

GİRİŞ

Değişen dünya düzeni içerisinde kalitenin önemi fark edilmektedir. Müşteriler firma ürünlerine yöneldiklerinde mükemmel ürünler, kusursuz üretim beklentileri içerisindeyler. Bu beklentileri karşılayabilmek için her geçen gün yeni sistemler, kavramlar ortaya çıkmaktadır. Fakat bunlar içerisinde beklentileri en çok karşılayabilen, firmaların en çok karı elde ettikleri sistemler ayakta kalabilmektedir.

İşte Altı Sigma serüvenin başlaması böyle bir süreci takiben oluşmuştur. Kar oranları gitgide düşen Motorola firması mükemmellik arayışına girmiş, kendisine hedefler belirlemiş ve bunlara ulaşma yoluna gitmiştir. Sonuç mükemmeldir. Bunu gören diğer büyük şirketler de yöntemi kullanmaya başlayarak kar oranlarını arttırmışlardır.

Bu projede kalite tanımlanmış, kalite kavramlarına yer verilmiştir. Altı sigma,

- Nedir ?
- Nasıl doğmuş ve gelişmiştir ?
- Amaç ve araçları nelerdir?
- Başarı koşulları nedir?

noktalarında açıklama yapılmaya çalışılmaktadır.

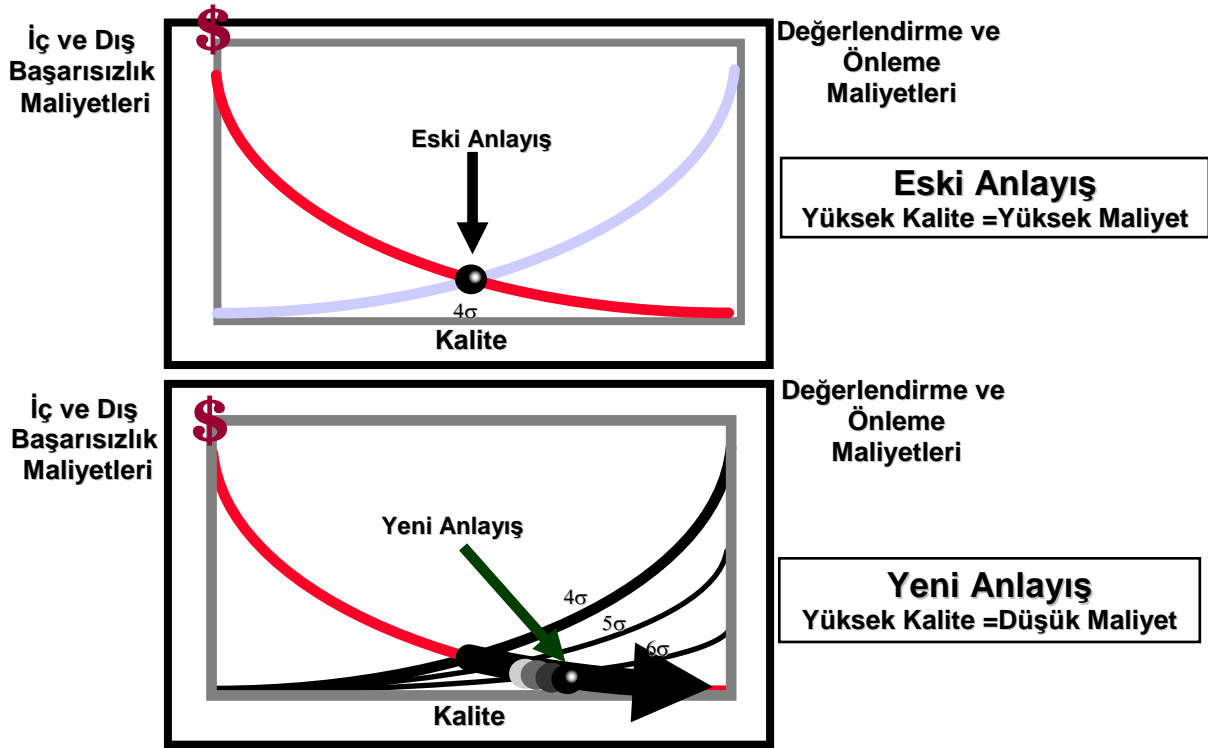
1. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

1. 1. Kalitenin önemi

Ağırlaşan ekonomik koşullar göz önüne alındığında, yalnızca çalışmalarının her safhasında doğru işleyişi garantilemeyi başaran firmaların ayakta kaldığı gözlenmektedir. Bu durum düşünüldüğünde, hata oranlarını azaltabilen ve yaptıkları hatalardan ders çıkartan bir yönetim anlayışına sahip firmaların, karlılıklarını ve verimliliklerini devam ettirebilecekleri ortaya çıkmaktadır. Yapılan hatalar incelendiğinde ise, bunların sonuçlarının doğurduğu kayıpların zaman zaman firmaların karlarından çok daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bunu bazı sayılarla ifade etmek için, herhangi bir işin %99 başarı ile yapıldığını farz edelim. Geriye kalan %1'lik hata payı neticesinde meydana gelecek olumsuz sonuçlar için, tüm dünyada günde ortalama 15 dakika sağlıksız su içilmesi, haftada 5000 hatalı ameliyat yapılması, ayda 7 saat elektrik sağlanamaması gibi örnekler vermek mümkün olmaktadır.

Bu verilen örneklerin çok uç noktalarda olduğu görülmektedir; ancak, şebekeden sağlıksız içme suyu verilmesi veya hatalı ameliyatların yapılması gibi insan sağlığını doğrudan etkileyen konularda %1'lik hata payının ne gibi sonuçlar doğuracağı böylelikle daha iyi anlaşılabilir. Elektrik kesintisi örneğinde ise, hatalı yapılan işleri düzeltmek için harcanan zaman düşünülürse, bu %1'lik kısmın insan hayatını nasıl etkilediği görülmektedir. Bu konuya firmalar açısından yaklaşıldığında ve yine aynı hata oranı (%1) varsayıldığında, 3.000.000 adetlik üretim kapasitesi olan bir firmanın 30.000 adet hatalı üretim yaptığı ve bu üretimi yapan birimin, hatalı ürünleri ayırmak ve yeniden üretmek için bir senede en az beş gün fazla çalışması gerektiği görülmektedir. Burada yapılan işlerin tekrarı, firmaların kalite sistemlerini uygulamadaki başarılarına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca tüm bu düzeltmeleri yapabilmek için gerekli finansal desteğin de unutulmaması gerekmektedir.

Buradan da anlaşılacağı gibi, yapılan hataları düzeltmek ve yeniden doğru olarak yapmak için gereğinden fazla zaman ve para harcanmaktadır. Oysa, günümüz piyasa ve rekabet şartlarında firmaların para ve zaman kaybetmeye tahammülleri yoktur. Bu nedenle firmalar etkin kalite sistemleri geliştirmek zorundadırlar.



Şekil 1.1 İç ve dış maliyetlerin eski ve yeni kalite anlayışındaki farkları

Düşük kalite ile üretilen ürünlerin üretim maliyetleri de artmaktadır. Kalite maliyetleri üç ana grupta toplanabilir.

- Hata önleme maliyetleri: Yapılan bir çalışma sırasında hata yapılmadan önce tedbir almak için gerekli olan eğitimler, denetimler ve kalite planlamaları için gerekli olan harcamalardır.
- Kontrol maliyetleri: Üretim sonrası kalite kontrol için yapılan harcamalardır
- Düzeltme maliyetleri: Hatalı üretilen ürünleri düzeltmek için yapılan harcamalardır.

1.2. Toplam Kalite Yönetimi Anlayışı

Klasik yönetim tarzında insan faktörü göz önüne alınmamaktadır. Bu anlayış çerçevesinde, firma içinde maddi ve yapısal etmenler düzeltilmekte ancak yapı ile çalışanların davranışları arasındaki ilişkiler göz önünde bulundurulmaktadır. Çalışanların, işleyen bir makinenin dişlisi gibi firma çıkarları doğrultusunda hareket etmeleri beklenmektedir. Klasik yönetim anlayışında, tüm yetkiler üst kademe yöneticilerinde toplanmakta ve alt kademede çalışanların fikirleri alınmamaktadır. Verimliliğin ise, insanların çalışma koşullarını düzelterek arttırılacağına inanılmaktadır. Bu çerçeve içinde, hiyerarşik yapı ve uzmanlaşma en üst seviyede tutulmuş, ayrıca, her çalışanın yetkileri ve sorumlulukları net olarak belirlenmiştir. Kararların, alt kademede çalışanlar yerine üst kademede çalışan yöneticiler tarafından daha doğru verileceği inancı hakimdir.

Bir işletmenin tıpkı bir makine gibi çalışması ve çalışanların isteklerinin göz ardı edilmesi, firmanın yapısını da etkilemektedir. İnsan faktörü işletme yapısından soyutlanmaya başladığında, insanların motivasyonları da olumsuz yönde etkilenmekte ve verim artacağı yerde, iş gücünde kayıplar olmaktadır. İnsanların eğitim ve kabiliyetlerinden en üst seviyede yararlanmak için organizasyon içindeki sosyal gruplar incelenmelidir. Bu yönetim anlayışını benimseyen firmalar, elemanlarının birbirlerini etkileyebileceklerini bilmekte ve bu doğrultuda hareket etmektedirler.

Günümüze yaklaştıkça yönetim anlayışı da değişmekte ve sistemi, girdiler, giren ürüne katılan değer, çıktılar ve çevre faktörü ile bir bütün olarak kabul eden modern yönetim anlatışı önem kazanmaktadır. Modern yönetim tarzında, tüm sistem alt birimleri ile incelenmektedir. Bir sistemin başarıya ulaşması için alt birimlerinde kendi hedeflerinin tümüne ulaşması beklenmektedir. Dış çevre ve etkileri, firma için hayati bir önem taşımaktadır. Bir işletme, dış çevreden bağımsız düşünülmemektedir.

Pazarlama ve satış birimleri faaliyetlerini dış etkilere daha açık olarak sürdürmektedir. Öte yandan, üretim gibi birimler dış çevreden en az etkilenen birimlerdir. Dış etkilere açık birimlerin çevre koşulların değişmesi halinde, kendilerini sürekli olarak yenilemeleri ve çevrelerine uyum sağlamaları gerekmektedir.

