

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ
İŞLETME BÖLÜMÜ**

ALTI SİGMA

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ DERSİ ÖDEVİ

Mustafa Mücahid KONAK

0103.00098

Elif DUMAN

0103.00018

Fatma ALBAYRAK

0103.00118

Ödev Danışmanı: Prof. Dr. Yılmaz ÖZKAN

SAKARYA 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TABLolar LİSTESİ.....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IV
ÖZET	V
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1 : TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ VE ALTI SİGMA.....	2
1.1. Kalite Nedir?.....	2
1.2. Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma	2
1.3. Altı Sigma'nın Tarihsel Gelişimi.....	4
1.4. Altı Sigma Felsefesi.....	5
1.5. Altı Sigma Çalışma Şekli.....	5
1.6. Altı Sigma.....	6
1.6.1. Altı Sigma Tanımı.....	6
1.6.2. Altı Sigmanın Faydaları.....	8
1.7. Altı Sigmanın Değeri (3σ-6σ Karşılaştırılması).....	10
1.8. 1,5 Sigma Değişimi ve Sonuçları.....	13
1.9. Altı Sigma Rollerini.....	16
1.9.1. Şampiyonlar (Sponsorlar).....	17
1.9.2. Uzman Kara Kuşak.....	18
1.9.3. Kara Kuşaklar.....	18
1.9.4. Yeşil Kuşaklar.....	20
1.10. Altı Sigma Süreci.....	20
1.10.1. Tanımlama.....	21
1.10.2. Ölçme.....	21
1.10.3. Analiz.....	22

1.10.4. Geliştirme.....	23
1.10.5. Kontrol.....	24

Sayfa

BÖLÜM 2 : UYGULAMADA ALTI SİGMA PROJE SÜRECİNİN

ÇEŞİTLERİ.....	25
----------------	----

2.1. DMAIC Proje Süreci.....	25
------------------------------	----

2.2. DMEDI Proje Süreci.....	26
------------------------------	----

BÖLÜM 3 : UYGULANMIŞ ÖRNEK İNCELENMESİ.....	27
---	----

BÖLÜM 4 : TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA ALTI SİGMA'YI UYGULAYAN

FİRMALAR.....	29
---------------	----

4.1. Türkiye'de Altı Sigma.....	29
---------------------------------	----

4.2. Dünyada Altı Sigma.....	30
------------------------------	----

KAYNAKÇA.....	31
---------------	----

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1 : Sigma Düzeyleri.....	7
Tablo 2 : Özellik Limitlerinde Bulunma yüzdeleri.....	14

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1 : Kalitenin Değeri ve Maliyeti.....	11
Şekil 2 : 3σ ile 6σ Kârları.....	11
Şekil 3 : 6σ 'ya Doğru Beklenen Gelişim.....	12
Şekil 4 : 3σ 'dan 6σ 'ya PPM Değerlerinde Meydana Gelen Değişim.....	13
Şekil 5 : Normal Dağılım eğrisi.....	14
Şekil 6 : 1,5 Sigma Değişimi.....	15
Şekil 7 : Altı Sigma Çalışmasında Yer Alan Oyuncuların İlişkileri.....	17

ÖZET

Her geçen gün rekabetin daha da artması, ürün geliştirme, imalat ve hizmet organizasyonlarının daha verimli ve etkin bir hale gelmeleri konusundaki baskıyı sürekli arttırmaktadır. Üreticiler, ürün karmaşık bir yapıya da sahip olsa yeni ürünleri daha az zamanda yaratabilme ihtiyacı duyarlar. İmalat organizasyonları, günümüz koşullarında kaliteyi iyileştirirken, maliyeti düşürmek ve daha az kaynak kullanımı ile üretim hacmini arttırmayı arzularlar. Hizmet organizasyonları çevrim sürelerini azaltma ve müşteri memnuniyetini artırma ihtiyacı duyarlar. Bu noktada altı sigma yaklaşımı bilgece uygulandığı takdirde, bu ihtiyaçların karşılanmasını doğrudan etkileyebilir.

Altı sigma tekniklerinin tüm fonksiyonlara uygulanmasının sonuçları, yüksek kalite düzeyi, çevrim zamanının ve maliyetlerin düşmesi dolayısı ile karlılığın ve rekabet avantajının artması şeklinde ortaya çıkar.

Bu aşamada kalite kavramı ve toplam kalite yönetimi ele alındıktan sonra altı sigma,

- Altı sigma nedir?
- Altı sigma nasıl doğmuş ve gelişmiştir?
- Altı sigma süreci nasıl işlemektedir?
- Altı sigmanın faydaları nelerdir?
- Altı sigma da roller ve sorumluluklar nasıl planlanmaktadır?

Konularında açıklama yapılmaya çalışılmaktadır.

GİRİŞ

İçinde yaşadığımız iş dünyasının kuralları baştan aşağı yeniden şekillenirken, endüstriyel çağın rekabet ortamı yerini bilgi çağının rekabet ortamına bırakmaktadır. Temel sorun bilgiye en kısa zamanda ulaşmak, bilgiyi işlemek ve elde edilen verileri süratle uygulamaya geçirmektir.

Global dünya şirketleri son yıllarda Altı Sigma metodunu süreçlerinde kullanarak faaliyet gelirlerinde önemli kazançlar elde etmektedir. Süreç mükemmelliğini hedefleyen Altı Sigma metodolojisi, uygulayan kuruluşlara karlılık, verimlilik ve pazar payı artışı sağlarken, sınıfının en iyisi olma fırsatını sunmaktadır.

Müşteri odaklı çalışmak demek, aslında iş yapma tarzı ve müşteri ihtiyaçları arasındaki iletişim ve etkileşimin geliştirilmesidir. İşimizin geliştirilmesi ise süreçlerimizin geliştirilmesi ve karlılığına bağlıdır. Altı Sigma hedef odaklı yönetimi ile, önemli süreç girdileri ve çıktıları arasındaki ilişki bilimsel araçlarla analiz edilerek, süreçlerimizin iyileşmesi sağlanır.

Toplam Kalite Yönetimini bütünleyen Altı Sigma metodolojisi, süreç iyileştirme ve geliştirme faaliyetlerinin nasıl yapılacağına yöntemlerini ve tekniklerini tarif etmektedir.

Çalışmamızın ilk bölümünde kalite kavramı, toplam kalite yönetimi kavramı, toplam kalite yönetimi ve Altı Sigma, Altı Sigma süreci, faydaları, rolleri hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM 1 : TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ VE ALTI SİGMA

1.1. Kalite Nedir?

Kalite, ihtiyaçları karşılama olarak tanımlanabilir. Bir ürünün kalitesinden bahsederken, onun ihtiyaçlara ne ölçüde cevap verdiği ve fiyatının ne olduğu önemlidir. Müşterinin üründen ne beklediği, hangi özellikleri ile ilgilendiği ve ne kadar ödeme yapmaya razı olduğu konuları üzerinde yoğunlaşır (Özkan,2000:2).

İnsanlar fiyatla kaliteyi birlikte karşılaştırmakta ve kaliteyi sürekli sağlayacak yönetim sistemini sorgulamaktadırlar.

Günümüz piyasa şartlarında ve rekabet ortamında, firmaların para ve zaman kaybetmeden ayakta kalabilmeleri için, etkin kalite sistemleri geliştirmeleri ve uygulamaları gerekmektedir. Çünkü insanlar herhangi bir başarı göstergesinde, başarı ile ilgili bir verinin yanında kaliteyi de beklemektedirler. Belirli bir miktarda üretim, ihracat yapılıyor olabilir, ancak bunun hangi kalitede yapıldığı çok önem taşır. Artık günümüz dünya çizgisinde kalite olmadan başarının sürdürülemeyeceği, endüstride, küçük sanayide, özel ve kamu yönetiminde v.s. açıkça anlaşılmıştır.

1.2. Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma

Toplam Kalite Yönetimi mükemmelliği, “sıfır hata” düzeyinde bir ideali hedefleyen bir yönetim felsefesidir. Bu hedefin ulaşılmazlığı Toplam Kalite Yönetiminin sürekli gelişmeyi sağlayan sonsuz bir yolculuk olmasının nedenidir.

Altı Sigma ise, Toplam Kalite Yönetiminin önemli odak noktalarından biri olan süreçlerin kalitesinin ölçümü ve iyileştirilmesinde kullanılabilen bir yöntem, bir metodolojidir. Hedefi hata oranlarını milyonda 3.4 seviyesine düşürmektir.

Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetiminin önemli araçlarından biri olan “kıyaslama” kavramına etkinlik kazandırmaktadır. Çünkü, kuruluşun kalite düzeyinin diğer

kuruluşlarla karşılaştırılmasını, somut verilere ve göstergelere dayandırılmasını sağlamaktadır.

Altı Sigma araçları, Toplam Kalite Yönetiminin temel kavramları olan süreç yönetimine, sürekli iyileştirmeye, takım çalışmasına metodolojik bir yaklaşım, bir çözüm önerisi getirmektedir. Altı Sigma'nın getirdiği metodolojik yaklaşım Toplam Kalite Yönetimindeki önemli kriterlerden stratejik hedefler belirlemede, kilit süreçlerin belirlenmesinde, süreç iyileştirmelerde kullanılabilir. Yine Altı Sigma'nın getirdiği hiyerarşik yapı, yöneticilerin sürekli iyileştirme faaliyetlerine katılımı, çalışanların katılımı, performansın somut kriterlere göre değerlendirilmesi konularında etkin bir yaklaşım sunmaktadır.

Altı Sigma metodu kapsamında kullanılan teknik araçlar, Toplam Kalite Yönetimi, ISO 9000, AQAP gibi bir çok kalite güvence sistemlerinin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Altı Sigma araçları neler yapılması gerektiğinden çok nasıl yapılacağına yöntemlerini sunar. Kalite hedef ve planlarının belirlenmesi, tasarım kontrolü, servis hatalarının yok edilmesi gibi konularda Altı Sigma projeleri ile kalite sisteminde önemli güvenceler sağlanabilir. Altı Sigma projeleri, sonuç odaklı ve kârlı kuruluşların yapılanmasını, süreçlerinin mükemmel yapıya kavuşmasını sağlamaktadır.

Altı Sigma metodolojisi organizasyonun tüm iş proseslerinin ölçümü ve analizini yapar. Bununla birlikte Altı Sigma sadece bir kalite girişimi değil aynı zamanda bir iş girişimidir. Altı Sigma, programı var olan ISO/QS 9000 ve / veya Toplam Kalite Yönetim sistemi üzerine kurulmalıdır. Bireysel olarak, bu yönetim sistemlerinin her birinin önemli kalite temelleri vardır. Altı Sigma varolan kalite programlarının değerlerine zarar vermez fakat tam bir kalite stratejisi için evrimsel bir safhadır.

Altı Sigmanın Toplam Kalite Yönetimi veya benzeri programlardan en önemli farkı, sonuçlarının ölçülebilir olması, bir bölümün veya fonksiyonun tekelinde kalmayıp tüm

şirkete yayılarak tüm süreçleri içine alması ve şirket kültürünü değiştirmesidir (İlze,2002:4).

Altı Sigma metodu Toplam Kalite Yönetimi veya diğer kalite sistemlerine alternatif değil, onları bütünleyen, destekleyen ve birlikte yürütülecek bir metodolojidir.

1.3. Altı Sigma'nın Tarihsel Gelişimi

Altı Sigma son zamanlarda ortaya çıkmış bir trend değildir. 1980'lerde Motorola Inc. ve Robert W. Galvin Altı Sigma konseptinin liderliğini yapmışlardır. Motorola pager ve hücresel telefonlarının kalitelerinin artması ve gelişmesi umuduyla Altı Sigma tekniklerini iç eğitimlerinde kullanmaya başlamıştır. 1981'de Motorola' nın en üst 10 amacından birisi de 1986'dan önce kaliteyi 10 kat geliştirmektir. Bu amaç için, Motorola' nın ülke mobil ürünleri sektöründen Bill Smith, ilk olarak şirket için yapılması gereken anahtar unsuru tanımladı: “yaygın kusur azaltma-ünite başına hata sayısı”. Bu yöntem Motorola' nın bütün iş sektörlerinde üniform olarak kusurları ölçmesini sağladı. 1988'de, Altı Sigma felsefesi kullanarak, Motorola, Malcolm Baldrige ulusal kalite ödülünü alan ilk şirket oldu.

Motorola' nın stratejisi ve kendisini kaliteye adanması, bütün dünyada başta otomotiv sektörünün üyeleri olmak üzere sayısız organizasyon tarafından takdir görmekteydi. Bir çok organizasyon bu başarılı programını uygulayabilmek için Motorola' ya yaklaşmışlardır. IBM, Motorola' nın başarısının izinden gitmek için Altı Sigma tekniklerini uygulayan ilk şirketlerden birisidir. Altı Sigma, hızla uygulamalarını her tip ve düzeydeki organizasyonlar için sürekli sağlayan, kritik bir başarı faktörü haline gelmekteydi. Otomotiv endüstrisi, Altı Sigma tekniklerini daha önceden ihtiyaç duydukları yeni bir kalite düzeyini getirmiş gibi izlemekteydi.

Altı Sigma tarihinde diğer büyük olay 1991'de Jack Welch'in General Electric'in CEO'su olmasıyla gerçekleşti. Welch, Altı Sigma'yı “GE'nin bugüne dek önüne koyduğu en çetin ve abartılı hedef” olarak niteliyordu. 1995'te GE Altı Sigma'yı uygulamaya başladı. Şirket 1996-1999 yılları arasında 2.2 milyar dolar kâr etti.

1.4. Altı Sigma Felsefesi

Altı Sigma şirketlerin, kârlılıklarını önemli ölçüde iyileştirmelerini sağlayan bir yönetim sistemidir. Bu sistemde fire ve kaynak kullanımı minimize edilirken, müşteri memnuniyeti ve sadakatinin artırılması için, iş süreçlerinin gözden geçirilip, iyileştirilmesi esastır.

Altı Sigma, şirket içerisinde yapılan her şeyde (üretimden sipariş almaya kadar) daha az hata yapılması yönünde rehberlik yapar.

Kalite kontrol sistemleri ticari, sanayi ve tasarım hatalarını yakalamaya ve düzeltmeye odaklanırken, Altı Sigma daha çok geniş manada, hataların ve firelerin bir daha hiç olamaması için süreçlerin iyileştirilmesine yönelik spesifik bir metot sunar.

1.5. Altı Sigma Çalışma Şekli

Altı Sigma stratejisinde ilk adım, alışılmış düşünce şeklinden çıkartacak sorular sorulması ile atılır. Olağan gibi kabul edilen konuları gözden geçirmemize ve yeni bir yön edinmemize faydalı olur. Altı Sigma şirkette kötü alışkanlıkların ve bürokrasinin azaltılmasını sağlar. Operasyonun içinde olan ve müşteriye en yakın olan kişiler, müşteri beklentilerini karşılamak için motive olmuş bir şekilde çalışırlar. Belli ürünlerin şirket içinde yapılış şekilleri ve süratleri gözden geçirilmeye ve analiz edilmeye başlandığında, çalışanlar daha kaliteli ürünleri daha kısa zamanda nasıl yapacaklarını araştırmaya başlarlar.

Altı Sigma metodunun içerdiği zor sorular bizleri, rakamlar ile ölçülebilir cevaplar vermeye mecbur ettiği için, şirket içerisinde kültür değişimi de başlar ve hızlanır. Ve Altı Sigma sayesinde şirketler bir ürün veya hizmet üretimindeki her türlü süreçlerini, rakamlarını ve adımlarını gözden geçirmeye başlarlar. Bunun sonucunda da şirketler, performansı ya da başarıyı nasıl ölçeceklerine karar verirler, yani girdileri ve çıktıları ölçmeye başlarlar. Çünkü ölçülemeyen bir şey değiştirilemez.

Nihayetinde Altı Sigma sistematik bir soru sorma sürecidir. Bu süreçte elle tutulur ve ölçülebilir cevaplar aranmakta, bu cevaplar ile de karlı sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır.

1.6. Altı Sigma

1.6.1. Altı Sigma Tanımı

Sigma, bir prosesteki değişkenliği ölçen ortalamadan standart sapma olarak da bilinir. Standart sapma istatistiksel olarak bir dağılma, yayılma, sapma, farklılaşma (heterojenlik) ölçütüdür. Belirli koşullarda oluşan değerler arasındaki farklılaşma ne kadar büyükse, standart sapması da o denli büyük bir değer olarak hesaplanmış olur.

