

**ÜRÜN ÖLÇÜMLERİNİN
OLASILIKSAL DEĞERLENDİRİLMESİ**

Emrah AKBULUT

Yüksek Lisans Tezi

İstatistik Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet GÜRCAN

EKİM-2014

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜRÜN ÖLÇÜMLERİNİN
OLASILIKSAL DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emrah AKBULUT

Yüksek Lisans Tezi

İstatistik Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Mehmet GÜRCAN

EKİM-2014

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜRÜN ÖLÇÜMLERİNİN
OLASILIKSAL DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emrah AKBULUT
(102133102)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:19.09.2014
Tezin Savunulduğu Tarih:02.10.2014

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet GÜRCAN (F.Ü.)
Diğer Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Sinan ÇALIK (F.Ü.)
Doç. Dr. Yavuz ALTIN (F.Ü.)

EKİM-2014

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanması, hazırlanması ve yürütülmesi aşamasında, yardımlarını ve tecrübelerini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Gürcan'a ve tüm İstatistik Bölümü Öğretim Üyelerine teşekkürlerimi borç bilirim.

Emrah AKBULUT

Ekim-2014

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TABLolar LİSTESİ	V
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	2
2.1. Kalite Kavramının Tanımı ve Gelişimi.....	2
2.2. Kaliteye İlişkin Yakın Tarihteki Görüşler.....	3
2.3. Uygun Kalite Sistemine Olan İhtiyaç	6
2.4. Toplam Kalite	8
2.5. Kalite Çemberi.....	10
2.6. Liderlik.....	16
2.7. Müşteri Memnuniyetinin Ölçümü	19
2.8. Ürünün İzlenmesi ve Ölçülmesi	19
3. BULGULAR	22
3.1. Veri Düzeni	23
3.2. Verinin Değerlendirilmesi ve Kullanılacak Olan İstatistiğin Oluşturulması	25
3.3. Veri Yardımıyla İlgili İstatistiklerin Hesaplanması.....	27
4. SONUÇ ve TARTIŞMA	35
KAYNAKLAR.....	36
EKLER.....	37
ÖZGEÇMİŞ	38

ÖZET

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmada temel olarak kalite kavramı ve kalitenin ölçülebilir olma özelliği üzerinde durulmuştur. Kalite kavramı teknik bir sistemde sistemin çalışma disiplini ve sistem çıktılarının değerlendirilmesi olarak iki temel kısma ayrılmaktadır. Çalışmada ilgilenilen inceleme daha çok sistem çıktılarının ölçülebilmesi ve değerlendirilmesi üzerine yoğunlaştırılmıştır.

Sistem çıktılarının veya ürünlerin değerlendirilmesinde kalite puanı olarak yeni bir istatistik yapılan çalışmada tanımlanmıştır. Çalışmaya uygun olan cam şişe üretimi ele alınmış, tanımlanan istatistik değerleri elde edilen veriler yardımıyla hesaplanmış ve üretim sistemi değerlendirilmiştir.

Örnek olarak alınan cam şişe üretim sisteminin iki üretim ünitesi birbirine göre değerlendirilmiş ve sonuç olarak hangisinin daha kaliteli çalıştığına karar verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ürün kalitesi, Kalite puanı, Teknik sistemin değerlendirilmesi.

SUMMARY

Product Dimensions Probabilistic Evaluation

Master's thesis, prepared as in this study, the concept of quality as the basis and quality can be measured will be emphasized. Quality concept of a technical system, the evaluation of the system as a work discipline and a system divided in two basic output. Study of interest can be measured system outputs and review evaluation of more concentrated upon.

The system outputs or products in the evaluation of the quality score as a new statistics are defined in the study. Eligible to work as glass bottle products is defined by considering the statistics values are computed with the help of the data obtained and the production system was evaluated.

As an example, taken from the glass bottle industry two production unite valuated relative to each other, and as a result it was decided which is more quality works.

Key words: Product quality, Quality score, Evaluation of the technical system.

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1:	Birinci atölyeden elde edilen ürün ölçüm değerleri	24
Tablo 2:	İkinci atölyeden elde edilen ürün ölçüm değerleri	24
Tablo 3:	t_1 gözlem anına ait verilerin d_1 farkları	27
Tablo 4:	t_2 gözlem anına ait verilerin d_2 farkları	27
Tablo 5:	t_3 gözlem anına ait verilerin d_3 farkları	28
Tablo 6:	t_4 gözlem anına ait verilerin d_4 farkları	28
Tablo 7:	t_5 gözlem anına ait verilerin d_5 farkları	29
Tablo 8:	İkinci üretim sisteminde t_1 gözlem anına ait verilerin d_1 farkları	29
Tablo 9:	İkinci üretim sisteminde t_2 gözlem anına ait verilerin d_2 farkları	30
Tablo 10:	İkinci üretim sisteminde t_3 gözlem anına ait verilerin d_3 farkları	30
Tablo 11:	İkinci üretim sisteminde t_4 gözlem anına ait verilerin d_4 farkları	31
Tablo 12:	İkinci üretim sisteminde t_5 gözlem anına ait verilerin d_5 farkları	31
Tablo 13:	Farkların frekansları	32
Tablo 14:	İkinci üretim sistemine ait farkların frekansları	33
Tablo 15:	Gözlem anlarına ait olasılık değerleri	34
Tablo 16:	Gözlem anlarına göre kalite puanları	34

1. GİRİŞ

Üretim süreci firmanın tüm ana hatlarından tüm ayrıntılı detaylarına kadar işleyişini amaçlayan, tasarlayan, yürüten, kontrol eden ve yapılan işlemlerin tamamını ölçebilerek iyileştirebilen bir mekanizmadır. Modern bilimin öncülüğünde bu sürece eşlik eden en önemli araçların başında kalite, toplam kalite, toplam kalite yönetimi ve istatistiksel süreç kontrolü gelmektedir [7,10,15].

İstatistiksel süreç kontrolü istatistiksel tekniklerin veri toplamak, analiz etmek, yorumlamak ve çözümler getirmek üzere kalite problemlerine uygulanması olarak tanımlanmaktadır [5,8,9,10]. İstatistiksel süreç kontrolü üretimin önceden belirlenmiş kalite özelliklerine uygunluğu ve kusurlu ürün üretiminin en aza indirgenmesini sağlayıcı bir nitelik taşımaktadır. İstatistiksel süreç kontrolü uygulamalarında süreç sürekli gözlemlenerek var olan veya oluşabilecek problemler tespit edilir, problemin sebepleri belirlenir, çözüm geliştirilir, geliştirilen çözüm uygulanır ve süreç tekrar takibe alınır. Bu döngü sonsuz olup bu sayede sürecin sürekli iyileştirilmesi sağlanır.

Bir üretim sürecinde üretilen her ürünün kalite özellikleri ile ilgili olarak değişkenlik göstermesi doğaldır. Kalite ile ilgili özelliklerde meydana gelen değişimler, tesadüfi değişimler ve belirlenebilir değişimler olmak üzere iki gruba ayrılmakta olup, tesadüfi değişimler sürecin doğasında bulunan değişimlerdir. Genellikle toplam değişim içerisindeki payı oldukça küçük olan bu değişkenlik kaçınılmazdır ve kabul edilebilir düzeydedir. Öte yandan işçi, makine ve malzemeler arasındaki farklılıktan kaynaklanan belirlenebilir değişimler daha önemli olup, bu değişimlere yol açan etkenlerin tespit edilip düzeltilmesi kalite kontrolünün ana amaçlarındandır [4]. Sadece tesadüfi etkenlerden kaynaklanan değişimler olması durumunda süreç istatistiksel anlamda kontrol altında, belirlenebilir etkenlerden kaynaklanan değişimler olması durumunda ise süreç kontrol dışındadır [6].

Üretim sürecinde kullanılan tüm bu kavramların yanı sıra mükemmellikten sapmaların sınırını belirleyebilmek için kullanılan bir diğer kavramda tolerans kavramıdır. Tolerans kabul edilebilir değişim aralığından daha genel bir kavramdır. Üretimi oluşturan parçalar birbirlerini destekleyerek bütünleşip üretim sürecini oluştururken bütünleşme içerisinde yapıyı bozmayan uyumsuzlukların tamamı toleransı oluşturmaktadır [3].

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Kalite Kavramının Tanımı ve Gelişimi

Dünya ekonomisinin küreselleşmesi, toplumsal gelişmeler ve toplumsal değer yargılarının farklılığı kalitenin değişik şekillerde tanımlanmasına neden olmuştur. Kalite sözcüğü Latince “qualis” kelimesinden türemiş olup “nasıl oluştuğu” anlamına gelmektedir. Esasta hangi ürün ve hizmet için kullanılıyorsa onun gerçekte ne olduğunu belli etmek amacını taşımaktadır. Kalite genel olarak gündelik konuşmalarda iyiliği ve üstünlüğü ifade etmekte kullanılmaktadır. Kalite ile ilgili yapılan ve en çok kabul gören tanımlamalar şu şekildedir [7,10,15]:

J. M. Juran: “Kalite amaca ve kullanıma uygunluktur”

P. Crosby: “Bir ürünün gerekliliklere uygunluk derecesidir”

A. Feigenbaum: “Kullanılmakta olan bir ürünün veya hizmetin müşterilerin beklentilerine yanıt verebilmesini sağlayan pazarlanabilir, üretim ve bakım karakteristiklerinin toplamıdır”

G. Taguchi: “Ürünün sevkiyattan sonra toplumda neden olduğu minimal zarardır”

Amerikan Kalite Kontrol Derneği: “Bir mal veya hizmetin belirli bir gerekliliği karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerin tümüdür”

Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu: “Bir malın ya da hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesidir”

Japon Sanayi Standartları: “Ürün ya da hizmeti ekonomik yoldan üreten, tüketici isteklerine yanıt veren bir üretim sistemidir”

ISO 8402 Kalite Sözlüğü: “Kalite, bir mal ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek gereksinimleri karşılama yeteneğine dayanan özelliklerin toplamıdır”

Tüm bu tanımlamalardan ortaya çıkan sonuç kalitenin önceden belirlenmiş tüketici istekleri, bu isteklere uygunluk ve bir bütün, yaklaşım veya sistem oluşudur. Kalite zamanla tüketiciden tüketiciye, üründen ürüne meydana gelen değişiklikler nedeniyle statik değil

dinamik bir yapıya sahiptir. Bu kavram tüketicinin memnun edilmesinde yardımcı bir adım olmuştur. Artan tüketici memnuniyeti Pazar payının artmasına yardım edecektir [2].

Neredeyse insanlık tarihi kadar eski olan kalite kavramına ilişkin çok eski bulgular mevcuttur. Dinamik yapısı gereği sürekli değişen ve gelişen bu kavram son elli altmış yıllık dönemdeki teknolojik gelişmelere paralel olarak ivme kazanmıştır. Milattan önceki dönemlere kadar uzanan bu tarihsel boyut ilk olarak M.Ö. 2150 yıllarında Hammurabi Kanunlarında yer almaktadır. Bu kanunlarda bir evin yıkılarak ev sahibinin ölümüne sebep vermesi söz konusu olduğunda evin yıkılmasında inşaat ustasının ihmali söz konusu ise ustanın öldürülmesi hükmü yer almaktadır.

Genel olarak kalite kontrolünün ilk uygulamaları tarım ürünlerinin gözle kontrol edilerek uygun olanın alınması şeklinde tüketiciler tarafından yapılmıştır. M.Ö. 1450 yıllarında ise eski Mısır'da görevlilerin telden oluşan bir araç yardımıyla taş blok yüzeylerin dikliğini ölçtükleri bilinmektedir. Yine bu dönemlerde halk herhangi bir inşaat işi olduğunda marifetlerini beğendikleri ustaları tercih ederek kalite kontrolünde marka tercihi anlayışını ortaya çıkartmışlardır [11].

