

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

127556

**KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI YÖNTEMİ'NİN EĞİTİMDE
KULLANIMI: DERS MÜFREDATININ GÖZDEN GEÇİRİLMESİ**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİSYON MERKEZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kim.Müh. Ayşe AYTAÇ

127556

Anabilim Dalı: Kimya Mühendisliği

Danışman: Doç.Dr. Veli Deniz

OCAK 2002

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI YÖNTEMİ'NİN EĞİTİMDE
KULLANIMI :DERS MÜFREDATININ GÖZDEN GEÇİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kim.Müh. Ayşe AYTAÇ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22 Ocak 2002

Tezin Savunulduğu Tarih : 04 Mart 2002

Tez Danışmanı

Üye

Üye

Doç.Dr. Veli DENİZ

Prof.Dr Emin ARCA

Prof.Dr.Nüket YETİŞ

(.....)

(.....)

(.....)

OCAK 2002

KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI YÖNTEMİNİN EĞİTİMDE KULLANIMI: DERS MÜFREDATININ GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Ayşe AYTAÇ

Anahtar Kelimeler: Kalite Fonksiyonu Yayılımı, KFY, QFD, Meslek Yüksek Okulu, Eğitim, Lastik, Ders Müfredatı.

Özet: Kocaeli Üniversitesi, Köseköy Meslek Yüksek Okulu Lastik Teknolojisi bölümü ders müfredatı ve içerikleri Kalite Fonksiyonu Yayılımı yöntemi kullanılarak gözden geçirilmiştir.

Bu inceleme için, bölüm öğretim elemanlarının da katılımı ile bir KFY takımı oluşturulmuş , tüm değerlendirmeler takım çalışması şeklinde yapılmıştır.

Lastik Teknolojisi Bölümü'nün paydaşları; lastik sanayicileri ve öğretim elemanları olarak belirlenmiştir. Lastik Teknolojisi bölümü mezunlarının istihdamı mümkün olan 15 lastik şirketinde, eleman alımında yetkili orta ve üst düzey 26 yönetici ve Lastik Teknolojisi Bölümü'nde ders veren 13 öğretim elemanı ile görüşme yapılmıştır.

Paydaşların, Lastik teknolojisi bölümü mezunlarından istek ve beklentileri tespit edilerek, "Müşterinin sesi" ders müfredatı incelemesi için başlangıç noktasını oluşturmuştur. Belirlenen müşteri istekleri, kısaltılmış, sınıflandırılmış ve paydaşların belirledikleri önem derecelerine göre sıralanarak, " Kalite Evi" nin girdileri haline dönüştürülmüştür.

Lastik Teknolojisi Bölümü paydaşlarının istekleri karşılaştırılmış ve isteklerin hemen hemen aynı olduğu gözlenmiştir. Paydaşların istek sıralamaları Spearman sıra korelasyonu testi ile incelenmiş ve öğretim elemanları ile sanayicilerin istek sıralamalarının farklı olduğu bulunmuştur.

İstekler KFY takımı tarafından teknik gereksinimlere dönüştürülmüş ve paydaş istekleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiler incelenerek, ilişki matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra, "Kalite Evi" için gerekli olan; mutlak ve görelî önem, teknik güçlük, öğretim elemanı gerekliliği ve maliyet artışı gibi diğer analizler yapılmıştır.

Mevcut müfredattaki derslerin içerik ve süreleri, müşteri istekleri göz önüne alınarak kapsamlı olarak incelenmiş ve müfredatta önemli değişiklikler yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Müşteri isteklerinin karşılanabilmesi için, yeni bir ders müfredatı önerilmiştir.

THE APPLICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT IN EDUCATION: A CURRICULUM REVIEW STUDY

Ayşe AYTAÇ

Key Words: Quality function deployment, QFD, Vocational higher education school, Education, Tyre, Curriculum

Abstract: In this study, the curriculum of the Tyre technology department of the Kocaeli University, Köseköy Vocational Higher Education School has been reviewed by using quality function deployment technique (QFD).

A QFD team, which is composed of mainly lecturers of the department, was established and teamwork was done during the entire of the study.

The tyre industry and the lecturers of the department were identified as the principal stakeholders of the Tyre technology department. The 15 tyre companies, which have job opportunities for the students of the department, were determined. Direct interview with a special questioner were made with the 26 intermediate and top level managers who are responsible for personnel selection at those tyre companies and with the 13 lecturers at the Tyre technology department of the school.

The needs of the stakeholders and the expectations from the students who have finished their education at the Tyre technology department, namely voice of customer, were determined. Those attributes determined, were then shortened, were categorised and were sorted taking into consideration of the customer's evaluation to become the inputs of "House of Quality".

The needs of the two stakeholders were found almost the same. The needs were also compared by using Spearman correlation test and the ordering of the needs by the stakeholders were found to be different.

Those customer needs were converted to the technical requirements by the QFD team. A relationship matrix was constructed by investigating the relations between the needs and the technical requirements. The necessary analysis for the construction "House of Quality", such as absolute and relative importance, technical difficulties, necessity of the additional lecturers, and additional cost were then done.

After a comprehensive analysis on the contents and duration of the courses in actual curriculum, taking into consideration of stakeholder's expectations, a substantial revision necessity was arisen. In conclusion, a new curriculum for the Tyre technology department was proposed in order to meet customer needs.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Çalışmamı yönlendiren ve destek sağlayan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Veli DENİZ'e, tezim sırasında tüm yaptıkları ve kılavuzluğu için çok teşekkür ederim. Kendisi ile çalışmak benim için gerçekten büyük bir deneyim oldu.

KMYO Lastik Teknolojisi ders müfredatının sanayicilerle birlikte gözden geçirilmesini isteyen ve böylece bu çalışmanın yapılmasına olanak sağlayan KOÜ Rektörü Sayın Prof. Dr. Baki KOMSUOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Emin ARCA'ya çalışmam sırasında bana verdiği destekten dolayı teşekkür ederim.

Kocaeli Üniversitesi Köseköy MYO Müdürü Yrd.Doç. İbrahim SERTÇELİK ve Lastik Teknolojisi Bölümü Öğretim Elemanlarına çalışmama sağladıkları katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Çok değerli vakitlerini bizlere ayırarak anket çalışmamıza katılan Lastik fabrikalarındaki katılımcılara teşekkürler.

Çalışmama destek sağlayan ve yaptığım anket çalışmasının bazı görüşmelerinde yanımda olan çalışma arkadaşım Ar.Gör.Meltem YILDIZ'a teşekkürler.

Sevgili Eşim M. Murat AYTAÇ'a, sonsuz desteği ve çalışmam sırasında bana gösterdiği anlayış için teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜRLER.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER DİZİNİ ve KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2.TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ.....	2
2.1 Giriş.....	2
2.2 Toplam Kalite Yönetimi ve KFY.....	3
3. KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI (KFY).....	5
3.1 Kalite Fonksiyonu Yayılımı'nın Tanımı.....	5
3.2 KFY'nin Tarihçesi.....	6
3.3 KFY Yöntemine Duyulan Gereksinim.....	8
3.4 KFY Yönteminin Yararları.....	10
3.5 KFY Tekniği Yaklaşımları.....	13
3.6 KFY Sürecinde Ürün Planlama Matrisinin Oluşturulması.....	16
3.6.1 Planlama (Aşama 0).....	16
3.6.2 Müşterinin sesinin toplanması (Aşama 1).....	18
3.6.2.1 Anket yöntemi.....	20
3.6.2.2 Müşteri memnuniyetini değerlendirmek.....	21
3.6.3 Kalite Evi'nin oluşturulması (Aşama 2 ve 3).....	23

4.YÜKSEK ÖĞRETİMDE KALİTE	40
4.1 Giriş.....	40
4.2 Eğitimde Uygulanan Kalite Yöntemleri.....	41
4.3 Yüksek Öğretimin Paydaşları	41
5.EĞİTİM'DE KFY UYGULAMALARI VE TARİHÇESİ	45
6.KFY YÖNTEMİNİN EĞİTİMDE KULLANIMI: DERS MÜFREDATININ GÖZDEN GEÇİRİLMESİ	47
6.1 Giriş.....	47
6.2 KMYO ve Lastik Teknolojisi Bölümü.....	49
6.3 Lastik Teknolojisi Bölümünde KFY Uygulaması	50
6.3.1 Ders müfredatını inceleyecek KFY takımı.....	50
6.3.2 Lastik Teknolojisi Bölümü'nün müşterileri	52
6.4 Müşterilerinin Sesinin Toplanması	52
6.5 Ders Müfredatı Tasarımı için Kalite Evi'nin Oluşturulması	54
6.5.1 Müşteri istekleri	54
6.5.2 Müşteri isteklerinin önem dereceleri	56
6.5.2.1 Müşteri isteklerinin pareto diyagramı ile analizi	61
6.5.2.2 Öğretim görevlilerinin istekleri.....	62
6.5.2.3 Spearman sıra korelasyon testi.....	64
6.5.3 Teknik gereksinimler	67
6.5.4 İlişki matrisi.....	70
6.5.5 Teknik gereksinimler arasındaki ilişki	70
6.5.6 Müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri	70
6.5.7 Sonuçlar ve hedeflerin belirlenmesi	72
7.SONUÇLAR.....	73
KAYNAKLAR.....	76
EKLER.....	79
EK A	79

EK B.....	81
EK C.....	82
EK D	83
EK E.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	91



SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

n	: Gözlem sayısı
d	: İkili gözlemler arasındaki sıra farkı
H ₀	: Hipotez
ABET	: Accreditation Board for Engineering and Technology
ASI	: Amerikan Supplier Institute
DT	: Deney Tasarımı
GOAL/QPC	: Growth opportunity alliance of greater lawrence / Quality, performans and competitiveness
HAA	: Hata Ağacı Analizleri
KFA	: Kalite Fonksiyonu Açılımı
KFY	: Kalite Fonksiyonu Yayılımı
KİK	: Kalite İşlev Konuşlandırılması
KMYO	: Köseköy Meslek Yüksek Okulu
İPK	: İstatistiksel Proses Kontrol
JSQC	: Japon Toplumuna İçin Kalite Kontrol Komitesi
QFD	: Quality Function Deployment
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
TPM	: Toplam Verimli Bakım
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği
ÜT	: Üretim Tasarımı
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	KFY'nın TKY yaklaşımı ile birlikte kullanımı (Kavrakoğlu 1992).	4
Şekil 2.2	KFY tekniğinin TKY ile birlikte kullanımı (Day 1999).....	4
Şekil 3.1	Toyota'da KFY'den önce ve sonra üretim öncesi ve üretime başlama maliyetleri (Hauser and Clausing 1988).....	11
Şekil 3.2	KFY tekniğinin yararları.....	13
Şekil 3.3	a) Matrisler matrisi ya da matrisler dizisi.....	13
	b) B-2 Matrisinin açılımı.....	13
Şekil 3.4	Birbirine bağlanmış evler müşterinin sesini üretime taşır	14
Şekil 3.5	Kano Modeli	22
Şekil 3.6	Kalite Evi'nin Bölümleri.	25
Şekil 3.7	Bir araba kapısı için müşterinin istediği nitelikler (Hauser and Clausing 1988).....	26
Şekil 3.8	Araba kapısı örneği için müşteri isteklerinin önem dereceleri (Hauser and Clausing 1988).....	28
Şekil 3.9	Çamaşır mandalı için müşteri gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi (Day 1998).	29
Şekil3.10	Seyahat tütüsü tasarımı için Kalite Evi'nin ilk 4 bölümünün gösterimi (Esin 1999).	31
Şekil 3.11	Kalite Evi'nin Çatısı (Esin 1999).....	33
Şekil 3.12	Müşteri gözüyle karşılaştırma (Esin 1999).....	34
Şekil 3.13	Seyahat tütüsü için oluşturulmuş Kalite Evi.....	36
Şekil 4.1	Akao'nun üniversitenin paydaşlarını tanımlaması (Mazur 1996).....	42
Şekil 6.1	Pareto diyagramı.....	61
Şekil 6.2	Lastik Teknolojisi Bölümü ders müfredatı Kalite Evi.....	71

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.1	Anket türlerinin karşılaştırılması.....	21
Tablo 4.1	Mühendislik Eğitiminde Müşteri Öncelikleri (Yetiş 1996).....	43
Tablo 4.2	Eğitim sürecinin bir üretim sürecine dönüştürülmesi.....	44
Tablo 6.1	Ön lisans ve lisans programlarına kayıtlı öğrenci sayıları (YÖK 2001)	47
Tablo 6.2	ABET Akreditasyon kriterleri.....	49
Tablo 6.3	KMYO'nda ki programlar ve öğrenci sayıları.....	50
Tablo 6.4	Çalışan sayılarına göre lastik fabrikaları	53
Tablo 6.5	Birincil Grup istekler	55
Tablo 6.6	İkincil grup istekler	56
Tablo 6.7	Müşteri istekleri ve her bir isteğe verdikleri puanlar	57
Tablo 6.8	Müşteri gruplarına göre katsayılarla çarpılmış puanlara göre sıralama	58
Tablo 6.9	Belirlenen firma katsayıları.....	59
Tablo 6.10	Önem derecelerine göre sıralanmış istekler.....	60
Tablo 6.11	Öğretim görevlilerinin ve Lastik fabrikalarının istek sıralaması.....	63
Tablo 6.12	Müşteri istekleri sıralaması fark analizi.....	65
Tablo 6.13	Müşteri isteklerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi.....	68

1.GİRİŞ

Gelişen dünya ekonomisi içinde her geçen gün rekabet edilecek şirket sayısı artmakta ve rekabet ortamı da genişlemektedir. Böyle bir ortamda şirketlerin ayakta durabilmeleri bir anlamda çeşitli yönetim ve kalite tekniklerini uygulayabilmelerine bağlıdır.

Toplam Kalite Yönetimi (TKY) ve Kaizen (sürekli gelişme) felsefeleri şirketlerin devamlılıklarını sürdürebilmeleri ve müşteri memnuniyetini sağlayabilmeleri için kullandıkları yöntemlerdir.

Günümüzde, tüm dünyada Toplam Kalite Yöntemi ile birlikte yeni kalite teknikleri kullanılmaya başlamıştır. Bu tekniklerden biri olan Kalite Fonksiyonu Yayılımı (KFY) müşteri isteklerini, beklentilerini ve ihtiyaçlarını kalite özelliklerine dönüştürerek ürün ya da hizmet tasarımı gerçekleştiren bir planlama tekniğidir.

Ülkemizde KFY tekniği hala birçok endüstri kurumu için yeni bir yöntem olmasına rağmen, çok çeşitli endüstri ve hizmet alanlarının dikkatini üzerine çekmektedir.

Kalite Fonksiyonu Yayılımı, önceleri sadece ürün tasarımı için kullanılmış olsa da daha sonra hizmet endüstrisi içinde başarıyla kullanılmıştır.

Bu çalışmada, Kocaeli Üniversitesi Köseköy Meslek Yüksek Okulu'nun Lastik Teknolojisi bölümünün ders müfredatının KFY tekniği ile gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

2.TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

2.1 Giriş

Ekonomik ve teknolojik alanda hızlı bir değişimin yaşandığı günümüzde sanayi-ticaret dünyasını tek bir kelime ile anlatmamız gerekirse bu kelime 'Rekabet' olacaktır.

Günümüz teknolojisinden daha ilkel bir teknolojiyle üretim yapılan dönemlerde, üretim yapabilenler daha çok kazanmışlardır. Üretimin artması rekabeti de beraberinde getirmiş ve arz ile talebin dengelendiği bir döneme girilmiştir. Bu dönemde rekabet maliyet odaklı olmuştur. Yani aynı malı daha ucuza üretebilen daha ucuza da satabildiğinden rakiplerine üstünlük sağlamıştır.

1980'lerde ise maliyetin yanında kalite de önem kazanmıştır. Müşteri beğenisine dönük kalite yani tasarım kalitesi, hatasızlık anlamına gelen uygunluk kalitesi rekabette belirleyici unsurlar olmuşlardır.

1990'lı yıllara gelindiğinde ise müşterinin talep ettiği ürünü düşük maliyetle, istenilen kalitede ve en kısa zamanda üreterek müşteriye sunabilen firmalar diğerlerine üstünlük sağlamışlardır. Başka bir ifadeyle rekabet edebilme gücü kalite, maliyet ve zamanında üretebilme kriterlerinin her birinde üstünlük gerektirmektedir (Kavrakoğlu 1992).

2.2 Toplam Kalite Yönetimi ve KFY

Toplam kalite yönetiminde amaç ilk defada doğru olanı yaparak, kaliteli mal ya da hizmet üretimi gerçekleştirmektir. Bu yöntemde hedef 'sıfır hata' ile üretim yapmaktır.

Üretilen mal veya hizmetin kalitesi, son ürüne yapılan kontroller yerine üretim süreçlerini düzelterken kalite güvence sistemleri ile daha iyi denetlenir. Toplam kalite yönetim sistemi (Yetiş 1996);

- 1- Pazarın istediğini üretmeyi,
- 2- Pazarın istediğini uygun zamanda üretmeyi,
- 3- Özellikle de üretim esnekliği hedefleyerek,
 - Kayıpları önlemeyi,
 - Kaliteyi artırmayı,
 - İşlem süresini kısaltmayı,
 - Moral ve verimliliği artırmayı,
 - Sürekli iyileştirme ve geliştirmeyi,
 - Maliyeti düşürmeyi sağlar.

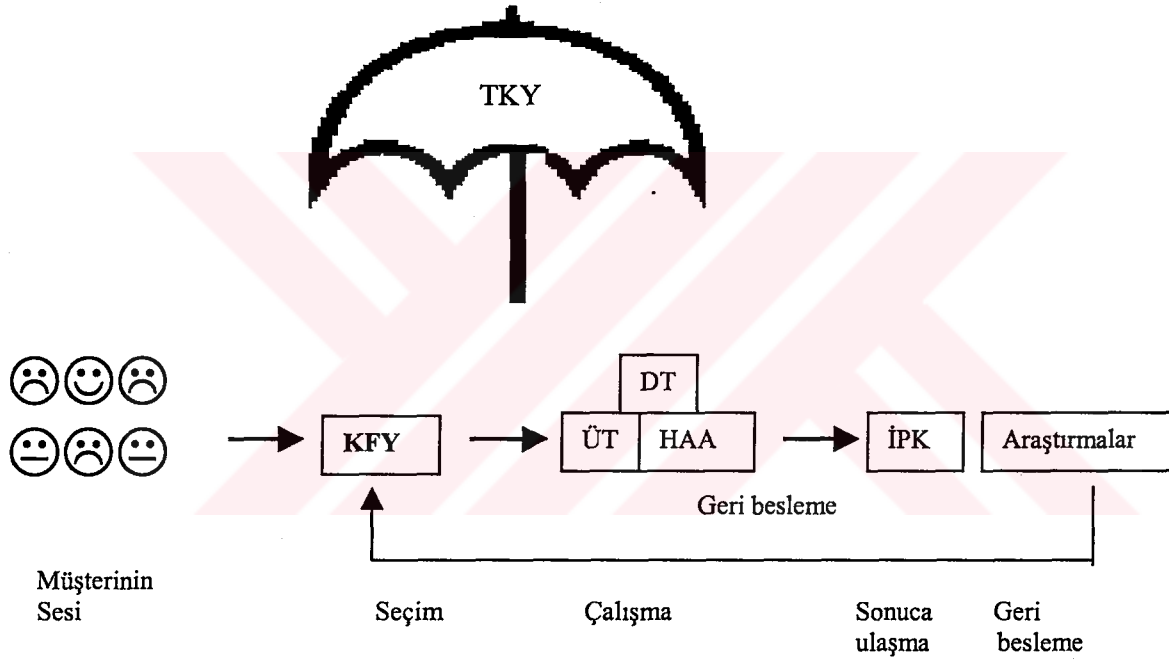
Toplam kalite yönetimi, kalitenin sağlanmasında yönetim tarafından oluşturulan bir felsefe ve çalışan tüm bireylerin katılımını gerektirdiği için bu adla anılmaktadır. TKY, müşteri gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayan ve aynı zamanda da maliyetleri düşürmeyi amaçlayan bir sistemdir.

KFY ise müşteri odaklı kalite tasarımı tekniğidir. Amaç TKY' deki gibi ilk defada doğru olanı yapmaktır. Müşterinin gereksinimlerini belirleyerek, ürün ya da hizmet ile ilgili gerçek sorunları ortaya koyar ve çözümler üretir. Ayrıca ekip çalışmasına ve çakışık mühendislik uygulamalarına olanak sağlar.

KFY süreci diğer teknik araçlarla birlikte etkin olarak kullanıldığında öncelikli konuların tespit edilmesine yardımcı olan bir planlama sürecidir. Kuruluşlar KFY sürecini TKY çalışmalarında planlama aracı olarak kullanabilirler (Day 1990).

Pazar → Pazar → Tasarım → Mühendislik → Üretim → Muayene → Satış → Müşteri
araştırması (KFY)

Şekil 2.1 KFY'nın TKY yaklaşımı ile birlikte kullanımını (Kavrakoğlu 1992).



Şekil 2.2 KFY tekniğinin TKY ile birlikte kullanımını (Day 1999).

(DT): Deney Tasarımı, (HAA): Hata Ağacı Analizleri, (ÜT): Üretim Tasarımı,
(İPK): İstatistiksel Proses Kontrol

3. KALİTE FONKSİYONU YAYILIMI (KFY)

3.1 Kalite Fonksiyonu Yayılımı'nın Tanımı

Kalite Fonksiyonu Yayılımı tekniğinin Japonca'daki orijinal adı 'Hinshitsu Kino Tenkai'dir. Bu isim KFY'nin yaratıcılarından biri olan Akao'nun 1972 de Kansas State Üniversitesi'ni ziyareti sırasında İngilizce'ye 'Quality Function Deployment' (QFD) olarak tercüme edilmiştir (Akao 1997).

Ülkemizde ise Türkçe'ye çok farklı isimlerle çevrilmiştir. Örneğin; Kalite İşlev Konuşlandırılması (KİK), Kalite Fonksiyonu Açılımı (KFA), Kalite Fonksiyonu Göçerimi (KFG), Kalite Evi ve Kalite Fonksiyonu Yayılımı (KFY) gibi.

Bu çalışmada Kalite Fonksiyonu Yayılımı (KFY) ifadesi kullanılmıştır. Kalite Fonksiyonu Yayılımı için çeşitli yazarlar tarafından yapılan tanımlar aşağıda verilmiştir.

“ KFY, müşteri isteklerinin ürünün kalite özelliklerine dönüştürülmesi sürecidir. Bunun için her bir işlevsel bileşenin kaliteli olmasını sağlamak üzere, kalite özellikleri ile müşteri istekleri arasında sistematik bir ilişki kurulur. Daha sonra aynı işlem her bir parça ve proses için tekrarlanarak yaygınlaştırılır” (Akao 1990).

“ KFY farklı görevlerden oluşan bir takımın eve benzeyen bir seri matris kullanarak, müşteri girdilerini tasarım, üretim ve servise kadar yayan bir ürün (hizmet) geliştirme sürecidir” (Griffin and Hauser 1993).

“ Bir grup cesur insanın ürünler oluşturmak ve organizasyona açmak için en ince detayları takip ederek uyumlu bir şekilde çalışmasıdır. Ürünlerin çokluğu pazar yerinde değerlendirilecektir” (Mazur 1996).

EC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
EĞİTİM ARAŞTIRMALARI MERKEZİ

“ Kalite Fonksiyonu Yayılımı müşterinin sesiyle başlayan bir süreçtir”. İstenen ürünün kalitesi müşteri tarafından belirlenir ve ürün özelliklerine dönüştürülür. Bu işlemler yapılırken sadece iletişim araçları kullanılır (Gauthier 1998).

Tüm bu tanımlardan yola çıkarak diyebiliriz ki KFY, müşteri isteklerini, beklentilerini ve ihtiyaçlarını hizmetin ya da ürünün özelliklerine çevrilmesini gerektiren ve farklı görevlere sahip kişilerden oluşan bir takım tarafından yürütülen ürün yada hizmet planlama, geliştirme tekniğidir.

3.2 KFY'nın Tarihçesi

KFY ilk olarak 1960'ların sonlarında Japonya'da ortaya çıkmıştır. II. Dünya savaşı sonrası endüstrisi bozulan Japonya'da orijinaline benzetererek ürün geliştirme proseslerinde etkili oldu. Toplam kalite kontrol şemsiyesi altında yeni ürün geliştirmeyi sağlayan bir yöntem ya da kavram olarak oluştu. 1972 yılında bu kavram ve deneyimler Yoji Akao tarafından 'Hinshitsu Tenkai'(kalite yayılımı) olarak ilk kez tanımlandı (Akao 1997).

Kavram olarak 1960'lı yıllarda ortaya çıkmasına rağmen, KFY hakkındaki ilk resmi belge 1972 yılında 'Standardization and Quality Control' dergisinde yayınlanan 'Yeni Ürün Geliştirilmesi ve Kalite Güvencesinde QFD' başlıklı bildiridir (Esin 1999).

Daha sonra Akao'nun deneyimleri ve çalışmaları ilk olarak Mitsubishi'nin Kobe'deki Gemi tersanelerinde uygulanmıştır (Akbaba 2000). Dr. Shigeru Mizuno ve Dr. Yasushi Furukowa bu şirkette tabloların geliştirilmesinde kılavuzluk sağlayarak uygulamanın gelişmesine öncülük etmişlerdir (Akao 1997).

İlk KFY kitabı 1978 yılında Japonya da yayınlanmıştır. Ama bu kitap ancak 1994 yılında İngilizce'ye çevrilerek Japonya dışında yayınlanmıştır (Dean 2000).

1975 de Japonya'da 'Japon Toplumunu için Kalite Kontrol' (JSQC) isimli bir komite

kuruldu. Bu komitenin başına 1978'de Yoji Akao getirildi ve bu komite 13 yılını KFY yöntemi üzerine yapılan çalışmaları araştırmaya adadı.

Amerika ve Avrupa'nın KFY ile tanışması Yoji Akao ve arkadaşlarının 4 günlük bir seminer için ABD'ye yaptığı ziyaret ve 1983 de Akao'nun yazdığı bir makalenin Quality Progres adlı dergide yayınlanması ile olmuştur (Akao 1997). Akao ve arkadaşları 1996 dan sonra her yıl Amerika'da KFY seminerleri vermek üzere davet edilmişlerdir.

Bu arada merkezi Dearborn Michigan'da bulunan Amerikan Supplier Institute (ASI) ve Methuen Massachusetts'de bulunan GOAL/QPC, KFY yöntemi hakkında genel eğitim veren ilk kuruluşlar olmuşlardır. GOAL/QPC kar amacı gütmeyen araştırma, yayınlama ve eğitim odaklı bir organizasyondur. ASI ve GOAL/QPC, KFY ile ilgili bilgilerin güncelleşmesiyle 1989 yılından sonra ilgili seminerlere sponsorluk etmeye başlamışlardır (Day 1998).

ASI'nün eski başkanı Mr. Larry Sullivan otomobil endüstrisinde, temel olarak üç büyük araba imalatçısında KFY'nin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Mr. Akashi Fukuhara'da bu çalışmalara öncülük etmiştir (Akao 1997).