Farklılıklar azaldıkça, bunların ölçüsü olan standart sapma da küçülür. Çok ileri ve iddialı bir hedef, sıfır sapmalı (sapmasız) sistemlere, süreçlere sahip olabilmektir. Bu özlemin kalite dünyasındaki karşılığı “sıfır kusur” ve “sıfır tolerans” kavramlarıdır. Yani üretim sistemimiz ve dolayısıyla süreçlerimiz hedef değerlere uygun olarak ayarlanabilecek ve ürünlerimiz de hep sapmasız olarak bu değerlere sahip olacaktır. Altı Sigma müşteri beklentilerinin karşılanmasında mükemmel yakın bir performans hedefidir. Yönetimsel olarak baktığımızda ise Altı Sigma, şirketin daha fazla müşteri memnuniyeti, kârlılık ve rekabet yönünde pozisyon almasını sağlayan tam bir “kültür değişimi” dir. Bu sistemin uygulandığı şirketlerde yaşanan değişim kültür değişimi olarak adlandırılır.

İstatistiksel tanım olarak Altı Sigma, bir sürecin performansının milyonda 3.4 hata olasılığını aşmaması demektir. İstatistiksel bir ölçüm tekniği olan Altı Sigma, ürünlerin, hizmetlerin ve süreçlerin ne kadar iyi olduğu hakkında sayısal bir göstergedir. Sürecin sıfır hatalı konumdan ne kadar saptığını gösterir. Bir sürecin Altı Sigma kalite düzeyinde olması demek, elde edilen ürün veya hizmette 1 milyonda 3.4 adet hataya rastlanması demektir. Altı Sigma, temel süreç bilgilerinin işlenmesiyle hataları yok etmeyi amaçlayan bir iş yapma felsefesidir.

Altı Sigma yaklaşımı, ölçüm aracı olarak “ünite başına hata sayısı (Defects per unit, (DPU))”ı kullanır. Ünite başına hata sayısı, bir prosesin veya ürünün kalitesini ölçmek için iyi bir araçtır. Kusurlar, maliyet ve zaman arasında bağlantı kurar. Sigma değeri kusurların hangi sıklıkta meydana geldiğini ifade eder. Daha yüksek Sigma değeri, daha düşük kusur olasılığı demektir. Kusur, müşterinin memnuniyetsizliğine sebep olan herhangi bir şeydir. Bundan dolayı, Sigma düzeyi artarken maliyet ve çevrim zamanı azalmakta, aynı zamanda müşteri memnuniyeti artmaktadır.

Altı Sigma düzeyindeki firmalar sınıflarının en iyisi olarak kabul edilmektedir. Bugün firmaların çoğu 3 veya 4 Sigma düzeyindedir. Bu süreçlerdeki hata oranlarının milyonda 6210 ile 66800 arasında olduğunu gösterir. Bu firmalarda hurda ve tamirlerden kaynaklanan başarısızlık maliyetleri satışların %10-15'i düzeyindedir.

Altı Sigma şirketlerinde bu oran sifıra yakındır. Şirketlerin ortalama %10 kârlılıkla çalıştığını düşünürsek, 3-4 Sigma düzeyindeki şirketlerin Altı Sigma şirketleri karşısında ayakta kalma şansı oldukça azdır.

Tablo 1 : Sigma Düzeyleri

Sigma Düzeyi	Milyonda Kusur Sayısı
6 σ	3.4
5 σ	233
4 σ	6210
3 σ	66807
2 σ	308537
1 σ	690000

Kusur oranının kabul edilebilirlik derecesi örneklendirilirse Altı Sigma metodolojisinin ne gibi faydalar kattığını açıkça görülebilir. Örneğin, günde yaklaşık 1000 uçağın indiği büyük bir havaalanında her yıl bir uçağın inişte kazaya uğraması kabul edilebilir bir risk midir? Ya da her gün beş uçağın inişte kazaya uğraması kabul edilebilir mi? Başka bir örnekle, günde 50 ameliyatın yapıldığı bir hastanede 16 yılda sadece bir kez ameliyatta hastanın içinde yabancı madde unutulması kabul edilebilir mi? Ya da her 3 günde bir aynı hatanın yapılması kabul edilebilir mi? Başka bir örnekle, annelerin 3 yaşına gelene kadar çocuklarını günde ortalama beşer kez kucağına aldığı varsayımıyla, üçer çocuklu 100 ailenin yaşadığı bir mahallede, 3 yaşına gelene kadar sadece 5 çocuğun annesinin kucağından yere düşmesi kabul edilebilir mi? Ya da her çocuğun her ay bir kez annesinin kucağından yere düşmesi kabul edilebilir mi? Bu üç örnekte ortak nokta, ilk belirtilen alternatifin altı sigma, ikinci alternatifin ise dört sigma seviyesindeki kalite düzeyini ifade etmesidir (Argüden,2003,<http://www.kalder.org.tr>).

Kusur oranının azaltılmasının önemi örneklerde açıkça görülebilmektedir. Altı Sigmanın bir süreç iyileştirmesi metodu olduğu düşünüldüğünde, kusurların hiç olmaması için geniş manada ölçümler yapılması ile hatayı en düşük seviyeye indirmek hedeflenmektedir.

1.6.2. Altı Sigma'nın Faydaları

Altı Sigma stratejisi üretim, tasarım, satış, pazarlama, servis gibi tüm iş alanlarında kolaylıkla uygulanabilir (<http://www.spac.com.tr>).

Altı Sigma çalışanlar tarafından iyi tam anlamıyla uygulandığında:

- Hata oranını azaltılır.
- Ürün maliyeti %10-25 indirilir.
- Üretim maliyetleri %10-40 düşürülür.
- Üretim ve ürün kalitesi artar.

- Müşteri beklentileri daha iyi belirlenir.
- Pazar payı arttırılır.
- Dağıtım ve kalite performansı arttırılır.
- Daha güçlü ve sağlam tasarımlar yapılır.
- Tüm süreçlerde kayıplar en aza indirilir.
- Kompleks tasarımlar basit hale dönüştürülür.

Altı Sigma yaklaşımı, yönetim kalitesi açısından belli seviyelere ulaşan şirketlerde tepe yönetim tarafından başlatılmalıdır.

Örneğin, GE 'de Altı Sigma uygulaması 1995 yılında Jack Welch tarafından başlatılmış, bizzat kendisi tarafından şirketin strateji ve hedeflerine entegre edilmiştir. 1997 yılında Altı Sigma konusundaki eğitimlere 400 milyon dolar harcanmış, karşılığında (Altı Sigma projeleri sonucu) 600 milyon dolar getiri elde edilmiştir. GE 'nin bu işe başladığı 1995 yılında 3 Sigma olan kalite düzeyi, 22 ayda 3.5 Sigma seviyesine çıkmıştır. GE' nin bu günkü düzeyi 5.6 Sigmadır.

GE 'de 1998 yılından itibaren çalışanların performans değerlendirmesi de Altı Sigma uygulamalarına bağlanmıştır. Altı Sigma eğitimi almamış bir çalışan, kıdemi veya yeterlilikleri ne olursa olsun herhangi bir kıdem artışı veya yönetim kademesinde yükseltilme gibi değerlendirmelere tabi tutulmamaktadır. Bunun yanında yöneticilere verilen yıllık primlerin %40' ı Altı Sigma konusundaki başarılarına bağlanmıştır.

Altı Sigma ile elde edilen başarılar GE ile sınırlı değildir. Altı Sigmayı 1980' den beri

uygulayan Motorola ' nın 19 yılda elde ettiği getiri 11 milyar dolar civarındadır. Motorola dünya çapında verimliliğini 3 katına çıkarmıştır. Altı Sigmaya 1991 yılında başlayan 14 milyar dolar ciroya sahip Allied Signal Inc.'nin 8 yılda elde ettiği getiri 800 milyon doları aşmıştır. Bu miktar toplam cironun %6'sı civarındadır.

Nihayetinde kusurlu oranının milyonda 3.4 düzeyine düşürmenin sihirli formülü Altı Sigma değil, işletme koşullarının, Altı Sigma'yı uygulayabilecek bir standart sapma düzeyine gelebilmiş olmasıdır.

Standart sapması (sigma) yeterli düzeyde küçük olmayan işletmelerde Altı Sigma yaklaşımının anlamlı olarak uygulanamayacağı açıktır. Uygulamanın adı Altı Sigma konulabilir fakat aldığınız sonuçlar buna uygun olmayacaktır. Altı Sigma uygulanabilecek işletme koşulları oluşturmanın, güvenilirliği kanıtlanmış yolu Toplam Kalite Yönetimidir (Dereli ve Baykasoğlu,2003:72).