On üçüncü yüzyılda çıraklık ve esnaf locaları tarafından standartlar geliştirilmiş ve ustalar bir taraftan muayene elemanı olarak çalışırken diğer taraftan çıraklık ile ilgilenmişlerdir. Sanayi devrimi sonrasında modern endüstriyel sistemin temelleri atılmış, işler temel parçalara bölünerek basitleştirilmiş ve çalışanların uzmanlaşmasını sağlamıştır. Yirminci yüz yılın başlarında Henry Ford ilk kez kullandığı hareketli montaj hattı ile düşük maliyetli teknik ürünler imal etmiştir. 1920-1940 yılları arasında teknolojik gelişme hızlanmıştır. Bu yıllarda bölümler arasında koordinasyon eksikliği ve ürünlerdeki kusur sonucu oluşan sorunları gidermek amacıyla Amerika'da "Kalite Kontrol Mühendisliği Bölümü" kurulmuştur. İkinci dünya savaşı kalitenin gelişimini hızlandırmıştır. 1946 yılında Amerikan Kalite Kontrol Derneği kurulmuştur. 1950 yılında Amerika Birleşik Devletlerinden Dr. W. Edwards Deming Japon bilim adamları ve Mühendisler Birliği tarafından konferanslar vermek üzere Japonya'ya davet edilmiştir.

2.2.Kaliteye İlişkin Yakın Tarihteki Görüşler

En geniş anlamıyla kalite, bir mükemmellik derecesidir. Bir şeyin amacına ne kadar uygun olduğudur. Dar anlamda ise, ürün veya hizmet kalitesi gereklerine uygunluk, hata veya

kirlenme içermeme hali veya yalnızca müşteri tatmininin bir derecesi olarak tanımlanır. Kalite yönetiminde, kalite, belirtilen ve gösterilen ihtiyaçları karşılama yeteneğine sahip olan bir ürün veya hizmetin özelliklerinin toplamı olarak tanımlanır. Kalite aynı zamanda bir kuruluşun hissedarları, çevresi ve toplum üzerindeki etkisinin yapısını veya derecesini de içine almaktadır [13].

Özellikler, sübjektif olguların iletilmesinde kullanılan kesin olmayan bir yoldur. Her şey rakamlara veya ölçülebilir özelliklere dökülemez. Örneğin, bir hizmet sektöründeki arkadaş canlılığının veya samimiyetin güvenilir şekilde ve tekrar tekrar ölçülmesi zordur. Bu nedenle, ihtiyaçların karşılanması kalitenin elde edilmesi için gerekli olan her şey değildir. Kalite, gerekli olan şey ile sunulan şey arasında yapılan bir karşılaştırmanın sonucudur. Üretici tarafından değil, alıcı tarafından hükümlenir. Bu hüküm maksatlardır, örneğin, tedarikçi veya bir ürün veya hizmet seçimi gibi. Günümüzde genel kabul gören görüşe göre, kalitenin en makul ve gerçekçi ölçütü müşteri memnuniyetidir. Çünkü müşteri tatmininde müşterilerin ihtiyaçlarına ve beklentilerine ilişkin hem objektif hem de sübjektif yorumlar dikkate alınır. Müşterilerin sunulan ürünler ve hizmetler konusunda tatmin olması halinde, kuruluş yalnızca müşteri ihtiyaçlarını ve beklentilerini doğru yorumlamış olmaz, aynı zamanda kabul edilebilir kaliteye sahip ürünler ve hizmetler de sağlar. Müşteri ihtiyaçları ve beklentileri sürekli bir değişim içerisinde. Teknolojiden, mevzuattan, problemlerden, rakiplerin ürünlerinden veya hizmetlerinden haberdar olunması müşteriler için yeni istekler ortaya çıkarır. Bu müşteriler bir sonraki satın alımlarına başladıklarında istekler taleplere dönüşür. Bu nedenle, kuruluşların kaliteyi sürekli olarak geliştirmesi hayati önem taşımaktadır; böylece tatmin olan müşteriler elde tutulurken yeni müşteriler de kazanılır. Değer, bir fiyat etiketi değil, bir ürün veya hizmetten elde edilen faydaların geri dönüşünün bir ölçüsüdür. Bir ürün fiziksel veya fonksiyonel şartları son derece yeterli bir şekilde karşılayabilir, ancak aynı sınıf ve derecedeki diğer ürünlere göre fiyatı yüksek olabilir. Alternatif olarak, aynı ürün diğer bir mağazada yüzde 50 düşük fiyata satılabilir, bu durum aynı kaliteyi daha ucuza alabilmeyi getirir. Bu nedenle maliyetler kalite bakımından dikkate alınması gereken önemli hususlardır [2].

Her kuruluşun amaçlarından biri de memnun edilmiş müşterilerin yaratılması ve elde tutulmasıdır. Tatmin olmuş müşteriler yaratamayan ve/veya böyle müşterileri elde tutamayan kuruluşlar zaten amaçlarını da elde edemezler. Müşteri ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayan ürün ve hizmetlerin sunulması tatmin olmuş müşterilerin elde edilmesini, gelecekteki ihtiyaçların ve beklentilerin doğru tahmini ise, müşterilerin elde tutulmasını

sağlar. Bu yüzden, kalite her kuruluşun hayatta kalabilmesi için son derece önemlidir. Her ürün, hizmet, işlem, görev, eylem, karar kabul edilebilir olabilir veya olmayabilir. Dolayısıyla, bir kuruluşun yaptığı her şeyde kendine has bir kalite vardır. Bir kuruluşun her biriminde, en üst yönetici denen alt kademedeki işçilere kadar herkes kaliteye dikkat etmelidir. Destek personelinin kaliteye dikkat etmesi de üretim personelinin bu konuya dikkat etmesi kadar önemlidir. Bir kişi kaliteyle ilgili yalnızca bir şeyi yapmaktan sorumlu olabilir. Dolayısıyla, bir kişi kalite gereklerinin belirlenmesinden, gereklerin yerine getirilmesinden ve bir şeyin kalitesinin belirlenmesinden sorumlu olabilir. Sorumluluk verilmesinin anlamı, bir kişiye bir şeylerin yapılmasını sağlamak hakkının verilmesidir. Hal böyle olunca, bu hakla birlikte kişinin sorumlu olduğu kalite çıktısını sağlayan süreçlerin kontrol edilmesi yetkisi de aynı kişiye verilmelidir. Bu durumda, bir kuruluşta kaliteden sorumlu tutulacak kişinin üst yönetime mensup olması gerekliliği açıktır. Üst yönetim mensubu olmayan birinin, söz gelişi Kalite Yöneticisi gibi bir uzmanın, tüm yapabileceği, cesaret vermek, liderlik etmek, eğitim, araç, teknik veriye performans verileri sağlamak yoluyla diğerlerinin kaliteye ulaşmasını temin etmektir [4].

Kalitenin sağlanması, elde tutulması ve geliştirilmesi için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Bunlar, kalite kontrol, kalite geliştirme ve kalite güvencesi, topluca kalite yönetimi olarak bilinir. Kalite yönetimi bir yöneticinin değil tüm yöneticilerin işidir. Kalite bir süreç zinciri ile elde edilir. Bu zinciri oluşturan süreçlerin her birinin kontrol altında olması ve sürekli iyileştirilmesi gerekir. Üst yönetimin, “...kuruluşun kendini kaliteye adanmış...” ifade etmesi ile başlayan zincir, daha sonra şu halkaların uç uca eklenmesiyle devam eder ve tamamlanır:

- Müşteri ihtiyaçlarının ve beklentilerinin belirlenmesi.
- Müşteri ihtiyaçlarının ve beklentilerinin elde edilmesini sağlayacak olan bir yönetim sisteminin geliştirilip kurulması ve güvenilir, sürekli ve ekonomik şekilde sürdürülmesi.
- Müşteri ihtiyaçlarını yansıtan özelliklere sahip olan ürünlerin ve hizmetlerin tasarlanması.
- Tasarıma sadık bir şekilde yeniden üretmek için ürünlerin ve hizmetlerin yapılandırılması.
- Dağıtım öncesinde ürünlerin ve hizmetlerin gerekli özelliklere sahip olduğunun doğrulanması.

- Müşteri tatminini engelleyen özelliklere sahip ürün ve hizmetlerin tedarikinin önlenmesi.
- Ürün ve hizmetlerdeki istenmeyen özelliklerin bulunması ve elimine edilmesi.
- Müşteri ihtiyaçları için daha az pahalı olan çözümlerin bulunması.
- İşlemlerin daha etkin ve verimli hale getirilmesi.
- Müşterileri neyin mutlu edeceğinin ortaya çıkarılması ve bu şeyin müşterilere sunulması.
- Başarıların ödüllendirilmesi ve onurlandırılması.

Kuruluşların kalite hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmak için çeşitli standartlar, felsefeler, metodolojiler, araçlar, teknikler ve ölçütler geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir [7,8,9,10]:

- Yönetim sistemleri - ISO 9000, ISO 14000
- Felsefeler – toplam kalite yönetimi
- Metodolojiler – süreç yönetimi, sürekli gelişme

Araçlar ve teknikler–süreç çizelgeleri, hata modu ve etki analizi, istatistiksel işlem (süreç) kontrolü, kalite fonksiyonunun kullanılması.

2.3.Uygun Kalite Sistemine Olan İhtiyaç

Denetime yüklenilen görev ve sorumluluklar kamusal hesap verme yükümlülüğünün yerine getirilmesi bakımından hayati önem taşımaktadır. Bu itibarla yüksek denetim kurumları, denetimlerinde en üst kalitedeki metot ve teknikleri uygulamalıdır. Hal böyle olunca, gerek kendi personelinin ve gerekse dışarıdan istihdam edeceği uzmanların denetim standartlarına, planlama prosedürlerine, metodolojilere ve iş gözetim esaslarına eksiksiz uymalarını sağlamak ve denetim raporlarına ilişkin görevlerin etkin bir şekilde yerine getirilmesini teminat altına alacak prosedürleri formüle etmek her ülkenin kendi yüksek denetim kurumuna düşen bir yükümlülüktür. Denetimde kalitenin sağlanması, denetim sonuçlarının güvenilirliğini artırdığı gibi, denetlenen kurum ve kuruluşların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretilen denetim görüş, tavsiye ve iyileştirme önerilerinin daha da ciddiye alınmasını sağlar. Öte yandan, yukarıda da işaret edildiği üzere, yaptığı işin yüksek standartta olmasının önemi nedeniyle denetim kurumları, denetim performansını ve denetim sonuçlarını iyileştirecek kalite güvence programlarına özel önem vermelidir. Bu tür

programlardan sağlanacak yarar uygun kaynakların bu amaç için kullanımını gerektirir. Ancak, kullanılan kaynaklar ile elde edilmesi beklenen yararlar arasında makul bir denge olmalıdır. Bu karşılaştırmada yalnızca iyi bir kalite güvence sisteminin getireceği maliyetleri değil, aynı zamanda, düşük kaliteli denetimin muhtemel sonuçlarını da hesaba katmak gerekir. Satırbaşları olarak zikretmek gerekirse denetim kalitesindeki düşüklük şu sonuçları doğurur [10,15]:

- Denetim kaynaklarının kullanımında verimsizlik.
- Denetim sonuçlarında etkisizlik.
- Denetim sürecinin inanılrlılığını kaybetmesi.
- Düzenlemelerin ve yasaların ihlali.
- Yönetimin karar vermesi için denetim sonucunda elde edilen bilginin doğruluğu ve tamlığı konusunda şüphe.
- Denetlenenler üzerindeki etkileri bakımından da varlıkların ve kaynakların kötü yönetimi.