1977-1984 yılları arasında Toyota şirketinde yapılan KFY uygulaması başarıyla sonuçlanmıştır. KFY'nin Toyota şirketindeki başarılı uygulamaları sonucunda, batı dünyasının bu tekniğe olan ilgisi artmıştır (Akbaba 2000). KFY uygulaması ile Toyota'da ürün geliştirme maliyetlerinde %60 ve ürün geliştirme süresinde de %40 azalma görülmüştür. Bu yöntemin Amerika da ilk uygulamaları 1986 yılında Ford ve Xerox firmalarında olmuştur (Griffin and Hauser 1993).

Bu sırada Mr. Robert Adams 1989'dan beri yapılan Kuzey Amerika KFY Sempozyumlarında tekniğin geliştirilerek Amerika'da yayılması için araştırmalarda kullanılmak üzere bir yer sağlayarak öncülük etmiştir. Daha sonra 1994 yılında Mr. Glenn H. Mazur ve beraberinde Mr. Richard Zultner ve Dr. John Terninko tarafından KFY Enstitüsü kurulmuştur. Bu enstitü 1996 da Akao ödülünü kurmuş ve enstitünün açılış yılında bu ödül Mr. King, Mr. Sullivan ve Prof. Tadashi Yoshizawa'ya

verilmiştir (Akao 1997).

1989'da yaklaşık olarak 20 Amerikan firması KFY tekniğini uygularken 1997' de bu tekniği uygulayan firma sayısı 100'ün üzerine çıkmıştır.

Bu firmalardan bazıları Budd Corporation, Kelsey Hayes Corporation, Motorola, Digital Equipment, Hewlett Packard, Xerox, AT&T, ITT, NASA, Eastman Kodak, Goodyear, Proctor and Gamble, Polaroid, NCR, Ford, General Motors olarak sayılabilir (Kim 1997).

Türkiye'de ise KFY tekniğini kullanan firmalar Brisa, Beksa, Arçelik ve Netaş olarak bilinmektedir.

3.3 KFY Yöntemine Duyulan Gereksinim

Müşterinin isteklerinin üretim yada hizmet sürecine aktarılması, Amerika'da yaygın olan anlatım biçimiyle 'Müşterinin Sesine Kulak Verilmesi' gelişen dünya ekonomisinin ve küreselleşen dünya ticaretinin yarattığı bir gelişmedir. Alıcı ile üreticinin yüz yüze gelme olasılığı her geçen gün azalmaktadır. Bilinmeyen müşteriye onların beğenisini kazanacak ürünler sunmak başlı başına bir sorun haline gelmektedir. Nitekim II. Dünya savaşı sonrası Uzak Doğu pazarlarına ABD ve Batı ülkeleri hakimken bu pazarları Japonya'nın eline geçirmesi bu nedenlerden dolayı çok kolay olmuştur (Esin 1999).

II. Dünya savaşı öncesi Japonya yeni ürün ve teknolojiyi Avrupa ve Amerika'dan getirmekteydi. Bu nedenden dolayı da getirilen ürünleri kopyalayarak benzer ürünler üretmekteydiler. Garanti şikayetleri olduğunda ya da bir problem meydana geldiğinde de sebep sonuç diyagramları ile ürün analizi yapılmaktaydı. Bu analizlerin zaman zaman tekrar edilmesiyle büyük bir bilgi birikimi oluştu ve daha iyi kalitede özgün ürünler elde edebildiler (Akao 1990).

Bugün bazı işletmelerdeki kalite sorunlarına bakıldığında sorunların iletişimsizlikten

kaynaklandığı görülür. Örneğin küçük bir ekmek fırınıyla büyük bir ekmek fabrikası ele alırsak, küçük fırında fırın sahibi ürünü hazırlayan, ya da hazırlayanlarla temasta olan bir kişidir. Bu nedenle de müşterilerinin isteklerini, şikayetlerini ya da yeni tip bir ekmek hakkındaki düşüncelerini doğrudan öğrenme olasılığı büyük bir işletmeye göre daha fazladır.

Oysaki ekmek fabrikası için üreticinin müşteri ile yüz yüze gelmesi bayiler, pazarlamacılar ya da pazar araştırma elemanları tarafından gerçekleştirilir. Müşteriden bir şikayet ya da istek gelse bile bunun ilgililere aktarılması çok adımlı bir olaydır. Bir müşteri isteği için sonuç alınması, bu sonucun müşteriye götürülmesi ve müşteriden geri besleme oldukça zaman ister (Esin 1999).

Bugün firmaların içinde pazarlamacıların, mühendislerin kendi etki alanları vardır. Öyle ki müşteri anket sonuçları bile arada sırada yolunu bularak tasarım elemanlarının masalarına ulaşıyor. Aynı şekilde AR-GE planları da üreticilere yeterli ölçüde ulaştırılmıyor. Ama genellikle bu kopukluk yüksek maliyetlere yol açan ve ürün kalitesini olumsuz yönde etkileyen ortamların oluşmasına neden oluyor (Hauser and Clausing 1988).

Kalite Fonksiyonu Yayılımı tekniğini uygularken, müşteri tarafından istenen gizli ve gerçekte var olan kalite isteklerinin anlaşılması için gayret gösterilmelidir. Bu gerçekleştirildiğinde tasarımı anlamak daha kolay olacaktır.

Halen pazarda satışı yapılmakta olan eski bir ürün hakkında müşteri şikayetleri üzerine çalışmak analitik bir yaklaşımdır. Ama analize bitmiş üründen başlanıldığı için akışın tersine hareket edilir ve aşağıdan yukarıya doğru ilerleyerek problemi oluşturan etkenler üretim içinde incelenir. Bu yaklaşım basit bir yaklaşımdır ve kalite kontrol içinde kullanılır.

Pazara yeni çıkacak olan ürünler için kullanılacak yaklaşım ise yukarıdan aşağıya doğru olmalıdır. Müşterinin kalite istekleri akışa katılarak ürün elde edilmelidir. Müşteri şikayetlerinden yola çıkıldığında, bu istekler kalite planlarına, tasarım kalitesine ve büyük fabrika özelliklerine uymayabilir. Yukarıdan aşağıya bakarak

ürün prosesine sistematik bir yayılım gerçekleştirilmelidir (Aka 1990).

Sonuç olarak denilebilir ki müşteri isteklerinin kuruma yansıtılması KFY yöntemine duyulan gereksinimin en temel nedenidir. Müşterinin sesinin KFY yöntemine yansıtılmasının güzel örneklerinden biri senfoni orkestradır. Senfoni, değişik çalgıların değişik notalara göre çaldıkları melodilerden oluşur. Tek başlarına çalındıklarında kulağa hoş gelmeyecek melodiler birlikte çalındığında ortaya senfoni gibi bir yapıt çıkar (Esin 1999).

Bestecinin istediği sesleri ve uyumu elde edebilmesinin nedeni isteklerini notalarla orkestraya yansıtabilmesinden kaynaklanır. Buradaki KFY uygulaması, müşteri olan dinleyicilerin uyumlu bir melodi dinleme isteklerinin besteci tarafından notalarla orkestraya aktararak, tüm çalgıcılara yayılması ile büyük bir yapıtın elde edilmesidir.

3.4 KFY Yönteminin Yararları

KFY sürecini benzersiz kılan en önemli özelliği bu sürecin müşteri isteklerinden yola çıkmasıdır. Kuruluşların sahip oldukları tüm kalite araçlarını müşterileri üzerine odaklamaları, müşteri tatminini sağlamaları için nelere gereksinim duyduklarını ve bu gereksinimlerin önceliklerini tespit edebilmelerine olanak sağlar.

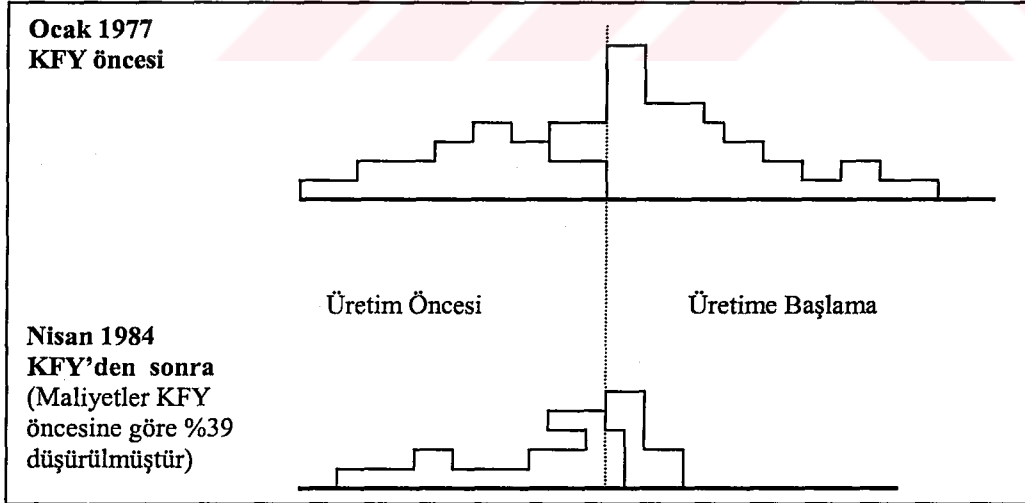
KFY süreci ile kalite fonksiyonu pazarlama, üretim, tasarım, servis ve kalite gibi ürün geliştirme ile ilgili tüm bölümlere yayılmakta ve bu sayede organizasyonun tüm bölümlerinin katılımıyla bir takım çalışması yapılmaktadır (Telek 1996). Uygulan takım çalışması sonucunda oluşabilecek problemler önceden belirlenerek çözümler üretilebilmektedir.

KFY farklı bölümlerden gelen bireylerin ortak bir amaç doğrultusunda nasıl çalışacaklarını belirleyen ortak bir dil olabilmektedir (Özdil 2001). Çeşitli birimlerdeki bireylerin bir araya gelmesi ile işletmelerdeki iletişim kopuklukları ortadan kalkmakta ve kuruluş içi iletişim artırılmaktadır. Ayrıca karmaşık ve çok

unsurlu işletme problemlerinin çözümünde farklı bakış açısına sahip bireyler rol oynamaktadır.

KFY sürecinin uygulanması ile ürünün pazara sunumu daha kısa sürede gerçekleşir. Böylece müşteriler gereksinim duydukları ürünleri daha kısa sürede elde ederler (Akbaba 2000). Ürün pazara çıktıktan sonra da müşteri isteklerine göre tasarım yapıldığı için yapılması gereken mühendislik değişikliklerinin sayısı azaltılabilir. Bunun sonucu da daha az maliyet anlamına gelmektedir. Ürün geliştirme süresinin ve maliyetlerinin azaldığı uygulamalara en iyi örnekler Toyota ve Honda şirketlerinde görülmüştür. Şekil 3.1 de Toyota'da KFY tekniğinin kullanımıyla üretim öncesi ve üretime başlama maliyetlerinin değişimi görülmektedir. Genel olarak KFY tekniği kullanıldığı zaman;

- Ürün geliştirme ve mühendislik süresinde %30-50 azalma
- Ürün geliştirme maliyetlerinde %10-60 azalma (Hauser and Clausing 1988, Dingiloğlu 1995)
- Verimlilikte %200 gibi bir artış gözlenmiştir (Qian, Kim, Jasper and Sheng 1997).



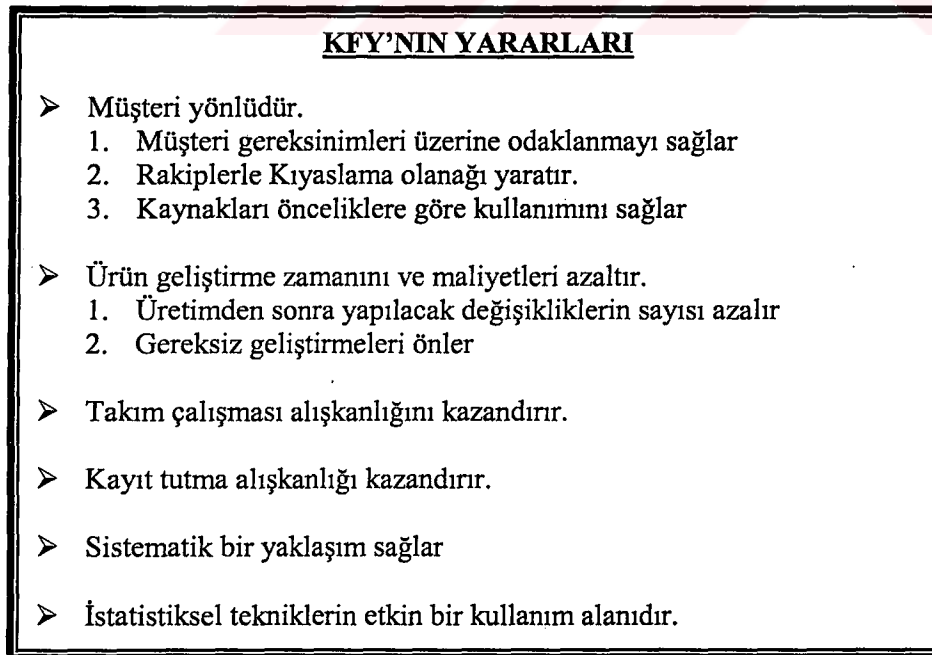
Şekil 3.1 Toyota'da KFY'den önce ve sonra üretim öncesi ve üretime başlama maliyetleri (Hauser and Clausing 1988)

KFY, herhangi bir süreç içindeki problemlerin neden ve sonuçları ile detaylandırılmasını sağlar. Bu şekilde süreç boyunca çalışmalar dökümanite edildiğinden, gelecekte benzer bir problemle karşılaşıldığında benzer kararların geliştirilmesi ile sorunlara esaslı bir çözüm getirir. Veriler arasındaki ilişkileri güçlü matematiksel teknik ve yöntemler kullanarak inceler (Lyman 1992).

KFY tekniğine bir kaç yaklaşım vardır. Bu yaklaşımların her biri matrislerin kullanımıyla gerçekleştirilir. Dr. Akao'da KFY uygulamalarını, çeşitli durumlara ilişkin bir dizi matris kullanımı olarak özetlemiştir. Çoğu zaman bu matrisler KFY'nın en basit aracı olan bir şekilde birleştirilir ki bu şekil ev şeklinde olduğundan KFY tekniği 'Kalite Evi' olarak ta adlandırılmaktadır.

Bu tekniğin diğer bir yararı da kalite evleri sayesinde görsel karşılaştırma ve kıyaslama olanağı sağlayarak verilerin etkileşim dereceleri, müşteri isteklerinin önem dereceleri ve rakip ürünlerin konumu gibi bilgileri gözler önüne sermesidir (Esin 1999).

KFY tekniğinin yararları Şekil 3.2 de özetlenmiş olarak görülmektedir.

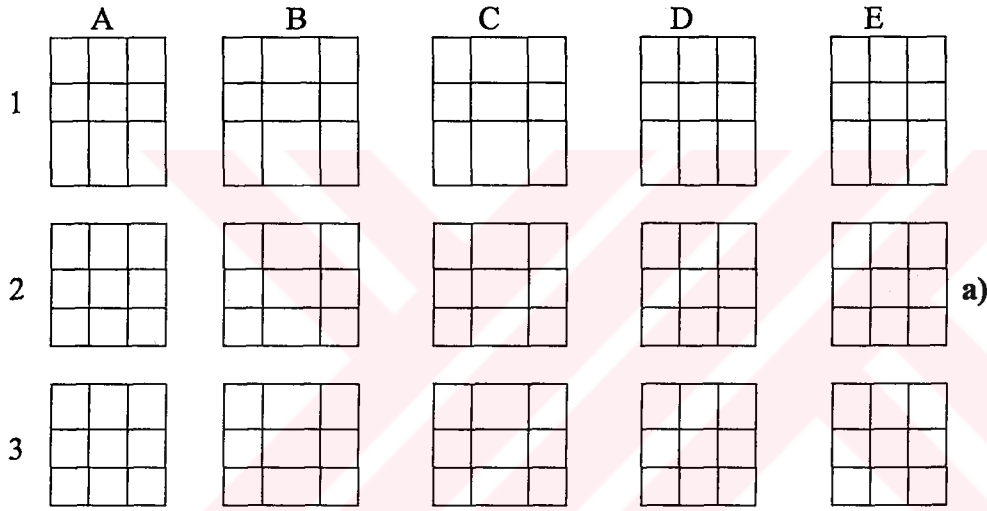


Şekil 3.2 KFY tekniğinin yararları

3.5 KFY Tekniği Yaklaşımları

KFY yöntemine birkaç çeşit yaklaşım vardır. Bir çok farklı yaklaşım olmasına rağmen bunların ortak özelliği her birinde matrislerin kullanılmasıdır.

GOAL/QPC tarafından geliştirilen ve Akao'nun çalışmalarında belirtilen bir yaklaşım 'Matrislerin Matrisi' olarak adlandırılır. Bu yaklaşımda müşteri isteklerinin tüm organizasyon aktiviteleri içerisine yayılımı yapılır. Bu işlem sırasında bir sıra matris ve organize edilmiş kartlar kullanılır. Şekil 3.3 a'da matrislerin matrisinin gösterimi yapılmıştır (Hales, Lyman and Norman 1990).



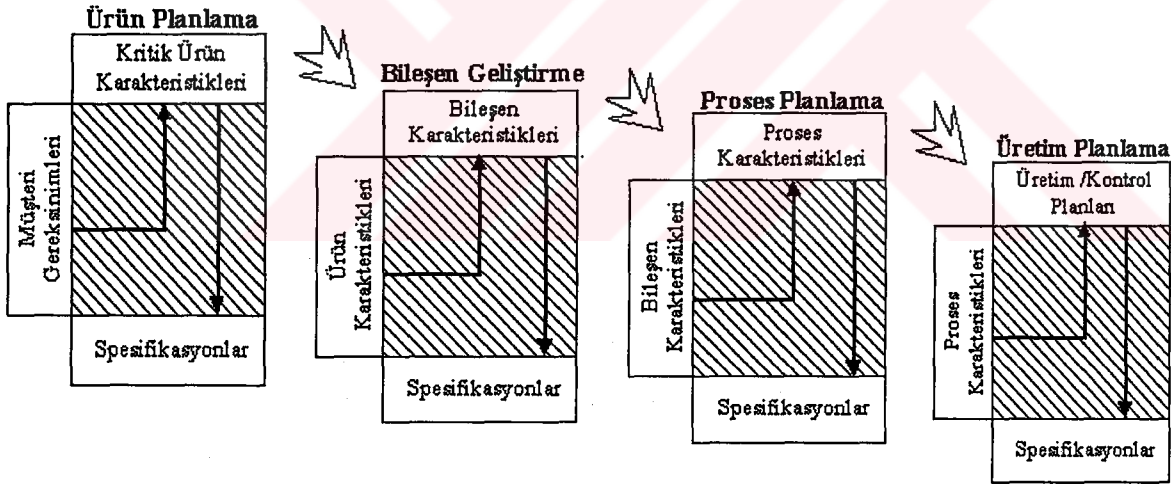
B-2	Rakip-1	Rakip-2	Rakip-3
Hacim			
Fiyat			
Pazar payı			

b)

Şekil 3.3 a) Matrisler matrisi ya da matrisler dizisi
b) B-2 Matrisinin açılımı

Matrislerin matrisi yaklaşımında tüm matrisler tanımlanabilmektedir. Örneğin A-1 sol ve üst köşede D-4 D sütunu ile 4. Satırın kesiştiği matristir. Bu gruplandırma ile bir çok sürecin gösterimi yapılabilir. Örneğin A-1 ürün planlama için en temel matristir. Firmaların müşterilerini tatmin etmeleri için kullanması gereken özellikler matrislerin üst tarafına doğru gösterilmektedir. B-2 matrisi hacim, fiyat ve pazar payı gibi özelliklerin sol tarafta, rakiplerin ise üst tarafa doğru listelendiği temel rekabet analizi tablosudur (Day 1998). Şekil 3.3 b’de B-2 matrisinin açılımı gösterilmiştir.

KFY yöntemine diğer bir yaklaşımda The American Supplier Institute (ASI)’ın Kalite Evi temelinde geliştirdiği 4-Aşamalı ya da 4-tablolu süreç olarak bilinir. Bu 4-aşama ile müşteri isteklerinin üretime aktarılacak şekilde sağlanması önerilir (Bracking and Rogers 1999). Bu yaklaşımın dört aşamasını dört ayrı kalite evi temsil eder (Şekil 3.4). Bu evler ürün planlama, bileşen geliştirme (parça yayılımı), süreç planlama ve üretim planlama olarak adlandırılır (Prasad 1997).



Şekil 3.4 Birbirine bağlanmış evler müşterinin sesini üretime taşır .

1-Ürün planlama:4-Fazlı yaklaşımda birinci kalite evi ürün planlamasının yapıldığı yerdir. Bu bölümde müşteri istekleri ve bu isteklerin önem dereceleri belirlenerek kritik ürün karakteristiklerine başka bir ifade ile tasarım gereklerine dönüştürülür. Rakipler ile kıyaslama ve maliyet analizleri yapılarak bir sonraki bölüme ikinci kalite evine geçilir.

2-Bileşen geliştirme:Ürün planlama bölümünde hedef olarak belirlenen kritik ürün karakteristikleri ikinci kalite evinin girdilerini oluşturur. Bileşen geliştirme bölümünde ise belirlenen tasarım gereksinimleri ürünün bileşenlerinde olması gereken özelliklere dönüştürülür.

3-Süreç planlama:Bu bölüm uygulama basamağına geçişteki ara bir basamaktır. Parça yayılımı bölümünde belirlenen bileşen karakteristikleri proses planlama bölümünün girdilerini oluşturur. Bu bölümde proses planı, kalite kontrol noktaları, hassas ürün ve işlem parametreleri ve bu parametrelerin her birinin kontrol noktaları ifade edilir.

4-Üretim planlama:Parça ve proses düzeyinde planlama tamamlandıktan sonra ana konular şekil 3.4 de görüldüğü gibi üretim planlama içinde yaygınlaştırılmalıdır. Üçüncü bölümde elde edilen proses gerekleri üretim planlamanın girdileri oluşturur. Bu seviyede tipik risk değerlendirmeleri ve problemlerin ortaya çıkma olasılıkları değerlendirilerek listelenebilir. Ayrıca genel kontrol noktaları, kontrollerin sıklığı, ölçüm cihazları, operatörün gereksinimleri, sorumluluk ve zamanlama gibi konularında belirlenmesi için bu bölüm kullanılabilir (Day 1998).

KFY uygulamaları gösterilen şekilleri ile sınırlı değildir. KFY matrislerin kullanımı ile ürün ya da hizmet üretimi süreçlerinin istenilen aşamasına uygulanabilir. Her şirket kendi KFY standardını oluşturabilir. Sonuçta ortaya çıkan standart müşterinin nelere gereksinim duyduğunu ve bu isteklerin nasıl karşılanacağını gösterir. Görsel kıyaslama olanağı nedeniyle müşteri gereksinimlerinin etkileşimlerini, rakip firmaların konumunu ve kendi firmamızın konumu gözler önüne serilir.

Özetle bu yöntem müşteri gereksinimleri ile tasarım özellikleri arasında bir köprü kurarak, ürün kalitesine ilişkin beklentileri gerçekleştiren ve çakışık mühendislik uygulamalarına yapılmasına olanak tanıyan bir yöntemdir.

3.6 KFY Sürecinde Ürün Planlama Matrisinin Oluşturulması

Akbaba (2000)'nın aktardığına göre Cohen, Ürün Planlama Matrisi'ni (1. Kalite evi) dört ana aşamada ele almaktadır. İlk aşama 0 ile gösterilmekte ve bu aşamada uygulama için gerekli ön hazırlıklar yapılmaktadır. Bu hazırlıkların tamamlanmasından sonra kalite evi oluşturma sürecinin uygulamasına geçilmektedir.

Aşama 0: Planlama

Aşama 1: 'Müşterinin Sesi'nin Toplanması

Aşama 2: Kalite Evinin Oluşturulması

Aşama 3: Sonuçların Analizi ve Yorumu.

3.6.1 Planlama (Aşama 0)

Kalite evi süreci bir proje ile ilgili tüm bilgilerin organize hale getirilmesinde ve analiz edilmesinde yardımcı olan bir süreçtir. Bu süreç sonunda kalite evi matrisinden seçilen öncelikli veriler, belirli ölçülerde müşteri memnuniyetini artıracak yönde kullanılarak üretime ya da hizmete yansıtılır. Bu sürecin uygulanabilmesi için örgütsel desteğin sağlanması, ürün ya da hizmete karar verilmesi, gerekli malzeme ve tesisin sağlanması, müşterinin belirlenmesi ve kalite evini oluşturacak bir takımın kurulması gerekir.

➤ Takımın oluşturulması ve takımın görevleri: Bazı projelerde KFY uygulaması kuruluşun küçük bir grubunu etkileyecek boyuttadır. Böyle durumlarda KFY takımı sadece danışmanlardan ya da birkaç yöneticiden oluşabilir. Ancak KFY uygulaması bütün bir kuruluşu etkileyecek boyutta ise daha geniş ve çapraz fonksiyonlu bir takım kurulması uygulama açısından daha yararlı olacaktır.

Üretim süreçlerinde çekirdek bir takım oluşturulmalı ve bu takıma pazarlama, ürün tasarımı, proses mühendisliği, imalat personelini gibi bölümlerin katılımını da sağlanmalıdır. Organizasyonun yapısına bağlı olarak takıma, ürün planlama, kalite güvence ve diğer bölümlerden personel alınabilir. Takım üyelerin toplam sayısı görüş birliğine varılması ve ilgisiz konulardan kaçınılması amacına yönelik olarak sınırlı tutulmalıdır. Yedi ideal rakamdır ve bu sayı en fazla on bir ile sınırlandırılmalıdır (Day 1998).

Takım üyeleri belirlendikten sonra, tüm takımın görevini ve proje sahasını anlaması sağlanmalıdır. Takımın ilk toplantısında üyelere görev tanımları ile ilgili bilgi verilmelidir. Görev tanımları şu bilgileri içermelidir(Hales, Lyman, Norman 1990);

- Takım ne yapacak (Sahanın planlanması)?
- Takım bunu niye yapıyor?
- Müşteri kim ve adresleri nasıl sağlanır?
- Rakiplerimiz kimler?
- Kim bu sonuçları onaylayıp yerine getirecek gibi...

➤ Müşterinin Tanımlanması: Bu aşama takımın kesin olarak müşteriye belirlediği aşamadır. Müşteriyi tanımlama aşaması, müşterinin sesinin nasıl elde edileceği ve doğru sesi verecek müşteriye ulaşmak açısından çok önemlidir. Doğru sestem kasıt var olan bir ürün için gerçek sorunları tespit etmemize yarayacak bilgileri alabileceğimiz üründen beklentileri olan müşteri ya da olmayan bir ürün içinde yaratıcı fikirler alabileceğimiz müşterilerdir.

Endüstriyel ürün üreten şirketlerin birçoğu için en önemli yeni-ürün fikir kaynağı sahip oldukları müşteri tabanıdır. Bu şirketler için, araştırma ve mühendislik müşteri kaynağından sonra ikinci önemli kaynaktır (Miller 1998).

Yeni bir ürün ya da hizmetin geliştirilmesinde istek ve gereksinimleri önemli olan birden fazla müşteri olabilir. Örneğin bir kez kullanıldıktan sonra atılan çocuk bezleri konusunda asıl müşteri çocuk bezlerini alan anne ve babalardır. Bu ürün konusunda istek ve gereksinimleri çocukların dile getirmesi beklenemez. Ayrıca en iyi hangi

markanın bu beklentileri tatmin ettiği konusunda da yine karar verecek olan müşteriler anne ve babalardır (Day 1998).

