

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**BALANCED SCORECARD (DENGELENMİŞ PUAN KARTI) İLE ALTI
SİGMA'NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ VE MİLLİ SAVUNMA BAKANLIĞINDA
BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Ahmet BARBAK**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Emine ORHANER**

Ankara–2008

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**BALANCED SCORECARD (DENGELENMİŞ PUAN KARTI) İLE ALTI
SİGMA'NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ VE MİLLİ SAVUNMA BAKANLIĞINDA
BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Ahmet BARBAK**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Emine ORHANER**

Ankara–2008

ONAY

Ahmet BARBAK tarafından hazırlanan “Balanced Scorecard (Dengelenmiş Puan Kartı) ile Altı Sigma’nın Bütünleştirilmesi ve Milli Savunma Bakanlığında Bir Uygulama” başlıklı bu çalışma 25/09/2008 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Bedriye SARAÇOĞLU (Başkan)

Prof.Dr. Emine ORHANER

Prof.Dr. Şule ÖZKAN

ÖNSÖZ

Değişimin ve belirsizliğin çok yoğun ve hızlı yaşandığı günümüzde işletmeler, çevre koşullarına uyum sağlamak için dinamik bir yapıya sahip olmak zorundadır. Bu değişim ve belirsizlik ortamında, rekabet edebilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri için işletmelerin iç ve dış çevre unsurlarını sürekli olarak gözden geçirmeleri ve çevre koşullarına uyum sağlamaları gerekmektedir. Bu nedenle stratejik yönetim, süreç ve müşteri odaklı iş görme ve iyileştirme, örgütsel öğrenme gibi yaklaşımlar, işletme yönetiminde öne çıkan konular arasında yerlerini almışlardır.

Stratejik yönetimi, bunlar arasında en kapsayıcı yaklaşım olarak görmek mümkündür. Çünkü stratejik yönetim, birçok işletme konusunu içeren ve her türlü işletme yöntem ve tekniğinin uygulanabilmesine imkân veren bir yapıya sahiptir. Stratejik yönetim sürecinin etkin olarak işletilmesi ise, bu yöntem ve tekniklerin verilere, işletmenin gerçeklerine dayalı ve bütünlük olarak uygulanabilmesine dayanmaktadır. Bunun yanı sıra, stratejik yönetim sürecini şekillendiren ve işletmenin yönünü gösteren stratejik amaç ve hedeflerin işletme içine yayılması ve uygulanacak tüm yöntemlerin işletmenin stratejik amaç ve hedeflerine uygun olmalarının sağlanması, üzerinde ayrıca durulması gereken önemli bir konuyu oluşturmaktadır.

Ayrıca işletmeler stratejik yönetimleri kapsamında, hedefledikleri rekabet gücüne ulaşabilmek ve bu rekabet gücüne sahip olup olmadıklarını belirleyebilmek için uygulayabilecekleri yöntem ve tekniklere de sahip olmaya çalışmaktadırlar. Bu yöntem ve teknikler ise, işletmelerin yoğun rekabet, değişim ve belirsizlik ortamına bakışlarını ve çevreye uyum sağlamaya yönelik tepkilerini temsil etmektedirler.

Stratejik amaç ve hedeflerin işletme içine yayılması, işletmelerdeki tüm yöntem ve tekniklerin bu amaç ve hedeflere uygunluğunun sağlanması,

hedeflenen rekabet yeteneğinin elde edilmesi ve mevcut rekabet yeteneğinin belirlenebilmesine yönelik arayışlar sonucunda ortaya çıkan yaklaşımlardan iki tanesi Altı Sigma ve Balanced Scorecard'dır.

Altı Sigma, süreç ve müşteri odaklı, verilere dayalı bilimsel bir yöntemi esas alarak işletmenin geliştirilmesini amaçlarken Balanced Scorecard, işletmenin stratejik amaç ve hedeflerinin işletme içine yayılmasını, tüm işletme faaliyetlerinin stratejik amaç ve hedefler doğrultusunda yürütülmesini ve işletme performansının çok boyutlu ve sürekli olarak izlenmesini amaçlamaktadır.

Bu çalışma, Altı Sigma ile Balanced Scorecard yaklaşımlarının bütünleştirilmesini ve bütünleştirme sonucunda ortaya konulacak bir model önerisinin Kara Kuvvetleri Komutanlığına bağlı bir Ana Bakım Merkezinde uygulanmasına yönelik bir araştırmayı kapsamaktadır.

Bu çalışmada elde edilen Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş uygulama modeli önerisinin, bu alanda çalışma yapan ve yapmak isteyen herkese faydalı olmasını diliyor ve uygulama alanı genişledikçe modelin daha da geliştirilebileceğine olan inancımı ifade etmek istiyorum. **Bu çalışma kapsamında sunduğum görüşler şahsi görüşlerimi yansıtmakta olup, Türk Silahlı Kuvvetlerinin görüşleri ile bir ilişkisi bulunmamaktadır.**

Tez çalışmam süresince benden destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof.Dr. Emine ORHANER'e, yüksek lisans öğrenimimde emeği geçen Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümünün değerli öğretim üyelerine ve idari personeline saygı ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar	vii
ŞEKİLLER	x
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

BALANCED SCORECARD

1.1. BALANCED SCORECARD'IN TANIMI VE ÖNEMİ.....	6
1.2. BALANCED SCORECARD'IN BOYUTLARI.....	10
1.2.1. Balanced Scorecard'ın Finansal Boyutu.....	12
1.2.2. Balanced Scorecard'ın Müşteri Boyutu.....	14
1.2.3. Balanced Scorecard'ın Örgüt İçi Süreçler Boyutu.....	16
1.2.4. Balanced Scorecard'ın Öğrenme ve Gelişme Boyutu.....	19
1.3. BALANCED SCORECARD STRATEJİK YÖNETİM SÜRECİ.....	21
1.3.1. Örgütün Vizyon, Misyon ve Stratejisinin İfade Edilmesi.....	24
1.3.2. Stratejik Amaçlar ile Ölçüler Arasında Bağlantı Kurulması...	25
1.3.3. Hedeflerin Belirlenmesi ve Stratejik Girişimlerin Planlanması.....	26
1.3.4. Stratejik Geri Bildirimin Sağlanması ve Öğrenmenin Artırılması.....	27
1.4. BALANCED SCORECARD'IN TEMEL ÖZELLİKLERİ.....	29
1.4.1. Balanced Scorecard'da Neden-Sonuç İlişkileri.....	30
1.4.2. Balanced Scorecard'da Performans Göstergeleri.....	31
1.4.3. Balanced Scorecard'da Finansal Ölçütlerle İlişkiler.....	34
1.5. BALANCED SCORECARD'IN ETKİN OLARAK UYGULANMASINA YÖNELİK ÖNERİLER.....	35

İKİNCİ BÖLÜM

ALTI SİGMA

2.1.	ALTI SİGMA'NIN TANIMI VE ÖNEMİ.....	37
2.2.	ALTI SİGMA VE DEĞİŞKENLİK.....	43
2.3.	ALTI SİGMA'NIN AMAÇLARI VE FAYDALARI	44
2.4.	ALTI SİGMA'NIN İLKELERİ VE ÖZELLİKLERİ.....	46
2.5.	ALTI SİGMA'NIN AŞAMALARI.....	49
2.5.1.	Altı Sigma'nın Tanımlama Aşaması.....	50
2.5.2.	Altı Sigma'nın Ölçme Aşaması.....	53
2.5.3.	Altı Sigma'nın Analiz Aşaması.....	59
2.5.4.	Altı Sigma'nın İyileştirme Aşaması.....	61
2.5.5.	Altı Sigma'nın Kontrol Aşaması.....	64
2.6.	ALTI SİGMA'NIN ETKİN OLARAK UYGULANMASINA YÖNELİK ÖNERİLER.....	67

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA'NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

3.1.	BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA'YI BÜTÜNLEŞTİRME İHTİYACI.....	69
3.2.	BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA'NIN KARŞILAŞTIRILMASI.....	73
3.2.1.	Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Amaçlarına Göre Karşılaştırılması.....	75
3.2.2.	Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Yapılarına Göre Karşılaştırılması.....	77
3.2.3.	Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Yöntemlerine Göre Karşılaştırılması.....	80
3.2.4.	Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Karşılaştırma Sonuçları.....	85
3.3.	BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA'YI BÜTÜNLEŞTİRME ÇERÇEVESİ.....	87

3.4. BALANCED SCORECARD-ALTI SİGMA BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MODEL ÖNERİSİ.....	90
3.4.1. Stratejik Tanımlama.....	91
3.4.2. Stratejik Bütünleştirme.....	92
3.4.3. Altı Sigma'nın Uygulanması.....	95
3.4.4. Stratejik Geri Bildirimin Sağlanması.....	97

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BALANCED SCORECARD-ALTI SİGMA BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MODEL ÖNERİSİNİN UYGULANMASINA YÖNELİK ARAŞTIRMA

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	100
4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	101
4.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	102
4.4. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	103
4.5. ARAŞTIRMANIN UYGULANMASI.....	103
4.5.1. Stratejik Tanımlama.....	103
4.5.1.1. Misyon, Vizyon ve Stratejinin İfade Edilmesi.....	104
4.5.1.2. Stratejik Amaçların İfade Edilmesi.....	105
4.5.2. Stratejik Bütünleştirme.....	106
4.5.2.1. Kritik Süreçlerin Belirlenmesi ve İyileştirme Uygulanacak Sürecin Seçilmesi.....	106
4.5.2.2. Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerinin Belirlenmesi...	109
4.5.2.3. Stratejik Amaçlar ile Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerinin Uyumlaştırılması.....	110
4.5.2.4. Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi.....	111
4.5.3. Altı Sigma'nın Uygulanması.....	112
4.5.3.1. Tanımlama.....	112
4.5.3.2. Ölçme.....	114
4.5.3.3. Analiz.....	125
4.5.3.4. İyileştirme.....	140
4.5.3.5. Kontrol.....	149
4.5.4. Stratejik Geri Bildirimin Sağlanması.....	155

4.5.4.1. Altı Sigma Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	156
4.5.4.2. Stratejinin Geçerliliğinin Sorgulanması.....	157
SONUÇ.....	159
 KAYNAKÇA.....	 174
EKLER.....	179
ÖZET.....	219
ABSTRACT.....	220

TABLOLAR

Tablo-1.1.	Finansal Boyuta Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler.....	13
Tablo-1.2.	Müşteri Boyutuna Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler.....	15
Tablo-1.3.	Temel İş Süreçleri.....	17
Tablo-1.4.	Örgüt İçi Süreçler Boyutuna Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler.....	18
Tablo-1.5.	Öğrenme ve Gelişme Boyutuna Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler.....	20
Tablo-1.6.	Balanced Scorecard'da Performans Göstergeleri.....	33
Tablo-2.1.	Özet Sigma Dönüştürme Tablosu.....	40
Tablo-2.2.	Altı Sigma ile % 99 Mükemmellik Seviyesinin Karşılaştırılması.....	41
Tablo-2.3.	Sapmalı/Sapmasız Süreç Sigma Düzeyleri ve Yeterlilik İndeksleri.....	43
Tablo-2.4.	Altı Sigma'nın Amaçları ve Faydaları.....	45
Tablo-2.5.	Altı Sigma'nın İlkeleri.....	47
Tablo-2.6.	Altı Sigma'nın Özellik Grupları.....	48
Tablo-2.7.	Altı Sigma'nın Tanımlama Aşamasında Kullanılan Araçlar.....	52
Tablo-2.8.	Altı Sigma'nın Ölçme Aşamasında Kullanılan Araçlar....	58
Tablo-2.9.	Altı Sigma'nın Analiz Aşamasında Kullanılan Araçlar....	60
Tablo-2.10.	Altı Sigma'nın İyileştirme Aşamasında Kullanılan Araçlar.....	63
Tablo-2.11.	Altı Sigma'nın Kontrol Aşamasında Kullanılan Araçlar...	66
Tablo-3.1.	Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Karşılaştırma Sonuçları.....	86

Tablo-3.2.	Balanced Scorecard ile Altı Sigma'yı Bütünleştirme Noktaları.....	87
Tablo-3.3.	Balanced Scorecard-Altı Sigma Bütünleştirilmiş Model Önerisi.....	90
Tablo-3.4.	Balanced Scorecard Boyutlarına Göre Altı Sigma Ölçüleri.....	95
Tablo-4.1.	Kritik Sürecin Belirlenmesinde Kullanılacak Ölçütler.....	106
Tablo-4.2.	Ölçütlerin Karşılaştırmalı Ağırlık Puanları.....	107
Tablo-4.3.	Kritik Süreçler ve Toplam Ağırlık Puanları.....	108
Tablo-4.4.	Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri.....	109
Tablo-4.5.	Stratejik Amaçların Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerini Karşılama Durumu.....	110
Tablo-4.6.	A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Sürecinin Unsurları.....	112
Tablo-4.7.	Kritik Kalite Özellikleri.....	114
Tablo-4.8.	Kritik Kalite Özelliklerinin Operasyonel Tanımları.....	115
Tablo-4.9.	Genel Üretim Giderlerinin Dağılımına Ait Test Sonuçları.....	116
Tablo-4.10.	Arıza Giderme Sürelerinin Dağılımına Ait Test Sonuçları.....	121
Tablo-4.11.	Performans Boyutlarının Sigma Performans Sayıları.....	124
Tablo-4.12.	Bütünleştirilmiş Modelin Boyutlarına Ait Ağırlık Oranları.	124
Tablo-4.13.	Yüksek Riskli Değişkenlik Kaynaklarının Operasyonel Tanımları.....	128
Tablo-4.14.	Değişkenlik Kaynaklarına Göre Süreç Yeterlilikleri.....	129
Tablo-4.15.	Arıza Giderme Süreleri ile Diğer Değişkenlik Kaynaklarının Durumu.....	131
Tablo-4.16.	Seçilen Kısa Vadeli İyileştirme Önerileri.....	141

Tablo-4.17	Performans Boyutlarının İyileştirme Sonrası Sigma Sayıları.....	145
Tablo-4.18	Uygulanacak Hipotez Testleri ve Formülleri.....	146
Tablo-4.19	Risk Unsurlarını Puanlama Ölçeği.....	150
Tablo-4.20	İyileştirmelerin Standartlaştırılmasına Yönelik Kontrol Formu.....	151
Tablo-4.21	Altı Sigma Projesinin Kazanç ve Kayıp Durumu.....	154

ŞEKİLLER

Şekil-1.1.	Balanced Scorecard Boyutlarının Karşılıklı İlişkileri.....	11
Şekil-1.2.	Balanced Scorecard'da Neden-Sonuç İlişkileri.....	31
Şekil-2.1.	Geleneksel Yaklaşımına Göre Süreç Akışı.....	38
Şekil-2.2.	Altı Sigma Yaklaşımına Göre Süreç Akışı.....	39
Şekil-3.1.	Balanced Scorecard-Altı Sigma Bütünleştirilmiş Model Önerisinde Döngüsel İlişkiler.....	98
Şekil-4.1.	A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Sürecinin Yüksek Düzey Akış Şeması.....	113
Şekil-4.2.	A Tipi Telsizlerin Genel Üretim Giderlerine Ait Koşum Diyagramı.....	116
Şekil-4.3.	Genel Üretim Gideri Verilerinin Histogramı.....	117
Şekil-4.4.	A Tipi Telsizlerin Müşteri Şikâyet Sayılarına Ait Koşum Diyagramı.....	119
Şekil-4.5.	A Tipi Telsizlerin Arıza Giderme Sürelerine Ait Koşum Diyagramı.....	120
Şekil-4.6.	Arıza Giderme Süresi Verilerinin Histogramı.....	121
Şekil-4.7.	Değişkenlik Kaynaklarının Risk Oranlarına Ait Pareto Diyagramı.....	127
Şekil-4.8.	Genel Üretim Giderlerine Ait Kontrol Şeması.....	152
Şekil-4.9.	Arıza Giderme Sürelerine Ait Kontrol Şeması.....	153

GİRİŞ

İşletme yönetiminde son 25 yılda ortaya çıkan yaklaşımların kalite yönetimi ve stratejik yönetimi ağırlıklı olarak ele aldığını söylemek mümkündür. Bunun temelinde rekabet koşullarının ve kalite anlayışının değişmesi ile önemi giderek artan bütünsel yönetim anlayışı yatmaktadır. Gerek tüketici tercihlerinde, gerekse teknolojideki hızlı değişim, işletmeler arasındaki rekabeti daha da zor hale getirmiş, işletmelerin kendilerini her zamankinden farklı şekilde sorgulamalarına sebep olmuştur. Rekabet üstünlüğünün kalite yönetimi ile sağlanacağını anlayan işletmeler, bu alanda çalışmalar yapmakta ve müşteri odaklı kalite anlayışını kurum kültürlerine yerleştirmeye çalışmaktadırlar.

İşletme yönetiminde, kalite yönetimi denilince akla süreç ve müşteri odağı gelmektedir. Müşteri ihtiyaç ve beklentilerini anlayan ve ona uygun mal ve hizmet sunan işletmeler, sahip oldukları müşteri odağını süreç odaklı yaklaşımlarla desteklemişlerdir. Süreç odaklı bakış açısı, tedarikçiden müşteriye uzanan hatta herkesin ortak sorumluluğunu vurgulayan, bu süreç üzerindeki her işlemin ve herkesin birbirinin beklentilerine uygun olarak faaliyet göstermesi gerektiğini savunan bir yaklaşımdır. Bu sebeple süreç odaklı bakış açısı, işlevsel bakış açısı yerine gayretlerin aynı amaca yöneltildiği bütünsel bir çalışma gerektirmektedir. Bunun yanı sıra, işletmelerde yürütülen her türlü iyileştirme, gelişme, yeniden yapılanma gibi faaliyetlerin başarı koşullarından bir tanesi de kurumun biçimsel yapısı tarafından desteklenebilmeleridir. Yani, kurumsal amaç ve hedefler ile çelişen, çalışanların nitelikleri ile uyumlu olmayan ve işletmenin yönetici ve kaynaklarıyla desteklenmeyen bir programın başarılı olacağını söylemek mümkün değildir.

İşletme yazınında 1992 yılından itibaren yer alan Balanced Scorecard ile Amerikan Motorola işletmesinde 25 yıl öncesinden uygulamaya konulan ve

kalite yönetiminde geline son aşamayı temsil eden Altı Sigma, işletmelere büyük oranda rekabet gücü ve pazar payı kazandırmaktadır. Balanced Scorecard'ın stratejik ve bütünsel yaklaşımıyla Altı Sigma'nın kararlı ve disiplinli yaklaşımı sayesinde verimlilikte önemli derecede artış sağlayan işletmelerin sayısı artmaktadır. Balanced Scorecard işletmede yürütülen her faaliyetin stratejik amaç ve hedeflere bağlanmasını savunurken, Altı Sigma işletmelerdeki süreç iyileştirme çalışmalarında verilere ve gerçeklere dayalı bilimsel bir yöntem sunmaktadır. Her iki yaklaşımın birlikte kullanımı işletme yöneticilerine önemli bir fırsat sağlamaktadır. Bir Altı Sigma projesinin işletmenin stratejik amaç ve hedeflerinden ayrı yürütülebileceği düşüncesi ne kadar yanlış ise Balanced Scorecard'da belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda Altı Sigma'nın yürütülmesinin büyük faydalar sağlayacağını söylemek de o kadar doğrudur.

Bu çalışmada, işletmelerde yürütülen Altı Sigma projelerinin Balanced Scorecard yapısı içerisinde uygulanabilmesine yönelik bütünsel bir model önerisi geliştirilmeye çalışılmıştır. Tezin birinci bölümünde Balanced Scorecard, ikinci bölümünde ise Altı Sigma hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünlendirilmesine çalışılmıştır. Bütünlendirmenin sağlanması maksadıyla, öncelikle bütünlendirme ihtiyacı ortaya konulmuş, daha sonra Balanced Scorecard ile Altı Sigma amaçlarına, yapılarına ve yöntemlerine göre karşılaştırılmıştır. Son olarak da, karşılaştırma sonuçlarına göre bütünlendirme çerçevesi kurularak bütünlendirilmiş model önerisi geliştirilmiştir. Model önerisinde, Balanced Scorecard ve Altı Sigma'nın temel yapısal unsurları korunmakla birlikte, bütünlendirmenin gerektiği ilave unsurlar da model önerisine dâhil edilmiş ve bütünsel bir uygulama süreci oluşturulmuştur. Dördüncü bölümde ise, bütünlendirilmiş model önerisinin Kara Kuvvetleri Komutanlığına bağlı bir Ana Bakım Merkezinde uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamada, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları doğrultusunda bir Altı Sigma projesi uygulanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

BALANCED SCORECARD

Bugünün yöneticileri, rekabetçi ve karmaşık bir çevrede yarışmaktadırlar. Bu nedenle, işletmede ölçülebilir amaçlar oluşturmak ve bu amaçlara nasıl ulaşılabileceğini bilmek yöneticiler için hayati bir konu haline gelmiştir (Kanji ve Moura e Sa, 2001:898). Stratejik yönetim sürecinde önemli bir yere sahip olan amaçların yöneticiler tarafından ölçülebilir olarak ifade edilmesi, bunların örgütteki herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. Amaçların ölçülebilir olmasının yanında, bu amaçlara ulaşmada kullanılacak yöntemlerin de belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü belirlenen yöntemler, işletmedeki tüm süreçlerin nasıl işlemesi gerektiğine dair uygulamaları içermektedir. Uygulamalar ise, işletmenin alt kademelerindeki birimlerin orta ve kısa vadeli hedeflerine ulaşmasında kullanacakları araç ve tekniklerdir.

Kaplan ve Norton (2003:29)'a göre, örgüt yöneticileri kısa dönemde elde edilen sonuçlara odaklanmakta, bunun sonucu olarak da uzun vadeli fırsatları gözden kaçırmaktadırlar. Ensari (2005:63) ise, geleneksel yönetim sistemlerindeki en önemli eksikliğin, bir örgütün uzun dönemli stratejisinin kısa dönemli eylemleri ile ilişkilendirilmesindeki yetersizlik olduğunu belirtmektedir.

Koçel (2003:454-455), örgütlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi için en azından iki husus üzerinde durulması gerektiğini savunmaktadır: Birincisi, sadece finansal nitelikteki göstergelerin değil, işletmenin diğer alanlarına ait göstergelerin de kullanılması; diğeri ise, işletmelerin performans göstergeleri ile stratejileri arasında bir ilişki kurulmasıdır.

Neely (1998:3)'ye göre, çevre koşullarındaki hızlı değişim nedeniyle 1980'lerin sonundan itibaren performans ölçümüne olan ilgi artmıştır. Bu

değişim aynı zamanda, geleneksel performans ölçüm sistemlerine yönelik bir tatminsizliği de beraberinde getirmiştir. Ashton (2001:80) ise, günümüzün koşullarının geleneksel ölçüm sistemlerinin ortaya çıktığı zamanla aynı olmadığını, geleneksel ölçüm sistemlerinin gereğinden fazla finansal ölçülere odaklandığını ve bu sebeple daha fazla eleştirildiklerini belirtmektedir.

Kanji ve Moura e Sa (2001:898), geleneksel finansal ölçülerin, günümüzde işletmelerin ihtiyaç duydukları yetenekleri karşılamadığını, finansal ölçülerin örgütün geçmişteki faaliyetlerinin sonucunu gösterdiğini ve bu yüzden motivasyon, bilgi sistemleri, müşteri tatmini, yenilik yeteneği gibi günümüzün değer yaratan işletme varlıklarını yansıtmadığını savunmaktadır. Weldeghiorgis (2004:4), finansal ölçülerin kısa dönemli amaçlara ulaşma derecesini ölçmeye yönelik olduğunu, günümüzde önemin kısa vadeden uzun vadeye, nicelikten ziyade niteliğe ve müşteri tatminine yöneldiğini; bu nedenle, finansal ölçümlerin günümüzün ihtiyaçlarını karşılamak için çok dar odaklı kaldığını ifade etmektedir.

Niven (2002:6-7) ise, finansal ölçülerin, işletmedeki faaliyetlerin sonuçtaki etkisini ortaya koymaları nedeniyle, hala önem taşıdıklarını; ihtiyaç duyulan şeyin, finansal ölçüler ile finansal performansı yönlendiren ölçüler arasında denge sağlayacak bir yöntem olduğunu savunmakla birlikte, finansal ölçülere de şu eleştirileri yöneltmektedir:

a. Finansal ölçüler, işletmenin önceki zamanlarındaki faaliyetlerinin kolay anlaşılır bir özetini temsil etmektedir. Ancak, finansal bakış açısının geleceğe dönük öngörücü bir gücü bulunmamaktadır.

b. Günümüzün işletmelerinde değer, insanların fikirleri, müşteri ve tedarikçi ilişkileri, veri tabanları, yenilik ve kalite kültürü gibi soyut varlıklarındadır. Finansal ölçülerin, bu soyut varlıkların getirdiği sorun ya da fırsatları önceden görmede sağladıkları yardım azdır.

c. Çoğu değişim programları, maliyet azaltmaya yönelik olmaları nedeniyle, özellikle örgütlerin finansal raporlarında olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Ancak, bu kısa vadeli odaklanma, örgütün kaynaklarının yanlış kullanılmasına neden olabilmektedir.

ç. Finansal ölçüler, örgütün çoğu kademesi ile doğrudan ilgili olmadığından, örgüt bölümlerinin tamamının finansal ölçülere katkı sağlaması mümkün değildir.

Kaplan ve Norton (1996:21), bir örgütün ölçme sisteminin örgütün içindeki ve dışındaki insanların davranışlarını etkilediğini; işletmelerin bilgi çağında hayatta kalmaları için kendi stratejileri ve yeteneklerine uygun ölçüm ve yönetim sistemlerini kullanmaları gerektiğini belirtmektedir. Ensari (2005:54)'ye göre, bir ölçme sisteminde, örgütün stratejileri ve amaçları ile kısa dönemli eylemleri arasında ilişki kurulması gerekmektedir. Kaplan ve Norton (2003:179) ise, herhangi bir ölçüm sisteminin amacının, tüm yönetici ve çalışanların işletme stratejisini başarı ile uygulanması için motive etmek olduğunu ve stratejilerini ölçüm sistemleri şekline dönüştürebilen işletmelerin, amaç ve hedeflerinin örgütteki herkes tarafından anlaşılmasını sağlayacakları için stratejilerini çok daha iyi uygulayabileceklerini belirtmektedir.

Geleneksel yönetim ve ölçüm sistemlerine yönelik ifade edilen fikirler incelendiğinde, şu yargılara ulaşmak mümkündür:

a. Geleneksel yönetim sistemleri, örgütün stratejileri ile kısa vadeli eylemleri arasında bağlantı kurmalıdır.

b. Günümüzde örgütler, amaçlarına ulaşma derecesini belirlemek için maddi olmayan varlıklarına ait performans göstergelerine de önem vermelidir.

c. Örgüt stratejileri, ölçülebilir amaçlar haline dönüştürülmelidir.

ç. Örgütte yürütülen tüm faaliyetlerin, örgütün stratejik amaçlarına ulaşmadaki katkısını görebilmek için ara ölçüm ve hedefler belirlenmelidir.

d. Örgütte yürütülen tüm faaliyetlerin örgütün stratejsi ile uyumlu olması sağlanmalıdır.

e. Örgütlerde, sadece finansal göstergelerin kullanıldığı yönetim ve ölçüm sistemleri yerine, finansal göstergeler ile örgütün diğer performans göstergelerinin dengeli bir biçimde kullanılmasını sağlayan yönetim ve ölçüm sistemleri oluşturulmalıdır.

İşletmelerde finansal göstergelere dayalı performans değerlemenin eksik yönlerinin fark edilmesi, örgütsel performansın değerlendirilmesinde çok boyutlu performans değerlendirme modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Ağca ve Tunçer, 2006:174). Çok boyutlu performans değerlendirme modelleri, strateji, müşteriler, kalite, kârlılık, insan kaynakları, yenilik, esneklik gibi öncelikli yönetim değerlerini destekleyen geniş çaplı performans göstergelerini kullanmaktadır. Performansı çok boyutlu olarak değerleyen modellerin başında da Balanced Scorecard gelmektedir.

1.1. BALANCED SCORECARD'IN TANIMI VE ÖNEMİ

Finansal ölçme ve değerlendirme sistemlerinde karşılaşılan sorunlar, kalite ve zaman gibi diğer ölçü türlerini gündeme getirmiş, ancak bu durumda da ölçüler arasındaki bağlantısızlık önemli bir eksiklik olarak ortaya çıkmıştır. Ölçüler arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin ortaya koyulamaması yanında, kullanılan ölçülerin örgüt stratejisine ne derecede uygun olduğu da tartışma konusu olmuştur. Bütün bu faktörler, Balanced Scorecard yönetim anlayışının geliştirilmesine temel hazırlamıştır (Yılmaz, 2007:110).

Balanced Scorecard, 1990 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Nolan Norton Enstitüsü'nün desteğiyle gerçekleştirilen "Geleceğin Organizasyonlarında Performans Ölçümü" adlı araştırmaya dayanmaktadır. Bu araştırmanın temelinde, ağırlıklı olarak finansal muhasebeye dayanan performans ölçümlerinin artık eskidiği ve geçerliliğini yitirdiği fikri yatmaktadır

(Kaplan ve Norton, 2003). Balanced Scorecard işletme yazınına ise, 1992 yılında Harvard Business Review’de yayımlanan “The Balanced Scorecard– Measures That Drive Performance (Balanced Scorecard-Başarıya Yön Veren Ölçütler) adlı makaleyle girmiştir (Örnek, 2000:2). Makaleyi yazan Robert S. Kaplan ve David P. Norton, 1993 yılında “Balanced Scorecard’ı Uygulamak” adlı makaleyi yayınlarak Balanced Scorecard’ı daha da geliştirmişler ve 1996 yılında “Balanced Scorecard’ın Stratejik Yönetim Sistemi Olarak Kullanılması” adlı makaleyle bu modeli sunmuşlardır. Kaplan ve Norton tarafından, 1996 yılında yayımlanan “Balanced Scorecard” adlı kitapta ise Balanced Scorecard, “şirket stratejilerini eyleme dönüştürme yöntemi” olarak sunulmuştur (Ağca ve Tunçer, 2006:180-181).

Balanced Scorecard’ın değişik tanımları bulunmaktadır. Ensari (2005:50)’ye göre, Balanced Scorecard, bir performans ölçme aracı olarak geliştirilmiş; finansal ve finansal olmayan performans ölçülerini bütünleştirmenin bir yolu olarak büyük önem kazanmıştır. Koçel (2003:454)’e göre Balanced Scorecard, stratejilerin işletmenin uygulamaya dönük hedefleriyle ilişkilendirilmesinin sağlanması ve bu ilişkileri temsil eden göstergelerin izlenerek stratejilerin beklenen sonuçlara ulaştırıp ulaştırmadığının kontrol edilmesi ana fikrine dayanmaktadır.

Kanji ve Moura e Sa (2001:898) Balanced Scorecard’ı, geleneksel performans ölçüm sistemlerinin bazı kusurlarını ortadan kaldırması beklenen ve dört boyuta dayanan bütünsel bir ölçüm yapısı olarak görmektedir. Niven (2002:4-12), Balanced Scorecard’ı örgütün stratejisinden türetilen ve dikkatle seçilmiş ölçülerden oluşan bir ölçü seti olarak tanımlamakta ve evrimleşme sürecinde Balanced Scorecard’ın bir ölçüm sistemi, stratejik yönetim sistemi ve iletişim aracı olmak üzere üç alanda kullanıldığını belirtmektedir. Dinçer (2004:396)’e göre ise, Balanced Scorecard, bir işletmenin vizyon ve stratejilerini, somut ve ölçüler haline dönüştürerek, etkili bir şekilde gerçekleştirmeye çalışan bir uygulama modelidir.

Örnek (2006:3)'e göre Balanced Scorecard, veriden stratejiye ulaşmayı ve stratejiyi uygulanır kılmayı amaçlayan dinamik bir performans ölçüm sistemi ve yönetim tekniğidir. Bunun yanı sıra Koçel (2003:455), Balanced Scorecard'ı, hem çeşitli performans göstergelerini kullanan bir kontrol ve performans değerlendirme aracı, hem de bir kurumsal öğrenme aracı olarak da görmektedir. Kaygusuz (2005:87-88)'a göre Balanced Scorecard, işletmenin vizyon ve stratejisine göre belirlenen performans ölçülerinin yer aldığı, performans yönetim sistemine strateji tabanlı bir yaklaşımı temsil etmektedir. Balanced Scorecard yaklaşımının öncüleri Kaplan ve Norton (2003:48) Balanced Scorecard'ın, bir strateji belirleme mekanizması olmadığını, belirlenen stratejiyi örgüte yerleştirme ve uygulama mekanizması olduğunu belirtmektedir. Bu ifade, Balanced Scorecard'ın ne olduğunu anlamada büyük önem taşımaktadır.

Balanced Scorecard'daki "Balanced" yani "dengelenmiş" sözcüğü, örgütün uzun ve kısa dönemdeki amaçları, finansal ve finansal olmayan ölçüleri, performansının ardıl ve öncül göstergeleri ile örgüt içi ve örgüt dışı performans boyutları arasında oluşturduğu dengeyi ifade etmektedir. Bu denge arayışı aslında, geleneksel ölçüm ve yönetim sistemlerinde görülen eksikliklerin giderilmesine yönelik bir çabadır.

Örgütün uzun ve kısa vadeli amaçları arasında denge sağlanması, stratejiler ile örgütün alt kademelerindeki faaliyetlerin birbirlerinden bağımsız yürütülmemesi anlamına gelmektedir. Finansal ve finansal olmayan ölçüler arasında denge sağlanması ise, örgütün maddi olmayan varlıklarının da örgütün amaçlarına ulaşma derecesini belirlemede kullanılmasını ifade etmektedir. Performansın öncül ve ardıl göstergeleri arasında denge sağlanması, örgütteki girişimlerin sadece sonucunda elde edilenlere bakmak yerine, bunların öncesinde ve uygulanmasında da hedeflenen sonuçlara doğru ilerlenip ilerlenilmediğine bakılmasını ifade ederken, örgüt içi ve örgüt dışı performans boyutları arasında denge sağlanması, örgütün performansının sadece kendi sınırları içerisindeki ölçütlere göre değil, aynı

zamanda örgüt dışındaki ölçütlere göre de değerlendirilmesini ifade etmektedir.

Balanced Scorecard için yapılan tanımlar, birbirlerinden çok farklı olmamakla birlikte, sahiplerinin Balanced Scorecard'a bakış açılarını yansıtmaktadır. Bu tanımlardaki bakış açılarını bir araya getirerek, Balanced Scorecard için yeni bir tanım vermek mümkündür: **Balanced Scorecard, aralarında bağlantı kurulmuş çok boyutlu performans göstergeleri aracılığıyla, örgüt stratejilerinin örgütün bütününde uygulamaya konulmasını ve örgüt performansının stratejik amaçlar doğrultusunda sürekli olarak değerlendirilmesini sağlayan bir stratejik yönetim yaklaşımıdır.**

Kanji ve Moura e Sa (2001:899)'ya göre, Balanced Scorecard'ın böyle güçlü bir araç olmasının nedenlerinden bir tanesi, birbirinden ayrı ölçülere yoğunlaşmak yerine, üstün performans elde etmek için ölçüler arasındaki bağlantılara önem vermesidir. Ölçüler arasında bağlantı kurulması, dağınık bir ölçüm yapısının oluşmasını önlemektedir. Böylece, herhangi bir ölçünün aldığı değer, bağlantılı olduğu ölçülerin değerini de etkilediğinden performansın değişik boyutlarındaki başarı dereceleri hakkında zamanında bilgi elde edilmektedir. Coşkun (2006a:28) ise, Balanced Scorecard'ın, örgütsel performansın çok boyutlu olarak ölçülmesini ve örgütün stratejilerine odaklanılmasını sağladığını, böylece performans yönetim sisteminin stratejik hedefler üzerine kurulduğunu belirtmektedir.

Kaplan ve Norton (2003:24), Niven (2002:23), Kaygusuz (2005:87-88), Özbirecikli ve Ölçer (2002:46), Coşkun (2006c:7) ve Weldegiorgis (2004:59)'e göre, Balanced Scorecard'ın örgütlere sağladığı faydaları şöyle özetlemek mümkündür:

- a. Balanced Scorecard, bir örgütün vizyon, misyon ve stratejilerinin anlaşılabilir performans ölçüleri şekline dönüştürülerek ifade edilmesini sağlamaktadır.
- b. Balanced Scorecard, örgütlerin gelişmek için ihtiyaç duydukları kapasite ve maddi olmayan değerlerdeki gelişimi de izlemelerine imkan vermektedir.
- c. Balanced Scorecard, örgüt stratejilerinin örgüt içinde güçlendirilmesine yardımcı olmaktadır.
- ç. Balanced Scorecard işletmelerde, örgütsel performansın etkili olarak ölçülmesini sağlamaktadır.
- d. Balanced Scorecard, örgütün gerçekten ihtiyaç duyduğu stratejik girişimlerin belirlenmesini ve uygulanmasını sağlamaktadır.
- e. Balanced Scorecard, örgütte stratejik geri bildirimi ve öğrenmeyi güçlendirmektedir.
- f. Balanced Scorecard, işletmenin değer sistemi ile stratejileri arasında uyum sağlamakta ve çalışanların performansını kurum performansına göre değerlendirerek çalışanların işletmenin amaçlarına uygun davranmasını sağlamaktadır.
- g. Balanced Scorecard, bilgi işlemeyi kolaylaştırmakta ve karar vericilerin değişik kaynaklardan gelen bilgi yükü yoğunlugunu azaltmaktadır.

1.2. BALANCED SCORECARD'IN BOYUTLARI

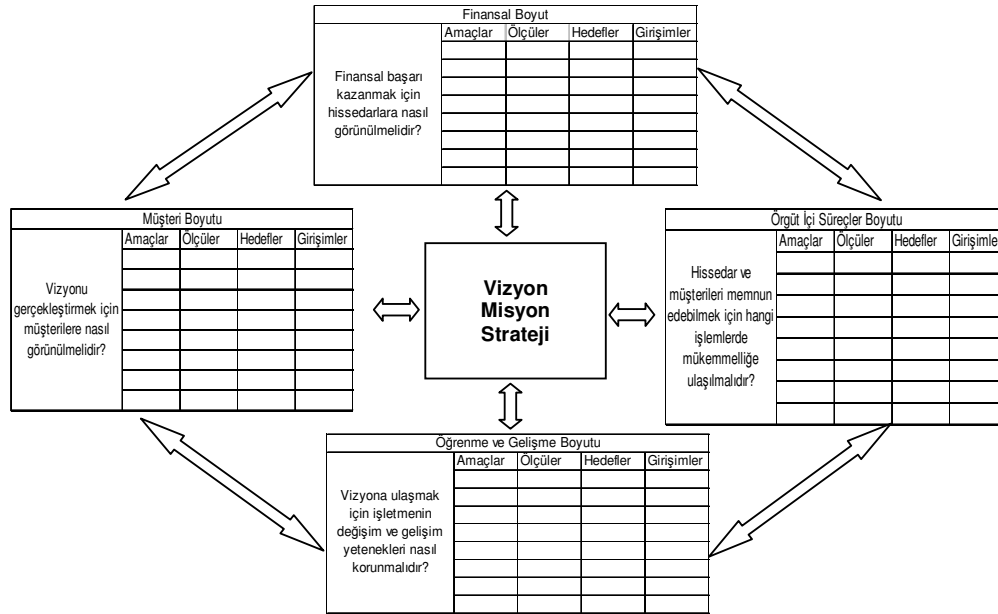
Çok boyutlu bir performans modeli olarak değerlendirilen Balanced Scorecard'ın dört boyutu bulunmaktadır (Kaplan ve Norton, 2003:33):

- a. Finansal boyut
- b. Müşteri boyutu
- c. Örgüt içi süreçler boyutu
- ç. Öğrenme ve gelişme boyutu

Balanced Scorecard'ın dört boyutuna bakıldığında, boyutların bir örgütün soyut ve somut yönlerini temsil ettikleri görülmektedir. Balanced Scorecard'ın, geleneksel ölçüm ve yönetim sistemlerinin tek yönlü değerlendirmeye dayanan yapılarının bu eksikliğini, örgütlerin soyut ve somut yönlerini bir araya getirerek gidermeye çalıştığı anlaşılmaktadır.

Koçel (2003:458)'e göre, bu dört boyut içinden sadece iki veya üç tanesini kullanacak örgütler bulunacağı gibi faaliyet gösterdikleri sektörün şartları ve örgütün stratejisine göre bunlara bir veya daha fazla boyut ekleyecek örgütler de olacaktır. Bununla birlikte Kaplan ve Norton (2003:14), Balanced Scorecard yaklaşımı göz önünde bulundurulduğunda, finansal boyutun göz ardı edilmemesi gerektiğini belirtmektedir.

Balanced Scorecard'ın dört boyutu arasında bulunan ilişkiler ile dört boyutun, örgütün vizyon, misyon ve stratejisi ile ilişkileri Şekil-1.1'deki gibi gösterilmektedir.



Şekil-1.1: Balanced Scorecard Boyutlarının Karşılıklı İlişkileri.

Kaynak: Kaplan ve Norton (2003:10)'dan uyarlanmıştır.

Şekil-1.1'e göre, Balanced Scorecard'ın dört boyutu arasında karşılıklı mantıksal ilişkiler bulunduğu gibi, her bir boyutun örgütün vizyon, misyon ve stratejileriyle de karşılıklı ilişkisi bulunmaktadır. Kaplan ve Norton (2001:23)'a göre, bu boyutlar işletmelerin, finansal sonuçlarını izlerken, rekabet güçlerini arttırmaları ve gelişmeleri için ihtiyaç duydukları entelektüel sermaye ve maddi olmayan varlıkları elde edebilmeleri için gerekli olan yeteneklerin gelişimini de eş zamanlı olarak takip etmelerine imkan vermektedir.

Balanced Scorecard'ın boyutlarının ağırlıkları her işletme için farklı olmaktadır. Balanced Scorecard'ın dört boyutuna, finansal boyut %22, müşteri boyutu %22, örgüt içi süreçler boyutu %34 ve öğrenme ve gelişme boyutu %22 olmak üzere, dengeli bir şekilde ağırlık verilmesi önerilmektedir. Ayrıca, Balanced Scorecard'daki ölçü sayısının da dengeli bir şekilde dağıtılarak, finansal boyutta 5, müşteri boyutunda 5, örgüt içi süreçler boyutunda 8-10 arası ve öğrenme ve gelişme boyutunda 5 olmak üzere, toplam 23-25 arasında olması gerektiği belirtilmektedir. Daha sonraki çalışmalarda ise, performans ölçülerinin 20-30 arasında olmasının normal karşılanacağı ifade edilmiştir (Coşkun, 2006c:6).

1.2.1. Balanced Scorecard'ın Finansal Boyutu

Finansal performans bir örgütün başarısının nihai tanımını ifade etmektedir. Finansal performans ölçüleri, bir örgütün stratejisinin ve bu stratejiye yönelik uygulamaların örgütü geliştirmeye katkıda bulunup bulunmadığını ortaya çıkarmakta, diğer boyutlarda seçilen ölçüler kullanılarak detaylandırılmış strateji uygulamasının örgüt için önemli sonuçlar sağlayıp sağlamadığını göstermektedir (Kaplan ve Norton, 2003:33). Finansal boyut ise, stratejinin maddi sonuçlarını finansal ifadelerle tanımlamaktadır (Kaplan ve Norton, 2006:32).

Balanced Scorecard'da, örgütteki tüm bölümlerin, kendi finansal amaçlarını örgüt stratejisi ile ilişkilendirmeleri hedeflenmektedir. Finansal amaçlar, Balanced Scorecard'da yer alan diğer tüm boyutların amaçları ve ölçüleri için odak niteliğini taşımaktadır (Yılmaz, 2007:110). Bu sebeple, seçilen her ölçünün, finansal performansta bir gelişmeye sağlayacak şekilde neden-sonuç ilişkilerinin bir parçası olması gerekmektedir.

Kaplan ve Norton (2003:78), neden-sonuç ilişkilerinin oluşturulmasında finansal amaç ve ölçülerin çift yönlü rol oynaması gerektiğini savunmaktadır. Buna göre, hem uygulanacak stratejiden elde edilmesi amaçlanan finansal performans tanımlanmalı, hem de finansal amaçlar Scorecard'da yer alan tüm diğer boyutlardaki amaç ve ölçülerin nihai amacını oluşturmalıdır.

Finansal boyut, karlılıkla, kullanılan somut ve soyut varlıkların getirileriyle, yeni yatırımlarla, maliyetlerdeki azalmalarla ve gelirlerdeki büyümeyle ilgili geleneksel finansal amaçların kullanımını teşvik etmektedir (Ensari, 2005:57). Finansal ölçüler ise, kuruluşun stratejisinin başarısının ardıl göstergelerini oluşturmaktadır (Kaplan ve Norton, 2006:32). Buna göre, Balanced Scorecard'ın finansal boyutuna ait temel finansal amaçlar ve ölçüler Tablo-1.1'de verilmektedir.

Tablo-1.1: Finansal Boyuta Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler

Temel Finansal Amaçlar	Temel Finansal Ölçüler
Gelir artışı sağlamak	-Satış tutarı ve pazar payı -Yeni müşteriler ve pazarlar -Yeni ürünler ve değer sunumları
Maliyetleri azaltmak, verimliliği ve üretkenliği artırmak	-Çalışan başına maliyetler -Birim maliyetlerdeki düşüşler -Faaliyete Dayalı Maliyetleme esasına göre ölçülen maliyet dağılımları
Varlık ve kaynakların etkin kullanımını sağlamak	-Stok devir hızı -Nakit akışı -Sermaye getirisi -Verimlilik oranları
Riskleri azaltmak	-Satışların/maliyetlerin olasılık dağılımları -Beklenen verim/verimlerin standart sapması/değişim katsayısı

Kaynak: Kaplan ve Norton (2003:65) ve Koçel (2003:456).

Tablo-1.1’de gösterildiği gibi örgütler, sahip oldukları stratejik amaçlara göre değişik ölçüler kullanabilmektedir. Yine örgütler, kar amaçlı olup olmadıklarını, faaliyet gösterdikleri sektörü, çevre koşullarını göz önünde bulundurarak Tablo-1.1’deki stratejik amaçları benimseyebilmekte ve bu amaçlara ait ölçüler arasından seçim yapabilmektedir. Kar amaçlı örgütlerde, tüm amaç ve ölçüleri kullanma imkânı olduğu gibi, örgütün mevcut durumu göz önünde bulundurulduğunda bir tane amaç ve/veya ölçü seçme imkânı da bulunmaktadır. Stratejik amaçların ölçü seçimindeki en belirgin etkisini kamu kurumlarında görmek mümkündür. Çünkü kamu kurumları genellikle, kar amacı gütmemekte, bu sebeple bu kurumlarda maliyetlerin azaltılması ve kaynakların etkin kullanılmasına ilişkin amaç ve ölçülere odaklanıldığı görülmektedir.

Bu arada, işletmelerin kullanacakları finansal amaç ve ölçüler, işletmenin yaşam döngüsünün (büyüme, tutundurma, olgunluk gibi) hangi aşamasında bulunduğuna bağlı olarak da farklılık gösterebilmektedir (Güner, 2006:41).

1.2.2. Balanced Scorecard’ın Müşteri Boyutu

Hemen her sektörde gittikçe zorlaşan rekabet koşulları ve müşterilerin artan kalite talepleri, müşterilerin örgütler için ifade ettiği anlamı önemli ölçüde değiştirmekte ve müşterilerin önerileri, talepleri ve şikâyetleri, örgütteki değer yaratma süreçlerini daha yakından ve daha yoğun bir şekilde etkilemektedir.

Balanced Scorecard’ın müşteri boyutu, bir işletmenin misyon ve stratejisini, müşterileri ile ilgili özel amaçlar haline dönüştürmekte ve tüm işletmeye yaymaktadır (Kaplan ve Norton, 2003:82). Çünkü strateji uygulamasının temelinde, örgütsel faaliyetlerin ve yeteneklerin müşterilere sunulacak değerlerle istikrarlı bir şekilde uyumlaştırılması yatmaktadır.

Günümüzde, müşteri ilişkilerinin işletmelerin tüm süreçlerini etkilemesi nedeniyle, müşteri ilişkilerinin örgütsel süreçlerde sürekli ve uzun vadeli olarak gözetilmesi gerekmektedir. Yoğun rekabet ortamında müşteri ilişkilerinin devam ettirilebilmesi ise müşterilere sunulan değerlerin sürekliliğinin sağlanmasına dayanmaktadır.

Odabaşı (2004:48-50)'ya göre müşteri değeri, müşteri tatmini unsurlarına ek olarak, sunulan mal ve hizmetlerin rakiplere kıyasla neden seçildiğiyle ilgili bir kavramdır. Müşteri açısından değer yaratma kavramı ise, müşterinin ödediği karşılığında beklediğinden fazlasını elde ettiği durumu ve anlamı içermektedir.

Dolayısıyla, Balanced Scorecard'ın müşteri boyutundaki amaç ve ölçülerin genel olarak, müşteri tatmini ve müşteriye değer sunumuyla bağlantılı amaç ve ölçülerden oluşması beklenmektedir. Balanced Scorecard'ın müşteri boyutuna ilişkin temel amaçlar ve ölçüler Tablo-1.2'de gösterilmiştir.

Tablo-1.2: Müşteri Boyutuna Ait Temel Amaç ve Ölçüler

Temel Müşteri Amaçları	Temel Müşteri Ölçüleri
Yeni Müşteriler Kazanmak	- Yeni müşteri adedi ve yeni müşterilere yapılan satışlar - Yeni müşteri bulmanın ortalama maliyeti - Müşteri başına ortalama satış ve sipariş miktarı
Mevcut Müşterileri Muhafaza Etmek	- Ayrılan müşteri sayısı - Mevcut müşterilere yapılan satışlardaki artış oranları - Mevcut müşterilerle ortalama işlem sayısı, sipariş sıklığı
Müşteri Memnuniyetini Arttırmak	-Şikayet sayısı -Memnun müşteri sayısı
Müşteri Karlılığını Arttırmak	- Müşteri başına toplam karlılık - Müşteri ve işlem başına maliyet

Kaynak: Niven (2002:15) ve Koçel (2003:456)

Tablo-1.2'deki amaç ve ölçülere bakıldığında, müşteri memnuniyetinin öne çıktığı, bu amaç ve ölçülerin temelde müşteri memnuniyeti olgusuna

dayandığı görülmektedir. Chaudron (2003:2)'a göre, Balanced Scorecard'ın müşteri boyutundaki ölçüler işletme performansının öncül göstergelerini oluşturmaktadır. Çünkü müşteriler memnun olmazlarsa, ihtiyaçlarını karşılayan başka işletmelere yöneleceklerdir. Bir işletmenin Balanced Scorecard'ın bu boyutunda başarısız olması, mevcut finansal görünümü iyi olsa dahi, gelecekte finansal durumunun kötüleşeceğine dair öncül bir gösterge olarak kabul edilmelidir. Güner (2006:43) ise, işletmelerin, müşteri boyutundaki performans ölçüleri arasından faaliyet gösterdikleri sektörün ve müşteri kitlesinin özelliklerine uygun olanları seçtiklerini belirtmektedir.

1.2.3. Balanced Scorecard'ın Örgüt İçi Süreçler Boyutu

Örgütler tarafından müşterilerine sunulan mal, hizmet ve değerler, örgütlerin süreçlerinde yaratılmaktadır. Dolayısıyla, içsel süreçlerini başarıyla yöneten işletmeler, müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerini daha iyi karşılama yeteneğine sahip olmaktadır. Balanced Scorecard, süreçler ile müşteri memnuniyeti arasındaki bu ilişkiye verdiği önemi, örgüt içi süreçleri bir boyut kabul ederek göstermektedir.

Bu boyutta yöneticiler, işletmenin müşterilerine değer katması ve finansal getiri yaratması için üstün olması gereken, diğer bir deyişle “kritik” içsel süreçleri belirlemektedirler. Bu süreçlerdeki gelişmeler, işletmenin müşteri memnuniyetinde ve finansal durumunda ulaşabileceği başarının güvenilir bir göstergesini oluşturmaktadır (Ensari, 2005:59; Kaplan ve Norton, 2006:7). Bir işletmede, mal ve hizmetler ile değerlerin yaratıldığı dört temel iş süreci Tablo-1.3'de gösterilmektedir.

Tablo-1.3: Temel İş Süreçleri

Temel İş Süreci	Temel İş Sürecinin Kapsamı
Yenileme/Tasarım	Bu süreç araştırmacıların, müşterilerin saklı ya da ortaya çıkan ihtiyaçlarını tanımlamalarına ve daha sonra bu ihtiyaçları karşılayacak mal ve hizmetleri yaratmalarına ilişkin faaliyetleri kapsamaktadır.
Üretim	Bu süreç mevcut mal ve hizmetler ile ilave değerlerin yaratılmasına ilişkin faaliyetleri kapsamaktadır.
Teslimat	Bu süreç, mal ve hizmetlerin müşterilere ulaştırılmasında kullanılan ulaşım kanallarının çeşitlerini ve yöntemlerini kapsamaktadır.
Satış sonrası hizmet	Bu süreç, satış sonrasında müşterinin mal ve hizmete ait ihtiyaç duyabileceği eğitim, bakım ve onarım gibi destek hizmetlerinin verilmesini kapsamaktadır.

Kaynak: Weldeghiorgis (2004:66) ve Koçel (2003:457).

Tablo-1.3'e bakıldığında, işletmenin sunduğu mal ve hizmetler ile ilave değerlerin, yenileme/tasarım sürecinden satış sonrası hizmet sürecinin sonuna kadar olan alanda ortaya çıkarıldığı görülmektedir. Bir işletmede, bu süreçlerin tamamında iyi performans gösterilmesi amaçlanma birlikte, kaynakların sınırlı olması, işletmelerin belirli bir ya da birkaç temel iş sürecine odaklanmalarını zorunlu kılmaktadır. İşletmeler, finansal ve müşteri amaçlarını göz önünde bulundurarak bu süreçleri öncelik sırasını koymakta ve iyileştirme girişimlerini uygulamaktadırlar.

Niven (2002:15)'a göre, işletmenin iyi olması gereken kritik süreçler tanımlandıktan sonra, yerine getirilmesi gereken diğer önemli görev ise, bu süreçleri takip etmek için mümkün olan en iyi amaçları ve ölçüleri geliştirmektir. Buna göre, Balanced Scorecard'ın örgüt içi süreçler boyutuna ait temel amaçlar ve ölçüler Tablo-1.4'de gösterilmiştir.

Tablo-1.4: Örgüt İçi Süreçler Boyutuna Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler

Temel İş Süreci	Temel Amaçlar	Temel Ölçüler
Yenileme/Tasarım	Yeni Ürünler Geliştirmek	-Yeni ürünler -Yeni pazara ulaştırma süresi -Başa baş durumu
Üretim	-Üretim Süresini Kısaltmak -Hata Oranını Azaltmak	-Hata oranı -Üretim (süreç)süresi -Üretim maliyeti
Teslimat	Mal ve Hizmetleri Zamanında Teslim Etmek	-Zamanında teslimat yüzdesi -Satılacak ürünün olmaması durumu
Satış sonrası hizmet	Satış Sonrası Hizmetlerde Müşteri Tatminini Artırmak	-Belirli bir sürede yeniden sipariş veren müşterilerin toplam müşteri sayısına oranı -Müşteri tatmini

Kaynak: Weldegiorgis (2004:66) ve Koçel (2003:457).

Örgüt içi süreçler boyutunun amaç ve performans ölçülerinin, daha önceki iki boyutta belirlenen amaç ve ölçüleri destekleyici özellikte olması gerekmektedir. Bunu sağlamak için öncelikle, finansal boyutta ve müşteri boyutunda belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesi için işletmenin içsel süreçlerinde neler yapabileceği sorusuna cevap aranmalıdır. Böylelikle işletmenin içsel süreçleri işletme stratejisine uygun olarak yeniden şekillendirilmiş olmaktadır. Bunun yanı sıra, içsel süreçler müşteri ihtiyaç ve beklentileri göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinden, Balanced Scorecard işletmelerin müşteri odaklı stratejiye uygun bir örgütsel yapı oluşturmalarını kolaylaştırmaktadır (Güner, 2006:44).

Örgüt içi süreçler boyutu performans ölçümünde geleneksel sistemler ile Balanced Scorecard arasındaki temel iki farkı da ortaya koymaktadır. Bunlardan birincisi mevcut yöntemler maliyet, kalite ve zamanı temel alan ölçüleri düzeltmeye önem verirken, Balanced Scorecard'ın işletmenin müşteri ve finansal amaçlarını elde edebilmesi için mükemmel bir şekilde uygulaması gereken yeni yöntemler ve işlemler belirlemesine olanak sağlamasıdır. İkincisi ise "yenileme" sürecinin örgüt içi süreçler boyutuna dâhil edilmesidir. İşletmeler, Balanced Scorecard uygulamasındaki yenileme işlemi ile müşterilerin yeni gelişen ve henüz ortaya çıkmamış ihtiyaçlarını araştırıp, bu

ihtiyaçları karşılayacak ürün ve hizmetler geliştirebilmektedir (Ölçer, 2005:95).

1.2.4. Balanced Scorecard'ın Öğrenme ve Gelişme Boyutu

Örgütte değişim yaratmak için uygulanan her strateji, işgücünü oluşturan kişilere yeni taleplere karşılık verebilecek şekilde yetenekler kazandırılmasını gerektirmektedir. Balanced Scorecard, gelecek için yatırım yapmanın önemini ve bu yatırımların sadece yeni teçhizat veya yeni ürün araştırma-geliştirme faaliyetleri gibi geleneksel yatırım alanları ile sınırlı olmamasının gerekliliğini vurgulamaktadır (Kaplan ve Norton, 2003:154).

Ensari (2005:60)'ye göre, Balanced Scorecard'ın finansal, müşteri ve örgüt içi süreçler boyutları, örgütün mevcut insan, sistem ve prosedürlerinin yeterlilikleri ile amaçlanan örgüt performansı arasındaki farkları göstermektedir. Bu farkları kapatmak için işletmelerin, iş görenlerini yeniden eğitmeye, bilgi sistemlerini geliştirmeye ve yöntemlerini düzenlemeye yatırım yapmaları gerekmektedir. Kaygusuz (2005:96) ise, öğrenme ve gelişme boyutunun, uzun dönemli gelişme ve ilerleme elde edebilmeleri için gerekli olan alt yapıyı tanımlamada işletmelere yardımcı olduğunu belirtmektedir.

Öğrenme ve gelişme boyutunun amaçları, finansal, müşteri ve örgüt içi süreçler boyutlarındaki amaçlara ulaşılmasını sağlamaktadır. Niven (2001:16)'a göre, öğrenme ve gelişme boyutundaki amaçlar ve ölçüler, Balanced Scorecard'ın üzerine inşa edildiği yapıyı oluşturmaktadır. Diğer boyutlara ait amaç ve ölçüler belirlendiğinde, bu boyutlara ait amaçlara ve istenen ölçü değerlerine ulaşmak için örgütün öğrenme ve gelişme alanındaki ihtiyaçları da ortaya çıkmaktadır. Örgütsel öğrenme ve gelişmenin üç ana kaynaktan elde edildiğini savunan Kaplan ve Norton (2003:154), Balanced Scorecard'ın öğrenme ve gelişme boyutunda da bu üç ana kaynağa yer vermektedir:

- a. Çalışanların yetenekleri
- b. Bilgi sistemlerinin yeterliliği
- c. Motivasyon, yetki verme ve bağlantı kurma

Kaplan ve Norton (2003:175)'a göre, öğrenme ve gelişme boyutunda, işletmeye özel çok fazla sayıda ölçü örneği bulmak zordur. Bununla birlikte, mevcut işletmelerde özel ölçülerin mevcut olmaması, her işletmenin gelecekte çalışanlar, sistemler ve örgütsel gelişmeler ile ilgili ölçülerini kendi stratejisine daha uygun olarak geliştirme fırsatına sahip olduğunu da göstermektedir.

Öğrenme ve gelişme boyutunda, Scorecard'ın diğer boyutları gibi ardıl ve öncül göstergelerin bir karışımı kullanılmaktadır. Burada kullanılan ölçüler genellikle, iş göreni işte tutma ve iş gören verimliliği, çalışanların becerileri ve tatmini, örgütte bilginin kullanılabilirliği ile ilgilidir (Niven, 2002:16; Ensari, 2005:60). Balanced Scorecard'ın öğrenme ve gelişme boyutunda yer alan amaçları ve ölçüleri Tablo-1.5'de gösterildiği gibi üç grupta toplamak mümkündür.

Tablo-1.5: Öğrenme ve Gelişme Boyutuna Ait Temel Amaçlar ve Ölçüler

Temel Amaçlar	Ölçü Grubu	Temel Ölçüler
Çalışanların yeteneklerini artırmak	Çalışanların yetenekleri	-Çalışanların tatmini -Çalışanların elde tutulabilirliği/Personel devir oranı -Çalışan başına verimlilik, çalışan başına kar
Bilgi Teknolojilerinin Kullanım Oranını Artırmak	Bilgi teknolojileri	-Yeni ürünler -Müşteri ile doğrudan ilişki halindekiilerin sahip olduğu müşteri ile ilgili bilgi yüzdesi -Müşterilerle ilgili bilgilerin sağlığı
Motivasyon ve yetki kullanımını artırmak	Motivasyon, yetki verme ve bağlantı kurma	-Çalışanların yaptıkları öneriler ve sayıları -Uygulanan önerilerin sayısı -Personele verilen ödüllerin çeşidi ve sayısı -Temel nitelikteki işleri geliştirmek için gerekli süre

Kaynak: Kaplan ve Norton (2003:154), Koçel (2003:457) ve Weldeghiorgis (2004:67)'den uyarlanmıştır.