Bu sonuçların ekonomik ve sosyal maliyetinin büyüklüğü, denetimde kalitenin önemi ve uygun kalite sistemine olan ihtiyacı gözler önüne sermektedir. Tüm bunlara ilaveten, bir görevin herhangi bir aşamada amacından sapma, yanlış anlaşılma, gereği gibi yönlendirilememe, kötü planlanma, gereği gibi ifa edilememe ve sonuçları etkin olmayan bir biçimde raporlanma ihtimali vardır. Bu gibi durumların asgariye indirilmesi için çıkar yol, elverişli bir kalite kontrol sisteminin kurulmuş olmasıdır. Bir kuruluşun elde etmeyi amaçladığı sürekli iş kalitesini sağlayacak ilkeleri, politikaları ve prosedürleri koyan bir kalite kontrol sistemi, denetimin kalitesini tehlikeye atabilecek olan faktörleri önceden belirler ve problemleri henüz ortaya çıkmadan tespit ederek düzeltici önlemlerin alınmasını olanaklı kılar. Bu sayede elde edilen kazançlar: müşteri memnuniyetinin artması, pazar payının artması, karın artması, çalışan memnuniyetinin artması, maliyetlerin azalması, yüksek rekabet gücü olarak özetlenebilir.

Kalitesizliğin götürüleri ise hiç şüphe yok ki: müşteri tatminsizliği, pazar payındaki azalma, kaynak israfı, verimliliğin azalması, maliyetlerin artması, motivasyon kaybı olarak belirlenebilir.

2.4.Toplam Kalite

Toplam kalite müşteri beklentilerinin aşılmasını temel amaç olarak alan, çalışanların bilgilendirip yetkilendirilmesini ve takım çalışmalarıyla tüm süreçlerin sürekli iyileştirilmesini hedefleyen bir yönetim felsefesi olarak tanımlanabilir. Bu tanım içerisinde kalite müşteri beklentilerinin karşılanması ve aşılması, kalitesizlik ise topluma verilen toplam zararı ifade eder. Müşteri, işletmedeki süreçlerin ürettiği ürün ya da servisi kullanan kimsedir. Bunlardan organizasyon içerisinde yer alanlara iç müşteri, bu ürün ya da servisleri para karşılığı satın alanlara ise dış müşteri diyoruz.

Toplam Kalite, müşterilerin şu anki olduğu kadar gelecekteki beklenti ve ihtiyaçlarını da tespit edip, bunları karşılayarak aşmayı ve mutlak müşteri memnuniyetini hedef alan bir yönetim felsefesi ve iş yapma biçimidir. “Müşteriler için üstün değerler yaratma” kavramı toplam kalite anlayışında son yıllarda değişen rekabet koşullarının etkisi ile tartışılmaya başlanmış olup, kuruluşların pazar paylarını ve karlılıklarını arttırmaları için sistematik analiz yöntemlerini içermektedir.

Toplam Kalitenin, kaliteyi yükseltirken maliyeti düşürmesinin nedeni, bir kuruluşun tüm faaliyetlerinde kaliteyi yükseltmeyi hedefleyerek her aşamada oluşması olası hataları önlemesidir. Hataların önlenmesi ile kayıplar azalır; fire, ıskarta, ikinci kalite ürün, gereksiz stoklar, zaman kayıpları, teslimattaki gecikmeler gibi tüm olumsuzluklar ortadan kaldırılır. Bütün bunların sonucu, maliyetler düşer ve müşterilerin beklentileri tam olarak karşılanır.

Bunun için; gelişme ve yaratıcılığa yönelik olarak tüm çalışanların katkısını sağlamak ve analiz, problem çözme ve karar verme tekniklerinin sistematik bir biçimde kullanılması gerekir.

Toplam Kalite anlayışı, klasik kalite anlayışının alternatifi olarak doğan, gelişen ve gelişimine devam etmekte olan modern ve etkin kalite anlayışının bugünkü adıdır.

Toplam Kaliteye geçişte kalitenin tanımından gelen süreç ve insan odaklılık ön plana çıkmış, bu unsurların üzerinde özellikle durularak, kalite fonksiyonlarının bu yönde geliştirilmesi sağlanmıştır. Şirketlerde ve kurumlarda değişim ihtiyacını doğuran verimlilik artışı ve kriz dönemleri dış etkilerin sonucunda oluşmaktadırlar. Kalitede değişim döngüsünde yer alan dış etkiler çeşitlendirilebilir [10,15].

Toplam Kalitede hem süreç hem de insani unsurların temel misyonu değişimi yönetebilmek ve kaliteye ulaşmaktır. Doğal olarak kalite, burada geleneksel anlamın dışında, yeni bir ifadeye sahiptir. Dinamik pazarlarda, yıkıcı rekabetin karşısında ayakta kalabilmek ancak bu anlayışı benimsemekle mümkündür. İşletmedeki her birey, grup, bölüm, süreç kendinden bir sonraki aşamayı, süreci müşteri olarak kabul etmeli ve çalışmasını iç müşterisini memnun edecek şekilde gerçekleştirmelidir. Bir işletmenin birbiriyle ilişkili ve iletişim içerisindeki birimlerden oluştuğu göz önüne alınırsa bu faaliyetlerin sinerjiyi bozmayacak şekilde yönlendirilmesi gerektiği ortaya çıkar. Bu yönlendirme temelde yönetimin görevidir. Elbette böyle bir yönetim anlayışı klasik anlayıştan farklıdır ve farklı bir yaklaşım olarak “Toplam Kalite Yönetimi” ismini alır.

Toplam kalite yönetimi, müşteri ihtiyaçlarını yerine getirebilmek için kullanılan insan, iş, ürün ve/veya hizmet kalitelerinin sistematik bir yaklaşım ile tüm çalışanların katkıları ile sağlanmasıdır. Bu yönetim şeklinde uygulanan her süreçte tüm çalışanların fikir ve hedefleri kullanılmakta ve tüm çalışanlar kaliteye dâhil edilmektedir. Toplam Kalite Yönetimi; uzun dönemde müşterilerin tatmin olmasını başarmayı, kendi personeli ve toplum için yararlar elde etmeyi amaçlar ve kalite üzerine yoğunlaşır. Tüm personelin katılıma dayalı bir yönetim modelidir [7,10,15].

Toplam kalite yönetiminin amacı, uzun vadede müşterinin tatmin olmasını, başarmayı, kendi personeli ve toplum için avantajlar elde etmeyi, kalite üzerine yoğunlaşmış ve tüm personelin katılımına dayanan bir kuruluş yönetim modelinin oluşturulmasıdır. Bunun gerekliliği, piyasanın ihtiyaçlarında yoğunlaşma, tüm alanlarda kaliteyi sağlama, kalite standartları oluşturma, süreçlerin sürekli geliştirilmesi ve iletişimin sağlanmasından kaynaklanır. Toplam kalite yönetimi, kaliteyi ucuzlaştırmakla müşteri tatminini, sürekli iyileştirme felsefesi doğrultusunda sağlamayı amaç edinen bir yönetim biçimidir. Toplam kalite yönetiminin bu amaca ulaşabilmesi, çok büyük ölçüde işletme çalışanlarının tümünün kalite iyileştirme çalışmalarına gönüllü olarak katılımının sağlanmasına bağlıdır. Bu ise, işletmelerin, çalışan odaklı olması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Toplam kalite yönetiminin esas amaçlarını ise; savurganlıkları önleme, verimliliği ve kaliteyi artırma, şikayetleri ortadan kaldırma, maliyetleri azaltarak eldeki kaynakların en iyi kullanımını sağlama, işlem zamanını kısaltma ve gelişmelerin sürekli izlenerek örgütsel faaliyetlerle aktarılması gibi sıralamak mümkündür.

Toplam kalite yönetiminin en önemli ilkesi şirketlerde büyük bir rekabet gücü ve üstünlük sağlamaktır. Bu ancak toplam kalite yönetiminin tam anlamıyla tüm çalışanlar tarafından benimsenip uygulanmasıyla gerçekleşebilir.

Toplam kalite yönetiminin temel unsurlarını şunlar oluşturmaktadır [5,15]:

İnsanlar: Toplam kalite yönetimi bir sorumluluk anlayışını da beraberinde getirmektedir. Her şeyden önce bu sorumluluğu taşıyacak olanlar ise insanlardır. Bu yüzden insan kaynakları yönetimi toplam kalite yönetimi felsefesi içinde önemli bir yere sahiptir.

Sürekli gelişim: Sürekli gelişim aşaması yani her yapılanın bir öncekinden daha iyi olmasına çalışılması planla-uygula-kontrol et ve düzelt süreci olarak tanımlanabilir. Sürekli gelişimde her zaman en iyiyi yakalamak arzusu toplam kalite yönetiminde hep bir ileri safhaya taşımaktadır.

Tam katılım: Çalışanların tam katılımı, toplam kalite yönetimi felsefesine göre hedef belirleme, çözüm oluşturma ve karar verebilme sürecinde yer aldıkları, takım çalışması içinde ve üst yönetimin öncülüğünde tüm çalışanların aynı ortak gayeyi paylaşması anlamlarını taşır.

Müşteri: Müşteri odaklı yaklaşım toplam kalite yönetiminin aynı zamanda temel ilkelerindendir. Müşteriye bekledikleri değeri ulaştırabilmek toplam kalite yönetimine katılan tüm çalışanların ortak hedefini oluşturmaktadır. Kalite ile ilgili nihai müşteriler üzerinde yapılan bir ankete göre, sırasıyla performans, özellikler, hizmet, güvence, fiyat ve itibar satın almayı etkileyen faktörlerdir.

2.5.Kalite Çemberi

Çalışma alanlarında sürekli iyileştirme faaliyetlerini yürütmek amacıyla her düzeyden çalışanlar tarafından gönüllü olarak oluşturulan ve düzenli aralıklarla bir araya gelen gruplar “kalite çemberi” olarak tanımlanır. Kalite çemberleri çalışma konularını kendileri belirler ya da grup başkanlıklarının ilan edeceği konularda çalışırlar. Amaçları şu şekilde sıralanabilir [15]:

- Tüm organizasyonlarda toplam kalite anlayışının yaygınlaştırılmasına ve çalışanların işlerini sorun önleme anlayışı ile yürütmelerine katkıda bulunmak.

- Her düzeyden çalışanların sürekli iyileştirme faaliyetlerine katılımını ve kişilerin yaratıcı yeteneklerinin ortaya çıkarılmasını sağlayarak kurum gelişimine ivme kazandırmak.
- Ekip çalışmasını teşvik etmek, çalışanların motivasyonunu artırmak ve sorunlara daha duyarlı hale getirmek.
- Çalışanlarda sorun çözme yeteneğinin gelişimine katkıda bulunmak.
- Kurum içi iletişimi artırmak.

Kimler kalite çemberinin üyesi veya bir çalışanı olabilir? Bir şirket veya kurumdaki bütün çalışanlar ile aynı ya da farklı ünite ve birimlerinde görevli her düzeydeki personel çember üyesi olabilir. Çemberin aynı ya da benzer işleri yapan çalışanlardan oluşması seçilen problemlerin tüm üyeler için ortak olmasını sağlayacaktır. Kalite çemberleri, seçilen sorunun boyutuna göre çözüme katkıda bulunabilecek deneyim ve yeterlilikte en az beş, en fazla on iki çalışandan oluşmalıdır. Faaliyetler gönüllü olduğundan çember çalışmalarına katkıda bulunmak isteyen hiç kimse dışarıda bırakılmamalıdır. Aynı ya da benzer işleri yapan çalışanlar arasından çember çalışmalarına katılmak isteyenlerin sayısı on ikiyi aşarsa birden fazla kalite çemberi oluşturulabilir. Kalite çemberleri faaliyetlerini tamamladıklarında işleriyle ilgili başka bir sorun üzerinde çalışmalarına devam edebilirler. Kalite Çemberleri bir Çember Lideri, Üyeler ve Gerektiğinde çalışmalara katılan Kalite Rehberinden oluşur.