Hedef müşteri kitlesi oluşturulurken öncelikle tüm müşterilerin listesi çıkarılır. Müşteri grubunun belirlenmesi bazen oldukça karmaşık bir süreç olabilir. Ama uygulamanın başarısı için çok önemli bir aşamadır. Müşteriler genel olarak üç grupta toplanabilir.

- Son kullanıcılar
- Ara müşteriler
- İç müşteriler

Son kullanıcılar ürün ya da hizmeti kendi özel gereksinimleri için kullanan müşterilerdir. Ara müşteriler genellikle ürün dağıtımını yapan toptancı, perakendeci ya da bayilerdir. İç müşteriler ise kuruluşun içinde yer alan ve bir şekilde ara müşterilerin hem de son kullanıcı olan müşterilerin tedarikçisi durumunda olan müşterilerdir.

3.6.2 Müşterinin sesinin toplanması (Aşama 1)

KFY uygulamasını gerçekleştiren takım, firmanın müşterisini tam olarak belirledikten sonra müşteri ile nasıl temasa geçeceğini, 'Müşterinin Sesi'ni nasıl duyacağını planlamalıdır. Ayrıca seçilen yöntemle birlikte müşterilerin memnuniyet derecelerinin saptanması amaçlanmalıdır. Müşteri isteklerinin belirlenmesinde kullanılan çok çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemler :

- Odak grubu çalışmaları
- Deneme süreçleri
- Müşteri ile yapılan teke tek görüşmeler
- Anket çalışmaları
- Müşteri şikayetleri

Odak grubu çalışması bir sosyal araştırma yöntemidir. Bu çalışmada toplumun tümünü temsil eden bir grup gözlemlenerek veriler elde edilmeye çalışılır (Ulusoy 1999). Grup genel olarak 7 ile 11 kişiden oluşur. Odak grubu çalışması için önceden bir hazırlık aşamasının yapılması yararlı olabilir.

Ancak sınırlı sayıda kişiyle grup oluşturulduğundan, bu grubun tüm müşterilerin görüşlerini yansıtmaması oldukça zordur. Bu nedenle grupta herkesin eşit katılımı sağlanmalı ve mümkün olduğunca yaratıcı ve müşteri memnuniyetini sağlayacak fikirler elde edilmeye çalışılmalıdır (Telek 1996). Yoğun bir çalışma ile birçok fikir elde edilmek istendiğinde odak grubu çalışması tercih edilmelidir.

Deneme süreçleri, bir ürünün ya da hizmetin müşteri tarafından denenmesi ya da yorumlanması temeline dayanan bir yöntemdir. Üretilen bir ürün pazara sunulmadan önce belli deneme bölgelerinde müşteri tarafından kullanıma sunulması ve müşteri tarafından yapılan değerlendirmelerin alınması yolu ile uygulanır. Fakat bu yol KFY yönteminin tasarımdan sonra maliyetleri azaltma ilkesine ters düşmekte ve ancak tasarımı yapılmış ürünler için uygulanmaktadır.

Bazı Japon firmaları deneme süreçleri yöntemini kullanmaktadır. Bu firmalar ürünlerini müşterilerinin incelemesine sunarak ve daha sonra müşterilerini yakından izleyerek onların ürün hakkındaki yorumlarını onlara belli etmeden not etmektedir (Hauser 1988).

Benzer bir uygulamayı Türkiye'de Arçelik firması bulaşık makinasının çatal-kaşık sepeti için uygulamıştır. Yapılan odak grubu çalışması içinde önceden değişik özelliklere sahip 8 farklı markaya sahip çatal-kaşık sepeti seçilmiş ve kullanıcıların kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortam yaratılarak müşterilerin değerlendirmeleri alınmıştır. Ayrıca yeni çatal-kaşık sepeti tasarımına yol gösterecek müşteri istekleri ve tasarım parametreleri ile ilgili öncelikler belirlenmiştir (Telek 1996).

Müşteri ile teke tek yapılan görüşmeler coğrafi konum ve nüfus dağılımı göz önüne alınarak telefonla ya da birebir yapılır.

Griffin and Hauser (1993)'in varsayımına göre birebir görüşmeler odak grubu çalışmasına göre daha çok maliyet getirir. Ayrıca müşteri ihtiyacının %90-95'nin alınması için en az 20-30 görüşme yapılmalıdır.

Müşteri şikayetleri, müşteri isteklerini belirlemek için bir yöntemdir. Ancak bir ürünü geliştirmek için sadece şikayetleri dinlemek yeterli değildir. Rekabet üstünlüğü müşterinin 'gönlünde yatanı' yakalamakla sağlanır (Esin 1999). Örneğin 'Bu masayı beğenmedim' gibi bir ifadeden çok 'Bu masa çok yüksek' şeklindeki bir müşteri görüşü daha yol göstericidir.

Bu çalışmada müşteri isteklerinin belirlenmesi için anket türlerinden kişisel görüşme ile anket kullanıldığından anket yöntemi daha detaylı ele alınacaktır.

3.6.2.1 Anket yöntemi

Anket yöntemi birinci dereceden veri toplamak için çok kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde veriler araştırma konusu ana kitleden seçilen örnekleme dahil kişilere sözlü ya da yazılı olarak soru sormak yolu ile toplanır (Kars 2001).

Anket uygulamanın amacı doğru bilgi toplamak ve bu bilgilerden istatistik üretmek olduğuna göre, istatistik üretmek için gerekli bilgilerin anket içinde yer alması gerekir. Anket yalnızca bilgi toplama aracı değil aynı zamanda bir dokümandır. Anketi yapan kişi her görüşmede standart davranmalı verilen yanıtları hiçbir şekilde etkilememelidir (Ulusoy 1999).

Anket türleri kullandıkları araçlara göre üçe ayrılır. Bunlar ;

- Kişisel görüşme
- Telefonla görüşme
- Mektupla anket

Kişisel görüşme, anketörün cevaplayıcı ile karşı karşıya gelmesi ve soru sormasıdır. Mektupla anketin en önemli özelliği anketörün bulunmamasıdır.

Tablo 3.1 Anket türlerinin karşılaştırılması (Kars 2001)

Ölçüt	Mektupla Anket	Telefonla Görüşme	Kişisel Görüşme
1-Anket formunda karmaşıklığı giderme gücü	Zayıf	İyi	Çok iyi
2-Çok miktarda veri toplama	İyi	Orta	Çok iyi
3-Toplanan verilerin doğruluğu	İyi	Orta	Çok iyi
4-Örneğin denetim derecesi	Orta	Orta	Orta
5-Anketin tamamlanması için gerekli zaman	Çok fazla	Çok fazla	Orta
6-Cevap verme oranı	Orta	Orta	Orta
7-Maliyet	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek

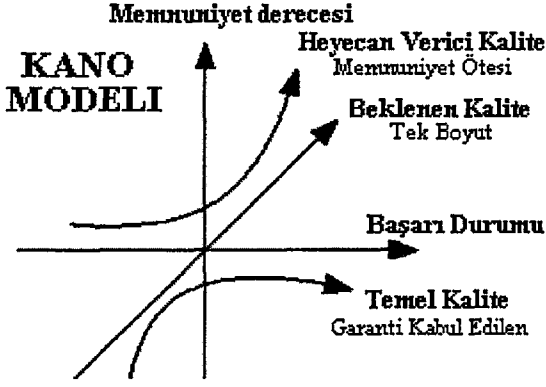
Telefonla görüşmede veriler telefon aracılığı ile cevaplayıcıdan alınır. Bu araçlardan hangisinin kullanılacağı kararını vermek için kullanılacak ölçütler Tablo 3.1 de değerlendirilmiştir. Hangi aracın kullanılacağına fayda-maliyet temeline dayanılarak karar verilmelidir.

3.6.2.2 Müşteri memnuniyetini değerlendirmek

Tasarım süreçleri genel olarak müşteri gereksinimlerine odaklanmak yerine mühendislerin yeteneklerine odaklanır. KFY yöntemi ise müşteri gereksinimlerine odaklanarak bu gereksinimleri ürüne ya da hizmete yansıtmaya çalışır.

KFY uygulaması içinde müşteri istekleri belirlenirken aynı zamanda müşterinin memnuniyet derecesi de değerlendirilir. Bunun için de müşteri isteklerini belirlemek için kullanılacak yöntemlere birkaç soru eklenmesi gerekir. Bu süreç daha sonraki uygulama aşamalarında tekrar ele alınacaktır.

Müşterinin herhangi bir ürün yada hizmet karşısında ki davranışı ya da memnuniyet derecesi 'Kano Modeli' ile açıklanmaktadır. Noritaki Kano çalışması, müşterinin beklentileri ve tatmini konusunu bir bütün olarak anlamamıza yardımcı olacak bir model sağlamıştır. Bu model de müşterinin memnuniyet derecesi ile ürünün başarı durumu incelenmektedir.



Şekil 3.5 Kano Modeli

Kano modelinde üç değişik durum söz konusudur. Bunlar Heyecan Verici Kalite, Beklenen Kalite ve Temel Kalite durumlarıdır.

Heyecan Verici Kalite, olduğu zaman beğenilen, ama olmadığı zaman aranmayan kalitedir. Beklenen Kalite, üründen beklenen temel özelliklerin olduğu durumdur. Bu özellikler olmadığı zaman aranan özelliklerdir. Ürünün en temel gereksinimleri karşıladığı durum Temel Kalite durumudur. Bu temel fonksiyonlar olmadığı zaman tatminsizliğe yol açar.

Örneğin, şehirler arası bir uçak yolculuğunda uçak güvenli bir şekilde kalkıp daha sonrada gideceği yere yine güvenli bir şekilde indiyse, yolculara uçuş hakkındaki memnuniyet derecelerini sorulduğunda, uçuş normal olduğu için ne olumlu nede olumsuz bir yanıt alınır. Çünkü görüşmeler sırasında müşteriler nadiren temel konulardan bahsederler. Eğer uçak kalkmasaydı, ya da inmeseydi yolcuların çoğu memnuniyetsizliklerini ifade ederlerdi. İşte bu davranış Kano Modeli'nde ki en düşük eğridir.

Bununla birlikte bazı firmalar Kano Modelini çok yanlış değerlendirip önlenemez hatalar yapmaktadırlar. Çünkü beklenen kalitenin arkasını doldurmak büyük bir memnuniyet vermez. Örneğin lokantalarda ve halka açık yerlerde tuvalet kağıdı olması memnuniyet vericidir. Ama siz oraya dev bir boyutta tuvalet kağıdı koyarsanız müşterilerinizi daha fazla memnun edemezsiniz. Çünkü önemli olan

uygun bir boyutta tuvalet kağıdının olmasıdır. Düşünün ki uçak yolculuğu esnasında size şampanya ve havyar ikram edildi. Bu olay yolcuları şüphe götürmez bir şekilde heyecanlandıracaktır ve şikayet etmeyeceklerdir. Bu durum Kano Modeli'nde ki en üst eğriyi yansıtmaktadır.

Ancak Kano Modeli oldukça karmaşık bir modeldir ve müşteri memnuniyetinin nedeninin iyi analiz edilmesini gerektirir. Uçak yolculuğu sırasında çok büyük bir fırtına çıksaydı ve yinede uçak güvenli bir şekilde yere inseydi. Bu durumda yolcular mürettebatın sarf ettiği çabayı takdir ederlerdi. Bu nedenle denilebilir ki, çevreye bağlı olarak istekler değişebilir. Örneğin şampanya ve diğer yiyecekler şehirler arası bir uçak yolculuğunda değil de, kıtalararası uçuş yapan bir Concordda ikram edilseydi memnuniyet derecesi farklı olurdu.

Griffin and Hauser (1992)'e göre, müşterinin kalite özelliklerinden memnuniyeti dinamiktir. Diğer bir deyişle heyecan verici kalite düzeyi zaman içinde beklenen kalite düzeyine girebilir (Cengiz ve Öztürk 1995). Düşünceler zaman içinde değişime uğramaktadır. Bu nedenle de müşterilerle temas halinde olmak kesintisiz bir süreç olmalıdır.

3.6.3 Kalite Evi'nin oluşturulması (Aşama 2 ve 3)

KFY sürecinde, müşteri istek ve gereksinimlerini kalite özelliklerine dönüştürmek için kullanılan araç 'Kalite Evi' adı verilen matristir. Matrisin oluşturulması ikinci aşama ve Analiz aşaması da üçüncü aşama olarak ayrılmıştır fakat, analiz süreci evin içine yayıldığından bu iki aşamayı birlikte anlatmak daha yararlıdır.

Kalite Evi'ni yapmak ne çok zor nede anlaşılması zor bir iştir. Zamanla sanki bir haritaya göz atar gibi, evin çizimlerine bakarak sorunlar belirlenebilir (Hauser and Clausing 1988).

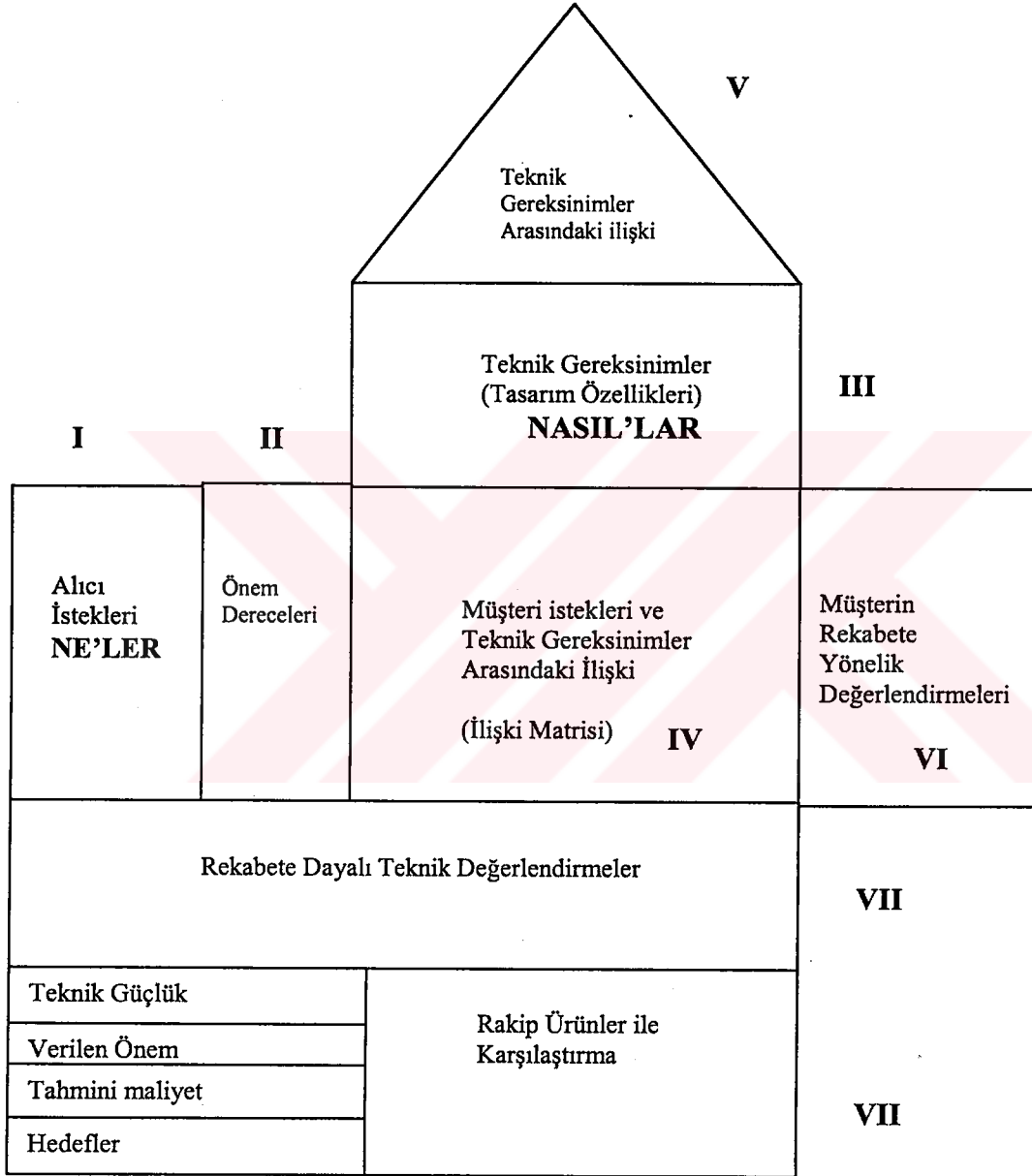
Kalite Evi matrisinin iki önemli kısmı bulunmaktadır. Evin yatay bölümü müşterilerle ilgili bölümleri içerirken, dikey bölümü müşteri isteklerinin nasıl

karşılacağına yanıt arayan teknik bilgileri içermektedir. Temel KFY matrisinin kalemleri 'ne, nasıl, ilişkiler ve ne kadar' dır. İş planlaması parça ve süreç planlaması ve problem çözümü gibi alanlarda genellikle kullanılan KFY uygulamaları dört parçalı temel matristir (Day 1998). Fakat genişletilmiş Kalite Evi genel olarak 8 odalıdır ve Kalite Evi'nin odaları aşağıdaki gibi tanımlanabilir;

- 1-Müşteri istekleri
- 2-Önem dereceleri
- 3-Teknik gereksinimler
- 4-İlişki matrisi
- 5- Teknik gereksinimler arasındaki ilişki
- 6-Müşterinin rekabete yönelik değerlendirmeleri
- 7-Teknik kıyaslama
- 8-Sonuçlar ve hedeflerin değerlendirilmesi

Kalite Evi'nin genel yapısı Şekil 3.6'da gösterildiği gibidir. Kalite Evi matrisi ilk bakışta çok karışık gibi görülebilir, ancak matrise parçalar halinde bakıldığında oldukça basitleşecektir. Bu nedenle, KFY uygulamasının daha kolay izlenebilmesi için her bir parça ayrı ele alınacaktır. Ayrıca Kalite Evi'nin temel kavramlarının daha iyi anlaşılması için araba kapısı, çamaşır mandalı ve küçük bir seyahat ütüsü tasarımları örnek olarak kullanılmıştır.

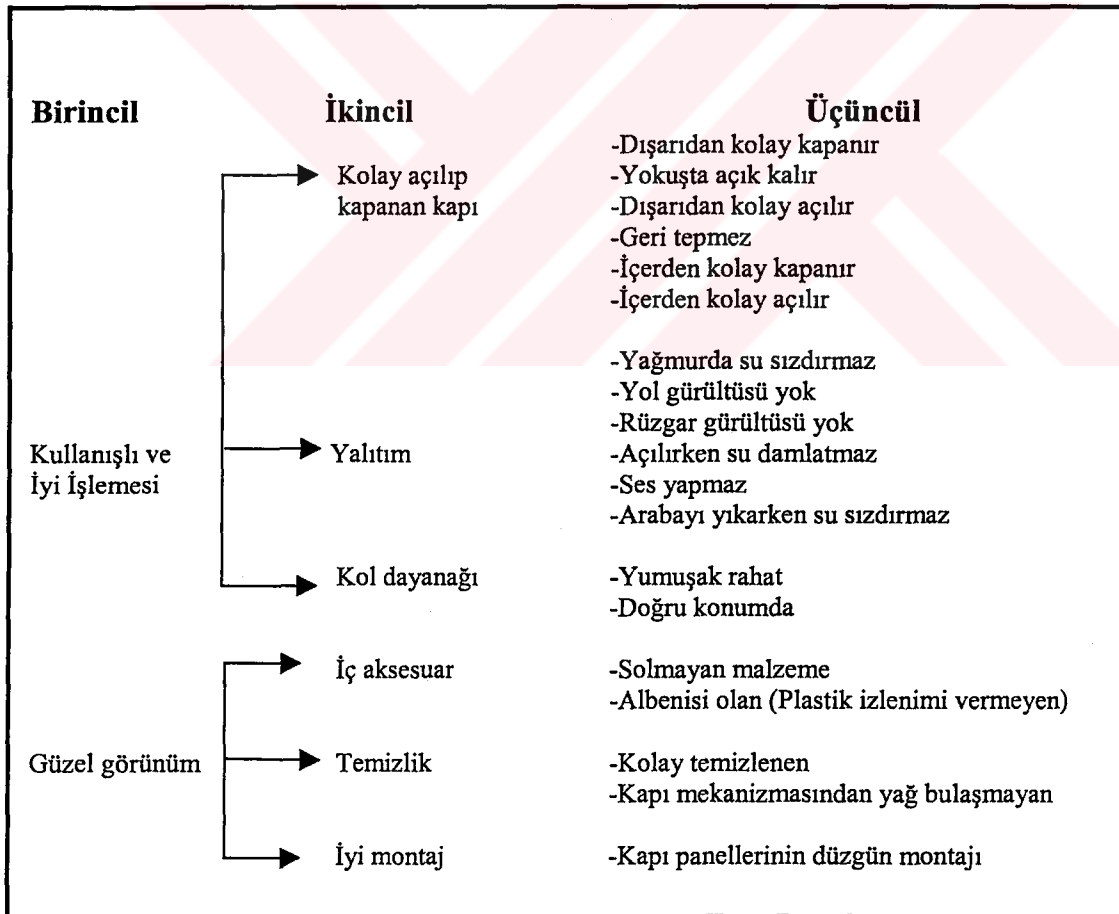
1.Müşteri istekleri (NE'ler): Kalite Evi'nin oluşturulabilmesi için gerekli olan en önemli girdi müşteri istek ve gereksinimleridir. Kalite Evi müşteri istekleri ile başlar. Müşterinin sesi yansıtılırken en sol oda müşteri düşüncelerine ayrılır. Müşteri istekleri, KFY uygulamasını gerçekleştirecek takım tarafından belirlenen bir sosyal araştırma yöntemi kullanılarak belirlenir. Müşteri isteklerinin sağlıklı bir biçimde belirlenebilmesi için kullanılacak araştırma yöntemi büyük önem taşımaktadır. İstekler gerçeği en yakın bir biçimde yansıtmak üzere müşterinin ağzından çıktığı gibi, müşterinin kendi sözcükleri ile kaydedilir.



Şekil 3.6 Kalite Evi'nin Bölümleri.

Daha sonra elde edilen istekler takım tarafından tek tek değerlendirilir. Yapılan değerlendirmede müşterinin üründe olmasını istediği temel istekler belirlenir, düşünceler gerektiği ölçüde kısaltılır ve benzer istekler birleştirilir.

Düşüncelerin bir matrise girdi olabilmesi için kısa olması gerekir. Ayrıca müşteri ifadeleri incelendiğinde pek çok kimsenin aynı şeyleri farklı şekilde ifade ettiği görülecektir. KFY matrisinde çalışırken, aynı nitelikteki kalemlerin bir araya getirilip grup oluşturulmasında yarar vardır. İstekler birincil, ikincil ve üçüncül istekler olmak üzere gruplanabilir. Böyle bir gruplama müşteri isteklerinin daha detaylı incelenmesinde ve teknik özelliklere dönüştürülmesinde kolaylıklar sağlar (Day 1998). Şekil 3.7’de bir araba kapısı tasarımı için gruplanmış müşteri istekleri görülmektedir.



Şekil 3.7 Bir araba kapısı için müşterinin istediği nitelikler (Hauser and Clausing 1988).

Sonuç olarak denilebilir ki, Kalite Evi'nin 1- nolu odası NE'lerin tespiti ile başlar. NE'yin sağlanacağı, ya da gerçekleştirileceğini anlamadan uygulamaya başlamanın mantığı yoktur. Müşterinin görüşünü anlamak, ürünün ya da hizmetin pazarda kabul görmesini sağlamak için oldukça önemlidir.

2.Önem dereceleri: Kalite Evi'nin 2. odasında müşteri isteklerinin önem dereceleri yer alır. Müşterin verdiği önem derecesi, geliştirilmesi gereken ürün özelliklerinin önceliklerinin belirlenmesinde yardımcı olur. Önem derecelerine ilişkin değerlendirmeler çok çeşitli ölçeklerin kullanımı ile yapılabilmektedir.

Çeşitli müşteri isteklerinin ağırlıkları evin içinde her bir isteğin yanında ve genellikle yüzde olarak ifade edilir. Listedeki tüm isteklerin önem dereceleri toplamı %100'ü oluşturur. (Hauser and Clausing 1988). Şekil 3.8'de bir araba kapısı tasarımı örneği için yüzde olarak önem derecelerine göre sıralanmış müşteri istekleri görülmektedir.

Bununla birlikte, müşteri isteklerinin ağırlığı 1'den 3'e, 1'den 5'e ve 1'den 9'a tek numaralı ölçeklerin kullanımıyla da gösterilebilir. Daha sonrada tüm müşterilerin verdiği yanıtlar değerlendirilerek ortalamaları alınır. Örneğin 1'den 9'a kadar rakamların kullanıldığı bir ölçekte 1 rakamı en düşük, 9 rakamı en yüksek önem derecesini temsil etmektedir.

Bazı kişiler önem derecelerini ifade etmek için rakamlar yerine harfleri tercih etmektedirler. Böyle bir değerlendirmede 'A' harfinin 9 ve 8, 'B' harfinin 7 ve 6, 'C' harfinin 5 ve altındaki rakamları temsil ettiği düşünülmektedir. Harflerin kullanımı bazı durumlarda yararlı olabilmektedir. Örneğin, müşteri isteklerinin ağırlıkları arasında büyük ölçekli değişikliklere dikkat çekebilme ve 7.8'in 7.6'dan daha önemli olup olmadığı arasındaki çelişkileri ortadan kaldırmaktadır (Day 1998).

Bu bölümde önemli olan müşteri eğilimini, en iyi yansıtılabileceğine inanılan bir ölçeğin seçilmesidir. Çünkü bu bölüm sonraki aşamaları gerçekçi bir temele oturtacağından oldukça önemlidir.

Gruplar	Müşterinin istediği nitelikler	Görelî önem
Kolay açılıp kapanan kapı	-Dışarıdan kolay kapanır.....	7
	-Yokuşta açık kalır.....	5
Yalıtım	-Yağmurda su sızdırmaz.....	3
	-Yol gürültüsü yok.....	2
Listenin toplamı		%100

Şekil 3.8 Araba kapısı örneği için müşteri isteklerinin önem dereceleri (Hauser and Clausing 1988)

3. Teknik gereksinimler:Kalite Evi'nin 3. odasında teknik gereksinimler listelenir. Teknik gereksinimler çok çeşitli isimlerle anılmaktadır. Örneğin, Kalite Özellikleri, Teknik Özellikler, Tasarım İstekleri ve Kalite Karakteristikleri (Quality Characteristics) gibi.

Müşteri isteklerinin karşılanması için yapılması gereken çeviri işlemin gerçekleştirildiği bölümdür. Müşterinin sesinin birliğin, ya da kurumun anlaşılmaz dilinin içine çevrimi, başka bir ifade ile müşteri isteklerinin teknik dilde ifadesinin yapıldığı yerdir. Teknik gereksinimler NE'lere ulaşmak için belirlenen NASIL'lardır (Akbaba 2000). Nelerin istendiği belirlendikten sonra 'NASIL' sağlanacağı KFY takımı tarafından belirlenecektir.