Bu değişiklikler sonrasında ve yapılan araştırmalar neticesinde, firmaların büyüebilmeleri, rekabet edebilmeleri ve ekonomik koşullara uyum sağlayabilmeleri için, işletmenin

bütününün göz önünde bulundurulması gerektiği anlayışı benimsenmiştir. Ayrıca, daralan pazarın getirdiği zorlukların ve ekonomik durgunluğun önüne geçilmesini ve büyümenin devamı için bazı tedbirler alınması gerektiği vurgulanmıştır. Ekonomik ve yapısal olarak büyümeyi başaran firmalara bakıldığında bunların tüm kaynakları ile müşteri memnuniyetine odaklanmış bir yönetim anlayışını benimsemiş olduklarını görmek mümkündür.

Bu süreç zarfında ortaya çıkan TKY anlatışında, müşteri istekleri ön planda olup bu doğrultuda, hızlı ve yerinde hizmet, yenilik, üründe çeşitlilik, müşteriye yakınlık ve çalışanların motivasyonu esastır.

Toplam kalite, karlılığı arttıran bir araç ve müşteri memnuniyetini ön plana çıkaran bir yönetim sistemi olarak işletmelerde yer edinmiştir. Eskiden sadece karlılık ve fiyat rekabeti üzerine çalışan firmalar, yönetim anlayışlarını değiştirerek yerlerini müşteri isteklerini daha iyi anlayan, müşteri memnuniyetine ağırlık veren ve kaliteli mal/hizmet sunan kurumlara bırakmışlardır. Kalite, maliyetlerinin azaltılması veya satışların arttırılması yoluyla ya da her ikisinin birlikte etkisi ile karlılığı arttırabilir. Toplam Kalite Yönetimi, dört evrede gerçekleşmektedir.

Planlama

Yapılan geliştirme çalışmasının proje sonunda başarıya ulaşp ulaşmadığını anlamak için bir hedef belirlenmelidir. Hedefler akılcı, somut, ulaşılabilir ve zamana bağımlı olmalıdır. Hedefler belirlendikten sonra, bu hedefe ulaşmak için gerekli olan yöntemler ortaya konulmalıdır. Ancak bu hedefler ve yöntemler belirlendikten sonra bir sonraki aşamaya geçilmelidir.

Uygulama

Hedefler ve yöntemler belirlendikten ve gerekli eğitimler tamamlandıktan sonra, yöntemler uygulanır.

Uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi

Uygulama esnasında, önceden belirlenen hedeflere ulaşılıp ulaşamadığı incelenir. Hedeften sapılmışsa bunun nedenleri ortaya konur.

Eylem

Bu aşamada düzeltici hareketlerin yapılması anlamına gelir. Mevcut hatalar giderilir ve bu hataların bir daha ortaya çıkmaması için gerekli tedbirler alınır.

TKK süreci içinde planlama, uygulama, değerlendirme ve eylem aşamaları çok önemlidir. Bu sürecin düzgün işleyişi sayesinde hataların yeniden ortaya çıkmasının önüne geçilmiş olur. Diğer bir deyişle, TKY'de hatanın kökenine inilir, hataya sebep olan etkenler düzeltilir ve tekrar ortaya çıkmaması için gerekli tedbirler alınır.

1.3. Toplam Kalite Yönetimi Felsefesi

Sanayi devriminden önce üretim küçük atölyelerde yapılmaktaydı. Üretim hızı ve üretilen malın kalitesi işi yapan ustanın becerisine kalmıştı. Ürettikleri malın kalitesinden de üretimi yapan bu ustalar sorumluydu. Sanayi devrimi ile birlikte üretim adetlerinde artışlar olmaya ve birkaç kişilik atölyelerden, daha büyük ve daha fazla kişinin çalıştığı fabrikalara geçişler yaşanmaya; üretilen malın veya hizmetin sadece belli bir bölgede değil, tüm ülke sathında veya uluslararası pazarlarda satılması imkanı doğmaya başladı.

Bu gelişmeler rekabeti de beraberinde getirdi. Sadece kendi bölgesi için üretim yapan kişilerin pazarına başka bölgelerden üreticiler de ortak olmaya başladı. Bu çeşitlilik sonucunda da, müşteriler seçici olmaya, önlerine ilk sunulan ürünle yetinmeyip alternatifleri araştırmaya başladılar. Bu durum, yeni bir kavramın ortaya çıkmasına sebep oldu: Müşteri memnuniyeti. Kullandığı üründen memnun kalmayan müşteri artık kendisine ne sunulursa sunulsun kabul etmek zorunda kalmıyor, piyasadaki alternatifleri karşılaştırdıktan sonra kendi beklentilerini karşılayan en uygun ürün veya hizmeti tercih ederek, belki de yıllardır çalıştığı tedarikçiyi terk edebiliyordu.

Müşterilerin bilinçlenmesi, firmaları yeni arayışlara zorladı ve kalite kavramı giderek önem kazandı. Piyasaya aynı özellikleri taşıyan mamul veya hizmeti sunan üreticiler, kalite

düzeyleriyle farklılık yaratarak müşterilerini memnun etmeye, diğer bir deyişle, kaliteleriyle rakipleri arasında tercih edilmeye çalıştılar.

Kalite kavramının önem kazandığı günlerdeki amaç, hatalı üretilen malların müşteriye sunulmasını önlemektir. Burada dikkat edilen konu, sürecin kontrolüydü. Bu durum, hataların yapılmasını değil hatalı ürünün son kullanıcının eline geçmesini önlemekteydi. Geçen yıllarla artan rekabet, maliyetlerin düşürülmesi, karlılığın ve verimliliğin artırılması konularını gündeme getirdi. Bu anlayışın yukarıda sayılan hedeflere hizmet etmediği kesinlik kazandı ve son ürün kalitesine ağırlık verilen sistem yerini Toplam Kalite Kontrolü sistemine bıraktı. Böylece, kalite sadece kalite kontrolüyle ilgili bölümün sorumluluğu olmaktan çıktı ve tüm çalışanların, kalite sorumluluğuna katılması gerektiği fikri benimsendi.

Toplam Kalite yönetimi, sürekli gelişim ile müşteri mutluluğunu ve tatminini temel alan bir yaşam tarzıdır. Rekabetin ön plana çıkması ile müşteri istekleri gündeme gelmiştir. Kalite, müşteriler tarafından tercih edilmek için tek başına yeterli olmadığından, ürün veya hizmetin tüm özellikleriyle müşteri isteklerine cevap veriyor olması gerekmektedir. 2000'li yıllarda firmaların en iyi ürünü üretmesi veya en iyi hizmeti vermesi yetmemektedir. Firmalar, müşterilerinin beklentilerini anlayarak bu doğrultuda çalışmalarını yönlendirmeli ve kendilerini geliştirmelidir. Buradan da anlaşılacağı gibi TKY müşteri odaklı firmaların oluşmasını sağlamaktadır.

Müşteri memnuniyetini sağlamak için üretilen malın veya verilen hizmetin müşteri isteklerine uygun olması gerekir. Bu da üretim yapan firmalara ham madde veya yan mamul sağlayan tedarikçi firmalar ile iyi bir işbirliğine gidilmesini gerektirmektedir. Rekabet gücünü arttırmak için en kaliteli ürünü en hızlı ve en ekonomik yoldan temin etmek zorunludur.

1.4.Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma

Altı Sigma yöntemi ve TKY'nin temel anlamda birbirinden ayrılımları söz konusu değildir. Altı Sigma yönteminde, diğer kalite kontrol yöntemlerinde olduğu gibi firmaların hedefleri arasında yer alan maliyetlerin düşürülmesi, esneklik ve büyümeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Bir Altı Sigma çalışması, firma içinde yürütölmekte olan Toplam Kalite yönetimi ve İSO sistemi gibi sistemlerin üzerine kurulduğu taktirde, başarıya beklenenden daha kısa sürede ulaşılmaktadır. Altı Sigma yöntemi, yürütölmekte olan kalite sistemine zarar vermemekte, aksine sistemi güçlendirici bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Ancak, İSO veya Toplam Kalite yönetiminin, Altı Sigma yöntemi ile uygulandıkları zaman, Altı Sigma yönteminin birer parçası olarak işlevlerine devam ettiklerini belirtmek gerekmektedir.

Altı Sigma yöntemi TKY'den farklı olarak ve ek geliştirme teknikleri sayesinde maliyet, üretim süresi ve diğler işletme sorunlarının giderilmesinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, sadece kalite hedefleri ile yetinmeyip firma hedeflerinin tümüne uygulanması, Altı Sigma yöntemini diğlerinden farklı kılmaktadır.

Altı Sigma yönteminde, TKY'nden farklı olarak daha az karmaşık yöntemler kullanılmaktadır. Tekniklerin tümünün, çalışma saatlerinin tamamını Altı Sigma çalışmalarına ayıran ve tüm görevi Altı Sigma projelerini yürötmek olan ("usta siyah kuşak" olarak isimlendirilen) kişiler tarafından bilinmektedir. Altı Sigma projesinde yer alan diğler kişilerin ise sadece bazı teknikleri bilmesi yeterlidir.

2. ALTI SİGMA

Sigma (σ), Yunan alfabesinin 18. harfidir. "Sigma" kelimesi bir sürecin bütünündeki ortalama değeri ifade eder. Büyük harf sigma genellikle toplam simgesi olarak (Σ) ünlüdür. Küçük harf olarak da (σ) özellikle istatistikte ve istatistiksel süreç kontrolunda çok önemli bir ölçüt olan, standart sapmanın simgesidir.

Altı sigma aslında, sıfır kusur stratejisinin ulaşılabilir bir hedef olarak yaşama geçirilebilmesinde yararlanılan bir istatistiksel yönetim(kontrol) düzeneğidir. Altı Sigma'nın kalite sistemi içindeki anlamı ise, müşteri istekleri doğrultusunda sürekli olarak en kaliteli hizmeti verebilmektir.

Başka bir tanıma göre Altı Sigma, yapılan işin başarısını sağlamak ve arttırmak için kullanılan geniş ve esnek bir sistemdir. Toplanan verilerin analizi yapılarak işletmelerdeki sürecin geliştirilmesine yarayan sistem, öncelikle müşteri odaklıdır. Müşteri memnuniyeti, karlılık ve

rekabet gücünü arttırmak için ise şirket kültürünün değiştirilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, Altı Sigma yönteminin başarısı, tasarım, ölçme, analiz ve kontrol süreçlerinin ürün veya hizmet ortaya çıktıktan sonra değil, tüm süreç içinden uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Altı Sigma sadece teknik bir program değil, bir yönetim programıdır. Diğer bir deyişle Altı Sigma, bir işletme ve yönetim stratejisidir.