Kalite çemberi; çember lideri, üyeler ve gerektiğinde çalışanlara katılan kalite rehberinden oluşur. Çember lideri, çemberin bir üyesi olup, üyeler tarafından seçilerek belirlenir. Kalite çemberi sistemini uygulayan kuruluşlarda yaşanan deneyimlere göre başlangıçta ilk amir lider olduğunda başarı şansının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Çember liderinin görevleri: Çember faaliyetlerini yönlendirir ve koordinasyonunu sağlamak, çemberle diğer birimler arasında iletişimi temin etmek, eğitim ihtiyaçlarını kalite rehberi ile koordineli olarak belirlemek, toplantılarda görüşülen konuların ve alınan kararların tutanaklar ile belgelenmesini sağlamak, gerektiğinde kalite rehberini toplantılara davet etmek, çember faaliyetlerinin yürütülmesinde diğer üyelerle birlikte görev almaktır.

Kalite rehberi, gerektiğinde çember faaliyetlerinin yürütülmesinde yönlendirici, destekleyici ve yol gösterici rol üstlenen çalışanlardır. Görevleri:

- Eğitim ihtiyaçlarını çember lideri ile koordineli olarak belirleyerek üyelerin bu konularda bilgilendirilmesini sağlamak,

- Gerektiğinde toplantılara katılarak veri analizi, problem çözme teknikleri konularında ve çalışmaların sunumunda üyelere yardımcı olmaktır.
- Kalite çemberi üyelerinin görevleri ise sırasıyla:
- İş alanlarıyla ilgili iyileştirme olanaklarını belirlemek,
- Belirlenen iyileştirme olanaklarına ilişkin verileri toplamak,
- Verileri problem çözme teknikleri aracılığıyla analiz etmek,
- Çözüm önerileri hazırlamak,
- İyileştirme faaliyetlerini planlamak,
- Birim yönetimine çember faaliyetleri ve sonuçları hakkında bilgi vermek,
- Yapılan çalışmaları ve sağlanan gelişmeleri birim yönetimine raporlamak,
- Gerektiğinde çalışma sonuçlarını sözlü ve görsel olarak üst yönetime sunmak v
- Onaylanan çözüm önerilerinin uygulanmasında görev almaktır.

Kalite çemberleri çalışmalarını ilk olarak kendilerine bir isim seçerek başlatır. Çalışmalar haftada bir veya gereken durumlarda daha sık toplanmak sureti ile yürütülür. Çember toplantılarında görüşülen konular ve alınan kararlar toplantı tutanakları ile belgelenir ve birim yönetimi veya süreç iyileştirme ekibine sunulur.

Bir çember toplantısının gündemi, veri analizi, problem çözme teknikleri gibi konularda çember üyelerini bilgilendirici eğitimlerin verilmesi, üzerinde çalışılacak sorunun saptanması, sorun analizi, çözüm veya iyileştirme önerilerinin hazırlanması, raporlama veya sunum hazırlıkları, uygulama, izleme ve standardizasyon çalışmaları olarak belirlenebilir.

Kalite çemberinin faaliyet alanları şunlardır:

- Maliyeti azaltıcı ve geliri artırıcı yöntemler geliştirme,
- Kalite iyileştirme,
- İç veya dış müşteri memnuniyetinin artırılması,
- Hurda ve yeniden işleme oranını azaltma ve önleme,
- Verimliliğin artırılması,
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği,
- Operasyon ve iş kolaylaştırma,
- Tedarikçilerle ilişkilerin geliştirilmesi,
- Bilgi akışını hızlandırma,

- Enerji tasarrufu sağlama,
- Çalışma ortamının iyileştirilmesi.
- Kalite çemberi faaliyetleri dışında kalan alanlar ise:
- Yönetim politikaları,
- Ücret, terfi ve disiplin yönetmelikleri,
- Yeni ürün tasarımı,
- Kişisel konulardır.

Bir şirketin çalışma alanına ilişkin sorunlar çember üyeleri tarafından birim yönetimi veya süreç iyileştirme ekibinin yönlendirmesi ile belirlenir. Sorunlar belirlenirken çözüme katkıda bulunabilecek diğer çalışanların önerileri de dikkate alınır. Sorunların belirlenmesi aşamasında beyin fırtınası ve çoklu oylama tekniklerinden yararlanılabilir. Sorun analizi üç aşamada gerçekleştirilir.

İlk olarak neden sonuç diyagramı oluşturulur. Soruna yol açabilecek nedenler belirlenerek bir diyagram içerisinde yerleştirilir. Soruna yol açtığı düşünülen nedenler iyileştirme olanaklarına işaret eder ve çözüm yöntemlerinin geliştirilmesine yardımcı olur.

İkinci olarak ilgili verilerin toplanması gerçekleştirilir. Hangi verilerin, nereden ve nasıl toplanacağını içeren bir plan hazırlanır ve veri toplamadan sorumlu çember üyeleri belirlenir. Toplanacak verinin niteliğine göre veri toplamak için bir form hazırlanır. Form üzerinde toplanan veriler, ölçüm birimi, ölçüm periyodu, gözlem sıklığı, ölçümü yapan gibi bilgilere yer verilir.

Üçüncü olarak sorunun problem çözme teknikleriyle analizleri yapılır. Toplanan veriler değerlendirilir, analiz edilir ve sorun üzerinde en etkili olan nedenler tespit edilir. Bu aşamada pareto diyagramı kullanılabilir [6]. Bu diyagram soruna etki eden faktörlerin önem sırasına göre sıralanmasından oluşur.

Tüm bu aşamalardan sonra çözüm önerileri hazırlanır. Çember üyeleri tarafından alternatif çözümler ortaya sürülür. Alternatif önerilerin kazanç ve maliyetleri belirlenir, alternatifler kıyaslanır ve çözüm önerisi hazırlanır. Çember üyeleri çalışma raporlarını birim yönetimine aktarır. Raporda çember üyeleri, üzerinde çalışılan konuları, iyileştirme önerilerini ve yapılması gereken faaliyetleri belirtirler. Aynı zamanda yönetimden talep geldiği takdirde çember üyeleri çalışmalarının sözlü ve görsel sunumunu yaparlar. Yönetim tarafından onaylanan ve kabul gören önerilerin uygulamaya konulma aşamasında çember üyeleri de

görev alabilirler. Onaylanan çember önerilerinin uygulanmasında planla-uygula-izle-düzeltilme standartlaştır döngüsü izlenir. Döngü adımları şu şekilde açıklanır [11]:

Planlama: Yapılacak iyileştirme faaliyetlerinin tanımlanması. Faaliyet aşamalarının belirlenmesi. Faaliyetlerden etkilenecek kişi veya birimlerin bilgilendirilmesi. Planlanan gerçekleşme süresinin belirlenmesi. Yetki ve sorumlulukların tanımlanması.

Uygulama: Uygulamadan sorumlu kişi ve birimlerin eğitilmesi. Planlanan faaliyetlerin küçük ölçekte denenmesi.

İzleme: Faaliyetlerin plan doğrultusunda gelişiminin ve etkinliğinin izlenmesi. İyileştirme öncesi ve sonrası durumun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılması. İyileştirme faaliyetlerinin başka sorunlara yol açmadığının doğrulanması.

Düzeltilme önlemleri alma ve standartlaştırma: Mevcut planda aksayan yönlerin belirlenmesi, düzeltilmesi ya da yeni iyileştirme planları hazırlanması. Etkinliği doğrulanan faaliyetlerin standartlaştırılması.

Kalite çemberi faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılan problem çözme tekniklerinin başında beyin fırtınası gelmektedir. Çemberdeki tüm üyelerin aktif katılımı yoluyla yeni fikirlerin ve farklı görüşlerin ortaya çıkmasını sağlamak ve çalışma ortamı içindeki sorunlar, toplanacak veriler, çözüm veya uygulama önerileri ve karşılaşılabilecek engeller gibi konularda bir fikir listesi oluşturmak amacıyla kullanılan bir tekniktir. Aşamaları,

- Beyin fırtınası konusu belirlenir ve tüm üyelerce anlaşılması sağlanır,
- Çember üyeleri konu üzerinde birkaç dakika düşünür,
- Tüm üyeler sırayla fikirlerini açıklar,
- Başkalarının fikirleri üzerine yapılan eklemelerle daha fazla fikrin ortaya çıkması sağlanır,
- Çember üyelerinden biri açıklanan tüm fikirleri herkesin görebileceği bir yere yazar,
- Sırası geldiğinde aklına o an için bir fikir gelmeyen üye pas geçebilir,
- Tüm üyeler pas geçene kadar turlar devam eder.

Beyin fırtınasına bütün çember üyeleri katılmalıdır. Her turda yalnız bir fikir önerilebilir. Bir üye fikrini açıklamayı bitirene kadar başka bir üye söz almaz. Yargılama, tartışma, eleştirme ve değerlendirme yapılmaz. Beyin fırtınasında ortaya çıkan fikirlerin en önemlilerini belirlemede kullanılan yöntem çoklu oylama yöntemidir. Çoklu oylama yöntemi beyin

fırtınası ile listelenen fikirlerin her birine bir numara verilerek yapılır. Liste incelenerek benzer fikirler birleştirilir ve yeni liste için tekrar numaralandırma yapılır. Her üye listedeki fikirlerden göreceli olarak daha önemli olduğunu düşündüklerini bir kâğıda yazar. Her bir üyenin toplam fikir sayısının üçte biri oranında fikir seçmesi sağlanır. Her bir fikrin toplam oyunun hesaplanması amacıyla üyelerin değerlendirme sonuçları alınır. En az oy alan fikirler listeden çıkartılır. Çember üyelerinin sayısı listeden çıkartılacak fikirlerin oy sayısını belirler. Üye sayısı beş veya daha az ise bir ya da iki oy almış fikirler listeden çıkartılır. Üye sayısının altı ila on iki olduğu durumlarda ise bu sayı üçe çıkar. Oluşan listedeki fikirlerin fazla sayıda olması durumunda yeniden çoklu oylama yöntemi kullanılabilir.

Çoklu oylama yapılırken çemberin her bir üyesi oylamaya katılmalıdır. Tüm üyelerin çoklu oylamadaki oy hakkı eşittir.

Beyin fırtınası ve çoklu oylama tekniklerinin yanı sıra neden sonuç diyagramı da önemli bir sorun çözme tekniğidir. Bir sorunun ortaya çıkmasına katkıda bulunabilecek tüm nedenlerin gösterilmesinde kullanılan bir araçtır. Sonuç ile onu etkileyen olası bütün nedenler arasındaki ilişkiyi göstererek sorun kaynakları ve iyileştirme olanaklarına işaret eder ve çözüm/iyileştirme yöntemleri geliştirilmesine yardımcı olur. “Sonuç”, üzerinde çalışılacak sorunu ifade eder. Nedenler ise sorunu doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyebilecek unsurlardır. Yaygın olarak kullanılan ana nedenler işgücü, donanım, yöntem, malzeme ve ölçmedir. Bu kategoriler, çemberin seçtiği soruna göre farklılık gösterebilir. Aşamaları şu şekilde özetlenebilir:

Sorunun kısa ve açık bir tanımını içeren “Sonuç” kutusu diyagramının ana eksenine bağlı büyükçe bir okun ucunda gösterilir.