Teknik gereksinimler çözümleri temsil etmemeli, müşteri isteklerine yanıt veren ve genel bir tasarım oluşturan bir dizin sağlamalıdır. Esas amaç her bir müşteri isteğini bir ya da daha fazla teknik gereksinime dönüştürmek olmalıdır. Her bir gereksinim, isteği tatmin etmek için üzerinde çalışılabilecek bir şey, ölçülebilir ve özel bir tasarımı ima etmeyen nitelikte olmalıdır (Day 1998)

Herhangi bir teknik gereksinim hiç bir isteği karşılamıyorsa, o gereksinimi listeye almak gereksizdir. Hiç bir teknik özellikten etkilenmeyen bir istek ürünün fiziksel

<u>Müşteri gereksinimleri</u>	<u>Teknik gereksinimler</u>
Çamaşırları sıkıca kavriyor	→ Kavrama kuvveti
Takıp çıkarması kolay	→ Takmak için uygulanan kuvvet
Çamaşırları kirletmiyor	→ Kiri emme/çamaşıra geçirme oranı
Hava koşullarına dayanıklı	→ Güneş ışınlarına maruz kalma süresi → Çevresel test süresi
Uzun ömürlü	→ Kullanım ömrü
Kırılmıyor – ayrılmıyor	→ Kırılma kuvveti
Birbirine girmiyor	→ Tutma ve takma süresi
Üzerine yazı yazılıyor	→ Sürtünme kuvveti → Yüze tutunma oranı → Yüzey alanı

Şekil 3.9 Çamaşır mandalı için müşteri gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi (Day 1998).

özelliklerini geliştirmek için bir fırsat oluşturur. Öte yandan herhangi bir teknik özellik bir kaç isteği birden etkileyebilir. Teknik gereksinimler ölçülebilir olmalı ve müşterinin algılamasını doğrudan etkilemelidir (Hauser and Clausing 1988). Şekil 3.9'da çamaşır mandalı tasarımı için müşteri isteklerinin teknik özelliklere çevrilmesi gösterilmiştir.

4. İlişki matrisi: KFY takımı 3. bölümde müşteri isteklerinin teknik gereksinimlere çevirisini yaptıktan sonra, artık müşteri istekleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi inceleme aşamasına geçer. Hangi teknik özelliğin, hangi isteği ne kadar etkilediği, ilişki matrisi içinde yani Kalite Evi'nin gövdesinde belirlenir.

Takımlar ilişkilerin gücünü belirlemek için genel olarak semboller kullanırlar. En yaygın olarak kullanılan semboller; güçlü bir ilişki için iç içe geçmiş daire, orta düzeyli bir ilişki için tek daire ve zayıf bir ilişki için üçgen şeklindedir. Daha önceden sembollerin yerine 1-3-5 gibi sayıların denenmiş olmasına rağmen, deneyimler sembollerin çok daha etkili olduğunu göstermiştir (Day 1998).

İlişkilerin tanımlanması için verilen sembollere uyulması zorunlu değildir. Herhangi bir simge de işe yarayabilir, amaç en kolay anlaşılana seçmek olmalıdır. İlişki tanımının simgesel olmasının nedeni görsel izleme kolaylığı sağlamasıdır (Esin 1999, Hauser and Clausing 1988 vd.).

Ayrıca ilişkileri gösteren semboller daha sonrada rakamlarla ifade edilebilir. Örneğin, güçlü ilişki için 9 puan, orta ilişki için 3 puan ve zayıf ilişki için 1 puan tanımlanabilir (Özdil 2001).

İlişki matrisi tamamlandıktan sonra, matrisin tümü gözden geçirilmelidir. Matris içinde hiçbir ilişki sembolü olmayan bir satır ya da sütun bulunmamalıdır. Bu şekilde bir satırın matris içinde bulunması bir müşteri isteğinin karşılanamamış olduğunu gösterirken, aynı şekilde bir sütunun varlığı bir teknik gereksinimin hiç bir müşteri isteği ile ilişkili olmadığını gösterir.

İstek ile teknik gereksinim arasında güçlü ilişki varsa bu durum isteğin doğrudan karşılandığını gösterir. Orta düzeyli bir ilişki müşteri isteğinin orta derecede karşılandığını ifade eder. Herhangi bir müşteri isteği ile teknik gereksinim arasında ilişki olması zorunlu olmadığı gibi bu ilişki zayıf yada ters olabilir (Esin 1999).

Şekil 3.10'da bir seyahat ütüsü tasarımı için müşteri istekleri ve bu isteklere yanıt verecek teknik gereksinimler gösterilmiştir. Daha sonrada istekler ve teknik gereksinimler arasındaki ilişki matrisi oluşturulmuştur.

Seyahat ütüsü için belirlenen bir sosyal araştırma yöntemi ile müşteri istekleri tespit edilmiş ve Şekil 3.10'da bunlardan üç tanesinin analizi yapılmıştır. Tespit edilen müşteri istekleri, 'Modern görünsün, Çabuk soğumasın ve Hafif olsun' şeklindedir. Bu istekler müşterilerin belirlediği önem derecelerine göre sıralanarak Kalite Evi'nin ilk odasında gösterilmiştir. Önem dereceleri 10'luk bir ölçeğin kullanımı ile belirlenmiş ve Kalite Evi'nin ikinci odasında verilmektedir.

		Kalın Taban	Hafif Parçalar	Yumuşak Hatlar	
Çabuk soğumasın	10	●●	X		
Hafiflik	8	XX	●●		
Modern Görünüm	6	X	●	●●	

Şekil3.10 Seyahat ütüsü tasarımı için Kalite Evi'nin ilk 4 bölümünün gösterimi (Esin 1999).

İsteklerin teknik dile çevirisi üçüncü odada yapılmaktadır. Örneğin çabuk soğumasın isteğinin teknik dilde ifadesi 'Kalın taban' olarak ifade edilmiştir.İstekler ve gerekler arasındaki ilişki Kalite Evi'nin 4. odasında ve sembollerle ifade edilmektedir. Bu örnek için kullanılan semboller aşağıdaki gibidir;

Olumlu, Güçlü	●●
Olumlu, Zayıf	●
Tam ters	XX
Zayıf ters	X

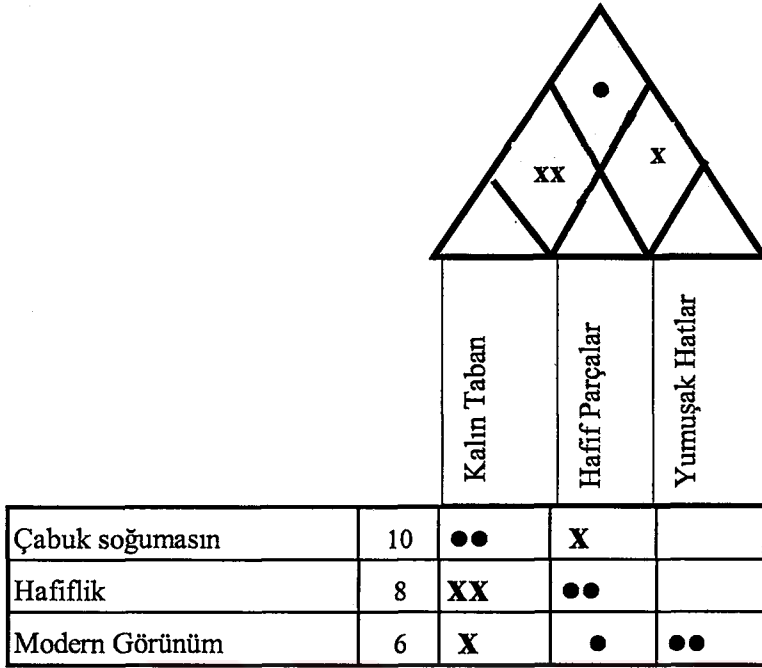
Şekil 3.10'da kalın taban ve çabuk soğumama arasında olumlu güçlü ilişki ve hafiflikle kalın taban arasında tam ters ilişki görülmektedir. Aynı zamanda kalın taban modern görünüm isteğini de zayıf ters olarak etkilemektedir Eğer bir sütunda hem olumlu-güçlü ilişki hem de tam ters ilişki yer alıyorsa bu durum özel olarak incelenmesi gereken bir durumdur ve müşteri isteğinin önem derecesine bakılarak karar verilmelidir (Esin 1999).

5- Teknik gereksinimler arasındaki ilişki: Teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için Kalite Evi'nin çatısındaki matris kullanılır. Müşteri isteklerini karşılamak için belirlenen teknik özellikler birbirini olumlu yada olumsuz yönde etkileyebilir. Bu tür etkileşimler ilişki matrisinde olduğu gibi sembollerle ifade edilir. Çatıdaki matriste her hücre, iki farklı teknik gereksinim arasındaki ilişkiyi tanımlar.

Matris içindeki ilişki genelde olumlu güçlü, olumlu, tam ters, zayıf ters ya da ilişkisiz olarak tanımlanır. Eğer bir teknik özellik diğerini destekliyorsa ilişkinin derecesine bağlı olarak aralarında güçlü olumlu, ya da zayıf olumlu ilişki vardır. Bunun tam tersi söz konusu ise yani bir teknik özellik diğerinin yapılmasını engelliyor ya da imkansız kılıyorsa, bu iki özellik zayıf ters, ya da tam ters olarak değerlendirilir (Hales, Lyman, Norman 1990).

Çatı matrisi uzmanların birbirine paralel olarak geliştirmeleri gereken teknik özellikleri tespit etmelerine yardımcı olur. Bazen hedeflenen bir özellik diğer birçok özelliği olumsuz etkileyebilir. Bu durumda bu özellikten vazgeçmek daha faydalıdır. Damdaki matris bu durumlarda kolaylık sağlar. Bir çok yönü ile dam uzmanlar için çok kritik bilgiler içerir (Hauser and Clausing 1988).

Seyahat ütü tasarımı örneğine tekrar dönülürse, Şekil 3.11 Kalite Evi'nin çatısındaki ilişkileri göstermektedir. Matristeki ilişkiler, yine evin gövdesinde ilişki matrisinde kullanılan sembollerin kullanımı ile ifade edilmiştir. Örnekte kalın taban özelliği ele alındığında, tabanı kalınlaştıran her çözümün hafiflik açısından ütüyü olumsuz etkilediği görülmektedir. Bu nedenle bu iki özelliğin kesiştiği kareye (xx) işareti konmuştur. Öte yandan kalın tabana yumuşak hatlar vermek daha kolay olacağından, bu iki özellik birbirini olumlu etkileyebilir ve (●) işareti ile gösterilir. Buna karşılık hafiflik küçük parçaların kullanımı ile sağlanmışsa, küçük parçalara yumuşak hatlar vermek kolay değildir. Bu nedenle bu iki özellik arasındaki ilişki olumsuz olabilir.



Şekil 3.11 Kalite Evi'nin Çatısı (Esin 1999).

Çatıdaki ilişkiler teknik açıdan somutlaştırıldığında daha kolay anlaşılır. Örneğin, hem ısı iletkenliği hem de hafifliği açısından alüminyum taban kullanmak iyi bir fikir olabilir. Çünkü iki gereksinimi de karşılamaktadır. Fakat alüminyum taban kolay çizilme ve yapışma sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu durumda denilebilir ki çatı matrisi uzmanları yaratıcılığa özendirir (Esin 1999).

6-Müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri: Rekabet avantajını sağlamak isteyen firmalar piyasada, rakiplerine göre nerede olduklarını belirlemelidirler. Rakip firmalarla karşılaştırma, ürünün müşteri gözünde nasıl değerlendirildiğini ve müşteri istekleri karşılandığında firmanın ne derecede rekabet edebileceğini ortaya koyar. Bunun için uygulanan en yaygın yöntem kıyaslamadır.

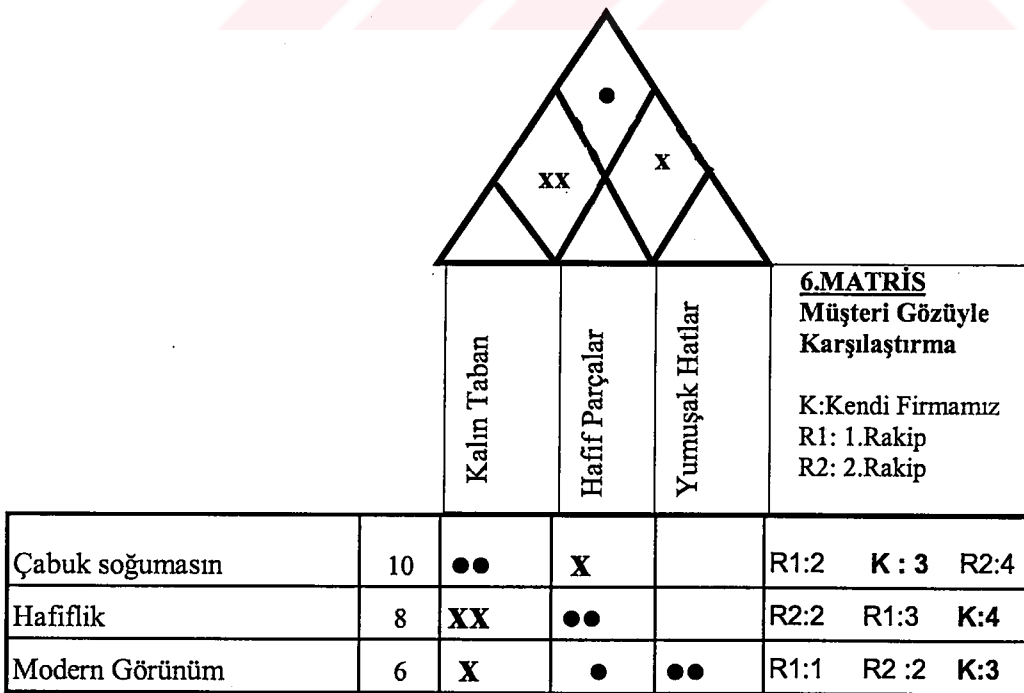
Kıyaslama, öğrenen organizasyon anlayışının önemli bir parçası, öğrenme-öğretme, anlama-uyarlama ve paylaşma-gelişme sürecidir. Kıyaslama bir iyileştirme süreci olup, müşteri isteklerini karşılayıp, müşteri memnuniyetini sağlama ve pazarda rekabet edebilmek için gerekli bir sistemdir (Boyacıoğlu 1999).

Kıyaslama bu bölümde pazarda olan bir ürünün, belirlenen müşteri istek ve özelliklerinin, müşteri tarafından nasıl algılandığını tespit etmek için kullanılır.

Ürünün müşteri gözüyle karşılaştırılması, Kalite Evi'nin içinde en sağda, 6. matriste yapılır (Bkz. Şekil 3.6). Karşılaştırma için genelde 1-5 arasında bir puanlama yöntemi kullanılır. Müşteri algılamalarına dayanılarak firmanın ve rakip firmaların ürünleri 1-5'lik ölçek üzerinde karşılaştırılarak bir algılama haritası oluşturulur (Yenginol ve Özer 1999).

Kıyaslama için her kullanıcı kendi ölçütünü belirlemekte serbesttir. Ayrıca karşılaştırmanın sayısal olması şart değildir, simgesel olarak da yapılabilir. 1-5 arasında bir puanlama kullanıldığında 1 en düşük, 5 en yüksek puanı göstermektedir. Müşterilerden firmanın ve rakip firmalarının ürünlerini, belirlenen puan sistemine göre değerlendirmeleri istenir.

Şekil 3.12'de seyahat ütüsü için müşteri tarafından yapılan rekabet analizi 6. matriste görülmektedir. Örneğe göre çabuk soğumama isteğinin önem derecesi müşteri için çok yüksektir. Bu özellik için kendi firmamızın ürettiği ütünün, müşterinin değerlendirmesi ile aldığı puan (3), 2. rakip firmanın (4) ve 1. rakip firmanın (2)'dir.



Şekil 3.12 Müşteri gözüyle karşılaştırma (Esin 1999).

Öte yandan modern görünüm ve hafiflik açısından kendi firmamızın önde olduğu görülmektedir. Rakip firmaların yetişme olasılığı yüksek değilse bu özelliklerin geliştirilmesi gereksizdir.

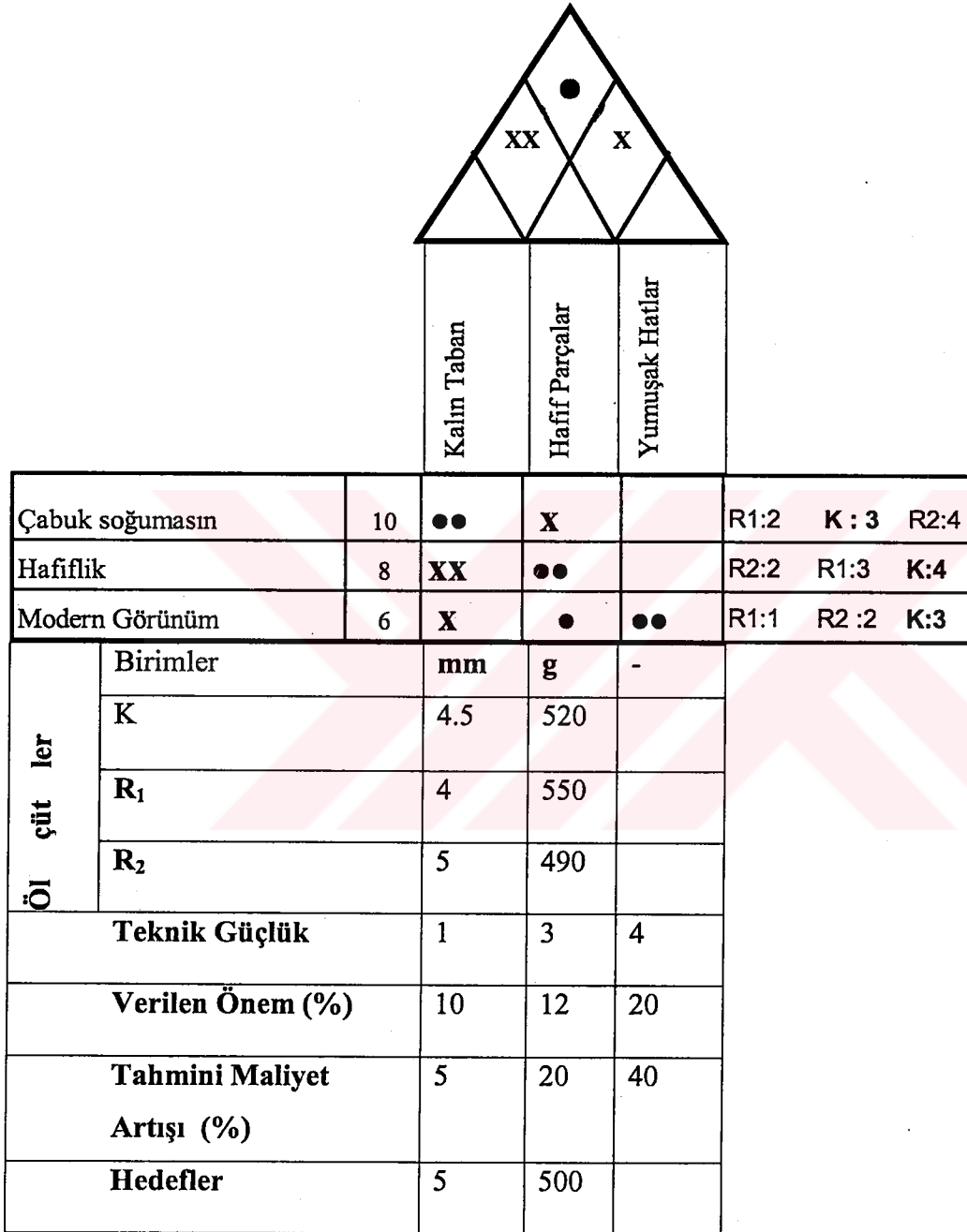
Sonuç olarak denilebilir ki, ürünümüzü rakiplerin ürünleri ile karşılaştırmak ürünü geliştirme fırsatları yaratırken aynı zamanda da gereksiz geliştirmeleri de önler.

7.Teknik kıyaslama: Ölçütler olmadan çözümlerin amaçlara ne ölçüde ulaştığını anlamak zordur. Sorunlara getirilen çözümlerin müşteri beklentileri doğrultusunda olması gerektiği unutulmamalı ve teknik gereksinimlerin bilinen nesnel ölçülerle karşılaştırılması gerekir. Diğer bir anlatımla müşteri istekleri için müşteri gözüyle karşılaştırma ne ise, teknik özelliklerin mühendisler ya da uzmanlar tarafından rakip firmaların teknik özellikleri ile kıyaslaması Bölüm 7’de verilmektedir (Esin 1999).

Teknik kıyaslamalar Kalite Evi’nin zeminine eklenen matrislerle yapılır. Nesnel ölçüler biliniyorsa amaç, rakiplerle kıyaslama yapıldığında kendi firmamızın ürününün özelliklerinin nerede olduğunu görmek ve hedef değerleri tespit etmektir. Eğer herhangi bir teknik özellik için müşteri kıyaslamaları ile nesnel ölçülerle yapılan değerlendirmeler birbirini tutmuyor ise, o teknik özelliğin etkilediği müşteri istekleri açısından, müşteri firmayı daha geride ya da kötü algılıyor olabilir. Bu durumda da firmanın imaj sorunları ya da reklam eksikliği olduğu düşünülebilir (Akbaba 2000).

Teknik özellikler yorumlanırken sabırlı ve sistematik bir analiz yapılmalıdır. Burada yöntem olarak beyin fırtınası kullanılabilir. Şekil 3.13’de seyahat ütü için bilinen nesnel ölçütlerle kıyaslama gösterilmiştir. Seyahat ütü için taban kalınlığı ve hafifliği birimsel olarak kolayca ifade edilir. Kendi firmamızın ve rakip firmaların ütülerinin taban kalınlıkları (mm) ve ağırlıkları (g) cinsinden ifade edilmiştir.

8.Sonuçlar ve hedeflerin belirlenmesi:Evin diğer bölümleri oluşturulduktan sonra, bu bölümde hedefleri belirlemek ve sonuçları değerlendirmek amacıyla evin zeminine ilave bölümler eklenebilir. Bu bölümlerde genellikle yapılacak işlerin teknik güçlüğü, verilen önem oranları, tahmini maliyetleri, mutlak önemi,



Şekil 3.13 Seyahat çantası için oluşturulmuş Kalite Evi

bağlı önemi ve hedef değerlerinden oluşur. Bazı durumlarda Kalite Evi'ne anlatılan tüm zemin katları eklemek gerekli olmayabilir. Çünkü bazen sadece ilişki matrisini oluşturmak aylarca sürebilmektedir. Düşük oranda bir yarar sağlamak için yüksek maliyetli işler yapmak anlamlı değildir. KFY takımı hangi bölümlerin daha fazla yarar sağlayacağını zaman ve maliyet açısından değerlendirmelidir.

Şekil 3.13'de verilen ütü örneği için teknik güçlük, verilen önem, tahmini maliyet ve hedef değerleri gösterilmiştir.

Teknik güçlük: Teknik gereksinimlerin sağlanmasındaki zorluğun uygun bir ölçütün kullanımı ile karşılaştırılmasıdır. Seyahat ütüsü için 5'lik bir ölçüt kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Örnekteki ütünün tabanını kalınlaştırmak için teknik olarak bir zorluk yoktur, değeri (1) puandır. Ütüye yumuşak hatlar vermek teknik açıdan oldukça zor bir iş olduğu için (4) puanla değerlendirilmiştir.

Verilen önem: Teknik özelliklerin göreceli olarak sıralaması bu basamakta yapılar ve sonuçlar yüzde olarak ifade edilebilir. Seyahat ütüsü örneğinde sadece üç teknik özellik incelendiği için bu basamaktaki sayıların toplamı 100'den küçüktür. Örneğe göre ütünün hatlarının yumuşak olması özelliğinin, ütünün tüm özellikleri içinde ki ağırlığı %20 olarak verilmiştir.

Tahmini maliyet: Teknik özelliklerin yerine getirilmesi sonucu oluşacak maliyetin analizi bu basamakta yapılmaktadır. Örneğin ütüye yumuşak hatlar sağlamak abartılı bir biçimde %40 daha fazla maliyet getirmektedir. Burada üzerinde durulması gereken nokta, ütüye bu özelliğin sağlandığı durumda oluşacak maliyet artışının değip değmeyeceğidir.

Şekil 3.13'de görüldüğü gibi, modern görünüm gereksinimi ütüye yumuşak hatlar vererek sağlanmaktadır ve modern görünüm açısından kendi firmamız diğer rakiplerinin önündedir, yani bu isteği müşteri bu şekilde algılamaktadır. Ütüye yumuşak hatlar sağlayarak ve modern görünüm gereksinimini yerine getirerek ütüyu geliştirmek müşterinin algılamasını çok fazla değiştiremeyebilir. Çünkü bu özellik

müşterinin verdiği önem derecesine göre de 3. sırada yer almakta ve müşteri tarafından rakiplere göre daha iyi olarak değerlendirilmektedir. Oysa ürünün taban kalınlığını artırmak çabuk soğumama gereksinimini karşılamakta, maliyeti %5 artırmakta ve müşterinin verdiği önem derecesine göre 1. isteği yerine getirmektedir. Yani daha az maliyetle daha anlamlı bir iş yapılmaktadır.

Hedefler: Her bir teknik özellik için hedef değerlerinin gösterildiği yerdir. Bu değerler firmaların rekabet ortamında nicelik olarak sağlamayı amaçladıkları değerlerdir.

Bazı Kalite Evi kullanıcıları Kalite Evi'ne mutlak önem ve görelî önem hesaplarını da eklemektedirler (Hauser and Clausing 1988). Mutlak ve görelî önemi hesaplamak için ilişki matrisindeki sembollerin değerleri sayısal ifadelere çevrilir.

Her bir mühendislik karakteristiğinin müşteri beklentilerini karşılamadaki mutlak ve görelî önemi aşağıdaki formüllerle hesaplanmaktadır (Boyacıoğlu 1999).

Mutlak önem = (matris ağırlığı) x (müşterinin verdiği önem derecesi)

Görelî Önem = mutlak önem / toplam önem

Mutlak ve görelî önem ağırlıkları müşteri gereksinimler üzerinde teknik özelliklerin etkisini gösterirler. Pareto diyagramı kullanımıyla hangi teknik özelliğın müşteri gereksinimleri için en önemli özellik olduğunu belirlemek için kullanılırlar (Özdil 2001).

KFY matrisinin kullanımıyla, önem derecesine göre sıralanmış her bir müşteri isteğinin maliyet analizini ve firmanın performansının rakipleriyle kıyaslamasını yapmak mümkündür. Müşteri ile temasa geçildiğinde daha önce tanımlanmamış gereksinimlerin oluşma olasılığı yüksektir (Moen 1998).

1.Kalite Evi, bir başka deyişle Planlama Matrisi oluşturulduktan sonra KFY sürecinin bittiği düşünülmemelidir. 1.Kalite Evi'nde müşteri isteklerini karşılamak için belirlenen teknik gereksinimlerin hedef değerleri 2.Kalite Evi'nin girdilerini

oluşturacaktır. Bu hedeflerin ürüne kadar yansıtılması için hangi parçaların kullanılması gerektiği ve hangi süreçlerden geçerek üretimin planlanması gerektiği öteki evlerde incelenir. Böylece ‘Müşterinin Sesi’ üretime kadar yansıtılır.

