

**ÜRÜNLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN
BİR YÖNTEM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ahmet Önder FESLİGİL
(502031950)**

Tezin Enstitüye Teslim Edildiği Tarih: Nisan 2007

Tezin Savunulduğu Tarih: Mart 2007

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nigan BAYAZIT

Diğer Juri Üyeleri: Prof. Dr. Mete TAPAN

Prof. Dr. Alpay ER

NİSAN 2007

ÖNSÖZ

Geniş kültür ve bilgi birikimi, rehberliği, desteği, azmi ve çalışkanlığı ile yıllar sonra öğrenimime devam etmemi sağlayan tez danışmanım Prof. Dr Nigan Bayazıt'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Bu sayede boğaza nazır tarihi binamızda çok keyifli bir ortamda eğitimime devam etme şansını yakaladım. Bu ortamı bizlerle paylaşan, Prof. Dr. Nigan Bayazıt'ın yanı sıra, başta bölüm başkanımız Prof. Dr. Alpay Er, Assoc. Prof. Dr. Ozlem Er olmak üzere tüm Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü öğretim görevlilerine, asistanlarına, öğrencilerine ve tüm mensuplarına teşekkürü borç bilirim.

Hayatım boyunca sevgi ve desteklerini, her ne koşulda olursa olsun eksik etmeyen aileme ve tez savunmamı değerlendiren gösterdikleri olumlu eleştiri ve destekleri ile bilgi ve kişiliklerine daha da saygı duymamı sağlayan Prof. Dr Nigan Bayazıt, Prof. Dr Mete Tapan ve Prof. Dr. Alpay Er'e her zaman minnettarım, minnettar kalacağım.

Nisan 2007

Ahmet Önder Fesligil

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı	2
1.2. Tezin İçeriği	2
2. ÖNCEKİ UYGULAMALAR	3
2.1. Geçmiş Uygulamalar ve Bilinen Bazı Çözüm Metodları	3
3. ÜRÜN, TASARIM, ÜRÜN TASARIMI	13
3.1. Ürün	13
3.2. Tasarım	14
3.3. Ürün Tasarımı	15
3.3.1. İstekler, İhtiyaçlar	15
3.3.2. Tasarım Süreci	16
3.3.3. Üretim Süreci	17
3.4. Ürün Tasarımını Etkileyen Faktörler	18
3.4.1. Çevresel Etkiler, Sınırlar, Kısıtlamalar	18
3.4.1.1. Sosyal, Kültürel	18
3.4.1.2. Dini, Etik	18
3.4.1.3. Hukuksal	19
3.4.1.4. Politik	21
3.4.1.5. Coğrafi, Ekolojik	21
3.4.2. İşletme Kaynaklı Faktörler	21
3.4.2.1. Yönetim	22
3.4.2.2. Finansal ve Ekonomik Yapı	23
3.4.2.3. Rakipler, Güçlü ve Zayıf Yönler	23
3.4.2.4. Üretim Kapasitesi	23
3.4.2.5. Pazarlama ve Logistik	24
3.4.2.6. Teknolojik İmkan ve Güç	25
İşletmenin Teknolojik Özellikleri	25
Araştırma ve Geliştirme	25

3.4.2.7. Tasarım Yapabilme Kapasitesi, Tasarım Ekibi ve Özellikleri	25
3.4.2.8. Diğer	26
Faaliyet Yeri, Alanı, Tesis	26
Kullanılan Enerji	28
Olanaklar	28
Deneyim	28
3.4.3. Ürün Kaynaklı Faktörler	28
3.4.3.1. Performans	29
3.4.3.2. Güvenilirlik	30
3.4.3.3. Operasyon	31
3.4.3.4. Kullanılabilirlik	31
3.4.3.5. Güvenlik	32
3.4.3.6. Yenilik	32
3.4.3.7. Kalite	33
3.4.3.8. Malzeme	34
3.4.3.9. Estetik	35
3.4.3.10. Ergonomi	35
3.4.3.11. Yaşam Döngüsü	36
3.4.4. Tasarım Kaynaklı Faktörler	37
3.4.4.1. Tasarımın uygulanabilirliği	37
3.4.4.2. Kullanıcı İhtiyaçlarını Karşılama	37
3.4.4.3. Endüstriyel Üretime Uygunluk	38
3.4.4.4. Beraber kullanılacağı tasarım veya rakip tasarımlar ile ilişkisi	38
3.5. Endüstriyel Tasarım Ürününün Değeri	38
3.5.1. Maliyet	39
3.5.2. Risk, Belirsizlik	40
3.5.3. Kazanç	40
4. DEĞERLENDİRME	41
4.1. Tahmin ve Karar Metodları	41
4.1.1. Değerlendirme İçin Kullanılan Araçlar	41
4.2. Değerlendirme İçin Veri Toplama ve Uygulama	42
4.2.1. Veri araştırma, seçme	42
4.3. Değerlendirme İçin Problem ve Değerlendirici Seçimi	43
4.3.1. Problemlerin Seçimi	43
4.3.1.1. Ürün Özellikleri	43
4.3.1.2. Tasarım Özellikleri	43
4.3.2. Değerlendiricilerin Seçimi	43
4.4. Değerlendirme yöntemi	44