İşletmeleri sosyo-teknik sistemler olarak adlandırmak mümkündür. Yani bir işletmede, mal ve hizmetler ile değerlerin üretilmesinde, makine ve teçhizat ile bunların kullanımına ilişkin yöntemler bulunduğu gibi bunları kullanan ve yönlendiren insanlar da bulunmaktadır. Bu nedenle, bir işletmede kullanılan makine, teçhizat ve yöntemler ile insanların bütünleştirilmesi gerekmektedir. Bu bütünleştirmeyi iki boyutta ele almak mümkün görülmektedir. Bunlardan birincisi, işletmenin amaçlarına uygun makine, teçhizat ve yöntemlerin kullanılması; diğeri ise insanların bunları kullanmalarını ve yönlendirmelerini sağlayacak niteliklere sahip olmasıdır.

Bir işletmedeki makine, teçhizat ve yöntemler ile insanların uyumunun sağlanması için bu dört unsur arasında uyumun sağlanması gerekmektedir. Dolayısıyla, altyapısını geliştirmek isteyen işletmelerin, bu unsurlar arasındaki etkileşimleri de dikkate alarak bir gelişim planı hazırlamaları önem taşımaktadır. Balanced Scorecard, bütünleşik yaklaşımı¹ sayesinde, Tablo-1.5'de gösterilen üç alanda amaçlar ve hedefler belirlenmesini ve bunlara uygun ölçüler geliştirilerek izlenmesini önermektedir.

1.3. BALANCED SCORECARD STRATEJİK YÖNETİM SÜRECİ

Strateji, uzun vadeli çözümler üretme, güçlü olma, güçleri birleştirme, amaç ve araç uygunluğunu sağlama, eldeki güçlerin etkin kullanımını gerçekleştirme, esnek ve tedbirli olma gibi ilkeleri de içeren bir anlayışı sergilemektedir. Ekonomik, toplumsal ve yönetsel olarak rekabete dayalı bir ortamda ise strateji; yeniliğe, gelişmeye, sürekli uyanık olmaya, gözlemlemeye, işletmenin çevre ile uyumunu sağlamaya dönük bir özellik taşımaktadır (Bircan, 2002:3).

Strateji kelimesinin, uzun vadeye ilişkin bir anlam taşıması nedeniyle, stratejik olarak tanımlanan tüm işletme kavramlarının, işletmenin uzun vadeli çıkarlarının sağlanması, varlığını sürdürmesi, büyümesi ve gelişmesi ile ilgili

¹ Bütünleşik yaklaşım (ya da sistem yaklaşımı) hakkında temel bilgi için Bkz. Koçel (2003), 255

olması beklenmektedir. Bu nedenle, stratejik yönetimin de işletmenin uzun vadede varlığını sürdürmesi, büyümesi ve gelişmesine yönelik bir yönetim faaliyeti olarak görülmesi gerekmektedir.

Dinçer (2004:35)'e göre stratejik yönetim süreci, genel yönetim sürecinden ayrı olarak düşünülmemelidir. Genel anlamda işletme yönetimi, işletmenin amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için yapılması gerekli faaliyetlerin planlanması, örgütlenmesi, koordinasyonu, uygulanması ve kontrol edilmesi süreci iken, stratejik yönetim, etkili stratejiler geliştirmeye, uygulamaya ve sonuçlarını değerlendirerek kontrol etmeye yönelik kararlar ve faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır.

Stratejik yönetim sadece geleceğe yönelik stratejilerin oluşturulmasını değil, aynı zamanda bu stratejilerin hayata geçirilmesini ve uygulamanın başarısının kontrol edilmesini de kapsamaktadır. Stratejik yönetim sürecinde en önemli problemlerden birisi, planlanan stratejilerin %90'ı gibi çok büyük bir kısmının hayata geçirilememesidir. Bunun önemli nedenlerinden birisi, içsel ve dışsal analizlerden elde edilen verilere dayalı olarak örgütün vizyonu, misyonu ve stratejik amaçları arasındaki ilişkinin doğru olarak kurulamamasıdır (Kılıç ve Erkan, 2006:78).

Yılmaz (2006:68)'a göre, işletmelerin stratejilerini hayata geçirmede karşılaştıkları en önemli engeller, işletmenin vizyonunun işletme çalışanları tarafından anlaşılmasında sıkıntılar yaşanması; hedeflerin, ödüllendirmenin ve kaynak kullanımının stratejilerle ilişkilendirilememesi; işletmelerin, gelecekte olmak istedikleri yere ulaşmaları için gerekli yöntemleri işletme genelinde anlatamamaları ve kültürel değişimi gerçekleştirememeleridir.

Balanced Scorecard, gelişmiş bir performans ölçüm sistemi olarak başlangıç amacından sonra evrim geçirerek, tüm örgütün stratejisinin uygulanması ve geliştirilmesine odaklanan bir yönetim sistemini oluşturmuştur (Niven, 2002:17). Bu sebeple, bir ölçüm modeli olmasının

yanında, Balanced Scorecard bir stratejik yönetim sistemi olarak tanınmış ve bir devrim yaratmıştır (Kanji ve Moura e Sa, 2001:898). Çünkü Balanced Scorecard'ın gerçek gücü, sadece bir ölçü sistemi olarak değil bir yönetim sistemi olarak uygulandığı hallerde anlaşılmaktadır.

Kaplan ve Norton (2006)'a göre, Balanced Scorecard stratejik yönetim yaklaşımını benimseyen işletmeler, strateji odaklı olmak ve bu sorunları ortadan kaldırmak için beş yönetim prensibine bağlı kalmaktadır:

- a. Stratejinin uygulamaya dönük terimlere dönüştürülmesi.
- b. Örgütün stratejiyle uyumlaştırılması.
- c. Stratejinin herkesin günlük işi haline getirilmesi.
- ç. Stratejinin devamlı bir süreç haline getirilmesi.
- d. Değişimin yönetici liderlikle harekete geçirilmesi.

Bu beş prensip, Balanced Scorecard'ın temel ilkelerini de özetlemektedir. Stratejinin etkin olarak uygulamaya dökülmesini esas alan Balanced Scorecard bu yaklaşımla, bir stratejik yönetim sürecinin de temelini oluşturmaktadır. Buna göre, Kaplan ve Norton (2003:12), Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin aşamalarını şöyle sıralamıştır:

- a. Örgütün vizyon, misyon ve stratejisinin ifade edilmesi
- b. Stratejik amaçlar ile ölçüler arasında bağlantı kurulması
- c. Hedeflerin belirlenmesi ve stratejik girişimlerin planlanması
- ç. Stratejik geri bildirim sağlanması ve örgütsel öğrenmenin artırılması.

Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin aşamaları, Balanced Scorecard'ın dört boyutunu kapsayacak şekilde uygulanmaktadır. Örgütün vizyon ve stratejisi belirlendikten sonra, her bir boyuta ait stratejik amaçlar, bu amaçlara ait ölçüler ve ölçülere ait hedefler belirlenmektedir. Daha sonra, hedeflere ulaşılacak girişimler belirlenerek, bu girişimlerin uygulanması

sonucunda Balanced Scorecard'ın dört boyutunda ortaya çıkan durum hakkında örgüte geri bildirim sağlanmaktadır.

1.3.1. Örgütün Vizyon, Misyon ve Stratejisinin İfade Edilmesi

Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin birinci aşaması, örgütün vizyon, misyon ve stratejisinin ifade edilmesidir. Stratejik yönetim alanında genel kabul görmüş olan bu aşama, Balanced Scorecard'daki amaç, ölçü ve hedefler ile girişimlerin belirlenmesine yönelik çerçeveyi çizmektedir. Bir örgütün vizyon, misyon ve stratejisi, yönetimin en üst kademesinde ifade edilmekte ve örgütün uzun vadeli menfaatlerine ilişkin yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Vizyon, örgütün gelecekte ulaşması istenilen durumu anlatan genellikle kısa ve iddialı ifadedir. Vizyon ifadesinin genellikle etkileyici ve kısa bir cümle olmasına karşın misyon ifadesi, örgütün temel amacını ortaya koyan ve çeşitli unsurları kapsayan daha uzun bir cümle ya da cümleler grubundan oluşmaktadır (Kılıç ve Erkan, 2006:81).

Stratejiler ise, işletmelerin iç ve dış çevre koşullarına bağlı olarak kendi misyon ve vizyon anlayışları doğrultusunda, işletme kaynaklarının “hangi alanlara” ve “hangi amaçlar” için tahsis edileceğini gösteren temel tercihlerini ifade etmektedir (Koçel, 2003:455). Bu nedenle, Bütün Balanced Scorecard uygulama çabalarının başlangıç noktası, örgütün stratejik amacı olmalıdır (Ensari, 2005:61).

Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin birinci aşamasında, örgütün vizyon, misyon ve stratejisinin ifade edilmesinin nedeni, örgütte bu yönetsel ifadeler üzerinde fikir birliğini sağlamaktır. Böylece, bu aşamadan sonra yöneticilerin farklı vizyonlar ve stratejiler doğrultusunda hareket

etmesinin ve örgüt kaynaklarının israf edilmesinin önüne geçilmeye çalışılmaktadır.

1.3.2. Stratejik Amaçlar ile Ölçüler Arasında Bağlantı Kurulması

Stratejik amaçlar, örgütün vizyon ve misyonun sağlam ve ölçülebilir hedefler şeklinde ifade edilmesini sağlamakta ve bir bütün olarak örgütün stratejik yönünü belirlemektedir. Örgütün amaçları, örgütün yaptığı işleri niçin yaptığını, neyi veya neleri elde etmek için yaptığını belirtmektedir. Bu nedenle, stratejik amaçların yararlı olabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir (Kılıç ve Erkan, 2006:81-82):

- a. Stratejik amaçlar, belirli faaliyetlere dönüştürülebilecek nitelikte olmalıdır.
- b. Stratejik amaçlar, örgütün bütününe yön vermeli ve çalışanlara rehberlik etmelidir.
- c. Stratejik amaçlar, örgütün uzun dönemli önceliklerini ortaya koymalıdır.
- ç. Stratejik amaçlar, örgütün her düzeyinde istenen başarı standartlarını oluşturmali ve yönetim kademelerinin kontrolünü kolaylaştırmalıdır.

Balanced Scorecard'ın oluşma süreci, örgütün stratejisinin özel stratejik amaçlar halinde tanımlanması çalışması ile başlamaktadır. Bu amaçlar, Balanced Scorecard'ın dört boyutu için birbirleriyle bağlantılı olarak tanımlanmaktadır. İşletmenin uzun dönemli amaçları ve bu amaçlara ulaşmak için uygulanacak strateji herkes tarafından anlaşıldığı zaman, organizasyondaki tüm çaba ve girişimlerin gerekli değişim işlemlerine uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır (Kaplan ve Norton, 2003:12).

Stratejik amaçlar ifade edildikten sonra, stratejilerin örgüt içinde aşağıya ve yukarıya iletilmesine, strateji ile bölüm ve bireysel hedefler arasında bağ kurulmasına olanak sağlamak ve hedeflere ulaşma derecesini belirlemek için hangi ölçümlerin yapılacağı belirlenmektedir (Ensari, 2005:65). Ölçümlerin yapılabilmesi için de stratejik amaçlara uygun ölçülerin geliştirilmesi gerekmektedir. ller geliştirildikten sonra ise, amaçlarda olduğu gibi, Balanced Scorecard'ın dört boyutundaki ölçüler, neden-sonuç ilişkilerini oluşturacak şekilde birbirlerine bağlanmaktadır.

Bu aşama Niven (2002:19)'a göre, örgütte yürütülen girişimlerden hangilerinin gerçekten stratejiye olumlu katkısı olduğunun, hangilerinin ise sadece örgüt kaynaklarını tkettiğinin görülmesini sağlamaktadır. Ayrıca, yöneticilere işletmenin vizyon ve stratejisi etrafında yeni bir anlayış oluşturmaları konusunda yardımcı olmakta ve örgüt stratejisinin operasyonel ifadeler ile tanımlanmasını sağlamaktadır (Kaygusuz, 2005:98).

1.3.3. Hedeflerin Belirlenmesi ve Stratejik Girişimlerin Planlanması

Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin üçüncü aşamasını, stratejik girişimlerin planlanması, hedeflerin belirlenmesi ve bunların birbirleriyle uyumlu hale getirilmesi oluşturmaktadır. Bu aşamada öncelikle istenen sonuçlar hedefler şeklinde ifade edilmektedir. Daha sonra bu hedeflere ulaşmayı sağlayacak stratejik girişimler belirlenmektedir. Son olarak da, stratejik girişimlerin işletme bütçesiyle bağlantısının kurulması sağlanmaktadır.

Stratejik amaçlar, vizyonu oluşturan temel adımlardaki beklentileri ifade ederken, hedefler ise daha kesin ve ölçülebilir özellikte, genelde amaçların nicelik olarak belirtilmiş şekli olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, hedeflerin miktar, maliyet, kalite ve zaman cinsinden ifade edilebilir olması

gerekmektedir. Bunun yanı sıra, bir stratejik amacı gerçekleştirmeye yönelik olarak birden fazla hedef de belirlenebilmektedir (Kılıç ve Erkan, 2006:82).

Balanced Scorecard'da hedeflerin tanımlanmasında, bir önceki aşamada belirlenen ölçüler kullanılmaktadır. Bunun için öncelikle, ölçülerin mevcut değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Kaplan ve Norton, 2003:273). Genellikle hedefler, ölçülerin mevcut değerlerinin belirli bir oranda iyileştirilmesine dayandırılmaktadır.

Stratejik girişimler ise, stratejik amaçlara ulaşmak için uygulanacak yöntemleri göstermektedir. Burada, belirlenen stratejik girişimin stratejik amaçlara ve hedeflere ulaşmaya yönelik bir yöneme ve amaca sahip olması gerekmektedir. Böylece, stratejik girişimler ile amaç ve hedefler arasında uyum sağlanması mümkün olmaktadır.

Kaplan ve Norton (2003:273)'a göre, hedefler ve stratejik girişimler belirlendikten sonra, uygulanacak stratejik girişimlerin işletme bütçesi ile de bağlantılarının kurulması önem taşımaktadır. Çünkü örgüt kaynakları ile sürekli olarak desteklenmeyen bir girişimin başarı şansı çok azdır. Ensari (2005:69) de, stratejik girişimler ile işletme bütçesi arasında bağlantı kurulmasının, farklı programların ve değişim girişimlerinin gerçekten örgütsel stratejiyi desteklemesini ve yeni programlara ve girişimlere yeterli kaynak ayrılmasını sağladığını savunmaktadır.

1.3.4. Stratejik Geri Bildirimin Sağlanması ve Öğrenmenin Artırılması

Stratejik geri bildirimin sağlanması ve öğrenmenin artırılması, Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin döngüsel ve dinamik bir yapıya sahip olmasını sağlamaktadır. Eren (2003:60-61)'e göre geri bildirim kavramı, bir sistemin dinamik dengeyi nasıl koruduğunun anlaşılmasında önemlidir. Geri bildirim, bir işletmenin kendinden veya çevresinden aldığı bilgilerle kendisini

ayarlaması ve düzenlemesine imkân vermektedir. Buna göre, geri bildirim işletmenin kendisini değerlemesi, kontrolü ve bununla ilgili olarak gerekli düzeltici önlemleri almasına ilişkindir.

Balanced Scorecard uygulamasında, bir örgütün “öğrenen örgüt” haline gelmesi amaçlanmaktadır. Senge (2001:155), örgütlerin sadece öğrenen bireyler aracılığıyla öğrendiğini, bununla birlikte, bireysel öğrenmenin, örgütün öğrenmesini garanti etmemesine rağmen bireysel öğrenme olmadan örgütsel öğrenmenin meydana gelmeyeceğini belirtmektedir. Koçel (2003:437)’e göre, öğrenen örgüt kavramı, bir örgütün sürekli olarak yaşadığı olaylardan sonuç çıkarmasını, bu sonuçların değişen çevre koşullarına uymakta kullanılmasını, personelini geliştirici bir sistem yaratmasını ve böylece değişen, gelişen, kendini yenileyen dinamik bir örgüt olmasını ifade etmektedir.

Balanced Scorecard’ın bu aşaması, stratejik öğrenme açısından çok önemli olan stratejinin gözden geçirilmesi işlemini kolaylaştırmaktadır. Performans faktörleri ile hedefler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini açıklıkla ortaya koyan Balanced Scorecard, yöneticilere, periyodik gözden geçirmelerde stratejilerinin geçerliliğini sorgulama ve uygulanmasını değerlendirme olanağı vermektedir.

Kaplan ve Norton (2003:19), Ensari (2005:70) ve Kaygusuz (2005:98)’a göre bu aşama, örgütlere şu faydaları sağlamaktadır:

- a. Stratejik geribildirim sağlanması ve öğrenmenin artırılması aşaması, işletmeler için stratejik öğrenme yeteneklerini belirlemede yardımcı olmaktadır.
- b. Stratejik geribildirim sağlanması ve öğrenmenin artırılması aşaması, örgütlere stratejik öğrenme denilen kavramı yaşama geçirme olanağı sağlamaktadır.

c. Stratejik geribildirimın sağlanması ve öğrenmenin artırılması aşaması, bir sonraki aşama olan ve Balanced Scorecard stratejik yönetim sürecinin ilk aşamasını oluşturan “vizyon, misyon ve stratejinin ifade edilmesi” aşamasına, yani birçok boyutta yer alan amaçların gözden geçirildiği, güncelleştirildiği ve elde edilen sonuç ve gelecekte ihtiyaç duyulan performans seviyelerine göre değiştirildiği aşamaya gereken malzemeyi sağlamaktadır.

1.4. BALANCED SCORECARD’IN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Balanced Scorecard’ı diğer ölçüm ve yönetim sistemlerinden ayıran birçok özellik bulunmaktadır. Balanced Scorecard’ın ölçüm ve yönetim alanlarında, işletmeler arasında yaygın kabul görmesinin nedenlerinin bu özelliklere dayandığını söylemek mümkündür. Coşkun (2006c:2)’a göre, Balanced Scorecard’ın diğer performans yönetim sistemlerinden en önemli farkları, finansal performans ölçüleri ile birlikte finansal olmayan performans ölçülerini de dengeli bir şekilde kullanması, işletmenin maddi varlıkları ile birlikte maddi olmayan varlıklarının değerini de dikkate alması ve performans yönetim sistemini işletmenin stratejik hedefleri üzerine kurmasıdır.

Bununla birlikte, Balanced Scorecard’ın, kendine özgü yapısının anlaşılmasında ve yönteminin oluşmasında rol oynayan üç temel özellik bulunmaktadır (Kaplan ve Norton, 2003:38-44):

- a. Neden-Sonuç İlişkileri
- b. Performans Göstergeleri
- c. Finansal Ölçülerle İlişkiler.

Bu özellikler, Balanced Scorecard’ın dört boyutuna ilişkin stratejik yönetim sürecinin uygulanmasında göz önünde bulundurulmaktadır. Stratejik amaçlar, ölçüler ve hedefler arasında bağlantı kurulması, örgütün öncül ve ardıl ölçülerinin birlikte kullanılması ve örgütte uygulanacak girişimlerin finansal

sonuçlarda görünmesinin sağlanması gibi Balanced Scorecard yaklaşımının yapıtaşları, bu temel özellikler sayesinde somut hale getirilmektedir.

1.4.1. Balanced Scorecard’da Neden-Sonuç İlişkileri

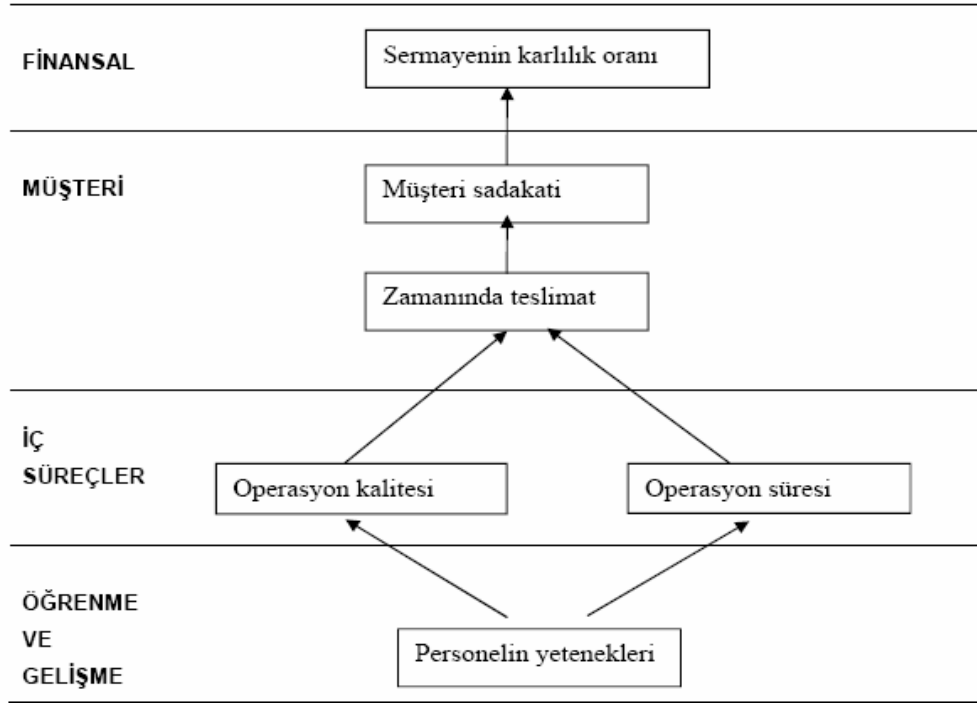
Strateji, neden ve sonuçlar hakkındaki bir hipotezler dizisinden oluşmaktadır. Bu nedenle, ölçüm ve yönetim sistemlerinin, amaçlar ve ölçüler arasındaki ilişkileri birçok boyutta açıkça ortaya koyarak bunların yönetim ve değerlendirilmesine olanak sağlaması gerekmektedir (Kaplan ve Norton, 2003:181).

Balanced Scorecard yaklaşımının başarılı olabilmesi için boyutların “dengelenmesi” ve aralarındaki bağlantının doğru olarak kurulmuş olması gerekmektedir. Bu bağlantıyı sağlamanın yolu Balanced Scorecard boyutları arasında neden-sonuç ilişkilerinin kurulmasından geçmektedir (Kılıç ve Erkan, 2006:86). Bunun için, Balanced Scorecard için seçilen her ölçünün, örgütün stratejisini temsil eden neden-sonuç ilişkilerinin bir parçasını oluşturması gerekmektedir.

Niven (2002:21)’a göre, Balanced Scorecard’ı diğer performans yönetim sistemlerinden gerçekten ayıran şey neden-sonuç kavramıdır. Balanced Scorecard’daki performans ölçüleri ve amaçları arasındaki bağlantılar, örgütün soyut varlıklarının, stratejinin uygulanmasını ve iyileşmiş finansal sonuçların elde edilmesini nasıl sağlayacağına ilişkin bir varsayım geliştirilmesine imkân vermektedir.

Kaplan ve Norton (2006:34)’a göre, Balanced Scorecard’da, en başından itibaren, finansal sonuçlara ancak hedef müşteriler tatmin edilirse ulaşılabileceği varsayımı geçerlidir. Müşteri değer teklifi, hedef müşterilerden nasıl satış ve sadakat elde edilebileceğini tanımlarken, içsel süreçler, müşteriye sunulacak değeri üretmekte ve teslim etmektedir. İçsel süreçleri destekleyen gayri

maddi varlıklar da stratejinin temelini oluşturmaktadır. Balanced Scorecard'daki neden-sonuç ilişkileri, Şekil-1.2'deki örnekte gösterilmektedir.



Şekil-1.2: Balanced Scorecard'da Neden-Sonuç İlişkileri
Kaynak: Güner (2006:51).

Şekil-1.2'ye göre, sermayenin karlılık oranının artırılması için müşteri sadakatinin ve müşterilere zamanında teslimatın artırılması; müşteri sadakatinin ve zamanında teslimatın artması için operasyon kalitesinin artırılması ve operasyon süresinin kısaltılması amaçlanmaktadır. Operasyon kalitesinin artırılması ve operasyon süresinin kısaltılması için de personelin yeteneklerinin artırılmasının amaçlandığı görülmektedir.

1.4.2. Balanced Scorecard'da Performans Göstergeleri

Bir işletmenin performansı, bu işletmede belirli bir zaman sonucunda oluşan çıktı ya da çalışmanın sonucuna göre işletme amacının yerine

getirilme derecesini göstermektedir. Bu nedenle, amacın yerine getirilme derecesi, işletmeyi oluşturan unsurların bir bütün olarak ortaya koyduğu sonuç olarak görülmeli ve bilimsel esaslara göre yapılacak sistematik bir ölçme ve değerlendirmeye dayanmalıdır (Akal, 2003:7).

İşletme performansının belirlenmesinde, her performans ölçüsü için olabilecek en düşük taban değeri ve en yüksek tavan değeri ile hedef değeri belirlenmekte ve Balanced Scorecard'ın her birine ağırlık puanı verilmektedir. Buna göre, tüm boyutların ağırlık puanlarının toplamı % 100 olmaktadır. Ayrıca, her bir boyutun içindeki her bir performans ölçüsüne de bir ağırlık verilmektedir. Yine her bir boyut içindeki performans ölçülerinin ağırlık puanlarının toplamı % 100 olmaktadır. Bundan sonra, her bir performans ölçüsü, hedefe ulaşma oranına göre derecelendirilmektedir. Daha sonra, performans ölçülerinin oranları, o performans ölçüsü için yüzde cinsinden belirlenen ağırlık puanı ile çarpılmaktadır. Tüm performans ölçüleri için elde edilen bu çarpım sonuçları toplanarak önce her boyutun performansı, daha sonra da işletmenin toplam performansı hesaplanmaktadır (Coşkun, 2006b:65).

Kılıç ve Erkan (2006:87)'a göre, Balanced Scorecard yaklaşımının ortaya koyduğu önemli unsurlardan biri de, performansın sadece kısa vadeli ve geçmiş verileri değerlendiren (ardıl) ölçülerle değil, ileriye dönük (öncül) ölçülerle de belirlenmesidir. Niven (2002:115), ardıl ölçülerin genellikle tarafsız ve erişilebilir olmasına rağmen, öngörücü güçten yoksun kaldığını ve öncül göstergeler olmadan ardıl göstergelerin hedeflere nasıl ulaşılacağını göstermediğini belirtmektedir.

Güner (2006:48) ise, Balanced Scorecard yönteminde, öncül göstergelerin etkili bir şekilde kullanılmasıyla ardıl göstergelerde başarının elde edilebileceğini belirtmektedir. Yani öncül göstergeler olan müşteri boyutu, örgüt içi süreçler boyutu ile öğrenme ve gelişme boyutunda elde

edilen bir başarının ardıl gösterge olan finansal boyutta başarıyı da beraberinde getirmesi beklenmektedir.

Ancak ardıl ölçülerin stratejinin başarı ile uygulanıp uygulanmadığına dair bir erken uyarı mekanizması görevini yerine getirme özellikleri de yoktur (Kaplan ve Norton, 2003:40). Ardıl ve öncül göstergelerin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, bir Balanced Scorecard uygulamasının, öncül ve ardıl göstergelerin karşımını ihtiva etmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Özbirecikli ve Ölçer (2002:3), Balanced Scorecard'ın, stratejik performans göstergelerinin üç grupta sınıflandırıldığını belirtmektedir:

Tablo-1.6: Balanced Scorecard'da Performans Göstergeleri

Performans Göstergeleri	Açıklamalar
Girdi ve Çıktı Ölçüleri (Öncül ve ardıl ölçüler)	Girdi ve çıktı ölçüleri, iyileştirilmiş kalite, daha yüksek gelir ve kar gibi işletmelerin stratejilerini başarılı bir şekilde uygulayıp uygulamadıklarına ilişkin sonuçları göstermektedir.
Finansal ve Finansal Olmayan Ölçüler	Finansal ölçüler temelde geçmiş ölçmeye yönelik olduğundan bir işletmenin hayati performans göstergeleri arasındaki bağlantıyı açıklamamaktadır. Balanced Scorecard, finansal performans ölçüleri ek olarak finansal olmayan üç boyut tanımlamaktadır.
İçsel ve Dışsal Ölçüler	İçsel ölçüler, işletmenin iyi performans gösterip göstermediğini ortaya koyarken, dışsal ölçüler düşük performansı gösterirler. Buna göre, içsel ölçülere bakıldığında işletmenin başarılı, dışsal ölçülere bakıldığında ise işletmenin başarısız olarak değerlendirilmesi söz konusudur. İşletmeler stratejilerini belirlerken her iki tür ölçüyü de dikkate almalı ve müşteri tatmini gibi dışsal ölçüler ile çalışan tatmini gibi içsel ölçüler arasında denge sağlamalıdır.

Kaynak: Özbirecikli ve Ölçer (2002:3-4).

Güner (2006:37), Balanced Scorecard'ın, farklı ölçülerden istifade etmesi nedeniyle, farklı alanlardaki gelişmeler ve iyileşmeler sonucunda başka bir alandaki gerilemenin veya kötüleşmenin fark edilmemesinin de önüne geçtiğini belirtmektedir. Kaplan ve Norton (2003:22) ise, Balanced Scorecard'da yer alan ölçüler arasındaki ilişki ve bağlantıların ifade edilmesi sayesinde, dönemsel değerlendirmelerin ve performans gözlemlerinin,

varsayımların kontrol edilmesine olanak sağlayan yöntemler haline dönüştüğünü savunmaktadır.

Balanced Scorecard'ın başlangıç noktasının örgütün stratejik amaçları olması nedeniyle, bir örgüte ait Balanced Scorecard'ın başka bir örgüte göre değişiklik göstermesi doğal karşılanmaktadır. Çünkü Balanced Scorecard uygulamalarının örgütten örgüte değişiklik göstermesinin temelinde, her örgütün kendine ait stratejik amaçlarının ve bu amaçlara göre belirlediği hedeflerinin ve ölçülerinin olması yatmaktadır. Dolayısıyla, Kaplan ve Norton (2003:182), performans göstergelerinin bir işletmenin stratejisinin diğer işletmelerden farklı olan özelliklerini ortaya koyduğunu belirtmektedir.

Performans göstergelerine ilişkin diğer önemli konu, performans göstergelerinin seçiminde örgüt bütünlüğünün sağlanmasıdır. Balanced Scorecard, bütünlük bir yaklaşıma sahip olduğundan, örgütün değişik birimlerinin, birbirlerinin amaç ve hedeflerini destekleyecek şekilde işbirliği içinde faaliyet göstermesini amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için, performans ölçüleri seçilirken örgütün alt birimlerine ait performans ölçülerinin aynı zamanda işletmenin tamamını ilgilendiren ölçüler ile bütünlük içinde uyumlu olmalarının sağlanması gerekmektedir (Coşkun, 2006ç:122). Balanced Scorecard bunu, stratejik amaçların somut hale dönüştürülmüş biçimini temsil eden ölçüler ile yapmaktadır.

1.4.3. Balanced Scorecard'da Finansal Ölçülerle İlişkiler

Geleneksel ölçüm ve yönetim sistemlerinin eksikliklerinin oluşmasında önemli bir paya sahip olmalarına rağmen, finansal ölçülerin göz ardı edilmesi mümkün görülmemektedir. Bu nedenle, Balanced Scorecard yaklaşımında, geleneksel finansal ölçülerini dengeleyecek farklı ölçülerin finansal ölçülerle birlikte kullanılması önerilmektedir.

Kaplan ve Norton (2003:44)'a göre, Scorecard'da yer alan tüm ölçülerin finansal amaçlara ve ölçülere bağlanması gerekmektedir. Böylece, finansal raporlar ve ölçüler, işletmedeki kalite artışı, işlem sürelerinin kısaltılması ve yeni ürünlerin geliştirilmesi gibi başarıların birer sonuç değil, sonuca ulaşmak için kullanılacak araçlar olduğunu yöneticilere hatırlatmaktadır.

Balanced Scorecard'da finansal ölçülerle ilişkiler, boyutlar arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin kurulması ile oluşturulmaktadır. Finansal ölçüler, örgüt performansının, yani hedeflere ulaşma derecesinin kısa vadeli durumunu gösterdiğinden, bunların ara dönemlerde kontrol amacıyla kullanılması örgütlere kısa vadede somut sonuçlar sunmaktadır.

Kaplan ve Norton (2003:43)'a göre, operasyonlarda kaydedilen gelişmeler finansal performansta gelişme elde etmeyi sağlamıyorsa, yöneticilerin örgütün stratejisini veya bu stratejinin uygulama planlarını tekrar gözden geçirmesi gerekmektedir.

1.5. BALANCED SCORECARD'IN ETKİN OLARAK UYGULANMASINA YÖNELİK ÖNERİLER

Her yönetim yaklaşımının uygulamasında olduğu gibi, Balanced Scorecard uygulamasında da işletmelerin göz önünde bulundurması gereken bazı konular bulunmaktadır. Bunlar, gerek Balanced Scorecard yapısının oluşturulmasında, gerekse Balanced Scorecard yönteminin uygulanmasında önem taşımaktadır.

Balanced Scorecard'ın etkin bir şekilde uygulanmasına yönelik önerileri şöyle özetlemek mümkündür (McCunn,1998:34-35; Kaplan ve Norton, 2003:203;348;38;46; Kaplan ve Norton, 2006:4; Kanji ve Moura e Sa, 2001:900):

- a. Balanced Scorecard, başarılı işletmelerin kullandığı ölçüler kopya edilerek oluşturulmamalıdır. En iyi Scorecard, işletmelerin üstün performans elde etmesi için oluşturulan kendi stratejilerinden türetilmelidir.
- b. Örgütün çevre koşulları, yetenekleri ve stratejileri değiştikçe Balanced Scorecard gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir.
- c. Balanced Scorecard'da yer alan ölçüler, birbiriyle bağlantılı ve hem tutarlı hem de birbirini pekiştiren bir amaç ve ölçüler dizisinden oluşmalıdır.
- ç. Balanced Scorecard'ın en yararlı olacağı yerler, stratejik iş birimleridir. Bunun için öncelikle kurumsal çapta bir Scorecard oluşturulmalı ve bu kurumsal Scorecard her bağımsız birimin oluşturacağı Scorecard'da bulunması gereken temaları ve ortak vizyonu belirleyen bir çerçeve olarak kabul edilmelidir.
- d. Bir kuruluş Balanced Scorecard oluştururken uzun vadeli değer üretimi sağlamak için stratejisini temsil eden az sayıdaki kilit parametreyi ölçmelidir.
- e. Balanced Scorecard uygulanmadan önce stratejik amaçlar belirlenmiş olmalıdır.
- f. Balanced Scorecard uygulamalarında güçlü bir tepe yönetimi desteği bulunmalı ve yöneticiler inandırılmalıdır
- g. Balanced Scorecard'ın örgüt genelinde uygulanmasından önce pilot uygulamayı yapılmalıdır.
- h. Balanced Scorecard örgütün üst kademelerinden aşağıya doğru bir kontrol aracı olarak kullanılmamalıdır.
- ı. Balanced Scorecard uygulamalarında yönetimin ek iş yükü ve Balanced Scorecard uygulamalarının maliyeti dikkate alınmalıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

ALTI SİGMA

Yoğun rekabet ve değişim ortamında faaliyet gösteren işletmeler, bir taraftan müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak en uygun süreçleri oluştururken, bir taraftan da bu süreçleri müşteri ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda işletecek çalışanların, gereken yeteneklere sahip olması için çalışmaktadırlar.

Müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerini azami şekilde karşılamak isteyen işletmeler, çevrim sürelerini, maliyetlerini ve hatalarını azaltmak zorunda kalmaktadırlar (Polat ve başk, 2005:71-72). Bunları başarmak için asıl önemli ve belirleyici olan ise, işletmelerin süreçleri ile sundukları mal, hizmet ve değerlerdeki değişkenliği küçültebilmeleridir (Kasa, 2003:31). Değişkenliği küçültmek ve böylelikle müşteri ihtiyaç ve beklentilerini daha iyi karşılamak isteyen birçok işletme, 1990'lı yıllardan itibaren Altı Sigma adı verilen yaklaşımı uygulamaya koymakta ve elde ettikleri kazanımları iş dünyasına duyurmaktadır.²

2.1. ALTI SİGMA'NIN TANIMI VE ÖNEMİ

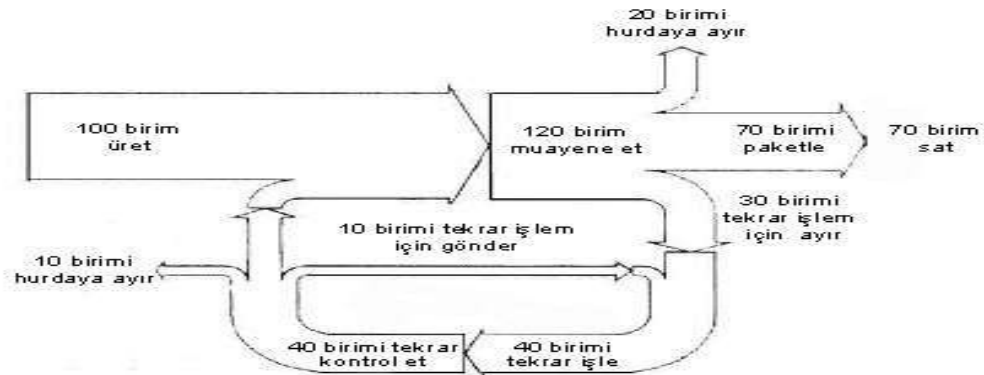
Altı Sigma, 1980'li yıllarda Motorola şirketi tarafından, Japon kalite fikirleri ve kontrol sistemlerinin süreç iyileştirmelerinde kullanılması amacıyla geliştirilmiştir. Böylece, ürün kalitesinden çok süreçlerin kalitesini gösteren yeterlilik indeksleri, Altı Sigma sayesinde Motorola'nın rekabet gücünü belirleyen önemli göstergelere dönüşmüştür (Polat ve başk., 2003:15-18). Motorola'daki Altı Sigma, 1987 yılından 1992 yılına kadar, üretimde süreç içi kusurların 150 kez azaltılmasını ve toplam 2,2 milyar dolar tasarruf yapılmasını sağlamıştır (Shina, 2002:3).

² Türkiye'de en son olarak Borusan işletmesi, 17 Kasım 2006 tarihinde, beş yıl içinde 506 adet Altı Sigma projesinin uygulanması sonucunda yaklaşık 59 milyon Dolar getiri elde ettiğini açıklamıştır. Ayrıntılı bilgi için Bkz. www.borusan.com.tr.

Polat ve başk. (2003:19), Altı Sigma'nın, yeni geliştirilmiş araçlar bütünü olmaktan çok, kalite ve yönetim anlayışının devam eden evriminde en son ulaşılan noktada bulunduğunu belirtirken Bregfoyle ve başk. (2001:5), Altı Sigma'nın bir kalite programından ziyade, stratejik bir iş girişi olarak görülmesi gerektiğini savunmaktadır. Eckes (2005:19) ise, Altı Sigma'nın, aynı anda hem verimliliği hem de etkililiği iyileştirmeye yönelik bir girişim ve yönetim felsefesi olduğunu ifade etmektedir. Aslan ve Demir (2005:273), Altı Sigma'yı bir kalite yönetim aracı olarak görmektedir. Polat ve başk. (2003:19)'na göre, Altı Sigma bir yönetim stratejisi iken, Işığışık (2005:90) ise Altı Sigma'yı, sürekli iyileştirme esasına dayanan proje odaklı bilimsel bir yönetim yaklaşımı olarak tanımlamaktadır.

Altı Sigma için yapılan tanımlar göz önünde bulundurularak, bütünleştirici yeni bir tanıma ulaşmak mümkündür: **Altı Sigma, mükemmel performansa ulaşmak için sürekli iyileştirmeye dayanarak, işletmelerde etkinliği ve verimliliği proje odaklı olarak arttırmaya çalışan, bilimsel bir stratejik kalite yönetimi yaklaşımıdır.**

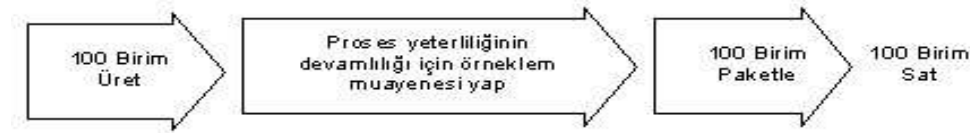
Altı Sigma yaklaşımının geleneksel yaklaşımlardan farkının daha iyi görülebilmesi için geleneksel yaklaşımların bir sürece bakışı Şekil-2.1'de, Altı Sigma'nın bir sürece bakışı ise Şekil-2.2'de gösterilmiştir.



Şekil-2.1: Geleneksel Yaklaşımın Süreci.

Kaynak: Ada ve başk. (2004:8).

Geleneksel yaklaşımda, hatalar üretimin başında kabul edilmiş olmaktadır. Bu sebeple, Şekil-2.1’de görüldüğü gibi sürecin başında 100 birim üretilmesi hedeflenirken sonuçta 70 birim doğrudan müşteriye ulaşabilmektedir. Süreçte, tekrar işleme ve hurda nedeniyle işlenen ürün sayısı ve maliyeti artarken, doğrudan müşteriye ulaştırılabilen ürün sayısı, üretim hedefi ve işleme miktarına göre azalmaktadır. Böylece sürecin her aşamasında kayıplar oluşmakta; tekrar işleme ve hurdaya ayırma sonucunda, üretim maliyetleri artmaktadır. Süreçteki bu aksaklıklar, ürünün müşteriye zamanında ve düşük fiyatla sunulmasını da engellediğinden pazar payının zamanla azalmasına yol açmaktadır. Sonuç olarak, ürüne odaklanmış bir kısır döngü oluşmakta ve bu döngünün işletme ve müşteri lehine dönüştürülmesi için sürecin iyileştirilmesi gerektiği görülmektedir. Ayrıca, geleneksel yaklaşımda üretim sonrası muayene ve kontrol işleminin yapılması, süreç içinde yapılan hataların görülmesini de engellemektedir. Bu sebeple, hataların ortaya çıkmadan önlenmesi fırsatı kaçırılmaktadır.



Şekil-2.2: Altı Sigma Yaklaşımına Göre Süreç Akışı.

Kaynak: Ada ve başk. (2004:8).

Şekil-2.2’de görüldüğü gibi Altı Sigma yaklaşımında, hedeflenen üretim miktarına ulaşılması için süreç sürekli olarak izlenmekte, süreç istenen nitelik ve nicelikte üretim yapabilecek seviyede tutulmaya çalışılmaktadır. Sürecin sürekli izlenmesi ve gerekli tedbirlerin zamanında alınması sayesinde, muhtemel hatalar, tekrar işleme ve hurda, üretimde zaman kaybı ve ilave maliyetler önlenmektedir. Böylece, hedeflenen kalite ve sayıda ürün doğrudan müşteriye ulaştırılmaktadır. Dolayısıyla Altı Sigma yaklaşımının geçerli olduğu bir süreçte, süreç ve müşteri odaklı bir yapı bulunmaktadır.

Altı Sigma³'da süreç performansı, “süreç sigma düzeyi” ile ölçülmektedir. Süreç sigma düzeyi ise, milyonda hata sayısı (MHS) veya milyon fırsatta hata olasılığı (MFHO) hesaplamasına göre belirlenmektedir (Aslan ve Demir, 2005:273). Buna göre, bir işletmedeki belirli başarı oranlarına ve milyon fırsatta yanlış olasılıklarına göre sigma sayıları Tablo-2.1’de gösterilmiştir:

Tablo-2.1: Özet Sigma Dönüştürme Tablosu

Başarı Oranı (%)	Milyon Olasılıkta (Fırsatta) Hata Sayısı	Sigma (σ) Sayısı
30,9	690.000	1,0
69,2	308.000	2,0
99,3	66.800	3,0
99,4	6.210	4,0
99,98	320	5,0
99,99966	3,4	6,0

Kaynak: Pande ve başk. (2004:59).

Tablo-2.1’e göre, Altı Sigma performansına ulaşmak için sürecin, milyon olasılıkta 3,4 adet kusurdan daha fazlasını üretmemesi gerekmektedir. Çünkü üç ya da dört sigma seviyesinde (% 99,3-99,4 başarı oranı) faaliyet gösteren işletmeler, gelirlerinin % 25 ile % 40’ı arasındaki bir tutarı sorunlarını çözmek için harcamaktadırlar (Pyzdek, 2003:5).

Sigma düzeyinin düşük olması, bir süreçte değişkenliğin veya hataların fazla olduğu; sigma düzeyinin yüksek olması ise, bir süreçte daha az sayıda hata bulunduğu anlamına gelmektedir (Gürsakar, 2005:38). Ayrıca, sigma kalite seviyeleri aldatıcı olabilmektedir. Çünkü sigma seviyeleri ile hata oranları arasında hem ters hem de doğrusal olmayan bir ilişki bulunmaktadır. Sigma kalite seviyesinde bir birimlik değişim, hata oranlarına göre belirlenen süreç performansında aynı miktardaki iyileşmeye karşılık gelmemektedir. Örneğin, beş sigmadan altı sigma’ya çıkmak için, üç sigmadan dört sigmaya çıkmak için gösterilen çabadan çok daha fazlası gerekmektedir (Bregfoyle ve başk., 2001:41).

³ Sigma, Yunan alfabesindeki bir harfin adıdır. Büyük harf sigma (Σ), toplam simgesi olarak bilinmektedir. Küçük harf olarak da sigma (σ) istatistikte standart sapmayı simgelemekte (Kasa, 2003:28) ve bir sürecin değişkenliğini ölçmek için kullanılmaktadır (Pyzdek, 2003:3).

Altı Sigma kalite seviyesinin farkının görülebilmesi için Altı Sigma ile üç veya dört sigma seviyesinde performansla sahip süreçlerde oluşacak hata miktarları Tablo-2.2’de gösterilmektedir.

Tablo-2.2: Altı Sigma ile % 99 Mükemmellik Seviyesinin Karşılaştırılması

3-4 Sigma (% 99,3-99,4) Mükemmellik Seviyesi	Altı Sigma (% 99, 99966) Mükemmellik Seviyesi
Saatte 20.000 postanın kaybolması	Saatte 7 postanın kaybolması
Günde yaklaşık 15 dakika güvenli olmayan su içilmesi	Her 7 ayda 1 dakika güvenli olmayan su içilmesi
Haftada 5.000 hatalı cerrahi müdahale	Haftada 1,7 hatalı cerrahi müdahale
Her gün büyük havaalanlarına 2 hatalı iniş yapılması	Her 5 yılda bir büyük havaalanlarına 2 hatalı iniş yapılması
Her yıl 200.000 yanlış ilaç reçetesi	Her yıl 68 yanlış ilaç reçetesi
Bir ayda yaklaşık 7 saat elektrik kesintisi	Her 34 yılda 1 saat elektrik kesintisi

Kaynak: Bregfoyle (1999:8) ve Gürsakil (2005:43).

Altı Sigma kavramı, istatistikte kullanılan normal dağılımdan türetilmiştir. Altı Sigma, normal dağılmış bir süreç çıktısının, süreç için belirlenen spesifikasyon sınırlarının⁴ yarısını aşmayacak şekilde olması gerektiği düşüncesine dayanmaktadır (Gitlow ve Levine, 2005:15-16). Altı Sigma, bir sürecin iyi bir ürün çıkarma yeteneği olarak tanımlanan süreç yeterliliği formülünün bir durumunu temsil etmektedir. Altı Sigma’da, süreç yeterliliği indeksleri olan Cp, 2; Cpk ise, 1,5 değerini almaktadır (Shina, 2002:9).

Süreç yeterliliği indeksleri, işletmenin mal ve hizmetlerinin, tasarım sınırlarıyla belirlenen ve spesifikasyon sınırları olarak adlandırılan aralığa ne kadar iyi oturduğunun ölçüsüdür. Süreç yeterliliği indekslerinden birincisi olan Cp hesaplanmasında şu formül uygulanmaktadır (Üreten, 1998:354-357):

$$C_p = \frac{\text{Sürecin Değişkenlik Gösterebileceği Aralık}}{\text{Gerçekte Sürecin Değişkenlik Gösterdiği Aralık}}$$

Cp indeksinin 1 değerini alması, sürecin değişkenlik gösterdiği aralığın, sürecin değişkenlik gösterebileceği aralığa eşit olduğunu göstermektedir. İndeksin 2 değerini aldığı durumda ise, sürecin değişkenlik gösterebileceği

⁴ Spesifikasyon sınırları, bir sürecin ya da ürünün değişkenlik gösterebileceği ve kabul edilebilir değişim aralığının alt ve üst sınırlarını oluşturmaktadır.

aralık, sürecin gerçekte değişkenlik gösterdiği aralığın iki katına eşit olmakta ve sürecin spesifikasyon sınırları içinde üretme gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Gerçek süreç dağılımı genellikle 6 standart sapma olarak kabul edilmektedir. Altı standart sapma ise, normal dağılım eğrisi altındaki alanın % 99,7'sini kapsamaktadır. Üst ve alt spesifikasyon sınırları arasındaki fark, sürecin değişkenlik göstermesine izin verilen aralığa eşit olmaktadır. Bu durumda, süreç yeterliliği indeksi şöyle hesaplanmaktadır:

ÜSS: Üst spesifikasyon sınırı ve ASS: Altı spesifikasyon sınırı,

σ : Standart sapma,

n: Örneklem sayısı,

x: Örneklem değeri,

$\bar{X}$: Örneklem ortalaması olmak üzere;

$$C_p = \frac{\text{ÜSS} - \text{ASS}}{6 \sigma} \quad \text{ve} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Yukarıdaki formülle hesaplanan süreç yeterliliği indeksi sadece, ölçüm sonucunda oluşturulan normal dağılımın ortalama değerinin, spesifikasyon sınırlarının orta noktasına (hedef değere) oturması halinde doğru sonuç vermektedir. Ortalamaların farklı olması durumunda ise, süreç yeterliliğinin hesaplanması için farklı bir indekse (Cpk) ihtiyaç duyulmaktadır:

$$C_{pk} = \text{En Küçük} \left(\frac{\bar{X} - \text{ASS}}{3 \sigma} ; \frac{\text{ÜSS} - \bar{X}}{3 \sigma} \right)$$

Cp, kısa vadeli süreç yeterliliği ölçüsü olarak görülürken Cpk, uzun vadeli süreç yeterliliği ölçüsü olarak görülmektedir. Çünkü kısa vadede süreçte değişkenliğin genel nedenleri etkili olmakta; uzun vadede ise, değişkenliğin özel nedenleri sonucunda, süreç ortalamasının hedef değerden kayacağı

kabul edilmektedir. Bu nedenle, süreç yeterliliğinin belirlenmesinde Cpk indeksinin daha sık kullanıldığı görülmektedir (Fugua, 2006:2-3). Süreç ortalamasının spesifikasyon sınırlarına ait ortalama değer (hedef değer) ile aynı (sapmasız) veya farklı (sapmalı) olması durumundaki bazı süreç sigma seviyeleri ile Cp ve Cpk indeksleri Tablo-2.3’de gösterilmektedir.

Tablo-2.3: Sapmalı/Sapmasız Süreç Sigma Düzeyleri ve Yeterlilik İndeksleri

Süreç Sigma Düzeyi	Süreç Ortalamasının Hedeften Sapma Durumu	Cp	Cpk	Milyon Fırsatta Hata Sayısı
3	Sapmalı	1,00	0,50	66.810
	Sapmasız	1,00	1,00	2.700
4,5	Sapmalı	1,50	1,00	2.700
	Sapmasız	1,50	1,50	3,4
6	Sapmalı	2,0	1,5	3,4
	Sapmasız	2,0	2,0	0,002

Kaynak: Aslan ve Demir (2005:275)’den uyarlanmıştır.

Görüldüğü üzere, süreç yeterliliği bir süreçteki değişkenliğe göre belirlenmektedir. Sigma seviyelerinin de sıklıkla süreç yeterliliğine dayanarak belirlenmesi nedeniyle, değişkenlik kavramı Altı Sigma uygulamasında önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, Altı Sigma’nın öncelikli ve en önemli amaçları arasında da değişkenliklerin, hataların ve kusurların azaltılması yer almaktadır (Balcı, 2005:14).

2.2. ALTI SİGMA VE DEĞİŞKENLİK

İstatistikte değişkenlik, verilerin ne ölçüde birbirlerinden farklı olduklarını gösteren bir kavramdır. Verilerin değerleri birbirlerine yakın olduklarında değişkenlik az, birbirlerinden farklı olduklarında ise değişkenlik fazladır. İstatistiksel olarak değişkenlik çeşitli ölçülerle hesaplanmaktadır. Bunların arasında, değişim aralığı, standart sapma ve varyans en sık kullanılan ölçülerdir (Gürsaka, 2005:37).

Değişkenlik, her süreçte bulunduğu yadsınamaz bir olgu olmakla birlikte, önemli olan değişkenliğin büyüklüğüdür. Değişkenlik ne kadar azaltılırsa, süreçlerdeki tutarlılık ve kalite de o kadar artmaktadır (Polat ve başk., 2003:38). Dolayısıyla, dikkatlerin öncelikle varyansın ya da standart sapmanın küçültülmesine yöneltilmesi gerekmektedir (Kasa, 2003:31).

Ertuğrul (2004:166), değişkenliğin nedenlerini, “rastgele” ve “rastgele olmayan” nedenler olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Rastgele nedenler, sürecin ayrılmaz bir parçasını oluşturmakta ve belirli bir nedene bağlanamayan değişkenlikleri meydana getirmektedir. Rastgele nedenlere, iklim koşullarındaki değişimler örnek olarak verilebilir. Rastgele olmayan nedenler ise, nispeten daha büyük değişiklikler yaratmakta ve belirli bir sebebe bağlanabilmektedir. Bu nedenler, malzeme, metot ve çevreden kaynaklanmaktadır. Değişkenliğe işletme ölçeğinde bakıldığında ise, bir işletmede, tedarikçiler, girdiler, süreçler ve çevrenin etkileri, değişkenliğe yol açmaktadır (Balcı, 2005:14).

Kasa (2003:34), değişkenliğin olasılık ölçeğinde değerlendirilebilen bir kavram olduğunu; bu nedenle, nelere ne kadar bağlı olduğu saptanabilirse değişkenliğin yönetilebileceğini ya da küçültülebileceğini belirtmektedir.

2.3. ALTI SİGMA’NIN AMAÇLARI VE FAYDALARI

Altı Sigma’da ulaşılmak istenen, ürün kalitesinden çok süreç kalitesindeki yeterliliklerin artırılmasıdır (Polat ve başk., 2003:28). Altı Sigma bunu, istenen seviyeye ulaşana kadar süreç yeterliliğini düzenli olarak artırarak yapmaktadır (Shina, 2002:9). Altı Sigma performansına ulaşmadaki amaç, bir sürecin değişkenliğinin, müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirlenmiş sınırlar içerisine çekilmesi yoluyla azaltılmasıdır (Pande ve başk., 2004:55; Tayntor, 2003:25).

Altı Sigma, müşterilere sunulan değeri ve kaliteyi azaltan, amaçsız ve gereksiz maliyet kısıcı programların aksine, müşterilere değer sağlamayan ve israf yaratan maliyet unsurlarını tanımlayarak ortadan kaldırmakta (Pyzdek (2003:5); doğru bir sistematik çerçevede uygulandığında ise, belirli finansal kazançlar da sağlamaktadır (Polat ve başk., 2003:24). Ayrıca Altı Sigma, süreçlerin iki temel hastalığı olan “değişkenlik” ve “ortalamadan (hedeften) kaymayı” iyileştirmeye odaklanarak süreç yönetimini bütünsel yaklaşım içerisinde ve istatistiksel olarak gerçekleştirmektedir (Işığık, 2005:17).

Altı Sigma uygulamaları göz önünde bulundurulduğunda, işletmelerde Altı Sigma girişiminin amaçları ile faydalarını Tablo-2.4'deki gibi özetlemek mümkündür.

Tablo-2.4: Altı Sigma'nın Amaçları ve Faydaları

Altı Sigma'nın Amaçları	Altı Sigma'nın Faydaları
Müşteri tatmininin artırılması	Maliyetlerin düşmesi
Hataların azaltılması	Verimliliğin artması
Çıktıların iyileştirilmesi	Pazar payının büyümesi
İş veriminin yükseltilmesi	Müşteri ve çalışan tatmininin artması
İşletme yeterliliğinin artırılması	Çevrim zamanının kısalması
Çevrim zamanının azaltılması	Hata oranının azalması
Tutarlı Ölçüm Yönetimi	Kültür değişiminin sağlanması
Rekabetin yeteneğinin artırılması	Mal ve hizmetlerin geliştirilmesi
Stratejik iyileştirmelerin sağlanması	Sürdürülebilir başarının elde edilmesi
	Herkes için performans hedefi belirlenmesi
	İyileştirme oranının artması
	Öğrenmenin ve bilgi paylaşımının artması
	Stratejik değişimin gerçekleştirilmesi
	Süreç akışlarının iyileştirilmesi
	İşletme içi iletişimin iyileştirilmesi
	Stokların azaltılması

Kaynak: Polat ve başk. (2003:28), Çalışkan (2006:63), Pande ve başk. (2004:40-43), Gitlow ve Levine (2005:7), Gürsakal (2005:46), Kasa (2003:31), Balcı (2005:9) ve Çalışkan (2006:63).

Tablo-2.4'de görüldüğü gibi Altı Sigma, işletmenin değişik yönlerine yönelik amaçlar taşımakta ve faydalar sağlamaktadır. Bu amaç ve faydalar, işletmenin finansmanından, müşterilere, süreçlerin işleyişinden çalışanlara kadar yayılmaktadır. Altı Sigma'nın yaygın kabul görmesinin temelinde, işletmeleri bir bütün olarak görmesinin ve değişik alanlarda faydalar sağlamanın olduğunu söylemek mümkündür.

2.4. ALTI SIGMA'NIN İLKELERİ VE ÖZELLİKLERİ

Altı Sigma yaklaşımının genel işletme yönetimi ve istatistik bilimlerini bütünleştiren bir yapıya sahip olması, etkili bir araç olarak görülmesini sağlamaktadır. Gürsakal (2005:38), Altı Sigma'nın merkezine istatistiği aldığını ve sezgisel karar vermeyi en aza indirmeye çalıştığını belirtirken Pyzdek (2003:6-11), Altı Sigma'da fırsatların amaçlara ulaşmada kullanıldığını ve böylece örgütün üst seviyelerindeki amaçlar ile sorunların ve fırsatların birbirlerine bağlandığını belirtmektedir.

Altı Sigma'nın, Motorola'nın yönetiminde, yani uygulamada ortaya çıkmış olması, faydalarını somut olarak ortaya koymakta ve işletmeler tarafından benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca uygulamalarının yaygınlaşması ile birlikte, Altı Sigma'nın ilkeleri netleşmiş ve genel kabul görmüş ifadelerle dönüşmüştür. Altı Sigma'nın bu ilkeleri, Tablo-2.5'de gösterilmektedir.

Tablo-2.5: Altı Sigma'nın İlkeleri

Altı Sigma İlkeleri	Açıklamalar
Müşteri odaklılık	Altı Sigma, öncelikle müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin belirlenmesini, daha sonra bunlara göre süreçlerin gözden geçirilmesini esas almaktadır.
Verilere ve gerçeklere dayalı yönetim	Altı Sigma, sorunların tanımlanmasında, çözümlenmesinde, iyileştirme önerilerinin geliştirilmesinde ve uygulanmasında, verileri ve tarafsız değerlendirmeleri esas almaktadır.
Sürece odaklanma, yönetim ve iyileştirme	Altı Sigma, doğrudan süreç çıktılarına bakılması yerine, süreçlerdeki değişkenliğin azaltılmasını ve iyileştirmelerin süreçlerde uygulanmasını esas almaktadır.
Proaktif yönetim	Altı Sigma, sorunlar ortaya çıktıktan sonra müdahale edilmesi yerine, sorunlar daha ortaya çıkmadan önlemler alınmasını esas almaktadır.
Sınırsız işbirliği ve takım çalışmasını teşvik etme	Altı Sigma, müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanmasında ve süreçlerin iyileştirilmesinde, örgütün değişik birimlerinin işbirliği içinde çalışmasını ve işlevsel çatışmaların önlenmesini esas almaktadır.
Mükemmele yöneliş, başarısızlığa karşı hoşgörü	Altı Sigma, süreç yeterliliğini milyonda 3,4 hata olasılığı gibi bir orana ulaştırmaya çalışmakla birlikte, başarısızlıkların örgütün sürekli gelişim çalışmalarını engellememesi gerektiği düşüncesini esas almaktadır.
Değişkenliği azaltma ve hataları önleme	Altı Sigma, örgütteki sürekli gelişimin, süreçlerdeki değişkenliğin ve hataların azaltılması ile mümkün olduğu düşüncesini esas almaktadır.

Kaynak: Tayntor (2003:4), Balcı (2005:16-18) ile Pande ve başk. (2004:44-47)'dan alınarak uyarlanmıştır.