Müşteri gereksinimleri, müşteri tipine ve müşterinin içinde bulunduğu durumlara göre dinamik bir yapıda sürekli değişebilmektedir. Bu nedenle, belirlenen hedef kitlenin gereksinimleri doğru olarak belirlenip, doğru tasarlanmış ve kalite güvence sağlanarak ürünler üretilebilirse gerçek bir müşteri tatmininden söz etmek mümkün olmaktadır (Yetiş 1996).



4.YÜKSEK ÖĞRETİMDE KALİTE

4.1Giriş

Dünyanın değişik yerlerinde üretilmekte olan bilgileri iyi eğitilmiş insan kaynakları ile değerlendirerek üretim sistemlerine aktaran ülkeler teknolojik alanda başarılı gelişmeler kaydetmektedirler.

Araştırma, geliştirme, üretim, yönetim ve akademik alanda kaliteli insan kaynağını sağlayan yüksek öğretim kurumları bir yandan da toplumun sosyal gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Toplum için bu denli önem taşıyan yüksek öğretim kurumlarını fonksiyonları itibariyle genel olarak 3 grup içinde toplamak mümkündür.

1. Öğretim elemanları ve araştırmacıları yetiştirenler: Lisans üstü eğitime (yüksek lisans, doktora, doktora sonrası) odaklanmış yüksek teknoloji enstitüleri.
2. Genel üniversite eğitimi yapan yüksek öğretim kurumları: Belli sayıda lisans üstü eğitime olanak vermekle beraber, esas amaçları kamu ve özel sektörün kalifiye insan gücünü karşılamaya yönelik kurumlar
3. Meslek yüksek okulları: Sanayinin gereksinimini karşılayacak ara kademe elemanların eğitimini sağlayan kurumlar (Çoruh 1995).

Sanayinin gereksinimi olan ve ona rekabet etme avantajını sunan, yeni teknolojilerin üretilmesinde, geliştirilmesinde ve kullanımında en önemli darboğaz kalifiye insan gücünün yetersizliğidir. Sistemlerin başarısını etkileyen en önemli unsur insandır ve insana yapılan yatırımın getirisi belki çok hızlı değil ama çok büyüktür (Yetiş 1996).

Bu nedenle eğitimin kalitesinin artırılması, teknoloji geliştirme ve üretme faaliyetlerinin artırılması için 'Üniversite –Sanayi' işbirliği içinde yüksek öğretim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Yüksek öğretimde kalite anlayışı yeni bir

strateji değildir. Üniversiteler daima mükemmelliğe ulaşmayı amaç edinmişlerdir.

4.2 Eğitimde Uygulanan Kalite Yöntemleri

Eğitim alanında yapılan kalite çalışmaları genellikle üretim sektöründe yapılan çalışmaların eğitime uyarlanması şeklinde olmaktadır. Deming, EFQM ve Baldrige ödül kriterleri eğitim alanına uygulanabilmektedir. Ayrıca Hoshin planlama modeli ile Deming, Crosby ve Juran gibi Toplam Kalite Yöntemi konusunda duayen olmuş kişilerin kuralları da eğitimde kullanılmaktadır (Gençyılmaz ve Zaim 1999).

Bununla birlikte, Kalite Fonksiyonu yayılımı, Kıyaslama ve Ağaç Diyagramı gibi yeni teknikler kalite iyileştirme çalışmalarında kullanılabilir. Ayrıca bu teknikler TKY ile birlikte kullanıldığında önemli başarılar elde edilmektedir.

Ülkemizde, eğitim sisteminin TKY anlayışıyla yönetilmesine ilişkin eğitim ve uygulamaya yönelik projelendirme çalışmaları yapılmaktadır. TKY uygulama projesi çerçevesinde Milli Eğitim Bakanlığı merkezi teşkilatı içinde üç aşamalı bir geçiş projesi öngörülmüş ve uygulamaların başlatılabilmesi için de 'Kalite Kurulu' ve 'Kalite Geliştirme Ekibi' oluşturulmuştur (Demirci 2000).

Eğitim kurumunu bir üretim sistemi gibi ele alınarak süreç geliştirilmesi modeli de uygulanan bir başka yaklaşımdır.

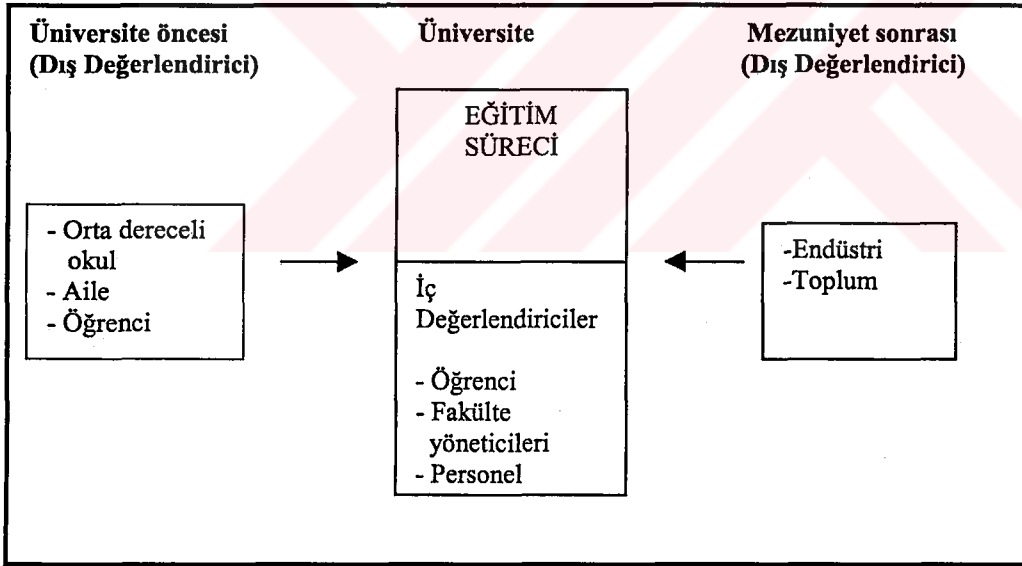
Sonuç olarak denilebilir ki, hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın, eğitim sürecinin başarılı bir şekilde geliştirilebilmesi için eğitimin paydaşlarının bir başka deyişle hak sahiplerinin net olarak belirlenmesi gerekmektedir.

4.3 Yüksek Öğretimin Paydaşları

KFY yönteminin yaratıcılarından biri olan Asahi Üniversitesi'nden Akao, 30 yıl önce üniversitelerin paydaşlarını iki grupta toplamış ve bu grupları iç değerlendiriciler ve dış değerlendiriciler olarak adlandırmıştır. Şekil 4.1'de bu grupların gösterimi yapılmıştır (Mazur 1996).

Bununla birlikte, Housmand, Papadakıs and Ghoshal tarafından ABD’de ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) Akreditasyonu almış 167 mühendislik fakültesinde yapılmış bir çalışmada mühendislik eğitiminin müşteri öncelikleri sıralaması yapılmaktadır (Yetiş 1996). Bu çalışmada yapılan müşteri öncelik sıralaması Tablo 4.1’de verilmiştir.

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi Akao üniversitelerin paydaşlarından olan öğrencileri hem iç hem de dış değerlendiriciler içinde tanımlamaktadır. Tablo 4.1’de ise öğrenciler birincil müşteri konumunda, sanayide ikincil müşteri olarak yer almaktadır. Bilindiği gibi bir kuruluştaki kalitenin sağlanabilmesi için müşteri gereksinimlerinin karşılanması ve müşteri odaklı bir yönetimin kurulması gerekir. Bu nedenle birincil müşteri olarak değerlendirilen, öğrencilerin konumunun net olarak belirlenmesi gerekir.



Şekil 4.1 Akao'nun üniversitenin paydaşlarını tanımlaması (Mazur 1996)

Tablo 4.1 Mühendislik Eğitiminde Müşteri Öncelikleri (Yetiş 1996).

MÜŞTERİ	ÖNCELİK
1-Öğrenciler	71
2-Sanayi	65
3-Öğrenci Aileleri	47
4-Mezunlar	36
5-Toplum	36
6-Yüksek Öğretim Kurulu	36
7-Öğretim Elemanları	35
8-Diğer Çalışanlar	22
9-Mali Destek veren Kuruluşlar	15

Bu durum göz önüne alınarak bir eğitim kurumu ile yine bir üretim firması arasındaki benzerlikler Tablo 4.2’de ele alınmıştır. Bu tablo incelendiği zaman, lise ve dengi okullar üniversiteler için tedarikçi durumunda olmaktadır. Üniversite için kabul edilen öğrenci hammadde konumunda süreç içinde yerini almaktadır (Gençyılmaz ve Zaim 1999).

Genel olarak üniversiteden mezun olan öğrencinin amacı iyi bir işe sahip olmaktır. Bu nedenle, üniversite için ‘İşverenler’ müşteri olarak kabul edilmektedir. Şekil 4.1 ve Tablo 4.1’de görüldüğü gibi iş veren konumundaki sanayiciler üniversite için dış müşteri konumunda ve önemli bir yerde bulunmaktadır.

Akademisyenler öğrencileri ‘Müşteri daima haklıdır’ deyimini içinde birincil müşteri konumunda görme eğilimindedirler. Fakat bu durum şu sorunu da beraberinde getirmektedir. Öğrenciler, eğitim kurumuna çok nadir olarak istek ve gereksinimlerinin farkında olarak girerler. Belki de istek ve gereksinimlerini kurumun içinde keşfederler. Oysa tüm kalite iyileştirme çalışmalarında öğrencilerin eğitim-öğretim sürecine aktif olarak katılmaları, yaratıcı olmaları, bilgiyi keşfetmeleri ve izlemeleri istenir (Balcı 1999).

Tablo 4.2 Eğitim sürecinin bir üretim sürecine dönüştürülmesi

Yüksek Eğitim	Üretim
Lise ve dengi okullar	Tedarikçi
Lise ve dengi okullardan mezun olan öğrenciler	Ham madde
Üniversitede okumakta olan öğrenciler	Süreç içinde işleme tabi tutulan ürün
Okutulan dersler	Süreç aşamaları
Mezun olan öğrenci	Son ürün
İşveren	Müşteri
İş bulan mezun sayısı	Satışlar
İş bulamayan mezun sayısı	Satılmamış ya da stokta kalan ürün
İşe başlarken ödenen ücret	Ürün fiyatı

Çünkü kaliteli eğitime, eğitimle ilgili tüm hak sahiplerinin çok yönlü çabası sonucu ulaşılmaktadır.

5.EĞİTİM'DE KFY UYGULAMALARININ TARİHÇESİ

KFY, Kuzey Amerika, Avrupa ve Pasifik çevresinde 1980'li yılların sonlarından beri üniversite ve diğer eğitim kurumlarında uygulanmaktadır. KFY kullanılarak yapılan çalışmaların ilklerinden biri, müşteri gereksinimlerine cevap vermek için, 1991'de Wisconsin-Madison Üniversitesinin Makine Mühendisliği Bölümü'nde Ermer tarafından yapılmıştır. Eğitim alanındaki uygulama raporları Kuzey Amerika'da ki KFY sempozyumlarında 1992 yılında görünmeye başladı ve ilk uygulama raporu bir lise kılavuzluk programı için yapılmış çalışmadan oluşmaktaydı (Mazur 1996).

Daha sonra KFY, Krishnan ve Haushmand tarafından, mühendislik müfredatı tasarımı için söz sahiplerinin isteklerinin belirlenmesinde kullanıldı (Köksal ve Derin 1999).

1995 yılında Whayne State Üniversitesi'nde tekrar ders müfredatı tasarımı için KFY kullanılmıştır. Bu çalışmada endüstrinin gereksinimleri ve mezun mühendislerin işsizlik oranı arasında güçlü bir ilişki tanımlanarak, tam bir mühendislik müfredatı yenilenmiştir (Mazur 1996, Köksal ve Derin 1999).

Mazur (1996), tarafından Michigan Mühendislik Fakültesinde Toplam Kalite Yönetimi dersinin tasarımı KFY yönteminin kullanımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada KFY'nın adım adım uygulaması, hem dış denetleyicilere (şirketler) hem de iç denetleyicilere (öğrencilerin kendilerine) odaklanarak yapılmıştır.

Bu sırada ülkemizde, Yetiş (1996)'da Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin dış müşterilerinden olan sanayicilerin istek ve gereksinimlerini belirleyerek, Fakülte müfredatının geliştirilmesi için KFY yöntemini kullanmıştır.

Noble (1998)'de, Missouri-Columbia Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, mühendislik müfredatı için KFY yöntemini uygulayan bir yaklaşım geliştirmiştir.

Yine ülkemizde, Köksal ve Eğitman (1998)'de, Orta Doğu Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde eğitim kalitesini geliştirmek için KFY yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmada Endüstri mühendisliği ile ilgili hak sahipleri öğrenciler, fakülte üyeleri ve öğrencilerin gelecekteki işverenleri olarak tanımlanmış ve bu grupların istek ve gereksinimleri belirlenerek, bu istek ve gereksinimlerin eğitimi ne şekilde etkileyeceği belirlenmiştir.

Sheppard, Demsetz and Hayton (1999)'da KFY tasarım tekniği kullanımı ile mühendislik ders kitaplarının geliştirilmesi için çalışmışlardır. Aynı yıl ülkemizde, Köksal ve Derin (1999) 'Eğitimde Toplam Kalite ve Uzaktan Eğitim: Toplam Kalite Yönetimi Dersinin Yeniden Tasarımı ve Sürekli İyileştirilmesi' isimli çalışmayı yapmışlardır. Toplam Kalite Yönetimi Dersi'nin planlama sürecinde KFY tekniği kullanılmış ve dersin kısmen web üzerinden verilmesi ile çeşitli yararlar sağlanmıştır.

KFY aktiviteleri Avrupa Enstitülerini geliştirmek için kullanılmıştır. İsviçre'de Nilson, sanayiinin değişen gereksinimlerine daha fazla cevap veren makine mühendisliği eğitimi için QFD uygulamasını rapor etmiştir. Japonya'da Akoa, Nagai ve Maki yüksek eğitimin iç ve dış değerlendiricilerini tanımlayan ve analiz eden bir süreç için KFY kullanımını ile kritik ve zıt gereksinimleri tanımlayıp geliştirmişlerdir (Mazur 1996).

2001 yılında ise, Rainstar Üniversitesi'nde müşteri istek ve gereksinimlerinin belirlenmesi ile bir yüksek eğitim ders müfredatı KFY kullanımı ile geliştirilmiştir (Cornesky and Bier 2001).

6.KFY YÖNTEMİNİN EĞİTİMDE KULLANIMI: DERS MÜFREDATININ GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

6.1 Giriş

Son yıllarda sanayinin ara eleman gereksinimini karşılamak ve istihdama katkı sağlamak amacıyla bir çok Meslek Yüksek Okulu açılmıştır ve bu okullara alınan öğrenci sayısı giderek artmaktadır. Tablo 6.1’de ön lisans ve lisans programlarına kayıtlı öğrenci sayıları verilmiştir.

Ülkemiz sanayi sektöründe iyi yetişmiş, nitelikli ara elemana duyulan gereksinim sürekli olarak artmaktadır. Ancak eğitimle sağlanan nitelikler ile sanayiinin beklentileri arasında uyumsuzluklar gözlenmektedir. Sonuç olarak da eğitim – işgücü – istihdam dengesinin bozulduğu gözlenmektedir.

Tablo 6.1 Ön lisans ve lisans programlarına kayıtlı öğrenci sayıları (YÖK 2001)

YIL	FAKÜLTE	4YILLIK YO	Açık öğretim	MYO	TOPLAM
1993-94	484,124	17.359	465.766	105.063	1.072.312
1994-95	471,495	21.382	477.315	125.878	1.096.070
1995-96	518,698	22.988	459.460	148.991	1.150.137
1996-97	555,741	26.095	463.195	168.134	1.213.165
1997-98	599,277	33.492	497.250	192.326	1.322.345
1998-99	638.004	41.170	492.560	202.723	1.374.457
1999-00	659.254	46.667	488.569	217.758	1.412.248

Sanayi gereksinim duyduğu ara elemanları bulamazken, mezunların çoğu işsiz kalmakta ya da mesleği ile ilgili olmayan işlerde istihdam edilmektedirler. Eğitim kurumları bu soruna duyarsız kaldıklarında niteliksiz ve üretime katkıda bulunamayan bir işgücü yaratılmaktadır.

Meslek eğitimi almış öğrenciler, meslekleri ile ilgili iş yerlerinde çalıştırılmak üzere yetiştirildiklerine göre, meslek eğitimi alan öğrencilere istihdam olanağı sağlayan işletmelerin eğitimin her aşamasına katkı sağlaması beklenmektedir. Bu katkı eğitim programlarının ülke gereksinimlerine uygun bir biçimde geliştirilmesinden başlayarak mezun öğrencilerin çalışma olanaklarına kadar sürdürülmelidir. Böyle bir katılım gerçekleşmesi ülke kaynaklarının daha akıllıca kullanımı ve eğitim-istihdam dengesinin kurulmasını kolaylaştacaktır (Şimşek 1999).

Mesleki eğitim ve öğretim, Meslek Yüksek Okullarının en temel işlevidir. Bu okullardan mezun olan öğrenci, yüksek öğretimin bir üretim süreci olarak düşünüldüğu durumda son ürün konumundadır.

Ders müfredatı ürünün kalitesini etkileyen en önemli unsurdur. ABET akreditasyonunda kullanılan sekiz ana kriter arasında ders müfredatı ilk üç kriterden ikisini oluşturmaktadır. ABET akreditasyon kriterleri Tablo 6.2’de verilmiştir (ABET 2000).

1932’de mühendislik programları mezunlarının mühendislik mesleğine yeterli bir alt yapı ile başlamalarının sağlanması,mühendislik eğitiminin güncellenmesi, yeni ve yaratıcı yöntemlerle donatılması, vb.nin yanı sıra belirli akreditasyon kriterlerine uyan mühendislik programlarının belgelendirilmesi amacıyla ABET kurulmuştur. ABET, ABD ve Kanada’da mühendislik programlarının akreditasyonu ile yetkilendirilmiş tek kurumdur. Son yıllarda ABET diğer ülkelerle de anlaşmalar yaparak kendi standartlarına uyan mühendislik programlarına akreditasyon denkliği vermeye başlamıştır.

Tablo 6.2 ABET Akreditasyon kriterleri

1	Öğrenciler
2	Müfredatın amacı
3	Müfredatın çıktıları ve değerlendirilmesi
4	Profesyonel yapı
5	Öğretim elemanları
6	Olanaklar
7	Kurumsal destek ve finans kaynakları
8	Müfredat kriterleri

Bununla birlikte eğitim kurumları, piyasa koşullarına uygun sanayinin gereksinimlerini karşılayacak ders müfredatı uygulamadıkları takdirde, işverenler istihdam ettikleri elemanlarını yeniden eğitim vermek zorunda kalmaktadırlar. Oysa mesleki eğitimin temel amaçlarından biri, çalışma yaşamındaki gelişmeleri yakından izleyerek bunlara uyum sağlayabilecek elemanlar yetiştirmek olmalıdır.

Tüm bu nedenlerden dolayı, sözü edilen problemlerin çözümüne katkı sağlamak amacıyla bu çalışmada Köseköy Meslek Yüksek Okulu (KMYO) Lastik Teknolojisi Bölümü'nün ders müfredatı ve ders içerikleri KFY yöntemi ile gözden geçirilerek, yüksek öğretimin önemli bir müşterisi olan sanayinin beklentilerini karşılayacak şekilde yeniden ele alınmıştır.

6.2 KMYO ve Lastik Teknolojisi Bölümü

Köseköy Meslek Yüksek Okulu, tek bir program (Lastik Teknolojisi) ve 30 öğrenci ile Köseköy merkez eski Belediye Binası'nda 1994 yılında eğitime başlamıştır. 1988-99 öğretim yılında Köseköy Meslek Mevkii'nde 15 dönümlük bir alan içerisinde 3500 m²'lik kapalı alana sahip yeni binasına taşınmıştır.

17 Ağustos 1999'da Yüksek Okulu orta derecede hasara uğramış ve okul binasının yeniden onarımı ile 1 Kasım 1999'da eğitim-öğretime yeniden başlamıştır. Bugün Örgün ve ikinci öğretimin yapıldığı Köseköy Meslek Yüksek Okulu'nda; 5 program ve 846 öğrenci ile eğitime devam edilmektedir. Tablo 6.3'de Yüksekokulda var olan mesleki programlar ve öğrenci sayıları verilmiştir.

Tablo 6.3 KMYO’nda ki programlar ve öğrenci sayıları

Programlar	Örgün	İkinci öğretim	Toplam
Lastik Teknolojisi	122	132	254
Plastik Teknolojisi	102	61	163
Fermantasyon	112	39	151
Bilgisayar Programcılığı	103	92	195
Biyomedikal	83	-	83
TOPLAM	522	324	846

Köseköy Meslek Yüksek Okulu’nda öğrencilerin derslerini uygulamalı olarak gördükleri Bilgisayar Laboratuvarı, Kimya Laboratuvarı ve Elektronik Laboratuvarı olmak üzere toplam 3 tane laboratuvar bulunmaktadır. Ayrıca Yüksekokul Konferans salonu, Kütüphane, Yemekhane, Kantin ve spor tesisleri gibi olanaklara da sahiptir.

6.3 Lastik Teknolojisi Bölümünde KFY Uygulaması

Bu bölümde KFY sürecinde anlatılan ürün planlama matrisi oluşturulmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde, kesim 3.7’de anlatılan aşamalar takip edilerek uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalardan ilki ‘Planlama’ aşamasıdır ve bu aşama KFY sürecini uygulayacak takımın oluşturulması ve müşterinin tanımlanması süreçlerinden oluşmaktadır.

6.3.1 Ders müfredatını inceleyecek KFY takımı

KMYO Lastik Teknolojisi Ders Müfredatını inceleyecek KFY takımı 7 üyeden oluşmaktadır. Takım üyeleri belirlenmeden önce KMYO Müdürü ve Lastik Teknolojisi Bölümü öğretim görevlilerine KFY yöntemini açıklayan bir seminer verilmiş ve yapılmak istenen çalışma anlatılmıştır. Seminer sonunda istekli kişilerin katılımıyla ders müfredatını, KFY yöntemi ile gözden geçirecek bir takım oluşturulmuştur. KFY takımı aşağıdaki üyelerden oluşmaktadır.

Doç.Dr.Veli DENİZ	Tez Danışmanı (Sanayi deneyimli)
Yrd.Doç.Dr İbrahim SERTÇELİK	KMYO Müdürü
İnci EROĞLU	Öğr.görevlisi (Kimya Mühendisi)
Kayhan KOCA	Öğr.görevlisi (Makina Müh., Sanayi deneyimli)
İlhan AKKARPUZ	Öğr.görevlisi (Kimya Müh., Sanayi deneyimli)
Nilgün TURGUT	Öğr.görevlisi (Makina Müh.)
Ayşe AYTAÇ	KOU Kimya Müh. Böl. (Ar.Gör)

İlk olarak benzer bir MYO programı olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ülkemizdeki üniversitelerin meslek yüksek okullarındaki bölümler taranmış ve başka lastikle ilgili bir bölüm olup olmadığı araştırılmıştır.

Sonuç olarak, KMYO Lastik Teknolojisi Bölümünün tek rakibi, İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Lastik – Plastik Programı olduğu tespit edilmiştir.

Bundan sonra Lastik Teknolojisi bölümünün müşterilerinin kimler olduğu tartışılmıştır. Üniversite eğitimi üzerindeki hak sahipleri Şekil 4.1’de Dr. Akao tarafından ve Tablo 4.1’de ABET akreditasyonu almış 167 mühendislik fakültesinde yapılan bir çalışma ile tanımlanmıştır. Bu çalışmalara göre öğrenciler, öğretim elemanları ve bu öğrencilerin gelecekteki işverenleri üniversitelerin en önemli hak sahipleridir.

Fakat çalışma konusu ders müfredatı tasarımı olduğu için öğrencilerin alacakları eğitimi belirlemeleri ve bu konuda fikir yürütmeleri çoğu zaman yeterli değildir. Çünkü öğrenciler meslek eğitimleri boyunca almaları gereken bilgilerin ya da derslerin çak nadir olarak farkındadırlar.

Ders müfredatı tasarımı üzerinde bir diğer önemli hak sahibi öğretim üyeleridir. Öğrencilerin alması gereken dersleri öğretim görevlileri tespit edebilir. Çünkü verilmesi gereken derslerin farkındadırlar. Fakat hangi dersin ne kadar ağırlıklı verilmesi gerektiği, sanayiinin değişen gereksinimleri söz konusu olduğunda en önemli müşteri sanayi yani mezunların gelecekteki işverenleridir.

Bu nedenlerle bu çalışmada Lastik Teknolojisi bölümünün paydaşları olarak lastik fabrikaları ve öğretim üyeleri belirlenmiş ve bu iki hak sahibinin istekleri değerlendirilmiştir.

6.3.2 Lastik Teknolojisi Bölümü'nün müşterileri

KMYO Lastik Teknolojisi Bölümü'nün hak sahipleri kesin olarak Lastik fabrikaları ve öğretim görevlileri olarak belirlendikten sonra hedef müşteri kitlesi seçilmiştir. Bu amaçla ülkemizde, çok çeşitli ölçekte üretim yapan lastik fabrikalarından 15 tanesi belirlenmiş ve bu fabrikalar toplam çalışan sayılarına göre Tablo 6.4'de sıralanmıştır.

Tablo 6.4'den de görüldüğü gibi toplam çalışan 1209-3 aralığında değişen büyük-orta ve küçük ölçekte üretim yapan bir müşteri dağılımı seçilmiştir.

Ayrıca Lastik Teknolojisi Bölümü öğretim görevlilerinin oluşturduğu bir hak sahibi grubu da 13 öğretim görevlisinden oluşmaktadır.

6.4 Müşterilerinin Sesinin Toplanması

Bu çalışmada müşterilerin sesinin elde edilmesi için, kesim 3.6.2'de anlatılan sosyal araştırma yöntemlerinden anket yöntemi kullanılmıştır. Bilindiği gibi üç çeşit anket yöntemi bulunmaktadır. Bunlar telefonla, mektupla ve kişisel görüşme anketleridir.

Mektupla anket yönteminde, anket formundaki karmaşıklığı giderme oldukça zordur ve bu anket yöntemine cevap verme oranı oldukça düşüktür. Telefonla anket yönteminde ise süre sınırlı olduğu için çok miktarda veri toplama olanağı ve cevapların doğruluk oranı zayıftır. Kişisel görüşme anketinde ise çok miktarda veri toplama olanağı ve cevapların doğruluğu oldukça iyidir.

Tablo 6.4 Çalışan sayılarına göre lastik fabrikaları

Müşteriler	Toplam Çalışan Sayısı	Mavi Yakalı (İşçi)
1- Brisa	1209	760
2- Goodyear	1000	855
3- Türk Pirelli	920	800
4- Standart Profil	800	650
5- T. Pirelli Kablo A.Ş	705	515
6- Süperlas	270	255
7- Teklas Kauçuk San.	440	217
8- Doğan Lastik San.	250	190
9- Anlaş	200	174
10-Petkim (CBR+SBR)	126	80
11-Rekor Kauçuk	90	55
12-Özka Özkanıklar	81	65
13-Kalite Lastik Plastik	74	52
14-O-Ring Pres Lastik	5	4
15-D&M Kauçuk Metal	3	2

Tüm bu nedenlerle bu çalışmada kişisel görüşme anketinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bunun için 17 sorudan oluşan bir anket formu oluşturulmuştur. Anket formunda yer alan sorular EK A' da verilmiştir. Anket formundaki ilk iki soru KMYO Lastik Teknolojisi Bölümü ve İstanbul Üni. Teknik Bilimler MYO Lastik-Plastik Bölümü mezunlarının bu fabrikalardaki istihdam oranlarını tespit etmeye yönelik sorulardır.