Altı Sigma çalışmalarında, toplanan bilgiler sayısal değerler ile ifade edilir. Ortaya çıkan bu sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilir. Sigma değeri, hatanın ne sıklıkla meydana geldiğini göstermektedir. Sigma sayısının 6'ya doğru artması ise, hataların azalması anlamına gelmektedir. Hedef, sayısal değer olarak ifade edildiğinde, milyonda 3.4 hata ortalamasını yakalamaktır. Bu da ancak sınırlı sayıda firmanın veya sürecin ulaşabileceği bir hedeftir. Aşağıda Tablo 2.1'de 1'den 6 Sigma'ya kadar belirlenen hata oranları ana hatlarıyla verilmiştir.

Tablo 2.1 Sigma Değeri

Sigma kapasitesi	Süreç	Milyon fırsattaki hata miktarı
6 Sigma		3.4
5 Sigma		233
4 Sigma		6.210
3 Sigma		66.807
2 Sigma		308.537
1 Sigma		690.000

Kaynak : Pande, Peter. a.g.e. s.10

Süreçlerin sigma düzeyi Altı seviyesine yükseldikçe, ürün kalitesi artar ve maliyetler azalır. Bunun neticesinde de, artan ürün kalitesi müşteriye daha fazla memnun eder.

Farklı çalışma alanlarında Altı Sigma için çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Bunlara ilişkin birkaç örnek aşağıda verilmektedir:

- Altı Sigma, bir işletmenin bütünsel olarak iyileştirilmesi ve yenilenmesi programının adıdır .
- Ürün ve süreçlerin optimalleştirilmesine yönelik istatistiksel ve mühendislik yönü baskın olan bir yöntemdir.
- Altı Sigma, her ürün, her süreç ve her dönüştürme eyleminin neredeyse hatasız olarak yapılabilmesine uygun bir programdır .
- Müşteri gereksinimlerinin tam olarak karşılanmasıdır.
- İşletmenin müşteri memnuniyetini yükseltme, karlılık ve yararlılığı güvenceye almayı amaçlayan bir kültür dönüşümüdür.
- Altı Sigma, İşletme başarısını sağlamaya, sürdürmeye ve yükseltmeye yönelik kapsamlı ve esnek bir sistemdir.
- Uygulanma amacı; müşteri gereksinimlerinin önemsenmesi, ve tam olarak karşılanmasıdır.
- Metodolojisi olguların, verilerin ve istatistiksel analizin disiplinli bir şekilde kullanılması, her tür uygulamanın büyük bir özenle gerçekleştirilmesidir.
- Altı Sigma, oldukça sıkı bir çalışma ve olağanüstü dikkat/özen gerektiren uzun soluklu stratejik bir inisiyatiftir.
- Altı sigma, öncelikle değişkenlik, işlem süreleri ve yararlılık derecesi faktörlerine yönelik iyileştirmelere uygun, projeye dayanan, son derece sonuç odaklı, sistemli(sistematik) bir metodolojidir.
- Altı sigma, ciddi ve ayakları yere basan yönetim kadrosu ile öğrenen organizasyon özelliğine sahip işletmelerde başarıya götüren bir sistemdir.

2.1. Tarihçe

Altı Sigma, sanıldığı gibi aksine çok yakın tarihli bir kalite sistemi değildir. 1980'li yılların başında Motorola firmasından Robert Galvin, bu sistemin oluşmasına öncülük etmiştir. Bu sistemi organizasyonuna yerleştirerek çağrı cihazlarının ve telefonların kalitesini artırmayı hedeflemiştir. Altı Sigma'da kullanılan teknikler, Motorola içinde yapılan eğitimler sayesinde çalışanlara aktarılmıştır. 1981 yılında Motorola'nın firma içinde belirlediği 10 hedefin ilk sırasında, Altı Sigma yöntemi ile üretimdeki kaliteyi 1986 yılından önce 10 misli arttırmak yer almıştır.

1981 : Süreçlerde on kat iyileşme hedefi olarak seçiliyor. 3500 çalışan eğitiliyor. Joseph M.Juran: Kronik kalite sorunlarına tanı konulması ve Dorian Shainin, İstatistiksel deney

planlaması ve istatistiksel süreç kontrolü/yönetimi gibi istatistiksel yöntemler konularında eğitimler veriyorlar. Beş yıllık plan sonunda 220 000 \$ yatırıma karşı 6.4 Milyon\$ maliyet iyileşmesi sağlanıyor. Ancak Müşteri memnuniyeti, istatistiksel yöntemlerin uygulanma başarısı ve çalışanların motivasyonu konularındaki başarılar bu denli belirgin olmamıştır. Bu dönemdeki bir Japonya gezisi sonunda yönetim kurulu başkanı Robert W. Galvin, Japonya’da süreç verimliliğinin Motorola’ dakinden 1000 kat daha iyi olduğunu ve “ Orada kalite bir din gibi, çok başka bir önem taşıyor.” saptamasında bulunuyor.

1985 : İletişimde iyileştirme programı,

1987 : “Altı Sigma uygulaması başlıyor. Yeni hedefler:

Ürün ve servis kalitesinde 1989’a kadar 10 kat, 1991’e kadar 100 kat iyileşme,

1992 ‘ye kadar altı sigmanın başarılması.

“ Six Sigma Quality “ programı eşliğinde diğer çabalar.

Ürün/üretimde İş /işlem sürelerinin hızlı bir şekilde kısaltılması,

Karın yükseltilmesi,

Katılımcı yönetim.

1989 : Malcolm Baldrige ulusal kalite ödülü ve Japon Nikkei ödülleri alınıyor.

1992 :Altı Sigma başarıyor. Yeni hedeflerler konuyor.

1998 :Altı Sigma zirveye çıkma stratejisinin bir parçası oluyor

Motorola'nın bu başarısı birçok uluslararası firma tarafından gıpta ile karşılanmıştır.Böylece Altı Sigma, Motorola düzeyine ulaşmak isteyenlerin ilgisini çekmeye başlamıştır.

2.2 Amaç ve Araçları

Altı Sigma Metodolojisinde de amaç, süreçlerimizde sıfır hata oranlarına yani mükemmellik modeline ulaşmaktır. Altı Sigma metodolojisi, mükemmellik modeli için, neler yapmamız gerektiğinden çok, nasıl yapabileceğimizin yöntemlerini tarif etmekte, bu amaçla istatistik tekniklerini, kolay ve uygulanabilir araçlar olarak süreç iyileştirmelerinde kullanmaktadır.

Altı sigma ile varılmak istenen temel hedef : Müşteri isteklerini koşulsuz ve kısıtsız olarak sağlayarak müşteri mutluluğunu ve pazar payını olabildiğince yükseltmektir.

Bunun için başarılması gerekenler ise;

- Kalite beklentilerini tam olarak ve ilk seferde karşılamak,

- İstenen kaliteyi uygun fiyatla/maliyetle sunabilmek,
- İstenen kaliteyi uygun fiyatlarla tam zamanında sunabilmektir.

Bunların sağlanabilmesi öncelikle kalitesizlik maliyetlerinden ve kapasite/ zaman kayıplarından kurtulmayı gerektirir. Yani ilk seferde doğru yapmak, planlı ve hızlı çalışabilmek, süreçlerde en kısa yolu oluşturacak iyileştirmeleri sağlayabilmek gerekiyor. Bu nedenle altı sigma yaklaşımında hedeflenen iyileştirme çabası:

- Değişkenliği olabildiğinde küçültebilmek,
- İşlem sürelerini olabildiğince kısaltmak,
- Maliyetlerde olabildiğince küçülme sağlayabilmek olarak belirginleşmektedir.

2.3. Altı Sigma Organizasyonu'nun Tanımlanması

Bir Altı Sigma organizasyonu; günlük yönetim faaliyetlerinde Altı Sigma araçlarını kullanan, süreç performansında ve müşteri memnuniyetinde gelişme gösteren firma olarak tanımlanmaktadır.

İki sigma seviyesindeki kuruluşlarda toplam hasılatın ortalamada %35'i kalitesizlik maliyeti olarak boşa harcanmaktadır.

Üç Sigma seviyesinde kaynak israf oranı %25 dolaylarına düşerken, Altı Sigma seviyesinde %10'un altına inmektedir. Her sigma seviyesi arttırmak demek, işletme karlılığında %10-5 artış anlamına gelmektedir.

Altı Sigma metodolojisinin temel adımları;

Ölçüm ve Tanımlama Aşaması - Mevcut süreç doğru ölçülüyor mu? Ölçülüyorsa yeterliliği nedir?

Analiz Aşaması - Hatalar nerede ve ne zaman oluşur?

İyileştirme Aşaması - Süreç yeterliliği nasıl Altı Sigma olabilir? Önemli az etmenler nelerdir?

Kontrol Aşaması - Kazancın sürekli olması için nasıl bir kontrol sağlanmalıdır?

Herhangi bir şeyi iyileştirmek için, önce ölçebiliyor olmanız gerekir. Ölçemediğiniz hiç bir sorununuzu iyileştiremezsiniz. Oysaki, ölçmeden, analiz etmeden yapacağımız iyileştirmeler, problemlerin kök nedenini giderici iyileştirmeden çok, yangın söndürme davranışlarıdır. Yangın söndürüldükten bir müddet sonra aynı problem, çok daha rahatsız edici boyutlarda yeniden ortaya çıkabilmektedir. Sigma ölçümünü ve bu yöntemin bazı araçlarını kullanan firmaları, tam anlamıyla birer Altı Sigma organizasyonu olarak tanımlamak doğru

olmamaktadır. Bir firma yalnızca bazı Altı Sigma tekniklerini kullandığı için bir "Altı Sigma organizasyonu" haline gelmez ve bu isim ile adlandırmamalıdır. Altı Sigma'yı tam anlamıyla uygulayabilme için şirket kültürünün değişmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda kapalı çevrimin uygulanıyor olması çok önemlidir. Bu çalışmalarda gelişmeler takip edilmeli ve aksaklıklar giderilmelidir. Ancak Altı Sigma'nın tüm gereklerini yerine getiren firmalar kendilerini Altı Sigma organizasyonu olarak tanımlayabilirler.