Altı Sigma'nın ilkeleri ile özellikleri birbirlerinden ayrı düşünülmemelidir. Altı Sigma uygulamalarından elde edilen tecrübeler ilkeleri oluşturmakla birlikte, Altı Sigma'nın yöntemi de kendi özelliklerini ortaya çıkarmıştır. Altı Sigma'nın çok yönlü bir yöntem olması nedeniyle, farklı yönlerinden yaklaşılarak özelliklerini ortaya koymak mümkündür. İşletme yazınına bakıldığında, Altı Sigma'nın bazen yönetsel açıdan bazen de istatistiksel açıdan özelliklerine işaret edildiği görülmektedir.

Polat ve başk. (2003:25-29), Altı Sigma süreç odaklı yaklaşımının temelini, süreç çıktılarının, süreç girdileri ile ifade edilmesine dayandığını,

müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerini en iyi şekilde karşılayabilmek için girdiler ile çıktılar arasında sürecin yarattığı ilişkinin doğru bir biçimde belirlenmesi gerektiğini açıklamışlardır. Jena (2006:1), Altı Sigma'nın itici gücünün müşterilerin ihtiyaçlarının anlaşılmasından, verilerin ve gerçeklerin disiplinli bir şekilde kullanılmasından ve örgütsel süreçlerin geliştirilmesi için istatistiksel analizlerin yapılmasından geldiğini belirtirken Çalışkan (2006:64-65) ise, Altı Sigma'nın mevcut kalite programlarının değerlerine zarar vermediğini, kalite stratejisi için evrimsel bir safha olduğunu ve sadece teknik bir program olmaktan ziyade bir işletme ve yönetim stratejisi olduğunu belirtmektedir.

Altı Sigma'nın özelliklerine ilişkin farklı bakış açılarını, belirli özellik grupları altında toplanabilir. Altı Sigma'nın özelliklerine ait değişik düşünceleri belirli başlıklarda bir araya getiren bu özellik gruplarını Tablo-2.6'daki gibi göstermek mümkündür.

Tablo-2.6: Altı Sigma'nın Özellik Grupları

Özellik Grubu	Açıklamalar
Odaklılık	Altı Sigma, müşteri ve süreçlere odaklanmanın yanında, işletme için önemli olan şeylere odaklanmaktadır.
Bütünsellik	Altı Sigma, işletmenin değişik yönleri ile ilgili olmakla birlikte, süreç temelinde değişik birimlerin işbirliğini gerektirmektedir.
Faydacılık	Altı Sigma, işletme ile müşteriler ve paydaşların yararını gözetten bir yaklaşıma sahiptir.
Bilimsellik	Altı Sigma, sezgisel yaklaşımlar yerine, verilere ve gerçeklere dayalı bir iyileştirme sürecine sahiptir.
Ciddilik	Altı Sigma, iyileştirme sürecinin uygulanmasında bütün işletme çalışanlarının ciddi ve disiplinli bir şekilde çalışmasını gerektirmektedir.

Altı Sigma uygulamaları sonucunda belirtilen özellikleri daha başka gruplar altında toplamak ve Tablo-2.6'daki özellik gruplarını çoğaltmak mümkündür. Bununla birlikte, şimdiye kadarki uygulamalardan elde edilen tecrübeler ve ifade edilen düşüncelere göre, Tablo-2.6'daki özellik gruplarının "temel özellik grupları" olarak adlandırılabileceği anlaşılmaktadır.

2.5. ALTI SİGMA’NIN AŞAMALARI

İlk olarak üretim sektörlerinde uygulanmaya başlayan Altı Sigma, 1990’lı yıllarda hizmet süreçlerinde de kullanılmaya başlamış ve bu kullanıma paralel olarak değişime uğramıştır. Bu değişim sonucunda, ilk uygulama adımı olarak, müşteri sesinin ve kalite hedeflerinin belirlenmesinde kullanılan “Tanımlama” aşaması Altı Sigma metodolojisine eklenmiştir (Polat ve başk., 2003:19). Çünkü tanımlama aşaması, iyileştirme ve karar verme süreçlerinde, ne üzerinde çalışıldığının görülmesini sağlamakta ve uygulama sürecini yönlendirmektedir. Tanımlama aşamasının eklenmesiyle birlikte, günümüzde Altı Sigma beş aşamalı olarak uygulanmaktadır (Tayntor, 2003:23):

- a. Tanımlama
- b. Ölçme
- c. Analiz
- ç. İyileştirme
- d. Kontrol

Eckes (2005:21-35), Altı Sigma’nın beş adımını, “Altı Sigma taktikleri” olarak adlandırmaktadır. Bu taktiklerden önce, örgütte ortak bir anlayışın ve bütünlük bir yaklaşımın yaratılması için Altı Sigma’nın bir stratejik bileşeninin oluşturulması önem taşımaktadır. Altı Sigma stratejisinin oluşturulması için örgütün kritik süreçlerinin tanımlanması, bunların etkililiğinin ve verimliliğinin ölçülmesi ve en kötü performansa sahip olan süreçlerin iyileştirilmesi için girişimde bulunulması gerekmektedir.

Altı Sigma, döngüsel bir uygulama sürecine sahiptir. Bu nedenle, uygulama sürecinin son aşaması tamamlansa dahi, mevcut durum ile tatmin olunmaması, iyileştirme fırsatlarının sürekli aranması ve Altı Sigma uygulama sürecin tekrarlanması gerekmektedir. Altı Sigma döngüsel süreci, “Altı Sigma

Yol Haritası” olarak da adlandırılmaktadır. (Kasa, 2003:31; Pande ve başk., 2004:97; Aslan ve Demir, 2005:274).

Altı Sigma, süreçlerin sistematik olarak iyileştirilmesi ve bu iyileştirmelerin desteklenmesi için istatistiksel teknikleri ve verileri kullanmaktadır (Balci, 2005:9) Tekniklerin tüm işlemlere uygulanması, işletme süreçlerinde çevrim süresini ve maliyetleri azaltmakta, kaliteyi ise arttırmaktadır. Bununla birlikte örgütlerin, Altı Sigma’da sunulan tüm araçları bir arada kullanmaya ihtiyaçları bulunmamaktadır. Bu nedenle, mevcut durum için en iyi ölçü setinin belirlenmesine ve Altı Sigma tarafından önerilen istatistiksel ve diğer iyileştirme araçlarının akıllıca bütünleştirilmesine önem verilmesi gerekmektedir (Bregfoyle, 1999:3).

2.5.1. Altı Sigma’nın Tanımlama Aşaması

Tanımlama aşaması genel olarak, bir sorunun varlığının somut hale getirilmesi ve sorunun çözülmesine yönelik müşteri ve süreç unsurlarının ortaya konulması çabalarını kapsamaktadır. Bir işletmede sorun kavramını kısaca, belirlenen işletme hedeflerine ulaşamaması durumu olarak tanımlamak mümkündür. Bir sorun, işletme için mevcut başarı seviyesi ile hedeflenen başarı seviyesi arasındaki farkı ve istenmeyen bir durumu ifade etmektedir.

Polat ve başk. (2005:85)’na göre bu aşamada, sorunları ortadan kaldıracak iyileştirme projesinin hedef ve sınırlarının herkes tarafından anlaşılır şekilde tanımlanması, bunların müşteriye olan etkilerinin belirlenmesi ve çözülecek sorun ile değiştirilecek sürecin anlaşılması amaçlanmaktadır. Buna göre, Gitlow ve Levine (2005:66), tanımlama aşamasında üç önemli görevin yerine getirilmesi gerektiğini belirtmektedir:

- a. Projenin tanımlanması.
- b. Yüksek düzey süreç haritasının oluşturulması.
- c. Müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin belirlenmesi ve kritik kalite özelliklerine dönüştürülmesi.

Projenin tanımlanması, Altı Sigma projesinin kapsamını, stratejik hedeflerle bağlantısını ve amacını içeren bir proje beyanının geliştirilmesini kapsamaktadır. Yüksek düzey süreç haritasının oluşturulmasında öncelikle, çalışılan sürecin tedarikçileri tanımlanmakta, bu tedarikçiler tarafından sağlanan girdiler listelenerek çalışılan sürecin çok yüksek seviye akış şeması yapılmaktadır. Son olarak da, çıktının müşterilerinin belirlenmesi için “tedarikçi-girdi-süreç-çıktı-müşteriler” analizi uygulanmaktadır. Tanımlama aşamasının sonunda ise, müşteri ihtiyaç ve beklentileri belirlenmekte ve bunlar, müşterinin kaliteye bakışına göre kritik olan mal, hizmet ya da süreç özelliklerini gösteren “kritik kalite özellikleri” şeklinde ifade edilmektedir (Eckes, 2005:36-41).

Altı Sigma'nın tanımlama aşamasında belirtilen görevleri yerine getirmek için kullanılan araçlar Tablo-2.7'de gösterilmektedir.

Tablo-2.7: Altı Sigma'nın Tanımlama Aşamasında Kullanılan Araçlar

Araçlar	Açıklamalar
Proje Tanımlama Formu	Proje tanımlama formu, sorun ifadesinin ve tanımının, projenin amacının ve sınırlarının, uygulama programının, uygulama sonucunda elde edilecek kazançların ve sorumlulukların belirtildiği bir belgedir.
Süreç haritası	Süreç haritası, sürecin tedarikçilerinin, girdilerinin, sürecin, sürecin çıktılarının ve müşterilerinin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren bir akış şemasıdır.
Müşterinin sesi analizi	Müşterinin sesi analizi, müşterilere ve müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerine ilişkin verilerin çeşitli yöntemlerle toplanmasını ve bu verilerin analiz edilerek işletmenin kullanımına sunulmak üzere kritik kalite özelliklerine ve spesifikasyonlarına dönüştürülmesini kapsamaktadır.
Yakınlık diyagramı	Yakınlık diyagramı, çok sayıdaki fikirlerin veya verilerin birbirlerine yakınlık durumuna göre farklı gruplar altında sınıflandırılmasını ve analize elverişli hale getirilmesini sağlamaktadır. Bu diyagram, müşterinin sesi analizinde, müşteri verilerinin sadeleştirilmesinde ve kritik kalite özelliklerine dönüştürülmesinde kullanılmaktadır.
Kano modeli	Noritoki Kano tarafından geliştirilen model, işletmelerin müşteri beklentilerini karşılayabilme derecesi ile tüketici tatmini arasındaki ilişkiyi anlatan bir modeldir. Grafiksel olarak bir gösterime de sahiptir. Kano modelinin, müşterinin sesi analizinde kullanım yeri bulunmaktadır.
Kritik kalite özellikleri	Kritik kalite özellikleri, ürünlerin ya da süreçlerin ölçülebilir kritik özellikleridir. Kritik kalite özellikleri, müşteriler tarafından tanımlanan mal ya da hizmet özelliklerini temsil etmektedir. Kritik kalite özellikleri, mal ya da hizmetlere ilişkin üst ya da alt spesifikasyon sınırlarını içerebilmektedirler. Bir kritik kalite özelliği genellikle, müşterilerin nitel ifadelerinin nicel spesifikasyonlara dönüştürülmüş halini göstermelidir.
Sebe- sonuç diyagramı/matrisi	Bir sebe- sonuç diyagramı/matrisi, belirli bir sorunun muhtemel sebepleri ya da etkilerini mantıksal olarak düzenlemeye yarayan görsel bir araçtır. Sorunun kök nedenlerinin belirlenmesine ve sebepler üzerinde ortak bir anlayış oluşturulmasına yardım etmektedir. Aynı zamanda Ishikawa diyagramı olarak da bilinmektedir.

Kaynak: Polat ve başk. (2003:72), Gitlow ve Levine (2005:61-101), Savaş ve Ay (2005:83) ve www.isixsigma.com

Tablo-2.7'de gösterilen araçlar, tanımlama aşamasında kullanılan temel araçları oluşturmaktadır. Bu araçların yanı sıra, aynı amaca hizmet eden farklı araçları da kullanmak mümkündür. Özellikle müşterinin sesi analizinde, günümüzde değişik yöntemlerin örneğin kalite fonksiyonu yayılımı gibi kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, tanımlama aşamasında yerine getirilmesi gereken üç önemli görevde belirtilen araçların; proje tanımlama

formu, süreç haritası, kritik kalite özellikleri, gibi tamamının kullanılması gerekmektedir. Çünkü bu araçlar, Altı Sigma yönteminin oluşmasındaki temel yapıtaşlarını temsil etmektedirler.

2.5.2. Altı Sigma'nın Ölçme Aşaması

Altı Sigma'nın ölçme aşamasında, bir önceki aşamada tanımlanan sorunu sayısal olarak ifade ederek sorunun varlığını verilerle doğrulamak ve mevcut performansı ölçerek hedeflenen performans seviyesini tanımlamak amaçlanmaktadır (Tayntor, 2003:57). Zerenler (2005:2-6), işletme performansının ölçümünün; işletmelerin önceden belirlenen hedeflerine ne ölçüde ulaştıklarını belirleyen bir işlemler dizisi olduğunu ve işletmelerde yürütülen "performans yönetimi" süreçlerinin bir aşamasını oluşturduğunu belirtmektedir.

Baş (2003:32)'a göre, ölçme aşamasındaki en kritik faktör, neyin ya da nelerin ölçüleceğinin doğru belirlenmesidir. Çünkü geçerli ve doğru ölçümler olmaksızın, bir sürecin mevcut performansını ve yapılan iyileştirmelerin etkilerini belirlemek mümkün değildir. Bunun yanı sıra Işığışık (2005:99), ortaya çıkan sorunun ölçülebilir olmasının, iyileştirme fırsatlarının araştırılmasına ve izlenecek yolun değerlendirilmesine olanak sağladığını; bu nedenle, süreç girdi ve çıktılarının doğru olarak ölçülebilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bregfoyle ve başk. (2001:3) ise, Altı Sigma'nın başarısının, müşteri memnuniyetinde ve işletme gelirlerinde önemli derecede iyileşme sağlayan işlevler arası ölçülerin kullanılmasından geçtiğini belirtmektedir.

Gitlow ve Levine (2005:141)'e göre, ölçme aşamasında üç önemli görevin yerine getirilmesi gerekmektedir:

- a. Her bir kritik kalite özelliği için operasyonel tanım geliştirilmesi.
- b. Ölçüm sisteminin yeterliliğini belirlemek için her bir kritik kalite özelliği için ölçüm sistemleri analizinin yapılması.
- c. Kritik kalite özelliklerine ilişkin verilerin toplanması ve istatistiksel özelliklerinin belirlenmesi.

Operasyonel tanımlar, kritik kalite özelliklerinin nesnel ve ölçülebilir olacak şekilde yeniden ifade edilmesiyle oluşmakta ve kritik kalite özelliklerinin herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasını sağlayarak işletme çalışanlarına ortak bir dil sunmaktadır. Operasyonel tanımların geliştirilmesiyle birlikte, neyin ölçüleceği belirlenmiş olmaktadır. Operasyonel tanımlardan sonra, ölçüm sistemlerinin yeterliliğinin belirlenmesi amacıyla, her bir kritik kalite özelliği için ölçüm sistemleri analizi yapılmaktadır.

Ölçüm sistemleri analizi, kullanılan ölçüm sistemini değerlendiren ve ölçüm sisteminin güvenilir sonuçlar verebilme yeteneğini belirleyen bir yöntemdir. Gerek ölçümü yapan kişiler, gerekse ölçüm araçları, zaman içerisinde bazı nedenlerden dolayı verilere ait ölçüm değerlerinde değişkenliğe neden olabilmektedirler. Bu nedenle, operatörler ve ölçüm araçlardan oluşan “ölçüm sistemi” belirli aralıklarla istatistiksel olarak analiz edilmelidir (Özveri, 2001:4-12). Ölçüm sistemleri analizinde değişkenlik, sürecin gerçek değişkenliği ve sürecin ölçüm değişkenliği olmak üzere iki grupta incelenmektedir:

$$\text{Toplam Değişkenlik} = \text{Süreç Değişkenliği} + \text{Ölçüm Değişkenliği}$$

Sürecin gerçek değişkenliğinin ortaya çıkarılabilmesi için öncelikle ölçüm sisteminden kaynaklanan değişkenliğin tanımlanması ve sürecin kendi değişkenliğinden ayrıştırılması gerekmektedir. Ölçüm sistemleri analizinde, birden fazla operatör birden fazla parçanın/birimin⁵ aynı özelliğini birden çok kez ölçmektedir. Farklı operatörlerin ölçüm sonuçları karşılaştırılarak “tekrarlanabilirlik”, “yeniden üretilebilirlik” ve “kararlılık” analizleri yapılarak

⁵ Burada parça, sürecin her bir çıktısını oluştururken birim, süreçte gerçekleşen ve ölçüm konusu olan her bir olayı temsil etmektedir.

ölçüm sisteminin güvenilirliği ve değişkenliği incelenmektedir. Burada, aynı veya farklı kişiler tarafından ölçüm yapılması durumunda, ölçüm sonuçlarının farklılık gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Tekrarlanabilirlik, aynı parçanın/birimin aynı özelliğinin bir ölçüm cihazı kullanılarak bir operatör tarafından birçok kez ölçüldüğünde ortaya çıkan değişkenlik iken, yeniden üretilebilirlik, aynı parçanın/birimin aynı özelliğinin birçok kez farklı operatör tarafından aynı ölçüm cihazı kullanılarak yapılan ölçümlerinin ortalamasındaki değişkenliği ifade etmektedir. Kararlılık ise, uzun bir süre içinde aynı parçanın bir özelliğinin bir ölçüm yöntemi aracılığıyla elde edilen ölçümlerindeki toplam değişkenliği göstermektedir. Her üç parametrede de değişkenlik ne kadar küçükse ölçüm sistemleri o kadar kabul edilebilir olmaktadır. Bu parametrelere ilave olarak ölçüm sistemleri analizinde en sık kullanılan temel göstergelerden birisi %R&R (Repeatability: Tekrarlanabilirlik; Reproducibility: Tekrar üretilebilirlik)'dir. Ölçüm sistemi değişkenliğinin, sürecin parça değişkenliği ile karşılaştırılması olarak tanımlanan %R&R'nin hesaplanmasıyla, ölçüm sistemindeki toplam değişkenlik (parçadan parçaya olan değişkenlik ve ölçüm sistemleri değişkenliği) doğrultusunda, tekrarlanabilirlik ve yeniden üretilebilirlik sorunlarından kaynaklanan bir standart sapma değeri hesaplanmaktadır. %R&R değerinin %30'dan büyük olması, ölçüm sisteminin yetersiz olduğunu ve ölçüm sistemindeki değişkenliğin, süreç değişkenliğinin görülmesini engellediğini göstermektedir (Durman ve Pakdil, 2005:4-5).

Ölçümlerin doğruluğunun ve güvenilirliğinin sağlanmasından sonra sürecin mevcut yeterliliğinin belirlenmesi için sürece ait veriler toplanmaktadır. Sürecin mevcut yeterliliğinin belirlenmesi için sürece ait veriler, her bir kritik kalite özelliğinin "kararlılığını" ve "yeterliliğini" belirlemek için toplanmaktadır (Eckes, 2005:42). Kararlılık, aynı özelliğe ait ölçüm değerlerinin toplam değişkenliğini gösterirken, yeterlilik ise, sürecin belirlenen spesifikasyon aralığında çıktı üretebilme yeteneğini ifade etmektedir. Veriler toplandıktan sonra, verilerin zaman içerisinde herhangi bir yapı gösterip göstermediği, her bir kritik kalite özelliğine ait verilerin kararlı olup olmadığı,

veriler kararlı değilse değişkenliğinin özel nedenlerinin neler olduğu, kararlı ise dağılımının özelliklerinin ne olduğu (varyans, dağılım, tanımlayıcı istatistikler) konularında analiz yapılmaktadır. Analiz tamamlandıktan sonra ise, süreç yeterliliği belirlenmektedir. Süreç yeterliliğinin belirlenebilmesi için sürecin kararlı bir yapıya sahip olması gerekmektedir (Gitlow ve Levine, 2005:124-128). Süreç yeterliliğinin belirlenmesinde, süreç yeterliliği analizi ve toplam süreç verimliliği gibi araçların ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir.

Sigma düzeyi ile hata ve verimlilik gibi süreç özellikleri arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Süreç sigma düzeyi genellikle, süreç yeterlilik indekslerinin, EK-1 olarak verilen sigma dönüştürme tablosu yardımıyla, süreç sigma düzeylerine dönüştürülmesi ile saptanmaktadır. Süreç yeterliliği dışında diğer hesaplama yöntemlerini de kullanmak mümkündür. Ancak hangi hesaplama yöntemi kullanılırsa kullanılsın süreç sigma düzeyi, süreç yeterliliğinin veya süreç performansının tek rakamla ifadesini oluşturmaktadır (Aslan ve Demir, 2005:274-275).

Süreç sigma düzeyinin belirlenmesinde, diğer hesaplama yöntemleri arasında sıklıkla, hata olasılıklarına ve süreç verimliliğine yönelik yöntemler kullanılmaktadır. Hata olasılıklarına göre süreç yeterliliğinin belirlenmesinde, standart normal değişken kullanılarak normal dağılım eğrisinin altında kalan ve spesifikasyon sınırlarının dışına düşen alan kullanılabilirdiği gibi hata türlerine ve hata türlerinin sayıları da kullanılabilir. Hata sayılarına göre hesaplamada, belirlenen hata sayıları milyon olasılıkta hata sayısına çevrilmektedir. Gerçekleşen hata sayılarının milyon olasılıkta hata sayısına dönüştürülmesi için hata türlerine ait sayılar bir milyona bölünmekte ya da tüm hata türlerinin gerçekleşen sayıları toplanarak belirlenen hata türü adedinin bir milyon ile çarpımına bölünmektedir. Son olarak da, bulunan sayılar sigma dönüştürme tablosu yardımıyla sigma düzeylerine dönüştürülmektedir. Süreç verimliliğine göre süreç sigma düzeyinin belirlenmesinde ise, toplam süreç verimliliği yöntemi kullanılmaktadır. Toplam süreç verimliliği, sürecin sonundaki kusursuz çıktıların sayısı yerine, sürecin

her bir aşamasındaki kusursuz çıktı sayısının, süreçten çıkması istenen toplam kusursuz çıktı sayısına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Elde edilen verim oranı ise, sigma dönüştürme tablosu yardımıyla sigma düzeyine dönüştürülmektedir (Pande ve başk., 2004:265-277)

İşletmelerin, her bir durum için en uygun Altı Sigma ölçülerini kullanmayı göz önünde bulundurmaları gerekmektedir (Bregfoyle ve başk., 2001:71). Çünkü süreç yeterliliği, süreç çevrim süresi, milyon fırsatta hata olasılığı, toplam süreç verimliliği gibi ölçüler, süreç performansının belirlenmesinde nelere bakılacağını ve işletmenin hangi konulara önem ve öncelik verdiğini göstermektedir. Buna göre, süreç performansının belirlenmesinde sadece bir ölçü kullanılacağı gibi birden çok ölçü de kullanılabilmektedir.

Altı Sigma'nın ölçme aşamasında kullanılan araçlar Tablo-2.8'de gösterilmektedir.

Tablo-2.8: Altı Sigma'nın Ölçme Aşamasında Kullanılan Araçlar

Araçlar	Açıklamalar
Ölçüm sistemleri analizi	Ölçüm sistemleri analizi, ölçüm sistemlerinin doğru ve güvenilir sonuçlar üretilmediğine odaklanmakta ve ölçüm sisteminin yeterliliğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan ölçüm sistemleri analizi yöntemi ise % R&R'dir.
Veri toplama planı	Veri toplama planı, bir örnekleme planı (örneklem hacmi, örnek alma sıklığı) ve örnekleme talimatlarından (örneklemi kim, nerede, ne zaman ve nasıl alacak) oluşmaktadır.
Koşum diyagramı	Koşum diyagramı, verilerin zaman içerisinde gösterdiği dağılımın yapısının görülmesini sağlamaktadır.
Kontrol grafikleri	Kontrol grafikleri, istatistiksel süreç kontrolünün temel aracını oluşturmaktadır. Bu grafikler, bir süreç verisinin kararlı olup olmadığını, özel değişkenlik nedenlerinden etkilenip etkilenmediğini ve böylece önceden belirlenen spesifikasyon aralıkları içerisinde olup olmadığını göstermektedir.
Histogram	Histogram, süreç verilerinin tekrarlanma sıklıklarına göre sütun grafiği olarak gösterilmesidir. Histogram, süreç verisinin dağılımının belirlenmesinde kullanılmaktadır.
Tanımlayıcı istatistikler	Tanımlayıcı istatistikler (medyan, ortalama, standart sapma), örneklem dağılımının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Genellikle bir histogram ile birlikte kullanılmaktadır.
Süreç yeterliliği analizi (Cp, Cpk)	Süreç yeterliliği analizi, sürecin belirlenen spesifikasyon sınırları içerisinde üretebilme yeteneğini göstermekte ve bir sürecin çıktısı ile müşterilere göre belirlenen spesifikasyon sınırlarını karşılaştırmaktadır.
Toplam Süreç Verimliliği	Toplam süreç verimliliği, bir sürecin verimliliğini, sürecin sonunda kabul edilen çıktı sayısı yerine, sürecin her bir aşamasına ait kabul edilen ürün sayısını dikkate alarak belirlemektedir.
Hata Türü ve Etkileri Analizi	Hata türü ve etkileri analizi, bir üründe ya da süreçte muhtemel hata türlerinin belirlenmesi ve bunların oluşma olasılıkları ve şiddetlerine göre önceliklendirilmesinde kullanılmaktadır.

Kaynak: Polat ve başk. (2005:89) ve Gitlow ve Levine (2005:124-128)

Tablo-2.8'de gösterilen araçlar, tanımlanan sorunun ölçülebilir olarak ifade edilmesini sağlamakta ve süreçte meydana gelen değişkenliğin nedenlerini analize elverişli hale getirmektedir. Ayrıca bu araçlar, toplanan

verilerin karakterini ortaya koyarak hangi analiz araçlarının kullanılacağı konusunda da fikir vermektedir.

2.5.3. Altı Sigma'nın Analiz Aşaması

Altı Sigma'nın ölçme aşamasında toplanan verilerin analiz edilmesi gerekmektedir. Veri analizinin türü, ölçüm aşamasında toplanan verilerin türüne, yani verilerin kesikli ya da sürekli olmalarına göre değişiklik göstermektedir (Eckes, 2005:49).

Altı Sigma'nın bu aşamasında genel olarak, değişkenliklerin ve hataların temel nedenlerini, iyileştirme fırsatlarını, mevcut performans ile hedef performans arasındaki farkı ve iyileştirme seçeneklerinin önceliklerini belirlemek için çeşitli analizler yapılmaktadır (Gürsakal, 2005:122). Bu aşamadaki temel amaç, sürecin çıktılarını etkileyen önemli süreç girdilerinin diğerlerinden ayrıştırılmasını ve süreçteki değişkenliğe sebep olan girdilerin belirlenerek etki derecelerinin incelenmesini sağlamaktır (Polat ve başk., 2005:103).

Altı Sigma'nın analiz aşamasında öncelikle, ayrıntılı süreç akış şeması kullanılarak her bir kritik kalite özelliğini etkileyen değişkenlik nedenleri tanımlanmaktadır. Her bir kritik kalite özelliğine ilişkin değişkenlik nedenleri belirlendikten sonra, bu değişkenlik nedenlerinin operasyonel tanımları yapılmaktadır. Daha sonra, her bir değişkenlik nedeni için süreç verileri toplanmakta ve ölçüm sisteminin yeterliliği belirlenmektedir. Ölçüm sisteminin yeterliliği belirlendikten sonra, her bir değişkenlik nedeninin yeterlilik analizi yapılarak bunların kritik kalite özelliğine olan etkileri anlaşılmaya çalışılmaktadır. Böylece analiz aşamasında, her bir kritik kalite özelliği verisinin dağılımını ve şeklini etkileyen değişkenlik nedenleri tanımlanmakta ve önceliklendirilmektedir. Sonuçta en etkili değişkenlik nedenleri

saptanmakta ve bunların kritik kalite özellikleri ile aralarındaki ilişkiler doğrulanmaktadır (Gitlow ve Levine, 2005:189).

Altı Sigma'nın analiz aşaması, istatistiğin yoğun olarak kullanıldığı aşamadır. Bu aşamada özellikle, istatistiksel veri analizi ile süreç analizine ilişkin araçlar kullanılmaktadır. Analiz aşamasındaki görevleri yerine getirmek için kullanılan araçlar Tablo-2.9'da gösterilmiştir.

Tablo-2.9: Altı Sigma'nın Analiz Aşamasında Kullanılan Araçlar

Araçlar	Açıklamalar
Ayrıntılı süreç haritası	Süreç haritası, sürecin tedarikçilerinin, girdilerinin, sürecin, sürecin çıktılarının ve müşterilerinin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren bir akış şemasıdır. Bu aşamada, daha kolay analiz edilmesi amacıyla süreç haritası ayrıntılı olarak hazırlanmaktadır.
Sebep-sonuç analizi	Sebep-sonuç analizinde, sebep-sonuç diyagramı ve matrisi kullanılmaktadır. Sebep-sonuç analizi, her bir kritik kalite özelliğinde değişkenlik yaratan nedenlerin tanımlanmasında kullanılmaktadır.
Hata türü ve etkileri analizi	Hata türü ve etkileri analizi, kritik kalite özelliklerinde değişkenlik yaratan nedenlerin tahmin edilmesini ve değişkenlik nedenlerinin ortaya çıkma olasılığı ve şiddetine göre önceliklendirilmesini sağlamaktadır.
Veri toplama formu	Veri toplama formu, her bir kritik kalite özelliğinde değişkenliği yaratan değişkenlik nedenlerine ait toplanan veriler ile bu verilerin oluşma sıklıklarının kaydedildiği bir formdur. Veri toplama formu, istatistiksel analizde kullanılacak verilerin mantıksal bir gösterimidir.
Ölçme sistemleri analizi	Ölçme sistemleri analizi, her bir kritik kalite özelliğine ilişkin yapılan ölçümlerin doğru ve güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla uygulanmaktadır.
Kontrol grafikleri	Kontrol grafikleri, istatistiksel süreç kontrolünün temel aracını oluşturmaktadır. Bu grafikler, her bir kritik kalite özelliğinde değişkenlik yaratan değişkenlik nedenlerine ait toplanan verilerin kararlı olup olmadığını, özel değişkenlik nedenlerinden etkilenip etkilenmediğini ve böylece önceden belirlenen spesifikasyon aralıkları içerisinde olup olmadığını göstermektedir.
Hipotez testi	Hipotez testi, kritik kalite özellikleri ile değişkenlik nedenleri ve değişkenlik nedenlerinin kendi aralarında olduğu varsayılan ilişkilerin gerçekte olup olmadığının sınanmasını sağlamaktadır.

Kaynak: Gitlow ve Levine (2005:145-191), Polat ve başk. (2003:73), Işığışık (2005:100) ve Ertuğrul (2004:186-190)

Analiz aşamasının sonucunda, iyileştirme fırsatlarının belirlenmesine yönelik altyapı çalışması da tamamlanmış olmaktadır. Analiz aşaması, hata

yerlerini ve sıklıklarını ortaya koyarak bir sonraki aşama olan iyileştirme aşamasında sürecin neresine odaklanılacağını göstermektedir.

2.5.4. Altı Sigma'nın İyileştirme Aşaması

Kalite yaklaşımlarının temel aşamalarından olan iyileştirmeyi, Altı Sigma yaklaşımının da temel aşaması olarak kabul etmek mümkündür. Bu aşamada amaç, sürecin değişkenliğini yaratan önemli girdilerin hangi düzeylerde iyileştirileceğinin belirlenmesi ve bu iyileştirmelerin denenmesidir. Altı Sigma metodolojisinin bu aşamasında, önemli süreç girdileri ile çıktıları arasında matematiksel modeller oluşturulmaktadır (Polat ve başk., 2005:112-113). Matematiksel modeller, süreç girdilerinin değişik durumlardaki değerleri için süreç çıktılarının ne şekilde değiştiğini istatistiksel analizler ile göstermektedir. İleri istatistiksel araçlar yardımı ile elde edilen bu modeller sayesinde, süreçlerin çıktısını veya çıktı değişkenliğini süreç girdileri cinsinden ifade etmek mümkün olmaktadır (Polat ve başk., 2003:74).

İyileştirme aşamasında öncelikle, değişkenlik kaynakları ile kritik kalite özellikleri arasındaki ilişkiler anlaşılmalı çalışılmaktadır. Buna göre, her bir kritik kalite özelliği, kendisini etkileyen girdilerin bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. Bu şekildeki bir fonksiyonel ilişki, süreç girdilerinin veya süreçteki değişkenliğin, süreç çıktılarını nasıl ve ne kadar etkileyeceğinin anlaşılmasını sağlayan matematiksel ve/veya istatistiksel bir bulguyu oluşturmaktadır. Bunun sonucunda, önemli değişkenlik kaynaklarına ait olmak üzere, her bir kritik kalite özelliğini işletme ve müşteriler için en uygun duruma getiren değerler saptanmaktadır. Önemli değişkenlik kaynaklarının en uygun etki dereceleri olan süreç ve işletme için kabul edilebilir değerleri tanımlandıktan sonra, bu etki derecelerinin ortaya çıkardığı ya da çıkarabileceği riskler tanımlanmakta ve olumsuz etkiler azaltılmaya çalışılmaktadır. Böylece, hataların ve değişkenliğin ortadan kaldırılması ve çıktıların en uygun hale getirilmesi için iyileştirmeler tanımlanmış olmaktadır.

Son olarak da, kritik değişkenlik nedenlerinin saptanan etki derecelerini işletmede biçimsel hale getirmek ve sürecin yeterliliğini belirlemek için iyileştirilmiş sürecin bir pilot uygulaması yapılmaktadır. Uygulama sonucunda, iyileştirme uygulanmış sürece ilişkin veriler toplanmakta ve sürecin kararlılığı, süreç verisinin dağılımı ve sürecin yeni sigma düzeyi belirlenmektedir (Gitlow ve Levine, 2005:194; Işığışık, 2005:103).

İstatistiksel araçların yoğun olarak kullanıldığı Altı Sigma'nın iyileştirme aşamasındaki araçlar Tablo-2.10'da gösterilmektedir.

Tablo-2.10: Altı Sigma'nın İyileştirme Aşamasında Kullanılan Araçlar

Araçlar	Açıklamalar
Deney tasarımı	Deney tasarımı, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki etkileşimlerin anlaşılması için bazı istatistiksel yöntemlerin (hipotez testi, pareto analizi gibi) kullanımını içermektedir. Deney tasarımı, bağımsız değişkenlerin farklı değerlerinin ve durumlarının bağımsız değişkenlerde yarattığı değişimlerin görülmesini sağlamaktadır. Deney tasarımı, önemli değişkenlik kaynaklarının farklı durumlarına göre, kritik kalite özelliklerinin en uygun durumu ya da değeri belirlenmeye çalışılmaktadır.
Çoklu regresyon analizi	Çoklu regresyon analizi, sayısal olarak ifade edilen ve aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan birden fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkileri ortaya koymakta, bağımsız değişkenlerin farklı değerleri için bağımlı değişkenin aldığı değerleri göstererek tahminler yapılmasını sağlamaktadır.
Risk yönetimi	Risk yönetimi, risk unsurlarını sürekli ve sistematik olarak tanımlamayı ve ölçülebilir olarak ifade etmeyi içermektedir. Risk yönetimi ile deney tasarımı sonucunda elde edilen çözüm seçeneklerinin riskleri ortaya konulmaktadır. Böylece seçenekler arasında seçim yapılmasında risk ölçütü de dikkate alınmış olmaktadır.
Hata türü ve etkileri analizi	Hata türü ve etkileri analizi, deney tasarımı ile belirlenen çözüm seçeneklerine ilişkin risk kaynaklarının tahmin edilmesini ve bunların ortaya çıkma olasılıklarına ve şiddetlerine göre önceliklendirilmesini sağlamaktadır.
Pilot çalışma	Pilot çalışma, iyileştirilmiş sürecin denenmesinde kullanılan küçük ölçekli (zaman ve yer sınırlaması bulunan) bir uygulamadır.
İstatistiksel süreç kontrolü	İstatistiksel süreç kontrolü, bir süreci sürekli denetlemede ve süreçteki değişkenliği tespit ederek kontrol altına almada kullanılan bir kalite kontrol yöntemidir. Sürecin, belirlenen spesifikasyon sınırları, yani sürecin değişkenlik sınırları içinde olup olmadığının görülmesinde kullanılmaktadır. İstatistiksel süreç kontrolü, sürecin kontrol altında olup olmadığını göstermekle birlikte, sürecin kontrol dışına çıkmasına neden olan değişkenlik kaynaklarını göstermemektedir.
Beyin fırtınası	Beyin fırtınası, iyileştirmelerin (risk analizine göre, kritik kalite özelliğini en uygun duruma getiren değişkenlik kaynaklarına ait değerlerin) uygulanması için hangi faaliyetlerin yerine getirileceğinin ortaya konulmasında kullanılmaktadır.
Yakınlık diyagramı	Yakınlık diyagramı, beyin fırtınası ile ortaya konulan faaliyetlerin belirli ve az sayıda faaliyetlere indirgenmesinde kullanılmaktadır.
Sebep-sonuç analizi	Sebep-sonuç analizi de, iyileştirmelerin uygulanması için hangi faaliyetlerin yerine getirileceğinin görsel olarak ortaya konulmasında kullanılmaktadır.

Kaynak: Gitlow ve Levine (2005:193-215), Polat ve başk. (2005:112) ve Üreten (1998:331-332).

Altı Sigma'nın iyileştirme aşamasının tamamlanmasıyla birlikte, süreçteki değişkenliği ortadan kaldıracak iyileştirme yöntemi belirlenmiş olmaktadır. Bununla birlikte bu aşamada, iyileştirmelerin istenen etkiyi göstermediği durumlarla da karşılaşmak mümkündür. Burada önemli olan, istenen etki elde edilene kadar Altı Sigma sürecinin sürekli uygulanmasını sağlamaktır. İyileştirme aşamasındaki pilot uygulama, iyileştirmelerin süreçteki etkisini ortaya koyarken, bir sonraki aşamayı oluşturan kontrol aşaması ise, Altı Sigma sürecinin sürekli uygulanmasına imkân veren döngüsel yapıyı sağlamaktadır.

2.5.5. Altı Sigma'nın Kontrol Aşaması

Kontrol, yönetim sürecinin aşamalarından birisini oluşturmakta ve herhangi bir faaliyetin, önceden belirlenen kurallar çerçevesinde, belirli amaçları gerçekleştirecek biçimde yürütülmesini sağlamaktadır (Ertuğrul, 2004:23). Örgütlerdeki bir kontrol sürecinde, öncelikle başarı standartları tanımlanmakta ve mevcut başarı durumu belirlenmektedir. Daha sonra, standartlarla mevcut başarı durumu karşılaştırılarak gerekli düzeltici önlemler alınmaktadır.

Altı Sigma'nın kontrol aşaması, elde edilen başarı seviyesinin sürekliliğinin sağlanmasına odaklanmaktadır (Polat ve başk., 2003:74-75). Bu nedenle, Altı Sigma'nın kontrol aşamasında, iyileştirilen süreç performansının zaman içerisinde devamının sağlanması için bir dizi araç ve teknik uygulanmakta (Eckes, 2005:36); sürecin eski durumuna dönmesine izin verilmeden bu gelişimi kontrol etme görevi gerçekleştirilmektedir (Gürsakal, 2005:125). Kontrol aşamasının amacı, yapılan iyileştirmenin gerçekten doğru olup olmadığı durumların ortaya konulmasını ve güvenilirliğinin belirlenmesini sağlamaktır (Polat ve başk., 2005:124).

Altı Sigma'nın kontrol aşaması, risk yönetimini, hata önlemeyi, başarılı süreç iyileştirmelerini standart hale getirmeyi, önemli süreç değişkenlik kaynaklarını kontrol etmeyi, kontrol planlarını yazılı hale getirmeyi ve değişkenlik kaynaklarının oluşturacağı potansiyel sorunlardan kaçınmayı içermektedir. Bu aşamadaki önemli nokta, süreç çıktıları oluşturarak önemli girdilerin (diğer bir deyişle değişkenlik kaynaklarının) sürekli olarak kontrol edilmesini sağlamaktır. Bu aşamada öncelikle, yapılan iyileştirmelerin, işletmenin diğer süreçleri üzerindeki olumsuz etkilerinin (risklerinin) belirlenmesi için bir risk değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir. Risk değerlendirmesinden sonra, hata önleme yaklaşımı ile düşük hata üretme olasılığı olan sistemlerin ve yöntemlerin süreç içerisine yerleştirilmesine çalışılmaktadır. Risk değerlendirmesi ve hata önleme çalışmasından sonra, süreç iyileştirmelerinin standart hale getirilmesi için sürece ilişkin yetki ve sorumluluklar ile sürecin izlenme zamanları gibi konular yazılı hale getirilmektedir. Buna göre, sürecin kararlılığını ve yeterliliğini etkileyen değişkenlik kaynakları istatistiksel süreç kontrolü ile izlenmektedir. Bunun yerine getirilmesi için sürece ait girdi ve çıktıları, spesifikasyon değerlerini, süreç sigmasını, ölçüm yöntemini, örneklem büyüklüğünü, örneklem sıklığını, kontrol ve tepki yöntemini içeren kontrol planları hazırlanmaktadır. Kontrol planlarının geliştirilmesinden sonra ise, Altı Sigma projesinin getirdiği faydalar ve maliyetler tanımlanmaktadır. (Gitlow ve Levine, 2005:38; Işığışık, 2005:103-104).

Kontrol aşaması, bir Altı Sigma projesinin sonucundaki kazançları ve kayıpları göstermekte ve projenin işletmeye olan etkilerinin görülmesini sağlamaktadır. Altı Sigma uygulamalarını işletmenin stratejik amaçlarından ayrı düşünmek mümkün olmadığından, bu etkilerin ortaya koyulması aynı zamanda, uygulama sonuçlarının stratejik seviyede değerlendirilmesine ve stratejilerin sorgulanmasına imkân vermektedir.

Altı Sigma'nın kontrol aşamasında, iyileştirilmiş sürecin kontrol edilmesi ve iyileştirmelerin standart hale getirilmesine yönelik kullanılan araçlar Tablo-2.11'de gösterilmektedir.

Tablo-2.11: Altı Sigma'nın Kontrol Aşamasında Kullanılan Araçlar

Araçlar	Açıklamalar
Risk yönetimi	Risk yönetimi, risk unsurlarını sürekli ve sistematik olarak tanımlamayı ve ölçülebilir olarak ifade etmeyi içermektedir. Risk yönetimi ile süreç iyileştirmelerinin işletmenin diğer süreçlerine olan etkisi ortaya konulmakta ve risklerin giderilmesi sağlanmaktadır.
Lojistik regresyon analizi	Lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin nitel, bağımsız değişkenlerin ise nicel olduğu zaman kullanılan bir regresyon analizi çeşididir. Lojistik regresyon analizinin bu aşamada, değişkenlik kaynaklarına ait olmak üzere belirlenen farklı değerlerin süreçte veya diğer süreçlerde olumsuz etkileri olup olmadığının belirlenmesinde kullanım yeri bulunmaktadır.
Tolerans analizi	Tolerans analizi; süreçlerde düşük maliyette yüksek kalite elde etmek amacıyla, toleranslı ölçülerden hareket ederek tolerans verilmeyen kritik ölçülerdeki değişikliklerin belirlenmesini ve bu sayede ideal olan tolerans tespiti yapılmasını sağlamaktadır. Tolerans analizinin bu aşamada, değişkenlik kaynaklarına ait olmak üzere belirlenen tolerans aralıkları içerisindeki değerlerin süreçte veya diğer süreçlerde olumsuz etkileri olup olmadığının ve en uygun tolerans (izin verilen değişim aralığı) değerlerinin belirlenmesinde kullanım yeri bulunmaktadır.
Dokümantasyon ve standartlaştırma	Süreç iyileştirmelerinin sürekli ve yazılı hale getirilmesi için değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlardan bir tanesi "International Standardization Organization (ISO)" standartlarıdır.
İstatistiksel süreç kontrolü	İstatistiksel süreç kontrolü, bir süreci sürekli denetlemede ve süreçteki değişkenliği tespit ederek kontrol altına almada kullanılan bir kalite kontrol yöntemidir. Bu aşamada iyileştirilmiş sürecin belirlenen spesifikasyon sınırları, yani sürecin değişkenlik sınırları içinde olup olmadığının görülmesinde kullanılmaktadır.
Kontrol planı	Kontrol planı, sürecin izlenmesinde ve kontrolünde, sürece ait girdi ve çıktıları, spesifikasyon değerlerini, süreç sigmasını, ölçüm yöntemini, örneklem büyüklüğünü, örneklem sıklığını, kontrol ve tepki yöntemini içeren bir kontrol aracıdır.

Kaynak: Gitlow ve Levine (2005:217-225), Polat ve başk. (2003:75), Polat ve başk. (2005:131), Işığışok (2005:103-104) ve Samtaş ve Gülesin (2005:86)

Kontrol aşamasının tamamlanmasıyla birlikte, Altı Sigma uygulama sürecinin bir döngüsü tamamlanmış olmaktadır. Altı Sigma döngüsel bir

uygulama sürecine sahip olduğundan, iyileştirmeler yapıldıktan sonra kontrol aşamasında tespit edilen sorunlar, Altı Sigma'nın tanımlama aşamasına taşınarak uygulama süreci yeniden başlatılmaktadır.

2.6. ALTI SİGMA'NIN ETKİN OLARAK UYGULANMASINA YÖNELİK ÖNERİLER

Altı Sigma için atılacak ilk adım değişimin gerekliliğini kabul etmek ve değişim kararını vermektir (Pande ve başk., 2004:113). Tayntor (2003:15), Altı Sigma'yı bir değişim süreci olarak görmekte; Altı Sigma uygulayan işletmelerin, değişimi bir olay değil bir süreç olarak gördüklerini, bu nedenle değişimi anlamaya ve yönetmeye çalıştıklarını belirtmektedir. Wheat ve başk. (2003:29;35) ise, başarılı bir Altı Sigma uygulamasının, örgütün iyileştirme sürecinin amaçlarının açık bir şekilde tanımlanmasıyla başladığını ve Altı Sigma'nın sadece üretim süreçlerinde değil örgütün tüm süreçlerinde uygulanması gerektiğini belirtmektedir.

Altı Sigma yaklaşımı basittir, ama bu kolay olduğu anlamına da gelmemektedir. Başarılı Altı Sigma uygulamaları göz önünde bulundurulduğunda, başarının üst yönetimin liderliği ile başladığı; müşteriler, çalışanlar ve tedarikçiler ile yakın bir iletişimin kurulduğu ve Altı Sigma yöntem ve araçlarına yönelik eğitimin imkânlarının sağlandığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, iyileştirilecek süreçlerin, yöneticiler ile süreç hakkında gerçek bilgi sahibi olan kişiler tarafından birlikte seçilmesi de, işletmenin kısıtları ve bu kısıtlar çerçevesinde elde edilebilecek kazançlar hakkında bilgi sağlamaktadır (Pyzdek, 2003:21).

Pande ve başk (2004:441)'nin, Altı Sigma'nın etkin olarak uygulanması için önerdiği başarı anahtarlarını şöyle özetlemek mümkündür:

- a. Altı Sigma uygulaması, işletmenin stratejileri ve öncelikleri ile birleştirilmelidir.
- b. Altı Sigma, günümüzün gelişmiş bir yönetim biçimi olarak benimsenmelidir.
- c. Altı Sigma kavramları, işletmenin tümü için açık ve anlaşılır hale getirilmelidir.
- ç. Altı Sigma uygulaması nasıl olacağı, her işletmenin kendi yetenek ve sınırlarına göre belirlenmelidir.
- d. Altı Sigma uygulamasında ilk olarak kısa vadeli sonuçlara (dört ila altı ay arasında alınan sonuçları görecektir şekilde) odaklanılmalıdır.
- e. Altı Sigma uygulanmasında, kısa vadeli sonuçlar, uzun vadeli hedeflere ulaşılmasında bir gösterge olarak kullanılmalı, uzun vadeli büyüme ve gelişmeye odaklanılmalıdır.
- f. Altı Sigma uygulamasındaki sonuçlar ve başarısızlıklar kabullenilmeli ve bunlardan ders çıkarılmalıdır.
- g. Altı Sigma uygulaması için gereken işletme kaynakları belirlenmeli ve ayrılmalıdır.
- h. Altı Sigma araçları akıllıca, yani durum için en uygun olanların dengeli bir şekilde seçilmesi suretiyle kullanılmalıdır.
- ı. Altı Sigma sisteminin oluşturulması için müşteriler, süreçler ve veriler ile yenilikler bir arada ele alınmalıdır.
- i. Altı Sigma, işletmenin üst düzey yöneticilerinin desteğini ve aktif katılımını sağlamalıdır.
- j. Altı Sigma uygulamalarında öğrenme, sürekli bir etkinlik haline getirilmelidir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA’NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

Balanced Scorecard ile Altı Sigma’nın işletmelerde bir arada uygulanması yeni bir düşünce olmamakla birlikte (Kaplan ve Norton, 2003:110; Pyzdek, 2003:61-71; Gupta, 2004), bu yaklaşımların birbirlerine göre konumlarının tekrar ortaya konulması ve “bütünleştirilmesi”, Balanced Scorecard’ın stratejik yönetim yaklaşımı içinde stratejik bir iş girişi olan Altı Sigma’nın uygulanmasına yönelik yeni bir bakış açısını temsil etmektedir.

Bütünleştirilmiş bir uygulama sürecinin oluşturulması için öncelikle, Balanced Scorecard ile Altı Sigma’yı bütünleştirme ihtiyacının ortaya konulması, her iki yaklaşımın birbirleriyle karşılaştırılmaları ve bütünleştirme çerçevesinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu bölümde, Balanced Scorecard ile Altı Sigma’nın bütünleştirilmesine yönelik ihtiyacı ortaya çıkaran koşullar, Balanced Scorecard ile Altı Sigma’nın birbirleriyle karşılaştırılmalarından elde edilen sonuçlar ve her iki yaklaşımın bütünleştirilmesinde göz önünde bulundurulacak konular hakkında bir çözümleme yapılmaya ve bilgi verilmeye çalışılmıştır.

3.1. BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA’YI BÜTÜNLEŞTİRME İHTİYACI

Özellikle teknoloji, rekabet ve ekonomik koşullar gibi çevresel unsurlardaki yoğun değişim ve belirsizlik ortamı, işletme yönetiminde değişik yaklaşımlarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bunun temelinde, işletmelerin çevresel koşullara uyum sağlama ve varlığını sürdürme ihtiyacı yatmaktadır.

Balanced Scorecard, işletme stratejilerinin eyleme dönüştürülmesindeki ve işletmenin performansının çok yönlü olarak ölçülmesindeki eksikliklerin giderilmesi amaçlarıyla geliştirilmiştir. Altı Sigma ise, süreçlerin müşteri ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda, istatistik temelli bilimsel bir sorun çözme yaklaşımıyla daha ciddi bir şekilde iyileştirilmesini ve böylece süreçlerde hataların, maliyetlerin ve işlem sürelerinin azaltılmasını amaçlamaktadır.

İşletme yönetimi alanında geliştirilen bütün yöntem ve yaklaşımlar genellikle kendi içerisinde tutarlılığa sahip olmakla birlikte, bunların işletmeler tarafından uygulanması için gerekli koşulların tanımlanmasına yönelik çalışmaların da yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle işletmelerin, faaliyette bulundukları sektörler ve çevre koşullarına göre farklılık göstermeleri nedeniyle değişik yöntem ve yaklaşımların, işletmelerde hangi koşullarda ve birlikte nasıl uygulanacakları, üzerinde durulması gereken önemli bir konuyu oluşturmaktadır.

Bununla birlikte işletmelerin, faaliyette bulundukları sektör, çevre koşulları, uyguladıkları yöntemler ve benimsedikleri yaklaşımlar ne olursa olsun, kendilerine özgü misyon, vizyon ve stratejilere sahip oldukları görülmektedir. Bu nedenle, işletmelerin yönetilmesinde doğal olarak ortaya çıkan misyon, vizyon ve stratejiler gibi yönetsel kavramlar, işletmeler için her türlü yöntem ve yaklaşımın üzerinde, paylaşılan ortak bir alanı oluşturmaktadır.

İşletmeler, misyon, vizyon ve stratejilerini iç ve dış çevre koşullarını göz önünde bulundurarak belirlemektedirler. Çevre koşullarına uyum sağlamak ve varlıklarını sürdürmek için işletmelerin, misyon, vizyon ve stratejilerine uygun yöntemleri kullanmaları ve yaklaşımları benimsemeleri gerekmektedir.

Kaplan ve Norton (2003:183)'a göre, işletmelerde sürekli gelişme ve yeniden yapılanma amacıyla yürütülen faaliyetler, işletmenin müşterilerini doğrudan etkileyecek ve uzun vadede işletmeye daha yüksek performans sağlayacak amaçlara bağlanamamaktadır. Bu durum, gelişim programlarının

örgüt tarafından nihai hedef olarak kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Buna karşın, işletmelerde kullanılan bütün gelişim araçlarının, bütünsel bir stratejinin bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir. Polat ve başk. (2005:20), diğer kalite teknikleri ve yöntemleri gibi Altı Sigma'nın da bir amaç yerine araç olarak görülmesi gerektiğini; Altı Sigma'nın, işletme stratejilerini uygulanabilir kılmada önemli bir silah olduğunu belirtmektedirler.

Kaplan ve Norton (2003:17), Balanced Scorecard'ın sürekli gelişim, yeniden yapılanma ve değişim programlarının gerekliliğini ispatladığı gibi, bu programlar üzerinde odaklanılmasına ve işletme stratejisi ile bütünleştirmenin sağlanmasına da imkan verdiğini belirtmektedirler. Balanced Scorecard sayesinde yöneticiler, kolaylıkla kazanç elde edilebilecek yöntemlerin işleyişlerini düzenlemek yerine, kurumun stratejik başarı elde etmesini sağlayacak yöntemleri geliştirmeye ve yapılandırmaya yönelmektedir.

Bregfoyle ve başk. (2001:3), Altı Sigma uygulamasında dikkate alınması gereken iki önemli unsurun "ölçüler" ve "strateji" olduğunu savunmaktadır. Polat ve başk. (2005:169) ise, Altı Sigma'da kullanılan ölçülerin öncelikle işletmenin stratejik amaçlarına bağlanması gerektiğini; aksi durumda, Altı Sigma'nın işletmenin stratejisinden ve işletmedeki diğer uygulamalardan ayrı yürüyen bir program olarak algılanabileceğini belirtmektedir.

Pyzdek (2003:61-62), kaynak ve zaman giderleri büyük olduğu için, Altı Sigma uygulamalarının işletmenin üst seviye amaçlarına bağlanmasının çok önemli olduğunu ve Altı Sigma ölçülerinin Balanced Scorecard fikrine dayandığını belirtmektedir. Altı Sigma, hem işletme için kritik ölçüler arasında bağlantı kurmak hem de işletme stratejisiyle uyumlu yeni süreçler, mal ve hizmetlerin geliştirilmesine yardım etmek için kullanılmakta; Balanced Scorecard ise, Altı Sigma projelerinin işletmenin kritik sorunlarına yönelik olarak kalmasını sağlamaktadır.

Altı Sigma'yı stratejik bir unsur olarak benimseyen işletmeler aynı zamanda, performans iyileştirme oranını izlemek için Balanced Scorecard'ı benimsemektedirler (Bregfoyle ve başk., 2001:97). Yürütülen çalışmaların etkinliğini belirlemek için uygun ölçüler kullanılmadan Altı Sigma'nın etkili olması beklenmemelidir. Altı Sigma uygulamalarında başarılı olan işletmelere bakıldığında, bu işletmelerin performans hedefleri ve Balanced Scorecard'ı sıklıkla kullandığı ve hedeflerini düzenli olarak gözden geçirdiği görülmektedir (Polat ve başk., 2005:168).

Schultz (2006:1) ise, Balanced Scorecard'ın performans göstergeleri ile Altı Sigma'nın istatistiksel titizliğini birleştiren bir yaklaşımın, işletmenin stratejik amaçlarına etkili bir şekilde odaklanılmasını sağlayacağını; iyileştirmelerin planlanmasında, yönetilmesinde ve izlenmesinde, çatışan birimler arasında birlik oluşturacağını ve önerilen süreç iyileştirmelerine olan güveni arttırarak işletmede istenen değişimi hızlandıracağını belirtmektedir.

İşletme yazınında, Balanced Scorecard ile Altı Sigma'yı bütünleştirme imkânı veren ve bütünleştirme ihtiyacının zeminini oluşturan yaygın kanı ve düşünceleri özet olarak şöyle sıralamak mümkündür:

a. Örgütte yürütülen tüm faaliyetlerin, örgütün stratejik amaçlarına bağlanması ve müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda uzun vadeli amaçların gözetilmesi gerekmektedir.

b. Balanced Scorecard, iyileşme programlarının uygulanmasını desteklemekte ve işletme stratejisi ile Altı Sigma arasındaki bağlantıyı somut hale getirerek işletme performansının izlenmesine imkan vermektedir.

c. Balanced Scorecard, Altı Sigma projelerinin örgüt için önemli olan sorunlara yönelik olarak yürütülmesini temin etmekte ve Altı Sigma ile yapılan iyileştirmelerin örgütün farklı alanlarındaki sonuçlarının doğrudan görülmesini sağlamaktadır.

ç. Altı Sigma, örgütlerin stratejik amaçlarına ulaşmalarında ve istedikleri değişimi gerçekleştirmelerinde kullanabilecekleri stratejik bir girişim olarak görülmektedir.

Bu yaygın kanı ve düşünceler, Balanced Scorecard ile Altı Sigma'yı bütünleştirme çerçevesinin çizilmesi için temel dayanak noktalarını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, her iki yaklaşımı bütünleştirme çerçevesinin oluşturulması için bu yaygın kanı ve düşünceler göz önünde bulundurularak her iki yaklaşım birbirleriyle karşılaştırılmaya çalışılmıştır.

3.2. BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA'NIN KARŞILAŞTIRILMASI

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirilmesine ait fırsatların görülebilmesi için her iki yaklaşımın birbirleriyle karşılaştırılması önem taşımaktadır. Karşılaştırmada izlenecek belirli bir yöntem olmamakla birlikte, bu yaklaşımların genel karakterini gösteren belirli özelliklerin esas alınması ile karşılaştırma yapılması mümkün görülmektedir. Bu nedenle karşılaştırma, Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın amaçlarına, yapılarına ve yöntemlerine göre yapılmaya çalışılacaktır.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın karşılaştırılmasında öncelikle, bu yaklaşımları ortaya çıkaran ihtiyaçların ortaya konulması önem taşımaktadır. Her iki yaklaşım, tarihsel süreç içerisinde bazı değişikliklere uğramış olsalar da, temelinde belirli ihtiyaçların karşılanması için ortaya atılmışlardır. Bu ihtiyaçlar, Balanced Scorecard ve Altı Sigma'nın amaçlarını, yapılarını ve yöntemlerini belirleyen başlangıç noktalarını oluşturmaktadır.

Balanced Scorecard, finansal ölçüm ve değerlendirmeye dayanan geleneksel performans ölçüm sistemlerinin, işletmelerin performansını ölçmede ve uyguladıkları stratejilerin başarıya ulaşmasında yetersiz kaldığı

fikrine dayanmaktadır. Ayrıca Balanced Scorecard düşüncesi, işletme stratejilerinin uygulanmasında karşılaşılan sorunların da temelinde, yetersiz performans ölçüm sistemlerinin bulunduğunu; stratejilerin, etkin olarak uygulanabilmeleri için herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasını sağlayacak ölçülebilir terimler ile ifade edilmeleri gerektiğini savunmaktadır.

Altı Sigma ise sanayi içerisinde, yoğun rekabet ortamında varlığını sürdürmek isteyen bir işletmenin (Motorola), rekabet ortamının etkisine karşı verdiği bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. Bu tepki, istatistik temelli bilimsel bir sorun çözme sürecini esas alması ve sigma seviyesi adı verilen bir performans ölçeğini kullanması nedeniyle diğer yaklaşımlardan ayrılmaktadır. Dolayısıyla, Altı Sigma'nın sezgisel ve tepkici olmak yerine, gerçeklere ve verilere dayalı çalışmak, kaliteyi ölçebilmek ve aynı zamanda önleyici olabilmek gibi temel ihtiyaçlardan ortaya çıktığını söylemek mümkündür.

Balanced Scorecard ve Altı Sigma'nın ortaya çıkmasını sağlayan ihtiyaçlar göz önünde bulundurulduğunda, Balanced Scorecard'ın stratejik yönetim yaklaşımı içerisinde, bir örgütsel performans ölçümü ve strateji uygulama aracı olarak geliştiği; Altı Sigma'nın ise, kalite anlayışı içerisinde bir stratejik (yoğun rekabet ortamına bir tepki olması nedeniyle) kalite yönetim aracı olarak geliştiği görülmektedir.

Buna göre, stratejilerin uygulanması ve örgütsel performans ölçümünü içermesi nedeniyle, Balanced Scorecard'ın daha kapsayıcı olduğu; Altı Sigma'nın ise, işletmelerde uygulanan stratejik bir girişim olarak daha özel bir konuyu içerdiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, Altı Sigma'nın kendisini bir işletme stratejisi olarak adlandırmak; Balanced Scorecard'ı ise, bu stratejinin başarılı olarak uygulanmasını sağlayan ve bu başarıyı izleyen stratejik bir yönetim aracı olarak görmek mümkündür.

3.2.1. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Amaçlarına Göre Karşılaştırılması

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın amaçlarını, ortaya çıkmalarını sağlayan ihtiyaçlardan ayrı düşünmek mümkün değildir. Çünkü bu ihtiyaçların karşılanması veya bunlara cevap verecek yönetsel uygulamaların yürütülmesi için bu ihtiyaçlar doğrultusunda amaçlar belirlenmektedir.