Ana nedenler seçilen sorunun özellikleri dikkate alınarak belirlenir ve ana eksene bağlı dallarda gösterilir.

Belirlenen ana nedenler için “bunun nedeni nedir?” sorusu sorularak verilen cevaplar birer yan dal olarak diyagrama eklenir. Bu işlem bütün temel nedenler bulunana kadar yinelenir. Temel nedenlerin belirlenmesi aşamasında beyin fırtınası kullanılabilir.

Temel nedenler içinden çoklu oylama yöntemi kullanılarak sorun üzerinde en fazla etkisi olduğu düşünülenler belirlenir ve diyagram üzerinde işaretlenir.

Kuralları:

Sorunun tanımı üzerinde tüm üyeler hem fikir olmalıdır.

Temel nedenlerin eksiksiz belirlenmesi için çember üyeleri gerektiğinde diğer birimlerden destek alabilirler.

Neden-sonuç diyagramının yalnız olası nedenleri ortaya koymakta kullanılabileceği, sorun üzerinde etkili olan nedenleri bulmak için soruna ilişkin verilerin toplanması gerektiği unutulmamalıdır.

Pareto diyagramı: Az sayıdaki önemli nedeni çok ama Önemsiz nedenlerden ayırma yöntemiyle iyileştirme faaliyetlerinin öncelikle hangi alanlarda yürütülmesi gerektiği konusunda yol gösteren bir tekniktir. Diyagramın yatay ekseninde incelenen faktörler, sol dikey ekseninde veriler, sağ dikey ekseninde ise kümülatif yüzdeler yer alır.

Aşamaları:

Veri toplanacak zaman dilimi ve ölçüm birimi (sıklık, miktar, maliyet vb.) belirlenir.

Veriler toplanır.

Veriler en yüksek yüzdeli faktör en solda olacak şekilde azalan sırada ve sütunlar halinde diyagrama yerleştirilir. Verilerin toplandığı zaman periyodu ve ölçüm birimi açıkça belirtilmelidir.

2.6.Liderlik

Yönetici bir zaman dilimi içerisinde ve değişen çevre koşulları altında bir takım amaçları gerçekleştirmek üzere insan, para, araç, gereç, makine gibi üretim araçlarını uyumlu bir şekilde bir araya getiren ve çalıştıran kişidir. Lider ise bir kuruluşun amaçlarını gerçekleştirmek ya da bu amaçları değiştirmek için yeni bir yapı ve yöntem başlatan kişidir.

Kurum ve kuruluşlarda yöneticiler mevcut bilgileri kullanarak olağan ve planlanmış hedefleri kendilerine başarı olarak almışlardır. Liderlik vasfında ise takip edilecek olan bu hedefler bir süreç yaklaşımı içerisinde algılanarak başarıya etki eden faktörler sürekli olarak kontrol altında tutulmaya çalışılmalıdır. Süreç yaklaşımı belirli bir dizi girdinin kaynakların kullanılması ile gerçekleştirilen faaliyetlerin sonucunda müşterileri için belirli bir dizi faydalı çıktıya dönüşümüdür.

Yöneticilik ile liderlik arasında göze batan en önemli farklardan bazıları şöyledir,

Yönetici	Lider
Yönetir	Yönlendirir
Mevcut düzeni sürdürür	Yenilik peşindedir
Otoritesi statüsünden kaynaklanır	Otoritesi kendisindedir
Yetkileri kendinde toplar	Astlarını yetkilendirir
İtaati vurgular	Katılımı vurgular
Planlara aşırı bağlıdır	Alternatif yaklaşımlara açıktır
Belirlenmiş amaçlara hizmet eder	Yeni amaçlar ortaya atar
İşi doğru yapar	Doğru işi yapar
Kontrolü vurgular	Güveni esas alır

Kuruluşlar başarılı olmak için tüm süreçleri etkin bir şekilde yönetmelidirler. Kuruluştaki süreçlerin sistematik olarak belirlenmesi ve yönetimi ile bu süreçler arasındaki etkileşimlerin belirlenmesi süreç yaklaşımı olarak adlandırılır.

Süreç yaklaşımında amaç iç müşteri ve tedarikçi ilişkisini oluşturarak kuruluş içerisinde yapılan işlerin performansını artırmaktır. Kaliteli ve daha verimli üretim ancak standardizasyon ve sürekli kaynak iyileştirilmesi ile mümkün olabilir. O halde liderlik vasfında olan tüm yöneticilerin stratejileri, hata kaynaklarını ortadan kaldırmak suretiyle daha verimli ve kaliteli üretim olmalıdır.

Yönetim firma için kısa, orta ve uzun vadeli Pazar analizi gibi çalışmalar yapar. Müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda oluşturulan hizmetler müşterilere sunulur. Müşteriye sunulan hizmet sonucunda firma hem kendisini hem de müşteri memnuniyeti ve şikâyetlerini ölçerek çalışmalar yapar ve bu çalışmaları rapor eder. Yönetim veri analizlerine dayanarak kalite hedefleri belirler. Belirlenen hedeflere ulaşmak için personel, alt yapı, eğitim ihtiyaçları gerekirse bunları karşılamak için mevcut kaynakları belirler.

Yöneticilerin doğru kararlar almalarının, doğru ve etkin işler yapmalarının birinci şartı gerçek bilgiye sahip olmalarıdır. Gerçek bilginin sistematik olarak kullanılması çalışmaların etkinliğini artırır. Etkin kararlar veri ve bilgilerin yapılan analizlerine dayanırlar. Şirketin bütün kademelerindeki yöneticiler şirketin hedeflerinin karşılanmasını sağlayacak şekilde şirketin yönüne etki edecek kararlar vermelidirler.

Neler ölçülebilir?

- Müşteri memnuniyeti
- Çalışanların memnuniyeti
- Toplum üzerindeki etki
- İletişimin etkinliği
- Hedefler
- Kalite maliyetleri

Liderlik vasfına sahip olan bir yönetici tüm bunları ölçebilmek için gerekli süreci başlatarak ihtiyacı olan gerçek bilgileri toplayabilmelidir. Doğal olarak toplanan her bilginin belirli bir maliyeti olmalıdır. Yapılan kar zarar analizleri sayesinde bilginin kazandıracağı kar yeterli görüldüğü taktirde süreç başlatılabilir. Hedeflere uygun ölçümler yapılması, bilgi ve verilerin toplanması, bilgi ve verilerin yeteri kadar doğru, güvenilir ve ulaşılabilir olması, tecrübe ve inisiyatif ile dengelenmiş mantıklı analizlerin sonucunda karar verme yetisini olumlu yönde geliştirecektir.

Kuruluşun etkinliğini, verimliliğini artırmak ve yönetim hedeflerine ulaşmak için bütün faaliyetler sistematik olarak süreçlerle yönetilmelidir. Tüm süreçler tamamen anlaşılmış ve uygulayacak kişiler tarafından belirlenmiş olmalıdır.

5N1K		
Kim?	Kim yapıyor?	Kim yapmalı?
Ne?	Ne yapılıyor?	Ne yapılmalı?
Nerede?	Nerede yapılıyor?	Nerede yapılmalı?
Ne zaman?	Ne zaman yapılıyor?	Ne zaman yapılmalı?
Niçin?	Niçin yapılıyor?	Niçin yapılmalı?
Nasıl?	Nasıl yapılıyor?	Nasıl yapılmalı?

2.7.Müşteri Memnuniyetinin Ölçümü

Müşteri memnuniyetinin ölçümüne ilişkin yöntemler şu şekilde sıralanabilir [3,8,9]:

- Müşteriler ile doğrudan iletişim kanalları kurulması
- Sektörel veya müşteri grubu bazında anketlerin yapılması
- Müşteri olmayan grup bazında anket yapılması
- Müşteri şikayetleri
- Sektörel ve genel yayın organlarının kuruluş ile ilgili raporları
- Rekabet ile ilgili bilgiler
- Kuruluş içindeki müşteri ile doğrudan ilişki kuran personelin fikirleri

Müşteri memnuniyetinin ölçülmesindeki amaçlar şu şekilde sıralanabilir [3,8,9]:

- Müşteri memnuniyetinin artırılması
- Gerektiği durumda süreç değişiminin sağlanması
- Sürekli iyileştirmede veri oluşturma
- Rekabet gücünün artırılması
- Ürün kalitesinin ölçülmesi ve iyileştirilmesi
- Kaynakların doğru ve etkin biçimde kullanılması.

2.8.Ürünün İzlenmesi ve Ölçülmesi

Kuruluş ürün şartlarının karşılandığını doğrulamak için ürünün karakteristiklerini izlemeli ve ölçmelidir. Bu, ürün gerçekleştirme sürecinin uygun aşamalarında planlanan düzenlemelere göre yapılmalıdır [2,3].

Kabul kriterlerine uygunluğun kanıtı muhafaza edilmelidir. Kayıtlar ürünün serbest bırakılması için yetkili olan kişilere gösterilmelidir.

Ürünün serbest bırakılma ve servis sunumu ilgili yetkili ve uygulanabilen durumlarda müşteri tarafından aksi onaylanmadığı sürece tüm planlanan düzenlemeler başarıyla tamamlanana kadar devam etmemelidir.

Ürün karakteristikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Hammadde özellikleri
- Ürünün fonksiyonel özellikleri

- Ürünün kullanım ömrü
- Ürünün kullanım şartları
- Ürünün güvenlik ve emniyet şartları
- Ürünün servis yükümlülüğü
- Yasal gereklilikler
- Ürüne yönelik izlenmesi gereken kriterler

Ürün karakteristiklerinin ölçülmesinin sağladığı faydalar şu şekilde sıralanabilir:

- Ürünün oluşum şartlarını
- Ürün gerçekleştirme aşamaları
- Ürün gerçekleştirme aşamalarında kontrol edilecek kriterler,
- Kontrol periyodu ve tutulması gereken kayıtlar,
- Ürünün devamı (serbest bırakılması) ile ilgili yetkili/ yetkililer,
- Ürünün doğrulama kriterleri gerektiği durumlarda müşteri periyodunda onaylanmış kabul kriterleri
- Ürünün doğrulanması sırasında kullanılacak muayene ve deney teçhizatı ekipman ve deney tipinin kullanılacak doküman ve bilginin belirlenmesi gibi konular,
- Ürünün izlenmesi ve ölçülmesi sonuçları,
- Ürünün müşteri şartları sağlanıp sağlanmadığı,
- Ürünün müşteri memnuniyeti açısından yeterliliği,
- Elde edilen bilgilerin ürün geliştirmeye/iyileştirmeye yönelik çalışmalar için veri oluşturulması,
- Kabul kriterlerinin gerektiğinde/şartlar değiştiğinde yeniden değerlendirilmesi
- Uygun olmayan ürünün kontrolü

Kuruluş, Ürün Şartlarına uymayan ürünün yanlışlıkla kullanımının veya teslimatının önlenmesi için belirlenmesini ve kontrol edilmesini sağlamalıdır. Bu kontroller ve uygun olmayan ürünün ele alınmasıyla ilgili sorumluluklar ve yetkiler dökümanite edilmiş prosedürde tanımlanmalıdır.

Kuruluş, aşağıdaki yollardan bir veya birden fazlasıyla uygun olmayan ürünü ele almalıdır:

- a. Tespit edilen uygunsuzluğun ortadan kaldırılması için faaliyet başlatarak,
- b. İlgili yetkiliyle ve uygulanabildiği durumlarda müşteriyle, mutabakatla, kullanımı, serbest bırakılması veya kabulünü onaylamakla,
- c. Başlangıçta amaçlanan kullanımı veya uygulamasının önüne geçmek için faaliyet başlatarak.