2.4.Altı Sigma Yöntemi

Altı Sigma yöntemi, müşteri memnuniyetini arttırmak, hataların önüne geçmek azaltmak için bir işletme felsefesi oluşturmaktadır. Bu yöntemin amacı, en yüksek düzeyde müşteri memnuniyetini sağlamak, bir işin doğru zamanda ve bir seferde yapılması sayesinde işletme giderlerini azaltmaktır. Ayrıca yöntem, istatistiksel bir yol izleyerek, yapılan işlerdeki gelişmeleri karşılaştırmayı kolaylaştırmaktadır. Sonuç olarak, bu sistemi benimsemiş firmalar sürekli olarak hataları azaltmaya ve ürünlerini veya hizmetlerini geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu açıdan Altı Sigma yöntemi bir iş geliştirme aracı ve yeni bir firma kültürü olarak düşünülebilir.

Günümüzde bir çok firma ve kuruluş ortalama 3 sigma seviyesinde çalışmaktadır. Bu değer Altı Sigma'ya çevrildiğinde kabaca milyonda 67.000 hataya denk gelmekte Ortalama 4 sigma seviyesinde olan üreticiler için durum, ortalama 2 sigma seviyesi olan hizmet sektöründen daha iyidir.

3 sigma seviyesinde yapılan işin kalitesi ile 6 sigma seviyesinde yapılan işin kalitesi karşılaştırıldığında iki seviye arasındaki farklar çeşitli örneklerle tablo 2.2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.2 3 sigma ile 6 sigma'nın karşılaştırılması

3 Sigma	6 Sigma
Doktor veya hemşire tarafından elden düşürülen yeni doğmuş bebek sayısı: 40,500 bebek/1 sene	Doktor veya hemşire tarafından elden düşürülen yeni doğmuş bebek sayısı: 3 bebek/100 sene
Şebekeye sağlıklı içme suyu pompalanma süresi: 2 saat/1 ay	Şebekeye sağlıklı içme suyu pompalanma süresi: 1sn/6 sene
Telefon veya televizyon sinyali kesintisi süresi: 27 dakika/1 hafta	Telefon veya televizyon sinyali kesintisi süresi: 6 saniye/100 sene
Hatalı ameliyat sayısı: 1350/1 hafta	Hatalı ameliyat sayısı: 1/20 yıl

Kaynak : Pande, Peter, a.g.e. s. 11

Tablo 2.2'de görüldüğü gibi iki farklı sigma seviyesi karşılaştırıldığında, 6 sigma seviyesinde yapılan işlerde iyileşmenin arttığı ve hata miktarlarının ciddi düzeyde azaldığı görülmektedir.

Altı Sigma yöntemi, firma içindeki hiyerarşik yapı göz önünde bulundurularak yukarıdan aşağıya doğru yayılır. Firma yöneticisi, orta kademe yöneticilerine orta kademe yöneticileri de altında çalışanlara proje için gerekli çalışmaların talimatlarını verir. Firma yöneticisi her proje için bir şampiyon belirler. Şampiyonlar, proje için gerekli kaynakları bulmak ve engelleri kaldırmak ile yükümlüdürler. Her proje, konusunda uzman kara kuşak kişiler tarafından yönetilir. Takım üyeleri, Altı Sigma eğitimi almış kişilerden veya yeşil kuşak sahibi kişilerden oluşur ve takım üyeleri tüm zamanlarını projeye ayırmak zorunda değildir.

2.5.Altı Sigma Süreci

Altı Sigma' da müşteri tatmini ile ilgili olan ve şirketin bilanço rakamlarını doğrudan etkileyen faaliyetler “temel süreçler” olarak adlandırılmaktadır. Temel süreçler işletmenin asıl faaliyetlerinin olduğu yerlerdir. Örneğin bir silah fabrikası için temel süreç her bir silah modelinin geliştirilmesi, imali ve satışı için gerekli tüm faaliyetlerdir.

Altı Sigma yönteminde sürecin farklı bölümlerinde çalışanlardan oluşan 3 ile 10 kişilik gruplar bulunmaktadır. Bunlar kara kuşak veya yeşil kuşak önderliğinde sorunu ortaya koymak ve çözmek için bir araya gelirler ve Altı Sigma sürecini başlatırlar. Sorunun tanımlanmasından sorunun çözümüne kadar birçok faaliyeti birlikte gerçekleştirirler. Bu sürece DMAIC adı verilir,

Altı Sigma yöntemi, beş aşamadan oluşan kapalı çevrimi, DMAIC'i meydana getirmektedir:

- **Tanımlama** : İstenilen gelişmeler, süreç, uygulama alanı gibi projeden beklenen faydalar tanımlanır. Bir proje için, maliyetlerde tasarruf, müşteri memnuniyeti ve kaliteli üretim önemlidir.

- **Ölçme** : Bir başlangıç noktası tespit edilmeden yapılan çalışmaların neticelerini değerlendirilemez. Bundan dolayı, hataları veya müşteri şikayetlerini sayarak mevcut durumun şekli ortaya konur.

- **Analiz etme** : Toplanan veriler analiz edilerek hataya sebep olan nedenler araştırılır.

- **Geliştirme** : Sorun için kalıcı bir çözüm bulunarak süreç geliştirilir.

- **Kontrol etme** : Sorun giderildikten sonra doğru prosedürler yazılarak proje kapatılır.

Ölçme, hedef belirleme ve şirket kültürünü değiştirme, Altı Sigma'yı uygulamak için gerekli araçlardır. Fakat bu yöntemin başarıya ulaşmasının sırrı, öncelikle sistemin esnek bir yapıya sahip olması ve her firmaya ve sürece farklı olarak uygulanmasıdır. DMAIC sürecinin en önemli faydaları aşağıda 7 madde halinde özetlenmiştir:

- 1.Sorunun ölçülmesi: Sorun, tahmin yöntemi ile değil, toplanan veriler doğrultusunda belirlenen gerçekler doğrultusunda ortaya konulmaktadır.
- 2.Müşteri odaklılık: Süreç içindeki maliyetler düşürülmek istense bile dış müşteriler firma için çok önemlidir.
- 3.Ana sebebin tanımlanması: Soruna sebep olan hataların ve olayların gerçekler doğrultusunda ispat edilmesi gereklidir.
4. Eski alışkanlıkların sona erdirilmesi: Eski yöntemlerde olduğu gibi hatalı kısmın düzeltilmesi yerine, tüm süreç gözden geçirilmekte ve düzeltilmektedir.
5. Risk yönetimi: Altı Sigma yönteminde sonuçların test edilmesi ve iyileştirilmesi esastır.
6. Sonuçların ölçülmesi: Faaliyetlerin gerçek yansımaları takip edilir ve ölçülerek iyileştirme öncesi ve sonrası sağlanan fayda ortaya konur.
7. Sürekli değişiklik: Yapılan değişikliklerin işe yaramaması halinde, derhal yeni değişiklikler uygulamaya konur.

Altı Sigma yönteminin uygulanabildiği konulardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- Maliyetlerin düşürülmesi
- Verimliliğin artırılması
- Pazar payının artırılması
- Hataların azaltılması
- Firma kültürünün değişimi
- Üretimin ve hizmetin iyileştirilmesi

Bu yöntemi kullanan firmalar sadece en kaliteli ürünü üretmekle kalmaz, sistemin en etkin şekilde çalışmasını da sağlarlar. Bu sistemin içine satın alma, üretim, müşteri hizmetleri, satış ve satış sonrası hizmetler de dahildir.

Satın alma, müşteri hizmetleri gibi üretim dışı süreçlerde ise hedef, bir iş için harcanan zamanı azaltmak, müşteriye en kısa sürede cevap verebilmek ve gerekli malzemeyi kısa sürede ve eksiksiz olarak sağlamaktır.

İşletme içinde Altı Sigma yöntemi, stratejik planlamadan, operasyonlar ve müşteri hizmetlerine kadar birçok farklı faaliyet alanında uygulanabilir. Ayrıca tüm işletme için uygulanabileceği gibi sadece bölümler dahilinde de çalışmalar yapmak mümkün olmaktadır.

2.5.1.Tanımlama-Ölçme-Analiz-Geliştirme-Kontrol: Bir Altı Sigma geliştirme modeli

Altı Sigma yönteminde kullanılan geliştirme modeli, 5 ana bölümden oluşmaktadır.

Tablo 2.3. Altı Sigma İyileştirme Süreçlerinde Aşamalar ve Açılımları DMAIC-Modeli

AŞAMALAR	AÇILIM	ARAÇLAR VE UYGULAMALAR
1. TANIMLA (Define)	<ul style="list-style-type: none">• Doğru projenin seçimi• İyileşecek ürün/özellik?• İyileştirilecek süreç?• Kriterler:<ul style="list-style-type: none">• Müşteri için yararı?• İşletmeye yararı?• Sürecin karmaşıklığı?• Maliyet iyileştirme?	<ul style="list-style-type: none">• Altı Sigma Ölçme sistemi,• Müşteri yakınmaları,• Müşteri anketleri,• İşletme içi öneri sistemi,• Günlük veriler/veri tabanı,• İstatistiksel değerlendirmeler,• Pareto analizi,• Sebep-Sonuç diyagramları,7Araç...