Balanced Scorecard, finansal ölçüler ile birlikte finansal olmayan ölçülerin (müşteri, örgüt içi süreçler ile öğrenme ve gelişme ölçüleri) kullanımını destekleyerek işletme performansının çok boyutlu ölçülmesini, işletme stratejilerinin etkin olarak uygulanmasını ve stratejilerin geçerliliğinin sorgulanmasını amaçlamaktadır. Altı Sigma ise, işletmenin müşteri ihtiyaç ve beklentilerini daha iyi karşılaması ve yoğun rekabet ortamında varlığını sürdürmesi için işletme süreçlerindeki maliyetlerin, hataların ve işlem sürelerinin azaltılmasını amaçlamaktadır.

İşletme performansının çok boyutlu ölçülmesi yönünden bakıldığında, Altı Sigma'nın sahip olduğu amaçlar itibarıyla değişik boyutlarda (maliyet, hata ve süre) süreç yeterliliğini belirlediği ve geliştirmeye çalıştığı anlaşılmaktadır. Altı Sigma, süreç performansını sigma düzeyi adı verilen bir performans ölçeği ile takip ederek performansın değişik boyutlarının tek göstergeyle izlenmesine de imkân vermektedir.

Bununla birlikte Altı Sigma, proje temelinde ve işletmenin süreçlerinde uygulanması nedeniyle, üzerinde çalışılan sürece ve proje kapsamına ait bir performans ölçümünü temsil etmektedir. Ancak, Altı Sigma uygulamalarında kritik süreçlere öncelik verilmesi nedeniyle, örgütün toplam performansının kritik süreçlerdeki performans ile ifade edilmesi de mümkün görülmektedir. Ayrıca, bütün süreçlere ait sigma seviyelerinin birleştirilerek örgüt için tek bir sigma seviyesi belirleme imkânı da bulunmaktadır.

İşletme stratejilerinin etkin olarak uygulanması ve stratejilerin geçerliliğinin sorgulanması yönünden bakıldığında ise, Balanced Scorecard'ın Altı Sigma stratejisinin etkin olarak uygulanmasını sağlamada kullanılabileceği ve Altı Sigma uygulaması ile elde edilen sonuçların, işletme için faydalı olup olmadığının da Balanced Scorecard ile sorgulanabileceği anlaşılmaktadır.

Altı Sigma merkezinde bakıldığında, Altı Sigma'nın, süreç odaklı bir yaklaşım olması nedeniyle, işletmenin farklı stratejilerinin etkin olarak uygulanmasında kullanılan süreçlerin maliyet, hata ve süre değerlerinin iyileştirilmesinde de kullanılabileceği görülmektedir.

Altı Sigma'nın amaçlarını, Balanced Scorecard'ın dört boyutunda belirlenebilecek stratejik amaçlar ile de karşılaştırmak mümkündür. Balanced Scorecard'ın boyutlarında belirlenebilecek amaçlar aslında, Altı Sigma'nın amaçları ile örtüşmektedir. Başka bir deyişle, Altı Sigma'nın amaçlarının, Balanced Scorecard'ın dört boyutundaki amaçlar içerisinde olma olasılığı yüksek görülmektedir. Balanced Scorecard ise, bu amaçların birbirleriyle çelişmesini önlemekte ve birbirlerini destekleyecek şekilde, neden-sonuç ilişkileri içerisinde birbirlerine bağlanmalarını sağlamaktadır.

Ayrıca Balanced Scorecard ve Altı Sigma, örgütün işlevsel bölümlerine ait amaçlar yerine tüm örgütü kapsayan amaçları odak noktası yapmaktadır. Her iki yaklaşım da örgütün stratejik amaçları ile uyumlu olan süreç odaklı amaçları desteklemektedir. Böylece, Balanced Scorecard ve Altı Sigma uygulamasında belirlenen herhangi bir amaç, örgütün tüm işlevsel bölümleri için aynı olmaktadır. İşlevsel bölümler arasındaki tek farklılık ise, tüm örgüt için belirlenmiş olan amaçlara ulaşmada, kendi sınırları içerisindeki yöntem ve teknikleri kullanabilmelerinde ortaya çıkmaktadır.

Balanced Scorecard amaçlarına ulaşılması durumunda, işletmenin değer yaratmayan faaliyetleri önlenmekte ve stratejik amaçlar doğrultusunda tüm işletme faaliyetleri bütünleşmekte; işletmenin gelirleri ile pazar payı

artmaktadır. Altı Sigma amaçlarına ulaşılması durumunda ise, müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri daha iyi karşılanmakta; işletme gelirleri ve pazar payı artmaktadır.

3.2.2. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Yapılarına Göre Karşılaştırılması

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın birbirleriyle karşılaştırılmasında her iki yaklaşımın yapılarının da göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır. Burada yapı, herhangi yaklaşımın ortaya çıkmasında ve uygulanmasında belirtilen amaçlara ulaşılması için kullanılan unsurları ve bu unsurlar arasındaki ilişkileri ifade etmektedir⁶. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın yapılarının karşılaştırılmasında da, bu yaklaşımların yapılarını oluşturan unsurların ve bu unsurlar arasındaki ilişkilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Balanced Scorecard'ın yapısının unsurlarını misyon, vizyon, stratejik amaçlar, ölçüler, hedefler, girişimler ve dört performans boyutu (finansal, müşteri, örgüt içi süreçler, öğrenme ve gelişme) olarak sıralamak mümkündür. İşletmelerin üst yönetim kademelerine özgü olan misyon, vizyon ve stratejik amaçlar, stratejik yönetimin temel kavramlarını oluşturmaktadır. Ölçüler, hedefler ve girişimler ise, işletmenin orta ve alt seviyelerinde ağırlıklı olarak yer alan kavramları oluşturmaktadır.

Balanced Scorecard, gerek stratejik yönetim gerekse operasyonel kavramları içermesi nedeniyle, örgütün tüm kademelerinin faaliyetlerini bir araya getirmeye çalışan bir yapı olarak görülmektedir. Balanced Scorecard yapısında bulunan dört boyut ise, stratejik yönetim kavramları ile operasyonel kavramların bir araya getirilmesinde yeni bir çerçeve sunmakta ve işletmenin tüm faaliyetlerinin bu boyutlar göz önünde bulundurularak yürütülmesini sağlamaktadır.

⁶ Bkz. Türkçe Sözlük (2005), Türk Dil Kurumu Yayınları.

Balanced Scorecard, gerek hedeflerin belirlenmesinde gerekse bir girişimin uygulanmasında, çok boyutlu bir uygulama sürecinin gerekliliğini savunmaktadır. Örgütsel performans ölçümü ve stratejilerin uygulanmasında (genel olarak stratejik yönetim sürecinde), sadece finansal ölçülerin kullanılmasına yönelik eksikliği gidermek üzerine kurulan Balanced Scorecard yapısı, finansal ölçülerin yanında müşteri, örgüt içi süreçler ile öğrenme ve gelişme ölçülerinin de kullanılmasını gerektirmektedir.

Böyle bir yapı, işletme stratejileri ile girişimler arasında bağlantı kurmaktadır. Bu bağlantı ise, ölçüler ve hedefler ile sağlanmaktadır. Dolayısıyla, Balanced Scorecard uygulamasından beklenen etkinin elde edilebilmesi için işletmenin stratejik amaçlarına uygun ölçülerin ve hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir. Girişimler ise, ölçülerin mevcut değerleri ile istenen değerleri (hedefler) arasındaki farkın azaltılmasına ya da tamamen giderilmesine yöneliktir. Bu girişimlerden, son yıllarda en yaygın olarak kullanılanlar arasında kalite yönetimine dayanan iyileştirme yöntemleri bulunmaktadır.

Altı Sigma yapısının unsurlarını ise, süreç odaklı iyileştirme süreci ve istatistik temelli performans ölçümü olarak sıralamak mümkündür. Süreç odaklı iyileştirme, modern ve modern sonrası kavram ve yaklaşımlar arasında sayılmaktadır.⁷ İstatistik temelli performans ölçümü ise, Altı Sigma'da yer alan sigma seviyesi kavramı ile tek bir ölçek haline dönüştürülmüştür. Altı Sigma'da süreçlerin performansı istatistiğe dayalı değişik süreç ölçülerine göre belirlenmekte ve bu ölçüler, süreç sigma seviyesi olarak tek ölçüyle ifade edilmektedir. Altı Sigma'da, Balanced Scorecard'daki gibi işletme performansının ölçülmesinden ziyade, süreçlerin performansları ölçülmektedir.

Altı Sigma'da, Balanced Scorecard'daki gibi çok boyutlu bir yapı bulunmamaktadır. Altı Sigma'nın yapısında bulunan ölçme unsurunda belirli ölçüler kullanılmakla birlikte, bu ölçülerin çok boyutlu olarak sınıflandırılması

⁷ Ayrıntılı bilgi için Bkz. Koçel (2003), 237-468.

yapılmamıştır. Altı Sigma'nın ölçme aşamasında genellikle sürecin kalitesine, maliyetine ve işlem süresine ilişkin ölçüler kullanılmaktadır. Ancak her iki yaklaşımda da ölçüler büyük önem taşımaktadır. Balanced Scorecard'da ölçüler, stratejinin somut terimlerle ifade edilmesini ve işletme performansının belirlenmesini sağlarken Altı Sigma'da ölçüler, tanımlanan sorunun ölçülebilir olarak ifade edilmesini ve süreç performansının belirlenmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte, Altı Sigma ölçülerinin de Balanced Scorecard'da olduğu gibi çok boyutlu olarak sınıflandırılması mümkün görülmektedir.

Balanced Scorecard'da, finansal amaçlar, ölçüler ve hedefler belirlendikten hemen sonra, müşterilere ilişkin amaçlar, ölçüler ve hedefler gelmektedir. Buna göre, müşteri boyutunun Balanced Scorecard yapısında diğer boyutlar ile finansal boyut arasında bağlantı noktasını oluşturduğu görülmektedir. Altı Sigma ise, müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerini odak noktası yaparak uygulama sürecini yönlendiren bir yapıya sahiptir. Altı Sigma'da, müşteri ihtiyaç ve beklentileri, kritik kalite özelliklerine dönüştürülmekte ve iyileştirme sürecinde kullanılacak ölçülerin belirlenmesini sağlamaktadır.

Balanced Scorecard, dört boyutunun temeline öğrenme ve gelişme boyutunu yerleştirmiştir. Böylece, diğer üç boyutun temel dayanak noktasının örgütsel öğrenme ve gelişme unsuru olarak belirlendiği görülmektedir. Örgütsel öğrenme ve gelişme olgusunun insan kaynağı, bilgi sistemleri ve güdüleme süreci tarafından etkilendiği göz önünde bulundurulduğunda, stratejik amaç ve hedeflerin bu unsurlar tarafından desteklenmesi gerektiği açıkça görülmektedir. Altı Sigma'da yapısal olarak öğrenme ve gelişme adında somut bir unsur bulunmamaktadır. Bununla birlikte, öğrenme ve gelişme olgusu, Altı Sigma'nın ilkeleri içerisinde yerini almıştır. Altı Sigma, süreç odaklı bir yaklaşıma sahip olmasına rağmen, işletme yönetiminde göz önünde bulundurulmasını gerektiren ve işletmenin bütününe yönelik ilkeleri de ortaya koymaktadır.

Balanced Scorecard yapısı, stratejik yönetim kavramı içerisinde bulunan unsurları içerirken Altı Sigma yapısı, işletmenin süreçlerinde uygulanan bir iyileştirme sürecinin unsurlarını içermektedir. Balanced Scorecard, işletme için stratejik olan yapı unsurlarından oluşması nedeniyle, Altı Sigma'ya göre üst seviyede bulunmakta ve hiyerarşik olarak daha önce gelmektedir. Bununla birlikte, Balanced Scorecard yapısındaki “girişimlerin belirlenmesi” aşaması, işletmenin stratejik unsurları ile Altı Sigma gibi süreçlerde uygulanmaya yönelik bir girişim arasında bağlantı kurulmasını sağlamaktadır.

3.2.3. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Yöntemlerine Göre Karşılaştırılması

Bir yaklaşımın yapısının unsurları aynı zamanda, o yaklaşımın yöntemi hakkında fikir vermektedir. Yapı unsurları, bir yaklaşımın ilgili olduğu yönetim kavramlarını gösterirken yöntem, amaçlara ulaşmak için izlenen yolu⁸, yani yapı unsurlarının (diğer bir deyişle yönetim kavramlarının), neden-sonuç ilişkileriyle birbirlerine nasıl ve hangi sırayla bağlandığını göstermektedir.

Yapı unsurlarının belirli bir sıraya göre birbirlerine bağlanması ve aralarında neden-sonuç ilişkilerinin kurulması sonucunda uygulama süreci oluşturulmaktadır. Buna göre, yöntemi, amaçlara ulaşmak için oluşturulmuş bir uygulama süreci olarak da tanımlamak mümkün görülmektedir. Bu nedenle, Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın yöntemlerine göre karşılaştırılmasında, her iki yaklaşımın uygulama süreçleri göz önünde bulundurulmuştur.

Balanced Scorecard, dört aşamalı bir uygulama sürecine sahiptir. Bu süreçte özetle, misyon, vizyon ile stratejik amaçlar ifade edilmekte ve stratejik amaçlar ölçülere dönüştürülmekte; daha sonra, ölçüler kullanılarak işletme hedefleri belirlenmekte ve bu hedeflere ulaşmak için hangi girişimlerin uygulanacağına karar verilmektedir. Son olarak da uygulama sonuçlarına

⁸ Bkz. Türkçe Sözlük (2005), Türk Dil Kurumu Yayınları.

göre stratejik geri bildirim sağlanmaktadır. Altı Sigma ise, beş aşamalı bir uygulama sürecine sahiptir. Özetle bu süreçte, işletmenin kritik süreçlerinde seçilen bir sorun tanımlanmakta ve bu sorunun ölçülebilir olarak ifade edilmesi için değişik süreç ölçülerine ait veriler toplanmaktadır. Daha sonra, sorunun nedenleri analiz edilerek, sorunu ortadan kaldıracak iyileştirme fırsatları belirlenmekte ve uygulanmaktadır. Son olarak da, uygulanan iyileştirmelerin beklenen etkiyi sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmekte ve geri bildirim sağlanmaktadır.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın uygulama süreçleri döngüsel bir özellik taşımaktadırlar. Bu nedenle, her iki uygulama süreci tamamlansa dahi, süreçlerin son aşamalarında elde edilen geri besleme bilgisi her iki sürecin de ilk aşamalarına aktarılmaktadır. Buna göre, her iki uygulama sürecinin de dinamik ve değişikliklere uyum sağlama özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, Balanced Scorecard'da örgütün tamamına yönelik, stratejik seviyede geri bildirim sağlanırken Altı Sigma'da, üzerinde çalışılan sürece ilişkin geri bildirim sağlanmaktadır.

Balanced Scorecard uygulama sürecinde odak noktasını misyon, vizyon ve stratejik amaçlar oluşturmaktadır. Balanced Scorecard uygulama sürecinin diğer aşamaları, bu ilk aşamada ifade edilen misyon, vizyon ve özellikle stratejik amaçlara göre şekillenmektedir. Çünkü Balanced Scorecard, işletme stratejilerinin etkin olarak uygulanmasını hedeflemektedir. Altı Sigma sürecinin odak noktasını ise, sürecin, müşterilerin ve müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerinin tanımlanması oluşturmaktadır. Buna göre, Altı Sigma'da, süreçler ile müşterilerin öncelikle anlaşılmasına önem verildiği görülmektedir. Altı Sigma uygulama sürecinin takip eden aşamaları ise, tanımlama aşamasında süreçler ve müşterilere ilişkin yapılan tanımlamalar doğrultusunda uygulanmaktadır.

Balanced Scorecard'daki amaçlar, ölçüler, hedefler ve girişimler, dört bölümde sınıflandırılmış ve Balanced Scorecard'ın dört boyutunu

oluşturmuştur. Böyle bir sınıflandırma yöntemi, sadece finansal amaçlar, ölçüler, hedefler ve girişimler yerine işletmenin değişik boyutlarının da dikkate alındığı dengeli bir yaklaşımı temsil etmektedir. Altı Sigma'da, Balanced Scorecard'da olduğu gibi bir sınıflandırma bulunmamaktadır. Altı Sigma'da, stratejik amaçlar, bu amaçlara ait kritik süreç ölçüleri ile hedefler ve hedeflere ulaşılmasını sağlayacak iyileştirmeler bulunmaktadır.

Balanced Scorecard'daki amaçlar, ölçüler, hedefler ve girişimler, işletmenin stratejisinden türetilmektedir. Yani Balanced Scorecard'da, işletmenin farklı stratejileri için amaçların, ölçülerin, hedeflerin ve girişimlerin de farklılaştırılması önerilmektedir. Ancak farklı stratejiler için bunların benzerlik göstermesi de yadsınacak bir durum olarak görülmemelidir. Burada önemli olan, stratejinin ne anlama geldiğinin iyi anlaşılmasıdır. Altı Sigma'nın amaçları (süreçlerdeki maliyetleri, hata oranlarını ve işlem sürelerini azaltmak), genellikle her işletme için ortak olan amaçları oluşturmaktadır. Dolayısıyla, bu amaçların işletmelerde sık rastlanan verimlilik ve karlılık stratejilerine ait amaçlar olduğunu söylemek mümkündür. Altı Sigma'daki ölçüler ise müşteri ihtiyaç ve beklentilerinden hareketle belirlenmektedir. Hedefler, ölçülerin istenen değerlerini ifade ederken iyileştirmeler, hedeflere ulaşmak için süreçte yapılacak düzenlemeleri temsil etmektedir.

Balanced Scorecard'da, birbirinden ayrılmış amaçlara, ölçülere, hedeflere ve girişimlere odaklanmak yerine, neden-sonuç ilişkileri sayesinde, bunlar arasındaki bağlantılar vurgulanmaktadır. Böylece, Balanced Scorecard'ın dört boyutunun herhangi birindeki olumlu ya da olumsuz bir gelişmenin diğer boyutlardaki ve genel olarak da işletme stratejisinin gerçekleşmesindeki etkisinin görülmesi sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra, birbirinden bağımsız ve ayrı yönlerde doğru olan amaç, ölçü, hedef ve girişimlerin seçilmesinin de önüne geçilmektedir. Altı Sigma'nın amaçları, ölçüleri, hedefleri ve iyileştirmeleri arasında, Balanced Scorecard'daki gibi bir neden-sonuç ilişkisi bulunmamaktadır. Bununla birlikte, Altı Sigma'nın tanımlama aşamasında, iyileştirme projesinin amaçları ifade edildikten sonra belirlenen müşteri ihtiyaç

ve beklentileri, kritik kalite özelliklerine dönüştürülmekte, kritik kalite özelliklerinden ise ölçüler türetilmektedir. Hedefler, ölçülerin istenen değerleri olduğundan ve iyileştirmeler ise hedef ölçü değerlerine ulaşılmasına yönelik geliştirildiğinden, tüm Altı Sigma unsurları arasında sıkı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Dolayısıyla, bir süreçte uygun iyileştirmeler uygulandığında, bunun etkisinin süreç ölçülerinde, devamında ise müşteri tatmininde görülebileceği anlaşılmaktadır. Ancak Altı Sigma'da, Balanced Scorecard'da olduğu gibi, her bir amaç, ölçü, hedef ya da iyileştirme, bir diğerine bağlanmamıştır. Bütün bu unsurlar, belirlenen amaçlara ulaşılmasına yönelik olmak üzere birlikte ve bağımsız olarak kullanılmaktadır. Buna göre, Altı Sigma unsurları arasındaki ilişkilerin temelinde, "müşterilerin tatmin edilmesi ile amaçlara ulaşılabilmesi" varsayımının bulunduğu görülmektedir.

Balanced Scorecard, bütün amaç ve ölçülerin sonuçta finansal amaç ve ölçülere bağlanmasını gerektirmektedir. Geleneksel performans ölçüm sistemlerinde sadece finansal ölçülerin kullanılmasını eleştiren Balanced Scorecard'ın, finansal ölçüler devre dışı bırakmak gibi bir amacı bulunmamaktadır. Balanced Scorecard yaklaşımına göre, örgütte yürütülen faaliyetlerin stratejiye olan olumlu ya da olumsuz etkilerinin görülmesi için çabaların finansal sonuçlara dönüştürülmesi gerekmektedir. Balanced Scorecard'daki neden-sonuç ilişkileri sayesinde, müşteri, örgüt içi süreçler ile öğrenme ve gelişme boyutlarının, finansal boyuta bağlantısı açıkça kurulmaktadır. Altı Sigma'da, genellikle süreç maliyetlerine ilişkin finansal ölçüler bulunmaktadır. Ancak Altı Sigma, Balanced Scorecard'daki gibi çok boyutlu bir sınıflandırma yapısına ve neden-sonuç ilişkilerine sahip olmaması nedeniyle, süreç hata oranları ve işlem süreleri ile maliyetler arasında doğrudan bir ilişki kurmamaktadır. Bununla birlikte, kendisi de stratejik bir girişim olan Altı Sigma'nın, uygulanması sonucunda işletmeye sağladığı faydaların somut olarak açıklanmasında, finansal ölçülerin (özellikle karlılık ölçüsünün) kullanıldığı görülmektedir.

Balanced Scorecard uygulamasına başlamadan önce, örgütün stratejik amaçlarının belirlenmiş olması gerekmektedir. Balanced Scorecard uygulamasında, stratejilerin işletmeye yerleştirilmesine ve daha etkin olarak uygulanmasına çalışılmaktadır. Bu arada işletme stratejilerinin geçerliliği de sorgulanmakta, ancak yeni işletme stratejileri belirlenmemektedir. Altı Sigma'yı ise, bir işletme stratejisi olarak değerlendirmek mümkündür. Çünkü Altı Sigma, kendine özgü amaçları, ölçüleri ve araçları olan bir yöntem sunmaktadır. Bunun yanı sıra, Altı Sigma'nın, başka stratejilerin amaçlarına ulaşılması için uygulanabileceği de öngörülmektedir. Çünkü Altı Sigma'nın amaçları, ölçüleri ve araçları, işletme stratejisi ne olursa olsun, işletmelerde genel kabul görmüş yönetsel kavram ve araçları oluşturmaktadır. Altı Sigma'nın farkı ise, bu yönetsel kavram ve araçları daha disiplinli, verilere ve gerçeklere dayalı olarak kullanmasından kaynaklanmaktadır.

Balanced Scorecard'a göre, stratejinin farklılaşmasını sağlayan bazı süreçlere odaklanılması gerekmektedir. Altı Sigma'da da benzer bir yaklaşım mevcuttur. Altı Sigma'da bu süreçler, müşteri için kritik değerler sağlayan "kritik süreçler" olarak adlandırılmaktadır. Balanced Scorecard'da da, örgüt içi süreçler boyutundaki kritik süreçler, müşteri ve finansal boyuttaki katkılarına göre belirlenmektedir.

Balanced Scorecard'da da, stratejik amaçlara hizmet eden en iyi ölçü karışımının belirlenmesi ve bunların bir sistematik bir şekilde kullanılması önem taşımaktadır. Altı Sigma stratejisinin gücü ise, müşteri ve örgütün stratejik amaçları için hayati derecede önemli birkaç ölçüye odaklanmasından gelmektedir. Altı Sigma yaklaşımında, süreç performansını değerlendirme açısından hangi ölçümlerin kilit konumunda olduğunun netleştirilmesiyle işe başlanmakta; sonra da kilit ölçüleri tanımlayacak ve sonuçları optimize edecek biçimde veri analizleri uygulanmaktadır. Altı Sigma bu özelliğiyle, Balanced Scorecard için hazır bir ölçü seti ve yöntem sunmaktadır.

Balanced Scorecard'da, işletme performansının ölçülmesinde, öncül göstergeler ile ardıl göstergelerin bir arada kullanılması önerilmektedir. Altı Sigma performans göstergelerinin kullanılmasında, Balanced Scorecard'daki gibi bir öneri bulunmamakla birlikte, Altı Sigma performans göstergeleri, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini temsil eden kritik kalite özelliklerine göre belirlenmektedir. Bu ölçüler genellikle, süreç maliyetleri, hata oranları ve işlem sürelerine ilişkindir.

Geleneksel stratejik yönetim süreçlerinde, örgüt stratejisinin belirlenmesini, her bir işlevsel bölümün stratejilerinin ve stratejik amaçlarının belirlenmesi izlemektedir. Balanced Scorecard ise, örgüt stratejisi belirlendikten sonra, dört boyutta stratejik amaçların belirlenmesini gerektirmektedir. Böyle bir yöntem, işlevsel odaklanmanın aksine, bütün işlevsel bölümlerin aynı ölçüler üzerinde odaklanmasını sağlamaktadır. Buna göre, Balanced Scorecard'ın, finansal ölçüleri göz ardı etmemekle birlikte, "müşteri odaklı", "süreç odaklı" ve "çalışan odaklı" olduğu anlaşılmaktadır. Bunlar aynı zamanda, Altı Sigma'nın da odak noktalarını oluşturmaktadır.

Kaplan ve Norton (2003:46)'a göre, Balanced Scorecard'ın en iyi uygulanacağı yerler, stratejik iş birimleridir. Böylece, işletme için önemli olan iş birimine öncelik verilmektedir. Altı Sigma ise, öncelikle işletmedeki kritik süreçlerin belirlenmesini gerektirmektedir (Eckes, 2005:23). Buna göre, Altı Sigma'da, müşterilere en fazla değeri sağlayan süreçlere önem ve öncelik verildiği görülmektedir. Bu aşamalar, her iki yaklaşımın uygulanmasından önceki stratejik planlama sürecinin aşamalarını oluşturmaktadır.

3.2.4. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Karşılaştırma Sonuçları

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirme çerçevesinin oluşturulmasından önce, karşılaştırma sonuçlarının özetlenmesinde fayda görülmektedir. Karşılaştırma sonuçlarının kısa ve anlaşılır bir şekilde yeniden

ifade edilmesi sayesinde, karşılaştırma sonucunda ulaşılan ve bütünleştirme çerçevesinin oluşturulmasında temel hareket noktalarını oluşturacak yargılar basit olarak ortaya konulmuş olacaktır. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın karşılaştırma sonuçları özet olarak Tablo-3.1'de gösterilmektedir.

Tablo-3.1: Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın Karşılaştırma Sonuçları.

Karşılaştırma Ölçütü	Balanced Scorecard	Altı Sigma
Amaçlar	- Örgütün tamamını kapsarlar. - Stratejik yönetim ile ilgilidirler. - Strateji odaklıdır. - Duruma göre değişmezler.	- Örgütün süreçlerini kapsarlar. - Kalite yönetimi ile ilgilidirler. - Süreç ve müşteri odaklıdır. - Örgüt stratejisini esas alırlar.
Yapı	- Stratejik yönetim kavramları içerir. - Örgütün tamamı ile ilgilenir. - Stratejilerin etkin olarak uygulanmasını esas alır. - Strateji odaklıdır. - Amaç, ölçü, hedef ve girişimleri dört boyutta sınıflandırır.	- Kalite yönetimi kavramlarını içerir. - Örgütün süreçleri ile ilgilenir. - Süreçlerin verilere, gerçeklere dayalı olarak iyileştirilmesini esas alır. - Süreç ve müşteri odaklıdır. - Boyut yoktur. Amaç, ölçü, hedef ve iyileştirmeler, müşteri ihtiyaç ve beklentilerine göre belirlenir.
Yöntem	- Stratejik yönetim sürecine benzer. - Vizyon, misyon ve strateji odaklıdır. - Döngüsel uygulama sürecine sahiptir. - Stratejik yönetim kavramları ile operasyonel kavramları birleştirir. - Unsurları arasında dört boyutta neden-sonuç ilişkileri vardır. - Dört boyutta performans ölçüleri kullanılır. - İşletme ve strateji temelinde uygulanır.	- Sorun çözme sürecine benzer - Süreç ve müşteri odaklıdır. - Döngüsel uygulama sürecine sahiptir. - Operasyonel kavramlar yer alır. - Müşteriler, ölçüler, hedefler ile iyileştirmeler arasında ilişki kurar. - Süreç kalite ölçüleri kullanılır. - Süreç ve proje temelinde uygulanır.

Tablo-3.1'e bakıldığında, Balanced Scorecard'ın tüm karşılaştırma ölçütlerine göre daha kapsayıcı olduğu görülmektedir. Balanced Scorecard genel olarak örgütün üst seviyesi ve stratejik yönetimi ile ilgilenirken Altı Sigma, örgütün seçilen bir sürecindeki operasyonel bir çalışmayı ifade etmektedir. Bir işletme stratejisi olarak değerlendirildiğinde, Altı Sigma'nın, Balanced Scorecard'da ifade edilen stratejik amaçlara ulaşmak için bir girişim

olarak kullanılabileceği görülmektedir. Süreç ve proje odaklı olan Altı Sigma, işletmenin kritik süreçlerine yönelik uygulanacak bir iyileştirmenin, işletmenin stratejik amaçlarına ve performansına olan katkısının görülmesini sağlayacak bir girişim olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra, Altı Sigma'nın kendi süreç performans ölçüsüne sahip olması nedeniyle, işletme performansının süreç performanslarının toplamı olarak belirlenmesi de mümkün olabilecektir.

3.3. BALANCED SCORECARD İLE ALTI SİGMA'YI BÜTÜNLEŞTİRME ÇERÇEVESİ

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirme çerçevesinin oluşturulmasında, her iki yaklaşım arasında bağlantı kurulmasını sağlayacak "bütünleştirme noktalarının" ortaya konulması gerekmektedir. Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın karşılaştırılması sonucunda önem kazanan yapısal unsurlar olan bütünleştirme noktaları Tablo-3.2'de gösterilmektedir.

Tablo-3.2: Balanced Scorecard ile Altı Sigma'yı Bütünleştirme Noktaları

Bütünleştirme Noktası	Açıklama
Stratejik amaçlar ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri	Altı Sigma uygulamasının işletme stratejisinden ayrı yürüyen bir girişim olarak kalmaması için, Altı Sigma'nın işletmenin stratejik amaçları ile bağlantılı olması gerekmektedir. Ayrıca, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin işletmenin stratejik amaçları ile uyumlaştırılması gerekmektedir.
Ölçüler	Balanced Scorecard ölçüleri, Altı Sigma'da kullanılan ölçüleri de kapsamaktadır.
Hedefler	Balanced Scorecard'da hedefler, ölçülerin istenen değerlerini temsil etmektedir. Altı Sigma ise, kendi hedefine sahiptir. Bu hedefe ulaşma derecesini ise sigma seviyesi ile izlemektedir.
Girişimler	Balanced Scorecard'ın her bir boyutunda ayrı girişim uygulanması öngörülmektedir. Altı Sigma ise, işletmeye Balanced Scorecard'ın dört boyutunda fayda sağlaması nedeniyle, bütün Balanced Scorecard boyutlarında ortak bir girişim olarak görülebilir.

Bütünleştirme çerçevesinde, Altı Sigma'nın Balanced Scorecard içerisinde bir girişim olarak kabul edilmesi nedeniyle, Tablo-3.2'deki bütünleştirme noktaları, Balanced Scorecard merkez alınarak gösterilmiştir.

Bütünleştirme noktaları Balanced Scorecard ile Altı Sigma arasındaki bağlantı yerlerini ve karşılaştırmada sürekli olarak göz önünde bulundurulmuş yapısal unsurları temsil etmektedir. Bu unsurlar özellikle her iki yaklaşımın ortak alanları olarak görülmektedir. Stratejik amaçlar, işletmede uygulanacak bütün girişimler için dayanak noktasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, Altı Sigma girişimini işletmenin stratejik amaçlarından bağımsız görmek mümkün değildir. Ölçüler ise, gerek Balanced Scorecard gerekse Altı Sigma'nın temel unsurlarındandır. Bununla birlikte, Balanced Scorecard ölçüleri işletmenin stratejik amaçlarından türetilirken Altı Sigma'da ölçüler, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinden türetilmektedir. Buna göre, işletmenin stratejik amaçları ile müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin birbirleriyle uyumlaştırılması ve bütünleştirilmesi önem taşımaktadır. Hedefler, istenen başarı seviyesini temsil etmekte ve hem Balanced Scorecard hem de Altı Sigma için uygulanma nedenini oluşturmaktadır. Balanced Scorecard ve Altı Sigma'da hedefler, amaçlara ulaşılması için elde edilmesi istenen ölçü değerlerini ifade etmektedir. Girişimler ise, Balanced Scorecard'ın dört boyutundaki hedeflere ulaşılması için yapılan uygulamaları göstermektedir. Altı Sigma'nın da stratejik bir iş girişimi olarak görülmesi nedeniyle, Balanced Scorecard hedeflerine ulaşılmasında kullanılabileceği anlaşılmaktadır.

Bütünleştirme noktalarının yanı sıra Eckes (2005:22-23), Altı Sigma'nın stratejik bileşeni olarak adlandırdığı ön aşamada, ilk adımın "stratejik amaçların belirlenmesi", sonraki adımın ise "kritik süreçlerin belirlenmesi" olması gerektiğini savunmaktadır. Stratejik amaçların belirlenmesi, Altı Sigma ile stratejik yönetim süreci arasında bağlantı kurarken kritik süreçlerin belirlenmesi, stratejik amaçlar doğrultusunda işletme için önemli olan ve müşteriler için en fazla değer yaratan süreçlere odaklanılmasını sağlamaktadır.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'yı bütünleştirme ihtiyacı ve karşılaştırma sonuçları, her iki yaklaşımın bütünleştirilmesine yönelik fırsatları

ortaya koymaktadır. Bunların yanı sıra, bütünleştirme noktaları da göz önünde bulundurulduğunda, şöyle bir çerçeve oluşturmak mümkündür:

a. Altı Sigma, Balanced Scorecard süreci içerisinde Balanced Scorecard'ın bütün boyutlarına yönelik tek bir girişim olarak uygulanmalıdır.

b. Altı Sigma, Balanced Scorecard süreci içerisinde bir girişim olarak uygulanması durumunda, işletmenin stratejik amaçları ile Altı Sigma amaçları uyumlaştırılmalıdır.

c. İşletmenin stratejik amaçları ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri birbirleriyle uyumlaştırılmalı ve bütünleştirilmelidir.

ç. Altı Sigma uygulamasında, Balanced Scorecard'ın dört boyutunda amaç, ölçü ve hedefler belirlenmelidir.

d. Altı Sigma, işletmenin stratejik amaçlarına ulaşılmasında, Balanced Scorecard sürecinde birden fazla kez uygulanmalı; Altı Sigma ayrıca, Balanced Scorecard uygulamasında ara ölçüm hedeflerini içeren bir girişim olarak görülmelidir.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirme çerçevesinin oluşturulmasıyla, bütünleştirilmiş uygulama sürecinin (diğer bir deyişle yöntemin) hangi yapısal unsurları içereceği ve bu unsurlar arasındaki ilişkilerin nasıl kurulacağı da belirlenmiş olmaktadır. Bundan sonraki aşamada, her iki yaklaşımın karşılaştırma sonuçları ve bütünleştirme çerçevesine göre bütünleştirilmiş uygulama süreci önerisi oluşturulacaktır.

3.4. BALANCED SCORECARD-ALTI SİGMA BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MODEL ÖNERİSİ

Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş uygulama sürecinin oluşturulmasında, her iki yaklaşımın yapısal unsurları korunmakla birlikte, bütünleşmeyi sağlamak için bağlantı kuracak ilave yapısal unsurlara ve aşamalara da yer verilmesi gerekmektedir.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın karşılaştırma sonuçları ve bütünleştirme çerçevesi göz önünde bulundurulduğunda, Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş uygulama sürecinin Tablo-3.3'deki gibi olması önerilmektedir.

Tablo-3.3: Balanced Scorecard-Altı Sigma Bütünleştirilmiş Model Önerisi

Sıra Nu.	Aşama	Aşamanın Adımları
1	Stratejik Tanımlama	Misyon, Vizyon ve Stratejinin İfade Edilmesi Stratejik Amaçların İfade Edilmesi
2	Stratejik Bütünleştirme	Kritik Süreçlerin Belirlenmesi ve İyileştirme Uygulanacak Kritik Sürecin Seçilmesi Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerinin Belirlenmesi Stratejik Amaçlar ile Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerinin Uyumlaştırılması Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi
3	Altı Sigma'nın Uygulanması	Tanımlama Ölçme Analiz İyileştirme Kontrol
4	Stratejik Geribildirim Sağlanması	Altı Sigma Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi Stratejinin Geçerliliğinin Sorgulanması

Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş uygulama süreci dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama olan stratejik tanımlama aşamasında, işletmenin misyon, vizyon ve stratejisi ifade edilmekte, daha sonra stratejik amaçlar ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri belirlenmektedir. İkinci aşama olan

stratejik bütünleştirme aşamasında, işletmenin kritik süreçleri belirlenmekte ve iyileştirme uygulanacak kritik süreç seçilmektedir. Bundan sonra, stratejik amaçlar ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri birbirleriyle uyumlaştırılmaktadır. Bütünleştirilmiş uygulama sürecinin üçüncü aşamasında Altı Sigma uygulaması yapılmaktadır. Dördüncü ve son aşama olan stratejik geribildirim sağlanmasında ise, Altı Sigma uygulama sonuçları değerlendirilerek işletme stratejisinin geçerliliği sorgulanmaktadır.

Bütünleştirilmiş uygulama sürecinde de, Balanced Scorecard'da bulunan dört boyut, neden-sonuç ilişkileri, finansal ölçülerle ilişkiler ve dengelenmiş performans göstergelerinin kullanımı korunmaktadır. Balanced Scorecard'ın bu özellikleri stratejik yönetim ve performans ölçümünde görülen geleneksel eksikliklerin giderilmesini sağladıklarından, bunların bütünleştirilmiş uygulama sürecinde göz ardı edilmeleri mümkün görülmemektedir.

3.4.1. Stratejik Tanımlama

Stratejik tanımlama aşaması, Altı Sigma girişiminin sonuçta hizmet edeceği, vizyon, misyon, strateji ve stratejik amaçlar ile müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin ifade edilmesini kapsamaktadır. Bu aşamada, Balanced Scorecard'ın yapısal unsurları ile Altı Sigma yapısında bulunan müşteri odağı bir araya getirilmektedir.

Misyon, işletmenin varlık nedenini ve ne yapmak istediğini gösterirken vizyon, örgütün gelecekte ne olmak istediğini göstererek örgüte dinamik bir değer katmaktadır. Misyon ve vizyon, örgütün faaliyetlerinde ulaşılmak istenen son aşamayı göstermektedir. Dolayısıyla bunlar, örgütte yürütülen tüm faaliyetlerin dayanacağı üst düzey ifadelerdir. Misyon ve vizyon ifadeleri, stratejilerin belirlenmesine girdi sağlamaktadır. Çünkü varlık nedenini ve ileride ne olmak istediğini bilmeyen bir örgütün amaçlarını doğru olarak belirlemesi mümkün değildir.

İşletmenin misyon ve vizyonundan sonra, bütünleştirilmiş uygulama sürecinin hareket noktasını oluşturan işletme stratejisi ifade edilmektedir. Strateji, misyonun etkin olarak nasıl yerine getirileceğini belirtmekte, işletmenin çevresine uyum sağlamasını ve varlığını sürdürmesini sağlayan koşulları tanımlamaktadır. Bütünleştirilmiş uygulama sürecinde de, Balanced Scorecard'da olduğu gibi, işletme stratejisinin işletme yöneticileri tarafından daha önceden belirlendiğini kabul etmektedir.

Stratejik amaçlar, işletmenin uzun vadeli isteklerini temsil etmektedir. Stratejinin tam olarak uygulanması için amaçlar haline dönüştürülmesi gerekmektedir. Çünkü stratejik amaçlar, stratejinin somut ve uygulanabilir hale getirilmesinde ilk aşamayı oluşturmaktadır. Stratejik amaçlar işletmenin bütününe ilgilendirmektedir. Dolayısıyla, stratejik amaçların odak noktaları ne olursa olsun, işletmedeki her birim ve kişinin bu amaçlar doğrultusunda çalışması beklenmektedir. Bu sebeple stratejik amaçları, işletmedeki tüm birim ve kişilerin çalışmalarında eşgüdüm sağlayan üst seviye ifadeler olarak tanımlamak mümkündür.

3.4.2. Stratejik Bütünleştirme

Stratejik bütünleştirme aşamasında, öncelikle işletmenin kritik süreçleri belirlenmekte ve iyileştirme uygulanacak kritik süreç seçilmektedir. Daha sonra, kritik sürecin müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri belirlenmektedir. Bu aşamanın son adımında ise, işletmenin stratejik amaçları ile müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri birbirleriyle uyumlaştırılmaktadır.

Altı Sigma uygulamasının odak noktalarından birisini oluşturan süreç kavramı, bu aşamada bağlantı noktası olarak ön plana çıkarılmaktadır. Burada önemli olan nokta, girişimin süreç odaklı uygulanmasının stratejiler tarafından desteklendiğinin açık olarak görülmesini sağlamaktır. İşletmedeki kritik süreçlerin belirlenerek girişimin bu süreçlerde uygulanması ise stratejik

odaklanma fırsatı vererek işletme kaynaklarının israf edilmesini önlemektedir. Çünkü kritik süreçler, işletmenin stratejik bir işlevinin yerine getirildiği iş akışlarını ifade etmektedir. Kritik süreçler arasından bir sürecin seçilmesi, ikinci bir odaklanma anlamına gelmektedir. Böylece, iyileştirme girişimini bir proje temelinde uygulama imkânı elde edilmektedir.

İşletmelerin, her bir süreci bir proje konusu olarak ele alması ve üzerinde iyileştirme uygulaması mümkündür. Ancak, işletme yöneticileri tarafından yapılacak bir seçimde, öncelikle seçim ölçütlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Ölçütler, süreçlerin birbirine göre konumunu ve yöneticilerin sürece bakışını göstermesi açısından önem taşımaktadır. İyileştirme uygulanacak kritik sürecin seçilmesinde değişik araçlardan yararlanmak mümkün görülmektedir. Özellikle, bunlar arasında duruma en uygun olanı “tam analitik ölçüt yöntemine göre önceliklendirme matrisi” görülmektedir.

Stratejik tanımlama aşamasının ikinci adımında, seçilen kritik sürecin müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri belirlenmektedir. Müşteri ihtiyaç ve beklentileri, işletmelerin iç ve dış müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerinden oluşmaktadır. Müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri, işletmelerin sundukları mal ve hizmetler ile kullandıkları yöntemleri etkilemektedir. Bu nedenle, stratejik uyumlaştırma ve bütünleştirme aşamasında, müşterilerin de gerekmektedir.

Bütünleştirilmiş uygulama sürecinde, işletmenin stratejik amaçları ile müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerinin uyumlaştırılması önem taşımaktadır. Stratejik amaçlar, Balanced Scorecard uygulamasında hareket noktasını oluşturan önemli unsurlar olarak görülürken, müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri ise Altı Sigma uygulamasında bir odak noktasını oluşturmaktadır. Dolayısıyla, her iki yaklaşımın önemli unsurlarının birbirleriyle uyumunun sağlanmasının, işletmenin stratejik amaçlarının müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerinden ayrı olarak belirlenmesinin önüne geçeceği öngörülmektedir.

İşletmenin stratejik amaçları ile müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerinin uyumlaştırılması, stratejik amaçların müşteri gereklerini karşılama durumunun ve stratejik amaçlar ile müşteri gerekleri arasında bir çelişme olup olmadığının belirlenmesini içermektedir. Burada işletme yöneticilerinin, stratejik amaçlar ve karşılanması gereken müşteri gerekleri arasında bir tercih yapma durumu ortaya çıkmaktadır. Bu tercihin yapılmasında, stratejik amaçları ya da müşteri gereklerini tek başına merkezde tutmak mümkün olmakla birlikte, bunlar arasında bir dengenin de gözetilmesi gerekmektedir. Yani, stratejik amaçların merkezde tutulması durumunda, stratejik amaçlara uygun olmayan müşteri gereklerinin önemslenmemesi; müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin merkezde tutulması durumunda ise, bazı stratejik amaçlardan vazgeçilmesi söz konusu olmaktadır. Ancak, her iki unsurun merkezde tutulması (diğer bir deyişle, dengeli bir yaklaşım gösterilmesi) durumunda, en uygun tercihin oluşması beklenmektedir.

Stratejik tanımlama aşamasının son adımı olan stratejik hedeflerin belirlenmesi, stratejik amaçların daha somut ve ölçülebilir olarak ifade edilmesine dayanmaktadır. Bu adımda stratejik amaçlar, ölçülebilir ifadelere dönüştürülmekte ve örgütte yürütülecek herhangi bir iyileştirme girişimi ile ne derecede iyileştirme yapılmak istendiği ortaya konulmuş olmaktadır. Hedeflerin, diğeri bir deyişle stratejik amaçlara hangi derecede ulaşılma istendiğinin belirlenmesinde, örgütün yeterliliklerinin ve sınırlılıklarının da göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda, işletmenin stratejik amaçlarının, müşteri ihtiyaç ve beklentileri ile stratejik seviyede dengelenmesi sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra, stratejik amaçlar ile müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri arasında herhangi bir çelişkinin olmaması ve bunların birbirleriyle tam bir uyum içerisinde olması, işletme için en uygun durum olarak görülmektedir.

3.4.3. Altı Sigma'nın Uygulanması

Bu aşamada Altı Sigma'nın tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme ve kontrol adımları uygulanmaktadır. Bununla birlikte, bütünleştirilmiş uygulama sürecinin gereği olarak, bu adımların uygulanmasında bazı değişiklikler de bulunmaktadır.

Tanımlama adımında, proje tanımlama formu ve iyileştirme uygulanacak kritik sürecin akış şeması aynı şekilde hazırlanmakla birlikte, Altı Sigma'nın tanımlama adımından farklı olarak, işletmenin stratejik amaçları ile müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerinin uyumlaştırılması ve bütünleştirilmesi sonucundaki tercihlere göre kritik kalite özellikleri belirlenmektedir.

Ölçme adımında, kritik kalite özelliklerine dayanarak operasyonel tanımlar yapılmakta ve bu tanımlara göre, bütünleştirilmiş uygulama sürecinin dört boyutunda ölçüler geliştirilmektedir. Bu ölçülerden bazıları, Balanced Scorecard boyutlarında Tablo-3.4'deki gibi sınıflandırılmaktadır.

Tablo-3.4: Balanced Scorecard Boyutlarına Göre Altı Sigma Ölçüleri

Finansal Boyut	Müşteri Boyutu
Stok seviyeleri Birim maliyet Saklı fabrika Kalitesizlik maliyeti Toplam proje tasarrufları	Müşteri tatmini Zamanında Dağıtım Ürün kalitesi
Örgüt İçi Süreçler Boyutu	Öğrenme ve Gelişme Boyutu
Milyon olasılıkta kusur sayısı Sigma kalite seviyesi Zamanında gönderme Toplam süreç verimliliği Tedarikçi kalitesi Çevrim süresi Gönderilen ürün hacmi Tekrar çalışma saatleri	Altı Sigma'yı kullanma durumu Eğitim kalitesi Toplantı etkililiği Alınan dersler Altı sigma eğitimi alan çalışan sayısı Zamanında tamamlanan proje sayısı Proje rogramına göre gecikme zamanları Altı Sigma projelerinden sağlanan tasarruf tutarı

Kaynak: Bregfoyle ve başk. (2001:156).

Bu ölçüler, stratejilerin nasıl işlediğine dair geri besleme vermekte ve stratejilere ya da stratejilerin uygulanmasına ilişkin zamanında ve doğru tedbirler alınabilmesini sağlamaktadır. Ama bu ölçüler, işletmede yürütülen faaliyetleri etkili olarak yönetmek için tek başlarına yeterli değildir. Çünkü iyi stratejilere sahip olmanın yanında, stratejilerin uygulanmasında da mükemmelliğe ulaşılması gerekmektedir. Bu nedenle, üretkenliği arttırmak, üst seviyede kalite ve müşteri memnuniyetini sağlamak ve bunları muhafaza etmek için işletmenin süreçlerini ve çalışma birimlerini yönetecek ölçme sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ölçme sistemleri de, işletme için stratejik olarak önemli ölçüleri içerecek şekilde oluşturulmaktadır (Kaydos, 2003:4).

Altı Sigma'da süreç performansı, süreç sigma seviyesi adı verilen tek bir performans ölçüsü ile izlenmektedir. Bu performans seviyesi de, işletme için önemli olan ölçülere ait süreç verilerinin toplanması ve bunların sigma seviyesine dönüştürülmesiyle hesaplanmaktadır. Böylece, iyileştirme hedeflerinin tespit edilmesinde göz önünde bulundurulacak mevcut süreç performansı belirlenmiş olmaktadır. Bütünleştirilmiş model önerisinde toplam süreç performansının belirlenmesinde, her bir boyuta verilen ağırlık oranları ve her bir boyutun sigma performansı dikkate alınmaktadır.

Bütünleştirilmiş uygulama sürecinin Altı Sigma analiz adımı, farklı bir uygulama bulunmamaktadır. Bu adımda, değişkenliklerin ve hataların temel nedenlerini, iyileştirme fırsatlarını, mevcut performans ile hedef performans arasındaki farkı ve iyileştirme seçeneklerinin önceliklerini belirlemek için çeşitli analizler uygulanmaktadır.

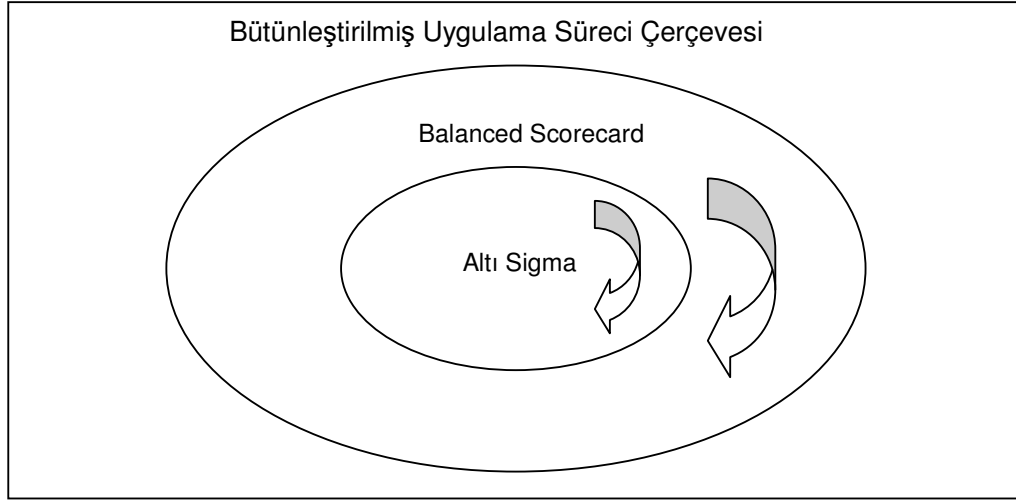
İyileştirme adımı da, genel bir Altı Sigma uygulamasından farklı bir çalışma yapılmamaktadır. Bu adımda genel olarak, sürecin değişkenliğini yaratan önemli girdilerin hangi düzeylerde iyileştirileceği belirlenmekte ve bu iyileştirmeler denenmektedir.

Bütünleştirilmiş uygulama sürecinin Altı Sigma kontrol adımı olarak, süreç iyileştirmeleri zaman içerisinde takip edilmekte ve geri besleme bilgisi üretilmektedir. Bununla birlikte, bütünleştirilmiş uygulama sürecinin bu adımı, geri besleme bilgisinin verildiği yerler açısından farklılık bulunmaktadır. Tek başına uygulanan bir Altı Sigma sürecinde, elde edilen geri besleme bilgisi sadece tanımlama aşamasına iletilirken, bütünleştirilmiş uygulama sürecinde bu bilgi, aynı zamanda bütünleştirilmiş uygulama sürecinin bir sonraki ve son aşamasını oluşturan “stratejik geri bildirimin sağlanması” aşamasına da girdi olarak iletilmektedir.

Burada göz önünde bulundurulması gereken önemli bir konu olarak, “hangi geri besleme bilgisinin bütünleştirilmiş uygulama sürecinin Altı Sigma aşamasının tanımlama adımı, hangilerinin ise stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasına iletileceğinin belirlenmesi” görülmektedir. Bu ayrımın yapılmasında, geri besleme bilgisinin stratejik mi yoksa operasyonel mi olduğunun tespit edilmesi önem taşımaktadır. Geri besleme bilgisinin stratejik, yani uzun vadeli olması ve işletmenin bütününe ilgilendirmesi durumunda, stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasına; kısa vadeli ve sadece iyileştirme uygulanan süreçle ilgili olması durumunda, Altı Sigma’nın tanımlama adımı iletilmesi gerekmektedir. Geri besleme bilgisinin hem stratejik hem de operasyonel değer taşıması durumunda ise, tanımlama adımı ile stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasına iletilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

3.4.4. Stratejik Geri Bildirimin Sağlanması

Bütünleştirilmiş uygulama sürecine bakıldığında, iç içe geçmiş iki döngünün olduğu görülmektedir. Bir yandan Balanced Scorecard döngüsü işletilirken, bir yandan da Altı Sigma döngüsü işletilmektedir. Bu döngülerin birbirlerine göre durumunu Şekil-3.1’deki gibi göstermek mümkündür.



Şekil-3.1: Balanced Scorecard-Altı Sigma Bütünleştirilmiş Uygulama Sürecinde Döngüsel İlişkiler

Bir sürecin temel unsurlarından bir tanesini oluşturan ve ona döngüsel bir özellik kazandıran unsur, geri bildirimin sağlanmasıdır. Bütünleştirilmiş uygulama sürecinde de bu unsura yer verilmiştir. Geri bildirim, bütünleştirilmiş uygulama sürecinin sonuçları hakkında uygulayıcılara bilgi sağlamaktadır. Buradaki farklılık, geri bildirimin stratejik boyutudur. Süreç içerisinde, Altı Sigma uygulamasında geri bildirim sağlanmaktadır. Ancak bu geri bildirim, iyileştirme sürecinin uygulanmasına yöneliktir. Stratejik seviyede işletme yöneticilerine geri bildirimin sağlanması, üzerinde önemle durulması gereken ayrı bir örgütsel ihtiyaç olarak kabul edilmektedir.

Stratejik tanımlama ile başlayan bir sürecin stratejik seviyede geri bildirim sağlayan bir aşama ile döngü haline getirilmesi doğaldır. Bu nedenle, bu süreçte stratejilerin gözden geçirilmesini ve sorgulanmasını sağlayacak bir unsurun bulunması gerekmektedir. Böylelikle bütünleşik uygulama sürecinin devamlılığı sağlanmaktadır. Çünkü bütünleştirilmiş uygulama süreci bir defa izlenerek sonlandırılacak bir süreç değildir.

Bütünleştirilmiş uygulama sürecinin bu aşamasında, Altı Sigma'nın uygulama sonuçları değerlendirilmekte ve işletme stratejisinin geçerliliği

sorgulanmaktadır. Altı Sigma uygulama sonuçları, kontrol adımıında elde edilen geri besleme bilgisi, ilerleyen zamanlarda Altı Sigma sürecinin hangi soruna dayalı olarak yürütölmesi gerektiğini ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu bilgi, işletme stratejilerinin geçerliliklerinin sorgulanmasında kullanılmaktadır. Stratejilerin sorgulanması neticesinde, işletme stratejisi ve stratejik amaçları değışikliklere uğrayabileceğı gibi, sadece Altı Sigma'nın yeniden uygulanması kararı verilmesi de mümkündür. Daha önce de belirtildiğı gibi, geri besleme bilgisinin stratejik mi yoksa operasyonel mi olduğunun açığa kavuşturulması, bu noktada önem taşımaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BALANCED SCORECARD-ALTI SİGMA BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MODEL ÖNERİSİNİN UYGULANMASINA YÖNELİK ARAŞTIRMA

Bu bölümde, bir önceki bölümde oluşturulan Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş modelinin uygulanmasına yönelik yapılan araştırmaya yer verilmiştir. Bu bölümde, öncelikle araştırmanın amacı, önemi, yöntemi ve modeli hakkında bilgi vermeye çalışılacak; daha sonra araştırma süreci işletilecek ve araştırma sonuçları ortaya konulacaktır.

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş model önerisinin Kara Kuvvetleri Komutanlığına bağlı bir Ana Bakım Merkezinde uygulanmasıyla, Altı Sigma stratejik iş girişiminin Balanced Scorecard yapısı içerisinde örgütün stratejik amaçlarına ve hedeflerine ulaşmadaki etkisini ortaya koymaktır.

Bu amaca ulaşmak için oluşturulan hipotezler şöyle sıralanabilir:

H₁: Altı Sigma, Balanced Scorecard yapısı içerisinde stratejik bir iş girişimi olarak uygulanır.

H₂: Örgütün kritik bir sürecinde uygulanan bir Altı Sigma projesinde sağlanan iyileşme ile örgütün stratejik amaçları ve hedefleri arasında bağlantı kurulur.

H₃: Altı Sigma, Balanced Scorecard yapısı içerisinde stratejik bir iş girişimi olarak uygulandığında, örgütün stratejik amaçlarına ve hedeflerine olan etkisi görülür.

H₄: Altı Sigma ölçüleri, Balanced Scorecard'ın dört boyutunda sınıflandırılır ve süreç performansı tek bir sigma performans göstergesine dönüştürülür.

4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bu araştırma, Balanced Scorecard ile Altı Sigma uygulama süreçlerinin bütünleştirilmesi sonucunda oluşturulan modelin uygulanmasına dayanmaktadır. Balanced Scorecard, işletme stratejilerinin uygulanabilir hale getirilmesini ve işletme performansının sadece finansal ölçüler yerine değişik performans boyutları dikkate alınarak ölçülmesini amaçlarken Altı Sigma, müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda işletmenin süreçlerindeki işlem süreleri ve maliyetleri ile hata oranlarının azaltılmasını amaçlamaktadır.

Faaliyet gösterdikleri sektörler ne olursa olsun, Balanced Scorecard ve Altı Sigma'nın amaçları, tüm işletmelerde genel kabul görmüş durumdadır. Çünkü günümüzde, işletmelerin stratejik amaç ve hedeflerinin operasyonel seviyedeki girişimlere dönüştürülmesinin ve işletmelerin, müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda daha verimli çalışmalarının önemi artmıştır.

İşletmelerin üst yönetim kademelerinde belirlenen misyon, vizyon ve stratejik amaçlar gibi ifadelerin genellikle muğlâk olmaları nedeniyle, işletmelerin alt kademelerinde çalışanlar tarafından yanlış anlaşılma olasılıkları artmaktadır. Bu nedenle, işletmelerin üst yönetim kademelerinde belirlenen bu ifadelerin işletmedeki herkes tarafından anlaşılabilir hale getirilmesine yönelik yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda işletmeler, müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerini daha iyi karşılamak ve daha verimli çalışmak için verilere ve gerçeklere dayalı bilimsel temelli girişimlere yönelmektedirler.

Bütünleştirilmiş uygulama süreci, belirtilen ihtiyaçları karşılamak için işletmenin stratejik amaçlarının işletme içerisinde yayılımını sağlamakta ve hedeflere ulaştıracak girişim olarak da bilimsel bir yaklaşıma sahip olan Altı Sigma'yı kullanmaktadır.

Özellikle son yıllarda, stratejik planlama çalışmalarının gerek özel sektörde gerekse kamu sektöründe yaygınlaşması nedeniyle, uzun vadeli amaçlar ile orta ve kısa vadeli amaç ve eylemler arasında bağlantı kurulmasının önemi artmıştır. Bu çalışmaların temelinde, örgütte uygulanacak tüm girişimlerin örgütün stratejik menfaatlerine hizmet etmesi ve örgüt kaynaklarının daha etkin olarak kullanılması ihtiyacı yatmaktadır. Balanced Scorecard, stratejik planlama için dengelenmiş bir yaklaşım sunarken Altı Sigma, örgütlerin daha etkili ve verimli çalışmasını sağlamaktadır. Özel ve kamu sektöründe faaliyet gösteren tüm örgütlerin bu yaklaşımı benimsemesi durumunda ise, ülke genelinde stratejik düşünme yeteneğinin kazanılacağı ve ülke kaynaklarının daha etkin olarak kullanılacağı öngörülmektedir.

4.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada, Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş model önerisi kullanılacaktır. Bu model önerisi dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama olan stratejik tanımlama aşamasında, işletmenin misyon, vizyon ve stratejisi tespit edilecek ve işletmenin stratejik amaçları belirlenecektir.

Araştırmanın ikinci aşaması olan stratejik bütünleştirme aşamasında, işletmenin kritik süreçleri belirlenecek ve iyileştirme uygulanacak kritik süreç seçilecektir. Daha sonra, kritik sürecin iç ve dış müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri belirlenecek ve işletmenin stratejik amaçları ile müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri birbirleriyle uyumlaştırılarak bütünleştirilecektir.

Araştırmanın üçüncü aşamasında, örgüt yöneticileri tarafından seçilen kritik bir süreçte Altı Sigma uygulanacaktır. Araştırmanın dördüncü ve son aşaması olan stratejik geribildirim sağlanmasında ise, Altı Sigma uygulama sonuçları değerlendirilerek işletme stratejisinin geçerliliği sorgulanacaktır.

4.4. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmanın modeli keşifseldir. Altı Sigma uygulamasının Balanced Scorecard yapısı içinde, örnek alınacak kurumun stratejik amaçlarına ve hedeflerine ulaşmada etkisi nedir sorusuna cevap aranmaktadır. Araştırma, belirlenen süre içinde Kara Kuvvetleri Komutanlığına bağlı bir Ana Bakım Merkezinde tamamlanacaktır.