4.4.1. Problemlerin Önceliklerinin Belirlenmesi	50
5. UYGULAMA	52
5.1. Örnek Çalışma	52
5.1.1. Örneğin İncelenmesi ve Seçimi	52
5.1.2. Anket, Toplanan Veri	52
5.1.3. Tez Konusu Yöntemin Örneğe Uygulanması	56
6. SONUÇ	64
KAYNAKLAR	68
EKLER	73
Ek.1. Anket 1, Genel Bilgi	73
Ek.2. Anket 2, Ürün Özellikleri	74
Ek.3. Anket 3, Ürün Özellikleri	75
Ek.4. Anket 4 Tasarım Özellikleri	76
Ek.5. Expert Choice için Problem Karşılaştırma Ağacı	79
ÖZGEÇMİŞ	80

KISALTMALAR

GE	: General Electric Company
AHP	: Analytic Hierarchy Process
CI	: Consistency Index, Tutarlılık Indisi
RI	: Random Consistency Index, Rastgele Tutarlılık Indisi
P	: Problem
EC	: Expert Coice, AHP yazılımı

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. AHP Temel Ölçeği	46
Tablo 4.2. Ortalama Rastgele Tutarlılık İndisi	49

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1	: Binalar için Maliyet Analizi Programı genel bilgilendirme akış şeması	6
Şekil 2.2	: Değer ve Maliyet Yönetimi Fırsatları	9
Şekil 2.3	: Proje Ekonomisi	9
Şekil 3.1	: Kano Kalite Modelinin gelişimi	33
Şekil 4.1	: Değerlendirme matrisi	47
Şekil 4.2	: Normalize edilmiş matris	48
Şekil 4.3	: $Aw=nw$ numerik çözüm matrisi	48
Şekil 4.4	: Problem matrisi 1	50
Şekil 4.5	: Problem matrisi 2	51
Şekil 4.6	: Problem matrisi 3	51
Şekil 5.1	: Anket katılımcılarının meslek dağılımları grafiği	53
Şekil 5.2	: Anket katılımcılarının cinsiyet dağılımları grafiği	53
Şekil 5.3	: Anket katılımcılarının yaş grafiği	54
Şekil 5.4	: Anket katılımcılarının sosyal durumlarını gösterir grafik	54
Şekil 5.5	: Anket katılımcılarının eğitim durumlarını gösterir grafik	55
Şekil 5.6	: Anket katılımcılarının ev sahipliği durumlarını gösterir grafik ...	55
Şekil 5.7	: Anket katılımcılarının çocuk sayılarını gösterir grafik	55
Şekil 5.8	: Kullanıcıların değerlendirdiği duyarlılık sonuç grafiği	57
Şekil 5.9	: Kullanıcıların değerlendirdiği performans sonuç grafiği	57
Şekil 5.10	: Kullanıcıların değerlendirdiği ürün dinamik sonuç grafiği	58
Şekil 5.11	: Kullanıcıların değerlendirdiği öncelik sonuç grafiği	58
Şekil 5.12	: Koltuk 1 Koltuk 2 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	59
Şekil 5.13	: Koltuk 1 ve Koltuk 3 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	59
Şekil 5.14	: Koltuk1 ve Koltuk 4 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	59
Şekil 5.15	: Koltuk 1 ve Koltuk 5 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	60
Şekil 5.16	: Koltuk 1 ve Koltuk 6 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	60
Şekil 5.17	: Koltuk 1 ve Koltuk 7 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	60
Şekil 5.18	: Koltuk 1 ve Koltuk 8 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	61
Şekil 5.19	: Koltuk 1 ve Koltuk 9 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	61
Şekil 5.20	: Koltuk 1 ve Koltuk 10 tasarımlarının karşılaştırma grafiği	61
Şekil 5.21	: Kullanıcı ürün/tasarım karşılaştırma grafiği	62
Şekil 5.22	: Kullanıcı ürün özellikleri değerlendirme grafiği	62
Şekil 5.23	: Kullanıcı tasarım özellikleri değerlendirme grafiği	63

ÜRÜNLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR YÖNTEM

ÖZET

Günümüzde, global rekabet hızla ilerlemekte ve tasarımlar ürünlerin satışında önemli bir etken olmaktadır. Fakat tasarımların bu hızlı rekabet ortamındaki değerlendirilmelerinde sorunlar yaşanmaktadır. Bu tezde üretilen tasarımların değerlendirilebilmesi için bir metod önerilmektedir. Değerlendirme sürecinde, söz konusu ürün tasarımının üretilmesi ve tasarlanmasındaki tüm olası problemler birbiri ile karşılaştırılarak öncelikleri belirlenmekte ve analitik hiyerarşi prosesi ile değerlendirmesi yapılmaktadır. Tez konusu değerlendirme yöntemi ile ürün değerlendirilebilecek ve tasarımdan pazara tüm yaşam döngüsü içinde, ürün yönetimi için kullanışlı bir araç olacaktır.