11. ve 12. Sorularda Lastik Teknolojisi Bölümü mezunlarında olması gereken müşterilerin istekleri, beklentileri ve gereksinimleri müşterilerin ağzından çıktığı gibi alınmıştır. Daha sonrada bu istekler yine müşteri tarafından 1'den 9'a kadar bir ölçek kullanımı ile puanlanmıştır. Yani müşteri isteklerinin önceliklerini kendisi belirlemiştir. Ayrıca müşterinin isteklerinden emin olmak amacıyla bazı sorular çapraz fonksiyonlu olarak, farklı bir biçimde tekrar sorulmuştur.

Anket formunda müşterilerin şu anki Lastik Teknolojisi Bölümü mezunlarından memnuniyet dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 1-5 arası bir puanlama sistemiyle rakip üniversite ile kıyaslama yapılması istenmiştir.

Anket soruları tespit edildikten sonra belirlenen lastik fabrikalarıyla temasa geçilmiştir. Bu fabrikalarda özellikle eleman alımındaki yetkili kişilerle görüşme yapılması amaçlanmıştır. Belirlenen 15 fabrikadan, eleman alımında yetkili 26 kişi ile kişisel görüşme anketi yapılmıştır. Anket görüşmesi yapılan kişiler ve çalıştıkları firmalardaki statüleri EK B' de verilmiştir.

6.5 Ders Müfredatı Tasarımı için Kalite Evi'nin Oluşturulması

KFY sürecinde müşterinin istek ve gereksinimlerini kalite özelliklerine dönüştürmek için kullanılan araç 'Kalite Evi' matrisidir. Kalite Evi müşteri istekleri ile başlar. Bu nedenle daha sonra yapılacak çalışmaların güvenilirliği için müşterinin sesinin kendi ağzından çıktığı gibi yansıtılmaya çalışılması çok önemli bir aşamadır.

Kesim 3.6.3'de değinildiği gibi genel olarak genişletilmiş Kalite Evi sekiz odalıdır. Fakat bazen yapılacak çalışmaya göre tüm matris odaları oluşmayabilir. Kalite Evi şekli sadece bir gösterim şeklidir, önemli olan müşteri memnuniyetini sağlayacak müşteri sesinin tasarıma ya da üretime katılmasıdır.

6.5.1 Müşteri istekleri

Lastik Teknolojisi Bölümü'nün ders müfredatını KFY yöntemi ile gözden geçirmek amacıyla eleman alımındaki yetkili 26 kişi ile görüşüldü. 26 kişinin 17 soruluk ankete verdiği yanıtlar incelendi ve her bir soru matris düzenine dönüştürülerek istatistiksel olarak sonuçlar çıkarıldı.

Bununla birlikte 11. soruda müşterilerin Lastik Teknolojisi Bölümü mezunlarından (olması gereken) istekleri ve beklentileri soruldu ve 26 kişiden her biri yaklaşık olarak 10-15 arasında istekte bulundu.

Toplam olarak 300-350 arasında istek, gereksinim ve beklenti içeren veri toplandı. Elde edilen bu ham veriler KFY takımı tarafından ele alındı ve benzer istekler birleştirildi, matrise girdi olarak alınabilmesi için bir kısmı kısaltıldı ve bir kısmı da ayrı bir grup içine alındı.

Bu işlem sonunda öğrencilerin sahip olması gereken bilgi beceri ve yetenek ifadesi içeren 25 adet istek belirlendi ve bu istekler birincil grup olarak ele alındı. Bunların dışında yine mezunlardan beklenen kişisel istekler de tespit edildi. Bu kişisel istekler de ikincil grup istekler olarak sıralandı. Birincil grup istekleri Tablo 6.5’de, ikincil grup istekleri de Tablo 6.6’da görebilirsiniz.

Tablo 6.5 Birincil Grup istekler

SIRA	İSTEKLER
1	Matematik bilgisi
2	Lastik hammaddeleri ve testleri
3	Üretim kontrol ve mamul Testleri
4	Hamur hazırlama
5	Lastik üretim makinaları
6	Kalite bilgisi
7	İngilizce
8	Bilgisayar (Word-Excel)
9	Çevre ve iş güvenliği
10	Yöneticilik (liderlik)
11	İş mevzuatı bilgisi
12	Temel istatistik bilgisi
13	Maliyet muhasebesi
14	Teknik resim
15	Rapor yazmak
16	Temel Kimya bilgisi
17	Proje yönetimi
18	Yönetim sistemleri bilgisi
19	Zaman yönetimi (hızlı karar verme)
20	Polimer bilgisi
21	Pratik bilgi (malzemeyi tanıma, deneyerek öğrenme)
22	Lastiğin mekanik ve dinamik özellikleri hakkında bilgi
23	Takım çalışması
24	Verimlilik
25	Toplam verimli bakım (TPM)

Tablo 6.6 İkincil grup istekler

SIRA	KİŞİSEL İSTEKLER
1	Dürüst olmalı
2	Kendi derdini anlatabilmeli
3	Bilgi paylaşımında bulunmalı
4	İyi ilişkiler kurmalı
5	Strese dayanıklı olmalı
6	İşini benimsemeli
7	Temsil yeteneği olmalı
8	Vardiyalı çalışabilmeli
9	Öğrenme yeteneği olmalı
10	Katılımcılığı olmalı
11	İşletmeye uyum sağlayabilmeli
12	Düzenli çalışmalı
13	Disiplinli olmalı
14	Fikirlerini söyleyebilmeli
15	Kendisini yenileyebilmeli

6.5.2 Müşteri isteklerinin önem dereceleri

Kalite Evi müşteri istekleri ile başlar. Fakat bu isteklerin önem derecelerine göre sıralanıp Kalite Evi matrisine girilmesi daha sonra yapılacak değerlendirmeler açısından büyük önem taşır.

Bu çalışmada belirlenen birincil grup istekler 1-9 arasında bir puanlama sistemi kullanılarak müşterinin kendisinin verdiği öneme göre puanlandı. Daha sonra her bir istek için 26 katılımcının verdiği ham puanlar toplanarak sonuçlar toplam puan ve % önem olarak değerlendirildi. Tablo 6.7' de bu veriler gösterilmektedir.

Ancak sonuç veriler yansıtırken her zaman her bir müşteriye eşit ağırlık vermek uygun olmayabilir. Bazı müşteri gruplarını tatmin etmek diğerlerine göre daha önemli ise söz konusu grupların yanıtları, ortalamaya katılırken, bu önem derecesine göre ağırlıklı olarak katılabilir (Köksal ve Fındıkoğlu 1996).

Bu çalışmada da müşteri grupları incelendiğinde çok farklı ölçekte fabrikaların isteklerinin belirlendiği görülmektedir.

Tablo 6.7 Müşteri istekleri ve her bir isteğe verdikleri puanlar

	Matematik Bilgisi	Lastik Hammaddeleri ve Test.	Üretim Kontrolü ve mamül Tes.	Hamur Hazırlama (Proses)	Lastik Üretim Makinaları	Kalite Bilgisi	İngilizce	Bilgisayar (word-excel)	Çevre ve İş Güvenliği	Yöneticilik (Liderlik)	İş mevzuat Bilgisi	Mahiyet Muhasebesi	T. İstatistik Bilgisi	Teknik Resim	Rapor Yazmak	T. Kimya Bilgisi	Proje Yönetimi (Araştırıcılık)	Yönetim Sistemleri Bilgisi	Zaman Yönetimi (Hızlı kar. V.)	Polimer Bilgisi	Pratik Bilgi (Mazemeyle tanıma)	Lastiğin mek. ve din. öz. bilgi	Takım gelişmesi bilgisi	Verimlilik	Toplam Verimli Bakım (TPM)	TOPLAM
1.MÜŞTERİ	9	8	8	8	8	7	6	6	5	9	6											8			73	
2.MÜŞTERİ		5	5	5	5	4	7	8	5	9	6											5			59	
3.MÜŞTERİ		9	9	9	9	7	6	6							6										55	
4.MÜŞTERİ		9	9	9	9		5	5										8				9			64	
5.MÜŞTERİ		9	9	9	9	6	7	8	6				6					6				5			80	
6.MÜŞTERİ		9	9	9	9	8						7													51	
7.MÜŞTERİ		9	9	9	9	7	8	8														6			65	
8.MÜŞTERİ	5	9	9	9	9	4	5	5						8	2			2				9	6		47	
9.MÜŞTERİ		9	9	9	9	5	3	7	6	5							8					9	4		82	
10.MÜŞTERİ		9	9	9	9		4	3															7		63	
11.MÜŞTERİ		8	8	8	8		6															9	8		55	
12.MÜŞTERİ		9	9	9	9		7	6	5													9			54	
13.MÜŞTERİ		9	5	9	9	6	3	4	8																53	
14.MÜŞTERİ		9	6	9	8	4		3		5												9	7		60	
15.MÜŞTERİ		9	7	9	8	3	4	6																	51	
16.MÜŞTERİ		9	4	9	9	2		7	5					3	9							6			69	
17.MÜŞTERİ		9	7	9	8	5	5	5	7	5	6	5													66	
18.MÜŞTERİ		9	8	9	9	5	7	7	9	7		5	5									8		5	93	
19.MÜŞTERİ	8						4								5	8	9						6		40	
20.MÜŞTERİ		9	8	9	9	5	8	9	6	7											8				78	
21.MÜŞTERİ		6	5	9	9	5	7	5	5																51	
22.MÜŞTERİ		8	5	9	8	7			7																52	
23.MÜŞTERİ						9	7	7								9	9					8	8		49	
24.MÜŞTERİ		9	8	9	9	6	5	8										7							61	
25.MÜŞTERİ		9	9	9	9	5	9	6	3	7	4							2							72	
26.MÜŞTERİ		9	9	9	9	4	2	6	7								4		3						72	
TOPLAM	22	206	165	210	206	95	124	139	38	62	12	29	30	17	13	17	40	17	3	8	52	60	39	5	6	1615
%	1,4	12,8	10,2	13,0	12,8	5,9	7,7	8,6	2,4	3,8	0,7	1,8	1,9	1,1	0,8	1,1	2,5	1,1	0,2	0,5	3,2	3,7	2,4	0,3	0,4	100,0

Tablo 6.8 Müşteri gruplarına göre katsayılarla çarpılmış istekler

	Matematik Bilgisi	Lastik hammaddeleri ve testler	Üretim kontrolü ve mamül testi	Hamur Hazırlama (Proses)	Lastik Üretim Makinaları	Kalite Bilgisi	İngilizce	Bilgisayar (word-excel)	Çevre ve İş Güvenliği	Yöneticilik (Liderlik)	İş mevzuatı Bilgisi	Maliyet Muhasebesi	T. İstatistik Bilgisi	Teknik Resim	Rapor Yazmak	T. Kimya Bilgisi	Proje Yönetimi (Araştırıcılık)	Yönetim Sistemleri Bilgisi	Zaman Yönetimi-hızlı karar ve	Polymer Bilgisi	Pratik Bilgi-malzemeyle tanıma	Lastiğin mek. ve din. öz. bilgi	Takım çalışması bilgisi	Verimlilik	Toplam Verimli Bakım (TPM)	TOPLAM
1.MÜŞTERİ	18	16	16	16	16	14	12	12	10	18	12											16			146	
2.MÜŞTERİ		10	10	10	10	8	14	16														10			118	
3.MÜŞTERİ		45	45	45	45		35	30							30			40				45			315	
4.MÜŞTERİ		45	45	45	45		25	25									40	40				45			385	
5.MÜŞTERİ		45	45	45	45	30	35	40	30				30					30			30				405	
6.MÜŞTERİ		45	45	45	45		35						35								30				250	
7.MÜŞTERİ		45	45	45	45	35	40	40													30				325	
8.MÜŞTERİ	5	9	9	9	8		4	5															6		46	
9.MÜŞTERİ		18	18	18	18	10	6	14		12			10	16	4		4					18	8		174	
10.MÜŞTERİ		45	45	45	45		20	15		25							40						35		315	
11.MÜŞTERİ		40	40	40	40		30												40		45	40			275	
12.MÜŞTERİ		45		45	45		35	30		25											45				310	
13.MÜŞTERİ		9	5	9	9	6	3	4		8															53	
14.MÜŞTERİ		9	6	9	8	4		3													9	7			60	
15.MÜŞTERİ		9	7	9	8	3	4	6					5												60	
16.MÜŞTERİ		9	4	9	9	2	1	7		5			3	9							6	6			70	
17.MÜŞTERİ		9	7	9	8	5	5	5	7		6		5								8			5	71	
18.MÜŞTERİ		9	8	9	9	5	7	7	9	7			5										18		93	
19.MÜŞTERİ	24						12								15	24	27								120	
20.MÜŞTERİ		36	32	28	36	20	32	36	24	28										32	28				332	
21.MÜŞTERİ		24	20	36	36	20	28	20	20																204	
22.MÜŞTERİ		40	25	35	40	35				35												40			250	
23.MÜŞTERİ						27	21	21								27	27						24		147	
24.MÜŞTERİ		27	24	27	27	18	15	24															6		183	
25.MÜŞTERİ		27	27	27	27	15	24	18		9			21	12											219	
26.MÜŞTERİ		27	27	27	27	12	12	18		9			21										24		231	
TOPLAM	47	643	546	642	651	269	443	408	100	181	18	57	100	25	49	51	150	143	49	32	201	191	121	10	30	5157
%	0,9	12,5	10,6	12,4	12,6	5,2	8,6	7,9	1,9	3,5	0,3	1,1	1,9	0,5	1	1	2,9	2,8	1	0,6	3,9	3,7	2,3	0,2	0,6	100

1000 kişiye istihdam olanağı sağlayabilen bir firmanın isteklerini karşılayarak memnuniyet sağlamak, 1 kişiye iş imkanı sağlayacak bir firmanın isteklerinden daha fazla önem taşımaktadır. Bu nedenle her bir müşteri isteğine eşit ağırlık vermek doğru değildir. Belirlenen firmalar çok farklı istihdam olanakları sağlamaktadır.

Yapılan anket çalışmasında Lastik Teknolojisi bölümü mezunlarının işe ilk olarak işçi statüsünde alındıkları tespit edilmiştir. Bu durum göz önüne alınarak her bir firma çalıştırdıkları toplam işçi sayısına göre değerlendirildi ve toplam işçi sayılarına göre firmalara bir katsayı verildi.

Toplam işçi sayılarına göre belirlenen firma katsayıları Tablo 6.9'da verilmiştir. Daha sonra her bir müşterinin isteği çalıştığı firmanın katsayısıyla çarpılarak müşteri isteklerinin önem dereceleri yeniden düzenlenmiştir (Tablo 6.8). Örneğin Türk Pirelli A.Ş' nin toplam çalışan işçi sayısı 800'dür. Türk Pirelli A.Ş'nin Tablo 6.9'a göre çalışan işçi sayısı 750'den büyük olduğu için bu firmanın istekleri 5 katsayısı ile çarpılarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak farklı müşteri ağırlıklarına göre sıralanmış müşteri istekleri ve önem dereceleri elde edilmiştir (Tablo 6.10).

Tablo6.9 Belirlenen firma katsayıları

Çalışan Toplam İşçi Sayısı (ÇS)	Firma Katsayısı
ÇS>750	5
501-750	4
201-500	3
100-200	2
ÇS<100	1

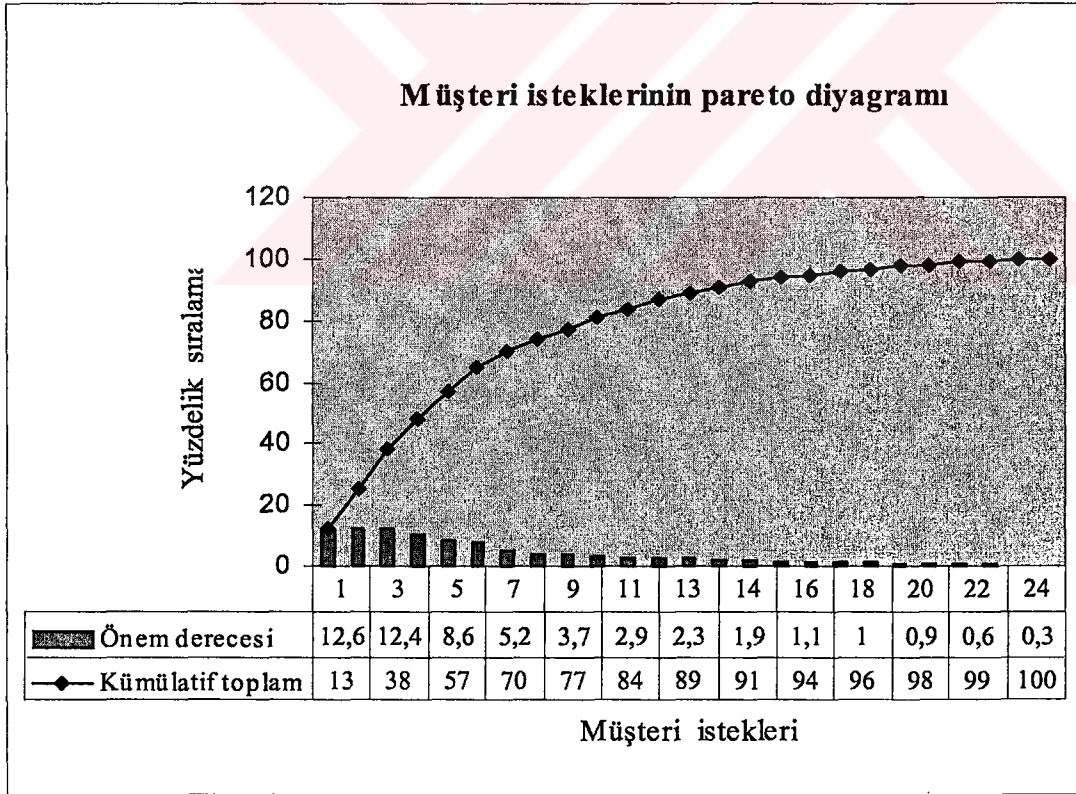
Tablo 6.10 Önem derecelerine göre sıralanmış istekler

Müşteri İstekleri	Puanlama	%
1-Lastik Üretim Makinaları	651	12,6
2-Lastik Hammaddeleri ve Testleri	643	12,5
3-Hamur Hazırlama (Proses)	642	12,4
4-Üretim Kontrolü ve mamul Test.	546	10,6
5-İngilizce	443	8,6
6-Bilgisayar (Word-Excel)	408	7,9
7-Kalite Bilgisi	269	5,2
8-Pratik Bilgi (Malzemeyi tanıma)	201	3,9
9-Lastiğin mek. ve dinamik öz. Bilgi	191	3,7
10-Yöneticilik (Liderlik)	181	3,5
11-Proje Yönetimi (Araştırmacılık	150	2,9
12-Yönetim Sistemleri Bilgisi	143	2,8
13-Takım çalışması bilgisi	121	2,3
14-Çevre ve İş Güvenliği)	100	1,9
15-Temel İstatistik Bilgisi	100	1,9
16-Maliyet Muhasebesi	57	1,1
17-Temel Kimya Bilgisi	51	1
18-Zaman Yönetimi (Hızlı karar ver.)	49	1
19-Rapor yazmak	49	1
20-Matematik Bilgisi	47	0,9
21-Polimer Bilgisi	32	0,6
22-Toplam Verimli Bakım (TPM)	30	0,6
23 Teknik Resim	25	0,5
24-İŞ mevzuatı Bilgisi	18	0,3
25-Verimlilik	10	0,2
TOPLAM	5157	100

6.5.2.1 Müşteri isteklerinin pareto diyagramı

Pareto diyagramı, önemsiz bir çok veriden az ama önem taşıyan verileri ayırt etmek için kullanılan bir bar grafiğidir. Bu diyagram pareto prensibine dayanılarak çizilir. Pareto prensibine göre; Problemlerin %20'si hayati önem taşıyan birkaç veriyi, geri kalan %80'i ise önemsiz çokluğu teşkil etmektedir. Pareto diyagramı hem karar verme tekniği olarak hem de problem analiz tekniği olarak kullanılabilir.

Elde edilen müşteri isteklerinin pareto diyagramı ile analizi sonucu ilk 7 isteğin karşılanması durumunda %70 ve ilk 14 isteğin yerine getirilmesiyle de %91 müşteri memnuniyetinin sağlanabileceği görülmektedir. Müşteri isteklerinin bu yöntemle düzenlenmesi sonucu gerçekten önemli müşteri isteklerine dikkatimiz ve çabamız yönelmiş olur. Dikey çubuklardan uzun olanlarla uğraşıldığında daha fazla yarar sağlanabilir.



Şekil 6.1 Pareto diyagramı

6.5.2.2 Öğretim görevlilerinin istekleri

Lastik fabrikalarıyla yapılan anket çalışmasından sonra ikinci bir önemli hak sahibi olan öğretim görevlileri ile benzer bir anket çalışması yapıldı. Bu çalışmaya Lastik teknolojisi bölümünde görev alan 13 öğretim görevlisi katıldı.

Hazırlanan anket formunda öğretim görevlilerine, Lastik fabrikalarının belirlediği 25 tane isteği içeren bir liste verildi. 'Sizce Lastik Teknolojisi bölümü mezunlarında belirtilen bilgi/beceri/yeteneklerden hangileri olmalıdır?' diye soruldu. Ayrıca gerekli olan istekleri işaretlemeleri, başka önerilerinin olup olmadığı varsa listeye eklemeleri ve daha sonra da işaretledikleri istekleri 1-9 arasındaki bir puanlama ölçeği ile önem derecelerine göre puanlamaları istendi.

Bu çalışma sonunda öğretim görevlilerinin Lastik fabrikalarının belirlediği isteklerin dışında farklı bir istekte bulunmadığı görüldü. Elde edilen 13 anket formundaki istekler değerlendirildi ve öğretim elemanların Lastik Teknolojisi mezunlarında olması gereken istekleri kendilerinin verdikleri önem derecelerine göre sıralandı.

Bu sıralama Lastik fabrikalarının sıralaması ile karşılaştırmalı olarak Tablo 6.11'de verilmiştir.

Tablo 6.11'den de görüldüğü gibi bazı istekler önem derecelerine göre iki farklı hak sahibi için aynı sırada yer alırken bazıları ise çok farklı gözükmektedir. Örneğin 'hamur hazırlama' isteği iki hak sahibi içinde 3.sırada yer alırken, 'İngilizce' Lastik fabrikaları için 5.sırada öğretim görevlileri için 14.sırada yer almaktadır.

Tablo 6.11 Öğretim görevlilerinin ve Lastik fabrikalarının istek sıralaması

İstekler	Lastik fabrikalarına göre sıralama	Öğretim görevlilerine göre sıralama
Lastik Üretim Makinaları	1	2
Lastik Hammaddeleri ve Testleri	2	1
Hamur Hazırlama (Proses)	3	3
Üretim Kontrolü ve mamul Test.	4	4
İngilizce	5	14
Bilgisayar (Word-Excel)	6	12
Kalite Bilgisi	7	8
Pratik Bilgi (Malzemeyi tanıma)	8	6
Lastiğin mek. ve dinamik öz. Bilgi	9	9
Yöneticilik (Liderlik)	10	25
Proje Yönetimi (Araştırmacılık	11	22
Yönetim Sistemleri Bilgisi	12	23
Takım çalışması bilgisi	13	13
Çevre ve İş Güvenliği)	14	10
Temel İstatistik Bilgisi	15	21
Maliyet Muhasebesi	16	24
Temel Kimya Bilgisi	17	7
Zaman Yönetimi (Hızlı karar ver.)	18	19
Rapor yazmak	19	17
Matematik Bilgisi	20	16
Polimer Bilgisi	21	5
Toplam Verimli Bakım (TPM)	22	20
Teknik Resim	23	15
İş mevzuatı Bilgisi	24	11
Verimlilik	25	18

6.5.2.3 Spearman sıra korelasyon testi

İki değişken arasında gözlemlerin büyüklük ve küçüklük sırasına göre ilişki derecesi 'Spearman sıra korelasyonu' testi ile belirlenir (Boyacıoğlu 1999, Arıkan 1995). Burada Lastik fabrikalarının istek sıralaması ile öğretim üyelerinin istek sıralaması arasındaki ilişki sperman sıra korelasyonu testi ile incelendi.

Spearman sıra korelasyonu testinin formülü aşağıdaki gibidir.

$$r_s = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (6.1)$$

$$t = r_s [(n-2) / (1 - r_s^2)]^{1/2}$$

Burada;

n= gözlem sayısını

d=ikili gözlemler arasındaki sıra farkı gösterir.

Hipotez;

$H_0 : \rho=0$

$H_0 : \rho \neq 0$

şeklinde kurulur.

$-t_{\alpha/2} < t < t_{\alpha/2}$ olduğunda H_0 hipotezi kabul edilir. $t \leq -t_{\alpha/2}$ ve ya $t \geq t_{\alpha/2}$ olduğunda H_0 hipotezi reddedilir.

Tablo 6.12 Müşteri istekleri sıralaması fark analizi

İstekler	Lastik fabrikalarına göre sıralama	Öğretim görevlilerine göre sıralama	d ²
Lastik Üretim Makinaları	1	2	1
Lastik Hammaddeleri ve Testleri	2	1	1
Hamur Hazırlama (Proses)	3	3	0
Üretim Kontrolü ve mamul Test.	4	4	0
İngilizce	5	14	81
Bilgisayar (Word-Excel)	6	12	36
Kalite Bilgisi	7	8	1
Pratik Bilgi (Malzemeyi tanıma)	8	6	4
Lastiğin mek. ve dinamik öz. Bilgi	9	9	0
Yöneticilik (Liderlik)	10	25	225
Proje Yönetimi (Araştırmacılık	11	22	121
Yönetim Sistemleri Bilgisi	12	23	121
Takım çalışması bilgisi	13	13	0
Çevre ve İş Güvenliği)	14	10	16
T. İstatistik Bilgisi	15	21	36
Maliyet Muhasebesi	16	24	64
T. Kimya Bilgisi	17	7	100
Zaman Yönetimi (Hızlı karar ver.)	18	19	1
Rapor yazmak	19	17	4
Matematik Bilgisi	20	16	16
Polimer Bilgisi	21	5	256
Toplam Verimli Bakım (TPM)	22	20	4
Teknik Resim	23	15	64
İş mevzuatı Bilgisi	24	11	169
Verimlilik	25	18	49
	Toplam		1370

Burada Spearman sıra korelasyonu formülü (6.1) uygulanırsa;

n:25 ve d^2 :1370 için;

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 1370}{25 \cdot (625 - 1)}$$

$$r_s = 0.53$$

$$t = 0,53 [(25-2)/(1-0.53^2)]^{1/2}$$

$$t = 2.99$$

bulunur.