4.5. ARAŞTIRMANIN UYGULANMASI

Araştırma, Kara Kuvvetleri Komutanlığına bağlı bir Ana Bakım Merkezinde uygulanacaktır. Ana Bakım Merkezinde, Türk Silahlı Kuvvetlerinde kullanılan muhabere cihaz ve malzemelerinin kullanıcıları tarafından yapılamayacak derecedeki bakım ve onarımları yapılmaktadır.

4.5.1. Stratejik Tanımlama

Stratejik tanımlama aşamasında, öncelikle Ana Bakım Merkezinin misyonu, vizyonu ve stratejisi ifade edilecek; daha sonra stratejik amaçları belirlenecektir.

4.5.1.1. Misyon, Vizyon ve Stratejinin İfade Edilmesi

Türk Silahlı Kuvvetlerinde kullanılan muhabere cihaz ve malzemelerinin, kullanıcıları tarafından yapılamayacak derecedeki bakım ve onarımlarının yapıldığı Ana Bakım Merkezinin misyonu, örgüt yöneticileri tarafından şöyle ifade edilmiştir:

“Muhabere cihaz ve malzemelerinin bakım ve onarım faaliyetlerini en kısa zamanda, en çok miktarda, en az maliyetle ve en yüksek kalitede gerçekleştirmektir.”

Misyon ifadesi doğrultusunda, Ana Bakım Merkezinin vizyonu ise örgüt yöneticileri tarafından şöyle ifade edilmiştir:

“Muhabere cihaz ve malzemelerinin bakım ve onarımında; insan kaynakları ve teknolojiyi en verimli şekilde kullanarak öncü ve lider olmaktır.”

Misyon ve vizyon ifadeleri göz önünde bulundurulduğunda; Ana Bakım Merkezinin muhabere cihaz ve malzemelerinin bakım ve onarım faaliyetlerini yürüttüğü ve bu faaliyetlerde uzun vadede öncü ve lider olmayı amaçladığı; bu faaliyetlerde öncü ve lider olmak için başarının anahtarı olarak da “insan kaynaklarının ve teknolojinin verimli olarak kullanılmasını” gördüğü anlaşılmaktadır. Buna göre, Ana Bakım Merkezinin insan kaynaklarının verimli olarak kullanılması için sayıdan ziyade insanların sahip olması gereken niteliklere öncelik verdiği; teknolojinin verimli olarak kullanılmasında ise, işlem maliyetlerini en aza indirecek, işlem hacmini de en yüksek seviyeye çıkaracak yöntemlere öncelik verdiği görülmektedir.

Misyon ve vizyonun ifade edilmesinden sonra örgüt yöneticileri tarafından, misyon ve vizyon ifadeleri doğrultusunda Ana Bakım Merkezinin stratejisi belirlenmiştir:

“Muhabere cihaz ve malzemelerinin bakım ve onarım faaliyetlerinin en az birinde, en kısa zamanda, en çok miktarda, en az maliyetle ve en yüksek kalitede çalışmak maksadıyla, üç yıllık bir süre içerisinde, altı ayda bir seçilecek kritik bir iş sürecinde Altı Sigma uygulanacaktır.”

Ana Bakım Merkezinin stratejisine bakıldığında, Altı Sigma'nın stratejik bir iş girişimi olarak belirlendiği; Altı Sigma uygulamasının belirli aralıklarla uygulanarak amaçlara ulaşma derecesinin tespit edilmesinde dönemsel bir ölçüm yöntemi olarak seçildiği ve amaçlara ulaşmak için gerekli çalışmaların, Ana Bakım Merkezinin kritik süreçlerinde yapılacağı görülmektedir.

4.5.1.2. Stratejik Amaçların İfade Edilmesi

Aralarında neden-sonuç ilişkilerinin de kurulduğu, bütünleştirilmiş modelin dört boyutunda belirlenen Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları EK-2'de gösterilmiştir.

EK-2'de, finansal boyuttan başlayarak öğrenme ve gelişme boyutuna kadar, stratejik amaçlar arasında karşılıklı ilişkilerin kurulduğu görülmektedir. Buna göre, maliyetlerin azaltılması için müşteri memnuniyetinin artırılması; müşteri memnuniyetinin artırılması için işlem sürelerinin azaltılması ve işin kalitesinin artırılması; bu amaçlara ulaşılması içinse, çalışanların yeterliliklerinin artırılması amaçlanmaktadır.

Stratejik amaçların belirlenmesi ve aralarında bağlantıların kurulmasından sonra, stratejik tanımlama aşaması son bulmaktadır. Bundan sonraki aşamada, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları ile seçilen kritik sürecin müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerinin uyumlaştırılması ve bütünleştirilmesi sağlanmaya çalışılacaktır.

4.5.2. Stratejik Bütünleştirme

Bütünleştirilmiş modelin bu aşamasında öncelikle, Ana Bakım Merkezinin kritik süreçleri belirlenecek ve bunlar arasından bir kritik süreç seçilecektir. Daha sonra, kritik sürecin iç ve dış müşterilerinin ihtiyaç ve beklentileri ile Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları uyumlaştırılmaya çalışılacaktır.

4.5.2.1. Kritik Süreçlerin Belirlenmesi ve İyileştirme Uygulanacak Kritik Sürecin Seçilmesi

Altı Sigma girişiminin uygulanacağı kritik sürecin belirlenmesi maksadıyla, Ana Bakım Merkezinin yöneticileri ile toplu görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede, “tam analitik ölçüt yöntemine göre önceliklendirme matrisi” hazırlanmıştır. Öncelikle, yöneticilerin bir sürecin kritik olup olmadığının belirlenmesinde göz önünde bulundurdıkları ölçütleri söylemeleri ve bunlara aşağıdaki Likert ölçeğine göre puan vermeleri istenmiştir:

1/5 = Az önemli 1/10 = Çok az önemli 1 = Eşit önemde
5 = Daha önemli 10 = Çok daha önemli

Yöneticiler tarafından belirlenen ve kritik süreçlerin belirlenmesinde kullanılacak ölçütler Tablo-4.1’de gösterilmiştir.

Tablo-4.1: Kritik Sürecin Belirlenmesinde Kullanılacak Ölçütler

Ölçüt	Ölçütün Tanımı
Tamamlanma süresi	Sürece ayrılan zaman diğer süreçlere göre uzunsa süreç kritiktir.
Hata üretme olasılığı	Süreçte hata oluşma olasılığı diğer süreçlere göre yüksekse süreç kritiktir.
Toplam maliyetler içindeki pay	Sürecin toplam maliyeti diğer süreçlere göre fazlaysa süreç kritiktir.
Yaratılan katma değer	Süreçte müşteriler için yaratılan katma değer diğer süreçlere göre fazlaysa süreç kritiktir.
Örgüt kaynakları ile desteklenebilirlik	Örgüt kaynakları, diğer süreçlere göre bu sürece öncelikle tahsis ediliyorsa süreç kritiktir.

Tablo-4.1'deki ölçütler belirlendikten sonra, bu ölçütlerin Likert ölçeğine göre birbirleriyle karşılaştırmalı olarak puanlanmasına geçilmiştir. Bu puanlama sonucunda, ölçütlerin birbirlerine göre ağırlık oranları elde edilmiş olmaktadır. Yöneticiler tarafından ölçütlere karşılaştırmalı olarak verilen ağırlık puanları Tablo-4.2'de gösterilmiştir.

Tablo-4.2: Ölçütlerin Karşılaştırmalı Ağırlık Puanları

Ölçüt	Tamamlanma süresi (1)	Hata üretme olasılığı (2)	Toplam maliyetler içindeki pay (3)	Yaratılan katma değer (4)	Örgüt kaynakları ile desteklenebilirlik (5)	Toplam	%
1	---	45,2	160	57	30,3	292,5	32,1
2	38,3	---	91,4	68,2	47,2	245,1	26,9
3	6	11,9	---	16,7	10,2	44,8	4,9
4	39,2	10,2	125	---	26,4	200,8	22,0
5	16,2	8,5	82	22,4	---	129,1	14,2
Toplam	99,7	75,8	458,4	164,3	114,1	912,3	100

Tablo-4.2'deki yüzde puanları, her bir ölçütün satırdaki puan toplamalarının toplam puana (912,3) oranlanmasıyla elde edilmiştir. Yöneticiler tarafından, bir sürecin kritik olup olmadığının tespit edilmesinde “sürecin tamamlanması için geçen süre” % 32,1 ağırlık puanı ile en önemli ölçüt olarak belirlenmiştir.

Önceliklendirme matrisinin hazırlanmasının ikinci oturumunda yöneticilerden, kritik olarak gördükleri süreçleri söylemeleri ve aşağıdaki Likert ölçeğini kullanarak karşılaştırmalı olarak ölçütlere göre puan vermeleri istenmiştir:

1/5 = Az tercih 1/10 = Çok daha az tercih 1 = Eşit önemde
5 = Daha fazla tercih 10 = Çok daha fazla tercih

Yöneticiler, Tablo-4.3'deki süreçleri kritik olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Kritik süreçler ifade edildikten sonra yöneticilerden, süreçlere

her bir ölçüte göre yukarıdaki ölçek kullanılarak karşılaştırmalı olarak puan vermeleri istenmiştir. Yöneticiler tarafından verilen ağırlık puanları EK-3’de gösterilmiştir. Buradaki yüzde puanları, her bir sürecin satırdaki puan toplamalarının her bir ölçüte göre toplam puanlara oranlanması suretiyle elde edilmiştir. EK-3’e göre; tamamlanma süresi göz önünde bulundurulduğunda, yedek parça tedarik süreci; hata üretme olasılığına göre, arıza tespit süreci; toplam maliyetler içindeki paya göre; yedek parça tedarik süreci; yaratılan katma değer ve örgüt kaynakları ile desteklenebilirlik durumuna göre ise arıza giderme süreci; diğer süreçlere göre daha kritik olarak görülmektedir.

Önceliklendirme matrisi hazırlanmasının son adımında, Tablo-4.2’deki ölçütlerin ağırlık puanları ile EK-3’de gösterilen ölçütlere göre süreç ağırlık puanları çarpılarak toplam ağırlık puanları hesaplanmıştır. Yöneticiler tarafından ölçütlere göre karşılaştırmalı olarak verilen toplam ağırlık puanları Tablo-4.3’de gösterilmiştir.

Tablo-4.3: Kritik Süreçler ve Toplam Ağırlık Puanları

Sıra No	Kritik Süreç	Ağırlık Puanı (%)
1	Yedek Parça Tedarik Süreci	22,65
2	Arıza Tespit Süreci	19,65
3	Teslim ve Tesellüm Süreci	15,89
4	Arıza Giderme Süreci	27,00
5	Mesleki Eğitim Süreci	9,06
6	Doküman ve Kataloqlama Süreci	10,75

Tablo-4.3’e göre, yöneticiler tarafından, % 27 ağırlık puanı verilen “Arıza Giderme” sürecinin en kritik süreç olarak seçildiği görülmektedir. Ana Bakım Merkezinde “arıza giderme süreci”, müşteriye en çok katma değer yaratan ve örgüt kaynaklarının öncelikle tahsis edildiği süreç olarak kabul edilmektedir.

Arıza giderme süreci, Ana Bakım Merkezinde farklı cihaz ve malzemeler için ayrı oluşturulmuştur. Atölyeler şeklinde teşkilatlanan Ana Bakım

Merkezinde, her bir atölyede arıza giderme süreci işletilmekte ve bu süreçlerde farklı cihaz ve malzemelerin onarımı yapılmaktadır. Bu atölyeler arasında, en fazla cihazın onarıldığı atölye Telsiz Cihazları Onarım Atölyesidir. Bu atölyede, A tipi telsizlerin arızaları giderilmektedir.

4.5.2.2. Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerinin Belirlenmesi

Müşteri ihtiyaç ve beklentileri, iç müşteriler (arıza giderme sürecini takip eden süreç çalışanları) ile görüşme yapılarak ve Ana Bakım Merkezinin oluşturmuş olduğu ve dış müşterilerin (arızası giderilen telsizi kullananlar) memnuniyet ve şikâyetlerinin alındığı öneri sistemindeki görüş ve öneriler incelenerek elde edilmiştir. Müşteriler tarafından belirtilen ihtiyaç ve beklentiler Tablo-4.4’de gösterilmiştir.

Tablo-4.4: Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri

Sıra No	Müşteri İhtiyaç ve Beklentisi	Müşteri Tipi
1	Telsizlerin onarımının kısa sürede tamamlanması	Dış Müşteri
2	Atölyedeki teknisyenler tarafından “Fabrika Yönetim Sistemi”nde yedek parça/malzeme isteği girişlerinin hatasız yapılması	İç Müşteri

Tablo-4.4’e göre, iç ve dış müşterilerin toplam iki adet ihtiyaç ve beklentisi bulunmaktadır. Dış müşteriler, Ana Bakım Merkezine gönderilen telsizlerin arızalarının kısa sürede giderilmesini; iç müşteriler ise, telsizlerin arızalarının giderilmesinde ihtiyaç duyulan yedek parçaların Fabrika Yönetim Sisteminde sipariş edilmesinde hatalı veri girişinin önlenmesini istemektedirler.

4.5.2.3. Stratejik Amaçlar ile Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerinin Uyumlaştırılması

Bütünleştirilmiş modelin stratejik bütünleştirme aşamasının bu adımında, stratejik tanımlama aşamasında belirlenen stratejik amaçlar ile bu aşamanın bir önceki adımında belirlenen müşteri ihtiyaç ve beklentileri uyumlaştırılmaya çalışılacaktır.

Bu adımda öncelikle, stratejik amaçların hangi müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşıladığının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu maksatla, stratejik amaçların müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılama durumu Tablo-4.5'de gösterilmiştir.

Tablo-4.5: Stratejik Amaçların Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerini Karşılama Durumu

Stratejik Amaç	Stratejik Amacın Doğrudan Karşılıdığı Müşteri İhtiyaç ve Beklentisi
Maliyetleri azaltmak	Yok
Müşteri memnuniyetini arttırmak	1.Telsizlerin onarımının kısa sürede tamamlanması 2.Yedek parça/malzeme isteği girişlerinin hatasız yapılması
İşlem süresini azaltmak	Telsizlerin onarımının kısa sürede tamamlanması
İşin kalitesini arttırmak	1.Telsizlerin onarımının kısa sürede tamamlanması 2.Yedek parça/malzeme isteği girişlerinin hatasız yapılması
Çalışanların yeterliliklerini arttırmak	1.Telsizlerin onarımının kısa sürede tamamlanması 2.Yedek parça/malzeme isteği girişlerinin hatasız yapılması

Tablo-4.5'e bakıldığında, maliyetleri azaltmak dışında tüm stratejik amaçların müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşıladığı görülmektedir. Özellikle, müşteri memnuniyetinin artırılması amacı, müşterilerin tüm ihtiyaç ve beklentilerini kapsamaktadır. Buradan anlaşılabileceği üzere, müşterilerin belirttiği ihtiyaç ve beklentilerin karşılanması durumunda, Ana Bakım Merkezinin, müşteri memnuniyetinin artırılması amacına ulaşılacağı görülmektedir. Maliyetlerin azaltılması ise, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini doğrudan etkilememekle birlikte, bu amacın Ana Bakım Merkezinin daha verimli çalışması amacıyla ortaya koyulması nedeniyle, orta ve uzun vadede müşterilere yönelik olumlu etki sağlayacağı öngörülmektedir.

Tablo-4.5'de, stratejik amaçların müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılama durumuna bakıldığında, EK-2'de gösterilen stratejik amaçların müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri temelinde tekrar ifade edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri göz önünde bulundurulduğunda, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları EK-4'de tekrar ifade edilmiştir.

EK-4'de belirtilen stratejik amaçların tekrar belirlenmesinde, neden-sonuç ilişkileri ve finansal ölçülerle ilişkiler ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre, maliyetlerin azaltılması için müşteri memnuniyetinin artırılması; müşteri memnuniyetinin artırılması için arıza giderme süresinin ve yedek parça/malzeme siparişlerine ait veri girişlerinde hataların azaltılması gerekmektedir. Örgüt içi süreçler boyutundaki amaçlara ulaşılması içinse, çalışanların yeterliliklerinin artırılması amaçlanmaktadır.

4.5.2.4. Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi

Stratejik amaçlara ulaşılması maksadıyla, Ana Bakım Merkezi yöneticileri, Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş model önerisini uygulayarak üç yıllık süre içerisinde **% 35 oranında iyileşme** sağlamayı hedeflemektedirler. Üç yıllık süre içerisinde, bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesinde altı adet Altı Sigma uygulaması yapılacak; bu araştırma kapsamında yapılan ilk (pilot) uygulamada, sürecin sigma performans sayısında **% 5 oranında bir iyileşme** yeterli bir başarı oranı olarak kabul edilecektir.

Stratejik bütünleştirme aşamasının bu adımının tamamlanmasıyla birlikte, iyileştirme uygulanacak kritik süreç, müşteri ihtiyaç ve beklentileri ve stratejik amaçların müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılama durumu ortaya konulmuş olmaktadır. Stratejik bütünleştirme aşaması aynı zamanda, bir sonraki aşama olan Altı Sigma uygulamasının da stratejik boyutunu oluşturmaktadır.

4.5.3. Altı Sigma'nın Uygulanması

Bütünleştirilmiş model önerisinin bu aşamasında, önceki aşamada seçilen kritik süreçte, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda Altı Sigma uygulanacaktır.

4.5.3.1. Tanımlama

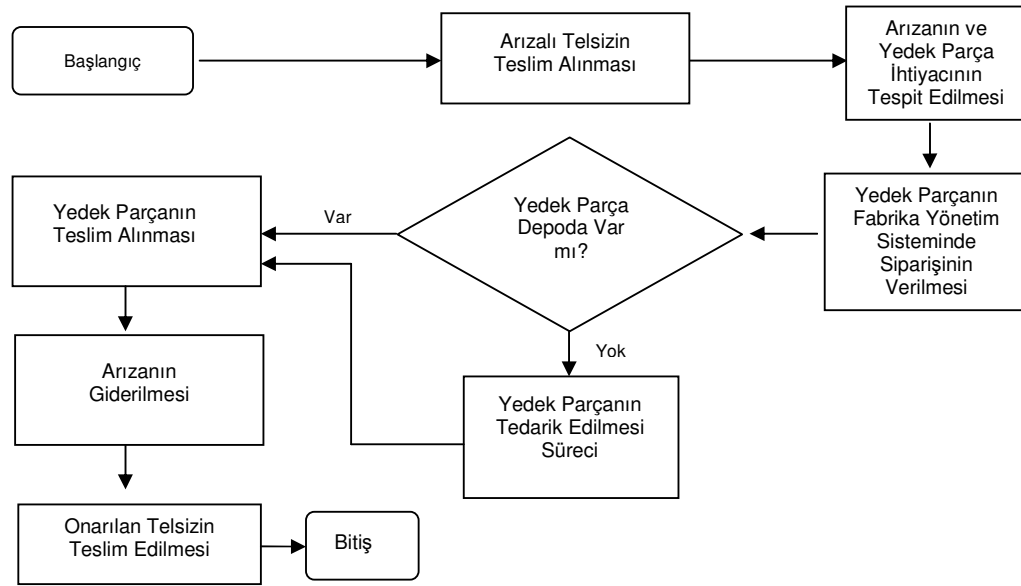
Altı Sigma'nın tanımlama adımında, öncelikle proje beyanı hazırlanacak; daha sonra Telsiz Cihazları Onarım Atölyesinde A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin temel unsurları ortaya konularak yüksek düzey süreç haritası oluşturulacak ve stratejik amaçlar ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri kritik kalite özellikleri olarak ifade edilecektir.

Bütünleştirilmiş model içerisinde, Ana Bakım Merkezinin A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin Altı Sigma ile iyileştirilmesine ait proje tanımlama formu EK-5'de verilmiştir. Yüksek düzey süreç akış şemasının hazırlanması için öncelikle sürecin unsurlarının ortaya konulması gerekmektedir. Bu unsurlar Tablo-4.6'da gösterilmiştir. A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi süreci, arızalı telsizin Prodüksiyon Kontrol Bölümü tarafından Telsiz Cihazları Onarım Atölyesine teslim edilmesiyle başlamakta; onarımı tamamlanan telsizin Prodüksiyon Kontrol Bölümüne teslim edilmesi ile sonlanmaktadır.

Tablo-4.6: A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Sürecinin Unsurları

Girdi Sağlayanlar	Girdiler	İşlem	Çıktı	Müşteriler
Prodüksiyon Kontrol Bölümü	Arızalı telsiz	A tipi telsizin arızasının giderilmesi	Onarılmış telsiz	A tipi telsiz kullanıcıları
	Onarımda kullanılan yedek parça			
	Onarım cihaz ve aletleri			
	Onarımda kullanılan tüketim malzemeleri			Prodüksiyon Kontrol Bölümü

Tablo-4.6'ya göre Prodüksiyon Kontrol Bölümü, arızalı telsizi, onarımda kullanılan yedek parçaları, onarım cihaz ve aletlerini ve onarımda kullanılan tüketim malzemelerini girdi olarak sürece vermektedir. Girdiler, telsizin arızasının giderilmesinde kullanılmakta; sürecin sonunda da onarılmış telsiz çıkmaktadır. Sürecin müşterilerini ise, A tipi telsiz kullanıcıları ile Prodüksiyon Kontrol Bölümü oluşturmaktadır. Tablo-4.6'daki unsurlara göre oluşturulan yüksek düzey süreç haritası Şekil-4.1'de gösterilmiştir.



Şekil-4.1: A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Sürecinin Yüksek Düzey Akış Şeması.

Şekil-4.1'e göre, A tipi telsizlerin arızasının giderilmesi süreci, arızalı telsizin onarım için teslim alınması ile başlamaktadır. Telsiz teslim alındıktan sonra telsizin arızası ve onarım için gereken yedek parça tespit edilmektedir. Onarım için yedek parça ihtiyacı varsa, Fabrika Yönetim Sisteminde yedek parça siparişi verilmektedir. Yedek parça teslim alındıktan sonra telsizin arızası giderilmekte ve onarılan telsiz teslim edilmektedir.

Yüksek düzey süreç akış şeması oluşturulduktan sonra Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları ile müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin uyumlaştırılması sonucunda tekrar belirlenen stratejik amaçlar kritik kalite

özelliklerine dönüştürülecektir. A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin mevcut performansının belirlenmesinde kullanılacak ölçülerin tespit edilmesinde dayanak noktalarını oluşturan kritik kalite özellikleri Tablo-4.7’de gösterilmiştir.

Tablo-4.7: Kritik Kalite Özellikleri

Uyumlaştırılmış Stratejik Amaçlar	Kritik Kalite Özelliği
Maliyetleri azaltmak	Verimlilik
Müşteri memnuniyetini arttırmak	Müşteri odaklılık
Arıza giderme süresini azaltmak	Hızlılık
Yedek parça/malzeme siparişlerinde hatalı veri girişlerini azaltmak	Doğruluk
Çalışanların yeterliliklerini arttırmak	Yeterlilik

Tablo-4.7’deki beş adet kritik kalite özelliği, stratejik amaçlar ile müşteri gereklerinin stratejik bütünleştirme aşamasında uyumlaştırılmasının sonucu olarak, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları ile müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerine göre belirlenmiştir. Kritik kalite özellikleri arasında bütünleştirilmiş modelin dört boyutundaki neden-sonuç ilişkileri EK-6’da gösterilmiştir.

4.5.3.2. Ölçme

Ölçme aşamasında, öncelikle bir önceki adımda belirlenen kritik kalite özelliklerinin operasyonel tanımları yapılacak; daha sonra kritik kalite özelliklerine ilişkin veriler toplanarak istatistiksel dağılımları belirlenecektir. Son olarak da, her bir kritik kalite özelliğinin sigma seviyesi belirlenecektir.

Altı Sigma’nın tanımlama adımı belirlenen kritik kalite özelliklerine ait operasyonel tanımlar Tablo-4.8’de gösterilmiştir. Operasyonel tanımlardaki sayısal değerler, bütünleştirilmiş modelin uygulanmasına ilişkin orta ve uzun vadedeki hedeflere ulaşılmasına yönelik olmak üzere, Ana Bakım

Merkezindeki ilk Altı Sigma uygulamasıyla ulaşılmak istenen değerleri, yani ara hedefleri temsil etmektedir.

Tablo-4.8: Kritik Kalite Özelliklerinin Operasyonel Tanımları

Kritik Kalite Özelliği	Operasyonel Tanım
Verimlilik	Telsiz başına genel üretim gideri 82 YTL'ye kadar ise kabul edilebilir. Daha fazla ise kabul edilemez.
Müşteri odaklılık	Telsiz başına şikâyet sayısı sıfır ise kabul edilir. Şikâyet varsa kabul edilemez.
Hızlılık	Telsiz başına arıza giderme süresi en fazla 4 saat ise kabul edilir. Daha fazla ise kabul edilemez.
Doğruluk	Telsiz başına hatalı veri girişi sayısı sıfır ise kabul edilir. Hata varsa kabul edilemez.
Yeterlilik	- Süreç içi kontrolden geçemeyen herhangi bir telsiz varsa hata oluşur. - Teknisyen herhangi bir telsizin onarımında yardım istiyorsa hata oluşur. - Teknisyen herhangi bir telsizin arızasını yanlış teşhis ederse hata oluşur.

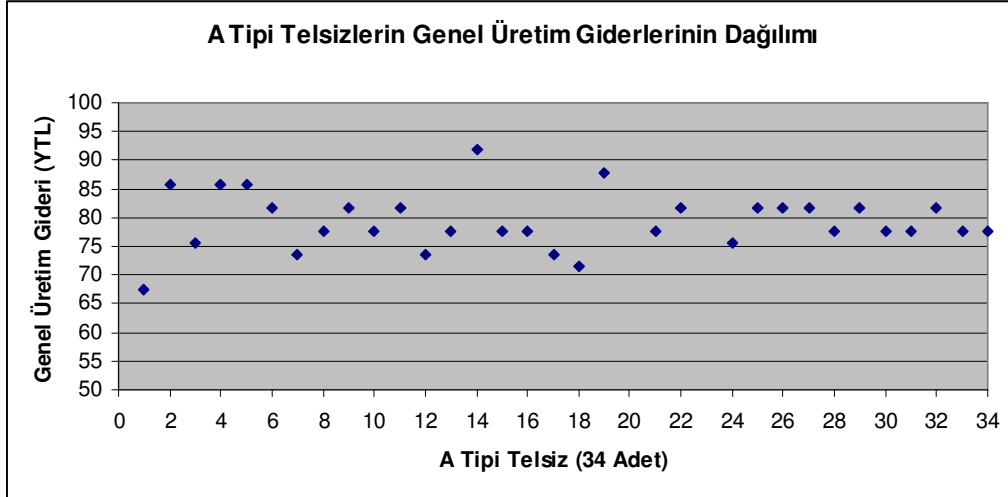
Tablo-4.8'deki operasyonel tanımlarda "birim", arızası giderilen her bir A tipi telsiz olarak kabul edilmiştir. Ölçülere ait veriler, Ana Bakım Merkezinin Fabrika Yönetim Sistemi programında izlenmekte ve bu sisteme ait kayıtlarda bulunmaktadır. Araştırmada, bu ölçülere ait ölçüm değerlerinde hata bulunmadığı kabul edilecek ve ölçüm sistemleri analizi uygulanmayacaktır.

Kritik kalite özelliklerinin operasyonel tanımları geliştirildikten sonra operasyonel tanımlardaki ölçülere ait süreç verilerinin toplanmıştır. Ana Bakım Merkezinin A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinde kritik kalite özelliklerine ilişkin toplanan veriler aşağıda sırasıyla verilmiştir:

a. Verimlilik:

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin verimlilik özelliği, telsiz başına gerçekleşen genel üretim gideri ile takip edilmektedir. Ardışık olarak onarımı tamamlanan 34 adet A tipi telsize ait genel üretim giderleri EK-7'de verilmiştir. Genel üretim gideri verilerinin kararlı olup olmadığının görülmesi

için öncelikle, telsizlerin arıza giderme sürecini tamamlama sırasına göre hazırlanan koşum diyagramı Şekil-4.2’de gösterilmiştir.



Şekil-4.2: A Tipi Telsizlerin Genel Üretim Giderlerine Ait Koşum Diyagramı.

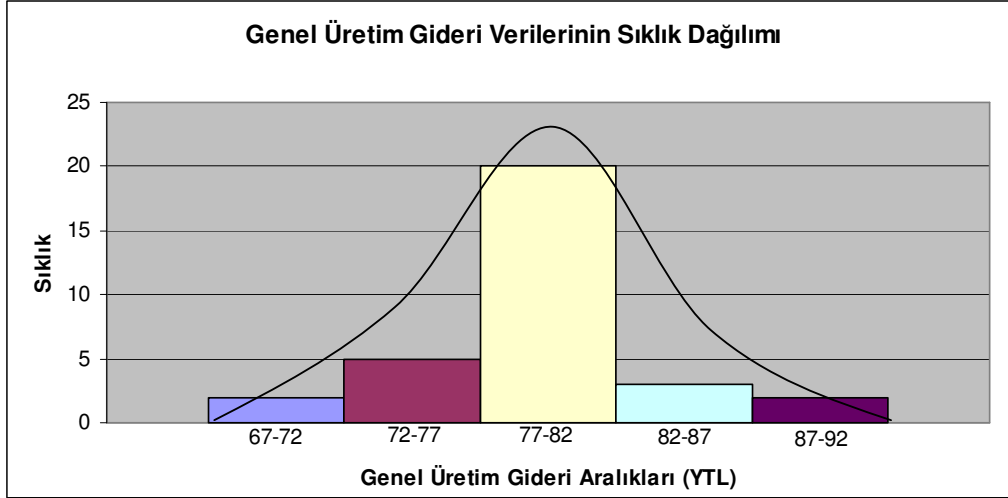
Şekil-4.2’ye bakıldığında, A tipi telsizlerin genel üretim giderlerinin çoğunlukla 80 YTL çizgisi etrafında toplandığı görülmektedir. Verilerin çoğunlukla 80 YTL etrafında toplanması, verilerin ortalamanın çok fazla uzağında gerçekleşmediğini, yani fazla dağılmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, genel üretim gideri verilerine ait merkezi eğilim ölçülerinin ve çarpıklık katsayısının hesaplanması da faydalı olacaktır. EK-7’de verilen genel üretim gideri verilerinin dağılımının belirlenmesine yönelik merkezi eğilim ölçüleri ve çarpıklık katsayısı Tablo-4.9’da gösterilmiştir.

Tablo-4.9: Genel Üretim Giderlerinin Dağılımına Ait Test Sonuçları.

Merkezi Eğilim Ölçüleri		Çarpıklık Katsayısı
Mod	77,56	0,20
Medyan	77,56	
$\bar{X}$	79,22	

Tablo-4.9’da, mod ve medyan değerlerinin birbirine eşit, her iki değer in ise aritmetik ortalamaya yakın olması nedeniyle, genel üretim gideri

verilerinin normale çok yakın dağıldığı görülmektedir. Çarpıklık katsayısı ise, sıfırdan büyük fakat sıfıra çok yakın olması nedeniyle, veri dağılımını simetrik olarak kabul etmek de mümkün görülmektedir. Bu durumun daha iyi görülebilmesi için hazırlanan histogram Şekil-4.3'de verilmiştir.



Şekil-4.3: Genel Üretim Gideri Verilerinin Histogramı.

Şekil-4.3'deki histograma bakıldığında da, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecine ait genel üretim gideri verilerinin normale çok yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir.

Genel üretim gideri verilerinin normal dağıldığı görüldükten sonra EK-8'de verilen standart normal değişken (z) değerleri kullanılarak verimlilik özelliğinin sigma seviyesi belirlenecektir:

- n : Örneklemdaki birim sayısı,
- X : Örnekleme değeri,
- M : Hedeflenen üst değer sınırı,
- $\bar{X}$: Aritmetik ortalama,
- σ : Standart sapma,
- z : Standart normal değişken olmak üzere;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}} = 4,98 \quad z = \frac{M - \bar{X}}{\sigma} = \frac{82-79,22}{4,98} = 0,56$$

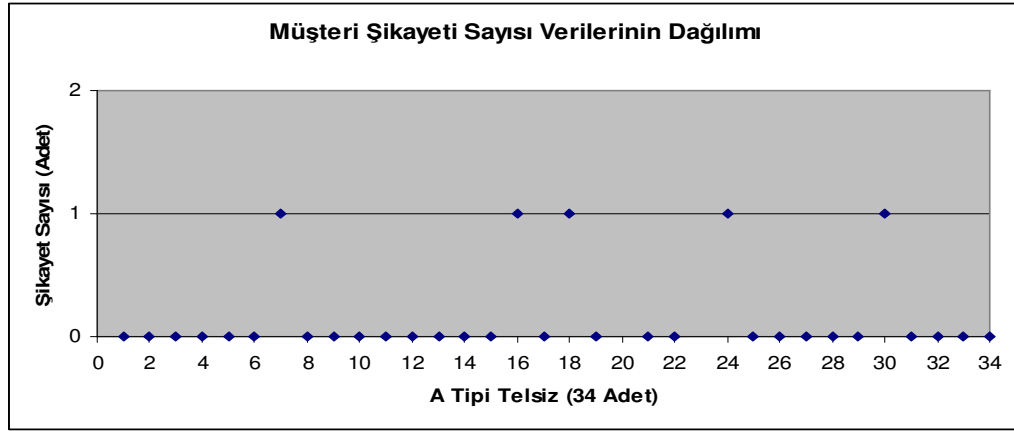
$$P(z < 0,56) = 0,5 + 0,2123 = 0,7123$$

Genel üretim gideri verilerinden hedef değere (82 YTL) eşit ya da hedef değerden küçük olanların toplam verilerin içerisindeki payının, % 71,23 olduğu görülmektedir. EK-1'deki sigma dönüşüm tablosuna göre interpolasyon yöntemi uygulandığında, bu oranın 2,06 sigma değerine ve arızası giderilen bir milyon telsizde genel üretim gideri fazla olan yaklaşık 287.683 telsize karşılık geldiği görülmektedir.

b. Müşteri Odaklılık:

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin müşteri odaklılık özelliği, telsiz başına her gün gerçekleşen müşteri şikâyet sayısı ile takip edilmektedir. Müşteri şikâyetleri ise, “telsizin arıza giderme süresinin uzamasından” ve “arızanın giderilmesinde ihtiyaç duyulan yedek parça ve malzemenin siparişinin verilmesinde yapılan hatalardan” olmak üzere iki nedenden kaynaklanmaktadır.

Ardışık olarak onarımı tamamlanan 34 adet telsiz başına müşteri şikâyeti sayısı verileri EK-7'de verilmiştir. Verilerin kararlı olup olmadığının görülmesi için öncelikle hazırlanan koşum diyagramı Şekil-4.4'de gösterilmiştir.



Şekil-4.4: A Tipi Telsizlerin Müşteri Şikayet Sayılarına Ait Koşum Diyagramı.

Şekil-4.4'e bakıldığında, A tipi telsizlerin müşteri şikayet sayılarının fazla dağılım göstermediği ve çoğunlukla sıfır şikayet sayısı etrafında toplandığı görülmektedir. Müşteri şikâyeti sayısının kesikli veri olması nedeniyle, müşteri odaklılık özelliği için normallik sınavına ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu nedenle, müşteri odaklılık özelliğinin sigma performansı, milyon olasılıkta hata sayısına göre hesaplanacaktır:

Birim : Arızası giderilen her bir A tipi telsiz.

Hata Çeşitleri : - Müşterinin telsizin onarım süresinin uzadığını belirtmesi.

- Yedek parça siparişinde herhangi bir hata yapılması.

Olasılık sayısı : 2 (hata çeşitlerinin sayısı).

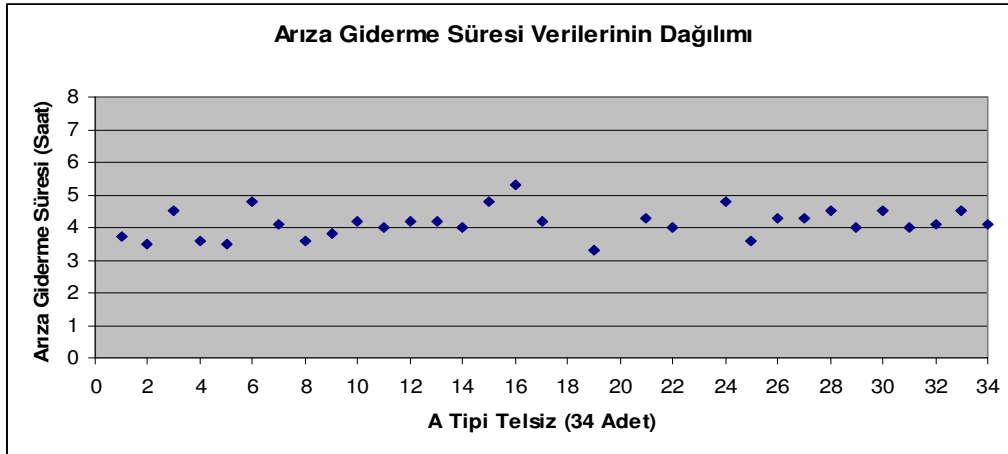
Arıza giderme sürecinden tesadüfî olarak alınan 34 adetlik örnekleme, onarım süresinin uzamasına ilişkin 3 ve siparişin verilmesine ilişkin 2 olmak üzere toplam 5 adet hata, yani müşteri şikâyeti olduğu gözlenmiştir. Bir milyon olasılıktaki hata sayısı ise aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$\frac{\text{Hata Sayısı}}{\text{Birim Sayısı} \times \text{Olasılık Sayısı}} \times 1.000.000 = \frac{5}{34 \times 2} \times 1.000.000 = 73.529$$

EK-1'deki sigma dönüşüm tablosuna göre enterpolasyon yöntemi uygulandığında, bir milyon olasılıkta 73.529 adet hata sayısının 2,95 sigma seviyesine karşılık geldiği görülmektedir.

ç. Hızlılık:

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin hızlılık özelliği, her bir telsize ait arıza giderme süresi ile takip edilmektedir. Ardışık olarak onarımı tamamlanan 34 adet telsize ait arıza giderme süresi verileri EK-7'de verilmiştir. Verilerin kararlı olup olmadığının görülmesi için öncelikle hazırlanan koşum diyagramı Şekil-4.5'de gösterilmiştir.



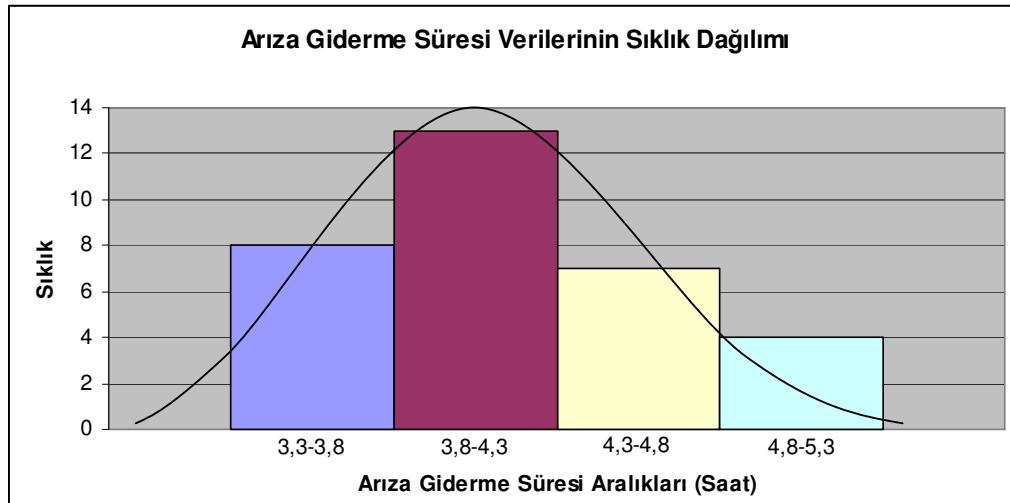
Şekil-4.5: A Tipi Telsizlerin Arıza Giderme Sürelerine Ait Koşum Diyagramı.

Şekil-4.5'e bakıldığında, A tipi telsizlerin arıza giderme sürelerinin çoğunlukla 4 saat çizgisi etrafında toplandığı görülmektedir. Verilerin çoğunlukla 4 saat etrafında toplanması, verilerin ortalamanın çok fazla uzağında gerçekleşmediğini, yani fazla dağılmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, arıza giderme süresi verilerine ait merkezi eğilim ölçülerinin ve çarpıklık katsayısının hesaplanması da faydalı olacaktır. EK-7'deki arıza giderme süresi verilerinin dağılımının belirlenmesine yönelik merkezi eğilim ölçüleri ve çarpıklık katsayısı Tablo-4.10'da gösterilmiştir.

Tablo-4.10: Arıza Giderme Sürelerinin Dağılımına Ait Test Sonuçları.

Merkezi Eğilim Ölçüleri		Çarpıklık Katsayısı
Mod	4	0,29
Medyan	4,1	
$\bar{X}$	4,11	

Tablo-4.10'da, mod ve medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin çok yakın olması nedeniyle, arıza giderme süresi verilerinin normale çok yakın dağıldığı görülmektedir. Çarpıklık katsayısı ise, sıfırdan büyük fakat sıfıra yakın olması nedeniyle arıza giderme süresi verilerinin dağılımını simetrik olarak kabul etmek mümkün görülmektedir. Dağılımın şeklinin daha iyi görülebilmesi için hazırlanan histogram Şekil-4.6'da verilmiştir.



Şekil-4.6: Arıza Giderme Süresi Verilerinin Histogramı.

Şekil-4.6'daki histograma bakıldığında da, A tipi telsizlere ait arıza giderme süresi verilerinin normale çok yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir.

Genel üretim gideri verilerinin dağılımı belirlendikten sonra verimlilik özelliğinin sigma seviyesinin belirlenmesine çalışılacaktır. Sigma seviyesinin belirlenmesi için yapılan süreç yeterliliği çözümlemesi aşağıda belirtilmiştir:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}} = 0,47 \quad z = \frac{M - \bar{X}}{\sigma} = \frac{4-4,11}{0,47} = -0,23$$

$$P(z < -0,23) = 0,5 - 0,0910 = 0,409$$

Arıza giderme süresi verilerinden hedef değere (4 saat) eşit ya da hedef değerden küçük olanların toplam verilerin içerisindeki payının, % 40,9 olduğu görülmektedir. EK-1'deki sigma dönüşüm tablosuna göre, enterpolasyon yöntemi uygulandığında, bu oranın 1,27 sigma değerine ve arızası giderilen bir milyon telsizde, arıza giderme süresi fazla olan yaklaşık 591.152 adet telsize karşılık geldiği görülmektedir.

d. Doğruluk:

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin doğruluk özelliği, her bir telsizde hatalı veri girişi olup olmadığına bakılarak takip edilmektedir. Ardışık olarak arızası giderilen 34 adet telsize ait hatalı veri girişi durumuna ait veriler EK-7'de verilmiştir. Sipariş hatasının sayısal olmayan kesikli veriye sahip olması nedeniyle, doğruluk özelliği için veri dağılımının incelenmesine ve normallik sınamasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu nedenle, doğruluk özelliğinin sigma performansı doğrudan milyon olasılıkta hata sayısına göre hesaplanacaktır:

Birim : Arızası giderilen her bir A tipi telsiz,

Hata Çeşitleri : Yedek parça/malzeme siparişinde hata yapılması,

Olasılık sayısı : 1,

Hata Sayısı : 2 olmak üzere;

$$\frac{\text{Hata Sayısı}}{\text{Birim Sayısı} \times \text{Olasılık Sayısı}} \times 1.000.000 = \frac{2}{34 \times 1} \times 1.000.000 = 58.823$$

EK-1'deki sigma dönüşüm tablosuna göre enterpolasyon yöntemi uygulandığında, bir milyon olasılıkta 58.823 adet hata sayısının 3,06 sigma seviyesine karşılık geldiği görülmektedir.

f. Yeterlilik:

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin yeterlilik özelliği, süreç içi kontrolden geçemeyen telsiz sayısı, onarımında teknisyenin yardım istediği telsiz sayısı ve teknisyen tarafından arızası yanlış teşhis edilen telsiz sayısı ölçüleri ile takip edilmektedir. Ardışık olarak onarımı tamamlanan 34 adet telsiz başına üç ölçüye ait veriler EK-7'de verilmiştir. Yeterlilik özelliği verilerinin kesikli olması nedeniyle, yeterlilik özelliği için veri dağılımının incelenmesine ve normallik sınamasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu nedenle, yeterlilik özelliğinin sigma performansı doğrudan milyon olasılıkta hata sayısına göre hesaplanacaktır:

Birim : Arızası giderilen her bir A tipi telsiz,

Hata Çeşitleri : -Süreç içi kontrolden geçememe,

- Onarımda yardım istenmesi,

- Yanlış arıza teşhisi.

Olasılık sayısı : 3,

Hata Sayısı : 8 olmak üzere;

$$\frac{\text{Hata Sayısı}}{\text{Birim Sayısı} \times \text{Olasılık Sayısı}} \times 1.000.000 = \frac{8}{34 \times 3} \times 1.000.000 = 78.431$$

EK-1'deki sigma dönüşüm tablosuna göre enterpolasyon yöntemi uygulandığında, bir milyon olasılıkta 78.431 adet hata sayısının 2,91 sigma seviyesine karşılık geldiği görülmektedir.

Kritik kalite özelliklerinin ve bütünleştirilmiş modelin dört performans boyutunun sigma performans sayıları Tablo-4.11’de verilmiştir. Birden çok kritik kalite özelliğine sahip olan boyutların sigma performans sayıları, içerdikleri kritik kalite özelliklerine ait sigma performans sayılarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır.⁹

Tablo-4.11: Performans Boyutlarının Sigma Performans Sayıları

Performans Boyutu	Kritik Kalite Özelliği	Kritik Kalite Özelliğinin Sigma Performans Sayısı	Performans Boyutunun Sigma Performans Sayısı
Finansal	Verimlilik	2,06	2,06
Müşteri	Müşteri odaklılık	2,95	2,95
Örgüt içi Süreçler	Hızlılık	1,27	2,17
	Doğruluk	3,06	
Öğrenme ve Gelişme	Yeterlilik	2,91	2,91

Tablo-4.11’de kritik kalite özelliklerine ait sigma performans sayıları, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin toplam sigma performansının hesaplanmasında kullanılacaktır. Toplam sigma performansı, bütünleştirilmiş modelin dört boyutuna ait Tablo-4.12’de verilen ağırlık puanları kullanılarak ağırlıklı ortalamaya dayanan bir formülle hesaplanacaktır.

Tablo-4.12: Bütünleştirilmiş Modelin Boyutlarına Ait Ağırlık Oranları

Finansal Boyut	Müşteri Boyutu	Örgüt İçi Süreçler Boyutu	Öğrenme ve Gelişme Boyutu	Toplam
% 22	% 22	% 34	% 22	% 100

Tablo-4.12’de bütünleştirilmiş modelin dört boyutuna verilen ağırlık puanları, Balanced Scorecard uygulamalarında önerilen ağırlık oranlarını temsil etmektedir. Bu ağırlık oranları ile her bir boyutun sigma performans sayıları birlikte dikkate alındığında, toplam sigma performansının aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanması mümkündür:

⁹ Birden çok kritik kalite özelliği içeren performans boyutlarının sigma sayılarını, her bir kritik kalite özelliğine ağırlık puanı verilerek ağırlıklı ortalama olarak hesaplamak da mümkündür.

n : Bütünleştirilmiş modelin boyut sayısı,

$i : 1 \dots n$,

A_i : Bütünleştirilmiş modelin her bir boyutunun ağırlık oranı,

P_i : Bütünleştirilmiş modelin her bir boyutunun sigma performans sayısı,

TSP : Toplam Sigma Performansı olmak üzere;

$$TSP = \sum_{i=1}^n (A_i \times P_i) = (0,22 \times 2,06) + (0,22 \times 2,95) + (0,34 \times 2,17) + (0,22 \times 2,91) = \mathbf{2,48}$$

Bütünleştirilmiş modelin performans boyutlarına verilen ağırlık oranları da göz önünde bulundurulduğunda, Ana Bakım Merkezinin A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin “2,48” sigma performans seviyesine sahip olduğu görülmektedir.

4.5.3.3. Analiz

Analiz aşamasında öncelikle, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecini etkileyen değişkenlik kaynakları belirlenecektir. Bunun için, ayrıntılı süreç akış şeması hazırlanacak ve sürecin her bir aşamasını etkileyen değişkenlik kaynakları tanımlanacaktır.

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin ayrıntılı süreç akış şeması EK-9’da, sürecin her bir adımına ilişkin belirlenen değişkenlik kaynakları ise EK-10’da gösterilmiştir. Değişkenlik kaynakları belirlendikten sonra A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinde EK-10’da verilen değişkenlik kaynakları ile kritik kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin gösterilmesi maksadıyla hazırlanan sebep-sonuç matrisi EK-11’de verilmiştir. Sebep-sonuç matrisinin oluşturulmasında, Balanced Scorecard uygulamalarında önerilen ağırlık puanları ile aşağıda verilen ölçek kullanılmıştır. Sebep-sonuç matrisinde değişkenlik kaynaklarına ait ağırlıklı

ortalama puanları, ağırlık puanları ile etki derecelerine göre verilen puanların çarpılması ile hesaplanmıştır:

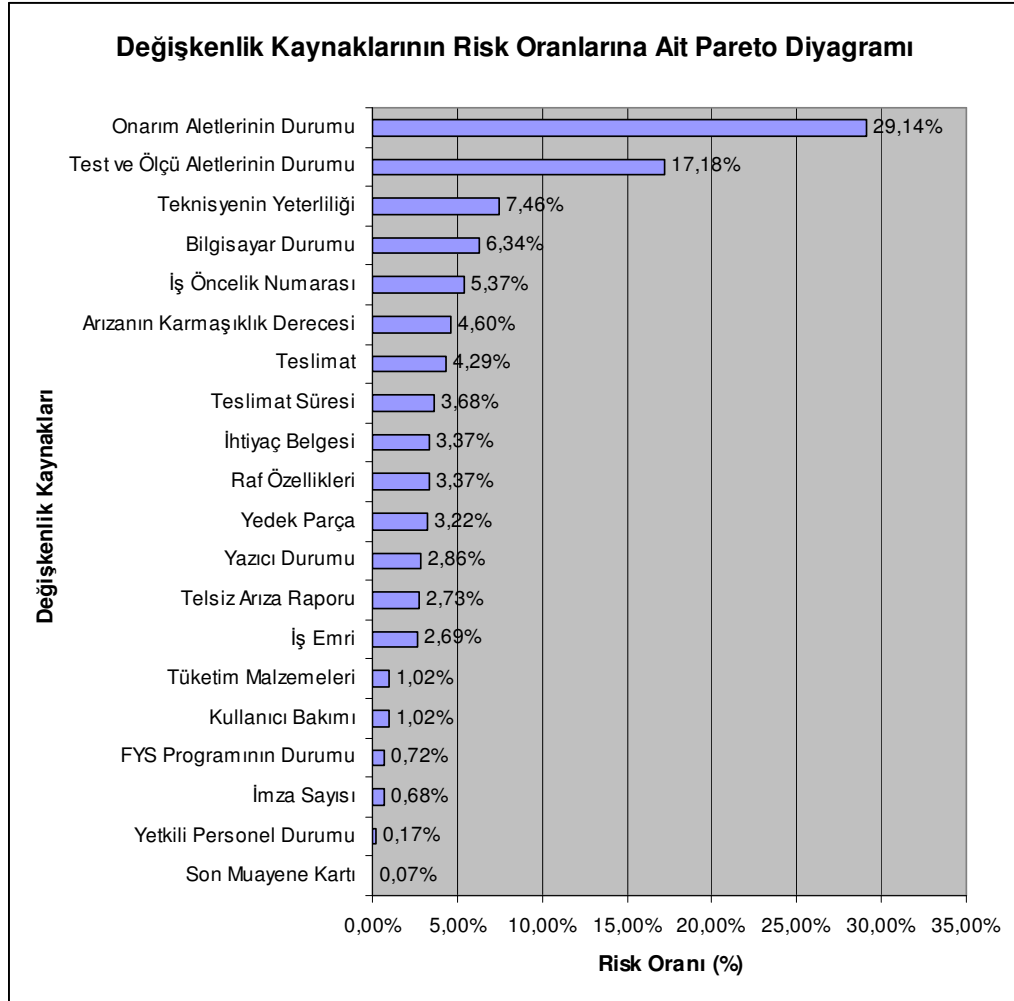
9= Yüksek derecede etkiler (olumlu ya da olumsuz),

3= Orta derecede etkiler (olumlu ya da olumsuz),

1= Zayıf derecede etkiler (olumlu ya da olumsuz),

0= Olumlu ya da olumsuz yönde etkilemez.

Sebep-sonuç matrisinde, kritik kalite özellikleri ile değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkiler görüldükten sonra her bir kritik kalite özelliği için en çok risk taşıyan değişkenlik kaynaklarının tespit edilebilmesi için “hata türü ve etkileri analizi” uygulanmıştır. Bunun için öncelikle, sebep-sonuç matrisinden alınan değişkenlik kaynakları EK-12’de verilen “şiddet”, “oluşma olasılıkları” ve “saptanabilirlik” ölçeklerine göre puanlanmış; daha sonra “şiddet”, “oluşma olasılığı” ve “saptanabilirlik” puanları çarpılarak değişkenlik kaynaklarının “risk öncelik numarası” hesaplanmıştır. A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecine ait hata türü ve etkileri analizi EK-13’de verilmiştir. Hata türü ve etkileri analizindeki risk öncelik numaraları büyük olan hata türleri kritik kalite özelliklerini olumsuz yönde etkileme olasılığı en yüksek, yani en riskli olan hata türlerini göstermektedir. Buna göre değişkenlik kaynaklarının ağırlıklı ortalama puanlarının risk öncelik sayıları ile çarpılmasıyla hazırlanan Pareto diyagramı Şekil-4.8 olarak aşağıda gösterilmiştir.



Şekil-4.7: Değişkenlik Kaynaklarının Risk Oranlarına Ait Pareto Diyagramı.

Şekil-4.7'deki 20 adet süreç değişkenlik kaynağından, risk oranı % 4,5'in üzerinde olan "onarım aletlerinin durumu", "test ve ölçü aletlerinin durumu", "teknisyenin yeterliliği", "bilgisayar durumu", "iş öncelik numarası" ve "arızanın karmaşıklık derecesi" değişkenlik kaynaklarının, süreçteki toplam riskin **% 70,1'ini** oluşturacağı kabul edilmektedir. Bu nedenle, bu değişkenlik kaynakları yüksek riskli olarak görülmektedir.

Hata türü ve etkileri analizi ile Pareto analizinin uygulanmasından sonra bu analizler sonucunda süreçte değişkenlik yaratma konusunda yüksek riskli

olarak kabul edilen değişkenlik kaynakları için operasyonel tanımlar yapılmış ve Tablo-4.13’de verilmiştir.

Tablo-4.13: Yüksek Riskli Değişkenlik Kaynaklarının Operasyonel Tanımları

Değişkenlik Kaynağı	Ayrıntılı Süreç Değişkenlik Kaynakları	Operasyonel Tanım
Onarım aletlerinin durumu	Onarım aletlerinin sayısı	Her bir teknisyene birer adet onarım aleti düşmektedir veya birden az düşmektedir.
	Onarım aletlerinin işlerlik durumu	Onarım aletlerinden en az birisi her bir telsizin onarımında arızalıdır veya arızalı değildir.
	Onarım aletlerinin teknolojik seviyesi	Onarım aletlerinin en birisinin teknolojik seviyesi, her bir telsizin arızasının giderilmesi için yeterlidir veya yeterli değildir.
Test ve ölçü aletlerinin durumu	Test ve ölçü aletlerinin sayısı	Her bir teknisyene en az birer adet test ve ölçü aleti düşmektedir.
	Test ve ölçü aletlerinin işlerlik durumu	Test ve ölçü aletleri her bir telsizin onarımında arızalıdır veya arızalı değildir.
	Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi	Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi, her bir telsizin arızasının giderilmesi için yeterlidir veya yeterli değildir.
Teknisyenin yeterliliği	Teknisyenin telsiz ve arıza giderme konusundaki bilgi ve tecrübesi	Teknisyen telsizin arızasını giderebilir veya giderebilir.
		Teknisyenin arızayı 4 saate kadar ya da daha fazla bir sürede giderebilir.
Bilgisayar durumu	Bilgisayarların sayısı	En az bir bilgisayarın kullanımında kuyruk oluşuyorsa bilgisayar sayısı yetersizdir. Kuyruk oluşmuyorsa bilgisayar sayısı yeterlidir.
	Bilgisayarların işlerlik durumu	Bilgisayarlardan en az bir tanesi her bir telsizin onarımında arızalıdır veya arızalı değildir.
İş öncelik numarası	İş öncelik numarası	Gelen telsizin öncelik numarası, daha önce gelen telsizlerin en az bir tanesine göre yüksektir veya yüksek değildir.
Arızanın Karmaşıklık Derecesi	Arızanın karmaşıklık derecesi	Arızanın giderilmesi için telsizin elektronik ve/veya mekanik parçalarına bir işlem yapılması gerekiyorsa arıza karmaşık; sadece mekanik parçalara işlem yapılması gerekiyorsa arıza karmaşık değildir.

Yüksek riskli değişkenlik kaynaklarının operasyonel tanımları yapıldıktan sonra bu değişkenlik kaynaklarının zaman içerisinde ortaya çıkma sıklıklarının ve değişkenlik kaynaklarına göre süreç yeterliliğinin belirlenmesi maksadıyla süreç verileri toplanmış ve EK-14’te gösterilmiştir. EK-10’da

verilen değişkenlik kaynaklarına göre sürecin mevcut ve hedef yeterlilikleri ise Tablo-4.14’de gösterilmiştir.

Tablo-4.14: Değişkenlik Kaynaklarına Göre Süreç Yeterlilikleri

Ayrıntılı Süreç Değişkenlik Kaynakları	Verimlilik (%)		Milyon Olasılıkta Hata Sayısı		Sigma Sayısı	
	Mevcut	Hedef	Mevcut	Hedef	Mevcut	Hedef
Onarım aletlerinin sayısı	100	100	3,4	3,4	6	6
Onarım aletlerinin işlerlik durumu	100	100	3,4	3,4	6	6
Onarım aletlerinin teknolojik seviyesi	100	100	3,4	3,4	6	6
Test ve ölçü aletlerinin sayısı	21,9	24,52	778.513	754.807	0,77	0,81
Test ve ölçü aletlerinin işlerlik durumu	100	100	3,4	3,4	6	6
Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi	34,4	36,35	655.522	636.666	1,097	1,15
Teknisyenin telsiz ve arıza giderme konusundaki bilgi ve tecrübesi	84,34	86,5	156.250	134.842	2,51	2,64
Bilgisayar sayısının yeterliliği	80	83,1	200.000	173.898	2,34	2,46
Bilgisayarların işlerlik durumu	100	100	3,4	3,4	6	6
İş öncelik numarası	25	26,12	750.000	738.662	0,82	0,86
Arızanın karmaşıklık derecesi	75	78,5	250.000	214.865	2,18	2,29

Tablo-4.14’de gösterilen hedef sigma değerleri (bilgisayar sayısı hariç), altı sigmadan düşük olan sigma sayılarının bütünleştirilmiş model önerisinin stratejik bütünleştirme aşamasında stratejik hedef olarak belirlenen % 5 **oranında** iyileştirilmesi ile elde edilmiş; hedef verimlilik oranları ve milyon olasılıkta hata sayıları ise, sigma sayılarındaki % 5 iyileşme oranının karşılığı olarak EK-1’deki sigma dönüşüm tablosuna göre enterpolasyon yöntemi uygulanarak hesaplanmıştır.

Tablo-4.14'deki süreç performanslarına göre süreç değişkenliğinin, test ve ölçü aletlerinin sayısı ile teknolojik seviyeleri, teknisyenin telsiz ve arıza giderme konusundaki bilgi ve tecrübesi, bilgisayar sayısı ve iş öncelik numarasından kaynaklandığını söylemek mümkün görülmektedir. Bununla birlikte, bu ilişkilerin doğrulanması için kök neden analizinin yapılmasına da ihtiyaç duyulmaktadır. Kök neden analizinde öncelikle, süreç değişkenlik kaynaklarına ait EK-14'teki verilerin birbirlerine göre değişimleri incelenerek yüksek riskli değişkenlik kaynaklarının sayısı azaltılmaya çalışılacak; daha sonra kritik kalite özellikleri ile geriye kalan yüksek riskli süreç değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkilere ait hipotezler geliştirilerek bu hipotezlerin doğrulanmasına çalışılacaktır.

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinden örneklem olarak alınan ve EK-14'te verilen 32 adet telsiz onarımına ait verilere bakıldığında; onarım aletlerinin sayısı, işlerlik durumları ve teknolojik seviyeleri, test ve ölçü aletlerinin işlerlik durumu, teknisyenlerin arızaları gidermesi ve bilgisayarların işlerlik durumu değişkenlik kaynaklarında istenmeyen bir durumla karşılaşılmadığı görülmektedir. Buna karşın, test ve ölçü aletlerinin sayıları ile teknolojik seviyelerinin yetersiz kaldığı, arıza giderme sürelerinde 4 saatlik hedef süreyi aşan onarımların bulunduğu, bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı, iş öncelik numarası nedeniyle telsizlerin onarım sıralarının sürekli değiştiği ve karmaşıklık derecesi yüksek olan arızaların bulunduğu da görülmektedir.