A METHOD FOR THE EVALUATION OF PRODUCTS

SUMMARY

Nowadays, global competition is rapidly developing and design is becoming an important factor that effects the sale of products. In some cases some problems can be faced for evaluation of products during the rapidly developing competition environment. In this study, a model is proposed for estimation of the products. During the evaluation process, priorities of all the possible problems for producing and designing of product design are considered by comparing them with each other, and evaluated by analytic hierarchy process. Therefore, by the product evaluation defined in this study, products can be evaluated, and then will be a usable tool for product management for all life cycle of the product starting from design stage to the marketing.

1. GİRİŞ

Son yüzyılda, bilgisayarın icat edilmesi, yazılım ve donanım olarak kısa sürede gelişmesi, tüm dünyada yaygın olarak kullanılması, bilginin paylaşımını ve teknolojinin çok kısa sürede gelişmesini sağlamıştır. Beraberinde Internet, cep telefonu, televizyon vb iletişim araç ve gereçlerinin kısa sürede gelişmesi ucuza, kolayca elde edilip kullanılabilir olması, dünyayı küreselleştirmeye başlamıştır. İletişim imkanlarını kullanan herkes, dünya üzerinde nerede olursa olsun her şeyden haberdar olmaya başladı. Tüm dünyada kısa sürede benimsenip kullanılan iletişim araç ve gereçleri kültür farklılıklarını azaltmaya, ülkeler, toplumlar arası sosyal ve ekonomik ilişkileri geliştirmeye ve böylece yöresel, toplumsal ekonomiler ilgilerini dünyaya yöneltmeye başladı. Özellikle insan ihtiyaçları ve bu ihtiyaçlara çözümler sunan hizmet ve ürünler, iletişim imkanları ile tanınmaya ve dünya ekonomisinden daha çok pay almaya başladılar. Ekonomilerin büyümesi ekonomik pazarlar arasındaki rekabeti artırmaya başladı. Bu rekabet ortamında sunulan ürün ve hizmetlerden rekabete uygun vasıflarda olanların ayakta kalmasına, diğerlerinin ise yok olmasına neden oldu. Üreticiler ürün ve hizmetlerinin kar ederek yaşamını sürdürebilmesi için, ürün ve hizmetlerini kaliteli ve ihtiyaçları karşılayacak şekilde geliştirmeye başladılar. Bu endüstriyel tasarım ile sağlanmaktadır. Endüstriyel tasarım karlılık, kullanıcı ihtiyacını veya zevklerini karşılama, endüstriyel üretime uygunluk vb rekabet için gerekli tüm zorunlulukların önceden planlanıp ürüne yansıtılarak üretilmesini sağlamaktadır.

Bilgisayar ve iletişimle hızla gelişen teknoloji ürüne endüstriyel tasarım ile uygulanmakta ve dünya ekonomik pazarında çok önemli pay sahibi olmaktadır. Bu süreçte karlılık, kullanıcı ihtiyacını karşılama, endüstriyel üretime uygunluk vb rekabet için gerekli tüm zorunlulukların önceden planlanıp, endüstriyel ürüne yansıtılarak üretilmesini bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada endüstriyel ürünler ele alınmakta ve endüstriyel ürünlerin, tez konusu yöntem ile karşılaştırılması ve değerlendirilmesi yapılmaktadır.

1.1. Tezin Amacı

Bu çalışmanın amacı endüstriyel ürünlerin birbiri ile karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla, ürün yaşam döngüsünü oluşturan tasarım, üretim, pazarlama, satış gibi tüm kademelerde karşılaşılabilecek tüm olası koşullar ve endüstriyel ürünü etkileyecek problemler ele alınarak ürünler önerilen yöntemle değerlendirilmektedir.

1.2. Tezin İçeriği

Bu çalışmada ürünü etkileyecek olası problemler birbiri ile karşılaştırılmakta, problem önceliklerine göre ürünler birbiri ile karşılaştırılmaktadır. Olası genel problemler, üçüncü bölümde “ürün, tasarım, ürün tasarımı” başlığı altında incelenmektedir.