2. ÖLÇ (Measure)	<ul style="list-style-type: none"> İlgili ürün/süreçte etkili faktör ve özellikler? Özellik ve etmenlere ilişkin veri derleme, <ul style="list-style-type: none"> Veri tipi, Ölçme gereç.duyarlılığı, Örnek büyüklüğü, Ölçüm aralığı ve süresi. Ölçme duyarlılığı yüksek?* 	<ul style="list-style-type: none"> Sürekli oluşan veriler, veri tabanlarının analizi yoluyla değişkenlik, etki, hata ölçümleri, (DoE)Planlanmış deneyler yoluyla yapılan yüksek duyarlılıkta ölçüm, Benchmarking , Beyin fırtınası, FMEA,...
3. ÇÖZÜMLE/ ANALİZ ET (Analyse)	<ul style="list-style-type: none"> Değişik etmenlerin ilgilenilen özellik (değişken)üzerindeki etkilerine ilişkin ölçümler değerlendirilir(analiz edilir). $y = f(x_1, x_2, \dots, x_k, e)$ $y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon$	<ul style="list-style-type: none"> Milyonda kusur, Sigma değerleri, KK.Şemaları - y'nin kestirilmesi, Yetenek-verimlilik değerlerinin hesabı ve bunların işletmedeki / başka işletmelerdeki benzer ürün ve süreçlerle kıyaslanması, İyileştirme hedefinin belirlenmesi.
4. İYİLEŞTİR (Improve)	<ul style="list-style-type: none"> Ölçülen y değerlerinin iyileştirilmesi gerekir mi? Evet: Öngörülebilirlik mi? Değişkenlik mi? Ortalama(Merkez) mi? Hangi etmenler ne kadar etkili-etmenleri aramak? 	<ul style="list-style-type: none"> Kolay İyileştirme olanakları? Ortalama (merkez) açısından iyileştirmeler daha kolaydır. Değişik istatistiksel teknikler, 7 Basit yöntem, Zor olan değişkenliğe dönük keşif ve önlemlerdir. Deney planlaması(DoE)-ANOVA
5. DENETLE / KONTROL ET (Control)	<ul style="list-style-type: none"> İyileştirme çalışmaları gerçekleştirildikten sonra, İlgili değişkene ilişkin planlanmış olan iyileştirmeler gerçekten başarılı mı? Anlamında kontrolü / 	<ul style="list-style-type: none"> Öngörülebilirliğin denetlenmesi ve iyileştirmelerin uzun dönemli etkilerinin izlenmesi -K.K.şemaları , Sonuçların kurumsallaştırılması açısından, Akış şemaları, ürün resimleri, Gelecek dönem için sağlanacak maliyet iyileşmesi öngörülleri (malzeme ve işçilik açısından), Sonuçların kurum içinde paylaşılması.

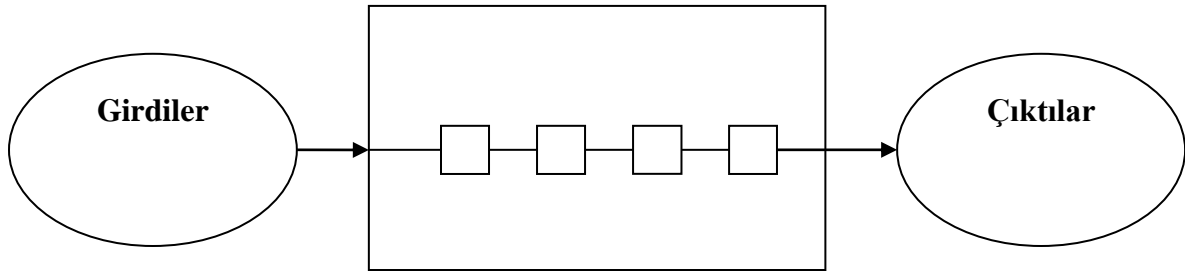
	denetlemesi, <ul style="list-style-type: none">• Sonuçların kurumsallaştırılması	
--	--	--

Tanımlama, ölçme, analiz, geliştirme ve kontrol. Bu model, hem süreç iyileştirme hem de sürecin tasarlanması aşamalarında kullanılmaktadır

2.6.Altı Sigma'da Kapalı Çevrim

Altı Sigma için insanlar ve onların bilgileri kuşkusuz çok önemlidir. Bilgi olmadığı sürece yapmış olduğumuz çalışmanın bir sonuca varması imkansızdır. En önemli zaaflarımızdan bir tanesi ne bilmediğimizi bilmememizdir. Neyi bilmediğimizi bilmiyorsak, herhangi bir çaba göstermemiz de gereksizdir. Tüm kapıları açacak, dönüşüm yaptıracak ve gelişmemizi sağlayacak olan anahtar kelime "bilgi"dir.

Altı sigma yöntemi bir kapalı çevrim sistemi yaratmayı amaçlar. Bu da kendi kendini kontrol anlamına gelmektedir. Aşağıdaki şekilde bir firmanın y ve akış diyagramı gösterilmektedir. En sol tarafta organizasyonun veya firmanın girdileri verilmektedir. Ortadaki bölümde organizasyon ve süreç gösterilmekte, en sağda ise firmanın çıktıları belirtilmektedir. Bu sistemi matematiksel olarak tanımlayacak olursak X'leri ve Y'leri kullanmamız gerekir. X'ler girdileri, akış diyagramındaki değişkenle çeşitlilikleri; Y'ler ise yapılan işin değerlendirmesini göstermektedir. Matematiksel olarak ifade edildiğinde ise $Y = f(X)$ olarak ortaya çıkmaktadır. Buradan, "değişiklikler ve çeşitlilik çıktılarımızı etkilemektedir." sonucuna varabiliriz.



Şekil 2.1 Organizasyon/Süreç

Kaynak : Pande, Peter. a.g.e.,s. 21

Kapalı bir sistem oluşturmak sanıldığı kadar kolay olmamaktadır. X'ler değişkenler ile çeşitliliğin, sonuç veya Y üzerinde çok fazla etkisi bulunmaktadır.

Altı Sigma uygulayan firmalarda X ve Y'ler çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

X'in anlamı

- Stratejik amaca ulaşmak için gerekli hareketler
- Yapılan işin kalitesi
- Müşteri memnuniyetini etkileyen faktörler
- Süreç değişkenleri
- Süreç için gerekli girdilerin kalitesi

Y'nin anlamı

- Stratejik amaç
- Müşteri istekleri
- Karlılık
- Müşteri memnuniyeti
- Genel işin performansı

2.7. Tasarım ve Altı Sigma

Kuruluşların başarısı, ürettikleri ürün ve hizmetlerin, zamanında, en düşük maliyetle ve fonksiyonunu yerine getirme yeterliliği ile doğrudan bağlantılıdır. Ürün maliyetinin %75'i tasarım aşamasında belirlenmektedir. Dolayısıyla tasarımda yapacağımız iyileştirmeler rakiplerimize karşı önemli üstünlükler sağlayacaktır. Altı Sigma metodunda başarı ile uygulayan firmaların en önemli kazançları 'Design For Six Sigma' (Tasarım Süreçlerinde Altı Sigma) uygulamalarından elde edilmektedir.

a) Tasarım Toleransları : Tasarımcılar nominal tasarım ölçülerine üretim süreçlerinde oluşabilecek değişkenlikleri sınırlandırmak amacı ile toleranslar belirlemektedir. Genellikle bir tasarımcı olabilecek en kötü durumu dikkate alarak, kendilerini güvenceye alacak minimum toleransları kullanmaktadır. Dar tolerans demek, yüksek ürün maliyetidir. İyi bir tasarımcı, tasarım toleranslarını belirlerken, gerçekten müşteri beklentilerini iyi analiz ederek, bu doğrultuda değişkenlikleri sınırlandırmalıdır. Müşterinin önemsemediği ölçülere

dar toleranslar belirlemek yerine, gerçekten önemli ölçülerde düşük değişkenlik talep etmelidir.

b) Ürün Karmaşıklığı : Üretimin proseslerinde ürün üretimi için kullanılan parça adetleri ve ara proses sayıları üretimin karmaşıklığını belirlemektedir. Ürün karmaşıklığınız ne kadar az ise o kadar az hata yapma olasılığınız bulunmaktadır. Bu nedenle tasarımcılar, yeni bir ürün tasarlarken, eldeki üründen daha az sayıda parça ve prosesle tasarımlarını yapmalıdır. Bu durumda üretimin mevcut değişkenlikleri ile uğraşmadan, Toplam Süreç Verimliliğinde önemli artışlar elde edilecektir.

2.8.Altı Sigma’ da Değişkenlik

Değişkenlik, Altı Sigmanın en önemli kavramlarından biridir. Çünkü değişkenlikler proseslerimizde hata oluşmasına neden olmaktadır. Buna karşın değişkenliğin olmadığı bir proses düşünülemez. Her proseste değişkenlik vardır, önemli olan ise değişkenin niteliği ve büyüklüğüdür. Proseslerimizin yeterliliğini ifade etmek için sadece proses ortalamalarını değil, ortalama ve değişkenliği birlikte kullanmamız gereklidir.

Bir tasarımcı, müşteri beklentisi doğrultusunda tasarım ölçülerini belirtmektedir. Fakat proseslerde değişkenlik olacağını düşünerek, değişkenlikleri sınırlandırmak amacı ile tasarım ölçüsüne alt ve üst limitler belirlemektedir. Hatalar ise bu alt ve üst limitlerin dışında kalan üretimler ile oluşmaktadır. Amacımız değişkenlikleri küçük, ortalamaları ise hedefte olan prosesleri geliştirebilmektir. Fakat değişkenlikleri azaltmak hiçte kolay değildir.

Son ürünümüzde oluşan değişkenlikler hatalı ürünlere neden olmaktadır. Amacımız ise son ürünlerdeki hataya neden olan değişkenlikleri azaltmaktır. Bu amaçla son ürünümüze hiç bir şey yapamayacağımız için, prosesimizin önemli girdileri ile oynayarak, son ürünlerdeki değişkenliğimizi azaltmaya çalışırız. Girdi değişkenliklerimizi küçülterek çıktı ürünümüzdeki hataları yok etmeyi hedefleriz. Bu önemli az girdileri doğru belirlememiz halinde, çıktı değişkenliğimizi girdilerimiz cinsinden ifade eden bir matematiksel model oluşturabiliriz. Bu model her zaman için %100 doğru bir denklem olmamasına karşın, istatistik sayesinde elde edilen, işimizi daha iyi yapmamızı temin edecek faydalı bir denklem olacaktır.

Değişkenlik, aynı türden olayların bize göre aynı sayılan koşullarda bile istegimiz/kontrolümüz dışında az/çok farklı sonuçlarla ortaya çıkmasıdır. Ortam ya da

koşulların değişmesi ile bu farklılaşmaların daha da büyüyüp, belirgin hale geldiğini görülmektedir.