Süreç değişkenlik kaynakları arasında, teknisyen yeterliliği içerisinde belirtilen ve arıza giderme sürelerinin hedef değere göre durumlarına bakıldığında, arıza giderme süresi durumunu diğer değişkenlik kaynakları arasında odak noktası olarak kabul etmek mümkün görülmektedir. Çünkü diğer değişkenlik kaynaklarında meydana gelebilecek istenmeyen bir durum doğrudan arıza giderme sürelerini etkileme gücüne sahiptir. Bu hipotezi doğrulamak için telsizlere ait arıza giderme süresi durumları ile diğer

değişkenlik kaynaklarına ait verilerin aynı telsiz onarımlarındaki değişimlerinin incelenmesi gerekmektedir.

Teknisyenlerin yeterliliğine bakıldığında, teknisyenlerin arızaların tamamını giderdikleri ancak, % **31,25** oranında hedef süreyi aşan telsiz onarımlarının bulunduğu görülmektedir. Hedef süreyi aşan onarımların nedenlerinin belirlenmesi için diğer değişkenlik kaynaklarına ait veriler incelendiğinde; 3, 5, 11, 12, 13, 16, 19, 21, 26 ve 30 numaralı telsizlerin onarım sürelerinin hedef değeri aştığı görülmektedir. Bu telsizlerin arıza giderme süreleri ile diğer değişkenlik kaynaklarının karşılaştırmalı durumu Tablo-4.15’de gösterilmektedir.

Tablo-4.15: Arıza Giderme Süreleri ile Diğer Değişkenlik Kaynaklarının Durumu

Telsiz Nu.	Arıza Giderme Süresi (Saat)	Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi	Bilgisayar Sayısı	İş Öncelik Numarası	Arızanın Karmaşıklık Derecesi
3	5,9	Yeterli	Yeterli	Yetersiz	Düşük	Karmaşık
5	7,8	Yeterli	Yeterli	Yetersiz	Düşük	Karmaşık
11	7,5	Yetersiz	Yeterli	Yetersiz	Düşük	Karmaşık
12	7,1	Yeterli	Yeterli	Yetersiz	Yüksek	Karmaşık
13	6,5	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz	Yüksek	Karmaşık
16	6	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz	Düşük	Karmaşık
19	4,1	Yetersiz	Yeterli	Yetersiz	Yüksek	Karmaşık Değil
21	7,1	Yetersiz	Yeterli	Yetersiz	Yüksek	Karmaşık
26	6,7	Yetersiz	Yeterli	Yetersiz	Yüksek	Karmaşık
30	4,1	Yetersiz	Yeterli	Yetersiz	Yüksek	Karmaşık Değil

Tablo-4.15’de arıza giderme süreleri ile diğer değişkenlik kaynaklarının durumları incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmektedir:

a. Test ve ölçü aletlerinin sayısı yedi telsiz onarımında yetersiz kalmış ancak, bunların yetersiz kaldığı 19 ve 30 numaralı telsiz onarımlarının süreleri nispeten düşük ve hedef değere çok yakın gerçekleşmiştir. Diğer

telsiz onarımlarında ise, test ve ölçü aletlerinin yeterli olmasına rağmen arıza giderme süreleri nispeten yüksek ve hedef değerden çok uzaktır.

b. Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi iki telsiz onarımında yetersiz kalmış ve bu telsizlere ait onarım süreleri nispeten yüksek ve hedef değerden uzak gerçekleşmiştir. Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi yeterli olmasına rağmen arıza giderme süreleri 19 ve 30 numaralı telsizlerde hedef değere çok yakın; diğer telsizlerde ise çok uzaktır.

c. Bilgisayar sayısı tüm telsizlerin onarımında yetersiz kalmış; bununla birlikte, bilgisayar sayısı yetersiz kalmasına rağmen 19 ve 30 numaralı telsiz onarımlarının süreleri nispeten düşük ve hedef değere çok yakın gerçekleşmiştir.

ç. İş öncelik numarası altı adet telsiz onarımında daha önce gelen telsizlere göre yüksek verilmiş ancak, arıza giderme süreleri 19 ve 30 numaralı telsizlerde nispeten düşük ve hedef değere çok yakın olurken diğer telsizlerde çok yüksek ve hedef değerden uzaktır. Diğer telsiz onarımlarında ise, iş öncelik numarasının düşük verilmiş olmasına rağmen arıza giderme süreleri nispeten yüksek ve hedef değerden çok uzaktır.

d. Sekiz adet telsiz onarımında arıza karmaşık olarak nitelendirilmiştir. Bu telsizlerin arıza giderme süreleri nispeten yüksek ve hedef değerden çok uzak gerçekleşmiştir. Karmaşık olarak nitelendirilmeyen 19 ve 30 numaralı telsiz onarımlarında ise, arıza giderme süreleri nispeten düşük ve hedef değere çok yakındır.

e. Arızanın karmaşık olmadığı 19 ve 30 numaralı telsiz onarımlarında, test ve ölçü aletleri ile bilgisayar sayısı yetersiz; iş öncelik numarası ise yüksektir.

Yukarıda belirtilen bulgulara ve EK-14'teki süreç verilerine göre, süreçte meydana gelen değişkenliklerin kök nedenlerine ilişkin aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır:

a. Arızanın karmaşıklık derecesi, onarım sürelerinin yüksek ve hedef değerden uzak gerçekleşmesinde birinci derecede etkili değişkenlik kaynağıdır. Çünkü hedef sürenin altındaki onarımlarda arıza karmaşık değildir.

b. Bilgisayar sayısının yetersizliği, tüm onarım sürelerinin hedef değeri aşmasında etkili olmasına rağmen birinci derecede etkili değişkenlik kaynağı değildir. Çünkü hedef sürenin altında kalan onarımlarda da bilgisayar sayısı yetersiz kalmıştır.

c. Test ve ölçü aletleri sayısının yetersiz olması, birinci derecede etkili değişkenlik kaynağı değildir. Çünkü hedef sürenin altında kalan onarımlarda da test ve ölçü aletleri sayısı yetersiz kalmıştır.

ç. İş öncelik numarası, birinci derecede etkili değişkenlik kaynağı değildir. Çünkü hedef sürenin altında kalan onarımlarda da iş öncelik numarası yüksek olanlar vardır.

d. Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi, birinci derecede etkili değişkenlik kaynağı değildir. Çünkü hedef sürenin altında kalan onarımlarda da test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi yeterli olanlar vardır.

e. Test ve ölçü aletlerinin sayısının ve bilgisayar sayısının yetersiz olması ile iş öncelik numarası süreci olumsuz yönde etkilemekte ancak, arızanın karmaşıklık derecesine göre nispeten daha az oranda değişiklik yaratmaktadır.

Ulaşılan sonuçlara göre, “test ve ölçü aletlerinin sayısı”, “bilgisayar sayısı” ve “iş öncelik numarası” değişkenlik kaynaklarından hangisinin/hangilerinin süreçte gerçekten değişkenlik yarattığının tespit edilmesi gerekmektedir. Ancak burada, bu değişkenlik kaynakları arasında ayırım yapılmayacak ve bunlar, arızanın karmaşıklık derecesi ile birlikte kritik kalite özelliklerini etkileyen yüksek riskli değişkenlik kaynakları olarak kabul edilerek iyileştirme adımı göz önünde bulundurulacaktır. **Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi ise, yüksek riskli değişkenlik kaynakları arasından elenecektir.**

Y = Kritik kalite özelliği,

X = Yüksek riskli süreç değişkenlik kaynağı,

Y_1 = Verimlilik,

Y_2 = Müşteri odaklılık,

Y_3 = Hızlılık,

Y_4 = Doğruluk,

Y_5 = Yeterlilik,

X_1 = Arızanın karmaşıklık derecesi,

X_2 = Bilgisayar sayısı,

X_3 = Test ve ölçü aletlerinin sayısı,

X_4 = İş öncelik numarası olmak üzere, kritik kalite özellikleri ile yüksek riskli değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkilere ait hipotezler aşağıda gösterilmektedir. Bu hipotezler, süreç verilerinden elde edilen süreç bilgisine ve kritik kalite özelliklerinin operasyonel tanımlarında belirtilen ölçülere göre ortaya konulmuştur:

H_0 : Kritik kalite özelliklerindeki değişkenlikler rast gele oluşmaktadır.

H_1 : $Y_1 = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$

H_2 : $Y_2 = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$

H_3 : $Y_3 = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$

H_4 : $Y_4 = f(X_1, X_2)$

H_5 : $Y_5 = f(X_1, X_3)$

H_0 hipotezine göre, kritik kalite özelliklerindeki değişkenlikler rast gele oluşmaktadır. H_1 hipotezine göre verimlilik, H_2 hipotezine göre müşteri odaklılık ve H_3 hipotezine göre hızlılık, arızanın karmaşıklık derecesi, bilgisayar sayısı, test ve ölçü aletlerinin sayısı ve iş öncelik numarası değişkenlik kaynaklarından etkilenmektedir. H_4 hipotezine göre doğruluk, arızanın karmaşıklık derecesi ve bilgisayar sayısı değişkenlik kaynaklarından etkilenirken H_5 hipotezine göre yeterlilik, arızanın karmaşıklık derecesi ile test ve ölçü aletlerinin sayısı değişkenlik kaynaklarından etkilenmektedir.

Kritik kalite özellikleri ile değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkileri gösteren hipotezlerin doğrulanması için EK-14'te verilen 32 adet veriden oluşan örneklem incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmektedir:

a. Verimlilik ile Değişkenlik Kaynakları Arasındaki İlişkiler:

Verimlilik verilerine bakıldığında, 32 adet telsiz onarımının 20 tanesinin (% 62,5 oranında) genel üretim giderinin hedef değeri (82 YTL) aştığı görülmektedir. Verimlilik ile arızaların karmaşıklık dereceleri karşılaştırıldığında ise, genel üretim gideri hedef değeri aşan telsiz onarımlarının 8 tanesinde (**% 40 oranında**) arızanın karmaşık olduğu görülmektedir. **Buna göre, arızanın karmaşıklık derecesinin verimliliği etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Verimlilik ile bilgisayar sayısı karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımının tamamında (% 100 oranında) bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı; genel üretim giderinin hedef değeri aştığı telsiz onarımlarının 20 tanesinde (**% 62,5 oranında**) bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, bilgisayar sayısının verimliliği etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Verimlilik ile test ve ölçü aletlerinin sayısı karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımının 25 tanesinde (% 78,1 oranında) test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı; genel üretim gideri hedef değeri aşan telsiz

onarımının 15 tanesinde (**% 75 oranında**) ise test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, test ve ölçü aletlerinin sayısının verimliliği etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Verimlilik ile iş öncelik numaralarının durumu karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımından 24 tanesinde (% 75 oranında) iş öncelik numaralarının önceden gelen telsizlere göre yüksek verildiği; genel üretim giderinin hedef değeri aştığı telsizlerin 14 tanesinde (**% 70 oranında**) iş öncelik numarasının yüksek verildiği görülmektedir. **Buna göre, iş öncelik numaralarının verimliliği etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

b. Müşteri Odaklılık ile Değişkenlik Kaynakları Arasındaki İlişkiler:

Müşteri odaklılığı verilerine bakıldığında, 32 adet telsiz onarımının 7 tanesinde (% 21,88 oranında) müşteri şikâyeti olduğu görülmektedir. Müşteri odaklılık ile arızaların karmaşıklık dereceleri karşılaştırıldığında ise, müşteri şikâyeti oluşan telsiz onarımlarının tamamında (**% 100 oranında**) arızanın karmaşık olarak nitelendirildiği görülmektedir. **Buna göre, arızanın karmaşıklık derecesinin müşteri odaklılığını etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Müşteri odaklılık ile bilgisayar sayısının yeterlilik durumu karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımının tamamında (% 100 oranında) bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı; müşteri şikâyeti oluşan telsiz onarımlarının tamamında (**% 100 oranında**) ise bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, bilgisayar sayısının müşteri odaklılığını etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Müşteri odaklılık ile test ve ölçü aletlerinin sayısı karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımından 25 tanesinde (% 78,1 oranında) test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı; müşteri şikâyeti oluşan telsiz onarımlarının 5 tanesinde (**% 71,43 oranında**) test ve ölçü aletleri sayısının

yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, test ve ölçü aletlerinin sayısının müşteri odaklılığını etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Müşteri odaklılık ile iş öncelik numaraları karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımından 25 tanesinde (% 78,1 oranında) test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı; müşteri şikâyeti oluşan telsiz onarımlarının 4 tanesinde (**% 57,14 oranında**) test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, test ve ölçü aletlerinin sayısının müşteri odaklılığını etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

c. Hızlılık ile Değişkenlik Kaynakları Arasındaki İlişkiler:

Hızlılık verilerine bakıldığında, 32 adet telsiz onarımından 10 tanesinde (% 31,25 oranında) hedef onarım süresinin aşıldığı görülmektedir. Arıza giderme süreleri ile arızaların karmaşıklık dereceleri karşılaştırıldığında, hedef onarım süresinin aşıldığı 10 telsiz onarımından 8 tanesinde (**% 80 oranında**) arızanın karmaşık olduğu görülmektedir. **Buna göre, arızanın karmaşıklık derecesinin hızlılığı etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Hızlılık ile bilgisayar sayısı karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımının tamamında (% 100 oranında) bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı; hedef onarım süresinin aşıldığı 10 telsizin tamamında (**% 100 oranında**) bilgisayar sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, bilgisayar sayısının hızlılığı etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Hızlılık ile test ve ölçü aletlerinin sayısı karşılaştırıldığında ise, 32 adet telsiz onarımından 25 tanesinde (% 78,1 oranında) test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı; hedef onarım süresinin aşıldığı 10 telsiz onarımından 7 tanesinde (**% 70 oranında**) test ve ölçü aletlerinin yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, test ve ölçü aletlerinin sayısının hızlılığı etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Hızlılık ile iş öncelik numaralarının durumu karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımından 24 tanesinde (% 75 oranında) iş öncelik numaralarının önceden gelen telsizlere göre yüksek verildiği; hedef onarım süresinin aşıldığı 10 telsiz onarımından 6 tanesinde (**% 60 oranında**) iş öncelik numaralarının yüksek olduğu görülmektedir. **Buna göre, iş öncelik numaralarının hızlılığı etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

ç. Doğruluk ile Değişkenlik Kaynakları Arasındaki İlişkiler:

Doğruluk verilerine bakıldığında, 32 adet telsiz onarımında hatalı sipariş verisi girişi olmadığı görülmektedir. Sipariş verisi girişleri ile arızaların karmaşıklık durumları karşılaştırıldığında, % 25 oranında telsiz arızalarının karmaşık olmasına rağmen hatalı veri girişi olmadığı görülmektedir. **Buna göre, arızaların karmaşıklık durumunun, doğruluğu etkilediğini kabul etmek için yeterli kanıt bulunmadığı değerlendirilmiştir.**

Doğruluk ile bilgisayar sayısı karşılaştırıldığında, 32 adet telsiz onarımının tamamında (% 100 oranında) en az bir bilgisayarda kuyruk oluşmasına rağmen hatalı veri girişi yapılmadığı görülmektedir. **Buna göre, bilgisayar sayısının doğruluğu etkilediğini kabul etmek için yeterli kanıt bulunamadığı değerlendirilmiştir.**

d. Yeterlilik ile Değişkenlik Kaynakları Arasındaki İlişkiler:

Yeterlilik verilerine bakıldığında, 32 adet telsiz onarımının 6 tanesinde (% 18,75 oranında) yeterlilik sorunu ile karşılaşıldığı; yeterlilik sorununun olduğu telsiz onarımlarının tamamında (**% 100 oranında**) ise, arızanın karmaşık olarak nitelendirildiği görülmektedir. **Buna göre, arızanın karmaşıklık durumunun yeterliliği etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

Yeterlilik ile test ve ölçü aletlerinin sayısı karşılaştırıldığında, yeterlilik sorunu ile karşılaşılan telsiz onarımlarının 4 tanesinde (**% 66,66 oranında**)

test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. **Buna göre, arızanın karmaşıklık durumunun yeterliliği etkilediğini kabul etmek mümkündür.**

e. Bütün Kritik Kalite Özellikleri ve Değişkenlik Kaynaklarının Genel Olarak Değerlendirilmesi:

Bütün kritik kalite özellikleri ile değişkenlik kaynaklarının durumu birlikte göz önünde bulundurulduğunda, aşağıda verilen bulgular elde edilmektedir:

- Örneklem olarak alınan 32 telsiz onarımında değişkenlik kaynaklarının hiçbirisinin oluşmadığı onarım yoktur. Bu durumu, yüksek riskli olarak seçilen değişkenlik kaynaklarının gerçekten yüksek risk taşımasının bir sonucu olarak görmek mümkündür.

- Telsiz onarımlarının 1 tanesi (% 3,13 oranında) bir değişkenlik kaynağından, 5 tanesi (% 15,63 oranında) iki değişkenlik kaynağından, 16 tanesi (% 50 oranında) üç değişkenlik kaynağından, 9 tanesi (% 28,13 oranında) dört değişkenlik kaynağından ve 1 tanesi (% 3,13 oranında) ise beş değişkenlik kaynağının tamamından etkilenmiştir.

- Telsiz onarımlarına ait kritik kalite özelliklerinde toplam 43 adet, yani % 33,6 oranında $(43/(32 \times 4) \times 100)$ istenmeyen durumla karşılaşılmıştır.

- Telsiz onarımlarında, kritik kalite özelliklerinin hiç birisinde istenmeyen durumla karşılaşılmayan 12 adet telsiz onarımı (% 37,5 oranında) bulunmaktadır. Kritik kalite özelliklerinin sadece birinde istenmeyen durumla karşılaşılan 10 adet telsiz onarımı (% 31,25 oranında), ikisinde istenmeyen durumla karşılaşılan 3 adet telsiz onarımı (% 9,4 oranında), üçünde istenmeyen durumla karşılaşılan 2 adet telsiz onarımı (% 6,25 oranında), dördünde istenmeyen durumla karşılaşılan 5 adet telsiz onarımı (% 15,63

oranında) bulunmaktadır. Kritik kalite özelliklerinin tamamında, aynı anda istenmeyen bir durumla ise karşılaşılmamıştır.

- Doğruluğun, herhangi bir değişkenlik kaynağından etkilenmediği anlaşılmıştır. Başka bir deyişle, doğruluk fonksiyonuna ilişkin H_4 hipotezinin kabul edilmesi için yeterli kanıt bulunamamıştır. Bu nedenle, iyileştirme adımında doğruluk ile ilgili bir çalışma yapılmayacaktır. Hipotezlerin doğrulanmasına ilişkin olarak yapılan veri analizinden elde edilen bulgulara göre, iyileştirme adımında üzerinde çalışılacak olan ve kritik kalite özellikleri ile yüksek riskli değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkileri açıklayan fonksiyonlar aşağıda sunulmuştur:

$Y_1 = f(X_1, X_2, X_3, X_4) = f(\text{arızanın karmaşıklık derecesi, bilgisayar sayısı, test ve ölçü aletlerinin sayısı, iş öncelik numarası}),$

$Y_2 = f(X_1, X_2, X_3, X_4) = f(\text{arızanın karmaşıklık derecesi, bilgisayar sayısı, test ve ölçü aletlerinin sayısı, iş öncelik numarası}),$

$Y_3 = f(X_1, X_2, X_3, X_4) = f(\text{arızanın karmaşıklık derecesi, bilgisayar sayısı, test ve ölçü aletlerinin sayısı, iş öncelik numarası}),$

$Y_5 = f(X_1, X_3) = f(\text{arızanın karmaşıklık derecesi, test ve ölçü aletlerinin sayısı}).$

Kritik kalite özellikleri ile yüksek riskli değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkilerin doğrulanmasıyla birlikte Altı Sigma'nın analiz adımı tamamlanmış olmaktadır. Bir sonraki adım olan iyileştirme ise, bu ilişkileri gösteren fonksiyonlara dayanılarak uygulanacaktır.

4.5.3.4. İyileştirme

Altı Sigma'nın analiz adımında doğrulanan hipotezlere göre ortaya konulan fonksiyonlar, kritik kalite özellikleri ile yüksek riskli değişkenlik kaynakları arasındaki ilişkileri açıklamaktadırlar. Dolayısıyla, kritik kalite

özelliklerinde hedeflenen iyileşmelerin sağlanması için değişkenlik kaynaklarının etki derecelerinin iyileştirilmesi gerekmektedir.

Buna göre verimliliğin, müşteri odaklılığın ve hızlılığın artırılması için arızanın karmaşıklık derecesine, bilgisayar sayısına, test ve ölçü aletlerinin sayısına ve iş öncelik numarasının verilmesine ilişkin iyileştirmelerin yapılması; yeterliliğin artırılması içinse arızanın karmaşıklık derecesi ile test ve ölçü aletlerinin sayısına ilişkin iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir.

İyileştirme adımıyla öncelikle, değişkenlik kaynaklarının kritik kalite özelliklerini olumsuz yönde etkileme derecelerinin iyileştirilmesine yönelik yapılması gerekenlerin belirlenmesi için beyin fırtınası sonuçları EK-15'te verilmiştir. Altı Sigma sürecinde uygulanacak kısa vadeli iyileştirmeler ise Tablo-4-16'da gösterilmiştir.

Tablo-4.16: Seçilen Kısa Vadeli İyileştirme Önerileri

Değişkenliğin Kök Nedenleri (X'ler)	Kök Nedenlerin Etkilediği Kritik Kalite Özellikleri	Uygulanacak Kısa Vadeli İyileştirmeler
Arızanın Karmaşıklık Derecesi (X ₁)	Verimlilik	Kullanıcı, arıza tespit raporunda arızanın nasıl meydana geldiğini, arızaya yönelik hangi işlemleri yaptığını ve Ana Bakım Merkezine göndermeden önce telsize hangi bakımları yaptığını belirtmelidir.
	Müşteri Odaklılık	
	Hızlılık	
	Yeterlilik	
Bilgisayar Sayısı (X ₂)	Verimlilik	Kısım kayıt bilgisayarı intranet ağına bağlanmalı ve bu bilgisayarda da Fabrika Yönetim Sistemi kullanılmalıdır.
	Müşteri Odaklılık	
	Hızlılık	
Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı (X ₃)	Verimlilik	Her iki Communication test ve ölçü cihazının ve programının bulunduğu bilgisayarda da el ve araç telsizi testi birlikte yapılmalıdır.
	Müşteri Odaklılık	
	Hızlılık	
	Yeterlilik	
İş Öncelik Numarası (X ₄)	Verimlilik	Aynı iş öncelik numarası altında ikinci bir önceliklendirme numarası da verilmelidir (Örnek: 1/a, 2/c). Bunun için ikinci derece önceliklendirme ölçütleri geliştirilmelidir.
	Müşteri Odaklılık	
	Hızlılık	

İyileştirmelerin belirlenmesinden sonra, pilot uygulamaya geçilmiştir. Pilot uygulamada, 36 adet telsize ait süreç verileri toplanmıştır. Buna göre, ayırım

yapmaksızın EK-14'de gösterilen verilen tüm süreç değişkenlik kaynaklarına ait toplanan veriler EK-16'da verilmiştir. Öncelikle, süreç değişkenlik kaynaklarına ilişkin hedeflenen sigma performansı ile süreç verilerinden elde edilen sigma performansı karşılaştırılacaktır. Bunun için, iyileştirmelerden sonra süreç değişkenlik kaynaklarının etkilerinde hangi yönde ve derecede değişiklik meydana geldiği EK-17'de gösterilmiştir.

EK-17'de, kritik kalite özellikleri ve süreç değişkenlik kaynakları arasında ilişkileri açıklamak için oluşturulan hipotezlerde belirtilen değişkenlik kaynaklarının yanında, diğer değişkenlik kaynaklarına da yer verilmiştir. Çünkü kritik kalite özelliklerini etkilediği iddia edilen değişkenlik kaynaklarının, diğer değişkenlik kaynaklarına muhtemel etkilerinin gözden kaçırılmasının önlenmesi amaçlanmıştır. Buna göre, ayrıntılı olarak ifade edilen süreç değişkenlik kaynaklarının performans değerleri incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmektedir:

a. İyileştirme öncesinde alınan örnekleme hata oluşturmeyen değişkenlik kaynaklarının, iyileştirme sonrasında alınan örnekleme de hata oluşturmadağı görülmektedir.

b. İyileştirme öncesi alınan örnekleme hata oluşturan değişkenlik kaynaklarının tamamının etki derecelerinin iyileştirme sonrasında azaldığı görülmektedir. Buna göre, kısa vadeli iyileştirmelerin süreç üzerinde beklenen yönde etki gösterdiğini söylemek mümkündür.

c. Arızanın karmaşıklık derecesi hariç, iyileştirme öncesi hata oluşturan diğer değişkenlik kaynaklarının hedeflenen % 5 oranının üzerinde iyileşme gösterdiği görülmektedir. Buna göre, arızanın karmaşıklık derecesinin azaltılması için arıza tespit raporlarına ilişkin iyileştirmenin, diğer iyileştirmelere nazaran daha yavaş etki gösterdiğini söylemek mümkündür. Çünkü arıza tespit raporu, telsiz kullanan birimler tarafından hazırlanmakta ve Ana Bakım Merkezine gönderilmektedir. Bu konuda yayımlanan iç

iyileştirme talimatının ana örgüt içerisine yayılmasının belirli bir süreyi daha gerektireceği kabul edilmektedir.

ç. İyileştirme aşamasında, dört adet kök değişkenlik kaynağına yönelik iyileştirme uygulanmasına rağmen, iyileştirme öncesi örnekleme hata oluşturan iki değişkenlik kaynağının (test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi ile sayıları) etki derecelerinin de azaldığı görülmektedir. Bu nedenle, iyileştirme uygulanan kök değişkenlik kaynakları ile bu iki değişkenlik kaynağı arasındaki ilişkilerinde bir sonraki Altı Sigma uygulamasında göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır. Bununla birlikte, özellikle test ve ölçü cihazlarından nispeten yüksek teknolojiye sahip olanlarının bilgisayarlara bağlı olması nedeniyle, bilgisayar sayısının yeterliliğine yönelik yapılan iyileştirmenin bu değişkenlik kaynağı üzerinde olumlu yönde etki yaptığını söylemek mümkündür.

EK-17'ye göre süreç değişkenlik kaynaklarının etki derecelerinin azaldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, süreç değişkenlik kaynaklarının etki derecelerindeki iyileşmelerin kritik kalite özelliklerini olumlu yönde etkileyip etkilemediğinin de belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için iyileştirme sonrası kritik kalite özelliklerine ait toplanan süreç verileri EK-18'de, kritik kalite özelliklerinin iyileştirme öncesi ve sonrasındaki performans değerleri ise karşılaştırmalı olarak EK-19'da gösterilmiştir. Buradaki hedef sigma değerleri, önceki sigma değerlerinin belirlenen hedefe uygun olarak % 5 oranında iyileştirilmesi ile elde edilmiş; hedef verimlilik ve milyon olasılıkta hata sayısı değerleri ise, EK-1'deki sigma dönüşüm tablosuna göre enterpolasyon yöntemi uygulanarak hesaplanmıştır. Buna göre, kritik kalite özelliklerinin performans değerleri incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmektedir:

a. Kritik kalite özelliklerinin tamamının performans değerleri iyileştirmelerin uygulanmasından sonra olumlu yönde değişim göstermiştir.

b. Kritik kalite özelliklerinin sigma performans sayıları, bütünleşik model önerisinin stratejik bütünleştirme aşamasında ifade edilen % 5 oranında iyileşme hedefinin üzerinde iyileşme göstermiştir. Sigma performans sayıları, % 4,88 ile % 17,18 arasında değişen oranlarda artmıştır.

c. Uygulanan iyileştirmeler sonucunda özellikle süreç akışının hızlandığı ve en yüksek iyileşmenin % 49,6 oranında hızlilik özelliğinde gerçekleştiği görülmektedir.

ç. Kritik kalite özelliklerinin performans değerlerinin olumlu yönde değişim göstermesi nedeniyle, süreç değişkenlik kaynaklarının etki derecelerinin azaltılmasının kritik kalite özelliklerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

d. Kritik kalite özelliklerinin tamamının performans değerlerinde olumlu yönde değişim olması nedeniyle, kritik kalite özellikleri arasında Altı Sigma'nın tanımlama adımıyla kurulan neden-sonuç ilişkilerinin doğru olduğu görülmektedir.

e. EK-17'de, iyileştirmeler uygulandıktan sonra süreç değişkenlik kaynaklarının tamamının etki derecelerinde olumlu yönde değişim meydana geldiği görülmektedir. Değişkenliğin kök nedenlerine yönelik uygulanan iyileştirmeler, iyileştirme öncesinde hata üretmeyen değişkenlik kaynaklarını olumsuz yönde etkilemediği gibi, kök değişkenlik kaynakları dışındaki diğer değişkenlik kaynaklarının etki derecelerinde de olumlu yönde değişim olmuştur. Buna göre, uygulanan iyileştirmelerin sürecin diğer değişkenlik kaynaklarına yönelik bir risk oluşturmadığı görülmektedir.

Kritik kalite özelliklerinin performans değerlerindeki değişim incelendikten sonra kritik kalite özelliklerindeki değişime göre, bütünleşik model önerisinin dört boyutunun performansları ve toplam süreç performansı yeniden

hesaplanacaktır. Bütünleşik modelin dört boyutunun, iyileştirme sonrası sigma performans sayıları Tablo-4.17’de gösterilmiştir.

Tablo-4.17: Performans Boyutlarının İyileştirme Sonrası Sigma Sayıları

Performans Boyutu	Kritik Kalite Özelliği	Kritik Kalite Özelliğinin Sigma Performans Sayısı	Performans Boyutunun Sigma Performans Sayısı
Finansal	Verimlilik	2,06	2,16
Müşteri	Müşteri odaklılık	3,41	3,41
Örgüt içi Süreçler	Hızlılık	1,9	2,65
	Doğruluk	3,41	
Öğrenme ve Gelişme	Yeterlilik	3,41	3,41

Toplam sigma performansı (TSP), bütünleşik modelin dört boyutuna ait Tablo-4.17’de verilen sigma sayıları ile bu dört performans boyutunun ağırlık oranları kullanılarak aşağıda hesaplanmıştır:

$$TSP = \sum_{i=1}^n (A_i \times P_i) = (0,22 \times 2,16) + (0,22 \times 3,41) + (0,34 \times 2,65) + (0,22 \times 3,41) = \mathbf{2,87}$$

Buna göre, Ana Bakım Merkezinin A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin toplam sigma performans sayısı, iyileştirmelerin uygulanması sonucunda % 15,73 oranında yükselmiş ve “2,87” olmuştur. Bu orandaki bir iyileşme, Altı Sigma yaklaşımının Ana Bakım Merkezine yaygınlaştırılmasına yönelik olumlu bir gösterge olarak kabul edilmektedir.

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin sigma performansının hesaplanmasına ilave olarak iyileştirme öncesi ve sonrasında meydana gelen değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenmesi maksadıyla, sürekli verilere sahip kritik kalite özelliklerinin ortalamaları ile varyansları arasındaki farklara ilişkin hipotez testi aşağıda verilmiştir:

H_0 = Temel hipotez ya da sıfır hipotezi ve H_1 = Karşıt ya da alternatif hipotez,

α = Hata payı ve $1-\alpha$ = Güven olasılığı ya da seviyesi,

z = Test istatistiği ya da standart normal değişken,

z_α = Standart normal dağılım tablosu değeri ya da kritik değer,

$F_{\alpha,n}$ = F dağılımı tablo değeri ya da kritik değeri,

σ_1 = İyileştirme öncesi alınan örneklemin standart sapması,

σ_2 = İyileştirme sonrası alınan örneklemin standart sapması,

σ^2_1 = İyileştirme öncesi alınan örneklemin varyansı,

σ^2_2 = İyileştirme sonrası alınan örneklemin varyansı,

$\bar{X}_1$ = İyileştirme öncesi alınan örneklemin ortalaması,

$\bar{X}_2$ = İyileştirme sonrası alınan örneklemin ortalaması,

$i = 1$ ve 2 ; n_i = Her bir örneklemden birim sayısı,

$n_i - 1$ = Her bir örneklem testinin serbestlik derecesi olmak üzere, uygulanacak hipotez testleri ve formülleri Tablo-4.18'de gösterilmiştir.

Tablo-4.18: Uygulanacak Hipotez Testleri ve Formülleri

Uygulanacak Hipotez Testi	Kritik Değer	Test İstatistiği	Karar Ölçütü (H_1 hipotezinin kabul edilmesinin koşulu)
Normal dağılım gösteren iki örneklem ($n_i > 30$) ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının z testi ile tek taraflı olarak test edilmesi.	z_α	$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma^2_1}{n_1} + \frac{\sigma^2_2}{n_2}}}$	$z > z_\alpha$
Normal dağılım gösteren iki örneklem ($n_i > 30$) varyansı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının F dağılımına göre tek taraflı olarak test edilmesi.	H_1 Büyüklik ($\sigma^2_1 > \sigma^2_2$) ile ifade Edildiğinde	$F = \frac{\sigma^2_1}{\sigma^2_2}$	$\sigma^2_1 \geq \sigma^2_2$ ise $F = \frac{\sigma^2_1}{\sigma^2_2} \geq F_{\alpha, n_1-1, n_2-1}$

Tablo-4.18'de verilen formüller kullanılarak öncelikle ortalamaların, daha sonra varyansların farkına ilişkin hipotez testi uygulanacaktır.

a. Örneklem Ortalamalarının Farkına İlişkin Hipotez Testi:

Verimlilik özelliğinin iyileştirme öncesi ve sonrası verilerinin ortalamalarına ait hipotezler;

$$H_0 = \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$H_1 = \bar{X}_1 > \bar{X}_2$ olmak üzere ve $\alpha = 0,05$ için $1-\alpha = 0,95$ olarak hesaplanır ve % 95 güven olasılığına göre EK-8'de verilen standart normal dağılım tablosundan kritik değer, $z_{0,05} = 1,64$ bulunur. Test istatistiği (z) ise;

$\bar{X}_1 = 79,22$, $\bar{X}_2 = 79,11$; $\sigma^2_1 = 24,8$, $\sigma^2_2 = 19,18$; $n_1 = 34$, $n_2 = 36$ olmak üzere, $z = 0,09$ olarak hesaplanır.

$z = 0,09 < z_{0,05} = 1,64$ olduğundan, H_0 hipotezinin reddedilmesi için yeterli kanıt elde edilememiştir. Yani, süreçte uygulanan iyileştirme sonrasında ortalama genel üretim giderindeki fark % 95 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna göre, uygulanan iyileştirmenin genel üretim giderlerini olumlu yönde etkilediğini kabul etmek mümkün değildir.

Hızlılık özelliğinin iyileştirme öncesi ve sonrası verilerinin ortalamalarına ait hipotezler;

$$H_0 = \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$H_1 = \bar{X}_1 > \bar{X}_2$ olmak üzere ve $\alpha = 0,05$ için $1-\alpha = 0,95$ olarak hesaplanır ve % 95 güven olasılığına göre EK-8'de verilen standart normal dağılım tablosundan kritik değer, $z_{0,05} = 1,64$ bulunur. Test istatistiği (z) ise;

$\bar{X}_1 = 4,11$, $\bar{X}_2 = 3,9$; $\sigma^2_1 = 0,2209$, $\sigma^2_2 = 0,0625$; $n_1 = 34$, $n_2 = 36$ olmak üzere, $z = 2,31$ olarak hesaplanır.

$z = 2,31 > z_{0,05} = 1,64$ olduğundan, H_0 hipotezi reddedilerek H_1 hipotezi kabul edilir. Yani, süreçte uygulanan iyileştirme sonrasında, ortalama arıza giderme süresindeki fark % 95 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre, uygulanan iyileştirme arıza giderme süresini olumlu yönde etkilemiş ve ortalama arıza giderme süresini azaltmıştır.

b. Örneklem Varyanslarının Farkına İlişkin Hipotez Testi:

Verimlilik özelliğinin iyileştirme öncesi ve sonrası verilerinin varyansına ait hipotezler;

$$H_0 = \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

$H_1 = \sigma^2_1 > \sigma^2_2$ olmak üzere ve $\alpha = 0,05$; $n_1-1 = 33$, $n_2-1 = 35$ için EK-20'de verilen F dağılım tablosundan kritik değer, $F_{0,05, 33, 35} = 1,825$ bulunur. Test istatistiği (F) ise;

$$\sigma^2_1 = 24,80 \text{ ve } \sigma^2_2 = 19,18 \text{ olmak üzere, } F = 1,293 \text{ olarak hesaplanır.}$$

$F = 1,293 < F_{0,05, 33,35} = 1,825$ olduğundan, H_0 hipotezinin reddedilmesi için yeterli kanıt elde edilememiştir. Yani, süreçte uygulanan iyileştirme sonrasında, genel üretim giderlerinin varyansındaki fark % 95 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna göre, uygulanan iyileştirmenin genel üretim giderlerinin değişkenliğini olumlu yönde etkilediğini kabul etmek mümkün değildir.

Hızlılık özelliğinin iyileştirme öncesi ve sonrası verilerinin varyanslarına ait hipotezler;

$$H_0 = \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

$H_1 = \sigma^2_1 > \sigma^2_2$ olmak üzere ve $\alpha = 0,05$; $n_1-1 = 33$, $n_2-1 = 35$ için EK-20'de verilen F dağılım tablosundan kritik değer, $F_{0,05, 33, 35} = 1,825$ bulunur. Test istatistiği (F) ise;

$$\sigma^2_1 = 0,2209 \text{ ve } \sigma^2_2 = 0,0625 \text{ olmak üzere, } F = 3,53 \text{ olarak hesaplanır.}$$

$F = 3,53 > F_{0,05, 33,35} = 1,825$ olduğundan, H_0 hipotezi reddedilerek H_1 hipotezi kabul edilir. Yani, süreçte uygulanan iyileştirme sonrasında, arıza giderme sürelerinin varyansındaki fark % 95 güven seviyesinde istatistiksel

olarak anlamlıdır. Buna göre, uygulanan iyileştirme arıza giderme süresini olumlu yönde etkilemiş ve sürelerin değişkenliğini azaltmıştır.

Finansal boyuta ait verimlilik ve örgütsel süreçler boyutuna ait hızlılık özelliklerine ilişkin hipotez testlerinin sonuçlarına göre, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin sigma sayısına göre toplam süreç performansı artmıştır. Ancak, finansal boyutun sigma performans sayısında % 4,88 oranında iyileşme olmasına rağmen sürecin genel üretim giderlerine yönelik beklenen etkinin istatistiksel olarak henüz ortaya çıkmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, finansal boyutun verimliliğinde % 4,65 oranında, milyon olasılıkta hata sayısında ise % 11 oranında iyileşme oluşması nedeniyle, bundan sonraki Altı Sigma uygulaması sonucunda, finansal boyutun sigma performans sayısında hedeflenen iyileşmenin sağlanması beklenmektedir.

4.5.3.5. Kontrol

Kontrol adımında öncelikle, uygulanan iyileştirmelerin süreç üzerindeki olumsuz etkilerine yönelik risk değerlendirmesi yapılacak ve iyileştirmelerin standartlaştırılmasına çalışılacaktır. Daha sonra sürekli verilere sahip verimlilik ve hızlılık kalite özelliklerinin iyileştirme sonrası istatistiksel süreç kontrolü yapılacaktır. Kontrol adımının sonunda ise, süreç sahibi için süreç kontrol planı hazırlanacak ve Altı Sigma projesinin kazanç ve kayıpları ortaya konularak proje tamamlanacaktır.

Altı Sigma'nın iyileştirme adımında elde edilen bulgular ve iyileştirme sonrası süreç sigma performansı göz önünde bulundurulduğunda, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinde genel olarak bir iyileşmenin olduğu görülmektedir. Buna göre, süreçte yapılan değişikliklerin korunması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Ancak, iyileştirmelerin sürece yönelik muhtemel olumsuz etkilerinin değerlendirilmesi de gerekmektedir. Çünkü

uygulanan iyileştirmelerin sürece ait başka unsurları olumsuz yönde etkileme ve sürecin performansını düşürme ihtimali vardır. Bu nedenle, Tablo-4.19’da verilen risk puanlama ölçeği kullanılarak yapılan risk değerlendirmesi EK-21 olarak verilmiştir.

Tablo-4.19: Risk Unsurlarını Puanlama Ölçeği

Risk Unsurunun Puanı		Şiddet Derecesi		
		Düşük (1)	Orta (3)	Yüksek (5)
Oluşma Olasılığı	Yüksek (5)	5	15	25
	Orta (3)	3	9	15
	Düşük (1)	1	3	5

Tablo-4.19’a göre, 16-25 risk puanı alan unsur “yüksek riskli”, 9-15 risk puanı alan unsur “orta riskli”, 1-8 risk puanı alan unsur ise “düşük riskli” olarak nitelendirilecektir. Risk unsurları, risk etkilerini azaltma planında ise risk derecelerine göre sıralanacaktır.

EK-21’de verilen risk değerlendirmesinde risk unsurlarının risk puanları ile alınacak tedbirler belirlenmiştir. Risk değerlendirmesine göre, arıza tespit raporlarına yönelik iyileştirmenin risk unsuru 25 puanla yüksek riskli, kısım kayıt bilgisayarına yönelik olan ise 5 puanla düşük riskli kabul edilmiştir. Risk etkilerini azaltma planında belirtilen tedbirler ise, bir sonraki Altı Sigma uygulamasında, süreç sahibi olan atölye şefi tarafından, hata türü ve etkileri analizinde “hata türü” olarak değerlendirilecek ve süreç değişkenlik kaynaklarının iyileştirilmesinde göz önünde bulundurulacaktır.

Risk değerlendirmesinin yanı sıra, süreçte uygulanan iyileştirmelerin çalışanlar tarafından benimsenmesi, sahiplenilmesi ve korunması için iyileştirmelerin standart hale getirilmesi de önemlidir. Bu standartlaştırmanın sağlanması için Tablo-4.20’de verilen soruların cevaplanması gerekmektedir. Bunlar, iyileştirmelerin sürdürülmesine yönelik yetki ve sorumlulukları belirlemektedir. Böylece, süreçte meydana gelen değişikliklere kim tarafından nasıl müdahale edileceğine yönelik karmaşıklığın önüne geçilmiş olmaktadır.

Ayrıca bu soru ve cevapların, eğitim dokümanlarına konularak mevcut ve yeni çalışanların eğitimlerinde kullanılması da mümkündür.

Tablo-4.20: İyileştirmelerin Standartlaştırılmasına Yönelik Kontrol Formu

Sıra Nu.	Kontrol Konusu	Standart
1	Sürecin değiştirilmiş adımlarında kim çalışmaktadır?	Atölyenin A tipi telsiz onarım kısmında çalışan tüm telsiz teknisyenleri çalışmaktadır.
2	Değişiklik standart hale getirildikten sonra değişikliğe yönelik ne yapılıyor olunmalıdır?	1. Arıza tespit raporlarında kullanıcı bakım kademeleri tarafından belirtilen bilgilere göre telsizin kontrol ve onarımı yapılmalıdır. 2. Onarımlara ilişkin ihtiyaç duyulan bilgiler Fabrika Yönetim Sisteminden alınmalıdır. 3. Hem araç hem de el telsizlerinin test ve ölçü işlemleri için her iki bilgisayar kullanılmalıdır. 4. Telsizler birinci ve ikinci seviye önceliğe göre sıraya konulmalı ve onarılmalıdır.
3	Süreçte uygulanan değişiklik neden sürdürülmelidir?	Genel üretim giderlerini azaltmak, müşteri memnuniyetini arttırmak, süreç akışını hızlandırmak ve yeterliliği arttırmak için sürdürülmelidir.
4	Süreçteki değişiklik süreç akışı içerisinde nerede uygulanmalıdır?	Ayrıntılı süreç akış şemasındaki 5-17'nci aşamalar arasında uygulanmalıdır.
5	Süreçteki değişiklik süreç akışı içerisinde ne zaman uygulanmalıdır?	Her bir telsiz onarımında aynı şekilde uygulanmalıdır.
6	Süreçteki değişiklik süreç akışı içerisinde nasıl uygulanmalıdır?	Süreçteki değişiklikler tüm onarımlarda aynen korunmalıdır. Bununla birlikte, değişiklik sonrası süreç akışında meydana gelebilecek muhtemel tıkanmalar, bunların ne zaman, hangi süreç adımı ve neden meydana geldikleri de kaydedilmelidir.
7	Süreçteki değişiklik ne kadar maliyet oluşturmaktadır?	Süreçte yapılan değişiklik herhangi bir maliyet oluşturmamaktadır.
8	Süreçteki değişikliği uygulamak için ilave bir eğitime ihtiyaç duyulmakta mıdır?	Değişikliğin uygulanmasına ilişkin ilave bir eğitime ihtiyaç duyulmamaktadır.
9	Süreçteki değişiklik ne kadar sürede bir izlenmelidir?	Süreçteki değişikliğin sonuçları ayda bir izlenmelidir.
10	Süreçteki değişikliği ve değişikliğin uygulama sonuçlarını kim izleyecektir?	Süreçteki değişikliklerin uygulanmasını ve uygulama sonuçlarını Telsiz Cihazları Onarım Atölyesi Şefi izleyecektir.
11	Süreçteki değişiklik sonucunda oluşan gelecekteki çıktılara ilişkin kararları kim verecektir?	Süreçteki değişikliklerin uygulama sonuçlarına ilişkin kararları Atölyeler Amiri verecektir.

İyileştirme sonrasında sürekli verilere sahip verimlilik ve hızlilik kalite özelliklerinin durumunu kontrol etmek maksadıyla, ilk örnekleme takip eden ay içerisinde genel üretim gideri ve arıza giderme sürelerine ait 10'ar adetlik üç

örneklem alınmıştır. Bu örneklem verileri, uygulanacak istatistiksel süreç kontrolüne ait kontrol sınırlarının hesaplanmasında kullanılmıştır. Kontrol sınırları hesaplandıktan sonra genel üretim giderleri ve arıza giderme sürelerine ait 30'ar adetlik örneklem alınmıştır. Hesaplanan alt ve üst kontrol sınırlarına göre uygulanan istatistiksel süreç kontrolü aşağıda verilmiştir:

Onarım işinin emek yoğun olması ve bu nedenle süreç değişkenliğinin fazla olması nedeniyle, kontrol sınırları ± 10 standart sapma olarak hesaplanmıştır. Bundan sonraki Altı Sigma projelerinde süreç değişkenliği azaltılarak sigma performansının artırılması durumunda, kontrol sınırları daraltılacaktır. Ayrıca, genel üretim giderleri ve arıza giderme sürelerinin kontrol edilmesinde alt kontrol sınırlarına ihtiyaç yoktur. Bu ölçülerde üst sınır önemli olduğundan alt sınırın altındaki veriler dikkate alınmamıştır.

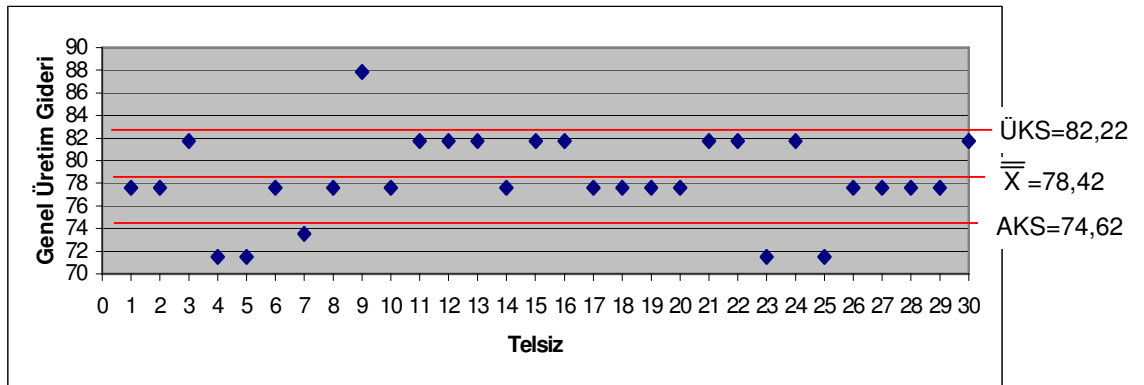
AKS = Alt kontrol sınırı ve ÜKS = Üst kontrol sınırı,

$\bar{\bar{X}}$ =Örneklem ortalamalarının ortalaması ve $\sigma_{\bar{X}}$ = Örneklem ortalamalarının standart sapması olmak üzere, EK-22'de verilen örneklem verilerine göre;

a. Genel Üretim Giderleri:

$$AKS = \bar{\bar{X}} - 3 \times \sigma_{\bar{X}} = 78,42 - 10 \times 0,38 = \mathbf{74,62}$$

$$\bar{ÜKS} = \bar{\bar{X}} + 3 \times \sigma_{\bar{X}} = 78,42 + 10 \times 0,38 = \mathbf{82,22} \text{ olarak hesaplanır.}$$



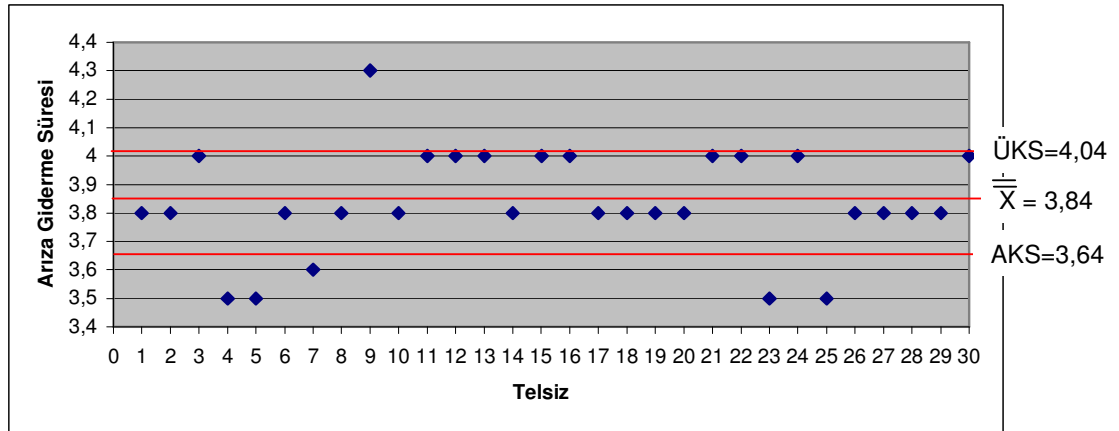
Şekil-4.8: Genel Üretim Giderlerine Ait Kontrol Şeması.

Şekil-4.8'e bakıldığında, sadece dokuzuncu telsiz onarımına ait genel üretim giderinin 87,85 YTL ile üst kontrol sınırını geçtiği, bunun dışındaki genel üretim giderlerinin ise üst kontrol sınırının altında gerçekleştiği ve istikrarlı olduğu görülmektedir. Kontrol şemasında, verilerin üst kontrol sınırına doğru bir eğilim göstermemesi nedeniyle, sürecin istatistiksel olarak kontrol altında olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte, bir sonraki Altı Sigma uygulamasında, dokuzuncu telsiz onarımına ait genel üretim giderinin neden kontrol sınırları dışında gerçekleştiğinin; bu durumun rast gele mi yoksa rast gele olmayan değişkenlik kaynaklarından mı etkilendiğinin incelenmesi de gerekmektedir.

b. Arıza Giderme Süreleri:

$$AKS = \bar{\bar{X}} - 3 \times \sigma_{\bar{X}} = 3,84 - 10 \times 0,02 = \mathbf{3,64}$$

$$\bar{ÜKS} = \bar{\bar{X}} + 3 \times \sigma_{\bar{X}} = 3,84 + 10 \times 0,02 = \mathbf{4,04} \text{ olarak hesaplanır.}$$



Şekil-4.9: Arıza Giderme Sürelerine Ait Kontrol Şeması

Şekil-4.9'a bakıldığında, sadece dokuzuncu telsiz onarımına ait arıza giderme süresinin 4,3 saat ile üst kontrol sınırını geçtiği, bunun dışındaki arıza giderme sürelerinin ise üst kontrol sınırının altında gerçekleştiği ve istikrarlı olduğu görülmektedir. Kontrol şemasında, verilerin üst kontrol sınırına doğru bir eğilim göstermemesi nedeniyle, sürecin istatistiksel olarak

kontrol altında olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte, bir sonraki Altı Sigma uygulamasında, dokuzuncu telsiz onarımına ait arıza giderme süresinin neden kontrol sınırları dışında gerçekleştiğinin; bu durumun rast gele mi yoksa rast gele olmayan değişkenlik kaynaklarından mı etkilendiğinin incelenmesi de gerekmektedir.

A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin istatistiksel olarak kontrol altında olduğu görüldükten sonra süreç sahibinin takip eden aylarda uygulayacağı kontrol planı hazırlanmıştır. EK-23 olarak verilen süreç kontrol planı, Telsiz Cihazları Onarım Atölyesi şefi tarafından, belirli aralıklarla yapılacak süreç kontrollerine ilişkin bir kılavuz niteliğini taşımaktadır.

Kontrol adımının sonunda, Altı Sigma projesiyle ortaya çıkan kazanç ve kayıplar somut olarak ifade edilecektir. Bunlar, sigma performansındaki iyileşmenin para, adet vb. olarak karşılığını göstermektedir. Bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesindeki Altı Sigma projesinin dört performans boyutundaki kazanç ve kayıp durumu ise Tablo-4.21’de verilmiştir.

Tablo-4.21: Altı Sigma Projesinin Kazanç ve Kayıp Durumu

Performans Boyutu	Kazanç (950-1.050 adet telsiz onarımında)	Kayıp
Finansal	Finansal boyutun verimliliğinde % 4,65 oranında bir iyileşme olmuştur. İyileştirmelerin korunması durumunda, telsizlerin onarımlarına ait genel üretim giderleri, yıllık ortalama 3.450-3.820 TL arasında azalacaktır.	Tespit edilen bir kayıp söz konusu değildir.
Müşteri	Müşteri boyutu verimliliğinde % 4,92 oranında bir iyileşme olmuştur. İyileştirmelerin korunması durumunda, telsiz onarım sürelerinin uzunluğuna ve Fabrika Yönetim Sisteminde sipariş verisi girişlerine yönelik şikayetler % 4,92 oranında (46-51 adet) azalacaktır.	
Örgüt içi Süreçler	Örgüt içi süreçler boyutunun verimliliğinde ortalama % 31,76 oranında bir iyileşme olmuştur. İyileştirmelerin korunması durumunda, telsiz onarım süreleri ve Fabrika Yönetim Sisteminde hatalı sipariş verisi girişleri ortalama % 31,76 oranında (301-333 adet) azalacaktır.	
Öğrenme ve Gelişme	Öğrenme ve gelişme boyutunun verimliliğinde % 5,52 oranında bir iyileşme olmuştur. İyileştirmelerin korunması durumunda, süreç içi kontrolden geçemeyen telsizler ve teknisyen tarafından istenen yardımlar ile yanlış arıza teşhisi % 5,52 oranında (52-57 adet) azalacaktır.	

Tablo-4.21'de kazanç ve kayıp durumuna bakıldığında, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecindeki bir Altı Sigma projesinin belirli kazançlar sağladığı görülmektedir. Özellikle, belirli kazançlar sağlanmış olması ve bu kazançların somut olarak ortaya konulması, model önerisinin Ana Bakım Merkezi tarafından tekrar uygulanmasını teşvik etmektedir. Bu durum aynı zamanda, bir Altı Sigma projesinin bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesinde uygulanmasına yönelik olumlu bir gösterge kabul edilmektedir.

Altı Sigma uygulamasının kazanç ve kayıp durumunun gösterilmesiyle birlikte, kontrol adımı ile model önerisinin Altı Sigma'nın uygulanması aşaması tamamlanmış olmaktadır. Bundan sonraki ve bütünleştirilmiş model önerisinin son aşamasında, Ana Bakım Merkezi yöneticilerine stratejik geri bildirim sağlanacaktır.

4.5.4. Stratejik Geri Bildirimin Sağlanması

Stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasında, Altı Sigma uygulama sonuçları ile Ana Bakım Merkezi stratejisinin geçerliliği değerlendirilecektir. Altı Sigma uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi, model önerisi çerçevesinde uygulanacak sonraki Altı Sigma projeleri için bilgi girdisi sağlarken, stratejinin geçerliliğinin sorgulanması, model önerisinin uygulamasına yön veren stratejinin değiştirilip değiştirilmeyeceği konusunda yöneticilere bilgi sağlamaktadır. Bu nedenle, operasyonel sonuçlar Altı Sigma uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi başlığı altında, stratejik sonuçlar ise stratejinin geçerliliğinin sorgulanması başlığı altında toplanmıştır.

4.5.4.1. Altı Sigma Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Altı Sigma projesi, bütünleşik model önerisi çerçevesinde, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları doğrultusunda ve kritik süreçleri arasından

seçilen bir süreçte uygulanmıştır. Uygulama sonuçlarına göre, Altı Sigma projesinde, genel olarak hedeflenenin üzerinde başarı elde edilmiştir.

Altı Sigma'da, sadece kısa vadeli iyileştirme nerileri uygulanmış ve elde edilen iyileşme oranları göz önünde bulundurulduğunda, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları doğrultusunda kısa vadede istenen sonuçların üzerinde iyileşme sağlandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, tüm performans boyutlarına ait sigma sayılarının artış göstermesi nedeniyle, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin orta ve uzun vadede hata üretme olasılığı azalmıştır.

Finansal boyutun sigma performansında, hedefin altında ve % 4,88 oranında iyileşme gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, iyileştirme öncesi ve sonrasına ilişkin yapılan hipotez testinde, genel üretim giderlerinin ortalama değeri ve varyansındaki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Bütünleşik model çerçevesinde Altı Sigma uygulamasına devam edildiği takdirde finansal boyutta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşmelerin oluşacağı kabul edilmektedir. Ancak bütünleşik model önerisinin sonraki uygulamalarına ait neden-sonuç ilişkilerinin kurulmasında bu durumun göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır.

Bu bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasında, Altı Sigma'nın iyileştirme adımıında belirlenen kısa vadeli iyileştirme seçeneklerinin uygulanmasına yönelik Altı Sigma projesi uygulanmıştır. Bu nedenle, bir sonraki bütünleştirilmiş model uygulamasında, orta ve uzun vadeli iyileştirme seçeneklerinin uygulanmasına yönelik bir Altı Sigma projesinin tanımlanması gerekmektedir. Çünkü bu iyileştirme seçenekleri işletmenin stratejik amaçlarına doğrudan katkı sağlamaktadır.

Altı Sigma'da uygulanan kısa vadeli iyileştirmeler sonucunda belirli kazançlar elde edildiğinden, kısa vadeli iyileştirme uygulamaları ile orta ve

uzun vadeli girişimler arasında bağlantı kurulabileceği ve bunların orta ve uzun vadeli iyileştirmelerin ara göstergeleri olarak kullanılabilecektir.

Uygulanan iyileştirmelerin süreçte devam edip etmediğinin belirlenmesi maksadıyla yapılan istatistiksel süreç kontrolüne göre, sürecin kontrol altında olduğu görülmüştür. Ayrıca, stratejik amaçlar doğrultusunda Altı Sigma projesinden elde edilen somut kazançlar, bütünleştirilmiş model önerisinin Ana Bakım Merkezinde tekrar uygulanması için uygun ortam yaratmıştır.

4.5.4.2. Stratejinin Geçerliliğinin Sorgulanması

Ana Bakım Merkezinin stratejisi, muhabere cihaz ve malzemelerinin bakım ve onarım faaliyetlerinin en az birinde, en kısa zamanda, en çok miktarda, en az maliyetle ve en yüksek kalitede çalışmak maksadıyla, üç yıllık bir süre içerisinde, kritik iş süreçlerinde Altı Sigma uygulanmasına dayanmaktadır.

Stratejide belirtilen amaçlara yönelik iyileşmelerin gerçekleşmesi, stratejinin geçerliliğine yönelik olumlu yönde bilgi sağlamaktadır. Bu nedenle, stratejinin geçerliliğinin sorgulanmasında, istenen sonuçların stratejinin uygulanmasıyla elde edilip edilmediğine bakılması gerekmektedir.

Altı Sigma uygulaması sonucunda, bütünleştirilmiş model önerisinin dört performans boyutunda iyileşme gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre, stratejik amaçlara ulaşılmasına yönelik olumlu yönde gelişme sağlandığı, stratejinin geçerliliğini koruduğu ve sürdürülmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle, bundan sonraki bütünleştirilmiş model önerisi uygulamalarında da aynı strateji ve stratejik amaçlara göre hedefler belirlenmeli; Altı Sigma projeleri ise bu hedeflere ulaşılmasına yönelik sürdürülmelidir.

Altı Sigma'nın iyileştirme adımında belirlenen orta ve uzun vadeli iyileştirmelerin de stratejik amaçlar doğrultusunda uygulanmasına yönelik ayrı bir araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır. Bu araştırmada, orta ve uzun vadeli iyileştirmelerin Ana Bakım Merkezinin mevcut beşeri ve teknik kapasitesi ile uyumlu olup olmadığının, ilave yeteneklere ihtiyaç duyulup duyulmadığının incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu araştırma, Ana Bakım Merkezinin üst yöneticileri ile bunların görevlendirecekleri bir ekip tarafından iç ve dış çevre analizine dayalı olarak yapılmalıdır.