Buna göre EK C'deki tablodan $t_{0.25} = 2.069$ olarak tespit edilir. $2.99 > 2.069$ olduğundan Lastik fabrikaları ve öğretim görevlileri arasında toplam 25 isteğin sıralanışı bakımından fark olduğu %5 güven aralığı ile söylenebilir.

Aynı işlem ilk 15 istek için yapılırsa;

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 643}{15 \cdot (225 - 1)}$$

$$r_s = -0.15$$

$$t = -0,15 [(15-2)/(1-(-0.15)^2)]^{1/2}$$

$$t = -0.55$$

EK C'deki tablodan toplam 15 müşteri isteği için $t_{0.25} = 2.160$ olarak bulunur. Hesaplanan $t < t_{\alpha/2}$ olduğundan, ilk 15 istek sıralaması için Lastik fabrikalarının sıralaması ve öğretim görevlilerinin sıralaması arasında %5 güven aralığı ile önemli bir fark olmadığı söylenebilir. İki hak sahibinin aynı istekleri farklı bir sıralama ile istedikleri göz önüne alınır, elde edilen isteklerin karşılanmaya çalışılması her iki hak sahibi için oldukça memnuniyet sağlayacaktır.

6.5.3 Teknik gereksinimler

Kalite Evi'nin 3. odasında teknik gereksinimler yer alır. Teknik gereksinimler NE'lere ulaşmak için belirlenen NASIL'lardır. Nelerin istendiği belirlendikten sonra 'NASIL' sağlanacağı KFY takımı tarafından belirlenecektir.

Bu çalışmada Lastik teknolojisi bölümünün hak sahipleri olan Sanayiciler ve öğretim üyelerinin, Lastik teknolojisi bölümü mezunlarından istek ve beklentileri belirlenerek önem derecelerine göre sıralanmıştır. Bundan sonra NE'lerin istendiği belirlendiğine göre 'NASIL' sağlanacağı KFY takımı tarafından belirlenecektir.

Bu amaç doğrultusunda KFY takımı düzenli olarak toplandı ve her bir isteği inceleyerek ders müfredatındaki teknik dile çevirdi.

Bu süreç içinde istenilen isteklerin ders programında yer alıp almadığı, yer almıyorsa hangi ders içinde verilebileceği ya da yeni bir ders açılmasının gerekli olup olmadığı, var olan derslerin müşterinin isteği doğrultusunda içeriğinin değiştirilmesi ve ders saatinin artırılması gibi konular tartışıldı.

Bütün bu çalışmalar sonunda elde edilen müşteri istekleri karşılanmaya çalışıldı. Tablo 6.13'müşteri isteklerinin teknik gereksinimlere çevirisi görülmektedir.

Tablo 6.13 Müşteri isteklerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi

İstekler	Teknik Gereksinimler
Lastik Üretim Makinaları	Makina Bilgisi, Makina Elemanları ve Lastik Makinaları dersleri ile veriliyor. (Ders programında dönem değişikliği yapıldı)
Lastik Hammaddeleri ve Testleri	Ders içeriklerine göre Lastik Üretim Tekniği dersi içinde veriliyor. Dersin adı 'Lastik Hammaddeleri ve Karışım Testleri' olarak değiştirildi ve içerik düzenlendi.
Hamur Hazırlama (Proses)	Proses dersi var, içerik düzenlendi.
Üretim Kontrolü ve mamul Test.	Bu konu ders içeriklerinde yok, ama Proses dersi içinde verilebileceğine karar verildi.
İngilizce	İngilizce dersi var ve iki dönem veriliyor.
Bilgisayar (Word-Excel)	Ders var. Mezun öğrenciye tek başına Word , Excel ve Powerpoint gibi programları yeterli bir biçimde kullanabilecek şekilde ders içeriği düzenlenmeli.
Kalite Bilgisi	Ders var. İçerik değiştirilecek.Ders saati arttırılabilir.
Pratik Bilgi (Malzemeyi tanıma)	Lastik laboratuvarı yok. Öğrencilerin malzemeleri tanımaları için örnek hammaddeler getirilip gösteriliyor.
Lastiğin mek. ve dinamik öz. Bilgi	Lastik Teknolojisi dersi içine alındı.
Yöneticilik (Liderlik)	Genel iletişim dersi içinde verilmeli. Dersin içeriği değiştirildi ve adı 'İletişim ve yönetim Teknikleri' yapıldı.
Proje Yönetimi (Araştırmacılık)	Proje dersi var, İçerik tartışıldı.
Yönetim Sistemleri Bilgisi	Kalite dersi içinde verilmeli.
Takım çalışması bilgisi	Proje ve İletişim derslerinde yapılmalı.
Çevre ve İş Güvenliği)	Ders var, içerik değişmeli.

Tablo 6.13 (Devam) Müşteri isteklerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi

Temel İstatistik Bilgisi	Kalite dersi içinde verilmeli.
Maliyet Muhasebesi	Proje hazırlanırken verilmeli.
Temel Kimya Bilgisi	Genel Kimya, Organik Kimya ve Fizikokimya dersleri var, Fizikokimya dersinin kaldırılmasına karar verildi.
Zaman Yönetimi (Hızlı karar ver.)	İletişim dersinde değinilmeli.
Rapor yazmak	Proje dersinde uygulanıyor.İletişim dersinde de değinilecek.
Matematik Bilgisi	Matematik I ve Matematik II dersleri var.
Polimer Bilgisi	Polimer dersi var.
Toplam Verimli Bakım (TPM)	Kalite dersi içinde verilebilir.
Teknik Resim	Teknik Resim ve Meslek Resmi dersleri var.
İş mevzuatı Bilgisi	İş güvenliği dersi kapsamına alındı
Verimlilik	Kalite dersinde verilecek.

6.5.4 İlişki matrisi

Müşteri istekleri, teknik gereksinimlere dönüştürüldükten sonra istekler ve teknik gereksinimler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Hangi teknik özelliğin, hangi isteği ne kadar etkilediği bu aşamada incelenir.

İlişkilerin gücünü belirlemek için genel olarak semboller kullanılır. En yaygın olarak kullanılan semboller; güçlü bir ilişki için iç içe geçmiş daire, orta düzeyli bir ilişki için tek daire ve zayıf bir ilişki için üçgen şeklindedir.

Bu çalışmada güçlü bir ilişki için (●), orta düzeyde bir ilişki için (o) ve zayıf bir ilişki için de (Δ) sembolleri kullanılmıştır. Müşteri istekleri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişki Şekil 6.2’de verilmektedir.

6.5.5 Teknik gereksinimler arasındaki ilişki

Teknik gereksinimler arasındaki ilişki çatı matrisinde incelenir. Şekil 6.2’deki Kalite Evi’nden görüldüğü gibi teknik gereksinimlerin, yani derslerin birbiri ile ilişkisi daima olumludur. Hiçbir ders diğerini olumsuz olarak etkilemez. Bu nedenle çatı matrisinin oluşturulmasından hiçbir yarar beklenmediğinden çatı matrisi oluşturulmamıştır.

6.5.6 Müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri

Kocaeli Üniversitesi Köseköy MYO Lastik Teknolojisi bölümü ile benzer bir eğitim programı uygulayan tek MYO, İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Lastik-Plastik Bölümüdür.

Lastik fabrikaları ile yapılan anket çalışması sırasında mezunlardan beklentileri ve bu beklentiler açısından iki okulun mezunlarını 1-5 arasında bir puanlama ölçeği ile puanlamaları istenmiştir. Ancak bu iki okulun mezunlarının bir arada çalıştığı sadece

PAYDAŞ İSTEKLERİ	ÖNEM DERECELERİ																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Makina Bilgisi	Makina Elemanları	Lastik Makinaları	Lastik Ham. ve Kar. Test.	Proses	İngilizce	Bilgi İşlem	Kalite Sistemleri	Lastik laboratuvarı açılma	Lastik Teknolojisi	İletişim ve Yön. Tek.	Proje	Sunumlu Proje	Çevre ve İş Güvenliği	Genel Kimya	Matematik	Polimer Kimyası	Teknik Resim	
1-Lastik üretim makinaları	12.6	○	○	●	○	●			●	△		△	△				○		
2-Lastik hammaddeleri ve testleri	12.5			●	○				●	○		△	△				○		
3-Hamur hazırlama (Proses)	12.4		○	○	●				○	△							△		
4-Üretim kontrolü ve mamül test.	10.6		○		●														
5-İngilizce	8.6					●													
6-Bilgisayar (word-excel)	7.9						●					○	○						
7-Kalite bilgisi	5.2							●			○								
8-Pratik bilgi (Malzemeyi tanıma)	3.9			●	△				●	△							△		
9-Lastiğin mek. ve dinamik öz. bilgi	3.7				△				△	●									
10-Yöneticilik (Liderlik)	3.5							△			●								
11-Proje Yönetimi (Araştırmacılık)	2.9									○	●	●							
12-Yönetim sistemleri bilgisi	2.8							●						○					
13-Takım çalışması bilgisi	2.3								●		●	●	●						
14-Çevre ve iş güvenliği	1.9								○					●					
15-T. İstatistik bilgisi	1.9							●											
16-Maliyet muhasebesi	1.1		○							○		●	●						
17-T. Kimya bilgisi	1			△					○						●		○		
18-Zaman yönetimi (hızlı karar ver.)	1								△		●	○	○						
19-Rapor yazmak	1								●		○	●	●						
20-Matematik bilgisi	0.9				△		△		○			○			○	●		△	
21-Polimer bilgisi	0.6				○				○								●		
22-Toplam verimli bakım (TPM)	0.6		△	○				●											
23 Teknik resim	0.5		△	△			○					△						●	
24-İş mevzuatı bilgisi	0.3													●					
25-Verimlilik	0.2				△			●			△							△	
MUTLAK ÖNEM		38	39	188	224	368	77	74	100	346	103	90	121	118	28	12	8	100	5
GÖRELİ ÖNEM (%)		1.9	1.9	9.2	11.0	18.1	3.8	3.6	4.9	17.0	5.1	4.4	5.9	5.8	1.4	0.6	0.4	4.9	0.2
SIRALAMA		12	12	4	3	1	10	11	8	2	7	9	5	6	13	14	15	8	16
Teknik Güçlük		1	1	2	2	1	1	1	2	4	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Yeni öğretim elemanı gerekli mi?		H	H	H	E	E	H	H	E	E	H	H	H	H	E	H	H	H	H
Maliyet gerektiren teknik özellikler		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Not: E:Evet-gerekli olabilir, H:Hayır-gerekli değil anlamındadır.

Şekil 6.2 Lastik Teknolojisi Bölümü ders müfredatı Kalite Evi

iki firma tespit edildi. Bu firmalarda da Lastik bölümünden mezun olmuş çalışanlar farklı statülerde çalıştığı için bir değerlendirme yapılamadı. Yeterli veri olmadığından bu bölüm oluşturulamamıştır.

6.5.7 Sonuçlar ve hedeflerin belirlenmesi

KMYO Lastik Teknolojisi Bölümü'nün paydaşlarının isteklerini karşılayacak teknik gereksinimler belirlenmiş ve isteklerle teknik gereksinimler arasındaki ilişki incelenmiştir. Şekil 6.2'de görülen matris paydaşların isteklerini karşılamak için hangi teknik gereksinimlerin diğerlerinden daha önemli olduğunu göstermektedir.

Buna göre paydaşların isteklerini karşılayacak en önemli teknik gereksinimler 'Proses' ve 'Laboratuvar' dersleridir. Gelecekte, yeni öğretim elemanı gerektirebilecek konular lastik hammaddeleri ve karışım testleri, proses, kalite sistemleri, lastik laboratuvarı, çevre ve iş güvenliğidir. Bu konuların öğretilmesi için mevcut öğretim görevlisi sayısı yeterli bulunmaktadır. Ancak, mevcut öğretim görevlilerinin uzmanlık ve deneyimleri göz önüne alındığında bazı görev değişikliklerine gereksinim duyulabilir. Bu değişiklik maliyet artışı olmadan yapılabilir. Tek maliyet artışına neden olacak teknik gereksinim lastik laboratuvarı açılmasıdır.

Tüm teknik gereksinimler değerlendirildikten sonra ders müfredatı ve derslerin içerikleri gözden geçirilmiştir. Yüksek Öğretim Kurumu tarafından istenilen toplam ders saati ve verilmesi gereken toplam kredi limitleri için de kalınarak paydaşların isteklerini karşılayacak yeni bir ders programı oluşturulmuştur. Eski ve yeni ders programını EK D' de, değiştirilen derslerin içerikleri de EK E' de verilmiştir.

7.SONUÇLAR

Kalite Fonksiyonu Yayılımı, müşteri isteklerini, beklentilerini ve gereksinimlerini kalite özelliklerine dönüştürerek ürün yada hizmet tasarımı gerçekleştiren bir planlama tekniğidir.

Bu çalışmada Kocaeli Üniversitesi Köseköy Meslek Yüksek Okulu Lastik Teknolojisi bölümünün ders müfredatının KFY tekniği ile gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda öncelikle bir KFY takımı kurularak, bir takım çalışması yapılmıştır. Ders müfredatı tasarımı için Lastik Teknolojisi bölümünün paydaşları Sanayiciler ve öğretim elemanları olarak tanımlanmıştır.

Daha sonra belirlenen 15 tane farklı ölçekte üretim yapan lastik fabrikasıyla temasa geçilerek, eleman alımındaki yetkili 26 kişi ile anket çalışması yapıldı. Yapılan anket çalışmasında Lastik Teknolojisi bölümü mezunlarından, lastik fabrikalarının istek ve beklentileri belirlenirken bunun yanında aşağıda verilen sonuçlarda çıkarılmıştır.

- Görüşülen firmaların sadece 4 tanesinde Lastik Teknolojisi bölümünden mezun olmuş 20 tane çalışan tespit edilmiştir.
- Bu bölüm mezunlarını lastik fabrikaları prensip olarak işçi statüsünde işe almakta ve yükselmelerine olanak tanımaktadır.
- Mezunları, sanayicilerin %50'si üretim biriminde, %18'i laboratuvarında, %16'sında kalite bölümünde çalıştırmak istiyor.
- Mezunların tercih edilme nedeni lastik üretimi bilgisine sahip olmalarıdır.
- Görüşülen sanayicilerin %81'inin bu bölüm hakkında bilgileri yok. Bazıları bölümün varlığından bile habersiz.

- Anket çalışmasının 7. sorusunda 'İşe eleman alırken aradığınız genel özellikler nelerdir?' sorusu sorulmuştur. Alınan yanıtlar, %17 yaş, %13 cinsiyet, %12 fiziksel durum, %8 Lisan bilgisi, %8 Mezun olduğu okul ve %8 askerlik olmuştur. Burada dikkat çeken durum bu bölüm mezunu bir erkek elemanın askerliğini yaptığı takdirde bir bayan elemana göre daha fazla iş bulma şansına sahip olduğudur.
- Bu bölüm mezunlarını istihdam eden 4 firmada görüşülen 13 kişi mezunların pratik bilgi ve becerilerinin yeterli olmadığını ifade etmiştir.
- Yine aynı firmalar bölüm mezunlarının eksik kaldığı konuları Lisan, Pratik bilgi ve Bilgisayar (Word-Excel) olarak değerlendirmiştir.
- Anket çalışmasına katılan kişilerin %96'sı böyle bir bölümün mezunlarına lastik sanayinin gereksiniminin kesinlikle var olduğunu belirterek, eğitim kalitesi ve öğrenci sayıları sınırlı tutularak 4 yıllık bir 'Lastik Mühendisliği' eğitiminin de olabileceğini düşünmektedir.

Yapılan anket çalışmasında elde edilen bu sonuçların haricinde sanayicilerin Lastik Teknoloji bölümü mezunlarında olması gereken 25 tane bilgi, beceri ve yetenek ifadesi içeren gereksinimler elde edilmiştir.

Daha sonra benzer bir çalışma yüksek öğretimde ders müfredatı tasarımı için önemli bir paydaş olan öğretim elemanları ile yapılmıştır. Bu çalışmaya Lastik Teknolojisi bölümümde ders veren 13 tane öğretim elemanı katılmıştır. Bu çalışmadan sonra öğretim elemanlarının istekleri ile sanayicilerin istekleri karşılaştırılmış, isteklerin birbirinden farklı olmadığı ama farklı önem derecesi ile sıralandığı görülmüştür.

Sanayicilerin istek sıralaması ile öğretim elemanlarının sıralaması arasında önemli bir fark olup olmadığı Sperman Sıra Korelasyonu testi ile araştırılmıştır. Yapılan test de ilk 25 istek için fark olduğu, ama ilk 15 istek için önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Bundan sonra bu istekler Kalite evi içinde teknik gereksinimlere dönüştürülmüştür. Yani Ne'lerin istendiği belirlendiği için KFY takımı Nasıl karşılanacak sorusunun yanıtını aramıştır.

Belirlenen istekler ve teknik gereksinimler arasında ilişki matrisi kuruldu ve Kalite Evi'nin zemin katlarında önem analizi yapıldı. Teknik gereksinimleri sağlamanın getireceği güçlük irdelendi ve en önemli gereksinimim bölüme bir 'Lastik Laboratuvarı' kurmak olduğu sonucuna varıldı. Çünkü maliyet getiren tek teknik gereksinim yeni bir laboratuvarın kurulmasıdır.

Belirlenen paydaş istekleri ve KFY takımının çalışması sonucunda eski ders müfredatı ve ders içerikleri üzerinde değişiklikler yapılarak yeni bir ders müfredatı ve içerikleri oluşturulmuştur. Lastik Teknolojisi bölümü yetkilileri tarafından yeni ders programı ve içeriklerinin senatoya sunulmasına karar verilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen paydaş istekleri teknik gereksinimlere, yani verilmesi gereken derslere çevrilerek 1. Kalite Evi oluşturulmuştur. Çalışmanın başarısı paydaşların hepsinin memnuniyetinin sağlanmasına, başka bir deyişle isteklerinin karşılanmasına bağlıdır. Öğretim elemanları yapılan çalışma sonucu önerilen ders müfredatı ve içeriklerinden memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Diğer paydaş, sanayicilerin memnuniyetini sağlamak sadece çok iyi bir ders müfredatı yapılarak sağlanamayabilir. Çünkü, okuldan mezun olanların kalitesi ders müfredatına bağlı olmakla birlikte, bu müfredatın öğrencilere nasıl ve ne kadarının verildiğine de bağlıdır. Öğretim kalitesi incelenmesi gereken ve sanayinin memnuniyetinin sağlanmasında, en az müfredat kadar etkisi olan bir faktördür. Bu nedenle derslerin nasıl verilmesi gerektiği ikinci bir kalite evi oluşturularak incelenmelidir.

Ayrıca yapılan bu çalışmanın etkinliği, bundan birkaç yıl sonra aynı yöntemle yapılacak başka bir çalışma ile ölçülebilir. Böylece paydaşlardan biri olan sanayicilerin ne derece memnun edildiği de tespit edilebilir.

KAYNAKLAR

1. ABET, 2000. Accrediting Engineering Programs. Accreditation Board for Engineering and Technology Inc. Baltimore M.D, ABD.
2. AKAO, Y., 1990. QFD Integrating Customer Requirements into Product Design. Productivity Pres, 4-5, USA.
3. AKAO, Y., 1997. QFD: Past, Present and Future. International Symposium on QFD'97, Linkoping.
4. ADIANO, C. and ROTH, V.A.,1994. Beyond the House Of Quality: Dinamic QFD. Benchmarking for Quality Management & Technology, Vol. 01, USA.
5. ARIKAN, R., 1995. Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma. Tutibay Yayınları, 171, Ankara.
6. BALCI, A., 1999. Yüksek Öğretimde Kalite ve Toplam Kalite Yönetimi. 8.Ulusal Kalite Kongresi, İstanbul.
7. BIER, I.D. and CORNESKY, R., 2001. Using QFD to Construct a Higher Education Curriculum. Quality Progres, 64-68.
8. BOYACIOĞLU, H., 1999. Bir İşletmede İstatiksel Ağırlıklı Kalite Evi (QFD) Sisteminin Kurulması. Ege Üniv. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
9. BRACKIN, P. and ROGERS, M.G., 1999. Assessment and Quality Improvement Process in Engineering and Engineering Education. 29th ASEE/ IEEE Frontiers in Education Conference, Puerto Rico.
10. CENGİZ, Y.B. ve ÖZTÜRK, Y.Y.,1995. Dizayn Kalitesinin Oluşturulmasında Eş Zamanlı Mühendislik Yaklaşımı, 4.Ulusal Kalite Kongresi (KALDER), İstanbul.
11. ÇORUH, M., 1995. Örgütlü Eğitim ve Toplam Kalite Yönetimi. 4.Ulusal Kalite Kongresi (KALDER), 352-356, İstanbul.
12. DAY, R.G., 1998. Kalite Fonksiyonu Yayılımı. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş., 1-237, İstanbul.
13. DEAN, B.E., 2000. Quality Function Deployment.
<http://mijuno.larc.nasa.gov/dfc/qfd.html>

14. DEMİRCİ, S.F., 2000. Eğitimde Kalite Yolculuğu için Çalışmalarımız Sürüyor. Anahtar, Milli Prodüktivite Aylık Yayın Organı, 8-9.
15. DİNGİLOĞLU, T., 1995. Pazar Gereksinimleri Doğrultusunda Tasarım. 4.Ulusal Kalite Kongresi (KALDER), 363-366, İstanbul.
16. ESİN, A., 1999. ISO 9000 Işığında Toplam Kalite. TMMOB Makine Mühendisliği Odası, 267-285.
17. GAUTHIER, B., 1998. An Introduction to Quality Function Deployment. Univ. of Rhode Island Term Paper.
18. GENÇYILMAZ, G.ve ZAIM, S., 1999.Eğitimde Toplam Kalite Yönetimi. İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C:28, S:2, 1-15, İstanbul.
19. GRIFFIN, A. and HAUSER, J.R., 1993. The Voice of The Customer. Marketing Science, Vol.12, 1-27, U.S.A.
20. HALES, R.F., LYMAN, D. And NORMAN, R., 1990. QFD and The Expanded House of Quality. Proaction Development Inc. (www.proactdev.com/pages/ehoq.htm)
21. HAUSER, J.R. and CLAUSING, D., 1988. The House Of Quality. Harward Business Review, 1-13.
22. KARS, S.K., 2001. Müşteri Memnuniyeti Eğitim Notları. TSE Kalite Kampüsü Kalite Müdürlüğü, 1-69, Kocaeli.
23. KAVRAKOĞLU, İ., 1992. Toplam Kalite Yönetimi. Kalder Yayınları, 29-91, İstanbul.
24. KIM, K-J., 1997. Determining Optimal Design Charecteristic Levels in Quality Function Deployment. Marcel Decker Inc., 295-307, US.
25. KÖKSAL, G. and EĞİTMAN, A., 1998. Planing and Design of Industrial Engineer Education Quality. Computer, vol.35, Nos 3-4, pp 639-642, Great Britain.
26. KÖKSAL, G. ve FINDIKLIOĞLU, A., 1996. Kalite İşlev Konuşlandırılmasında Müşteri Gruplarının İsteklerini Ağırlıklandırmak İçin Bir Yaklaşım ve Bir Uygulama. 5. Ulusal Kalite Kongresi (KALDER), 599-608, İstanbul.
27. KÖKSAL, G. ve DERİN, H.N., 1999. Eğitimde Toplam Kalite ve Uzaktan Eğitim: Toplam Kalite Dersinin Yeniden Tasarımı ve Sürekli İyileştirilmesi. 8. Ulusal Kalite Kongresi, İstanbul.

28. MAZUR, G., 1996. The Application of Quality Function Deployment (QFD) to Design a Course Total Quality Management (TQM) at The University of Michigan College of Engineering.(<http://www-personal.engine.umich.edu/>).
29. MAZUR, G., 1999. Voice of Customer Analysis.
www.personal.engin.umich.edu/~gmazur/tqm./voc.htm
30. MILLER, R., 1998. New-Product Development: Look to Customer for Ideas. Chemtech, American Chemical Society, 28(11), 13-18.
31. MOEN, M.R.,1998. New Quality Cost Model Used as a Top Management Tool. TQM Magazine, Vol 10.
32. NOBLE, S.J., 1998. An Apraoch For Engineering Curriculum Integration İN Capstone Design Courses. Int. J.Enging Ed., Vol 14, p.197-203, Great Britain
33. ÖZDİL, N., 2001. Kalitenin Evi. KalDer Yayınları, 30-36, İstanbul.
34. PRASAD, B., 1998. Review of QFD and Related Deployment Techniques. Journal of Manufacturing System, 17(3), 221-234, USA.
35. ŞİMŞEK, A., 1999. Türkiye’de Mesleki ve Teknik Eğitimin Yeniden Yapılandırılması. Tüsiad-T/99-2/252, İstanbul.
36. TELEK, B.A., 1996. ‘QFD’ Uygulaması. 5. Ulusal Kalite Kongresi (KALDER), 3.Cilt, 589-598, İstanbul.
37. ULUSOY, M., 1999. Sosyal Araştırma Yöntemleri Anket, Örnekleme, Alan Çalışması, Güvenirlik, Bilgi İşlem.,72 TDFO Ltd. Şti., Ankara.
38. YENGİNOL, F. ve ÖZER, P.S., 1999. Kıyaslamamanın Bir Alanı: Kalite Fonksiyonu Göçerimi Metodu. 8. Ulusal Kalite Kongresi, İstanbul.
39. YETİŞ, N., 1996. Sanayinin Mühendislik Eğitiminden Beklentileri. Marmara Üniv. Endüstri Mühendisliği Bölümü, 1-44, İstanbul.
40. YÖK, Ön lisans ve Lisans programlarına Kayıtlı Öğrenci Sayısı, www.yok.gov.tr/yoist/önlisans.html.

EKLER

EK A

Tablo A.1 Anket formunda yer alan sorular

ANKET SORULARI
1-Kocaeli Üniversitesi Köseköy Lastik Meslek Yüksek Okulu Lastik Teknolojisi Programından mezun olmuş burada çalışan elamanınız var mı? Varsa kaç tane?
2- İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Lastik-Plastik Programından mezun olmuş burada çalışan elamanınız var mı ? Varsa kaç tane?
3-Meslek Yüksek Okullarının Lastik Teknolojisi Programlarından mezun olmuş elamanlar fabrikanızın hangi bölümlerinde ve hangi statüde (Formen, İşçi vb.) çalışabilirler.
4-Meslek Yüksek Okulları Lastik Programı mezunlarını neden tercih ediyorsunuz?
5- Meslek Yüksek Okulları Lastik Programları hakkında bilginiz var mı? (Dersler, Lab. vb.)
6-Oryantasyon ya da adaptasyon süreniz ne kadardır? Bu elemanların adaptasyon sürelerini diğer elemanlara göre nasıl buluyorsunuz?
7-İşe eleman alırken (Formen, İşçi vb.) aradığınız genel özellikler nelerdir?
8- Meslek Yüksek Okulları Lastik Programlarından mezun olmuş elemanlarınızda bu özellikler var mı?
9- Lastik Programlarından mezun elemanlarınızın sizce sahip oldukları pratik bilgi ve becerileri yeterli mi?
10-Bu elemanlar Kalite Sistemleri hakkında yeterli bilgiye sahip mi?
11-Bu elemanların nasıl olmalarını isterdiniz yani bu elemanlarda olması gereken sizin aradığınız özellikler nelerdir? (Formen, İşçi vb.)