Bu çalışma ürün tasarımı için bilinen, fiyatı kolayca belirlenebilecek malzeme maliyeti vb dışında endüstriyel ürün değerini etkileyen statü, kullanım kolaylığı, siyasi, dini etkenler vb tüm olası problemlerin karşılaştırılmasını da içermektedir.

Tez konusu çalışmada, karşılaştırılmak istenen endüstriyel ürününü etkileyecek problemler birbiri ile karşılaştırılarak birbirine göre öncelikleri belirlenmektedir. Karşılaştırılmak istenen ürünlerin öncelikleri problemlere göre birbiri ile karşılaştırılmakta ve değerlendirilebilmektedir.

2. ÖNCEKİ UYGULAMALAR

Tekniğin bilinen uygulamalarında doğrudan değerlendirme ile ilgili ve dolaylı olarak değerlendirmeyi etkileyen değişik konularda çalışmalar bulunmaktadır.

2.1. Geçmiş Uygulamalar ve Bilinen Bazı Çözüm Metodları

Tapan (2004) “Mimarlıkta Değerlendirme” adlı eserinde bilinçli değerlendirme, yarar-değer analizi, değerlendirme yöntemleri konularını işlemiştir. Bu eserde mimari ürün ele alınmış ve değerlendirme, bir nesne veya düşünce ürününü, o ürüne veya nesneye ilişkin değer kriterleri ile karşılaştırma olgusu olarak tanımlanmakta ve değerlendirme bir süreç olarak ele alınmaktadır. Eserde, eski Yunanlıların ilgilendikleri, Kant’la başlayan, Neo-Kantianizm etkisi altında gelişen “değer” kavramının çeşitli alanlarda yapılmış tanımları ve yorumlar irdelenmiştir. Felsefe alanında değer ile ilgili çalışmalara verilen “Aksiyoloji” kavramı iyiyi değer ile eşdeğer gören “değer realizmi”, ampirik, deneysel davranışlarla ortaya çıkan “değer ampirizmi”, herhangi bir nesne ile ilgili bir dizi değerler kümesini kabul eden “değer realizmi”ne karşıt görüş olan “değer idealizmi”, kişiden kişiye değişmeyen nesnenin değer taşıyıcılarına dayanarak bir olgu olan “değer absolutizmi” incelenmiştir. Ayrıca iktisatta klasik okula mensup kuramcıların “kullanım” ve “değişim” değeri olarak iki grupta değerlendirme yaptıkları, mal değerinin üretim için harcanan emek-zaman miktarı ile orantılı olduğunu kabul ettiklerini, Neo-Klasik düşünürlerin ise marjinal yarar ilkesi ile hareket ettikleri belirtilmiştir.

Bu eserde mimari ürün değerlendirilirken, mimari ürünün kullanıcı yararına dönük özelliklere sahip olması gerektiği, değişim değeri taşıdığı, estetik sorunun ise bilinçli değerlendirmede önemli bir yer tutması gerektiği belirtilmiştir. Estetikle ilgili değerlendirmede kantitatif bir değerlendirmenin önemi belirtilmiş ve ele alınan görüşler iki temel grupta toplanmıştır, estetik değer nesnelliğe büyük oranda yer veren bir değerlendirme ve duyuların egemenliğinde gerçekleşen bir karar verme süreci olduğu belirtilmiştir.

Eserde değerlendirme sürecinin en önemli noktalarından birisi olarak değer kriterlerinin ölçülendirmesi belirtilmiş, ölçülendirme, değer kriterlerinin ağırlıklarının saptanması, endüstriyel sistemlerde girişimci, kullanıcı ve üretici

arasındaki ilişkilere bağlı olarak yapılması gerektiği belirtilmiştir. Buna göre karar verme süreci üç aşamada tanımlanmıştır: (1) değer kriterinin saptanması, (2) değer kriterinin ölçülendirilmesi, ağırlıklarının saptanması, değer kriterlerinin değerlendirilmesi ve (3) tüm sistem değerinin saptanması.

Eserde öznel ve nesnel kriterlerin yerine getirilmesi ile oluşan mimarlık süreci ve bu sentez sonucunda ortaya çıkan ürünün bilinçli değerlendirilmesindeki yaklaşım ve yöntemlerindeki çeşitlilik ve seçilen analiz yöntemi nasıl değerlendirileceği, değerlendirme kriterlerine verilen ağırlıkların birbiri ile olan dengesinin sonucu etkileyeceği belirtilmektedir. Değerlendirmenin temel amacının bilinçli olarak önceden saptanan amaca ilişkin değer kriterleri takımının ne oranda gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin saptanmasında yattığı ve bu temel çerçevesinde, mimari ürünün oluşmasında katkıları bulunan işveren kullanıcı vb grupların değer sistemlerinin karşılıklı etkileşimlerinin bilinçli olarak saptanarak, optimum çözümler getirilebileceği anlatılmıştır. Fakat saptanan ağırlıkların değer sistemi içindeki etkisinin değişebileceği ve tasarlama süresi içindeki bir değerlendirmenin bu nedenle dinamik bir değer sentezi ile yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bu bilgiler ışığında mimarlıkta bilinçli değerlendirme temel ilkeleri Tapan (2004)'de şu şekilde sıralanmıştır:

- kültürel ve sosyal kökenleri incelenerek kullanıcı isteklerini en iyi biçimde yansıtan bir değer sisteminin geliştirilmesi
- değerlendirmede nesnellik olması, oysa objektifliğin zaman ve duruma bağlı olduğu ve kalitatif ögelerin kantitatif veya tanımlanabilir ögelere dönüştürülmelerinin ürünün nesnel özelliklerinde yansıyabilecek biçimde gerçekleşmesi,
- değerlendirme amacının, değerlendiricinin zamanın ve ürünün işlevi olarak kabul edilmesi,
- Mimarlık değerlendirme yöntemlerini mimarlık formasyonu almamış kullanıcılar tarafından da anlaşılabilir nitelikte olmasına çalışılması.

Eserde değerlendirme analizleri iki grupta toplanmıştır. Hareket noktası maliyet değerleri olan birinci grupta, örneğin Kullanım Maliyeti (Cost-In-Use), Maliyet-Etkililik (Cost-Effectiveness), Maliyet-Yarar (Cost-Benefit), Değer (Value), ekonomik politik sınırlar içinde sosyo-ekonomik değerlendirme sınırları içinde bir denge kurma ve ikinci grupta ise özne ile nesne arasında gelişen değer olgusuna dayanan, her türlü yararı hareket noktası olarak kabul eden Yarar-Değer analizi incelenmiştir. Mimari değerlendirmeler ağırlık noktasını teşkil ettiğinden Yarar-Değer Analizi üzerinde durulmuştur.

Yarar-Değer Analizinde temel işlemler iki grupta toplanmıştır: ilk grupta amaç sisteminin yapısı, amaç hiyerarşisinin saptanması, ikinci grupta ise amaç kriterlerine ağırlık verme, ölçme, sıralama gibi değerlendirmenin sentetik öğelerinin belirlenmesidir. Bu analizde amaç sistemi saptanırken dört analiz alanı izlenmiştir: kullanıcı veya kullanıcı gruplarının analizi, yararların analizi, değer kriterlerinin saptanması ile ilgili analizler, değer kriterlerinin ölçülebilir hale dönüştürülmesi ile ilgili analizler.

Yarar-Değer Analizine bağlı değerlendirme yöntemlerini üç ana grupta toplanmıştır: değer kriterlerinin değerlendirilmesi, ağırlıkların verilmesi, değer sentezi. Analizin değerlendirme yöntemlerinde değerler elde edilirken boyutsuz değerler de düşünülmüş, sezgisel olarak ve değer işlevleriyle olmak üzere iki türde değerlendirme belirtilmiştir. İncelemede nominal skalalar, ordinal skalalar, kardinal skalalar, değer işlevleri ele alınmıştır.

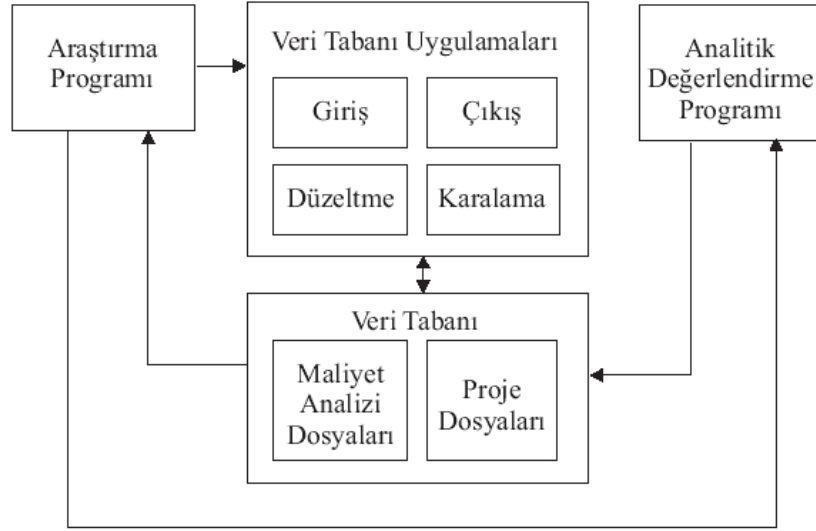
Değer kriterlerinin ağırlık kazanması başlığı altında, toplanan verilerin aritmetik ortalama yöntemi, çiftler mukayese yöntemi, Churchman ve Ackoff'un geliştirdikleri yöntemler örnek gösterilmiştir. Bir diğer örnekte ise, amaç hiyerarşisine bağlı olarak ağırlık değerlerinin nasıl elde edildiği anlatılmıştır. Değerlendiricilerin ağırlık değerleri ile ilgili özel yöntemlere rastlamadıklarını belirtmişlerdir.