SONUÇ

İşletme yönetiminde özellikle modern ve modern sonrası olarak kabul edilen dönemlerde bir çok yaklaşım ortaya çıkmıştır. Bu nedenle işletmeler, benzer kavram ve ilkeleri benimseyen fakat farklı yöntemler sunan bu yaklaşımlar arasında seçim yapma ile karşı karşıya kalmıştır. Burada işletmeler için önemli olan, kendi yapılarına ve çevrelerine uygun olan yaklaşımları seçebilmeleridir. Bu seçimi yaparken üzerinde durulması gereken önemli bir konu ise, bu yaklaşımların birbirleriyle çelişen yönlerinin olup olmadığının incelenmesidir. Çünkü işletmeler, farklı yaklaşımları aynı zamanda uygulamak isteyebilmektedirler. İki veya daha fazla yaklaşımın bir arada uygulanması durumunda ise, “bütünleştirme yeteneği” önem kazanmaktadır.

Balanced Scorecard-Altı Sigma bütünleştirilmiş model önerisinde olduğu gibi, birden fazla yaklaşımının bütünleşik olarak uygulanmasına yönelik bakış açısının her bir yaklaşımın güçlü yönlerinin birleştirilmesine, zayıf yönlerinin ise giderilmesine imkan vereceği ve işletme kaynaklarının daha etkin olarak kullanılmasını sağlayacağı öngörülmektedir. Balanced Scorecard ile Altı Sigma uygulama süreçlerinin bütünleştirilmesi ve bir model olarak ortaya konulması, stratejik yönetim ve süreç odaklı iyileştirme yaklaşımlarının bütünleştirilerek uygulanmasına yönelik bir örnek oluşturmaktadır. Ayrıca, bu model önerisi stratejilerin etkin olarak uygulanamaması sorununun çözülmesine yönelik bir yol sunmaktadır. Çünkü stratejilerin etkin olarak uygulanamaması, işletme kaynaklarının yanlış kullanılmasına ve hedeflere ulaşılamamasına neden olmaktadır. Bütünleştirilmiş model önerisi, bu sorunların önüne geçilmesinde kullanılacak yöntemlerden sadece bir tanesini oluşturmaktadır.

Bu tezde, Balanced Scorecard ile Altı Sigma uygulama süreçlerinin bütünleştirilerek bir model önerisi olarak ortaya konulması ve bütünleştirilmiş

model önerisinin uygulanabilirliğinin sınanması amaçlanmıştır. Zaman kısıtlaması ve tezin içeriğinde belirli konulara odaklanması gerekliliği nedeniyle performans ölçümü, Balanced Scorecard ve Altı Sigmanın tarihsel gelişimleri ile örgüt içerisine yerleştirilmeleri ve yaygınlaştırılmaları, Balanced Scorecard ve Altı Sigma proje teşkilatlanması konularına yer verilmemiştir.

Tezin ilk üç bölümünde, Balanced Scorecard ve Altı Sigma hakkında temel bilgilerin verilmesi ve bu bilgilere dayanarak her iki yaklaşımın bütünleştirilerek yeni bir model önerisi geliştirilmesine çalışılmıştır. Üçüncü bölümde özellikle, bütünleştirilmiş model önerisinin temelini oluşturması maksadıyla, Balanced Scorecard ve Altı Sigma uygulama süreçlerinin bütünleştirilmesine yönelik ihtiyaç tanımlanmıştır. Her iki yaklaşım daha sonra birbirleriyle karşılaştırılmış ve belirlenen bütünleştirme noktaları göz önünde bulundurularak bütünleştirme çerçevesi oluşturulmuştur. Tezin dördüncü bölümünde ise bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasına yönelik bir araştırmaya yer verilmiştir.

Bütünleştirilmiş model önerisinin hem oluşturulmasında hem de uygulanmasında stratejik yönetim, performans ölçümü, istatistiksel yöntem ve araçlar gibi çeşitli konularda bilgi birikimi ve uygulama dayalı tecrübe elde edilmiştir. Bu nedenle, tezde ulaşılan sonuçların bütünleştirilmiş model önerisinin oluşturulmasına ve bu model önerisinin uygulanmasına ilişkin olmak üzere iki alt başlıkta ayrıntılı olarak ortaya konulması faydalı olacaktır.

a. Bütünleştirilmiş Model Önerisinin Oluşturulmasına İlişkin Sonuçlar:

Bütünleştirilmiş model önerisi oluşturulurken öncelikle, her iki yaklaşımın odak noktası yaptığı unsurlar (stratejik amaçlar, süreç, müşteri vd.) göz önünde bulundurulmuş; bu unsurlara göre ortak kavram ve ilkelerin belirlenmesine çalışılmıştır. Belirlenen ortak kavram ve ilkeler, bütünleştirme noktalarına dönüştürülmüş ve bunları temeline alan bütünleşik bir model

oluşturma ihtiyacı ifade edilerek, model önerisinin kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirilmesinde, genel olarak müşteri ihtiyaç ve beklentileri, örgütün kritik süreçleri ve stratejik amaçları ile hedefleri göz önünde bulundurulmuştur.

Bütünleştirilmiş model önerisi, stratejik tanımlama, stratejik bütünleştirme, Altı Sigma'nın uygulanması ve stratejik geri bildirimin sağlanması olmak üzere dört aşamadan oluşturulmuştur. Bütünleştirilmiş model önerisinde, bütünleşme noktalarının görülmesi için stratejik bütünleştirme aşamasına; döngüsel bir yapı kurulması için stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasına yer verilmiştir.

Stratejik tanımlama aşamasında, genel olarak örgütlerin stratejik planlamalarında yer verdikleri misyon, vizyon ve stratejiler ile stratejik amaçların ifade edilmesine yer verilmiştir. Bununla birlikte, misyon, vizyon, stratejiler ve stratejik amaçların, daha önce yapılan bir durum analizine dayandırılmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bu aşamada, stratejik planlama çalışmalarında olduğu gibi bu unsurların belirlenmelerinden ziyade, bütünleştirilmiş modelin uygulanmasına yönelik olmak üzere yeniden ifade edilmeleri söz konusu olmaktadır. Çünkü bütünleştirilmiş model önerisi, stratejilerin belirlenmesine değil, bunların etkin olarak uygulanmasına dayanmaktadır.

Stratejik bütünleştirme aşamasında, Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın temel unsurları olan stratejik amaçlar, stratejik hedefler, müşteriler ile kritik süreç anlayışının bir arada ele alınması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu aşamada özellikle, örgütün stratejik amaçları ile kritik süreçlerinin birbirlerinden ayrı düşünülmemesi için stratejik amaçlar ile kritik sürecin müşterilerini bir arada dikkate alan adımlara yer verilmiştir.

Altı Sigma'daki kritik süreç odağı ile Balanced Scorecard'daki stratejik amaçların önemi göz önünde bulundurulmuş ve stratejik amaçların kritik süreçlerde kalıcı olmalarının sağlanmasına yönelik bütünleştirme yapılmıştır. Böylece Altı Sigma'nın, stratejik bütünleştirme aşamasında belirlenen ve örgüt için kritik olarak kabul edilen süreç üzerinde uygulanması da önceden temin edilmiştir.

Bütünleştirilmiş model önerisinde, örgüt tarafından belirlenen stratejik amaçların, müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerine ters düşmelerinin önlenmesi de gerekmektedir. Bunun için, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin, örgütün stratejik amaçları ile çelişme durumlarının belirlenmesine ve bunların birbirleriyle uyumlaştırılmalarına yönelik bir adıma da yer verilmiştir. Böylece, özellikle Altı Sigma projesinin tanımlanması ve proje amaçlarının oluşturulması konularında proje uygulayıcıları arasında fikir birliği de sağlanmaktadır.

Altı Sigma'nın uygulanması aşamasında, tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme ve kontrol adımlarından oluşan döngü korunmuştur. Ancak, bu adımlarda, stratejik amaçlar ve hedefler ile dört performans boyutunun Altı Sigma yöntem ve araçları ile bütünleştirilmesine çalışılmıştır.

Stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasında, bütünleştirilmiş model önerisinin, kendi uygulama süreci ve Altı Sigma uygulama süreci olmak üzere iç içe geçmiş iki döngüden oluştuğu göz önünde bulundurulmuştur. Çünkü bütünleştirilmiş model önerisi içerisinde, belirlenen hedeflere ulaşılması için Altı Sigma'nın birden fazla uygulanması söz konusudur. Bu nedenle, stratejik geri bildirimin, hem Altı Sigma uygulama sonuçlarından hem de stratejinin geçerliliğinin sorgulanmasından sağlanmasına gerek duyulmuştur.

b. Bütünleştirilmiş Model Önerisinin Uygulanmasına İlişkin Sonuçlar:

Bütünleşik model önerisinin uygulanmasına yönelik araştırmada, bütünleşik yaklaşım göz önünde bulundurulmuş; araştırmada karşılaşılan sorunlar ile bunların çözülmesinden elde edilen bilgi birikimi kullanılarak model önerisi sürekli gözden geçirilmiştir. Buna göre, model önerisinin uygulanmasına yönelik araştırmada ulaşılan sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Bütünleştirilmiş model önerisi, örgütün her bir stratejisinin ayrı olarak uygulanmasına dayanmaktadır. Bununla birlikte, örgütün farklı stratejilerinin birbirleriyle örtüşen amaçlarının olması durumunda, modeller arası neden-sonuç ilişkilerinin kurulması koşuluyla, farklı modellerin birlikte uygulanması da mümkündür.

Bütünleştirilmiş model önerisi, bir yandan Balanced Scorecard çerçevesinde işletme stratejilerinin bir Altı Sigma projesi ile etkin olarak uygulanmasını sağlarken diğer yandan, Altı Sigma projesinin işletmenin stratejik amaç ve hedeflerinden bağımsız olarak yürütülen bir girişim olarak kalmasını önlemektedir.

Bütünleştirilmiş model önerisinin ilk aşaması olan stratejik tanımlama aşamasının uygulanmasında, örgütün vizyon, misyon ve stratejilerinin daha önceden yapılan bir durum analizine dayalı olarak belirlendiği kabul edilmiştir. Bu aşamada, Ana Bakım Merkezinin vizyon, misyon ve stratejisi tekrar ifade edilerek model önerisinin uygulanmasına başlanmıştır.

Stratejik bütünleştirme aşamasında, uyumlaştırma sonucunda tekrar ifade edilen stratejik amaçlar, stratejik hedeflere dönüştürülmüş ve Altı Sigma uygulamasının da stratejik hedefleri ortaya konulmuştur. Ayrıca, stratejik bütünleştirme aşamasında belirlenen stratejik hedefler, Altı Sigma'nın tanımlama adımı hazırlanan proje tanımlama formuna aktarılmıştır.

Böylece, Altı Sigma uygulamasının örgütün stratejik hedeflerinden bağımsız yürüyen bir girişim olarak kalması ve örgütün stratejik hedefleri ile Altı Sigma uygulama hedeflerinin çelişmesi önlenmiştir.

Bütünleştirilmiş model önerisindeki Altı Sigma uygulamasının hedefleri, kısa vadede ulaşılması istenen süreç değerlerini temsil etmektedir. Dolayısıyla bu hedeflerin, örgütün orta ve uzun vadeli stratejik hedeflerine ulaşılmasında, ara hedef ve kontrol noktası olarak kullanılmaları gerekmektedir. Bu nedenle, Altı Sigma proje tanımlama formunda belirtilen hedefler, orta ve/veya uzun vadeli stratejik hedeflere ait kısa vadedeki ara hedef ve kontrol değerlerini temsil etmektedir.

Altı Sigma'nın uygulanması aşamasında, stratejik amaçların da kritik kalite özelliklerine dönüştürülmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Altı Sigma uygulamalarında, müşteri ihtiyaç ve beklentilerine göre belirlenen kritik kalite özelliklerinin kapsamı, bütünleştirilmiş model önerisinde stratejik amaçların da dâhil edilmesiyle genişletilmiştir. Böylece, stratejik bütünleştirme aşamasında tekrar ifade edilen stratejik amaçlar, Altı Sigma'nın tanımlama adımıyla kritik kalite özelliği olarak adlandırılmış, ölçme adımıyla operasyonel tanımları yapılmış ve böylece stratejik amaçlar, Altı Sigma yönteminin uygulanması için uygun hale getirilmiştir. Altı Sigma'nın diğer adımları da bu yaklaşıma uygun olarak uygulanmıştır.

Bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasına yönelik araştırma yapılması ve buna yönelik pilot uygulama niteliğini taşıması nedeniyle, bütünleştirilmiş model önerisinde performans göstergeleri ve sonuç ölçülerinin sayısı sınırlı tutulmuştur. Ayrıca, bütünleştirilmiş model önerisinde belirlenen stratejik hedeflere ait ölçüler, kritik kalite özelliklerinin operasyonel tanımlarına göre Altı Sigma'nın tanımlama ve ölçme adımlarında belirlenmiştir.

Altı Sigma'nın tanımlama adımında, kritik kalite özellikleri arasında da, Balanced Scorecard uygulamalarında stratejik amaçlar, ölçüler ve hedefler arasında olduğu gibi neden-sonuç ilişkileri kurulmuştur. Ayrıca, Altı Sigma'nın bütün adımlarında, ölçüler ve sigma performansı ile dört performans boyutu arasındaki bağlantılar sürekli olarak gösterilmiştir. Altı Sigma proje tanımlama formunda belirtilen proje hedefleri belirlenirken, bu hedeflerin stratejik bütünleştirme aşamasında belirlenen stratejik hedeflerle uyumlu olması sağlanmıştır.

Altı Sigma'nın ölçme adımında, her bir kritik kalite özelliğinin sigma performans sayısı hesaplandıktan sonra, bu kritik kalite özelliklerinin ait olduğu performans boyutunun da sigma performans sayısı hesaplanmıştır. Performans boyutlarının sigma sayıları, bir tek kritik kalite özelliği içermeleri durumunda, o kritik kalite özelliğinin sigma sayısına eşit; performans boyutunun birden fazla kritik kalite özelliği içermesi durumunda ise, kritik kalite özelliklerinin sigma sayılarının ortalaması olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, performans boyutlarına göre süreç sigma sayısını, kritik kalite özelliklerine de ağırlık puanları vererek hesaplamak mümkündür. Toplam süreç sigma performansının belirlenmesi için Balanced Scorecard uygulamalarında dört performans boyutuna verilen ağırlık puanlarının da kullanıldığı basit bir toplam süreç sigma performansı hesaplama formülü geliştirilmiştir. Süreç performansı, dört performans boyutunun sigma sayısı ve bu performans boyutlarına verilen ağırlık oranları kullanılarak hesaplanmıştır. Birden fazla ölçü içeren performans boyutlarının sigma sayısı ise, her bir ölçüye göre hesaplanan sigma sayılarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Daha sonra boyutlara verilen ağırlık puanları ile bu sigma sayıları çarpılarak her bir performans boyutunun ağırlıklı sigma sayısı hesaplanmıştır. Toplam süreç performansı ise, performans boyutlarının sigma sayıları ile ağırlık puanlarının birbirleriyle çarpım sonuçlarının toplanmasıyla hesaplanmış ve tek bir sigma sayısı ile ifade edilmiştir.

Altı Sigma'nın analiz adımı, ayrıntılı süreç akış şeması hazırlandıktan sonra stratejik amaçlar doğrultusunda, sürecin her bir adımına ait değişkenlik kaynakları belirlenmiştir. Daha sonra süreçten toplanan verilere göre bu değişkenlik kaynaklarının mevcut sigma performans sayıları ve hedef değerleri belirlenmiştir. Hedef değerler, değişkenlik kaynaklarının sigma performans sayılarının, stratejik bütünleştirme aşamasında ifade edilen hedef iyileştirme oranı kadar iyileştirilmesiyle hesaplanmıştır. Bu adımda uygulanan kök neden analizinde, Pareto diyagramına göre yüksek riskli olarak kabul edilen değişkenlik kaynaklarının sayısının azaltılması ve gerçekten risk potansiyeli olanlara odaklanması amaçlanmıştır. Kök neden analizi sonucunda, bir adet değişkenlik kaynağı, süreçte değişkenlik yarattığına ilişkin yeterli kanıt bulunamadığı için elenmiştir. Kök nedenlerin analizinde, değişkenlik kaynaklarının doğrudan etkilediği kabul edilen arıza giderme süresine ait verileri ile değişkenlik kaynaklarına ait süreç verilerini karşılaştırmak için ilave bir alt analiz de uygulanmıştır. Bu alt analiz, öncül gösterge niteliğindeki süreç değişkenlik kaynaklarına ait veriler ile ardıl gösterge olan arıza giderme süresinin birlikte ele alındığı bir kök neden analizi uygulamasına örnek oluşturmaktadır.

Altı Sigma'nın iyileştirme adımı, iyileştirmeler kısa, orta ve uzun vadeli olarak sınıflandırılmıştır. Böylece kısa vadeli iyileştirmeler ile orta ve uzun vadeli iyileştirmeler arasında bir neden-sonuç ilişkisi kurulmasına yönelik alt yapı oluşmaktadır. Ancak iyileştirmeler arasında neden-sonuç ilişkilerinin kurulup kurulamayacağı ve/veya nasıl kurulacağı konusu ayrı bir araştırma konusunu oluşturmaktadır. Ayrıca, bütünleşik model önerisinin döngüsel olarak uygulanması için kısa vadeli iyileştirme seçeneklerinin hemen uygulanması, orta ve uzun vadeli iyileştirmelerin ise stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasına aktarılarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bütünleştirilmiş model önerisinin finansal boyutuna ait sigma performansında belirli oranda iyileşme sağlanmasına rağmen, iyileştirme öncesi ve sonrasına ilişkin hipotez testlerinde, genel üretim giderlerinin ortalama değeri ve

varyansındaki azalmanın % 95 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Sigma performansında belirli oranda iyileşme olmasına rağmen, bu durumun % 95 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olmaması önemli bir araştırma konusunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte, sigma performansında iyileşme olması nedeniyle, sonraki Altı Sigma projelerinde finansal boyutta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşmelerin oluşması beklenmektedir. Bu durum ayrıca, model önerisinde performans boyutları ve kritik kalite özellikleri arasında kurulan neden-sonuç ilişkilerinin sorgulanmasına yönelik bir fırsat da yaratmaktadır.

Altı Sigma'nın kontrol adımında, iyileştirme sonrası uygulanan istatistiksel süreç kontrolünde kontrol sınırları, onarım işinin emek yoğun olması ve bu nedenle süreç değişkenliğinin fazla olması nedeniyle, ± 10 standart sapma olarak hesaplanmıştır. Ancak bundan sonraki Altı Sigma projelerinde süreç değişkenliğinin azaltılması durumunda, kontrol sınırları daraltılmalıdır. Ayrıca kontrol adımında Altı Sigma projesinin kazanç ve kayıpları bütünleştirilmiş model önerisinin dört performans boyutunda sınıflandırılarak gösterilmiştir. Böylece, bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesinde, Altı Sigma'nın bütün adımlarının performans boyutları ilişkilendirilmesi hedefi gerçekleştirilmiştir. Kontrol adımında elde edilen geri bildirim bilgisi sürece yönelik bilgi sağlamaktadır. Ancak, bu adımda elde edilen geri bildirim bilgisinin operasyonel mi yoksa stratejik mi olduğu değerlendirilmiş; stratejik olarak değerlendirilenler, bütünleştirilmiş model önerisinin son aşaması olan stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasına aktarılmıştır.

Altı Sigma uygulamasının bütün adımlarında, performans boyutları ile kritik kalite özellikleri, süreç değişkenlik kaynakları, değişkenliklerin kök nedenleri, iyileştirme seçenekleri ve kontrol uygulamaları arasındaki ilişkilerin gösterilmesi, bütünleştirme yaklaşımını desteklemiştir.

Bütünleştirilmiş model önerisinin son aşaması olan stratejik geri bildirimin sağlanması aşamasında, Altı Sigma uygulama sonuçları ile stratejinin geçerliliğini sürdürüp sürdürmediği değerlendirilmiştir. Burada, bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesinde uygulanan Altı Sigma projesi sonucunda hedeflenen iyileşmelerin sağlanıp sağlanmadığına ve bu iyileşmelerin performans boyutlarında görünüp görünmediğine bakılmıştır. Buna göre, Ana Bakım Merkezinin stratejik amaçları doğrultusunda kısa vadede istenen sonuçların üzerinde iyileşme sağlandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, tüm performans boyutlarına ait sigma sayılarının artış göstermesi nedeniyle, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinin orta ve uzun vadede hata üretme olasılığı azalmıştır. Bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesinde uygulanan Altı Sigma projesi sonucunda belirli oranda iyileşme ve kazanç elde edilmesi nedeniyle, Ana Bakım Merkezinin stratejisinin geçerliliğini sürdürdüğü sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Altı Sigma uygulaması ile sağlanan iyileşmenin dört performans boyutunda da görünmesi, bu çalışmaya ait “Altı Sigma ve Balanced Scorecard’ı bütünleştirme” hedefinin gerçekleştirilmesinin temel göstergesi kabul edilmiştir.

c. Genel Sonuç ve Değerlendirme:

Bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasına yönelik sonuçlara göre, araştırmanın amacında belirtilen hipotezlerin doğruluğunun kabul edilmesi için yeterli kanıt elde edilmiştir. Buna göre, doğrulanmış hipotezler şöyle ifade edilmiştir:

Altı Sigma, Balanced Scorecard yapısı içerisinde stratejik bir iş girişimi olarak uygulanır.

Örgütün kritik bir sürecinde uygulanan bir Altı Sigma projesinde sağlanan iyileşme ile örgütün stratejik amaçları ve hedefleri arasında bağlantı kurulur.

Balanced Scorecard yapısı içerisinde stratejik bir iş girişimi olarak uygulandığında, Altı Sigma'nın örgütün stratejik amaçlarına ve hedeflerine olan etkisi görülür.

Altı Sigma ölçüleri, Balanced Scorecard'ın dört boyutunda sınıflandırılarak süreç performansı tek bir sigma performans göstergesine dönüştürülür.

İşletmelerin kendi yapılarına ve çevre koşullarına uygun strateji geliştirmeleri kadar bu stratejileri etkin olarak uygulamaları da önem taşımaktadır. Çünkü işletmeler, stratejilerini uygularken bilinçli ya da bilinçsiz olarak çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Strateji uygulamalarında karşılaşılan önemli sorunlardan bir tanesi de kısa vadeli kazançlar uğruna uzun vadede kazanç sağlayacak fırsat ve kaynakların gözden kaçırılmasıdır. Bütünleştirilmiş model önerisi, uzun vadeli gelişme ve büyüme fırsatları ile süreç temelindeki kısa vadeli eylemler arasında bağlantı kurarak, işletmenin uzun vadedeki varlığını da teminat altına almaya yönelik bir yöntem sunmaktadır.

Bütünleştirilmiş model önerisi, işletme stratejilerinin uygulanmasına ilişkin etkinliğin belirlenmesinde sigma performans sayısından istifade edilmesini önermektedir. Çünkü bu etkinliğin belirlenmesi için kullanılacak ölçülerin seçilmesinde, bu ölçülerin işletme için önem ağırlıklarının belirlenmesinde ve ölçü değerlerinin zaman içerisinde izlenmesinde işletmelerde genellikle zorluklar yaşanmaktadır. Bütünleştirilmiş model önerisi, sigma performans sayısı ile bu zorluğun önüne geçilmesini sağlayarak süreç ve işletme performanslarının tek bir gösterge ile takip edilmesine imkan vermektedir. Ayrıca bütünleştirilmiş model önerisi, Altı Sigma ölçülerini dört performans boyutunda sınıflandırarak işletmenin sigma performansının çok boyutlu olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirilerek uygulanması ve stratejik amaçların ve kritik kalite özelliklerinin kendi aralarında neden-sonuç ilişkilerinin gösterilmesi, işletme çalışanlarının günlük işleri ile işletme stratejileri arasında bağlantı kurmalarına ve kendi eylemlerinin işletme stratejilerine yönelik olumlu ya da olumsuz etkilerini değerlendirmelerine imkan vermektedir.

İşletme yönetimi alanından bakıldığında; bütünleştirilmiş model önerisi, iki yaklaşımın bütünleştirilerek bir arada uygulanmasına yönelik bir örnek oluşturmaktadır. Bütünleştirilmiş model önerisinin uygulama örnekleri çoğaldıkça, kazanılan tecrübeler doğrultusunda modelin yapısında değişiklikler yapılması ve daha da geliştirilmesi kaçınılmazdır. Ayrıca, bu bütünleştirme yaklaşımını işletme yönetimi alanında ortaya atılmış diğer yaklaşım ve yöntemlerde de uygulamak mümkündür. Özellikle, iki veya daha fazla yöntem veya yaklaşımın bütünleştirilerek bir yöntemler seti oluşturulması ve bu yöntemler setinin işletme yönetimi alanında çalışma yapanlar ile bizzat işletme yönetici ve çalışanlarına sunulması, bu yöntemlerin hem nasıl seçileceği hem de nasıl uygulanacağı konularında büyük kolaylıklar sağlayacaktır.

Mikro ekonomik açıdan bakıldığında; Altı Sigma'nın Balanced Scorecard yapısı içerisinde stratejik bir iş girişimi olarak uygulanması durumunda işletme stratejilerinin etkin olarak uygulanması, işletme performansının finansal ölçüler yanında Altı Sigma kalite anlayışı çerçevesinde diğer ölçülerle de izlenmesi ve arttırılması fırsatı elde edilmektedir. Performansını çok boyutlu ve gerçekçi olarak izleyen bir işletmenin performansını arttırmak için doğru eylemlerde bulunma olasılığı daha yüksektir. Doğru eylemlerde bulunan bir işletme ise, hem kendisi hem de müşterileri için değer yaratmayan, vakit kaybettirici işlem ve faaliyetlerden kaçınarak kaynaklarını daha rasyonel kullanacak ve süreç ve ürün kalitesi ile rekabet yeteneğini arttıracaktır.

Makro ekonomik açıdan bakıldığında; stratejilerini etkin olarak uygulayan özel işletmelerin faaliyet gösterdikleri sektörlerin rekabet yeteneklerini arttıracakları; kamu işletmelerinin ise sınırlı kamu kaynaklarının kullanılmasında önemli bir yer tutan etkinlik, verimlilik ve tasarruf hedeflerini gerçekleştirecekleri açıktır. Özellikle ülke ekonomisi açısından bakıldığında, gerek özel gerekse kamu sektörleri etkin ve verimli çalışarak tasarruf yapan bir ülke, yeni alanlara yatırım yapma ve halkının refah seviyesini artırma fırsatını ve gücünü elde edecektir.

ç. Öneriler:

Bütünleştirilmiş model önerisi Balanced Scorecard uygulama süreci merkezinde oluşturulmuştur. Yani, Balanced Scorecard'ın stratejik yönetim süreci göz önünde bulundurulmuştur. Bununla birlikte, model önerisini Altı Sigma uygulama sürecini merkeze alarak oluşturmak da mümkündür. Bu durumda, Balanced Scorecard'ın stratejik amaç, ölçü, hedef ve girişim gibi kavram ve unsurları Altı Sigma adımları içerisine yerleştirilerek bütünleştirme yapılabilir.

Bütünleştirilmiş model önerisinde, Balanced Scorecard'da yer alan dört performans boyutu korunmuştur. Bununla birlikte, örgütün faaliyet gösterdiği sektöre ve önem verdiği konulara göre bu boyutların değiştirilmesi mümkündür. Özellikle kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum örgütlerinin Balanced Scorecard uygulamalarında, farklı performans boyutları kullandıkları görülmektedir.

Bütünleştirilmiş model önerisi, kar amacı olmayan bir kamu işletmesinde uygulanmıştır. Bu nedenle, örgüt stratejisi işlem süresi ile maliyetlerinin azaltılmasına ve kalitenin artırılmasına dayandırılmıştır. Ancak bu model önerisi, kar amacı olan bir özel sektör işletmesinde, farklı strateji ya da stratejilere dayalı olarak da uygulanmalıdır. Ayrıca bütünleştirilmiş model

önerisinin, ihtiyaç duyulması halinde performans boyutlarında değişiklik yapılarak farklı kamu ve özel sektör işletmelerinde uygulanması da mümkündür. Bu nedenle, bütünleştirilmiş model önerisi kapsayıcı bir model olarak kabul edilmelidir.

Bütünleştirilmiş model önerisi, işletmelerdeki stratejik planlama süreçlerinden ayrı düşünülmemelidir. Çünkü stratejik planlama sürecinde belirlenen özellikle misyon, vizyon, stratejiler, stratejik amaçlar ve hedefler, bütünleştirilmiş model önerisinin girdilerini oluşturmaktadır.

Bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasında, işletmenin kritik süreçleri öncelik sırasına konulmalı ve model önerisi bu kritik süreçlerde uygulanmalıdır. Böylece işletme, kendisi için önemli olana odaklanma ve kaynaklarını etkin kullanma fırsatı elde edecektir. Ayrıca, bütünleştirilmiş model önerisinin bir örgütün birden fazla kritik süreçlerinde aynı anda uygulanmasına yönelik bir araştırma da yapılmalıdır.

Bütünleştirilmiş model önerisi çerçevesinde uygulanan tek bir Altı Sigma projesi ile stratejik amaç ve hedeflere ulaşılamayabilir. Bu nedenle, stratejik amaç ve hedeflere ulaşılması maksadıyla, gerekirse bütünleştirilmiş model önerisinde birden fazla Altı Sigma projesi uygulanmalıdır.

Bundan sonraki bütünleştirilmiş model önerisi uygulamalarında, daha fazla performans ölçüsü kullanılmalı ve bu ölçülerden sürekli veriye sahip olanlara öncelik verilmelidir. Çünkü sürekli verilerin kesikli verilere göre özellikle ölçme ve veri analizinde bilinen üstünlükleri vardır.

Bütünleştirilmiş model önerisinin stratejik hedeflerin belirlenmesi adımı, tüm performans boyutları için ortak bir iyileştirme hedefi belirlenmiştir. Ancak, bütünleştirilmiş model önerisinin farklı uygulamalarında, her bir performans boyutu için farklı hedefler belirlenebilir.

Balanced Scorecard'da stratejik amaçlara ulaşılması için öncelikle dört performans boyutunda ölçüler belirlenmektedir. Hedefler, bu ölçülerin gelecekte ulaşılması istenen değerlerini göstermektedir. Girişimler ise, bu hedeflere ulaşılması için yapılması gereken eylemlerdir. Balanced Scorecard'da hedeflere ulaşılması için standart bir girişim tanımlanmamıştır. Bu nedenle, Balanced Scorecard'ın Altı Sigma'dan ayrı ve ya birlikte olarak bir ya da birden fazla stratejik girişimle bütünleştirilerek uygulanabilirliği de araştırılmalıdır.

Balanced Scorecard ile Altı Sigma'nın bütünleştirilmesinde, her iki yaklaşımın temel yapısal unsurları korunmakla birlikte yeni bir uygulama süreci önerilmiştir. Yeni bir uygulama süreci önerilmeksizin Balanced Scorecard uygulama süreci içerisinde stratejik girişimler uygulanabilir.

Bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasına yönelik araştırma, tek bir stratejinin etkin olarak uygulanmasına yönelik yapılmıştır. Model önerisini bir örgütün birden çok stratejilerinin uygulanmasına yönelik uygulamak da mümkündür. Özellikle farklı stratejiler arasında neden-sonuç ilişkileri ve/veya ortak stratejik amaçlar temelinde karşılıklı bağlantılar kurularak bütünleştirilmiş model önerisinin uygulanmasına yönelik bir araştırma da yapılmalıdır.

Bütünleştirilmiş model önerisinde, kritik bir sürecin performansı dört performans boyutuna göre hesaplanmış ve tek bir sigma sayısı ile gösterilmiştir. Bu sigma sayısı sadece bir sürece ait performans göstergesidir. Bütünleştirilmiş model önerisi örgütün birden fazla kritik sürecinde uygulandığında, örgütün toplam performansı tek bir sigma sayısı ile gösterilebilir. Bu durumda toplam örgüt performansı, kritik süreçlere önem ve öncelik ağırlık puanları verilerek dört performans boyutuna göre hesaplanabilir.

KAYNAKÇA

ADA, Erhan ve başk.; "Türk İşletmelerinde Verimlilik Artışı İçin Altı Sigma Yönetim Sistemi Modeli", Gaziantep-Adana, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği-XXIV Ulusal Kongresi Bildirileri, 2004.

AĞCA, Veysel, TUNÇER, Erhan; "Çok Boyutlu Performans Değerleme Modelleri ve Bir Balanced Scorecard Uygulaması", Afyon, **Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, cilt 8, sayı 1, 2006, s.173-193.

AKAL, Zuhal; "Performans Kavramları ve Performans Yönetimi", www.ydk.gov.tr., 2003.

ASHTON, C; **Transforming Strategic Performance Through The Balanced Scorecard: How to Drive Effective Strategy Alignment and Executive**, London, Business Intelligence Ltd., 2001.

ASLAN, Güler, DEMİR, S.; "Laboratuar Tıbbında Altı Sigma Kalite Yönetimi", Denizli, **Türk Biyokimya Dergisi**, Aralık, 2005, s.272-278.

BALCI, Şahin; "Altı Sigma Süreç İyileştirme Tekniği ve Sanayide Bir Uygulama", Ankara, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2005.

BİRCAN, İsmail; "Kamu Kesiminde Stratejik Yönetim ve Vizyon", Ankara, **DPT Müsteşarlığı Planlama Dergisi**, 42 nci Yıl Özel Sayısı, 2002, s.11-20.

BREGFOYLE, Forrest W.; **Implementing Six Sigma Smarter Solutions Using Statistical Methods**, USA, John Wiley & Sons Inc., 1999.

BREGFOYLE, Forrest W. ve başk.; **Managing Six Sigma A Practical Guide to Understanding, Assesing, and Implementing the Strategy That Yields Bottom-Line Success**, USA, John Wiley & Sons. Inc., 2001.

CHAUDRON, David; "The Balanced Scorecard & Performance Improvement", <http://www.organizedchange.com/balancedscorecard.htm>, 2003.

COŞKUN, Ali; "Bankaların Stratejik Yönetiminde Performans Karnesi Kullanımı", **Bankacılar Dergisi**, sayı 56, 2006a, s.28-39.

COŞKUN, Ali; **Stratejik Performans Yönetimi ve Performans Karnesi**, İstanbul, Literatür Yayıncılık, 2006b.

COŞKUN, Ali; “Stratejik Performans Yönetiminde Performans Karnesi Kullanımı: Türkiye’deki Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma”, <http://www.alicokun.net.>, 2006c.

COŞKUN, Ali; “Büyük Sanayi İşletmelerinde Kurumsal Performans Ölçüm ve Yönetim Uygulamaları”, **Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi**, Temmuz, 2006ç, s.119-136.

ÇALIŞKAN, Gülay; “Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi”, www.e-sosder.com, cilt 5, sayı 17, Yaz-2006, s.60-75.

DİNÇER, Ömer; **Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası**, İstanbul, Beta Basım A.Ş., 2004.

DURMAN, Burçin M., PAKDİL, F.; “İstatistiki Proses Kontrol Uygulamaları İçin Bir Sistem Tasarımı”, İstanbul, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildirileri, 26-27 Mayıs 2005.

ECKES, George; **Herkes İçin Altı Sigma**, çev.Umut Hasdemir, İstanbul, Kapital Medya Hizmetleri A.Ş., 2005.

ENSARİ, Hoşcan; **21. y.y. Okulları İçin Etkili Bir Stratejik Yönetim Aracı: Balanced Scorecard**, İstanbul, Sistem Yayıncılık A.Ş., 2005.

EREN, Erol; **Yönetim ve Organizasyon Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar**, İstanbul, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., 6. Baskı, 2003.

ERTUĞRUL, İrfan; **Toplam Kalite Kontrol ve Teknikleri**, Bursa, Ekin Kitabevi, 2004.

FUGUA, Norman B.; “Six Sigma Programs”, USA, **START Magazine**, Publication of Department of Defence Reliability Analysis Center, volume 6, number 5, 2006, s.1-6.

GITLOW, Howard S., LEVINE, D.M.; **Six Sigma for Green Belts and Champions, Foundations, DMAIC, Tools, Cases, and Certification**, USA, Pearson Education Inc., 2005.

GUPTA, Praveen; **Six Sigma Business Scorecard Ensuring Performance for Profit**, USA, The Mc Graw-Hill Companies Inc., 2004.

GÜNER, M. Fatih; “Stratejik Performans Değerlemede Dengeli Sonuç Kartı: Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama”, Adana, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, 2006.

GÜRSAKAL, Necmi; **Altı Sigma Müşteri Odaklı Yönetim**, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım A.Ş., 2. Baskı, 2005.

IŞIĞIÇOK, Erkan; **Altı Sigma Kara Kuşaklar İçin Hipotez Testleri Yol Haritası**, Bursa, Sigma Center Yönetim Sistemleri, 2005.

JENA, Nilasundar; "Problem Management: Coordinating The Information Technology Infrastructure Library (ITIL) and Six Sigma", www.isixsigma.com., 2006.

KANJI, G.P., MOURA e SA, P.; "Kanji's Business Scorecard", UK, **Total Quality Management Magazine**, cilt 12, sayı 7-8, 2001, s.898-905.

KAPLAN, Robert. S., NORTON, David P.; **The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action**, USA, Harvard Business School Press, 1996

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P.; **The Strategy Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in The US New Business Environment**, USA, Harvard Business School Press, 2001.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P.; **Balanced Scorecard Şirket Stratejisini Eyleme Dönüştürmek**, çev.Serra Egeli, İstanbul, Sistem Yayıncılık A.Ş., 3. Basım, 2003.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P.; **Strateji Haritaları Gayri Maddi Varlıkları Maddi Sonuçlara Dönüştürmek**, çev.Şeyda Öztürk, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd.Şti., 2006.

KAYDOS, Will; "What Should Your Company Measure Besides Financial Results?", www.decisiongroup.com., 2003.

KAYGUSUZ, Sait Y.; "Yönetim Muhasebesinin Performans Yönetimi Boyutunda Geldiği Son Nokta: Balanced Scorecard (Ölçüm Kartı Tekniği)", **İş,Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi**, cilt 7, sayı 1, Ocak, 2005, s.81-103.

KASA, Halit; "Altı Sigma Gerçeği", **Kalder Forum** Ocak-Mart 2003, s.28-39.

KILIÇ, Mustafa, ERKAN, Volkan.; "Stratejik Planlama ve Dengeli Performans Yönetimi Yaklaşımları Bir Arada Olabilir mi?", Ankara, **Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı 2, 2006, s.77-93.

KOÇEL, Tamer; **İşletme Yöneticiliği Yönetim ve Organizasyon, Organizasyonlarda Davranış, Klasik-Modern-Çağdaş ve Güncel Yaklaşımlar**, İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 9. Baskı, 2003.

McCUNN, Paul; "The Balanced Scorecard, the Eleventh Commandment", **Management Accounting: Magazine For Chartered Management Accountants**, cilt 76, sayı 11, Aralık, 1998, s.34-37.

NEELY, Andy; **Performance Measurement: Why, What and How?**, London, Economist Books, 1998.

NIVEN, Paul R.; **Balanced Scorecard Step By Step, Maximizing Performance and Maintaining Results**, USA, John Wiley & Sons Inc., 2002.

ODABAŞI, Yavuz; **Satış ve Pazarlamada Müşteri İlişkileri Yönetimi**, İstanbul, Sistem Yayıncılık, 4. Baskı, 2004.

ÖLÇER, Ferit; "Dengeli Stratejik Performans Ölçüm ve Yönetim Sisteminin (Balanced Scorecard) Tasarımı Ve Uygulanması", **Amme İdaresi Dergisi**, cilt 38 sayı 2, 2005, s.89-134.

ÖRNEK, Ali Ş.; "Balanced Scorecard: Bilgiden Stratejiye Ulaşmada Kullanılabilecek Yeni Bir Araç", **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, cilt 2, sayı 3, 2000, s.255-277.

ÖZBİRECİKLİ, Mehmet, ÖLÇER, Ferit; "Strateji Odaklı Performans Ölçüm Sistemi: Balanced Scorecard-BSC", İstanbul, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, cilt 31, sayı 2, Kasım, 2002, s.1-18.

ÖZVERİ, Onur; "Ölçüm Sistemleri ve Süreç Yeterlilik Analizi Tekniklerinin İşletmelerde Uygulanması Üzerine Bir Araştırma", İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, 2001.

PANDE, Peter S. ve başk.; **Six Sigma Yolu, GE, Motorola ve Zirvedeki Diğer Firmaların Performanslarını Yükseltme Yöntemleri**, çev. Nafiz Güder ve Güneş Tokcan, İstanbul, Klan Yayınları, 1. Baskı, 2004.

POLAT, Akın ve başk.; **Altı Sigma Nedir?**, Ankara, S.P.A.C Altı Sigma Danışmanlık Ltd.Şti., 2003.

POLAT, Akın ve başk.; **Altı Sigma Vizyonu**, Ankara, S.P.A.C Altı Sigma Danışmanlık Ltd.Şti., 2005.

PYZDEK, Thomas; **The Six Sigma Handbook, A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels**, USA, The McGraw-Hill Companies Inc., 2003.

SAMTAŞ, Gürcan, GÜLESİN, M.; "Tolerans Analizi Yöntemleri ve Mak-Tol Tolerans Analizi Sistemi", Ankara, **Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi**, cilt 20, sayı 1, 2005, s.85-93.

SAVAŞ, Halil, AY, M.; "Üniversite Kütüphanesi Tasarımında Kalite Fonksiyonu Göçerimi", İzmir, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, cilt 7, sayı 3, 2005, s.80-98.

SCHULTZ, Bradley; "Merging Six Sigma and The Balanced Scorecard", <http://www.isixsigma.com.>, 29.8.2006.

SENGE, Peter; **Beşinci Disiplin, Öğrenen Organizasyon Düşünüşü ve Uygulaması**, çev.Ayşegül İldeniz ve Ahmet Doğukan, İstanbul, Yapı Kredi Yayınları, 8. Baskı, 2001.

SHINA, Sammy G.; **Six Sigma For Electronics Design And Manufacturing**, USA, The McGraw-Hill Companies Inc., 2002.

TAYNTOR, Christine B.; **Six Sigma Software Development**, USA, Auerbach Publications, 2003.

ÜRETEN, Sevinç; **Üretim/İşlemler Yönetimi, Planlama-Denetim Kararları, Karar Modelleri ve İyileştirme Yaklaşımları**, Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi İşletmeciliği, Gazi Üniversitesi Yayın No 234, 1998.

WELDEGHIORGIS, K.Yohannes; **Performance Measurement Practices In Selected Eritrean Manufacturing Enterprises**, Republic of South Africa, University of Free State, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2004.

WHEAT, Barbara ve başk.; **Leaning into Six Sigma, A Parable of The Journey to Six Sigma and a Lean Enterprise**, USA, McGraw Hill, 2003.

YILMAZ, Rıfat; "İşletme İçi Yeni Girişim Fikirlerinin Değerlendirilmesi ve İşletme Stratejisine İlişkilendirilmesinde Dengeli Performans Ölçüm Sistemi (Balanced Scorecard) ve Bir Uygulama Örneği", Kırgızistan, Uluslararası Girişimcilik Kongresi Bildirileri, 25-27 Mayıs, 2006, s.65-82.

YILMAZ, Yücel; "Enformasyon Teknolojisi Yönetiminde Dengelenmiş Puan Kartı", İstanbul, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, sayı 8 (1), 2007, s.108-114.

ZERENLER, Muammer; "Performans Ölçüm Sistemleri Tasarımı ve Üretim Sistemlerinin Performansının Ölçümüne Yönelik Bir Araştırma", Konya, **Selçuk Üniversitesi İ.İ.B.F. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Bahar 2005, s.1-36.

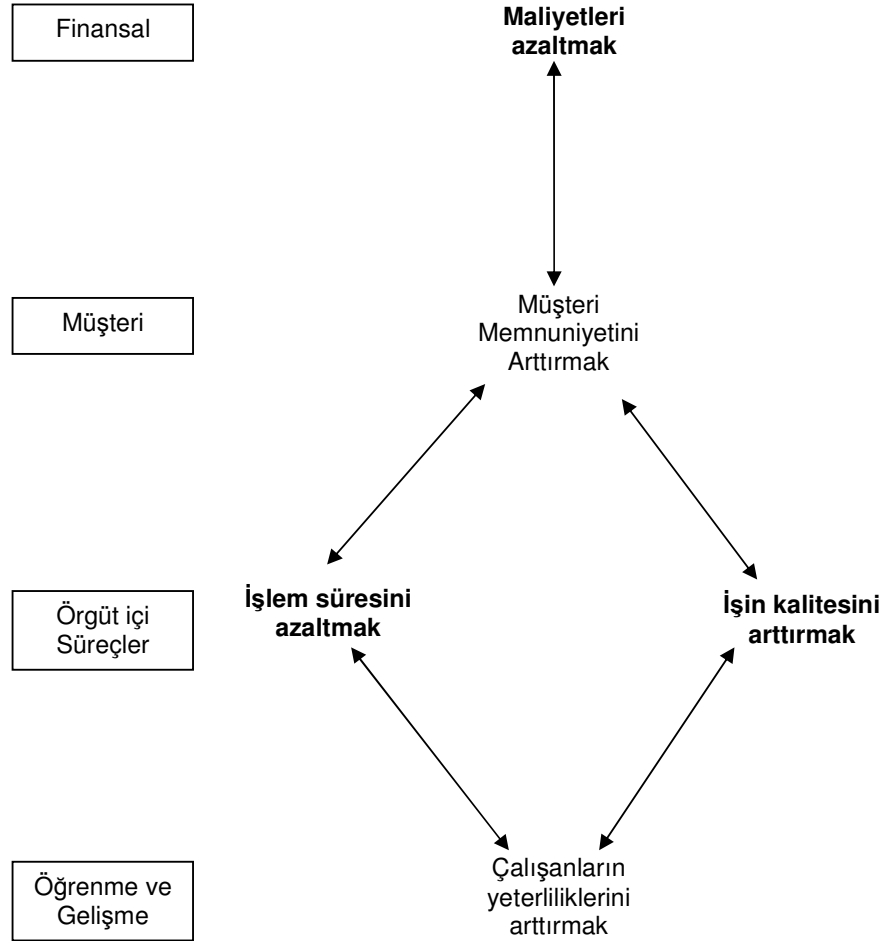
EKLER

- EK-1: Kısaltılmış Sigma Dönüştürme Tablosu
- EK-2: Ana Bakım Merkezinin Stratejik Amaçları
- EK-3: Kritik Süreçler ve Ölçütlere Göre Verilen Ağırlık Puanları
- EK-4: Ana Bakım Merkezinin Müşterilerinin İhtiyaç ve Beklentileri ile Uyumlaştırılmış Stratejik Amaçları
- EK-5: Altı Sigma Proje Tanımlama Formu
- EK-6: Kritik Kalite Özellikleri Arasındaki Neden-Sonuç İlişkileri
- EK-7: Kritik Kalite Özelliklerine Ait Süreç Verileri
- EK-8: Standart Normal Dağılım Tablosu
- EK-9: A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Sürecinin Ayrıntılı Akış Şeması
- EK-10: Süreç İçi Değişkenlik Kaynakları
- EK-11: Kritik Kalite Özellikleri ile Süreç Değişkenlik Kaynaklarının Sebep-Sonuç Matrisi
- EK-12: Hata Türü ve Etkileri Analizinde Kullanılan Ölçekler
- EK-13: Hata Türü ve Etkileri Analizi Tablosu
- EK-14: Süreç Değişkenlik Kaynaklarına Ait Süreç Verileri
- EK-15: Süreç Değişkenlik Kaynaklarına Ait İyileştirme Önerileri
- EK-16: İyileştirme Sonrası Süreç Değişkenlik Kaynaklarına Ait Süreç Verileri
- EK-17: Süreç Değişkenlik Kaynaklarının İyileştirme Öncesi ve Sonrası Performans Değerlerinin Karşılaştırılması
- EK-18: İyileştirme Sonrası Kritik Kalite Özelliklerine Ait Süreç Verileri
- EK-19: Kritik Kalite Özelliklerinin İyileştirme Öncesi ve Sonrası Performans Değerlerinin Karşılaştırılması
- EK-20: F Dağılım Tablosu ($\alpha = 0,05$)
- EK-21: İyileştirmelerin Sürece Yönelik Risklerinin Değerlendirilmesi
- EK-22: İstatistiksel Süreç Kontrolüne Ait Örneklem Verileri
- EK-23: Süreç Kontrol Planı

EK-1: KISALTILMIŞ SİGMA DÖNÜŞTÜRME TABLOSU

Verimlilik	Sigma	Milyonda Hata	Yüz binde Hata	On binde Hata	Binde Hata	Yüzde Hata
99.99966%	6.0	3.4	0.34	0.034	0.0034	0.00034
99.9995%	5.9	5	0.5	0.05	0.005	0.0005
99.9992%	5.8	8	0.8	0.08	0.008	0.0008
99.9990%	5.7	10	1	0.1	0.01	0.001
99.9980%	5.6	20	2	0.2	0.02	0.002
99.9970%	5.5	30	3	0.3	0.03	0.003
99.9960%	5.4	40	4	0.4	0.04	0.004
99.9930%	5.3	70	7	0.7	0.07	0.007
99.9900%	5.2	100	10	1.0	0.1	0.01
99.9850%	5.1	150	15	1.5	0.15	0.015
99.9770%	5.0	230	23	2.3	0.23	0.023
99.9670%	4.9	330	33	3.3	0.33	0.033
99.9520%	4.8	480	48	4.8	0.48	0.048
99.9320%	4.7	680	68	6.8	0.68	0.068
99.9040%	4.6	960	96	9.6	0.96	0.096
99.8650%	4.5	1,350	135	13.5	1.35	0.135
99.8140%	4.4	1,860	186	18.6	1.86	0.186
99.7450%	4.3	2,550	255	25.5	2.55	0.255
99.6540%	4.2	3,460	346	34.6	3.46	0.346
99.5340%	4.1	4,660	466	46.6	4.66	0.466
99.3790%	4.0	6,210	621	62.1	6.21	0.621
99.1810%	3.9	8,190	819	81.9	8.19	0.819
98.930%	3.8	10,700	1,070	107	10.7	1.07
98.610%	3.7	13,900	1,390	139	13.9	1.39
98.220%	3.6	17,800	1,780	178	17.8	1.78
97.730%	3.5	22,700	2,270	227	22.7	2.27
97.130%	3.4	28,700	2,870	287	28.7	2.87
96.410%	3.3	35,900	3,590	359	35.9	3.59
95.540%	3.2	44,600	4,460	446	44.6	4.46
94.520%	3.1	54,800	5,480	548	54.8	5.48
93.320%	3.0	66,800	6,680	668	66.8	6.68
91.920%	2.9	80,800	8,080	808	80.8	8.08
90.320%	2.8	96,800	9,680	968	96.8	9.68
88.50%	2.7	115,000	11,500	1,150	115	11.5
86.50%	2.6	135,000	13,500	1,350	135	13.5
84.20%	2.5	158,000	15,800	1,580	158	15.8
81.60%	2.4	184,000	18,400	1,840	184	18.4
78.80%	2.3	212,000	21,200	2,120	212	21.2
75.80%	2.2	242,000	24,200	2,420	242	24.2
72.60%	2.1	274,000	27,400	2,740	274	27.4
69.20%	2.0	308,000	30,800	3,080	308	30.8
65.60%	1.9	344,000	34,400	3,440	344	34.4
61.80%	1.8	382,000	38,200	3,820	382	38.2
58.00%	1.7	420,000	42,000	4,200	420	42
54.00%	1.6	460,000	46,000	4,600	460	46
50%	1.5	500,000	50,000	5,000	500	50
46%	1.4	540,000	54,000	5,400	540	54
43%	1.3	570,000	57,000	5,700	570	57
39%	1.2	610,000	61,000	6,100	610	61
35%	1.1	650,000	65,000	6,500	650	65
31%	1.0	690,000	69,000	6,900	690	69
28%	0.9	720,000	72,000	7,200	720	72
25%	0.8	750,000	75,000	7,500	750	75
22%	0.7	780,000	78,000	7,800	780	78
19%	0.6	810,000	81,000	8,100	810	81
16%	0.5	840,000	84,000	8,400	840	84
14%	0.4	860,000	86,000	8,600	860	86
12%	0.3	880,000	88,000	8,800	880	88
10%	0.2	900,000	90,000	9,000	900	90
8%	0.1	920,000	92,000	9,200	920	92

EK-2: ANA BAKIM MERKEZİNİN STRATEJİK AMAÇLARI



Kalın olarak yazılan stratejik amaçlar, Ana Bakım Merkezinin stratejisinden doğrudan elde edilen stratejik amaçları temsil etmektedir. Normal yazılan stratejik amaçlar ise, bütünleştirilmiş modelin neden-sonuç ilişkileri ve finansal ölçülerle ilişkiler özelliğine uygun olarak türetilmiştir.