12-İstedığınız bu özellikleri önem derecelerine göre 1'den 9'a kadar olan rakamları kullanarak nasıl puanlarsınız?
13-Sizin bölümünüzde çalışan Meslek Yüksek Okulları Lastik Programlarından mezun elemanlarınızın yetersiz kaldığı hususlar nelerdir?
14- İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Lastik-Plastik Programından mezun olmuş elemanlarınız varsa, bunların Kocaeli Üniversitesi K.M.Y.O. Lastik Teknolojisi Programından mezun olmuş olanlarla eğitim düzeylerinin karşılaştırmasını yapabilir misiniz?
15- Kocaeli Üniversitesi Lastik Teknolojisi Programından mezun olmuş elemanlara istediğiniz bu özellikler açısından sırayla 5 üzerinden kaç puan verirdiniz? İstanbul Üniversitesi Lastik-Plastik Programından mezun elemanlara istediğiniz bu özellikler açısından sırayla 5 üzerinden kaç puan verirdiniz?
16-Sizce sizin sektörünüzün, Böyle bir bölümün mezunlarına gereksinimi var mı?
17- 4 yıllık bir Lastik Mühendisliği Eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

EK B

KİŞİSEL GÖRÜŞME ANKETİNE KATILANLAR SANAYİCİLER

(İsme göre alfabetik)

Ahmet Akın ŞENER	Malzeme tekn. şefi	TÜRK PİRELLİ KABLO
Ali AYDOĞAN	Formen	BRİSA
Ali GÜVENÇ	İnsan Kaynakları	STANDARD PROFİL
Ali İhsan ORSAN	Üretim Müd.	PETKİM
Alp AKDUMAN	İnsan Kaynakları	BİRİSA
Atalay ATAÖĞLU	Genel Müdür	REKOR KAUÇUK
Behlül METİN	Atölye Sahibi	O-RİNG PRES LASTİK
Can USLU	Kauçuk metal gr. Müd.	TEKLAS
Cemil BAYSA	İşçilik Müd	GOODYEAR
Çetin KÖYLÜ	Atölye Sahibi	D&M Kauçuk ve Metal
Dündar TUNA	Kalite Güvenirliği Müd.	ANLAŞ
Ekrem DURSUN	Üretim Müd.	ANLAŞ
Enver ORTAYLI	Kalite ve Teknoloji Müd.	ÖZKA
Erhan MARLALI	Teknoloji Bölümü	BİRİSA
Erkut Şendil	Fabrika Müd.	TÜRK PİRELLİ
İbrahim CEYLAN	Personel Sorumlusu	KALİTE LASTİK
İbrahim DOYDUK	Üretim ve Proses Müd.	GOODYEAR
Kazım SAVER	Üretim Müd	BİRİSA
M. Ali.ÇAKIROĞLU	Karışım fabrikası Müd.	TEKLAS
Nedim İKİZER	Akışkan Sist. grup Müd	TEKLAS
Nilgün SEVİL	Üretim Müd	SÜPERLAS
Sedat TAŞDEMİR	Kesit An. Lab.	BİRİSA
Serdar KUŞÇUOĞLU	Baş Mühendis	PETKİM
Şefik YENER	İnsan Kaynakları Müd.	TEKLAS
Tamer SARIKAYA	Teknik Kaynaklar Yön.	DOĞAN LASTİK
Ünal ÇAKAR	Tim Lideri	GOODYEAR

EKC

$t_{\alpha, \nu}$ değerleri

$\alpha =$	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
$\nu = 1$	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31	636.62
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.326	31.593
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.213	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

EK D**ESKİ PROGRAM**

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
KÖSEKÖY MESLEK YÜKSEK OKULU
LASTİK TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ
DERS PROGRAMI

DERS KODU DERS ADI HAFTALIK DERS SAATİ
TEORİK UYGL. KREDİ

I.YARIYIL

KÖL101	MATEMATİK I	3	0	3
KÖL103	GENEL FİZİK	3	1	3
KÖL105	GENEL KİMYA	3	1	3
KÖL107(-)	BİLGİ İŞLEM I	3	1	3
KÖL109	TEKNİK RESİM	3	1	3
KÖL111	TÜRK DİLİ I	2	0	2
KÖL113	YABANCI DİL I	3	1	3
KÖL115	ATATÜRK İLK.VE İNK.TARİHİ I	2	0	2
TOPLAM		22	5	22

II.YARIYIL

KÖL102	ORGANİK KİMYA	2	1	2
KÖL104•	FİZİKSEL KİMYA	2	1	2
KÖL106	MATEMATİK II	3	0	3
KÖL108**	BİLGİ İŞLEM II	2	1	2
KÖL110	MALZEME	3	0	3
KÖL112	TEMEL ELEKTRİK ELEKTRONİK	2	0	2
KÖL114	TÜRK DİLİ II	2	0	2
KÖL116	YABANCI DİL II	3	1	3
KÖL118	A.İ.İ.T II	2	0	2
TOPLAM		21	4	21

III.YARIYIL

KÖL201	POLİMER KİMYASI	3	0	3
KÖL203**	LASTİK TEKNOLOJİSİ	3	1	3
KÖL205	MAKİNA BİLGİSİ	2	0	2
KÖL207**(o)	LASTİK ÜRETİM TEKNİĞİ	2	1	2
KÖL209	ENS ANALİZ I	2	1	2
KÖL211	LASTİK MAKİNALARI	2	1	2
KÖL213**(-)	PROJE	1	1	1
TOPLAM		15	5	15

IV.YARIYIL

KÖL202	MAKİNA ELEMANLARI	2	0	2
KÖL204**	PROSES	2	1	2
KÖL206•	ENS. ANALİZ II	2	1	2
KÖL208**	ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ	2	0	2
KÖL210**+	KALİTE SİSTEMLERİ	2	0	2
KÖL212(o)	MESLEK RESMİ	2	0	2
KÖL214**	GENEL İLETİŞİM	2	0	2
KÖL216(-)(o)	ENTEĞRE PROJE	1	1	1
TOPLAM		15	3	15

+ : Ders saati artırılan dersler ** : İçeriğinde değişiklik yapılan dersler
(-) : Teorisi azaltılan dersler (o) : İsmi değişenler • : Kaldırılan dersler

EK D (DEVAM)**YENİ PROGRAM**

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
KÖSEKÖY MESLEK YÜKSEK OKULU
LASTİK TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ
DERS PROGRAMI

DERS KODU DERS ADI HAFTALIK DERS SAATI
TEORİK UYGL. KREDİ

I.YARIYIL

DERS KODU	DERS ADI	TEORİK	UYGL.	KREDİ
KÖL101	MATEMATİK I	3	0	3
KÖL103	GENEL FİZİK	3	1	3
KÖL105	GENEL KİMYA	3	0	3
KÖL107	BİLGİ İŞLEM I	2	1	2
KÖL109	TEKNİK RESİM	3	1	3
KÖL111	TÜRK DİLİ I	2	0	2
KÖL113	YABANCI DİL I	3	1	3
KÖL115	ATATÜRK İLK.VE İNK.TARİHİ I	2	0	2
TOPLAM		21	4	21

II.YARIYIL

KÖL102	ORGANİK KİMYA	2	1	2
KÖL104	MAKİNA BİLGİSİ	2	0	2
KÖL106	MATEMATİK II	3	0	3
KÖL108	BİLGİ İŞLEM II	2	1	2
KÖL110	LASTİK HAMMADDELERİ VE KAR.T.	2	1	2
KÖL112 *	KİMYA LABORATUARI	0	2	1
KÖL114	TÜRK DİLİ II	2	0	2
KÖL116	YABANCI DİL II	3	1	3
KÖL118	A.İ.İ.T II	2	0	2
TOPLAM		18	6	19

III.YARIYIL

KÖL201	POLİMER KİMYASI	3	0	3
KÖL203	MAKİNA ELEMANLARI	2	0	2
KÖL205	MALZEME	2	0	2
KÖL207	TEMEL ELEKTRİK ELEKTRONİK	2	0	2
KÖL209	ENS ANALİZ	2	1	2
KÖL211	BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM	1	2	2
KÖL213	PROJE	0	2	1
KÖL215	İLETİŞİM VE YÖNETİM TEKNİKLERİ	2	0	2
TOPLAM		14	5	16

IV.YARIYIL

KÖL202	LASTİK TEKNOLOJİSİ	3	1	3
KÖL204	PROSES	2	1	2
KÖL206	LASTİK MAKİNALARI	2	1	2
KÖL208	ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ	2	0	2
KÖL210	KALİTE SİSTEMLERİ	3	0	3
KÖL212	SUNUMLU PROJE	0	2	1
TOPLAM		12	5	13

* : Daha önce Genel Kimya içindeydi. Ayrıldı.

EK E

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
KÖSEKÖY MESLEK YÜKSEK OKULU
LASTİK TEKNOLOJİSİ**

DERS İÇERİKLERİ (ESKİ)

I.YARIYIL

KÖL101 MATEMATİK 3+0+3

Sayılar, Aritmetik işlemler, Denklem sistemleri, Fonksiyonların grafikleri, Trigonometri, Logaritma, Alan ve Hacim hesapları.

KÖL103 GENEL FİZİK 3+1+3

Ölçme, Birim sistemleri, Kinematik, Dinamik, Eğik düzlem, İş, Güç, Enerji, Sürtünme kuvvetleri, Momentum ve impuls.

KÖL105 GENEL KİMYA 3+1+3

Organik genel bilgiler, Alkanlar, Alkenler, Alkoller, Eterler, Ketonlar, Karboksilli asitler, Diazo bileşikler, Ketenler, Karbon asidi ve türevleri, naylon terilen perlonu, Aromatik ve türevleri.

KÖL107 BİLGİ İŞLEM I 3+1+3

Bilgisayar donanımı ve birimleri, bellek kavramı, işletim sistemleri, Algoritma ve akış şemaları, Dosyalama sistemleri

KÖL109 TEKNİK RESİM 3+1+3

Teknik resim araç ve gereçleri, geometrik şekil çizimleri, izdüşüm ve teknik resim, ölçülendirme ve perspektif.

KÖL111 TÜRK DİLİ I 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir.

KÖL113 YABANCI DİL I 3+1+3

Program YÖK tarafından belirlenmiştir.

KÖL115 ATATÜRK İLK. VE İNK. TARİHİ I 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir.

II.YARIYIL

KÖL102 ORGANİK KİMYA 2+1+2

Karboksilik asitlerin fonksiyonel türevleri, Asit halojenürleri, Anhidritler, Esterler, Amidler, Nitritler, Fenoller, Aminler, Hidroksi asitler, Aminoasitler, Karbonhidratlar, Proteinler, Nükleik asitler.

KÖL104 FİZİKSEL KİMYA 2+1+2

Kimyasal denge, maddenin dinamik teorisi, kimyasal birleşme formülleri, maddenin kimyasal yapısı ile fiziksel özellikleri arasındaki ilgi, terme kimya, çözeltiler, osmatik baskı, gazlardaki dizasyosyon, elektrolitik dizasyosyon teorisi, kütlelerin teorisi kanunu, yüzey kimyası.

KÖL106 MATEMATİK II 3+0+3

Matrisler ve determinantlar, Lineer denklemler ve uygulamaları, Limit, Süreklilik, Türev, İntegral.

KÖL108 BİLGİ İŞLEM II 2+1+2

Basic programlama dilinde bellek ortamının kullanılması, Sıralı ve rastgele kütük oluşturmalar, Bu kütüklere veri yapılması, Basic dilinde paket program hazırlanması, programlama ve sistem yazılımları hakkında bilgiler, Mesleki uygulamalar.

KÖL110 MALZEME 3+0+3

Malzemelerin mekaniksel özellikleri, Fiziksel özellikleri, Elektriksel özellikleri, Işıl özellikleri, Çekme deneyi, Demir-karbon denge diyagramı, Katı eriyikler, Çeliklerin elde edilme yöntemleri, Çelik standartları, TSE normları, SAE standartları.

KÖL112 TEMEL ELEKTRİK ELEKTRONİK 2+0+2

Elektrostatik, DC Akım, AC Akım devreleri, Transistörler, Diyotlar, Zener diyotlar.

KÖL114 TÜRK DİLİ II 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir

KÖL116 YABANCI DİL II 3+1+3

Program YÖK tarafından belirlenmiştir

KÖL118 ATATÜRK İLK. VE İNK. TARİHİ II 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir.

III. YARIYIL

KÖL201 POLİMER KİMYASI 3+0+3

Giriş ve polimer türleri, Basamaklı polimerizasyon sistemleri, Radikal zincir polimerizasyon, Kopolimerizasyon sistemleri, İyonik zincir polimerizasyonu, Halka açılması polimerizasyonu, Stereospesifik polimerizasyonu ve polimerizasyon sistemleri, Polimer bileşikler, Hidrokarbonlar, Alkanlar, Alkenler, Alkoller, Eterler, Ketonlar, Termoplastikler, Termosetler.

KÖL203 LASTİK TEKNOLOJİSİ 3+1+3

Lastiğin görevleri, Boyutları, Standartları, Beklenen özellikleri, Dayanıklılığı, Ömrü, Yüksek hız, Balans, Jant sistemi, Lastik hammaddeleri, Kullanım amaçları, Kontrol metotları.

KÖL205 MAKİNA BİLGİSİ 2+0+2

Makinalar, Cihazların tanımlanması ve gruplandırılması, Kuvvet makinaları, İş makinaları, Enerji makinaları, Makina elemanlarının gruplandırılması, Yükleme durumlarının incelenmesi.

KÖL207 LASTİK ÜRETİM TEKNİĞİ 2+1+2

Karıştırma, Ekipman, Proses, Yapışkan hazırlama projesi, Ekstruder ekipman, Proses kalenderleme, Konfeksiyon- Pişirme.

KÖL209 ENSTRMANTASYON ANALİZİ 2+1+2

Spektroskopi tanımı, Tarihçesi, Işın, Işının dalga karakteri (Dalga boyu, periyodu, frekansı, hızı, dalga sayısı, kırınımı, tanecik özelliği), Madde- Işın etkileşimi (Işının kırılması, dispersiyonu, yansımaları, dağılması).

KÖL211 LASTİK MAKİNALARI 2+1+2

Enjeksiyon makinaları, Ekstrüderler, Haddelme, Ekstrüzyon teknikleri, termoplastiklerin imalat yöntemleri, termosetlerin imalat yöntemleri, RGX ılın kontrolü, Üniformita Ölçüm makinaları.

KÖL113 PROJE 1+1+1

Mesleki konularda öğrencilerin araştırma yapmalarının sağlanması ve rapor yazma yeteneklerinin geliştirilmesi.

IV. YARIYIL

KÖL202 MAKİNA ELEMANLARI 2+0+2

Kaynak, Lehim, Perçin, Cıvata bağlantıları ve hesapları, Miller, Akslar, Diskli çarklar, Yataklar ve hesaplamaları, Yaylar, Perno, Pim hesaplamaları.

KÖL204 PROSES 2+1+2

TKK'daki 7 araç (kontrol nok, gruplandırma, kontrol diyagramı, histogram) (pareto analizi, sebep sonuç diyagramı, yapabilirlik) Lastik yapım ekipman, Proses, Pişirme ekipmanı prosesi, Enspeksiyon yöntemleri, Ekipman, Lastik özürleri, Lastik testleri, İç lastik projesi.

KÖL206 ENSTRMANTASYON ANALİZİ 2+1+2

İşinin absorplanması, Absorbsiyon kanunları (beer kanunu, lumbert kanunu, geçirgenlik), Kimyasal sapsmalar (dissosyasyon, assosyasyon, iyonlaşma, PH iyonlaşması, Fosforesous ve flüoresous çözücü değişmesi, sıcaklık).

KÖL208 ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ 2+0+2

Ürün imalat aşaması sonucu oluşan atık maddelerin çevreye zarar vermesinin önlenmesi, Ekolojinin tanımı, Kirletici kaynakların incelenmesi, İşçi ve çevre sağlığına zarar vermemesi için alınacak önlemler, Sağlıklı iş koşullarının oluşturulması.

KÖL210 KALİTE SİSTEMLERİ 2+0+2

Kalite yönetimi, Temel kavramlar, Kalite yönetiminde kullanılan kavramlar, ISO 9000, 9001 vb. Standartların incelenmesi.

KÖL212 MESLEK RESMİ 2+0+2

Toplu resimlerin incelenmesi, Lastik kesit resimlerinin oluşturulması, Parça resimlerin çizilmesi, Yüzey işleme işaretlerinin standartlarının gösterilmesi, yüzey işlemlerinin resimlerde uygulanması.

KÖL214 GENEL İLETİŞİM 2+0+2

Katolog, Referans, Yazılı iletişim ve lisan, Sözlü iletişim ve lisanın uygulamaları, Çalışma koşullarında iletişim ve görsel iletişim araçları, İş başvurusu, Özgeçmiş yazılması.

KÖL216 ENTEGRE PROJE 1+1+1

Mesleki konularda ilgili sanayi kuruluşlarıyla ilişkili olarak proje hazırlanması ve öğrencilerin çalışmalarını sunum yeteneklerinin geliştirilmesi.

EK E (DEVAM)

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
KÖSEKÖY MESLEK YÜKSEK OKULU
LASTİK TEKNOLOJİSİ**

DERS İÇERİKLERİ (YENİ)

I.YARIYIL

KÖL101 MATEMATİK 3+0+3

Kümeler, Ölçü sistemleri, Sayılar, Oran orantı, Aralıklar, Mutlak değer, Üslü çokluklar, Taban aritmetiği, Polinomlar, Çarpanlara ayırma, Rasyonel ifadeler, Bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizlikler, İkinci derece Denklemler, Fonksiyonların grafikleri, Trigonometrik fonksiyonlar, Logaritmik fonksiyonlar.

KÖL103 GENEL FİZİK 3+1+3

Ölçme, Birim sistemleri, Vektörler, Kinematik, Yeryüzünde hareket ve genel çekim, Dinamik, Eğik düzlem, Sürtünmeli yüzeylerde hareket, Katı cisimlerin Dengesi, İş, Güç, Enerji.

KÖL105 GENEL KİMYA 3+0+3

Kimyanın temel yasaları, Madde ve özellikleri, Kimyasal hesaplamalar, Mol kavramı, Atomun yapısı ve atom çekirdeği, Bohr atom kuramı, Periyodik sistem, Kimyasal bağlar, Gazlar, Kimyasal denge, Elektrolit çözeltiler, Asitler ve bazlar, Redoks reaksiyonları, Çökeltme reaksiyonları, Suyun iyonlaşması ve PH.

KÖL107 BİLGİ İŞLEM I 2+1+2

Bilgisayar donanımı ve birimlerinin tanıtılması, İşletim sistemine giriş, MS-DOS, Unix, Linux ve Windows işletim sistemlerinin incelenmesi, genel kavramların kullanımı.

KÖL109 TEKNİK RESİM 3+1+3

Teknik resim araç ve gereçleri, Geometrik şekil çizimleri, Teğet çizimleri, Ölçülendirme kuralları, Perspektifler, izdüşüm ve teknik resim, Standart 6 görünüşler, Kesit alma metotları ve Toplu resimler.

KÖL111 TÜRK DİLİ I 2+0+2

Dilin tanımı, Yeryüzündeki diller, Türk dilinin tarihsel gelişimi, Türk dilinin ses özellikleri ve ses olayları, Yazım kuralları, Noktalama işaretleri, Sözcük bilgisi, Sözcük türetme, Çekim ekleri.

KÖL113 YABANCI DİL I 3+1+3

Program YÖK tarafından belirlenmiştir.

KÖL115 ATATÜRK İLK. VE İNK. TARİHİ I 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir.

II.YARIYIL

KÖL102 ORGANİK KİMYA 2+1+2

Organik kimyaya giriş, Hidrokarbonlar ve sınıflandırılması, Alkenler, Dienler, Alkinler, Halkalı alifatik hidrokarbonlar, Alkoller, Eterler, Aldehitler, Ketonlar, Karboksilli asitler, Karboksilli asitlerin fonksiyonel türevleri, Aminler, Aromatik hidrokarbonlar, Fenoller.

KÖL104 MAKİNA BİLGİSİ 2+0+2

Bir sanayi kuruluşunda bulunması gereken faktörler ve faktörlerden makinaların irdelenmesi, Makina, Mekanizma tanımlaması, Birim sistemleri, Malzemenin mukavemet halleri, emniyet gerilmesinin esasları, genel makina elemanları, Yükleme durumlarının incelenmesi.

KÖL106 MATEMATİK II 3+0+3

Matrisler ve determinantlar, Lineer denklemler ve uygulamaları, Limit, Süreklilik, Türev, İntegral.

KÖL108 BİLGİ İŞLEM II 2+1+2

Windows altında çalışan paket programlardan Word, Excel ve Powerpoint kullanımı ve uygulamaları, İnternet uygulamaları.

KÖL110 LASTİK HAMMADDELERİ VE KARIŞIM TESTLERİ 2+1+2

Lastik hammaddeleri ve bu hammaddelerin kimyasal yapısı, Hammaddelere yapılan testler, Karışım hazırlama, Karışımlara yapılan testler, Yarı mamul, yarı mamullere yapılan testler.

KÖL112 GENEL KİMYA LABARATUARI 0+2+1

Laboratuar kuralları, Deney raporu hazırlanması, Cam malzemenin temizliği, Çözünürlük ve çözeltiler, Çözelti hazırlama, Seyreltme, Asit- Baz titrasyonu, Gravimetri çöktürme ve süzdürme deneyleri.

KÖL114 TÜRK DİLİ II 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir

KÖL116 YABANCI DİL II 3+1+3

Program YÖK tarafından belirlenmiştir

KÖL118 ATATÜRK İLK. VE İNK. TARİHİ II 2+0+2

Program YÖK tarafından belirlenmiştir

III. YARIYIL

KÖL201 POLİMER KİMYASI 3+0+3

Tanımlar ve polimerlerin sınıflandırılması, Polimer teknolojisinin hammaddeleri ve petrokimya, Polimerlerin yapısı ve bağlar, Konfigürasyon ve konformasyon, Molekül ağırlığı ve molekül ağırlığı dağılımı, Kolligatif özellikler ölçülmesine dayanan yöntemler, Polimerlerin çözülmesi, jel hali, Sentezi, Prosesleri ve temel özellikleri, Kullanılan katkı maddeleri ve polimerlerin işlenmesi.

KÖL203 MAKİNA ELEMANLARI 2+0+2

Makina elemanlarının sınıflandırılması (Bağ elemanları, Kavramalar, Miller ve akslar, Yataklar, Kasnaklar,Dişli çarklar), Kaynak, Lehim, Perçin, Cıvata bağlantıları ve hesapları, Pim ve Perno hesaplamaları, Dişli çark çeşitleri-ana kanunu-konstrüksiyonu ve hesaplamaları.

KÖL205 MALZEME 2+0+2

Atom, Atomun yapısı, Moleküler arası bağlar, Atomik bağlara göre malzemenin gruplandırılması, Polimerler ve özellikleri, Seramikler ve özellikleri, Metaller ve özellikleri, Isıl işlemler, Malzemenin elektriksel ve kimyasal özellikleri, Endüstriyel malzemeler.Malzemelerin standartları.

KOL207 TEMEL ELEKTRİK ELEKTRONİK 2+0+2

Elektrik yükü, Yalıtkanlar ve İletkenler, Coulomb kanunu, Elektriksel alan, Potansiyel, Sığa, Elektrik akımı, Ohm kanunu, Basit elektrik devreleri.

KÖL209 ENSTRÜMANTEL ANALİZ 2+1+2

Madde ve ışın, Işının dalga ve tanecik özelliği, Madde ve ışın etkileşmesi, Işının absorblanması, Atomik absorpsiyon ve spektrumları, Moleküler absorpsiyon ve spektrumları, Lambert-Beer kanunları, Absorpsiyon kanunlarından sapmalar, Kimyasal sapmalar ve ölçme hataları.

KÖL211 BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM 1+2+2

AUTO-CAD programı, Çizim komutları, Düzenleme komutları, Kısayol tuşları, Katmanlar, Komutlarla çizim yapılması, Verilecek çizimim AUTO-CAD'de yapılması.

KÖL213 PROJE 0+2+1

Mesleki konularda öğrencilere araştırma yaptırılarak, Sorunun çözme, Literatür araştırması, kaynak bulma, Bütçe yönetimi, maliyet ve zamanlama gibi kavramların öğretilerek rapor yazma yeteneklerinin geliştirilmesi.

KÖL215 İLETİŞİM VE YÖNETİM TEKNİKLERİ 2+0+2

İletişim, İletişimin temel öğeleri, İletişim türleri, Davranış biçimleri, Zaman yönetimi, Liderlik, Takım çalışması, Sunuş teknikleri, Genel rapor yazma teknikleri ve rapor hazırlama. Kişiler arası iletişimin önündeki engeller, Farklı toplumsal ortamlarda iletişim.

IV. YARIYIL

KÖL202 LASTİK TEKNOLOJİSİ 3+1+3

Lastik nedir ve görevleri, Kord nedir ve görevleri, Lastiğin yapılarına göre sınıflandırılması, Lastiğin mekanik ve dinamik özelliği, Lastik desenleri, Lastik ölçüleri ve standartları, Çelik kord, Çelik kord sonürün kontrolleri, Jant sistemleri, Firma lastiklerinin incelenmesi, Kamber-Kaster açıları, toe-in ve toe-out açılarının incelenmesi.

KÖL204 PROSES 2+1+2

Karışım hazırlama, Kalenderleme, Extruder, Çember, Konfeksiyon, Boyama, Pişirme, Üretim kontrolü ve mamul testleri.

KÖL206 LASTİK MAKİNALARI 2+1+2

Banbury, Banbury tahrik mekanizmaları, Konvansiyonel lastik makinaları, Radyal kısmı makinaları ve yarı mamul, Radyal kısım konfeksiyon makinaları, Ekstruderler ve uygulamaları, All steel kamyon otobüs lastik üretim makinaları yarı mamül kısmı ve bu makinaların konfeksiyon kısmı, Pişirme presleri, RGX lastik kontrol makinası, Collman lastik kontrol üniteleri, Lastiğin kalitesi.

KÖL208 ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ 2+0+2

ISO14001 ve OHSAS 18001 standartları, Atık yönetimi, Ergonomi, İş güvenliği mevzuatı.

KÖL210 KALİTE SİSTEMLERİ 3+0+3

ISO 9000 ve otomotiv ile ilgili kalite standartları, istatistiksel proses kontrol ve temel istatistik bilgileri, İstatistiğin yedi aracı, Yedi yeni araçlar, Problem çözme teknikleri, Toplam kalite yönetimi ve toplam verimli bakım (TPM).

KÖL212 SUNUMLU PROJE 0 +2+1

Mesleki konularda proje hazırlanması ve hazırlanan projenin sunumu ile öğrencilerin sunum yeteneklerinin geliştirilmesi.

ÖZGEÇMİŞ

06.06.1974 yılında Ankara'da doğdu. Ortaokul öğrenimini Güven Ortaokulunda, lise öğrenimini Yahya Kemal Beyatlı Lisesi'nde tamamladı. 1992 yılında girdiği Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nden 1 yıl hazırlık (İngilizce) programını da tamamlayarak 1997 yılında mezun oldu. 1998 yılında Kocaeli Kartal Teneke Kutu A.Ş' de, 8 ay Laboratuar şefi olarak çalıştı.

1999 yılından bu yana, Kocaeli Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde Araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. 2000 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği'nde lisansüstü eğitimine başlamıştır.