Değişkenlik iki bileşenli bir büyüklüktür. Bu bileşenler,

1. Kaynağı Belirlenebilen Değişkenlik (KBD) ve
2. Rassal (rasgele) Değişkenlik (RD) 'dir.

2.8.1.Kaynağı Belirlenebilen Değişkenlik

Sistemler için ,

- İnsan,
- Makine,
- Malzeme,
- Yöntem(Metot)
- Ortam

şeklinde verilebilen temel etmenler ile ilgili, bunlardan bir ya da daha çoğunun belirli bir yönde değişmiş olması sonucu ortaya çıkan bir farklılaşma olarak düşünülmektedir. Bu değişkenlik,

- Normal koşullarda oluşandan daha büyüktür ve bu sayede fark edilir,
- İstenirse önlenabilir, dolayısıyla yönetilebilir,
- İsteğimiz dışında oluşuyorsa, hata olarak değerlendirilir,
- İsteğimiz ile oluşuyorsa, başarı ya da iyileşme anlamına gelir.
- Adı ne olursa olsun , sonuç "DEĞİŞME" ya da "DEĞİŞİM" dir . Yani,
 - * Koşullar değişmiştir,
 - * Sistemin parametreleri ve dolayısıyla davranışları değişmiştir,
 - * Sistemin çıktısı değişmiştir.

2.8.2. Rasgele(rassal) değişkenlik

Birçok nedenin değişik yönlerdeki çok küçük etkilerinin rasgele oluşan bir bileşimi olarak düşünülmektedir. Gerek nedenleri ve gerekse bunların etkileri ayrı ayrı belirlenemez. Bu yüzden rasgele (rassal) değişkenlik olarak adlanır ve bu farklılaşmanın tipik özellikleri şöylece verilebilir :

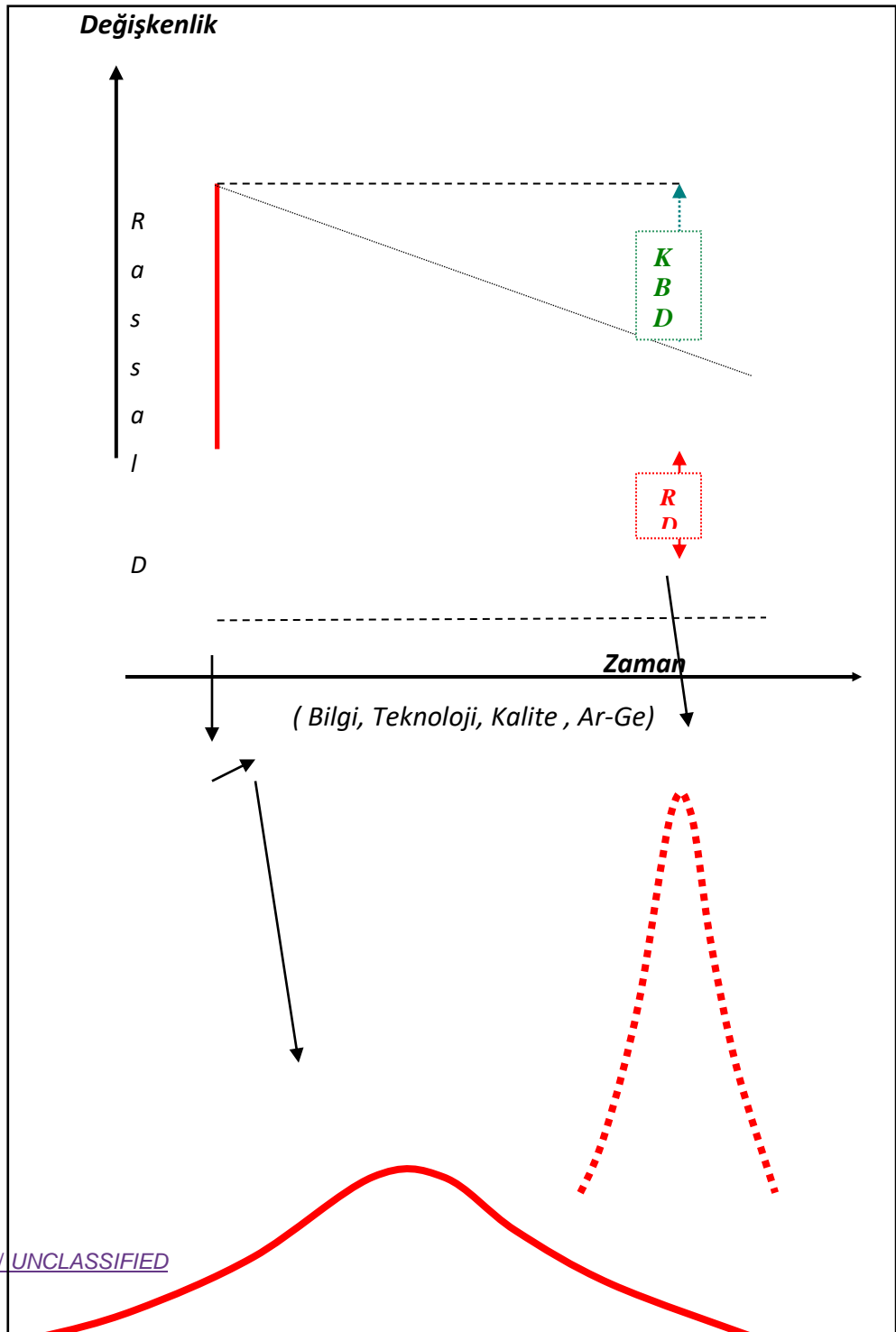
- Çok küçük ve rassal olarak artı ya da eksi yönde oluşabilen farklılaşmalardır,
- Bir olasılık dağılımı modeli ile (olasılık ölçeğinde) ölçülebilir,

- Bize göre değişmemiş sayılan koşullarda oluşur, dolayısıyla sistem ve çıktısı değişmemiştir.
- Araştırma-Geliştirme ile küçültülebilir: Bunun için ;
 - Üst yönetimin istek ve desteği gerekir,
 - Bilgi, motivasyon, teknoloji destekleri gerekir,
 - Ar-Ge kültürü gerekir.

Bu sayede insan, makine, malzeme, metot ve ortam açısından iyileştirmeler gerçekleştirilebilmektedir.

Rasgele değişkenlik olarak algıladığımız değişkenlik, aslında gelecekte keşfedilmeyi bekleyen kaynağı belirlenebilen değişkenliği içermektedir. Bu keşifler yapıldıkça rasgele değişkenlik olarak kabullenmek zorunda olduğumuz değişkenlik de küçülecektir. Son yılların moda söylemlerinden birisi olan, “ değişmeyen tek şey değişimdir ” ifadesi, “ değişkenlik bile değişir ” şeklinde de anlaşılmalıdır. Bunun için de rasgele değişkenliği kaçınılmaz olarak kabullenmek yerine, onunla savaşmaya ve olabildiğince önlemeye ya da küçültmeye çalışmak gerekiyor. Bu bağlamdaki savaşın en zor aşamasının kazanılma aracının adı “altı sigma ” olarak yerleşmiş bulunmaktadır. Bu savaşın bir anlamda zoru başarmak olduğu, bunun için de özel programlara, özel olarak yetiştirilmiş savaşçılara/uygulamacılara gerek olduğu açıktır. Burada uygulamacıların da sıkı birer savaşçı olmaları gereği, yeşil/ sarı/ kara kuşak şeklindeki adlandırılış ve nitelendirilişler ile de vurgulanmış olmaktadır .

Rassal değişkenliğin küçültülebildiği gerçeği aşağıda bir şekilde yansıtılmıştır:





KBD :Kaynağı Belirlenebilen Değişkenlik,
RD : Rassal(Rastgele)Değişkenlik

Şekil 2.2 Değişkenliğin Değişimi

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

şekilden de görüldüğü gibi rasgele değişkenlik olarak algıladığımız değişkenliğin önemli bir bölümünü belirli nedenlere dayandırarak, nedenlerini keşfederek, önleme olanağı bulunmaktadır. Sıfır kusur ve sıfır tolerans, artık çağdaş kalite hedefleri arasında yer almaktadır. Engel olamadığımız bir değişkenlik varsa, kaçınılmaz olarak buna uygun bir teknik toleransımız da olmak zorundadır. Sonuç olarak, hedef değişkenliği kader olarak kabullenmemek, onu yok etmeye çalışmak olmalıdır.

2.8.3. Değişkenliği Ölçme ve Çözümleme Araçları

Değişkenlik, ancak olasılık ölçeğinde ölçülüp değerlendirilebilen bir kavramdır.

Değişkenliğin temel ölçütü olan varyans, ortalamadan farkların karelerinin ortalaması olarak hesaplanmaktadır. Pratik açıdan, bir süreç ya da sistemin ürettiği değerlerin ortalamadan, ortalama olarak ne kadar farklı olduğu belirlenmiş olmaktadır.

Değişkenliğin (Varyansın) nelere ne kadar bağlı olduğu saptanabilirse, onu yönetmek ya da küçültmek mümkün olmaktadır. Bu bağlamda gerekli olan araçlar Varyans-kovaryans ve regresyon analizi yöntemleridir. Bu yöntemler için geçerli model, genel doğrusal model olarak bilinmektedir.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon$$

Y : Bağımlı / açıklanan değişken(davranışları araştırılan özellik),

X_1, X_2, \dots, X_k : Bağımsız / açıklayan değişkenler,

ϵ : Hata (rassal değişken)

Eğer bağımsız değişkenler,

- nitel(faktör/etmen) iseler, varyans analizi
- nicel iseler, regresyon analizi,
- bir kısmı nitel ve diğer kısmı nicel iseler kovaryans analizi çözümleme yöntemleridir.

Bu yöntemlerle değişkenlik, bağımsız değişkenlere(etmenler / faktörler) göre bileşenlerine ayrılmaktadır. Bunların büyüklüklerine göre önem dereceleri belirlenmektedir. Sonuçta hangi faktör ya da bağımsız değişkenin Y'nin değişkenliğini ne ölçüde etkilediği saptanabilir. Dolayısıyla Y'nin varyansını küçültmek için hangi faktör ya da değişkenlere yönelik iyileştirme yapmamız gerektiğini belirleme olanağına sahip oluruz. Buradaki sorun bağımsız değişkenlerin (faktörlerin) ve bunların alabileceğin değerlerin saptanmasındadır. Bunun için istatistik bilgisi önemlidir. Ancak ondan da önemli olan, ilgili sorunun doğasını, iç dinamiklerini, nelerden ne ölçüde etkilenebileceği gibi boyutlarının iyi bilinmesidir. Burada o işi iyi bilen, deneyimli kişiler son derece önem kazanmaktadır. Bu tür çalışmalarda istatistiksel deney planlaması(Design of Experiments) gerekli yöntemsel araçları sunmaktadır. Bu nedenle, Kara Kuşak eğitimlerinde deney planlaması önemli bir ağırlığa sahiptir.