Değer sentezi başlığı altında ise eşit ağırlıklı değerlendirme öğeleri ile yapılan değerlendirmeler ve farklı ağırlıklı değerlendirme öğeleriyle yapılan değerlendirmeler tanımlanmıştır. Eşit ağırlıklı değerlendirme öğeleri ile yapılan değerlendirmeye (+,-) Artı, Eksi Değerlendirme Yöntemi örnek gösterilmiştir. Farklı ağırlıklı değerlendirme öğeleri ile yapılan değerlendirme ise üç grupta incelenmiştir: Farklı ağırlıklı değer kriterleriyle ve farklı ağırlıklı alt-amaçlarla yapılan değerlendirme (örnek olarak alternatif karşılaştırma yöntemi belirtilmiştir), salt farklı ağırlıklı alt-amaçlarla yapılan değerlendirme (örnek olarak Musso-Rittel Değerlendirme Yöntemi anlatılmıştır) ve farklı ağırlıklı değer kriterleriyle, farklı ağırlıklı alt-amaçlarla ve farklı ağırlıklı değerlendiricilerle yapılan değerlendirme ve örnek olarak Decivac Değerlendirme Yöntemi anlatılmıştır (Tapan 2004).

Brandon ve Moore (1983), "Kıymet Takdiri İçin Mikrocomputerler" adlı eserlerinde BASIC formatı ile fiyat analizi yapmışlardır. Brandon ve diğerleri (1985), önceki eseri geliştirerek yazdıkları "Kıymet Takdir Etmek İçin Bilgisayar Programları" adlı eserlerinde, aritmetik ortalama, geometrik ortalama, standart sapma, değişim katsayısı, medyan gibi istatistik formüllerini kullanarak, oluşturdukları fiyat veri tabanlarından yararlanarak maliyet belirlemektedirler. Bu eserlerinde amaç olarak kullanıcıların programlama bilgisini pratik örnekler ile geliştirmek olduğunu

belirtmişlerdir. Fiyat tekniklerini ise programlama yapısı içinde yönlendirmeye çalışmışlardır. Konu olarak ise binaları ve binaları oluşturan malzemeleri seçmişlerdir. Örneğin “Duyarlılık Analizi” ile önceden tanımladıkları tahmini değerler için tekrarlama uygulayarak ana değişkenlerindeki değişimleri hesaplamış ve binaları ekonomik yaşamlarını bulmaya çalışmışlardır. Bu işlemler için vergilendirme, üretim kayıpları, kullanılan malzeme ve araçların maliyeti, bakım masrafları vb gibi faktörlerin etkisini de analizlerinde kullanmışlardır.

Bu eserde belirtilen programın genel bilgilendirme akış şeması şu şekildedir:



Şekil 2.1 : Binalar için Maliyet Analizi Programı genel bilgilendirme akış şeması (Brandon ve diğ. 1985).

Programın veri tabanında, maliyetler, genel bilgiler ve analizin tanımını içeren bir dosya bina tipi (çimento, çelik konstrüksiyon vb), kat sayısı, malzeme seçenekleri vb için bir diğer dosya, vb bulunmaktadır. Sıhhi tesisat, elektrik tesisat, demir, çimento, cam, çerçeve vb inşaat malzemelerinin maliyetlerini ilgili firmaların bina maliyet bilgilendirme servislerinden alıp, çalışma kategorisine göre fiyat indisleri belirlemişler. Her bir tanımlama için (çatı kaplama, dış duvarlar, vb), Davis, Belfield ve Everest çizelgelerinden elde ettikleri iki değer ekleyerek alttaki denkleme ulaşmışlardır (Brandon ve diğ. 1985):

$$\text{Maliyet/m}^2 = (\text{sabit}) - (\text{değişim ölçüsü}) \times (\text{ölçülendirilmiş alan})$$

veya sembolik olarak $y = a - bx$

Bu denkleme Regresyon Analizi uygulayarak, farklı bina verileri ile sabitleri bulmuşlardır.

Eserde anlık verilerin yanı sıra, gelecekte yansıyabilecek maliyetlerin de dahil edilmesi unutulmamıştır. Bunun için şu denklem kullanılmıştır:

$$A=(1+i)^n$$

Bu denklemde “A”, “n” zaman aralığında oluşan fiyat miktarı (1 pound), “i” 100 ile bölünen ilgili zaman aralığı oranı, “n” zaman aralığı (genellikle yıl) olarak belirtilmiştir. Anlık zaman ise şu denklem ile tanımlanmıştır:

$$PV \text{ (Present Value)} = 1 / A$$

Bu denklemlerle elde edilen veriler için ayrıca duyarlılık analizi (sensitivity analysis) yapmışlardır.