EK-3:**KRİTİK SÜREÇLER VE ÖLÇÜTLERE GÖRE VERİLEN AĞIRLIK PUANLARI**

TAMAMLANMA SÜRESİ	Yed.Par.Ted.	Arıza Tespit	Teslim-Tesellüm	Arıza Giderme	Mesleki Eğitim	Dök. ve Kat.	Toplam	%
Yed.Par.Ted.	---	65,3	38,2	50,6	33,3	66,1	253,5	31,66
Arıza Tespit	26,8	---	31,8	12,1	17,8	40,3	128,8	16,08
Teslim-Tesellüm	8,6	16,8	---	38	45,4	38,2	147	18,36
Arıza Giderme	25,1	43	31,6	---	55,3	32,2	187,2	23,38
Mesleki Eğitim	7,6	9,5	4	5,5	---	20,2	46,8	5,84
Dök. ve Kat.	27,3	1,2	2	3,2	3,8	---	37,5	4,68
Toplam	95,4	135,8	107,6	109,4	155,6	197	800,8	100,00

HATA ÜRETME OLASILIĞI	Yed.Par.Ted.	Arıza Tespit	Teslim-Tesellüm	Arıza Giderme	Mesleki Eğitim	Dök. ve Kat.	Toplam	%
Yed.Par.Ted.	---	3,7	28,2	10,3	28,4	4,9	75,5	9,39
Arıza Tespit	65	---	60	18	70,2	51,2	264,4	32,88
Teslim-Tesellüm	7,2	2,9	---	1,5	21,6	38	71,2	8,85
Arıza Giderme	76	9,6	47	---	56,2	70	258,8	32,19
Mesleki eğitim	2,2	14,3	1,3	6,3	---	33,1	57,2	7,11
Dök. ve Kat.	15,7	1,5	46,1	2,3	11,4	---	77	9,58
Toplam	166,1	32	182,6	38,4	187,8	197,2	804,1	100,00

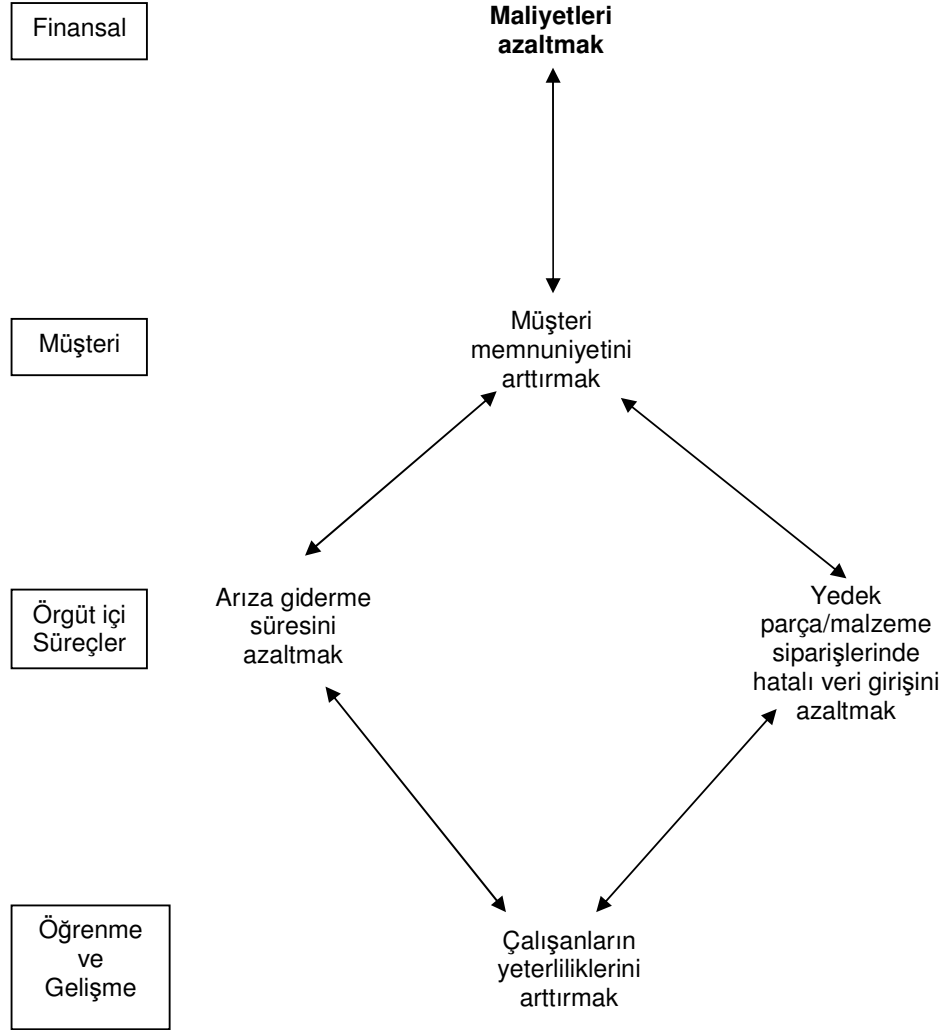
TOPLAM MALİYETLER İÇİNDEKİ PAYI	Yed.Par.Ted.	Arıza Tespit	Teslim-Tesellüm	Arıza Giderme	Mesleki Eğitim	Dök. ve Kat.	TOPLAM	%
Yed.Par.Ted.	---	56	50	30,1	40,2	70	246,3	31,13
Arıza Tespit	11,8	---	12,9	4	2,2	25,7	56,6	7,15
Teslim-Tesellüm	21,5	31,5	---	11,2	26,5	35,5	126,2	15,95
Arıza Giderme	16,1	49	28,4	---	31,3	50,1	174,9	22,11
Mesleki Eğitim	16	30,8	31,8	25,8	---	33,2	137,6	17,39
Dök. ve Kat.	16,6	6	16,7	6,5	3,8	---	49,6	6,27
TOPLAM	82	173,3	139,8	77,6	104	214,5	791,2	100,00

EK-3:**KRİTİK SÜREÇLER VE ÖLÇÜTLERE GÖRE VERİLEN AĞIRLIK PUANLARI**

YARATILAN KATMA DEĞER	Yed.Par.Ted.	Arıza Tespit	Teslim-Tesellüm	Arıza Giderme	Mesleki eğitim	Dök. ve Kat.	TOPLAM	%
Yed.Par.Ted.	---	40,4	25,9	16,9	25,7	43,2	152,1	18,65
Arıza Tespit	16,9	---	31,4	14,5	22,4	45,1	130,3	15,97
Teslim-Tesellüm	56,1	21,7	---	21,7	30,4	52,3	182,2	22,34
Arıza Giderme	40,2	22	26,7	---	40,8	65	194,7	23,87
Mesleki Eğitim	27,4	30,6	3	30,6	---	34	125,6	15,40
Dök. ve Kat.	3,8	2,4	6,9	12,8	4,9	---	30,8	3,78
TOPLAM	144,4	117,1	93,9	96,5	124,2	239,6	815,7	100,00

DESTEKLENE-BİLİRLİK	Yed.Par.Ted.	Arıza Tespit	Teslim-Tesellüm	Arıza Giderme	Mesleki Eğitim	Dök. ve Kat.	TOPLAM	%
Yed.Par.Ted.		47,4	51,4	51,5	46,4	55,4	252,1	30,71
Arıza Tespit	12		23	8,8	23,2	37,1	104,1	12,68
Teslim-Tesellüm	10,5	7,4		2,4	36,2	55,3	111,8	13,62
Arıza Giderme	13	48	56		75	70	262	31,91
Mesleki Eğitim	4,1	7,4	3,2	7,4		38	60,1	7,32
Dök. ve Kat.	2	2,3	1,8	5,5	19,3		30,9	3,76
TOPLAM	41,6	112,5	135,4	75,6	200,1	255,8	821	100,00

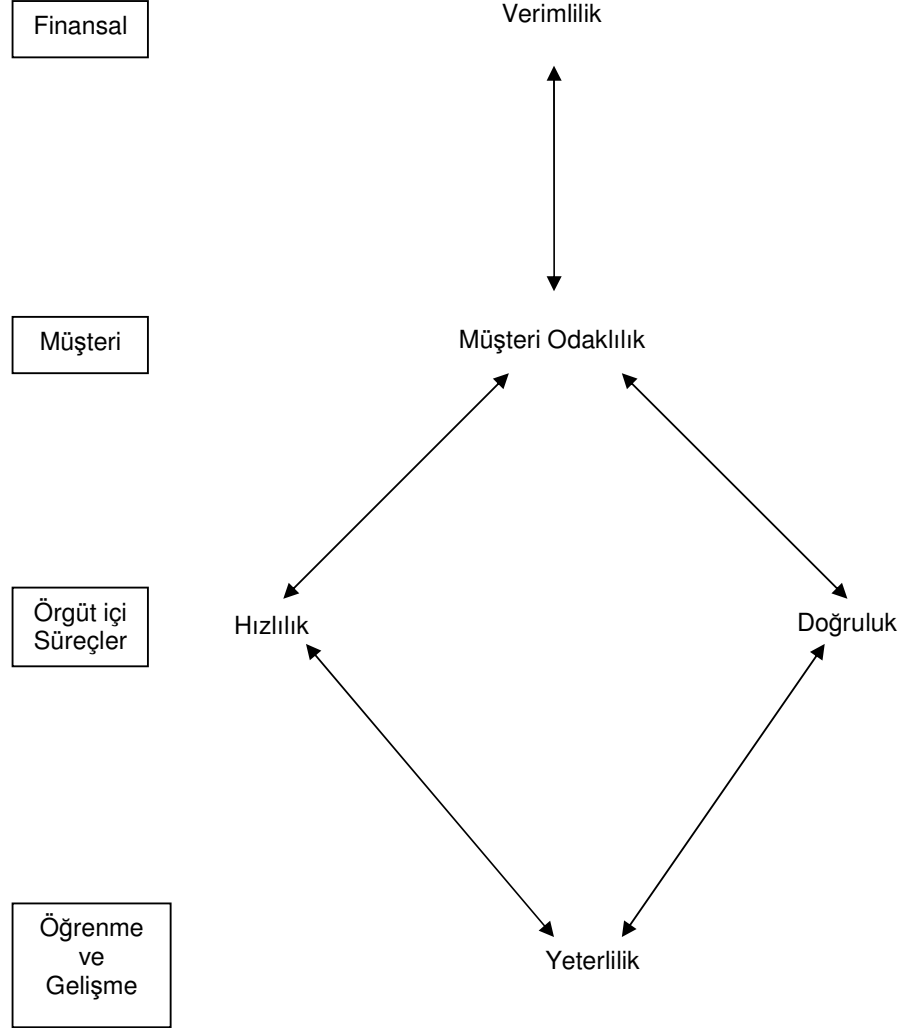
EK-4: ANA BAKIM MERKEZİNİN MÜŞTERİ İHTİYAÇ VE BEKLENTİLERİ İLE UYUMLAŞTIRILMIŞ STRATEJİK AMAÇLARI



EK-5: ALTI SİGMA PROJE TANIMLAMA FORMU

Projenin Uygulanma Nedeni		
Proje, Ana Bakım Merkezinin A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecinde, belirlenen stratejik amaçlar doğrultusunda kısa vadeli hedeflere ulaşılmasına yönelik uygulanacaktır.		
Projenin Kapsamı		
Proje, Ana Bakım Merkezinin Telsiz Cihazları Onarım Atölyesini ve bu atölyedeki A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecini kapsamaktadır. Projeye, A tipi telsizlerin arızalarının giderilmesi sürecini destekleyen süreçler dâhil edilmeyecektir. Proje, bütünleştirilmiş model içerisinde ilk Altı Sigma uygulamasını temsil etmekte ve daha sonra uygulanacak Altı Sigma projelere örnek teşkil edecek pilot bir uygulama olarak kabul edilmektedir.		
Projenin Hedefleri		
Proje uygulaması sonucunda, sorunların en az % 5 iyileştirilmesi hedeflenmektedir.		
Sorun İfadesi		
Müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmada, müşterilerin, A tipi telsizlerin onarım süreleri ile hataların azaltılmasını talep ettikleri öğrenilmiştir. Bunun yanı sıra Ana Bakım Merkezi, süreç akışının hızlanmasını, süreç maliyetlerinin azaltılmasını, hataların azaltılmasını ve çalışanların yeterliliklerinin arttırılmasını amaçlamaktadır.		
Projeden Beklenen Faydalar		
Beklenen Faydalar	Hedef	Süre
Onarım süreci maliyetlerinin azaltılması	En az % 5 azalma	18 hafta
Telsiz onarım sürelerinin azaltılması	En az % 5 azalma	18 hafta
Hataların azaltılması	En az % 5 azalma	18 hafta
Müşteri Memnuniyetinin Arttırılması	En az % 5 artış	18 hafta
Çalışanların yeterliliklerinin arttırılması	En az % 5 artış	18 hafta
Projenin Programı		
Projenin Başlama Tarihi		Projenin Bitiş Tarihi
1 Aralık 2007		15 Nisan 2008
Projenin Aşamaları		Süre
Tanımlama		2 hafta
Ölçme		4 hafta
Analiz		5 hafta
İyileştirme		5 hafta
Kontrol		2 hafta

Projenin Kaynakları	
Projenin uygulanmasında ihtiyaç duyulacak kaynakların temin edilmesinde, Ana Bakım Merkezinin 2007-2008 döneminde tahsis edilen bütçeden ve Ana Bakım Merkezinin mevcut malzeme ve teçhizatından istifade edilecektir.	
ONAY	
Proje Yöneticisi	Proje Sahibi
Ahmet BARBAK	Sadık KÖPRÜLÜ

EK-6: KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ NEDEN-SONUÇ İLİŞKİLERİ

EK-7:**KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİNE AİT SÜREÇ VERİLERİ**

ÖRNEKLEM	VERİMLİLİK	HIZLILIK	MÜŞTERİ ODAKLILIK	DOĞRULUK	YETERLİLİK		
	GENEL ÜRETİM GİDERİ	SÜRE (SAAT)	ŞİKAYET SAYISI	SİPARİŞ HATASI	SÜREÇ İÇİ KONTROL	YARDIM İSTEME DURUMU	YANLIŞ TEŞHİS DURUMU
1	67,35	3,6	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
2	85,72	3,3	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
3	75,52	4,5	0	YOK	KALDI	HAYIR	YOK
4	85,72	3,6	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
5	85,72	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
6	81,64	4,5	0	YOK	KALDI	HAYIR	YOK
7	73,48	4,1	1	VAR	GEÇTİ	HAYIR	YOK
8	77,56	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
9	81,64	3,7	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
10	77,56	4,1	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
11	81,64	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
12	73,48	4,2	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
13	77,56	4,2	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
14	91,85	4	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
15	77,56	4,8	0	YOK	KALDI	HAYIR	YOK
16	77,56	4,8	1	YOK	KALDI	HAYIR	YOK

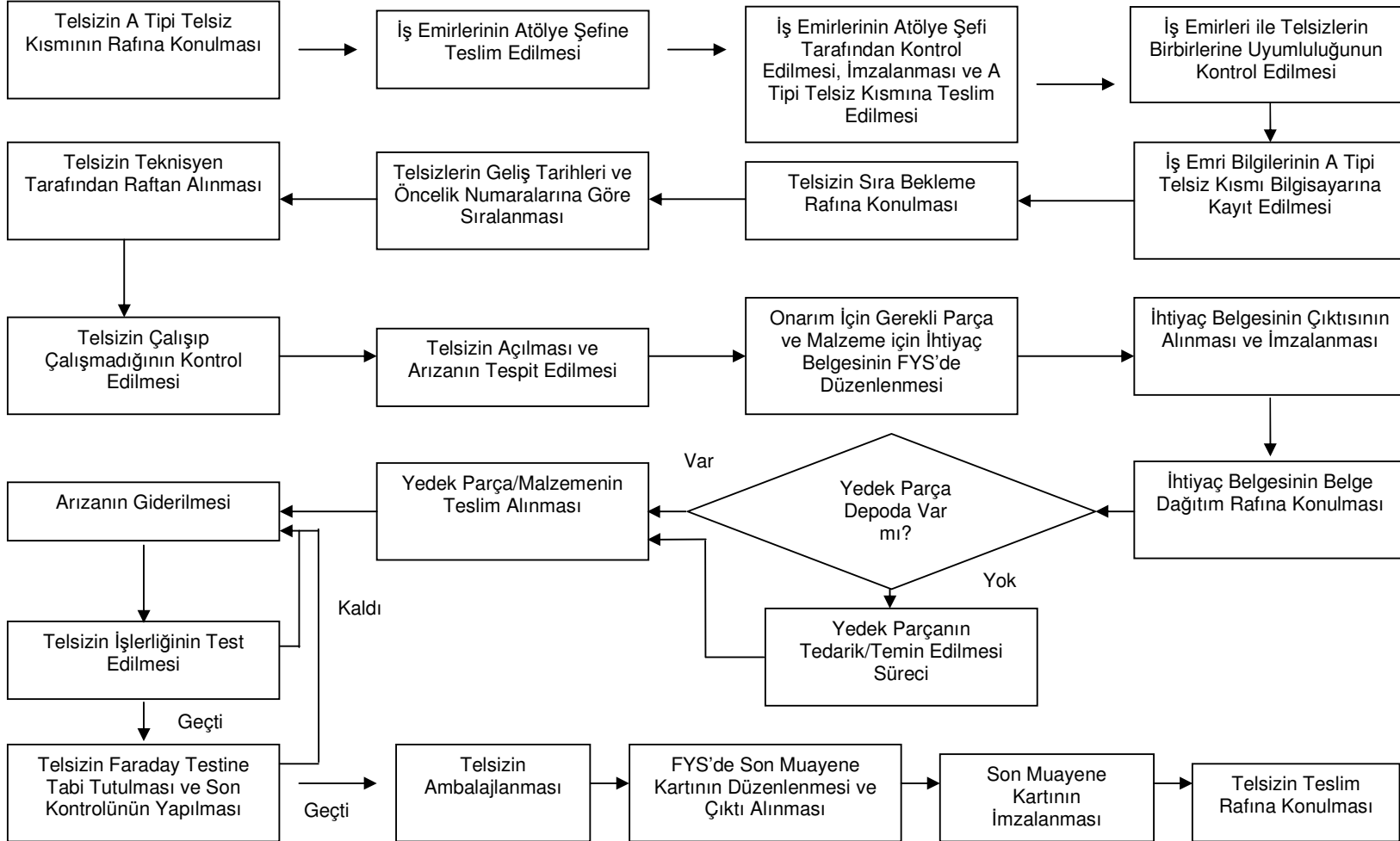
EK-7:**KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİNE AİT SÜREÇ VERİLERİ**

ÖRNEKLEM	VERİMLİLİK	HIZLILIK	MÜŞTERİ ODAKLILIK	DOĞRULUK	YETERLİLİK		
	GENEL ÜRETİM GİDERİ	SÜRE (SAAT)	ŞİKAYET SAYISI	SİPARİŞ HATASI	SÜREÇ İÇİ KONTROL	YARDIM İSTEME DURUMU	YANLIŞ TEŞHİS DURUMU
17	73,48	4,2	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
18	71,44	5,3	1	YOK	KALDI	EVET	YOK
19	87,76	3,3	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
21	77,56	4,2	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
22	81,64	4	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
24	75,52	4,8	1	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
25	81,64	3,6	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
26	81,64	4,3	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
27	81,64	4,3	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
28	77,56	4,3	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
29	81,64	4	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
30	77,56	4,5	1	VAR	KALDI	HAYIR	YOK
31	77,56	4	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
32	81,64	4	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK
33	77,56	4,5	0	YOK	KALDI	HAYIR	YOK
34	77,56	4,1	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	YOK

EK-8: STANDART NORMAL DAĞILIM TABLOSU

EK-9:

A TİPİ TELSİZLERİN ARIZASININ GİDERİLMESİ SÜRECİNİN AYRINTILI SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI



EK-10: SÜREÇ İÇİ DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARI

S.Nu.	Sürecin Adımı	Değişkenlik Kaynakları
1	Telsizin A Tipi Telsiz Kısımının Rafına Konulması	- Raf özellikleri - Teslimat şekli
2	İş Emirlerinin Atölye Şefine Teslim Edilmesi	- Teslimat şekli - Yetkili personel görev durumu
3	İş Emrinin Atölye Şefi Tarafından Kontrol Edilmesi, İmzalanması ve A Tipi Telsiz Kısımına Teslim Edilmesi	- İş emri - Teslimat şekli
4	İş Emirleri ile Telsizlerin Birbirlerine Uyumluluğunun Kontrol Edilmesi	İş emri
5	İş Emri Bilgilerinin A Tipi Telsiz Kısım Bilgisayarına Kayıt Edilmesi	- Bilgisayar durumu - İş emri
6	Telsizin Sıra Bekleme Rafına Konulması	Raf özellikleri
7	Telsizlerin Öncelik Numaralarına Göre Sıralanması	Öncelik numarası
8	Telsizin Teknisyen Tarafından Raftan Alınması	- Telsiz - İş emri
9	Telsizin Çalışıp Çalışmadığının Kontrol Edilmesi	Test ve ölçü aletlerinin durumu
10	Telsizin Açılması ve Arızanın Tespit Edilmesi	- Test ve ölçü aletlerinin durumu - Kullanıcı bakımı - Teknisyenin yeterliliği - Kullanıcı arıza raporu
11	Onarım İçin Gerekli Parça ve Malzeme için İhtiyaç Belgesinin FYS'de Düzenlenmesi	- Bilgisayarın durumu - FYS programının durumu
12	İhtiyaç Belgesinin Çıktısının Alınması ve İmzalanması	- Bilgisayarın durumu - Yazıcı durumu - Yetkili personel durumu - Tüketim malzemeleri (Kağıt, kartuş vb.)
13	İhtiyaç Belgesinin Belge Dağıtım Rafına Konulması	İhtiyaç belgesi
14	Yedek Parça/Malzemenin Teslim Alınması	- Teslimat süresi - Teslimat şekli
15	Arızanın Giderilmesi	- Onarım aletlerinin durumu - Yedek parça kalitesi - Teknisyenin yeterliliği - Arızanın Karmaşıklık Derecesi
16	Telsizin İşlerliğinin Test Edilmesi	- Telsiz - Test ve ölçü aletlerinin durumu
17	Telsizin Faraday Testine Tabi Tutulması ve Son Kontrolünün Yapılması	- Telsiz - İş emri
18	Telsizin Ambalajlanması	Tüketim malzemeleri (Ambalajlama)
18	FYS'de Son Muayene Kartının Düzenlenmesi ve Çıktı Alınması	- Bilgisayarın durumu - FYS programının durumu - Yazıcı durumu
19	Son Muayene Kartının İmzalanması	- Son muayene kartı - Yetkili personel görev durumu
20	Telsizin Teslim Rafına Konulması	- Telsiz - İş emri - Son muayene kartı

EK-11:

KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE SÜREÇ DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARININ SEBEP-SONUÇ MATRİSİ

Boyut	Kritik Kalite Özelliği	İkincil Kritik Kalite Özelliği	Ağırlık Puanları	Süreç Değişkenlik Kaynakları																					
				Raf Özellikleri	Teslimat	Teslimat Süresi	Yetkili Personel Durumu	İş Emri	Bilgisayar Durumu	Öncelik numarası	Telsizin Geliş Tarihi	Telsizin Öncelik Sırası	Test ve Ölçü Aletlerinin Durumu	Kullanıcı Bakımı	Teknisyen Yeterliliği	Arızanın Karmaşıklık Derecesi	Kullanıcı Telsiz Arıza Raporu	FYS Programının Durumu	Yazıcı Durumu	İhtiyaç Belgesi	Onarım Aletlerinin Durumu	İmza Sayısı	Tüketim Malzemeleri	Yedek Parça Kalitesi	Son Muayene Kartı
Finansal	Verimlilik	Genel üretim giderlerinin azaltılması	0,22	0	0,22	1,98	0,22	1,98	0,22	1,98	0,22	1,98	1,98	1,98	1,98	0,66	0,22	0,22	0,22	1,98	1,98	0,66	1,98	0	
Müşteri	Müşteri Odaklılık	Müşteri şikâyetlerinin azaltılması	0,22	0,22	0,66	1,98	0,22	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	0,66	0,66	1,98	1,98	0,66	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	
Örgüt İçi Süreçler	Hızlılık	Arıza giderme sürelerinin azaltılması	0,17	1,53	0,51	1,53	1,53	0,51	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	0,51	1,53	1,53	1,53	1,53	0,17	
	Doğruluk	Hatalı sipariş verisi girişlerinin azaltılması	0,17	0	0	0	0	0,17	1,53	0	0	0	0,51	0	1,53	0,51	0	0,17	0	0	0	0	0	0	
Öğrenme ve Gelişme	Yeterlilik	Süreç içi kontrolden tek seferde geçen telsiz sayısının artırılması	0,09	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0,81	0,09	0,81	0,27	0,27	0	0	0,09	0,81	0	0,81	0,81	0
		Onarımda teknisyenin yardım isteme sayısının azaltılması	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,81	0,09	0,81	0,27	0,27	0	0	0	0,81	0	0	0,09	0
		Yanlış arıza teşhisi sayısının azaltılması	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0	0,36	0,36	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
Ağırlıklı Ortalamalar			1	1,75	1,39	5,49	1,97	4,64	5,26	5,58	3,73	5,49	7,98	5,67	9	5,58	3,75	3,9	3,73	1,48	7,11	5,49	4,98	6,39	2,15

EK-12: HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİNDE KULLANILAN ÖLÇEKLER

Hata Türü ve Etkileri Analizi İçin Şiddet Ölçeği

Etki	Puan	Ölçüt
Kötü	10	Bir çalışanı ya da müşteriyi yaralar veya incitir.
	9	Yasadışı olur.
	8	Sunulan mal veya hizmeti kullanıma/istifadeye uygunsuz hale getirir.
	7	Aşırı derecede müşteri memnuniyetsizliğine neden olur.
	6	İşlerin doğru yürümesini kısmen engeller.
	5	Şikâyet oluşturması muhtemel bir performans kaybına neden olur.
	4	Önemsiz bir performans kaybına neden olur.
	3	Önemsiz bir sorun yaratır; kayıp olmadan üstesinden gelinebilir.
	2	Fark edilmez; performans üzerinde önemsiz etki yaratır.
İyi	1	Fark edilmez ve performansı etkilemez.

Hata Türü ve Etkileri Analizi İçin Oluşma Olasılıkları Ölçeği

Etki	Puan	Oluşma Sıklığı	Oluşma Olasılığı
Kötü	10	Günde bir defadan fazla	> % 30
	9	3-4 günde bir	≤ % 30
	8	Haftada bir	≤ % 5
	7	Ayda bir	≤ % 1
	6	Üç ayda bir	≤ Binde 0,3
	5	Altı ayda bir	≤ On binde bir
	4	Yılda bir	≤ Yüz binde altı
	3	1-3 yılda bir	≤ Milyonda altı
	2	3-6 yılda bir	≤ On milyonda üç
İyi	1	6-100 yılda bir	≤ Milyarda iki

Hata Türü ve Etkileri Analizi İçin Saptanabilirlik Ölçeği

Etki	Puan	Tanım
Kötü	10	Hatanın neden olduğu kusur tespit edilemez.
	9	Bazı birimlerin kusurlu olup olmadığı kontrol edilir.
	8	Birimlerden sistematik olarak örneklem alınır ve denetim yapılır.
	7	Bütün birimler elle denetlenir.
	6	Elle denetimde, hata önlemeye yönelik iyileştirmeler de yapılır.
	5	Süreç, kontrol şemaları ile izlenir ve elle denetlenir.
	4	Kontrol dışı bir durumda, ani müdahale için kontrol şemaları kullanılır.
	3	Kontrol şemaları, kontrol dışı durumu durdurmak için, % 100 denetim sağlayacak şekilde yukarıdaki (4) gibi kullanılır.
	2	Bütün birimler otomatik olarak kontrol edilir ya da süreci iyileştirmek için kontrol şemaları kullanılır.
İyi	1	Kusur açıkça görülebilir ve müşteriden uzak tutulabilir./ Kontrol şemaları, denetim gerektirmeyen ve düzenli izlemeye dayanan bir sistem oluşturacak şekilde süreci iyileştirmek için kullanılır.

EK-13:

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ TABLOSU

Değişkenlik Kaynakları	Ağırlıklı Ortalama Puan	Değişkenlik Kaynaklarının Potansiyel Hata Türleri	Hata Türünün Potansiyel Etkisi	Potansiyel Etkilerin Şiddeti	Potansiyel Etkilerin Nedenleri	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Oluşma Olasılığı	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Saptanabilirliği	Risk Öncelik Nu.
Teknisyen Yeterliliği	9	Teknisyenin arıza giderme süresi uzayabilir.	Müşteri memnuniyeti azalır. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir.	6	Teknisyenin telsiz ve arıza giderme konusunda bilgi ve tecrübesinin az olması.	7	9	378
		Teknisyen telsizin arızasını gideremeyebilir.	Müşteri aşırı derecede memnuniyetsiz olur. Teknisyenin diğer teknisyenlerden ya da birimlerden yardım alma ihtiyacı olabilir.	10	Teknisyenin telsiz ve arıza giderme konusunda bilgi ve tecrübesinin az olması.	6	1	60
Test ve Ölçü Aletlerinin Durumu	7,98	Test ve ölçü aletleri arıza nedeninin tespitinde ve arızanın giderilmesinde etkin olarak kullanılamayabilir.	Telsizin arıza nedeni tespit edilemeyebilir ve arızasının giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	8	Test ve ölçü aletlerinin sayısının yetersiz kalması.	9	6	432
					Test ve ölçü aletlerinin arızalı olması.	3	6	144
					Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesinin arıza gidermek için yetersiz kalması.	9	6	432
Onarım Aletlerinin Durumu	7,11	Onarım aletleri arıza nedeninin tespitinde ve arızanın giderilmesinde etkin olarak kullanılamayabilir.	Telsizin arıza nedeni tespit edilemeyebilir ve arızasının giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	10	Onarım aletlerinin sayısının yetersiz kalması.	7	9	630
					Onarım aletlerinin arızalı olması.	8	9	720
					Onarım aletlerinin teknolojik seviyesinin arıza gidermek için yetersiz kalması.	4	9	360
Yedek Parça	6,39	Yedek parça arızanın giderilmesini sağlamayabilir.	Telsizin arızası giderilmeyebilir. Arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	7	Yedek parçanın kalitesinin düşük olması.	3	9	189

EK-13:

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ TABLOSU

Değişkenlik Kaynakları	Ağırlıklı Ortalama Puan	Değişkenlik Kaynaklarının Potansiyel Hata Türleri	Hata Türünün Potansiyel Etkisi	Potansiyel Etkilerin Şiddeti	Potansiyel Etkilerin Nedenleri	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Oluşma Olasılığı	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Saptanabilirliği	Risk Öncelik Nu.
Kullanıcı Bakımı	5,67	Telsizin arızasının giderilmesinden önce kullanıcı bakımı yapılması da gerekebilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	6	Kullanıcının telsizi göndermeden önce bakımını yapmamış olması.	10	1	60
İş Öncelik numarası	5,58	İş öncelik numarası, daha önceki bir tarihte gelmiş telsize göre yüksek olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	7	Telsizi gönderen birliğin öncelik numarasının iş emrinde yüksek verilmiş olması.	9	5	315
Arızanın Karmaşıklık Derecesi	5,58	Arızanın karmaşıklık derecesi yüksek olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	5	Telsizin elektronik parçalarının arızalanmış olması.	9	6	270
Teslimat Süresi	5,49	Yedek parça teslimat süresi fazla olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	6	Yedek parçanın depoda bulunmaması; bu nedenle, tedarik ya da temin edilmesi için yazışmaların devam ediyor olması.	6	6	216
İmza Sayısı	5,49	İmzaları tamamlamak için zaman kaybedilebilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	4	Gereğinden fazla imza atılması.	10	1	40
Bilgisayar Durumu	5,26	Bilgisayarlar, kayıt veya FYS işlemleri için etkin olarak kullanılamayabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	4	Bilgisayar sayısının yetersiz kalması.	8	6	192
				6	Bilgisayarın arızalı olması.	5	6	180

EK-13:

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ TABLOSU

Değişkenlik Kaynakları	Ağırlıklı Ortalama Puan	Değişkenlik Kaynaklarının Potansiyel Hata Türleri	Hata Türünün Potansiyel Etkisi	Potansiyel Etkilerin Şiddeti	Potansiyel Etkilerin Nedenleri	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Oluşma Olasılığı	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Saptanabilirliği	Risk Öncelik Nu.
Tüketim Malzemeleri	4,98	Onarımda, paketlemede ve çıktı almada kullanılan tüketim malzemeleri yetersiz olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	6	Tüketim malzemelerinin, zamanında ve yeterli olarak istenmemiş ya da atölye kısmına teslim edilmemiş olması.	10	1	60
İş Emri	4,64	İş emri bilgileri hatalı olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	4	İş emrini hazırlayan birimin FYS'de hatalı veri girişi yapmış olması.	7	5	140
		Yanlış iş emri A tipi atölye kısmına gelmiş olabilir.		3	İş emrini dağıtan personelin hata yapmış olması.	6	1	18
FYS Programının Durumu	3,9	FYS programı kullanılamayabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	6	FYS programının arızalı olması.	7	1	42
Telsiz Arıza Raporu	3,75	Arıza raporu, kullanıcı tarafından telsizle gönderilmemiş olabilir.	Arıza tespitindeki süre uzayabilir. Süre uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	4	Sevk formunda telsize ilişkin arıza bilgilerinin yer alması.	10	1	40
		Telsiz arıza raporunda kullanıcı arıza değerlendirme bilgileri olmayabilir.		4	Sevk formunda telsize ilişkin arıza bilgilerinin yer alması.	10	3	120

EK-13:

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ TABLOSU

Değişkenlik Kaynakları	Ağırlıklı Ortalama Puan	Değişkenlik Kaynaklarının Potansiyel Hata Türleri	Hata Türünün Potansiyel Etkisi	Potansiyel Etkilerin Şiddeti	Potansiyel Etkilerin Nedenleri	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Oluşma Olasılığı	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Saptanabilirliği	Risk Öncelik Nu.
Yazıcı Durumu	3,73	Yazıcılar ihtiyaç belgesi ve son muayene kartı çıktılarının alınmasında etkin olarak kullanılamayabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	2	Yazıcı sayısının yetersiz olması.	8	6	96
				2	Yazıcının arızalı olması.	6	6	72
Son Muayene Kartı	2,15	Son muayene kartındaki bilgiler hatalı olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	2	Teknisyenin son muayene kartını FYS'de hatalı düzenlemesi.	2	1	4
Yetkili Personel Durumu	1,97	İmza atmaya yetkili personel atölyede bulunmayabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	5	İmza için gerekli personelin, görev, izin ya da başka nedenlerle atölyede olmaması.	2	1	10
Raf Özellikleri	1,75	Rafta telsizlerin düzeni ve öncelik sıralarında karışıklıklar olabilir; telsizler yere düşebilir. İş emrinde belirtilen telsiz Atölyeye teslim edilmemiş olabilir.	Telsizlerin onarım sırası bozulabilir. Arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	3	Raf kapasitesinin yetersiz kalması.	1	6	18
				3	Rafın şeklinin yerleştirme için uygun olmaması.	10	6	180
				6	Cihaz yoğunluğundan çalışan hatası yapılmış olması	3	7	126

EK-13:

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ TABLOSU

Değişkenlik Kaynakları	Ağırlıklı Ortalama Puan	Değişkenlik Kaynaklarının Potansiyel Hata Türleri	Hata Türünün Potansiyel Etkisi	Potansiyel Etkilerin Şiddeti	Potansiyel Etkilerin Nedenleri	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Oluşma Olasılığı	Potansiyel Etkilerin Nedenlerinin Saptanabilirliği	Risk Öncelik Nu.
İhtiyaç Belgesi	1,48	İhtiyaç belgesi hatalı düzenlenmiş olabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	6	Teknisyenin, FYS'de yanlış yedek parça siparişi vermiş olması.	5	6	180
		İhtiyaç belgesi kaybolabilir.		2	Uygun ve yeterli muhafaza yerinin olmaması.	1	9	18
Teslimat	1,39	Atölyeye teslim edilen telsizin iş emri olmayabilir.	Telsizin arıza giderme süresi uzayabilir. Arıza giderme süresi uzadığından genel üretim giderleri artabilir; müşteri memnuniyeti azalabilir.	6	Cihaz yoğunluğundan çalışan hatası yapılmış olması	3	7	126

EK-14:

DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARINA AİT SÜREÇ VERİLERİ

Onarım Aletlerinin İşlerlik Durumu	Onarım Aletlerinin Teknolojik Seviyesi	Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı	Test ve Ölçü Aletlerinin İşlerlik Durumu	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi	Teknisyenin Bilgi ve Tecrübesi		Bilgisayar Sayısı (5 Adet Bilgisayara Göre)	Bilgisayarların İşlerlik Durumu	İş Öncelik Numarası	Arızanın Karmaşıklık Derecesi
Onarım Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Onarım Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyen Başına Birer Adet Test ve Ölçü Aleti Düşüyor mu?	Test ve Ölçü Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyen Telsizin Arızasını Tek Başına Giderebildi mi?	Arıza Giderme Süresi (≤4;>4)	Bilgisayar Kullanımında Kuyruk Oluşuyor mu?	Bilgisayarların Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Gelen Telsizin Öncelik Numarası Daha Önce Gelen Telsizlere Göre Yüksek mi?	Arızanın Karmaşıklık Derecesi Nedir? (Karmaşık/Karmaşık Değil)
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Eşit	Evet (1)	Evet	Hayır	K. Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Hayır	K. Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Hayır	K. Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Evet	Karmaşık
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Evet	Karmaşık
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Hayır	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Hayır	Karmaşık

EK-14:

DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARINA AİT SÜREÇ VERİLERİ

Onarım Aletlerinin İşlerlik Durumu	Onarım Aletlerinin Teknolojik Seviyesi	Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı	Test ve Ölçü Aletlerinin İşlerlik Durumu	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi	Teknisyenin Bilgi ve Tecrübesi		Bilgisayar Sayısı (5 Adet Bilgisayara Göre)	Bilgisayarların İşlerlik Durumu	İş Öncelik Numarası	Arızanın Karmaşıklık Derecesi
Onarım Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Onarım Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyen Başına Birer Adet Test ve Ölçü Aleti Düşüyor mu?	Test ve Ölçü Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyen Telsizin Arızasını Tek Başına Giderebildi mi?	Arıza Giderme Süresi (≤4,>4)	Bilgisayar Kullanımında Kuyruk Oluşuyor mu?	Bilgisayarların Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Gelen Telsizin Öncelik Numarası Daha Önce Gelen Telsizlere Göre Yüksek mi?	Arızanın Karmaşıklık Derecesi Nedir? (Karmaşık/Karmaşık Değil)
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Evet	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Evet	Karmaşık
Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil
Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet (1)	Evet	Evet	K. Değil

EK-15:

SÜREÇ DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARINA AİT İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ

Değişkenliğin Kök Nedenleri (X'ler)	Kök Nedenlerin Etkilediği Kritik Kalite Özellikleri	Kısa Vadeli İyileştirme Önerileri	Orta ve Uzun Vadeli İyileştirme Önerileri
Arızanın Karmaşıklık Derecesi (X ₁)	Verimlilik	1.Kullanıcı, arıza tespit raporunda arızanın nasıl meydana geldiğini, arızaya yönelik hangi işlemleri yaptığını ve göndermeden önce telsize hangi bakımları yaptığını belirtmelidir. 2.Kullanıcı, arızalı telsizi bakımını yaparak göndermelidir. 3.Kullanıcı bakım ve onarım kademeleri kendi yetkilerini aşan onarımlara ya da uygun olmayan aletlerle telsize müdahale etmeye kalkışmamalıdır.	1.ASELSAN'da kullanılan arıza tespit cihazının kullanılması 2.Kullanıcıların telsiz kullanımına ilişkin eğitim seviyelerinin artırılması. 3.Telsizlerin çevre koşullarından etkilenmeyecek şekilde modifiye edilmesi. 4. Kullanıcı bakım kademeleri ile Ana Bakım Merkezi arasında yeni bir iletişim yönteminin geliştirilmesi.(Arızanın gelmeden kaynağında giderilmesi: özellikle basit arızalar için) 5.Teknisyenlerin onarıma ilişkin eğitim ve tecrübe seviyelerinin artırılması. 6.Atölyelerde de, en çok kullanılan küçük çaplı malzemelere ait stok olması. 7.Kullanıcı bakım ve onarım broşürlerinin hazırlanarak kullanıcılara ve kullanıcı bakım kademelerine gönderilmesi. 8.Program arızası durumunda, ASELSAN'da bulunan program yükleme yetkisinin Ana Bakım Merkezine verilmesi.
	Müşteri Odaklılık		
	Hızlılık		
Bilgisayar Sayısı (X ₂)	Verimlilik	Kısım kayıt bilgisayarı intranet ağına bağlanmalı ve bu bilgisayarda da Fabrika Yönetim Sistemi kullanılmalıdır.	Her teknisyen masasına bir bilgisayar konulması
	Müşteri Odaklılık		
	Hızlılık		

EK-15:

SÜREÇ DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARINA AİT İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ

Değişkenliğin Kök Nedenleri (X'ler)	Kök Nedenlerin Etkilediği Kritik Kalite Özellikleri	Kısa Vadeli İyileştirme Önerileri	Orta ve Uzun Vadeli İyileştirme Önerileri
Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı (X ₃)	Verimlilik	Her iki communication cihazının bulunduğu bilgisayarda da el ve araç telsizi testi birlikte yapılmalıdır.	Modülasyon analizörü, Audio analizör ve sinyal jeneratörü yerine sadece communication cihazı kullanılması. Bu durumda, söz konusu analizörlerin, ihtiyaç olan başka atölyelere verilmesi ya da satılması.
	Müşteri Odaklılık		
	Hızlılık		
	Yeterlilik		
İş Öncelik Numarası (X ₄)	Verimlilik	Aynı iş öncelik numarası altında ikinci bir önceliklendirme numarası da verilmelidir (Örnek: 1/a, 2/c). Bunun için ikinci derece önceliklendirme ölçütleri geliştirilmelidir.	1.Kullanıcı tarafından gönderilirken telsizlere kullanıcı arıza raporunda belirtilmesi suretiyle öncelik numarası verilmesi. 2.Bütün kullanıcılar için geçerli önceliklendirme ölçütlerinin belirlenmesi ve kullanıcıların kendi durumlarına göre bu ölçütlere göre telsizlere öncelik numarası vermesi. 3.İş emri ile gelmiş cihazların onarımının, öncelik numarası düşük olmasına rağmen, sözlü emir üzerine öne alınması uygulamasının sonlandırılması.
	Müşteri Odaklılık		
	Hızlılık		

Kalın olarak yazılan kısa vadeli iyileştirme önerileri, Altı Sigma'nın iyileştirme adımıyla uygulanmak üzere seçilen iyileştirme önerileridir.

EK-16:

İYİLEŞTİRME SONRASI DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARINA AİT SÜREÇ VERİLERİ

Onarım Aletlerinin İşlerlik Durumu	Onarım Aletlerinin İşlerlik Durumu	Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı	Test ve Ölçü Aletlerinin İşlerlik Durumu	Test ve Ölçü Aletlerinin İşlerlik Durumu	Teknisyenin Bilgi ve Tecrübesi	Bilgisayar Sayısı (5 Adet Bilgisayara Göre)	Bilgisayar İşlerlik Durumu	İş Öncelik Numarası	Arızanın Karmaşıklık Derecesi	
Onarım Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Onarım Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyenin Başına Birer Adet Test ve Ölçü Aleti Düşüyor mu?	Test ve Ölçü Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyenin Telsizin Arızasını Tek Başına Giderebildi mi?	Arıza Giderme Süresi (≤4; >4)	Bilgisayar Kullanımında Kuyruk Oluşuyor mu?	Bilgisayarların Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Gelen Telsizin Öncelik Numarası Daha Önce Gelen Telsizlere Göre Yüksek mi?	Arızanın Karmaşıklık Derecesi Nedir? (Karmaşık/Karmasık/aşık Değil)
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Büyük	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet	Büyük	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Büyük	Hayır	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet	Büyük	Hayır	Evet	Evet	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Evet	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet	Büyük	Hayır	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet	Büyük	Hayır	Evet	Hayır	Karmaşık
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil

EK-16:

İYİLEŞTİRME SONRASI DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARINA AİT SÜREÇ VERİLERİ

Onarım Aletlerinin İşlerlik Durumu	Onarım Aletlerinin İşlerlik Durumu	Test ve Ölçü Aletlerinin Sayısı	Test ve Ölçü Aletlerinin İşlerlik Durumu	Test ve Ölçü Aletlerinin İşlerlik Durumu	Teknisyenin Bilgi ve Tecrübesi	Bilgisayar Sayısı (5 Adet Bilgisayara Göre)	Bilgisayar İşlerlik Durumu	İş Öncelik Numarası	Arızanın Karmaşıklık Derecesi	
Onarım Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Onarım Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyen Başına Birer Adet Test ve Ölçü Aleti Düşüyor mu?	Test ve Ölçü Aletlerinin Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Test ve Ölçü Aletlerinin Teknolojik Seviyesi Arıza Gidermek İçin Yeterli midir?	Teknisyen Telsizin Arızasını Tek Başına Giderebildi mi?	Arıza Giderme Süresi (≤4; >4)	Bilgisayar Kullanımında Kuyruk Oluşuyor mu?	Bilgisayarların Tamamı Çalışır Durumda mıdır?	Gelen Telsizin Öncelik Numarası Daha Önce Gelen Telsizlere Göre Yüksek mi?	Arızanın Karmaşıklık Derecesi Nedir? (Karmaşık/Karm aşıklık Değil)
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Evet	Evet	Evet	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Küçük	Hayır	Evet	Hayır	K.Değil
Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Eşit	Evet	Evet	Hayır	K.Değil

EK-17: SÜREÇ DEĞİŞKENLİK KAYNAKLARININ İYİLEŞTİRME ÖNCESİ VE SONRASI PERFORMANS DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ayrıntılı Süreç Değişkenlik Kaynakları	Verimlilik (%)				Milyon Olasılıkta Hata Sayısı				Sigma Sayısı			
	Önce	Hedef	Sonra	Değişim Oranı (%)	Önce	Hedef	Sonra	Değişim Oranı (%)	Önce	Hedef	Sonra	Değişim Oranı (%)
Onarım aletlerinin sayısı	100	100	100	0	3,4	3,4	3,4	0	6	6	6	0
Onarım aletlerinin işlerlik durumu	100	100	100	0	3,4	3,4	3,4	0	6	6	6	0
Onarım aletlerinin teknolojik seviyesi	100	100	100	0	3,4	3,4	3,4	0	6	6	6	0
Test ve ölçü aletlerinin sayısı	21,9	24,52	100	356,62	778.513	754.807	3,4	- 99,999	0,77	0,81	6	679,22
Test ve ölçü aletlerinin işlerlik durumu	100	100	100	0	3,4	3,4	3,4	0	6	6	6	0
Test ve ölçü aletlerinin teknolojik seviyesi	34,4	36,35	88,9	158,43	655.522	636.666	111.111	- 83,05	1,097	1,15	2,72	148,1
Teknisyenin telsiz ve arıza giderme bilgi ve tecrübesi	84,34	86,5	91,64	8,7	156.250	134.842	83.333	- 46,7	2,51	2,64	2,88	14,74
Bilgisayar sayısı	80	83,1	89,44	11,8	200.000	173.898	105.555	- 47,22	2,34	2,46	2,75	17,52
Bilgisayarların işlerlik durumu	100	100	100	0	3,4	3,4	3,4	0	6	6	6	0
İş öncelik nu.	25	26,12	69,4	177,6	750.000	738.662	305.555	- 59,26	0,82	0,86	2	143,9
Arızanın karmaşıklık derecesi	75	78,5	77,77	3,69	250.000	214.865	222.222	- 11,11	2,18	2,29	2,27	4,13

EK-18:**İYİLEŞTİRME SONRASI KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİNE AİT SÜREÇ VERİLERİ**

ÖRNEKLEM	VERİMLİLİK	HIZLILIK	MÜŞTERİ ODAKLILIK	DOĞRULUK	YETERLİLİK		
	GENEL ÜRETİM GİDERİ (YTL)	SÜRE (SAAT)	ŞİKÂyet SAYISI	SİPARİŞ HATASI	SÜREÇ İÇİ KONTROL	YARDIM İSTEME DURUMU	YANLIŞ TEŞHİS DURUMU
1	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
2	91,94	4,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
3	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
4	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
5	83,76	4,1	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
6	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
7	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
8	87,85	4,3	1	VAR	GEÇTİ	EVET	HAYIR
9	71,51	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
10	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
11	77,63	4,2	0	YOK	GEÇTİ	EVET	HAYIR
12	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
13	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
14	81,72	4,2	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
15	81,72	4,5	1	YOK	GEÇTİ	EVET	HAYIR
16	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
17	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
18	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR

EK-18:**İYİLEŞTİRME SONRASI KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİNE AİT SÜREÇ VERİLERİ**

ÖRNEKLEM	VERİMLİLİK	HIZLILIK	MÜŞTERİ ODAKLILIK	DOĞRULUK	YETERLİLİK		
	GENEL ÜRETİM GİDERİ (YTL)	SÜRE (SAAT)	ŞİKAYET SAYISI	SİPARİŞ HATASI	SÜREÇ İÇİ KONTROL	YARDIM İSTEME DURUMU	YANLIŞ TEŞHİS DURUMU
19	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
20	71,51	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
21	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
22	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
23	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
24	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
25	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
26	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
27	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
28	71,51	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
29	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
30	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
31	77,63	3,8	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
32	71,51	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
33	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
34	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
35	71,51	3,5	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR
36	81,72	4,0	0	YOK	GEÇTİ	HAYIR	HAYIR

EK-19:**KRİTİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRME ÖNCESİ VE SONRASI PERFORMANS DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kritik Kalite Özellikleri	Verimlilik (%)				Milyon Olasılıkta Hata Sayısı				Sigma Sayısı			
	Önce	Hedef	Sonra	Değişim Oranı (%)	Önce	Hedef	Sonra	Değişim Oranı (%)	Önce	Hedef	Sonra	Değişim Oranı (%)
Verimlilik	71,23	74,52	74,54	4,65	287.683	254.879	254.678	-11	2,06	2,16	2,161	4,88
Müşteri Odaklılık	92,63	94,5	97,19	4,92	73.529	54.799	27.777	- 62,22	2,95	3,1	3,41	15,59
Hızlılık	40,9	43,27	65,5	60,24	591.152	567.430	344.578	- 41,7	1,27	1,33	1,9	49,6
Doğruluk	94,1	95,6	97,19	3,28	58.823	43.701	27.777	- 52,78	3,06	3,21	3,41	11,43
Yeterlilik	92,1	93,85	97,19	5,52	78.431	60.803	27.777	- 64,58	2,91	3,05	3,41	17,18

Sürekli Verilerin Dağılımına İlişkin Açıklayıcı İstatistikler:

Mod		Medyan		Ortalama		Standart Sapma (σ)		Çarpıklık Katsayısı	
Genel Üretim Giderleri	Arıza Giderme Süreleri	Genel Üretim Giderleri	Arıza Giderme Süreleri	Genel Üretim Giderleri	Arıza Giderme Süreleri	Genel Üretim Giderleri	Arıza Giderme Süreleri	Genel Üretim Giderleri	Arıza Giderme Süreleri
77,63	3,80	77,63	3,80	79,11	3,90	4,38	0,25	0,31	0,43

Yukarıdaki istatistiklere göre, genel üretim giderleri ve arıza giderme süreleri verilerinin normal dağıldığı kabul edilmektedir.

EK-20: F DAĞILIMI TABLOSU ($\alpha = 0,5$)

df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.4476	199.5000	215.7073	224.5832	230.1619	233.9860	236.7684	238.8827	240.5433	241.8817
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295	19.3532	19.3710	19.3848	19.3959
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988	5.9644
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990	4.0600
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	3.6365
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	2.8536
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.6710
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943	2.4499
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928	2.3479
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660	2.3210
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	2.2967
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	2.2747
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	2.2547
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	2.2365
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	2.2197
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	2.2043
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360	2.1900
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	2.1768
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240	2.0772
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	1.9926
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	1.9105
inf	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799	1.8307

df = serbestlik derecesi.

EK-21:**İYİLEŞTİRMELERİN SÜRECE YÖNELİK RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ**

Risk Unsurlarının Öncelik Puanlarının Belirlenmesi

Uygulanan İyileştirme	Risk Unsuru	Potansiyel Zararın Kaynağı	Potansiyel Zarar	Oluşma Olasılığı Puanı	Şiddet Derecesi Puanı	Risk Unsurunun Puanı
Arıza tespit raporunda arızanın nasıl meydana geldiğinin, arızaya yönelik hangi işlemlerin ve bakımların yapıldığının belirtilmesi.	Hatalı Bilgi Verilmesi	Arıza tespit raporunun hatalı bilgi içermesi	Telsizin gereksiz parçalarına yönelik kontrol ve onarım yapılması nedeniyle maliyet ve zaman kaybı oluşması.	5	5	25
Kısım kayıt bilgisayarının intranet ağına bağlanması ve bu bilgisayarda da Fabrika Yönetim Sisteminin kullanılması.	Bilgiye Erişimde Sınırlılık	Onarımlara ait kısım içi kayıt işlemlerinin yapılamaması	Telsiz onarımlarına ilişkin kısım personeli tarafından ihtiyaç duyulan bilgiye kısa zamanda erişilememesi nedeniyle zaman ve maliyet kaybı oluşması.	5	1	5
Her iki Communication test/ölçü cihazının ve programının bulunduğu bilgisayarda da el ve araç telsizi testinin birlikte yapılması.	Bilgisayar Kapasitesinin Yetersizliği	Test ve ölçü programlarının büyüklüğünün bilgisayarların kapasitesini zorlaması	Kapasite yetersizliği oluşması durumunda bilgisayarların çökmesi; bu nedenle test/ölçü işlemlerinin geçici olarak yapılamaması, zaman ve maliyet kaybı oluşması.	3	5	15
Telsiz onarımlarına aynı iş öncelik numarası altında ikinci bir öncelik numarası verilmesi.	Öncelik Hatası	Genellikle birinci öncelikli onarımların yapılması	Birinci ve ikinci seviye öncelik numaralarına göre onarım yapılması nedeniyle, sıklıkla birinci öncelikli onarımların yapılması ve böylece iki ve daha düşük öncelikli telsizlere sıra gelmemesi ve bunlarda gecikme yaşanması.	3	5	15

EK-21:**İYİLEŞTİRMELERİN SÜRECE YÖNELİK RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ****Risk Etkilerini Azaltma Planı**

Potansiyel Risk Unsuru	Risk Unsurunun Potansiyel Zararı	Risk Unsurunun Puanı		Alınacak Tedbir	Risk Sahibi	Alınacak Tedbirin Tamamlanma Zamanı
		Mevcut	Hedef			
Hatalı Bilgi Verilmesi	Telsizin gereksiz parçalarına yönelik kontrol ve onarım yapılması nedeniyle maliyet ve zaman kaybı oluşması.	25	15	Kullanıcı bakım kademeleri için arıza çeşidini tanımlama ve arıza tespit raporunu hazırlama konusunda kılavuz hazırlanması	Telsiz Cihazları Onarım Atölyesi Şefi	Bir sonraki Altı Sigma projesinde
Bilgisayar Kapasitesinin Yetersizliği	Kapasite yetersizliği oluşması durumunda bilgisayarların çökmesi; bu nedenle test/ölçü işlemlerinin geçici olarak yapılamaması, zaman ve maliyet kaybı oluşması.	15	5	Bilgisayarların hafıza kapasiteleri ve işlemci hızlarının artırılması	Telsiz Cihazları Onarım Atölyesi Şefi	Bir sonraki Altı Sigma projesinde
Öncelik Sıralamasında Yığılma	Birinci ve ikinci seviye öncelik numaralarına göre onarım yapılması nedeniyle, sıklıkla birinci öncelikli onarımların yapılması ve böylece iki ve daha düşük öncelikli telsizlere sıra gelmemesi; bunlarda gecikme yaşanması.	15	5	Belirli teknisyenlerin belirli önceliğe sahip onarımları yapması (Örnek: 1'inci ve 3'üncü öncelik bir kişiye, 2'nci ve 4'üncü öncelik bir kişiye gibi)	Telsiz Cihazları Onarım Atölyesi Şefi	Bir sonraki Altı Sigma projesinde
Bilgiye Erişimde Sınırlılık	Telsiz onarımlarına ilişkin kısım personeli tarafından ihtiyaç duyulan bilgiye kısa zamanda erişilememesi nedeniyle zaman ve maliyet kaybı oluşması.	5	3	Fabrika Yönetim Sistemi programının, ihtiyaç duyulan tüm bilgileri sağlayacak şekilde geliştirilmesi	Telsiz Cihazları Onarım Atölyesi Şefi	Bir sonraki Altı Sigma projesinde

EK-22:İSTATİSTİKSEL SÜREÇ KONTROLÜNE AİT ÖRNEKLEM VERİLERİ

Örneklem	Örnek Nu.	Arıza Giderme Süresi (Saat)	Genel Üretim Gideri (YTL)
1	1	4	81,72
	2	3,8	77,63
	3	4	81,72
	4	3,5	71,51
	5	3,5	71,51
	6	4	81,72
	7	3,8	77,63
	8	3,8	77,63
	9	3,5	71,51
	10	3,8	77,63
2	1	4	81,72
	2	4	81,72
	3	3,8	77,63
	4	3,8	77,63
	5	4	81,72
	6	4	81,72
	7	3,8	77,63
	8	3,8	77,63
	9	3,8	77,63
	10	4	81,72
3	1	3,5	71,51
	2	3,8	77,63
	3	3,8	77,63
	4	4,3	87,85
	5	4,5	91,94
	6	3,8	77,63
	7	3,8	77,63
	8	3,5	71,51
	9	3,5	71,51
	10	4	81,72
Arıza Giderme Süresi		Genel Üretim Gideri	
$\bar{X}_1$	3,77	$\bar{X}_1$	77,02
$\bar{X}_2$	3,90	$\bar{X}_2$	79,68
$\bar{X}_3$	3,85	$\bar{X}_3$	78,66
$\bar{\bar{X}}$	3,84	$\bar{\bar{X}}$	78,45
$\sigma_{\bar{x}}$	0,07	$\sigma_{\bar{x}}$	1,34

EK-22:İSTATİSTİKSEL SÜREÇ KONTROLÜNE AİT ÖRNEKLEM VERİLERİ

Örnek	Arıza Giderme Süresi (Saat)	Genel Üretim Gideri (YTL)
1	3,8	77,63
2	3,8	77,63
3	4	81,72
4	3,5	71,51
5	3,5	71,51
6	3,8	77,63
7	3,6	73,55
8	3,8	77,63
9	4,3	87,85
10	3,8	77,63
11	4	81,72
12	4	81,72
13	4	81,72
14	3,8	77,63
15	4	81,72
16	4	81,72
17	3,8	77,63
18	3,8	77,63
19	3,8	77,63
20	3,8	77,63
21	4	81,72
22	4	81,72
23	3,5	71,51
24	4	81,72
25	3,5	71,51
26	3,8	77,63
27	3,8	77,63
28	3,8	77,63
29	3,8	77,63
30	4	81,72

EK-23:**SÜREÇ KONTROL PLANI**

Süreç	Süreç Adımı	Girdi	Çıktı	Hedef	Sigma Sayısı	Ölçüm Tekniği	Örneklem Büyüklüğü (adet telsiz)	Örneklem Sıklığı	Kontrol Yöntemi	Tepki Planı
A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Süreci	İş Emri Bilgilerinin A Tipi Telsiz Kısmı Bilgisayarına Kayıt Edilmesi	Bilgisayar durumu İş emri	Arıza bilgilerine ait kayıt	Kayıt işlemi yok	İyileştirme sonrasında elde edilen sigma sayıları	Sürekli veriler için Fabrika Yönetim Sistemi alınacaktır.	Bir günde sürece giren telsizler	Her gün	İzleme	Bu süreç adımı uygulanmayacaktır. Arıza durumu ve bilgileri, Fabrika Yönetim sisteminden takip edilecektir.
	Telsizin Sıra Bekleme Rafına Konulması	Raf özellikleri	Onarım sırası bekleyen telsiz	Hatasız yerleştirme			Bir günde sürece giren telsizler	Her gün	İzleme	Telsizler rafa sığacak şekilde konulmalıdır.
	Telsizlerin Geliş Tarihleri ve Öncelik Numaralarına Göre Sıralanması	İş öncelik numarası	Sıralanmış telsiz	Hatasız öncelik sırasına koyma.			30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Telsizler, birinci ve ikinci seviye öncelik sırasına göre önceliklendirilmelidir. Hatalı önceliklendirmeler kaydedilmelidir.
	Telsizin Teknisyen Tarafından Raftan Alınması	Telsiz İş Emri	İşlerlik testine hazır telsiz	Önceliğe göre telsiz alma		Kesikli veriler veri toplama formu kullanılarak süreçten doğrudan gözlem yoluyla toplanacaktır.	Bir günde sürece giren telsizler	Her gün	İzleme	Teknisyen, raftaki öncelik sırasını bozmadan, sıradaki telsizi onarım için almalıdır.
	Telsizin Çalışıp Çalışmadığının Kontrol Edilmesi	Test ve ölçü aletlerinin durumu	Onarıma hazır telsiz	İyileştirme sonrası ortalama verimlilik oranı			30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Test ve ölçü işlemleri için süreçte en az iki bilgisayar kullanılmalıdır.

EK-23:

SÜREÇ KONTROL PLANI

Süreç	Süreç Adımı	Girdi	Çıktı	Hedef	Sigma Sayısı	Ölçüm Tekniği	Örneklem Büyüklüğü (adet telsiz)	Örneklem Sıklığı	Kontrol Yöntemi	Tepki Planı
A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Süreci	Telsizin Açılması ve Arızanın Tespit Edilmesi	Test ve ölçü aletlerinin durumu Kullanıcı bakımı Teknisyenin yeterliliği Kullanıcı arıza raporu	Arızası tespit edilmiş telsiz	Arıza hatasız ve yardım istemeksizin teşhis edilmesi	İyileştirme sonrasında elde edilen sigma sayıları	Sürekli veriler için Fabrika Yönetim Sistemi esas alınacaktır.	30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Arıza tespit raporunda belirtilen arıza bilgileri kullanılmalıdır. Hatalı arıza teşhisleri ve nedenleri ile yardım isteme durumu kaydedilmelidir.
	Onarım İçin Gerekli Parça ve Malzeme için İhtiyaç Belgesinin FYS'de Düzenlenmesi	Bilgisayarın durumu FYS programının durumu	Yedek parça/malzeme siparişi	Hatasız veri girişi		Kesikli veriler veri toplama formu kullanılarak süreçten doğrudan gözlem yoluyla toplanacaktır.	30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Hatalı veri girişi sayısı takip edilmelidir.
	İhtiyaç Belgesinin Çıktısının Alınması ve İmzalanması	Bilgisayarın durumu Yazıcı durumu Yetkili personel durumu Tüketim malzemeleri	Siparişe Ait İhtiyaç Belgesi	Hatasız ihtiyaç belgesi			Bir günde sürece giren telsizler	Her gün	İzleme	İhtiyaç belgelerinin hatalı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

EK-23:**SÜREÇ KONTROL PLANI**

Süreç	Süreç Adımı	Girdi	Çıktı	Hedef	Sigma Sayısı	Ölçüm Tekniği	Örneklem Büyüklüğü (adet telsiz)	Örneklem Sıklığı	Kontrol Yöntemi	Tepki Planı
A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesinin Süreci	İhtiyaç Belgesinin Belge Dağıtım Rafına Konulması	İhtiyaç belgesi	Sıraya konulmuş ihtiyaç belgesi	Her bir telsize ait eksiksiz ihtiyaç belgesi	İyileştirme sonrasında elde edilen sigma sayıları	Sürekli veriler için Fabrika Yönetim Sistemi esas alınacaktır. Kesikli veriler veri toplama formu kullanılarak süreçten doğrudan gözlem yoluyla toplanacaktır.	Bir günde sürece giren telsizler	Her gün	İzleme	İhtiyaç belgeleri ait oldukları iş öncelik numaralarına göre ve eksiksiz sıralanmalıdır.
	Yedek Parça/Malzemenin Teslim Alınması	Teslimat süresi Teslimat şekli	Onarımda kullanılacak yedek parça/malzeme	Eksiksiz yedek parça ve malzeme			Bir günde sürece giren telsizler	Her gün	İzleme	İhtiyaç belgesinde belirtilenler ve alınan yedek parça ve malzemeler karşılaştırılmalıdır.
	Arızanın Giderilmesi	Onarım aletlerinin durumu Yedek parça kalitesi Teknisyenin yeterliliği Arızanın Karmaşıklık Derecesi	Arızası giderilmiş telsiz	Tam ve doğru onarım			30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Arızanın tam ve doğru olarak giderilip giderilmediğine bakılmalıdır.

EK-23:**SÜREÇ KONTROL PLANI**

Süreç	Süreç Adımı	Girdi	Çıktı	Hedef	Sigma Sayısı	Ölçüm Tekniği	Örneklem Büyüklüğü (adet telsiz)	Örneklem Sıklığı	Kontrol Yöntemi	Tepki Planı
A Tipi Telsizlerin Arızalarının Giderilmesi Süreci	Telsizin İşlerliğinin Test Edilmesi	Telsiz Test ve ölçü aletlerinin durumu	Onarım sonrası işlerlik testi yapılmış telsiz	Telsizin işlerlik testini tek seferde geçmesi	İyileştirme sonrasında elde edilen sigma sayıları	Sürekli veriler için Fabrika Yönetim Sistemi esas alınacaktır.	30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Teknisyen, telsizin işlerlik testini neden geçemediğini kaydedecektir.
	Telsizin Faraday Testine Tabi Tutulması ve Son Kontrolünün Yapılması	Telsiz İş emri	Arızası giderilmiş telsiz	Telsizin Faraday testini tek seferde geçmesi		Kesikli veriler veri toplama formu kullanılarak süreçten doğrudan gözlem yoluyla toplanacaktır.	30-60	Ayda bir	Veri toplama ve analizi	Faraday kafesi teknisyen, telsizin testi neden geçemediğini kaydedecektir.

Kontrol planında belirtilen süreç adımları, süreçte yapılan değişikliklerin doğrudan ya da dolaylı olarak etkiledikleri süreç adımları; girdiler, EK-10'da gösterilen süreç adımlarına ait süreç değişkenlik kaynakları; sigma sayıları ise, iyileştirme sonrasında süreç değişkenlik kaynaklarının ve kritik kalite özelliklerinin sigma sayılarıdır. Günlük izleme ile yapılacak kontroller, aylık kontrollere ait hedeflenen performansın sağlanması için yapılan günlük kontrol faaliyetlerini oluşturmaktadır.

ÖZET

BARBAK, Ahmet. Balanced Scorecard (Dengelenmiş Puan Kartı) ile Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi ve Milli Savunma Bakanlığı'nda Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2008.

Bu çalışmada, Balanced Scorecard ve Altı Sigma uygulama süreçlerinin bütünleştirilerek yeni bir model önerisi oluşturulması ve bu model önerisi çerçevesinde uygulanan bir Altı Sigma projesinin örgütün stratejik amaç ve hedeflerine etkilerinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Tez, Balanced Scorecard ve Altı Sigma hakkında temel bilgileri, bir model önerisini ve model önerisinin uygulanmasına yönelik bir araştırmayı kapsamaktadır. Tezin ilk iki bölümünde Balanced Scorecard ve Altı Sigma hakkında temel bilgiler verilmiş; üçüncü bölümde, bütünleştirilmiş model önerisi oluşturulmuştur. Dördüncü bölümde ise, model önerisinin Kara Kuvvetleri Komutanlığı'na bağlı bir Ana Bakım Merkezinde uygulanmasına yönelik araştırmaya yer verilmiştir. Araştırmanın uygulanması sonucunda, örgütün kritik bir sürecinde uygulanan bir Altı Sigma projesinin, örgütün stratejik amaçlarına ve hedeflerine etkileri görülmüştür. Ancak model önerisi uygulanmadan önce, stratejik planlama sürecinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, örgütün stratejik amaçları da, Altı Sigma'da kritik kalite özelliklerine dönüştürülmeli ve kritik kalite özellikleri model önerisinin dört boyutuna göre sınıflandırılmalıdır. Ayrıca, Altı Sigma'da süreç sigma sayısı da model önerisinin dört boyutuna göre hesaplanmalıdır. Altı Sigma projesindeki geri bildirim bilgisinin operasyonel mi yoksa stratejik mi olduğu da değerlendirilmelidir.

Anahtar Sözcükler

1. Balanced Scorecard
2. Altı Sigma
3. Stratejik planlama
4. Kritik kalite özelliği
5. Sigma sayısı

ABSTRACT

BARBAK, Ahmet. Integrating Balanced Scorecard With Six Sigma And An Application in Ministry Of National Defense, Master's Thesis, Ankara, 2008.

In this study, it is aimed to integrate the application processes of both Balanced Scorecard and Six Sigma to constitute a new suggestion of model and to exhibit the effects of a Six Sigma project to the strategic goals and targets of an organization, which is applied in the frame of this suggestion of model. The thesis comprises the basic information about both Balanced Scorecard and Six Sigma, a suggestion of model and a research on applicability of the suggestion of model. In the first two chapters of the thesis, basic information about both Balanced Scorecard and Six Sigma is given and suggestion of the integrated model is formed in the third chapter. In the fourth chapter, a research on applicability of the suggestion of integrated model in a Main Maintenance Center, which is under the command of Turkish Land Forces Command, is given. Having carried out the research, it is concluded that the effects of a Six Sigma project, which is applied to a critical process of the organization, on the strategic goals and targets of the organization are seen and thus the suggestion of model is applicable. On the other hand, before applying the suggestion of integrated model it is needed that the strategic planning process be completed. Besides, the strategic goals of the organization must be converted into critical to quality (CTQ)'s and CTQ's must be divided into four performance dimensions of integrated model suggestion. Also the process sigma number must be calculated according to four performance dimensions of the suggestion of integrated model. And it must be assessed whether the feedback information of Six Sigma Project is operational or strategic.

Key Words

1. Balanced Scorecard
2. Six Sigma
3. Strategic Planning
4. Critical to Quality
5. Sigma Number