2.9. Altı Sigma Yöntemi'nde Eğitim

Firma içinde yapılan bir işin başarısı, çalışanların kabiliyetleri ve almış oldukları eğitimler doğrultusunda artmakta veya azalmaktadır. Bu sebeple eğitim Altı Sigma yönteminde çok önemlidir.

Altı Sigma yöntemi kendi içinde üç farklı seviyeyi içermektedir. En üst seviyede usta siyah kuşak sahipleri, altında siyah kuşak ve yeşil kuşak sahipleri bulunmaktadır. Yaptıkları işler

farklı olduğundan her seviye için farklı eğitimler verilmektedir. Altı Sigma çalışmasına başlamadan önce her üç seviyenin de eğitimlerinin tamamlanması gerekmektedir. Bu, proje ile çalışan kişilerin bir sorunla karşılaşmaları durumunda sorunları ortadan kaldıracabilecek kişilerin bilinmesi açısından önemlidir. Her seviyede, istatistik, sorun çözümü ve yönetim konularında gerekli eğitimler verilmektedir. Doğal olarak, yeşil kuşak sahibi kişiler ile siyah kuşak, siyah kuşak ile usta siyah kuşaklara arasında eğitim farklılıkları vardır. Fakat, temel eğitimler her üç bölüme de verilmektedir.

Usta kara kuşaklar, ileri istatistik ve Altı Sigma teknikleri eğitimi alırlar. Zaman içinde bu kişiler diğer seviyedeki kişilerin eğitiminde de görevlendirilirler.

Kara kuşak sahipleri, dört hafta boyunca istatistik ve yönetim derslerinden oluşan eğitimden geçerler. Dört haftalık bu eğitim, birbiri peşi sıra yapılmaz. Her bir haftalık eğitimden sonra 3 hafta süre ile bir proje üzerinde çalışılır ve bu süreç dört ay boyunca devam eder.

Yeşil kuşak ise, bir haftalık istatistik, sorun çözümü ve yönetim temel eğitimi sürecinden sonra bir projeye liderlik edilmesini öngörür.

2.10. Altı Sigma da Roller ve Sorumluluklar

Altı Sigma'nın başarısı herkesin oynayacağı rolün çok iyi belirlenmesine bağlıdır. Bu nedenle Altı sigma organizasyonlarında tüm çalışanlara aldıkları eğitimlere göre unvanlar, yetki ve sorumluluklar verilir. Bu unvanlar Altı Sigma'nın uygulandığı organizasyonların yapısı , uygulamanın kapsamı ve projelerin türüne bağlı olarak değişebilir. Bu rollerin bir kısmı Uzakdoğu savaş tekniği olan karateden gelmektedir.

Aşağıda Motorola, Arçelik, gibi büyük şirketlerde görülebilecek organizasyon yapısı verilmiştir.

Üst Kalite Konseyi

Altı Sigma'da projeler organizasyonun orta kademesinde bulunan Kara kuşaklar tarafından yürütülür. Fakat üst yönetim bu projeleri yeteri kadar desteklemez ise hiçbir sonuç elde edilemez.

Bu nedenle büyük çaplı işletmelerde bir st kalite konseyi oluŐturulur.bu konseyin görevleri őöyle sıralanmaktadır.

- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını belirlemek,
- Altı Sigma Organizasyonunu ve bu organizasyonda yer alan kişilerin yetki ve sorumluluklarını belirlemek,
- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını değişen koşullara göre geniŐletmek,
- Altı Sigma projeleri için gerekli kaynakları sağlamak, proje takımlarının karŐılaŐtıėı büyük problemleri çözümlmek,
- Altı Sigma projelerini takip etmek ve gerekli durularda müdahalelerde bulunmak,
- Elde edilen olumlu sonuçlar ve iyi uygulamaların tüm őirkette uygulanmasını sağlamak,

Şeklinde zetlenebilir.

Yönetim Temsilcisi

Altı Sigma organizasyonu st yönetimden etkili bir lider tarafından yönetilmelidir. Yönetim temsilcisi st yönetim adına karar verebilmektedir. Uygulamada çıkan sorunlara anında müdahale edilebilir. Temsilsinin başlıca görevleri;

- Altı Sigma eğitim planlarını hazırlamak ve eğitimin plana uygun olarak devamını sağlamak,
- Gerektiğinde Altı Sigma konusunda eğitim kuruluşları, danıŐmanlık őirketleri ve diğer ilgili kuruluŐlardan yardım almak,
- Altı Sigma konusunda yardım isteyen kuruluşları yanıtlamak,
- Proje seçimi ve takımların oluŐturulmasında kalite şampiyonlarına yardımcı olmak,
- Belirlenen projeleri ve bu projeler için oluŐturulan takımları onaylamak,
- Takımların ihtiyaçlarını değerlendirmek, uygun gördüklerinden yetkisi dahilinde olanları tedarik etmek, yetkisini aŐanları st kalite konseyine teklif etmek,
- Kalite şampiyonlarına her konuda destek olmak,
- Tüm iyileştirme projelerini takip etmek ve elde edilen sonuçları st kalite konseyine sunmak ,

Şeklinde zetlenebilir.

Kalite őampiyonu

İyileştirme projelerini üst kalite konseyi adına gözlemleyen kişilerdir. Altı Sigma takımlarını, toplam kalite yönetiminin çemberlerinden ayıran temel fak da buradır. Kalite çemberlerinde iyileştirme konularının seçimi ve projelerinin yönetilmesi tamamen çember üyelerinin sorumluluğundadır. Altı Sigma’ da ise yönlendirmeler söz konusudur. Bu yönlendirmeler takımların insiyatiflerine ve yaratıcılıklarına zarar vermemeli fakat işletme amaçlarına doğrudan katkı sağlamayan projelerle zaman harcamalarını önlemelidir.

Kalite şampiyonunun başlıca görevleri;

- iyileştirme projelerinin işletme amaçlarıyla uyumlu olmasını sağlamak
 - iyileştirme takımlarının kaynak ihtiyaçlarını yönetim temsilcisine bildirmek
 - iyileştirme takımları arasında koordineyi sağlamak
 - hızını yitiren çalışmalara müdahale etmek
 - gerektiğinde kapsam değişikliği veya yeni personel görevlendirilmesi gibi tedbirler almak
 - iyileştirme projelerinin tamamlanma sürelerini belirlemek
 - iyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini onaylamak
- şeklinde özetlenebilir.

Uzman Kara Kuşak

Altı Sigma ile ilgili her konuda en üst düzey teknik bilgiye sahip olan uzmandır. Uzman kara kuşağın başlıca görevleri şunlardır;

- İyileştirme takımlarına özellikle istatistik yöntemlerin seçimi ve kullanımı ile ilgili her konuda teknik destek sağlamak
- Kalite şampiyonlarına projelerinin tamamlanma sürelerinin belirlenmesinde yardımcı olmak
- İyileştirme projelerinden elde edilen sonuçları yönetim temsilcisi için bir araya getirmek ve özetlemek
- Altı Sigma konusunda eğitim vermek
- Çalışanları bilgilendirmek ve Altı Sigmanın organizasyon içerisinde benimsenmesini sağlamaktır.

Kara Kuşak

İyileştirme takımın lideridir. İyileştirme projelerinin seçimi, devam ettirilmesi ve proje sonuçlarından birinci derecede sorumludur. Kara kuşak görevini yürüten kişi gerçek görevini proje tamamlanıncaya kadar başka birine devreder. Proje bitiminde aynı göreve devam edebilir veya daha üst bir göreve terfi edebilir. Kara kuşaklar, Altı Sigma araçlarını etkin biçimde kullanarak işletme sorunlarını hızlı ve kalıcı çözebilecek donanımda olmalıdırlar. Bunun için kara kuşaklar, uzman kara kuşak yada dış eğitim kuruluşları tarafından ortalama dört ay süreyle eğitime tabi tutulurlar.

Kara kuşakların başlıca görevleri;

- iyileştirme projesini belirleyerek kalite şampiyonuna teklif etmek
 - iyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini kalite şampiyonuna teklif etmek
 - takım üyelerini belirlemek yada belirlenmesinde kalite şampiyonuna yardımcı olmak
 - takım üyeleri arasında görev dağılımını yapmak
 - iyileştirme projesini yönetmek ve projenin zamanında bitmesini sağlamak
 - bilgi ve kaynak ihtiyacını belirlemek ve bu talepleri kalite şampiyonuna bildirmek
 - takım üyelerine Altı Sigma araçlarının kullanımını ve proje görevlerinin yerine getirilmesi sırasında teknik destek sağlamak,
- şeklinde özetlenebilir.

Yeşil Kuşak

İyileştirme takımı üyelerine verilen isimdir. Yeşil kuşakların temel ölçüm ve analiz yöntemlerini iyi derecede bilmeleri ve bilgisayar yazılımları yardımı ile analizleri yapabilecek durumda olmaları gerekir. Bu sebeple yeşil kuşaklar proje takımları belirlendikten sonra iki hafta eğitim görürler.

Yeşil kuşak sahiplerine göre teknik ve istatistik yöntemler konusunda daha çok bilgisi olan ve bir projeye yöneticilik yapabilecek kişilerdir. Bu görevi üstlenmiş kişiler tüm zamanlarında kritik değişiklik fırsatlarını ortaya çıkartmak ve bu değişiklikler ile sonuca ulaşmak için çalışırlar. Takımların başarıya ulaşmasında çok büyük rolleri vardır.

Usta Siyah Kuşak sahipleri

Tüm zamanlarını Altı Sigma yöntemleri ve bu yöntemlerin uygulanması ile geçiren kişilerdir. Altı sigma faaliyetlerinin koordinasyonundan ve projelerin başarıya ulaşmasından sorumlu kişilerdir. Siyah kuşak sahibi kişilere yol gösterici olurlar. Aynı zamanda Usta Siyah kuşak sahipleri Siyah kuşak adaylarına Altı Sigma eğitimi verirler.

Şampiyonlar

Orta kademe ve üst kademe yöneticileri arasından seçilirler. Yürütülen projedeki ihtiyaçların karşılanmasında ve engellerin kaldırılmasında görev alırlar. Şampiyonlar vakitlerinin ve enerjilerinin tamamını projeye ayırmazlar ancak projenin bitirilmesi için ellerinden gelenin en fazlasını yapmaları beklenmektedir.