İşletme başarısı için önemli olan, iyileşmeyi / gelişmeyi sürekli hale getirebilmektir. Dolayısıyla, bu amaca hizmet edecek yeni araçları Toplam Kalite Yönetimi ile buluşturmalıyız. Bu bağlamda, Altı Sigma yaklaşımı da bir Toplam Kalite Yönetimi aracı olarak benimsenmelidir. Toplam Kalite Yönetimi ile koşulları uygun hale getirilmiş işletmelerde Altı Sigma uygulanması kaçınılmaz hale gelecektir.

1.7. Altı Sigma'nın Değeri (3σ-6σ Karşılaştırılması)

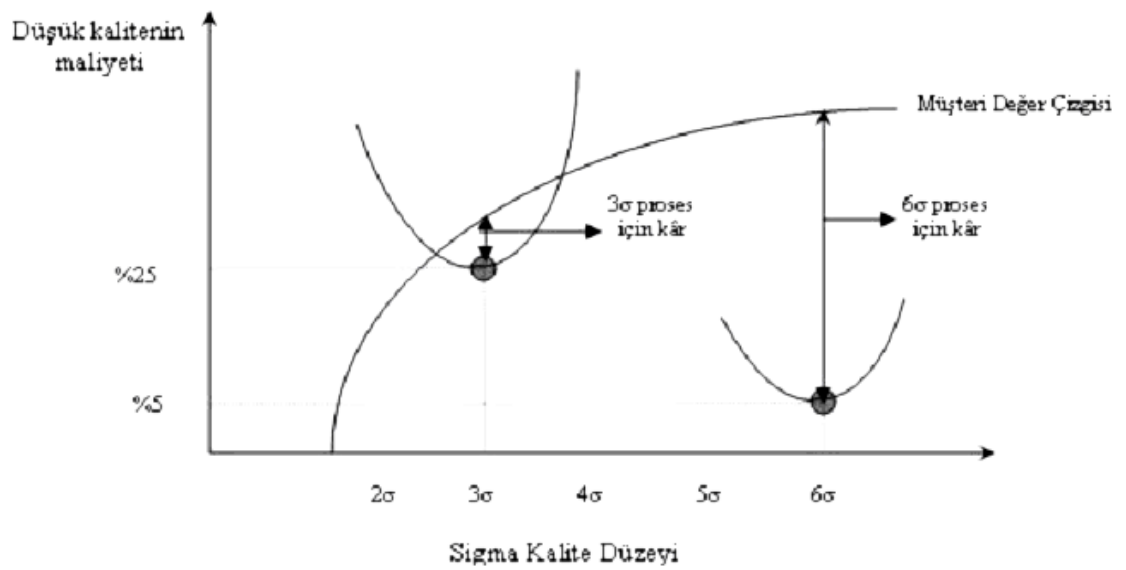
Geleneksel 3σ şirketi gibi işleyen bir işletme düşük kalite yüzünden sürekli müşteri kaybeder ve rakipleri işletmeyi fiyat yönlü rekabette sürekli geride bırakırlar. Kalite problemleri test ve muayeneleri arttırarak çözülmeye çalışılır. Sonuçta kusurlarda bir düşüş gözlenebilir fakat bu sürecin doğal sonucu maliyetler artar. Kalitede müşteri yerleri kesin bir değere sahiptir, kalite düşük olduğunda müşteriler ürünleri almaz, kalite iyileştirildiğinde maliyetler artar dolayısı ile müşteriler uygulamak zorunda olunan yüksek fiyatları ödeyemezler. Tipik bir 3σ işletmesi için düşük kalitenin toplam maliyetinin satışların %25'i olduğu durumda kârlılık maksimum olur, fakat bu maliyet düzeyinde elde edilen kâr çok düşüktür.

Şekil 1 : Kalitenin Değeri ve Maliyeti



3σ kalite düzeyinde işleyen bir işletme, satışlarından elde ettiği gelirin %25'ini düşük kalite için harcarken, 6σ kalite düzeyinde işleyen bir işletme için bu oran %5'tir.

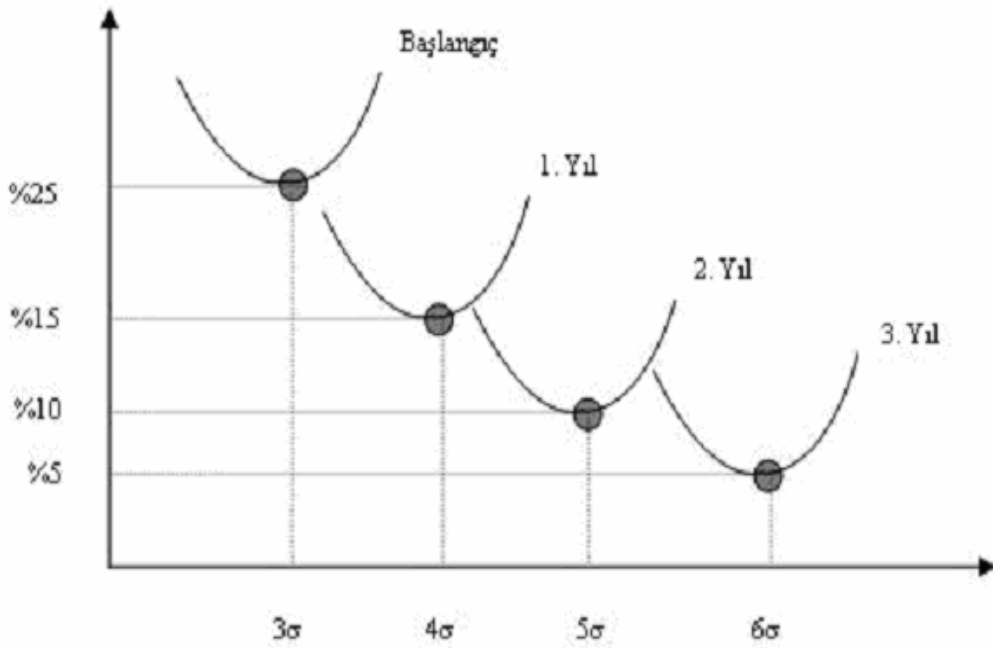
Şekil 2 : 3σ ile 6σ Kârları



3 σ kalite düzeyini işletebilecek düzeyde olan bir işletme, varolan sisteminin dışında daha iyi kalite düzeyine ulaşmayı denerse bu, o işletme için maliyet artışına sebep olur. Aynı zamanda hem daha iyi kalite hem de düşük maliyetlere ulaşılabilen yeni sistemler geliştirilmelidir. Bu aşamada Altı Sigma sistemine ihtiyaç duyulur. Altı Sigma bir varış yeri yada son nokta değildir, Altı Sigma sürekli gelişim için bir yolculuktur.

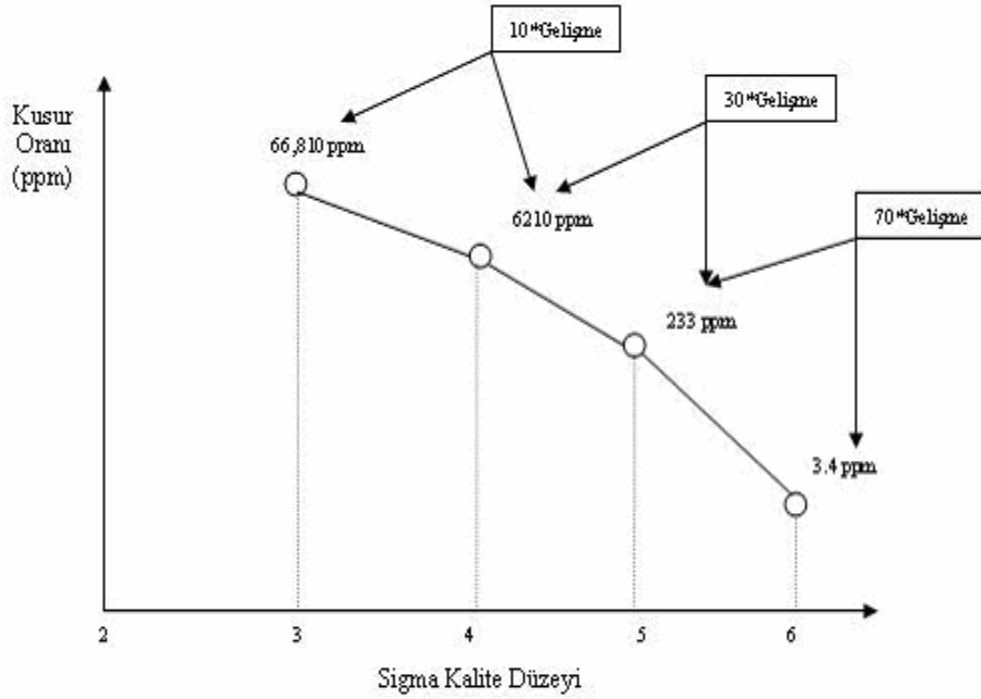
Tabii ki hiçbir işletme 3 σ 'dan 6 σ 'ya büyük bir atlama ile geçemez. Bunun yerine, genel performans önce 3 σ 'dan 4 σ 'ya, daha sonra 5 σ 'ya ve bunun gibi artan şekilde, insanların eğitimi ve sistemlerin yeniden tasarımı ve geliştirilmesi ile gelişecektir. Şekil 3, 6 σ 'ya doğru beklenen gelişimi göstermektedir.