Alınan izinlerde dâhil olmak üzere, uygunsuzluğun doğası ve başlatılan birbirini izleyen faaliyetlerin kayıtları muhafaza etmelidir. Uygun olmayan ürün düzeltildiğinde, şartlara uygunluğunu göstermek için ürün tekrar doğrulanmalıdır.

Teslimden veya kullanılmaya başlandıktan sonra uygun olmayan ürün tespit edildiğinde Kuruluş uygunsuzluğun sonuçlarına veya potansiyel sonuçlarına uygun faaliyeti başlatmalıdır. Uygun olmayan ürün öncelikle uygunsuzluğun sürecin hangi aşamasında olduğu tespit edilmeli,

- Tespit edilen uygunsuzluğun ortadan kaldırılabilmesi için kaynak, yöntem, malzeme, ekipman ve ilgili faaliyet grubu veya personel belirlenmeli,
- Belirlenen uygunsuzluğu ortadan kaldırmak için faaliyet başlatılmalı,
- Ürünün bir sonraki aşamaya geçebilmesi
- Ürünün olduğu gibi kabul edilmesi için gerekli yetkilendirmenin yapılması,
- Ürün üzerinde uygulanabilecek işlemin belirlenmesi,

ile mümkün olabilir.

3. BULGULAR

Kalite ölçümü üretime kalite standartları ile başlamış bir sistemde anlamlı olmaktadır. Bir teknik sistemin kalite değerlendirilmesi materyal ve metot bölümünde anlatılanların ışığı altında temelde iki farklı şekilde yapılabilmektedir. Bunlardan ilki teknik sistemin çalışma disiplininin uygunluğudur.

Bu aşamada kalite standartları dikkate alınarak sistemin işlem akışının dizayn edilebilmesidir. İkincisi ise sistem üretime başladıktan sonra ürün çıktılarının değerlendirilmesidir. Ürün çıktılarının değerlendirilmesi ise ürünün kullanım süresindeki uygunluğu veya müşteri memnuniyeti, ürünün kesintisiz kullanım süresi gibi parametrelerle değerlendirilebildiği gibi ürün ölçümlerinin standartları ile de değerlendirilebilir. Ürün ölçümlerinin standartlaştırılması kontrol bantları sayesinde literatürde var olduğu şekli ile yapılabilmektedir.

Kontrol bantları ürün değerlerinin kontrol edilebilmesi için güvenilir ve halen geçerli olan bir yöntem olmasına karşılık ürün ölçümleri için hassas bir değerlendirme sağlayamamaktadır. Şöyle ki, iki farklı üretim sistemi de üretim kontrol bantları ile sorunsuz bir üretime sahip olabilir. Ancak bunların arasındaki üretim niteliğini bakımından mutlaka bir fark olabilmelidir. Bu farkı kontrol bantları ortaya koyamamaktadır. Bunun için yeni ölçütlerin geliştirilmesi üretimin değerlendirilebilmesi ve karşılaştırılabilmesi için oldukça önemlidir.

Bu aşamada üretimin kalite standartları içerisinde olması yetmemekte bununla birlikte üretimin güvenilirliğinde doğru bir şekilde ölçülebilmesi oldukça önem arz etmektedir. Bir ürünün ölçüm miktarının tüm üretimlerde sabit kalması mümkün değildir. Personel değişimi ve üretim yapan makinenin üretim ayarlarının sabitleştirilmesi gibi faktörler bu bağlamda etkili olabilmektedir. Bundan dolayı ürün ölçümlerinin standart aralıklarda kendi içlerindeki değişiminin ölçülebilmesi önemlidir.

Bu bölümde cam sanayiinden gözlemlenmiş bir veride ürün ölçümlerinin kendi içerisindeki değişimini gösteren bir istatistik değeri ortaya konularak hesaplanmaya çalışılacaktır. Buna ilaveten aynı kalite standartlarına sahip iki üretim süreci benzer hesaplamalar yardımıyla karşılaştırılmaya çalışılacaktır.

Bir teknik sistemde ürün çıktılarının kontrolü yapılırken ürün çıktılarını etkileyen faktörlerin ürün ölçüm değerlerine göre incelenmesi de kalitede uygunluğun araştırılması için önemli bir yöntemdir. Geleneksel olarak bu yöntem üretimde kalite standartları dışına çıkıldığında üretim yöneticileri tarafından sezgisel olarak yapılmaktadır. Bu ise hassas ölçüm değişimlerinin dikkate alınmadığı bir inceleme şeklidir.

3.1. Veri Düzeni

Çalışmada analiz edilecek olan veri cam sanayiinden temin edilmiştir. Cam üretimi MÖ. 2500’lü yıllardan beri insanoğlu tarafından başarıyla gerçekleştirilmektedir. Her ne kadar aradan geçen bu uzun süre zarfında teknolojik birçok değişim olsa da cam üretimi temelde aynı yöntemle sabit kalmıştır. Camın hammaddesi kum kireç ve sodanın karışımıdır. Temelde bu üç maddenin karıştırılarak yaklaşık 1500 derecede eritilerek şekil verilmesinden oluşan cam atomik yapıda sıvı madde olarak kabul edilmektedir. Camın şekil verilmesi içerisine hava üflenerek gerçekleştirilir. Günümüz seri üretiminde bu işlemlerin tamamı bilgisayarlarla kontrol edilen otomasyonlu sistemler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu bakımdan üretilen camın standart değerlerinin değişimi oldukça dar aralıklarda olmaktadır.

Seri üretimde eritilen cam kalıplara aktarılmakta ve kalıplanmış camın içerisine otomatik olarak kompresör yardımıyla hava pompalanarak camın şekil alması sağlanmaktadır. Bu üretimde kalıpların şekli kalıplara dökülen camın miktarı ve kalıba üflenene havanın basıncı ve süresi sabit olduğundan ürünlerin birbirlerinden farklılaşmaları minimum düzeyde olmaktadır. Üretilen camların kontrolü yine otomasyona bağlı olarak optik sensörler tarafından gerçekleştirilmekte ve ürünün ağırlığı hasarlı olup olmadığı ile üretilen şişenin kapak kısmının kontrolü ile yapılmaktadır. Ürünün hasarlı olup olmaması ve kapak kısmının düzgün olup olmaması ölçüm değerine sahip olmadığından çalışmamızda kullanılacak olan ürün ölçümü cam şişe ağırlığıdır.

İncelemede standart değerleri (11.5; 12.5) aralığında olan bir parfüm şişesi üretimi dikkate alınmış ve iki ayrı cam fırınından kalıplara aktarılan iki düzenek gözlenmiştir. Her bir üretimden farklı zamanlarda onar adet numune alınarak ağırlıkları tespit edilmiştir.

Tablo 1’de birinci atölyenin üretiminden alınan ürün ölçümleri ve tablo 2’de ise ikinci atölyeden alınan ürün ölçümleri görülmektedir.

Tablo 1: Birinci atölyeden elde edilen ürün ölçüm değerleri

I	II	III	IV	V
12,001	12,003	11,785	12,489	11,821
12	12,051	12,453	12,048	12,002
12,01	11,986	12,051	12,321	12,401
12,003	11,68	11,702	12,182	11,997
12	12	11,863	12,099	11,971
12,025	12,001	12,308	11,54	12,351
12,012	11,998	12,042	11,641	12,092
12,08	11,979	12,121	11,902	11,988
12,101	12,045	12,202	12	11,842
12,073	12,401	12,1	12,001	12,321

Tablo 2: İkinci atölyeden elde edilen ürün ölçüm değerleri

I	II	III	IV	V
11,92	12,023	12,302	12	11,922
11,92	12,022	11,948	12	11,921
11,93	12,022	11,948	12	11,922
11,98	12,401	11,948	12	11,928
12,001	12,021	11,999	12,013	12,001
12,001	12,021	11,999	11,982	12,008
12,001	12,021	12,011	11,982	12,008
12,001	12,021	12,011	11,982	12,008
12,001	12,021	12,121	11,999	12,005
12,001	12,022	12,011	12	12,035

Her iki tabloya da bakıldığında ölçüm değerlerinin standart aralıklarda olduğu ve üretim sürecinde herhangi bir aksaklığın olmadığı görülebilmektedir. Bu haliyle iki üretim sürecinde de herhangi bir problem görülmemekte ve iki üretim sürecinin birbirine göre kıyaslanması pek mümkün olmamaktadır.

3.2. Verinin Değerlendirilmesi ve Kullanılacak Olan İstatistiğin Oluşturulması

Kalite denetlenmesinde ürün ölçüm değerlerinin kullanılabilmesi için belli aralıklarla alınan belli sayıda örnek birimlerinin düzgün şekilde ifade edilmesi gerekmektedir. Bunun için numunelerin alındığı anlarını $t_1, \dots, t_n$ ile gösterelim. Her bir $1 \leq i \leq n$ için t_i anında alınan gözlem değerlerini ise frekansları ile birlikte aşağıdaki şekilde gösterelim [1,12],

$$(x_{i1}, k_{i1}), \dots, (x_{ir_i}, k_{ir_i})$$

burada x_{ij} , alınan numunenin ölçüm değeri ve k_{ij} ise ölçüm değerinin tekrar sayısıdır. Bu durumda her bir t_i anında alınan toplam numune sayısı aşağıdaki şekilde olur [14],

$$N(t_i) = \sum_{j=1}^{r_i} k_{ij}$$

Her bir ölçüm biriminin gözlenme olasılığı ise aşağıdaki şekilde hesaplanabilir,

$$p_{ij} = k_{ij} / \sum_{j=1}^{r_i} k_{ij}$$

Tüm bunlar yardımıyla aşağıdaki eşitliği her bir $1 \leq i \leq n$ için yazalım [14],

$$d_i(j_1, j_2) = |x_{ij_1} - x_{ij_2}| ; j_1, j_2 \in \{1, \dots, r_i\}$$

burada tanımlanan d_i değeri i -inci gözlem anında alınan herhangi iki gözlem değerinin arasındaki farkı göstermektedir. Bu farkların hesaplanması yeni bir tesadüfi değişkenin gözlem değerlerinin tanımlanmasını sağlayacaktır. Bizim ilgilendiğimiz kısım tanımlanan bu istatistiğin sıfır değerini alması durumu ve bu durumun olasılığıdır. Bu olasılık aşağıdaki şekilde hesaplanabilir [14],

$$Pr\{d_i = |x_{ij_1} - x_{ij_2}|\} = 2p_{ij_1}p_{ij_2}, j_1 \neq j_2$$

$$Pr\{d_i = 0\} = \sum_{j=1}^{r_i} p_{ij}^2$$

Herhangi bir gözlem anından alınan örnek birimlerinin sayısal değerlerinin birbirlerinden ne kadar farklılaşabileceğini araştırabilmek için tanımlanmış olan d_i istatistiği gerçekten de örnek birimlerinin birbirlerine göre konumlarını ve olasılıklarını belirtmesi açısından oldukça önemlidir. Gözlem değerlerinin varyansı da bir nevi örnek birimlerinin kendi ortalamalarına göre değişimini göstermektedir. Ancak bizim amaçladığımız. Değişim ölçümünü vermemektedir. Aynı nitelikte olmak kaydıyla gözlem anları dikkate alınmadan gözlemlenen tüm örnek birimleri incelenirse d_i istatistiklerini ortak olarak D istatistiği ile gösterebiliriz. Bu durumda D istatistiğinin sıfıra eşit olma ve olmama durumlarının büyüklükleri bize üretim sürecinin kalitesini değerlendirmemizi sağlayacaktır. D istatistiğinin sıfıra eşit olma durumunun büyüklüğü sürecin verimli olarak çalıştığını bunun tersine D istatistiğinin sıfırdan farklı olması durumu ise sürecin içerisinde problem olduğunu ve sürecin verimli çalışmadığını gösterecektir. Sonuç olarak hesaplanabilen bu iki büyüklüğün oranı bize sürecin kalite değerlendirmesini açıkça gösterebilir,

$$\eta = \frac{Pr\{D = 0\}}{Pr\{D > 0\}}$$

burada tanımlanan η istatistiği $0 < \eta < \infty$ aralığında değer alacaktır. Bu değer kalite puanlandırması olarak değerlendirilebilir. İki farklı üretim sürecinden alınan örnek birimleri yardımıyla hesaplanan η istatistik değerleri karşılaştırılarak üretim süreçleri birbirlerine göre kıyaslanabilir. Bazı uygulamalarda hesaplanan η değerleri birbirlerine eşit çıkabilmektedir. Bu gibi durumlarda karar verebilmek için ED ortalama değerine bakmak ayırt edici olabilmektedir.