Brandon ve diğ. (1985) referans gösterdikleri Ferry ve Brandon (1984) gibi Regression Analizi gibi istatistik formüllerini kullanarak binalar için maliyet planlaması yapmışlardır. Brandon ve diğ. (1985) çalışmalarında tahmin bölümünü referans aldıkları Enterkin ve Reynolds gibi çalışan ücretlerinden, çimento, briket vb tüm malzeme fiyatlarına kadar tüm girdileri ele alarak, metrekare başına maliyet çıkartmışlar ve bu verileri kullanarak toplam maliyeti tahmin etmeye çalışmışlardır.

Brandon ve diğ. (1985) zamana göre değişen parametreleri, monte carlo simulasyonu ile incelemişlerdir. Böylece rastgele dağılımları zamana göre simule edebilmişler ve bileşenlerin yaşamlarını, binaların yaşamlarını ve ilgili oranları çıkartabilmişlerdir. Örneğin, binaların yaşamlarının yıllara göre olasılıklarını grafiğe dökebilmişlerdir. Bunun için önceden belirledikleri yıl aralıkları için olasılık değerleri, kümülatif bina yaşamlarını tanımlamış yıllara göre bileşenlerin ve binaların olasılık grafiklerini çıkartmışlardır. Bu sayede ilk topladıkları maliyete tahmin etmek istedikleri yıl için gereken ve grafiklerden elde ettikleri oran ile ortaya çıkan farkı ekleyerek istedikleri tahmini değerlere ulaşmaktadırlar.

Veri analizi yapan bir başka uygulamada Albright ve diğerleri (2003) metodlarını üç ana grup altında toplamışlardır: veri analizi, karar verme ve belirsizlik. Veri analizi ana grubunu tanımlama, anlam çıkarma ve ilişki olarak üç alt grupta toplamışlardır. Karar verme ana grubunda optimizasyon, belirsizlikte karar analizi ve duyarlılık analizi olarak üç alt grupta toplamışlardır; belirsizlik ana grubunu ise ölçme ve modelleme olarak iki alt grupta incelemişlerdir.

Modelleme süreçleri şu adımlardan oluşmaktadır: problemin tanımı, verinin toplanması ve özetlenmesi, bir model oluşturulması, modelin onaylanması, bir veya birden çok uygun karar alınması, sonuçların sunulması, modelin tamamlanması ve

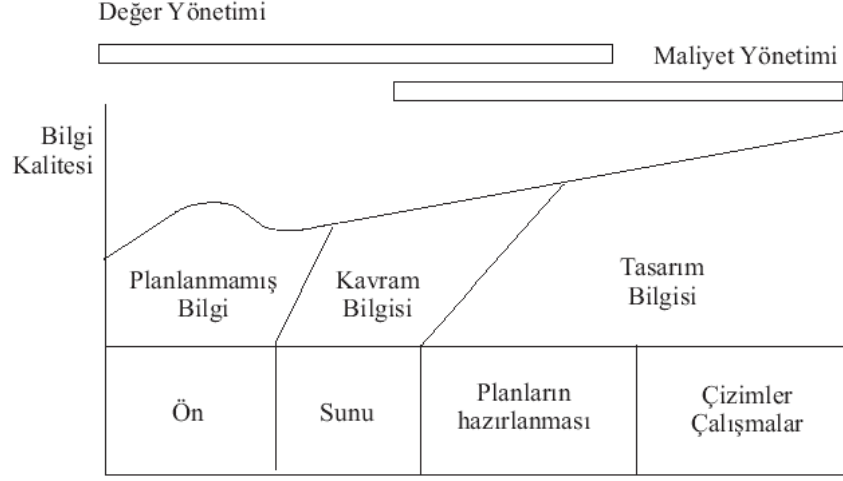
gerektiğinde elden geçirilmesi. Adımları tanımlarken bir askeri uçak yakıt takviyesi sırasında karşılaşılan gecikme örnek problem olarak verilmiştir. Bu problemde yer görevlilerinin geciktiği düşünülürken, gecikmenin yakıt tanklarının uzak olmasından kaynakladığının ortaya çıktığı belirtilmiştir. Bu nedenle problemin iyi tanımlanmadığında yanlış çözümlere ulaşılabileceği anlatılmıştır. Bu tip bir problem için veri toplamının da zor olabileceği doğru verinin toplanıp iyi özümseenebilmesi gerektiği belirtilmiştir. Modelleme için grafiksel, cebirsel, sayfa yayımlı seçeneklerden birinin seçilebileceği, fakat anahtar elemanların tümünde belirgin olması gerektiği belirtilmiştir. Modelin onaylanması için şirket gerçek değerleri yetersiz oluyorsa, şirket verisi dışında makul bir sayı grubunun veri olarak girilebileceği belirtilmiştir (Albright ve diğ. 2003).