Şekil 3 : 6 σ 'ya Doğru Beklenen Gelişim



Altı Sigma kalitenin hatırına yapılan bir kalite programı değildir; müşterilere, yatırımcılara ve çalışanlara daha iyi değerler sağlamayı amaçlar. 3 σ 'dan 6 σ kalite düzeyine doğru milyonda kusur sayıları doğrusal olarak azalmazlar. Gelişme 3 σ 'dan 4 σ 'ya 10 kat, 4 σ 'dan 5 σ 'ya 30 kat, 5 σ 'dan 6 σ 'ya 70 kat olmaktadır (Şekil 4). Bu da 6 σ kalite düzeyine ulaşmanın işletme yararları açısından önemini kanıtlamaktadır.

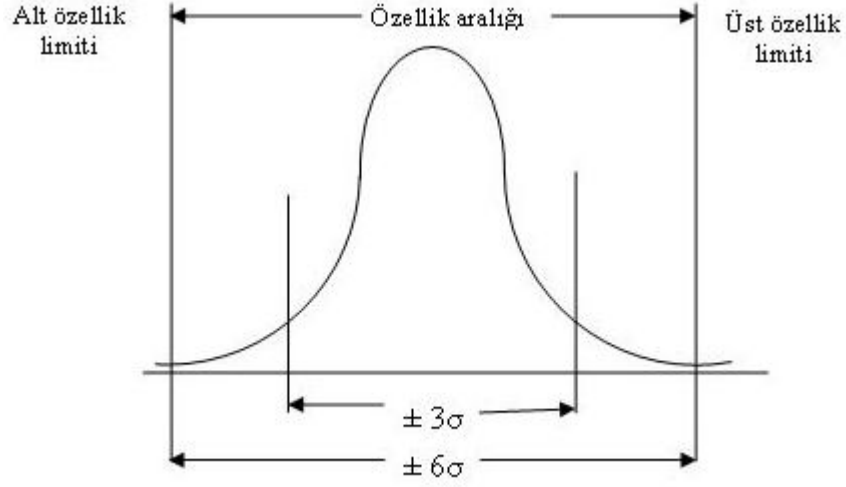
Şekil 4 : 3σ'dan 6σ'ya PPM Değerlerinde Meydana Gelen Değişim



1.8. 1,5 Sigma Değişimi ve Sonuçları

Çok az altı sigma konsepti 1.5 sigma değişimi diye adlandırılırdan daha az karışıklık yaratır. Bir çok kişi bunu yanlış uygulamaktadır. Olayın özünde standart normal dağılım yatmaktadır. Bu dağılım geniş bir uygulama alanına sahiptir ve birçok sistem bu dağılım ile tahminlenmektedir. Dağılımın her iki yönde de uzanmasına rağmen, dağılımın çizimlerinde genellikle $\pm 3\sigma$ standart sapmalık alan gösterilir çünkü bu alan verilerin %99.73'ünü içermektedir. Altı Sigma'dan önce,bütün kalite hesapları herhangi bir değişiklik yapmadan bu dağılıma dayanarak yapılmaktaydı (Şekil 5).

Şekil 5: Normal Dağılım Eğrisi



Örneğin, yapılan ankete göre müşteriler telefonda bekletilme süreleri 15 dakikadan fazla olduğunda mutsuzluk duysunlar. Bekleme zamanları mükemmel olarak normal dağılmış olsun, ortalama bekleme süresi 12 dakika ve standart sapma 1 dakika olsun. 15 dakika ortalamanın üzerinde 3 standart sapmadır. Normal dağılım alanına baktığımızda +3 standart sapmanın ötesinde, müşteri bekleme zamanlarının özellikleri (specifications) %0.135 aşacağını tahmin edebiliriz (Tablo 2).

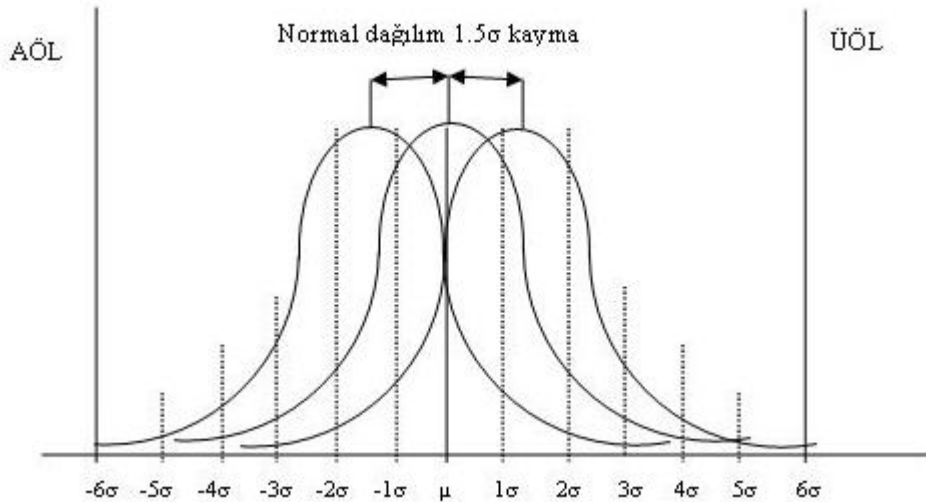
Tablo: 2 Özellik Limitlerinde Bulunma Yüzdeleri ve PPM değerleri

Özellik Limitleri	Yüzde(%)	Milyonda Kusur Sayısı
$\pm 1\sigma$	68,27	317300
$\pm 2\sigma$	95,45	45500
$\pm 3\sigma$	99,73	2700
$\pm 4\sigma$	99,9937	63
$\pm 5\sigma$	99,999943	0,57
$\pm 6\sigma$	99,9999998	0,002

Altı sigma, özelliğin dışındaki yüzdeyi hesaplarken yukarıda sözü edilen prosedürü, hesaplanan ortalamayı 1.5 sigma değiştirmek sureti ile yapmaktadır. Hatta bekleme zamanı örneği için, hesaplanmış olan 12 dakikalık değer yerine hesaplamalarımızı altı sigmaya göre, artık ortalama 13,5 dakika üzerinden yapmalıyız. Bu bizim özelliği %6,68 aşan bir tahminle yapmamızı sağlayacaktır.

Modellerin bire bir gerçek sisteme uyum göstermeleri çok zordur. Modellerin doğruluktan ziyade asıl özellikleri kullanışlı oluşlarıdır. Örneğin, geleneksel normal dağılım modelinin gerçek sisteme bire bir uyum göstermesi imkansız gibidir, fakat sık sık kullanılabilen bir model olarak kullanışlıdır. Cevap bulunması gereken soru şudur: “1.5 sigma ayarlaması sonucu yaratılan model (Şekil 6) mevcut olan geleneksel modelden daha mı kullanışlıdır?” Bütün modeller gerçekliği (realite) kolaylaştırır ve basitleştirirken, geleneksel model gerçekliği çok daha basitleştirir ve iyimser hale getirir. Olaylar bize müşteriye göründüklerinden daha iyi görünürler.