Ekip Üyeleri

Yeşil ve siyah kuşak projelerinde görev alırlar. Projenin hedefine ulaşabilmesi için kendi sorumluluk alanları dahilinde projeye destek olurlar. Ekip üyelerinden, proje sonuçlandıktan sonra, Altı Sigma araçlarını normal işlerinin bir parçası olarak kullanmaya devam etmeleri istenir.

3. ALTI SİGMA'NIN FAYDALARI

Uygulaması oldukça zor olan bir sistemin uluslararası firmalar çapında kabul görmesinin sebepleri araştırıldığında, ilk fark edilen konu, bu sistemin firmalara sağladığı faydaların ilk yatırım maliyetinin çok üzerinde olmasıdır. Küreselleşen dünya şartlarında ürünü ve/veya hizmeti en hızlı, en ucuz ve müşteri isteklerini en iyi karşılayacak şekilde sunabilen firmalar hayatta kalacaktır. Bu nedenle, firmalar maliyetlerini düşürmek zorundadır. Maliyetleri azaltmak için çalışanları işten çıkartmak ise doğru bir çözüm değildir. En iyi çözüm firmanın işleyişini yeniden yapılandırmak ve verimliliği arttırmaktır. Doğru yapılandırma sonucunda, belirli bir işi yapmak için gerekli insan sayısı kendiliğinden azalacaktır.

Altı Sigma yöntemi, oluşturduğu "kapalı çevrim" sayesinde sürekli olarak daha iyi olmayı hedefleyen bir temel oluşturmakta ve bu kültürü firma içinde yapılandırmaktadır.

Boyutları ne olursa olsun, bir firmanın çalışanlarının tamamının aynı performansa sahip olması oldukça zordur. Her bölümün ve çalışanlarının kendi hedefleri ve bu hedeflere

ulaşmak için geliştirdikleri kendi yöntemleri vardır. Altı Sigma yöntemi, performans açısından herkesin hayal edebileceği mükemmel noktaya yaklaşmayı hedeflemektedir. Bu durumda müşteri isteklerini anlayabilen firma çalışanları için "kusursuz" bir çalışma sergilemek zor olmamaktadır.

Müşteri odaklı firma olabilmek, Altı Sigma yönteminin kalbini oluşturmaktadır. Müşteri isteklerini anlayabilmek ve bu istekleri karlı olarak karşılayabilmek çok önemlidir. Kullanılan araçlar ve fikirler sayesinde sadece firmanın performansı değil, gelişimi de hızla artmaktadır.

4. ALTI SİGMA YÖNTEMİ'NİN FİRMALARDA UYGULANMASI

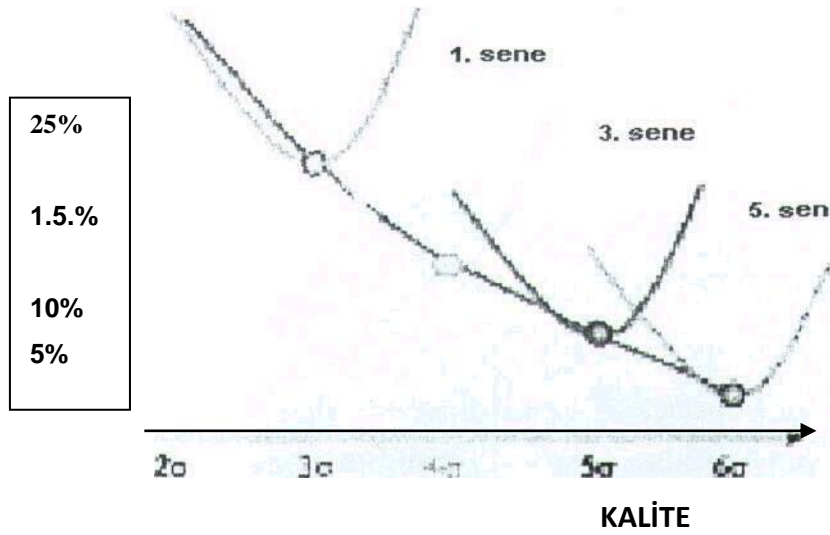
Altı Sigma yöntemi, firma içerisinde birkaç seferde yapılan işleri ortadan kaldırmaya odaklanmıştır. Bu tekrarların ortadan kalkmasıyla ürün maliyetleri ciddi oranlarda düşecektir. Kalitesiz yapılan işten veya üretimden dolayı firmaların maliyetleri %10 ile %25 arasında artmaktadır. Bu gereksiz harcamaların önüne geçildiğinde firma büyümek için önemli bir fırsat yakalamış olacaktır. İstenilen başarının yakalanabilmesi için mevcut sistemin iyileştirilmesi yerine, organizasyonun yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. İzlenen bu yöntem sayesinde, eski alışkanlıklardan süratle vazgeçilerek yeni yapılanma yerine oturtulacaktır. Şekil 1'de, firmanın 3 Sigma seviyesinde ve %25 oranında bulunan düşük kaliteden kaynaklanan maliyetlerinin, beş sene içinde ve yapılan Altı Sigma çalışmalarıyla %5 seviyesinin de altına indiği görülmektedir. Maliyetlerin azaltılması ise karlılığın arttırılması anlamına gelmektedir.

Yapılan işlerin tek seferde doğru yapılıyor olması firma içinde hedef olmalıdır.

Düşük kalitenin maliyeti

Başlangıç





Şekil 4. 1 Altı Sigma'ya ulaşma süreci

4.1. Altı Sigma'nın Hizmet Organizasyonlarında Uygulanması

Altı Sigma yöntemi uygulamada üretim ve hizmet sektörleri diye ikiye ayrılmamaktadır. Bu yöntem her iki alanda da uygulanabilmektedir. Fakat, üretim ve hizmet sektörleri birbirinden farklı özellikler göstermektedir. Üretim sektöründe üretim adetleri, verimlilik, teknik özellikler, hatalar, hataların nedenleri, değişiklikler; hizmet sektöründe ise finansal sonuçlar, cevap verme süresi, hizmetin hızı ve müşteri memnuniyeti ölçülmektedir. Her iki sektörde ortak teknikler kullanıldığı gibi tamamen farklı teknikler de kullanılabilmektedir.

Hizmet sektöründe çalışan insanların iş akışlarını fark etmeleri çok kolay olmamaktadır. Bunun sebebi, işlerin çok içiçe geçmiş olmasıdır. Firma içinde yapılan işler belli bir prosedüre göre yapılmaktadır.

Önemli olan bu prosedürlerin Altı Sigma tarafından nasıl geliştirileceğidir. Prosedür ve iş akışlarını geliştirmek ve üretim akışında değişiklik yapmak, elde edilecek sonuçlar ileride ciddi sıkıntılara yol açabileceğinden, daha fazla dikkat gerektirmektedir.

Hizmet süreçlerinde ise üretime göre daha fazla düzeltilecek faaliyet bulunmaktadır. Üretimden farklı olarak, basit prosedürler ve özellikle insanların alışkanlıklarına yönelik olan süreçler daha hızlı değiştirilebilmektedir. Hizmete yönelik yapılan Altı Sigma çalışmalarında en zor konu ise gerekli verilere ulaşmak ve bunları bir araya getirmektir.

5. ALTI SİGMA HESAP YÖNTEMLERİ

Altı Sigma felsefesi, en üst düzeyde müşteri memnuniyeti ve mükemmellik üzerine kurulmuştur. Süreçlerin istatistiksel kontrolü, bu felsefeyi destekleyen araçlardan biridir. Bunun dışında bilinen tüm kalite araçları (Pareto tablosu, balıksırtı diyagramı, kontrol tabloları, vs.), genel olarak Altı Sigma'yı desteklemektedir. Altı Sigma ölçü birimi olarak milyonda hata oranını kabul etmektedir. Hata oranlarının çok küçük olması istendiğinden, yüzde yerine milyonda birimi kullanılmaktadır.

Bu bölümde, firmaların sigma seviyelerinin tespitinde kullanılan dört farklı yöntem aktarılacaktır. Farklı yöntemlerin bulunması, birden fazla veri toplama tekniğinin olmasından kaynaklanmaktadır.

5.1. Fırsatlar ve Hatalar Yöntemi

Fırsatlar ve hatalara göre yapılan hesap yöntemi, en fazla kullanılan hesaplar tekniğidir. Milyon fırsatta oluşan hatanın doğrudan Sigma'ya çevrilmesi ile sigma değerine ulaşılır.

$$\text{Milyon fırsattaki hata oranı} = \frac{\text{Birimdeki arızalar}}{\text{Birimdeki fırsatlar}} \times 1,000,000$$

Örnek:

Bir süreç içinde 149 adet sağlam ve 1 adet arızalı ürün yapıldığını kabul edelim ve süreç için sigma değerini hesaplayalım.

$$\begin{aligned} \text{Milyon fırsattaki hata oranı} &= (1 \div 150) \times 1,000,000 \\ &= 6,666 \end{aligned}$$

6,666 sayısı 3.98 sigma değerine karşılık gelmektedir. Bu değer, firma için istenilen bir sigma değeri ise yapılan çalışmalar başarıya ulaşmış demektir. Fakat, bu hesaplanan değer konulan hedefin altında kalmışsa, yapılan düzeltme işlemlerinin tekrar gözden geçirilmesi ve geliştirme sürecine devam edilmesi gerekmektedir.

5.2. Milyonda Hatalı Parça Sayısı Yönetimi

Bazı işletmelerde elde edilen üretim adetlerinin çok yüksek olması nedeniyle ölçümler milyon bazında yapılmaktadır.

5.3. Altı Sigma Değerlendirme

Altı Sigma' da ölçüm ve analizler iki amacı gerçekleştirmek için yapılmaktadır. Bunlar,

- süreçlerle ilgili problemlerin sebeplerini tespit etmek
- sistemdeki değişikliklerin etkilerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Bilimsel yaklaşım, süreçlerde değişiklik yapmadan önce süreç performansının değerlendirilmesini ve anlaşılmasını gerektirir.

Bu sebeple yönetim öncelikle hangi verilere en fazla ihtiyaç duyduğunu belirlemeli, daha sonra bu verileri en fazla yarar sağlayacak şekilde nasıl kullanabileceğine karar vermelidir.