3.3. Veri Yardımıyla İlgili İstatistiklerin Hesaplanması

Birinci üretim sisteminden alınan veriler yardımıyla sırasıyla t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 anlarındaki gözlem değerlerine ait $d_j, j = 1, 2, 3, 4, 5$ farklarını aşağıdaki tablolarda gösterelim,

Tablo 3: t_1 gözlem anına ait verilerin d_1 farkları

0	0.001	0.009	0.002	0.001	0.024	0.011	0.079	0.1	0.072
0.001	0	0.01	0.003	0	0.025	0.012	0.08	0.101	0.073
0.009	0.01	0	0.007	0.01	0.015	0.002	0.07	0.091	0.063
0.002	0.003	0.007	0	0.003	0.022	0.009	0.077	0.098	0.07
0.001	0	0.01	0.003	0	0.025	0.012	0.08	0.101	0.073
0.0024	0.025	0.015	0.022	0.025	0	0.013	0.055	0.076	0.048
0.011	0.012	0.002	0.009	0.012	0.013	0	0.068	0.089	0.061
0.079	0.08	0.07	0.077	0.08	0.055	0.068	0	0.021	0.007
0.1	0.101	0.091	0.098	0.101	0.076	0.089	0.021	0	0.028
0.072	0.073	0.063	0.07	0.073	0.048	0.061	0.007	0.028	0

Tablo 4: t_2 gözlem anına ait verilerin d_2 farkları

0	0.048	0.017	0.323	0.003	0.002	0.005	0.024	0.042	0.398
0.048	0	0.065	0.371	0.051	0.05	0.053	0.072	0.006	0.35
0.017	0.065	0	0.306	0.014	0.015	0.012	0.007	0.059	0.415
0.323	0.371	0.306	0	0.32	0.321	0.318	0.299	0.365	0.721
0.003	0.051	0.014	0.32	0	0.001	0.002	0.021	0.045	0.401
0.002	0.05	0.015	0.321	0.001	0	0.003	0.022	0.044	0.4
0.005	0.053	0.012	0.318	0.002	0.003	0	0.019	0.047	0.403
0.024	0.072	0.007	0.299	0.021	0.022	0.019	0	0.066	0.422
0.042	0.006	0.059	0.365	0.045	0.044	0.047	0.066	0	0.356
0.398	0.35	0.415	0.721	0.401	0.4	0.403	0.422	0.356	0

Tablo 5: t_3 gözlem anına ait verilerin d_3 farkları

0	0.668	0.266	0.083	0.078	0.523	0.257	0.336	0.417	0.315
0.668	0	0.402	0.751	0.59	0.145	0.411	0.332	0.251	0.353
0.266	0.402	0	0.349	0.188	0.257	0.009	0.07	0.151	0.049
0.083	0.751	0.349	0	0.161	0.606	0.34	0.419	0.5	0.398
0.078	0.59	0.188	0.161	0	0.445	0.179	0.258	0.339	0.237
0.523	0.145	0.257	0.606	0.445	0	0.266	0.187	0.106	0.208
0.257	0.411	0.009	0.34	0.179	0.266	0	0.079	0.16	0.058
0.336	0.332	0.07	0.419	0.258	0.187	0.079	0	0.081	0.021
0.417	0.251	0.151	0.5	0.339	0.106	0.16	0.081	0	0.102
0.315	0.353	0.049	0.398	0.237	0.208	0.058	0.021	0.102	0

Tablo 6: t_4 gözlem anına ait verilerin d_4 farkları

0	0.441	0.168	0.307	0.39	0.949	0.848	0.587	0.489	0.488
0.441	0	0.273	0.134	0.051	0.508	0.407	0.146	0.048	0.047
0.168	0.273	0	0.139	0.222	0.781	0.68	0.419	0.321	0.32
0.307	0.134	0.139	0	0.083	0.642	0.541	0.28	0.182	0.181
0.39	0.051	0.222	0.083	0	0.559	0.458	0.197	0.099	0.098
0.949	0.508	0.781	0.642	0.559	0	0.101	0.362	0.46	0.461
0.848	0.407	0.68	0.541	0.458	0.101	0	0.261	0.359	0.36
0.587	0.146	0.419	0.28	0.197	0.362	0.261	0	0.098	0.099
0.489	0.048	0.321	0.182	0.099	0.46	0.359	0.098	0	0.001
0.488	0.047	0.32	0.181	0.098	0.461	0.36	0.099	0.001	0

Tablo 7: t_5 gözlem anına ait verilerin d_5 farkları

0	0.181	0.58	0.176	0.15	0.53	0.271	0.167	0.021	0.5
0.181	0	0.399	0.005	0.031	0.349	0.09	0.014	0.16	0.319
0.58	0.399	0	0.404	0.43	0.05	0.309	0.413	0.559	0.08
0.176	0.005	0.404	0	0.026	0.354	0.095	0.009	0.155	0.324
0.15	0.031	0.43	0.026	0	0.38	0.121	0.017	0.129	0.35
0.53	0.349	0.05	0.354	0.38	0	0.259	0.363	0.509	0.03
0.271	0.09	0.309	0.095	0.121	0.259	0	0.104	0.25	0.229
0.167	0.014	0.413	0.009	0.017	0.363	0.104	0	0.146	0.333
0.021	0.16	0.559	0.155	0.129	0.509	0.25	0.146	0	0.479
0.5	0.319	0.08	0.324	0.35	0.03	0.229	0.333	0.479	0

Benzer şekilde ikinci üretim sistemine ait farklar aşağıdaki tablolarda hesaplanmıştır,

Tablo 8: İkinci üretim sisteminde t_1 gözlem anına ait verilerin d_1 farkları

0	0	0.01	0.06	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
0	0	0.01	0.06	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
0.01	0.01	0	0.05	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
0.06	0.06	0.05	0	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
0.081	0.081	0.071	0.021	0	0	0	0	0	0
0.081	0.081	0.071	0.021	0	0	0	0	0	0
0.081	0.081	0.071	0.021	0	0	0	0	0	0
0.081	0.081	0.071	0.021	0	0	0	0	0	0
0.081	0.081	0.071	0.021	0	0	0	0	0	0
0.081	0.081	0.071	0.021	0	0	0	0	0	0

Tablo 9:İkinci üretim sisteminde t_2 gözlem anına ait verilerin d_2 farkları

0	0.001	0.001	0.378	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
0.001	0	0	0.379	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0
0.001	0	0	0.379	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0
0.378	0.379	0.379	0	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.379
0.002	0.001	0.001	0.38	0	0	0	0	0	0.001
0.002	0.001	0.001	0.38	0	0	0	0	0	0.001
0.002	0.001	0.001	0.38	0	0	0	0	0	0.001
0.002	0.001	0.001	0.38	0	0	0	0	0	0.001
0.002	0.001	0.001	0.38	0	0	0	0	0	0.001
0.001	0	0	0.379	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0

Tablo 10:İkinci üretim sisteminde t_3 gözlem anına ait verilerin d_3 farkları

0	0.354	0.354	0.354	0.303	0.303	0.291	0.291	0.181	0.291
0.354	0	0	0	0.051	0.051	0.063	0.063	0.173	0.063
0.354	0	0	0	0.051	0.051	0.063	0.063	0.173	0.063
0.354	0	0	0	0.051	0.051	0.063	0.063	0.173	0.063
0.303	0.051	0.051	0.051	0	0	0.012	0.012	0.122	0.012
0.303	0.051	0.051	0.051	0	0	0.012	0.012	0.122	0.012
0.291	0.063	0.063	0.063	0.012	0.012	0	0	0.11	0
0.291	0.063	0.063	0.063	0.012	0.012	0	0	0.11	0
0.181	0.173	0.173	0.173	0.122	0.122	0.11	0.11	0	0.11
0.291	0.063	0.063	0.063	0.012	0.012	0	0	0.11	0

Tablo 11:İkinci üretim sisteminde t_4 gözlem anına ait verilerin d_4 farkları

0	0	0	0	0.013	0.018	0.018	0.018	0.001	0
0	0	0	0	0.013	0.018	0.018	0.018	0.001	0
0	0	0	0	0.013	0.018	0.018	0.018	0.001	0
0	0	0	0	0.013	0.018	0.018	0.018	0.001	0
0.013	0.013	0.013	0.013	0	0.031	0.031	0.031	0.014	0.013
0.018	0.018	0.018	0.018	0.031	0	0	0	0.017	0.018
0.018	0.018	0.018	0.018	0.031	0	0	0	0.017	0.018
0.018	0.018	0.018	0.018	0.031	0	0	0	0.017	0.018
0.001	0.001	0.001	0.001	0.014	0.017	0.017	0.017	0	0.001
0	0	0	0	0.013	0.018	0.018	0.018	0.001	0

Tablo 12:İkinci üretim sisteminde t_5 gözlem anına ait verilerin d_5 farkları

0	0.001	0	0.006	0.079	0.086	0.086	0.086	0.083	0.113
0.001	0	0.001	0.007	0.08	0.087	0.087	0.087	0.084	0.114
0	0.001	0	0.006	0.079	0.086	0.086	0.086	0.083	0.113
0.006	0.007	0.006	0	0.073	0.08	0.08	0.08	0.077	0.107
0.079	0.08	0.079	0.073	0	0.007	0.007	0.007	0.004	0.034
0.086	0.087	0.086	0.08	0.007	0	0	0	0.003	0.027
0.086	0.087	0.086	0.08	0.007	0	0	0	0.003	0.027
0.086	0.087	0.086	0.08	0.007	0	0	0	0.003	0.027
0.083	0.084	0.083	0.077	0.004	0.003	0.003	0.003	0	0.03
0.113	0.114	0.113	0.107	0.034	0.027	0.027	0.027	0.03	0

Yukarıda hesaplanan farklar beş farklı gözlem anı için gözlem anlarının kendi içerisinde yer alan ölçüm değerlerinin farklarından oluşmaktadır. Burada iki farklı gözlem anının birbirlerine göre farkları dikkate alınmamıştır. Elde edilen bu farklar yardımıyla deneysel dağılımın olasılık değerlerini hesaplayabilmek için frekanslarının oluşturulması gerekmektedir. Şimdi her bir gözlem anı için frekans tablolarını hesaplayalım. İlk olarak birinci üretim sistemine ait farkların frekans tablolarını oluşturalım,