Şekil 6: 1,5 Sigma Değişimi



Bir üretim örneği düşündüğümüzde, aşırı basitleştirmeler, kısa dönem varyasyonlarına dayanılarak tahminlenen sigma değerini içerir. Aslında durum böyle değildir. Ürünün

sunulacağı çevreyi düşünmekte başarı sağlanamaz ve müşteri ihtiyaçları tam anlaşılabilir. İşte bu durumda 1.5 sigma'lık fark basit olarak gerçekliğimizin modelinde hesaba katmadığımız faktörleri düzeltmemize yardımcı olur.

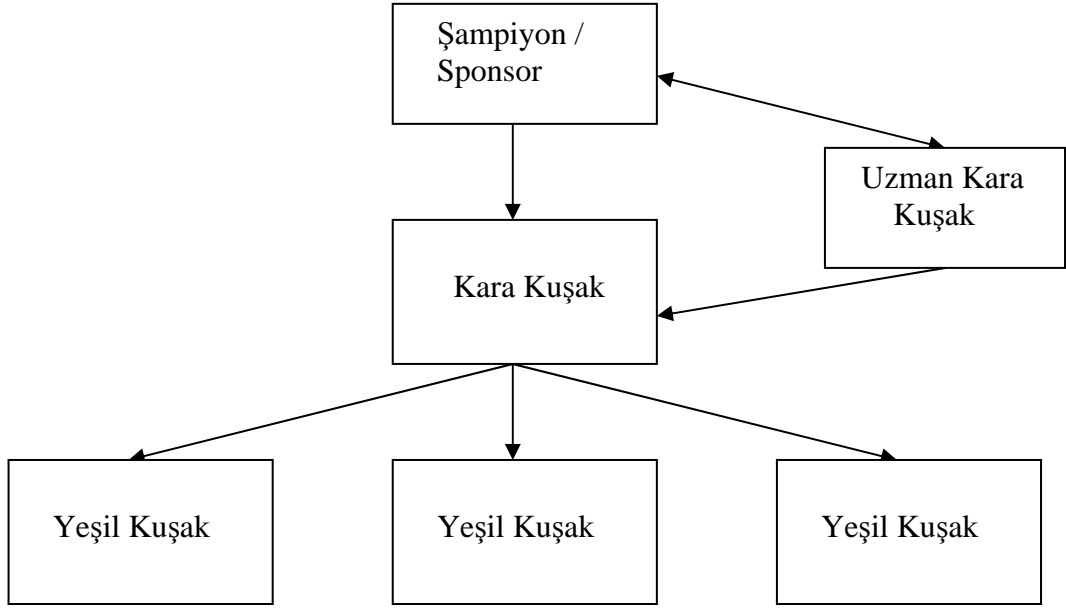
Sigma süreç değerleri ve karşılardaki sebep oldukları milyonda kusur sayıları bize hesaplamalarımızda 1.5 sigma değişimi kullanarak elde edebileceğimiz sonuçları göstermektedir.

1.9. Altı Sigma Roller

Altı Sigma'nın başarısı herkesin oynayacağı rolün çok iyi belirlenmesine bağlıdır. Bu denklemin insan gücü tarafıdır. Örneğin bir futbol takımında görev yapan suçu çocuktan, takım kaptanına kadar herkesin açıkça tanımlanmış bir görevi vardır. Ayrıca bu görev tanımları içerisinde iyi bir iş çıkaramamanın sonuçları ve başarının sağlayacağı ödüllerde yer alır. Takımın başarısında bu tanımların rolü büyüktür.

Bu nedenle Altı Sigma organizasyonlarında tüm personele aldıkları eğitiminin türüne göre farklı unvan, yetki ve sorumluluklar verilir. İlk bakışta Uzakdoğu sporlarının yapıldığı bir kulübün organizasyon yapısını andıran bu unvanlar Altı Sigma'nın uygulandığı organizasyonun yapısı, uygulamanın kapsamı ve projelerin türüne bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bazı şirketler genel kabul gören unvanlara sarı, mavi vb. kuşaklar eklerken, bazıları ise birkaç kuşakla yetinmektedir. Bu nedenle Altı Sigma uygulamalarına geçmeden önce şirket için uygun yapının belirlenmesi gerektiği söylenebilir. Şekil 7' de Altı Sigma çalışmasında roller üstlenen oyunculara verilen adlar ve bunlar arasındaki ilişki gösterilmektedir.

Şekil 7 : Altı Sigma Çalışmasında Yer Alan Oyuncuların İlişkileri



1.9.1. Şampiyonlar (Sponsorlar)

Bunlar projeleri saptayan kıdemli yöneticilerdir. Bu kıdemli yönetim liderleri Altı Sigma çalışmalarının başarısından sorumludur. Projeleri onaylarlar, onlara kaynak sağlar ve aksaklıkları çözümlerler. Bazı işletme liderleri şampiyondur. Şampiyonların çoğu doğrudan işletme liderlerine rapor verirler. Şampiyonlar kalite programında tam zamanlı çalışmak zorunda değildir, ama programın başarısını garantilemek için gerektiği kadar zaman vermeleri beklenmektedir. 12-15 yıllık iş tecrübesinin yanı sıra şirkette en az 4-5 yıl çalışmış olması ve şirketin kritik süreçleri ile başarı faktörlerini çok iyi tanıyor olması gerekir. Başlıca görevleri şunlardır:

- İyileştirme projelerinin işletme amaçları ile uyumlu olmasını sağlamak,
- İyileştirme takımları arasında koordineyi sağlamak,
- Hızını yitiren çalışmalara müdahale etmek, gerektiğinde kapsam değişikliği, yeni personel görevlendirmesi vb. tedbirler almak,

- İyileştirme projelerinin tamamlanma sürelerini belirlemek,
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini onaylamak,

şeklinde açıklanabilir.

1.9.2. Uzman Kara Kuşak

Altı Sigma ile ilgili her konuda en üst düzey teknik bilgiye sahip uzmandır. Bu görev, Altı Sigma çalışmalarının başlangıcında dış kuruluşlardan kiralanan bir danışman tarafından yürütülebilir. Uzman Kara Kuşağın başlıca görevleri;

- İyileştirme takımlarına başta istatistik yöntemlerin seçimi ve kullanımı olmak üzere her konuda teknik destek sağlamak,
- Kalite Şampiyonlarına projelerin tamamlanma sürelerinin belirlenmesinde yardımcı olmak,
- Altı Sigma konusunda eğitim vermek,
- Çalışanları bilgilendirmek suretiyle Altı Sigma'nın organizasyon çapında benimsenmesine katkı sağlamak,

şeklinde açıklanabilir. Ayrıca sertifika alan on kara kuşaklıyla ilgilenme ve işletme şampiyon ekibi tarafından onaylanmış olma gereklerini yerine getirerek sertifika alırlar. Uzman Kara Kuşaklar, Kara Kuşakları gözden geçirip onlara rehberlik etmektedirler. Öğretmek ve rehberlik etmek için en az iki hafta eğitilirler.

1.9.3. Kara Kuşaklar

Ekiplere öncülük eden ve kilit süreçler üzerinde odaklanan, sonuçları şampiyonlara raporlayan tam zamanlı kalite yürütücüleridir. Şirkette en az 2-3 yıl tecrübeli, fonksiyonel veya teknik uzmanlar arasından seçilmelidir. Altı Sigma projelerini yönetme ve her sene yönetimin karar vereceği oranda bir kazancın elde edilmesini

sağlama işlevini yürütür. Bu ekip liderleri müşteri tatminini yada verimlilik artışını etkileyen kilit süreçleri ölçme, çözümlenme, geliştirme ve kontrol etmeyle sorumludur. Başarılı bir proje, süreç üç sigmanın altında (bir milyonda 66,000 kusurlu) başlarsa kusurluların on kat indirildiği, yada proje üç sigmanın üstünde başlarsa kusurluların yüzde 50 indirildiği bir projedir. Sertifika almak için, kara kuşaklar aynı zamanda işletme şampiyon ekipleri tarafından onaylanmalıdırlar. Kara kuşaklar tam zamanlı olarak çalışırlar. İyileştirme takımının lideridir. İyileştirme projelerinin seçimi, yürütülmesi ve elde edilecek sonuçlardan birinci derecede sorumludur. Kara Kuşak görevini yürüten kişi asli görevini proje tamamlanıncaya kadar bir başkasına devreder. Proje bitiminde ise aynı göreve devam edebileceği gibi daha üst bir göreve terfi edebilir. Kara Kuşaklar, Altı Sigma araçlarını etkin bir şekilde kullanarak, işletme sorunlarına hızlı ve kalıcı çözümler getirebilecek yeterlilikte olmalıdırlar. Bunun için Kara Kuşaklar, Uzman Kara Kuşak ya da dış eğitim kuruluşları tarafından ortalama dört ay süreli eğitime tabii tutulurlar. Ancak eğitim bir hafta ders üç hafta uygulama şeklinde icra edildiğinden, Kara Kuşaklar birinci haftanın sonunda küçük çaplı projelere liderlik edebilirler. Kara Kuşakların başlıca görevleri:

- İyileştirme projesini belirleyerek kalite şampiyonuna teklif etmek,
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini kalite şampiyonuna teklif etmek,
- Takım üyelerini belirlemek ya da belirlenmesinde kalite şampiyonuna yardımcı olmak,
- Takım üyeleri arasında iş/görev dağılımını yapmak,
- İyileştirme projesini yönetmek ve projenin miadında tamamlanmasını sağlamak,
- Bilgi ve kaynak ihtiyaçlarını belirlemek ve bu talepleri kalite şampiyonuna bildirmek,
- Takım üyelerine Altı Sigma araçlarını kullanımı ve proje görevlerinin yerine getirilmesi sırasında teknik destek sağlamak, şeklinde açıklanabilir.

1.9.4. Yeşil Kuşaklar

İyileştirme takımı üyelerine verilen addır. İyileştirme faaliyetlerini bizzat yürüten icracı personelden oluşur. Yeşil Kuşakların temel ölçüm ve analiz yöntemlerini iyi derecede bilmeleri ve bilgisayar yazılımları yardımı ile analizleri çok rahat yapabilecek yeterlilikte olmaları gerekmektedir. Bunun için Yeşil Kuşaklar proje takımlarının belirlenmesini müteakip ortalama iki hafta süre ile eğitime tabii tutulurlar. Daha önce Yeşil Kuşak eğitimi almış çalışanlar bu eğitime girmeyebilirler. Yeşil kuşaklar, Altı Sigma araçlarının, daha çok ölçüm araçlarını iyi bilen, diğer araçlar konusunda temel bilgilere sahip, Kara Kuşak projelerinde takım elemanı olarak çalışan kişilerdir. Projeler üzerinde tam zamanlı çalışmazlar, Altı Sigma projeleri üzerinde şirketteki diğer işlerini yaparken çalışırlar. Kara kuşak projesi biter bitmez, ekip üyelerinden düzenli işlerinin bir parçası olarak Altı Sigma araçlarını kullanmayı sürdürmeleri beklenir.

1.10. Altı Sigma Süreci

Altı Sigma stratejisinde, hedeflerin gerçekleştirilmesi için problemlere, her biri güçlü istatistiksel yöntemlerle desteklenen 5 ana bölüm ve sırayla yaklaşılmaktadır. Bunlar :

- Tanımlama
- Ölçme
- Analiz
- Geliştirme
- Kontrol

şeklinde açıklanabilir.

1.10.1. Tanımlama

Bu aşamada projenin amaç ve kapsamı tanımlanır. Süreç ve müşteri hakkında bilgi toplanır. Seçilen ve tanımlanan projenin daha yüksek bir kalite yaratma ve maliyetleri azaltma olasılığının yüksek olması önemlidir. Bu aşamanın çıktısı: Planlanan iyileştirmenin ayrıntılı tanımı, müşteri için önemli olan faktörlerin listesi, üzerinde çalışılacak sürecin akış diyagramı yardımı ile detaylı gösterimidir. Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Proje Uyum Planı,
- Paydaş Analizi,
- TGPCM, Tedarikçiler, Girdiler, Prosesler, Çıktılar, ve Müşteriler,
- Ürün Analizi,
- Müşterinin Sesi,
- Yakınlık (affinity) Diyagramı,
- Kano Modeli,
- Kritik Kalite Faktörleri Ağacı, şeklindedir.

1.10.2. Ölçme

Bu aşamada mevcut durumu tüm yönleriyle açıklayan bilgiler toplanır. Ölçme aşamasının amacı, varolan proses durum ve problemlerinin gerçeklere dayanan bir anlayış içinde oluşturulması ile problemlerin kaynak veya yerlerinin işaret edilmesidir. Bu bilgi analiz safhasında araştırmamız gereken potansiyel nedenlerin alanlarını daraltmamız konusunda bize yardımcı olur. Geçerli ve doğru ölçümler olmaksızın sürecin mevcut performansını ve yapılan iyileştirmelerin etkilerini belirlemek mümkün değildir. Bu aşamanın çıktısı: Sürecin mevcut performansı, problemi ya da problemin oluşumunu açıklayan veriler, problemin daha özel ve detaylı bir tanımıdır. Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Veri Toplama Planı,
- Çetele Diyagramı,
- Frekans Poligonları,
- Tekrar Edebilme&Yeniden Üretebilme Ölçümü,
- Pareto Şeması,
- Öncelik Matrisleri,
- HTEA,
- Süreç Yeterliliği,
- Süreç Sigması,
- Örnekleme,
- Tabakalandırma,
- Koşu Şemaları,
- Kontrol Şemaları, şeklindedir.

1.10.3. Analiz

Ölçme safhası sürecin temel performans değerlerini ortaya koymuştur. Analiz safhasında problemlerin temel nedenleri hakkında teoriler geliştirilecek, bu teoriler verilerle doğrulanacak ve son olarak problemlerin temel nedenleri tanımlanacaktır. Doğruluğu kanıtlanan neden veya nedenler bir sonraki safhada tartışılacak çözümlerin oluşturulması için temel teşkil edecektir. Bu aşamanın amacı problemin asıl nedenlerini tanımlamak ve bunların nedenlerini doğrulamaktır. Dolayısıyla bu aşamanın çıktısı test edilen ve doğrulanan bir hipotez olacaktır. Bu aşamada doğrulanan neden/nedenler bir sonraki aşamanın girdisini oluşturur. Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Yakınlık Diyagramları,
- Beyin Fırtınası,
- Sebep-Sonuç Diyagramları,
- Veri Toplama Planı,
- Çetele Diyagramı,
- Kontrol Grafikleri,
- Deney Tasarımı,
- Akış Şeması,
- Frekans Poligonları,
- Hipotez Testleri,
- Güven Aralıkları,
- Regresyon Analizi,
- Serpme Diyagramı,
- Örneklemeye,
- Pareto Şemaları, şeklindedir.

1.10.4. Geliştirme

Geliştirme safhasında nedenleri ortadan kaldırmayı hedefleyen çözümler geliştirilir, uygulanır ve değerlendirilir. Bu çözümler daha iyi bir tahmini, daha iyi bir programlamayı, daha iyi bir prosedürü ya da daha iyi bir ekipmanı içerebilir. Amaç, verileri kullanarak, ortaya konulan çözümün problemi çözdüğü ve gelişme için öncülük ettiğini göstermektir. Bu aşamada ayrıca sonuçların bir sonraki aşamada nasıl değerlendirileceğini açıklayan bir plan oluşturulmalıdır. Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Beyin Fırtınası,
- Veri Toplama,
- Deneysel Tasarım,
- Akış Şemaları,
- HTEA (FMEA),
- Planlama Araçları (Ağaç Diyagramı, Gantt Şemaları),
- Hipotez Testleri, şeklindedir.

1.10.5. Kontrol

Geliştirme safhası sonucunda ortaya konulan çözümler ve uygulamaları kalıcı kılmak ve sürekli kontrol altında tutmak için uygulanan bir safhadır. Bu aşamanın amacı uygulanan iyileştirme planını ve elde edilen sonuçları değerlendirmek ve elde edilen kazançların sürdürülmesi ve artırılması için yapılması gerekenleri ortaya koymaktır. Kontrol safhası sonucunda zamanla yeni metotların geliştirilmesi sağlanabilir. Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

Kontrol Grafikleri

- Ölçülebilir Değişkenler için Kontrol Grafikleri (X-R Grafikleri, X-S Grafikleri, Ortanca Değer Diyagramları),
- Sayılabilir Değişkenler için Kontrol Diyagramları (p Diyagramları, np Diyagramları, c Diyagramları, u Diyagramları),
- Diğer Kontrol Grafikleri (CUSUM (Yığımlı Toplam) Kontrol Grafiği, EWMA Grafiği),
- Kontrol Grafiklerinin Yorumlanması, şeklindedir.

BÖLÜM 2 : UYGULAMADA ALTI SİGMA PROJE SÜRECİNİN ÇEŞİTLERİ

İşletmede herhangi bir departmanla veya bölümle ilgili iyileştirmeye açık durum tespit edildiyse, kritik performans değerlerinin içinde bulunmak kaydıyla bunun süreci belirlenir. Örneğin üretim akışındaki duruşların azaltılması gibi. İlgili sürecin tespiti ile geçirilen proje hazırlama aşamasında kara kuşak yönetici tarafından bir proje ekibi oluşturulur. Projenin kapsamı belirlenip, takım çalışması ile aşamalar tespit edilir. Genelde sorunun kök nedenine inmek esas alınır ve ez az 5 kere neden sorulur. Altı Sigma yönetim sistemi bünyesinde proje oluşturulurken iyileştirmeye muhatap olan mevcut bölüm, tesis veya departman ele alınacaksa DMAIC, işletme bünyesinde mevcut olmayan veya hiç bulunmayan bir süreç oluşturulması ele alınacaksa DMEDI proje süreci takip edilir.

2.1. DMAIC Proje Süreci

DMAIC proje sürecinde takip edilen yol şu şekildedir:

- D (Define) : Problem Tanımlama
- M (Measure) : Ölçme, Veri Toplama
- A (Analyse) : İstatistiksel Veri Analizi
- I (İmprove) : Düzeltme, İyileştirme, Çözüm Üretimi
- C (Control) : Verilerin, Projenin ve Sürecin Kontrolü ve Denetimi

DMAIC proje sürecinde öncelikli olarak, iyileştirmeye muhatap problem tanımlanması yapılır ya da incelenecek problem belirlenir. Ölçme ve veri toplama ile istatistiksel veri elde edilir. İstatistiksel veriler analiz edilerek değerlendirmeye hazır hale getirilir. Proje ekibi tarafından yapılan beyin fırtınaları ile, çözüm üretimi ve iyileştirme önerileri ile düzeltmenin uygulama şekli tespit edilerek, problemin çözümü gerçekleştirilir. Son aşama olarak da verilerin, sürecin ve projenin kontrolü gerçekleştirilerek ilgili proje sorumlusuna sunulur.

2.2. DMEDI Proje Süreci

DMEDI proje sürecinde takip edilen yol şu şekildedir:

- D (Define) : Problem Tanımlama
- M (Measure) : Ölçme, Veri Toplama
- E (Explore) : Araştırma
- D (Develop) : Geliştirme
- I (Improve) : Düzeltme, İyileştirme, Çözüm Üretimi

DMEDI proje sürecinde yeni ele alınacak, işletmede hiç bulunmayan ancak değerlendirmeye alınan durum tanımlanır. İstatistiksel veriler toplanarak şirketin bu yeni projeye uygunluk derecesi araştırılır, incelenir. Şirket araştırmasından sonra yeni projenin uygunluğu tespit edildiyse işletme bünyesinde geliştirme aşaması gerçekleşir. Bu yeni sürecin düzeltme ve iyileştirilmesi ile proje tamamlanıp ilgili sorumluya sunulur.

BÖLÜM 3 : UYGULANMIŞ ÖRNEK İNCELEMESİ

Yaptığını ölç, ölçemediğini yönetemezsin anlayışının hakim olduğu Altı Sigma, Mannesmann İzmit Boru fabrikasında da uygulanmaktadır. Fabrika, Borusan holdinge bağlı bir kuruluştur. Ve holding bünyesinde 2002 yılından itibaren Altı Sigmayı uygulamaya başlamıştır. Mannesmann Boru endüstrisinde uygulanan Altı Sigma projelerinde vergiler sonrası minimum 100000\$ net getiri hedeflenmektedir. Bu rakamın altına inilmesi muhtemel proje tespit edilirse, o projeye başlanılmamaktadır.

Bu bağlamda Mannesmann İzmit boru fabrikasında uygulanan Altı Sigma projelerinden biri de HF1 ve HF3 kaynak yollarında duruşların azaltılmasına yönelik uygulanmış projedir. Proje 24 Şubat 2003 tarihinde başlamış 24 Temmuz 2003 tarihinde sona ermiştir. Süreç iyileştirmeye dayanan bir DMAIC proje tipi uygulanmıştır.

Fabrikada boyuna dikişli kaynak ve spiral dikişli kaynak şeklinde iki şekilde boru üretimi yapılmaktadır. Duruşların azaltılması projesi boyuna dikişli kaynak yolunda uygulanmıştır. HF1 ve HF3, birinci ve üçüncü kaynak yollarını temsil etmektedir.

Bu kaynak yollarında duruşlar nedeniyle verimli çalışılmamakta ve bu da üretim maliyetlerini arttırmaktadır. Yüksek üretim maliyetleri satışları üzerinde etki etmektedir. Proje başladığında kaynak yollarında %31 duruş oranı, %69 verimli çalışma oranı mevcuttu. Bu efektif çalışma ile kaynak yollarında yılda 69000 ton üretim yapılmaktaydı. Yapılan analizlere göre duruşların işletme duruşları, elektrik arızaları, mekanik arızalar, ebat değişimi gibi nedenlerden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Sonrasında bu problemlerin kök nedenleri üzerinde ayrıntılı bir araştırma yapılmıştır. Sonucunda testere önünde boru yığılması olduğu, boru taşınması esnasında role yolu arızaları olduğu, kaynak yolunda elektrik arızaları ve duruşların olduğu tespit edilmiştir. Bunun sonucunda testere önünde boru yığılmasını önlemek amacıyla, boru çapına uygun bir ring aracılığıyla, borunun titreşimi algılanarak sistemin otomatik devreden çıkarılması, çabuk kalıp değiştirme yöntemi (SMED) uygulanarak her iki kaynak yolu için değişim süresinin kısaltılması, kaynak yollarında mengene kapalı sinyalinin veren basınç şalterinin monte edilmesi çözümlerine ulaşılmıştır. Oluşabilecek risklere karşın kontroller de sürdürülmüştür.

Proje sonucunda kaynak yollarında duruşlar %31 seviyesinden %26 seviyesine indirilmiştir. Kaynak yollarının üretim kapasitesi yılda 69000 tondan 74000 tona yükseltilmiştir. Proje sonucunda 160000\$ kâr elde edilmiştir.

Mannesmann İzmit Boru fabrikasında şu an boyuna dikişli boru üretimi yapılmamaktadır. Daha bir çok konuda Altı Sigma projeleri devam etmektedir.

BÖLÜM 4 : TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA ALTI SİGMA'YI UYGULAYAN FİRMALAR

4.1. Türkiye'de Altı Sigma

Türkiye'de Altı Sigmayı uygulayan firmalardan bazıları şunlardır:

- ÇİMTAŞ,
- TEBA,
- BOS,
- EGO,
- VİTRA,
- BSH-PROFİLO,
- KORDSA,
- VESTEL,
- FIRAT PLASTİK,
- ARÇELİK,
- SASA,
- BORUSAN,
- FORD OTOSAN,
- TEI,
- DOW CHEMICAL,
- KALEKİM,

- BOSCH.

4.2. Dünya’da Altı Sigma

Dünya’da Altı Sigma’yı uygulayan firmalar dan bazıları şunlardır:

- MOTOROLA,
- FORD,
- CİTİBANK,
- QUANTUM,
- PİRELLİ,
- FİAT,
- NOKİA,
- VOLVO,
- JAGUAR,
- SHELL,
- KODAK,
- SONY,
- HYUNDAİ,
- ERİCSSON,
- SAMSUNG,
- TOSHİBA.

KAYNAKÇA

ARGÜDEN, Yılmaz, (2003) “Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi”

<http://www.kalder.org.tr>

DERELİ, Türkey ,Adil Baykasoğlu , (Eylül2003) “Kalite ve Hayata İzdüşümleri” s:72 ,
Ankara, Nobel Yayın Dağıtım

İLZE, Tuba, (2002-2003), “Altı Sigma Sisteminde Hedef ; Mükemmellik”

ÖZKAN, Yılmaz, (2000) “Toplam Kalite” Sakarya Kitabevi

<http://www.spac.com.tr>

<http://www.altisigma.com.tr>

<http://www.kaliteofisi.com>

<http://www.ceterisparibus.net/isletme/yonetim.htm>

http://www.geocities.com/alti_sigma