Tablo 13: Farkların frekansları

t_1 anı		t_2 anı		t_3 anı		t_4 anı		t_5 anı	
Fark	Frekans	Fark	Frekans	Fark	Frekans	Fark	Frekans	Fark	Frekans
0	12	0	10	0	10	0	10	0	10
0.001	4	0.001	2	0.009	2	0.001	2	0.005	2
0.002	4	0.002	4	0.021	2	0.047	2	0.009	2
0.003	4	0.003	4	0.049	2	0.048	2	0.014	2
0.007	4	0.005	2	0.058	2	0.051	2	0.017	2
0.009	4	0.006	2	0.07	2	0.083	2	0.021	2
0.01	4	0.007	2	0.078	2	0.098	4	0.026	2
0.011	2	0.012	2	0.079	2	0.099	4	0.03	2
0.012	4	0.014	2	0.081	2	0.101	2	0.031	2
0.013	2	0.015	2	0.083	2	0.134	2	0.05	2
0.015	2	0.017	2	0.102	2	0.139	2	0.08	2
0.021	2	0.019	2	0.106	2	0.146	2	0.09	2
0.022	2	0.021	2	0.145	2	0.168	2	0.095	2
0.024	2	0.022	2	0.151	2	0.181	2	0.104	2
0.025	4	0.024	2	0.16	2	0.182	2	0.121	2
0.028	2	0.042	2	0.161	2	0.197	2	0.129	2
0.048	2	0.044	2	0.179	2	0.222	2	0.146	2
0.055	2	0.045	2	0.187	2	0.261	2	0.15	2
0.061	2	0.047	2	0.188	2	0.273	2	0.155	2
0.063	2	0.048	2	0.208	2	0.28	2	0.16	2
0.068	2	0.05	2	0.237	2	0.307	2	0.167	2
0.07	4	0.051	2	0.251	2	0.32	2	0.176	2
0.072	2	0.053	2	0.257	4	0.321	2	0.181	2
0.073	4	0.059	2	0.258	2	0.359	2	0.229	2
0.076	2	0.065	2	0.266	4	0.36	2	0.25	2
0.077	2	0.066	2	0.315	2	0.362	2	0.259	2
0.079	2	0.072	2	0.332	2	0.39	2	0.271	2
0.08	4	0.299	2	0.336	2	0.407	2	0.309	2
0.089	2	0.306	2	0.339	2	0.419	2	0.319	2
0.091	2	0.318	2	0.34	2	0.441	2	0.324	2
0.098	2	0.32	2	0.349	2	0.458	2	0.333	2
0.1	2	0.321	2	0.353	2	0.46	2	0.349	2
0.101	4	0.323	2	0.398	2	0.461	2	0.35	2
		0.35	2	0.402	2	0.488	2	0.354	2
		0.356	2	0.411	2	0.489	2	0.363	2
		0.365	2	0.417	2	0.508	2	0.38	2
		0.371	2	0.419	2	0.541	2	0.399	2
		0.398	2	0.445	2	0.559	2	0.404	2
		0.4	2	0.5	2	0.587	2	0.413	2
		0.401	2	0.523	2	0.642	2	0.43	2
		0.403	2	0.59	2	0.68	2	0.479	2
		0.415	2	0.606	2	0.781	2	0.5	2
		0.422	2	0.668	2	0.848	2	0.509	2
		0.721	2	0.751	2	0.949	2	0.53	2
								0.559	2
								0.58	2

Aynı şekilde ikinci üretim sistemine ait frekans tablosunu oluşturalım,

Tablo 14: İkinci üretim sistemine ait farkların frekansları

t_1 anı		t_2 anı		t_3 anı		t_4 anı		t_5 anı	
Fark	Frekans	Fark	Frekans	Fark	Frekans	Fark	Frekans	Fark	Frekans
0	42	0	36	0	24	0	36	0	18
0.01	4	0.001	36	0.012	12	0.001	10	0.001	4
0.021	12	0.002	10	0.051	12	0.013	10	0.003	6
0.05	2	0.378	2	0.063	18	0.014	2	0.004	2
0.06	4	0.379	6	0.11	6	0.017	6	0.006	4
0.071	12	0.38	10	0.122	4	0.018	30	0.007	8
0.081	24			0.173	6	0.031	6	0.027	6
				0.181	2			0.03	2
				0.291	6			0.034	2
				0.303	4			0.073	2
				0.354	6			0.077	2
								0.079	4
								0.08	8
								0.083	4
								0.084	2
								0.086	12
								0.087	6
								0.107	2
								0.113	4
								0.114	2

Yukarıda hesaplanan frekans tablolarına göre aşağıdaki tabloda gösterilen olasılık değerlerini hesaplayabiliriz,

Tablo 15:Gözlem anlarına ait olasılık değerleri

<i>i</i>	Birinci üretim sistemi		İkinci üretim sistemi	
	$Pr\{d_i = 0\}$	$Pr\{d_i > 0\}$	$Pr\{d_i = 0\}$	$Pr\{d_i > 0\}$
1	0.42	0.58	0.12	0.88
2	0.36	0.64	0.1	0.9
3	0.24	0.76	0.1	0.9
4	0.36	0.64	0.1	0.9
5	0.18	0.82	0.1	0.9

Burada hesaplanan olasılık değerleri beş farklı gözlem anı dikkate alınarak elde edilmiştir. Buna göre beş farklı gözlem anı için ayrı ayrı kalite puanlandırmalarını yapabiliriz. Birinci üretim sistemini η_1 ve ikinci üretim sistemini de η_2 ile gösterirsek kalite puanları aşağıdaki tabloda olduğu gibi elde edilecektir.

Tablo 16: Gözlem anlarına göre kalite puanları

<i>j</i>	η_{1j}	η_{2j}
1	0.724	0.136
2	0.562	0.111
3	0.315	0.111
4	0.562	0.111
5	0.219	0.111

Elde edilen son tabloya dikkat edilirse birinci üretim sürecinin her bir gözlem anının kalite puanları ikinci üretim sürecinin kalite puanlarından oldukça yüksektir. Bu durumda birinci üretim sürecinin daha uygun bir üretim seviyesinde çalıştığını rahatlıkla söyleyebiliriz.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Kalite puanlandırması araştırma ve geliştirme çalışmalarının içerisinde en zor karar verilebilen ve en hassas değerlendirmeyi gerektiren bir sayısal karakterdir. Bir ürünün kaliteli niteliği üretim standartlarına ve tüketici kitlesine göre birlikte değerlendirilmelidir. Endüstrinin tüketici kitlesine ürün anlamında sunduğu neredeyse sonsuz alternatifler tüketici kullanım isteklerinin farklılaşması durumunda seçme imkânını rahatlıkla tanımaktadır. Bulgular kısmında yapılan uygulamada ilgilenilen ürünün tek bir niteliği sayısal olarak ele alınmıştır. Bunun yanı sıra farklı nitelikleri de dikkate alınsaydı aynı uygulama benzer şekillerde birleştirilebilirdi. Elde edilen sayısal değerlerden birinci üretim sisteminin kalite puanlandırması ikinci sisteme göre daha yüksek elde edilebilmiştir. Bu da birinci sistemin daha verimli çalışmasının bir kanıtı olarak sunulabilir. Ancak beş farklı gözlem anı için yapılan bu değerlendirmede gözlem anlarının her birisi için kalite puanları ikinci sistemden yüksek olmasaydı ve bazı gözlem anları için farklılık göstermiş olsaydı her iki sistem içinde toplam bir kalite puanının hesaplanması gerekecekti. Bu durumda gözlem anlarındaki veriler birleştirilerek değerlendirme toplamda yapılabilirdi.

Yapılan uygulamada gözlem anları birleştirilerek değerlendirme toplamda yapılacak olursa birinci üretim sisteminden elde edilen kalite puanı,

$$\eta_1 = \frac{Pr\{D = 0\}}{Pr\{D > 0\}} = \frac{0.312}{0.688} = 0.453$$

olarak elde edilmiş olur. Benzer şekilde ikinci üretim sistemi için de gözlem anları dikkate alınmaksızın elde edilen kalite puanı aşağıdaki şekilde elde edilir,

$$\eta_2 = \frac{Pr\{D = 0\}}{Pr\{D > 0\}} = \frac{0.104}{0.896} = 0.116$$

Görüldüğü gibi toplamda da birinci üretim sisteminin kalite puanı ikinci üretim sisteminden yüksek bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] **Abramowitz, M. and Stegun, I.A.** (Eds.) (1964) “Handbook of Mathematical Functions, Applied Mathematics Series”, Vol. 55. National Bureau of Standards, US Department of Commerce, Washington, DC.
- [2] **Adrian. Doyne** (1998). “The Essence of Services Marketing”, New York, PrenticeHall.
- [3] **A. Parasuraman, A. Valarie, Zeithaml, Leonard L. Berry.** (1985). “A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research”, Journal of Marketing, 41– 50.
- [4] **Barlow, R.E. and Proschan, F.** (1975) “Statistical Theory of Reliability and Life Testing: Probability Models”. New York: Rinehart and Winston
- [5] **Birol Teknecioğlu** (1992), “Makro Pazarlama”, Met Yayıncılık, Eskişehir.
- [6] **Cramer, H.** (1946) “Mathematical Methods of Statistics” *Princeton University Press*: New Jersey.
- [7] **İsmail Elif (1996).** “Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Kaliteye Ulaşmada Önemli Bir Araç ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi”, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yay. No: 110, Bursa, 1996, 29.
- [8] **İsmet Mucuk** (2000). “Pazarlama İlkeleri”, İstanbul, Der Yayınları.
- [9] **Ömer Baybars Tek** (1999). “Pazarlama İlkeleri Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları”, Beta Basım Yayın, İstanbul.
- [10] **Ömer Peker** (1991). “Toplam Kalite Yönetimi”, Amme İdaresi Dergisi, Mart ayı sayısı, 198-215.
- [11] **Ömer Peker** (1993). “ Toplam Kalite Yönetimi ve TS-9000 standartları”, Verimlilik Dergisi (TKY özel sayısı), 47-61.
- [12] **Paul C. Hoel, Sidney C. Port, Charles J. Stone** (1972). “Introduction to Stochastic Processes” Houghton Miffling Company, Boston.
- [13] **Serdar Tan, Nurettin Peşkircioğlu** (1991). “Kalitesizliğin Maliyeti” Ankara: MPM Yayınları: 316.
- [14] **Shahbazov, A.** (2005) “Olasılık Teorisine Giriş”, Birsan Yayınevi, İstanbul
- [15] **Stephen George, Arnold Weimerskirch** (1994). “Total Quality Management”, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1994.

EKLER



20.06.2014

YÜKSEK LİSANS TEZİ HAZIRLAMAKTA OLAN EMRAH AKBULUT'UN
ÇALIŞMALARINDA KATKI SAĞLADIĞIMIZ ŞİRKET ÜNVANINI (ŞENCAM CAM
SANAYİ) TEZİNDE KULLANMASINA HERHANGİ BİR SAKINCA YOKTUR.

ŞENCAM CAM KOZMETİK
İMALAT SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Çobançeşme Mah. Güneşli Sk. No: 2
Yenibosna / İSTANBUL
Tel / Faks: 0212 451 66 03 - 66 31 31
Yenibosna V.D.: 803 04 3496

ÖZGEÇMİŞ

Emrah Akbulut 1983 yılında Elazığ'da doğdu; ilk ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamladı. 2003 yılında Mehmet Akif Ersoy Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi'nden mezun oldu. 2005 yılında Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü'nde öğrenime başlayıp 2009 yılında mezun oldu. 2009 yılında kendi şirketini kurdu. Kurduğu sigorta aracılık şirketinde ticari hayatına devam ediyor. 2011 yılında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı'nda İstatistik Teorisi programında yüksek lisans öğrenimine başladı.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Ulukent Mah. Veysel Karani sok. no:21

Merkez /Elazığ

Tel :0(537) 628 54 32

E-posta : emak83@hotmail.com