Popölasyon, örnekleme, değişkenler, gözlemler gibi detaylara dikkat edilerek toplanan verinin tiplerine uygun olarak sınıflandırıldıktan sonra istatistik yöntemlerini içeren modül içeren yazılımlarında analiz edildiği belirtmişler; veri tiplerini ise değişik gruplara ayırmışlardır (Albright ve diğ. 2003). Veriler için anlamsal olarak aritmetik işlemleri yapılabiliriyorsa “*sayısal*” veya yapılamıyorsa “*sınıflanabilir*” olarak tanımlamışlardır. Bir diğ er grupta da ise, sınıflanan değişkenlerin doğal bir sıralaması mümkün ise “*sıralı*”, doğal sıralama yoksa “*yaldn*” olarak tanımlamışlardır. Benzer şekilde numerik değişkenler sayılabilir değerlere sahipse “*parçalı*”, devamlı ölçüm gerektiriyorsa “*sürekli*” olarak tanımlamışlardır. Ayrıca bir toplulukta, herhangi bir anda alınan veriyi “kesitsel veri”, belirli bir zaman aralığında alındı ise “*zaman serisi verisi*” olarak tanımlamışlardır (Albright ve diğ. 2003).

Belirledikleri bu gruplar ve veri tipleri ile veri toplayıp, toplanan verileri analiz ederek geçmiş uygulamalar için sonuç tabloları oluşturmuşlardır; fakat değerlendirmeye girmemişlerdir. Seçtikleri uygulamaların bazılarında örneğin Dow Jones ortalaması, piyasa endeksleri, ücret karşılaştırmaları gibi konuları ele almışlardır. Toplanan verileri bazı uygulamalarda istatistik formüllerini de kullanarak Microsoft Excel programında, işlemişlerdir (Albright ve diğ. ,2003).

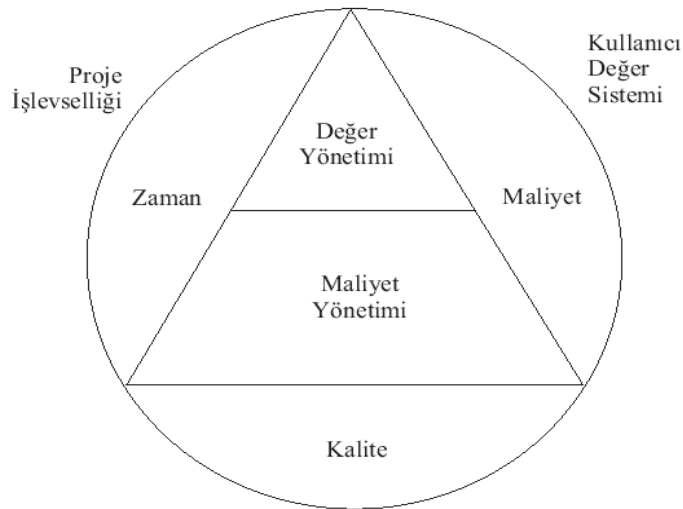
Kelly ve Male (1993) ekonomik yönetim projelerinin hem maliyet, hem de değer yönetimini içerdiğini, projenin değer yönetimi ile başladığını ve maliyet yönetimi ile tamamlandığını belirtmektedirler (Şekil 2.2). Değer ve maliyet yönetiminin bir süre bir arada devam ettiğini ve birbirini desteklediğini tasarım süreci grafiğı ile göstermektedirler. Değer yönetimi çalışmalarının işlevsel analiz ve diğ er problem çözme tekniklerini içerdiğini ve disiplinlerarası bir tasarım ve uygulama ekibi tarafından uygulanması gerektiğini, maliyet yönetimi çalışmalarının ise ticari

taleplere göre bir iş planı çerçevesinde, maliyet indirim incelemeleri veya uygulamaları içerdiğini belirtmektedirler. Değer yönetimini, çok disiplinli, takım çalışması gerektiren bir problem çözme yaklaşımı olarak yorumlamaktadırlar.



Şekil 2.2 : Değer ve Maliyet Yönetimi Fırsatları (Kelly ve Male, 1993)

Bu eserlerinde değer yönetimini müşteri veya yapımcı için herhangi bir projenin değerini en üst düzeye çıkartmasını sağlayan bir servis olarak tanımlamaktadır. Eserlerinde söz konusu terimlerin, Avrupa’da “*Değer Yönetimi*” olarak, Kuzey Amerika’da ise “*Değer Mühendisliği*” olarak bilindiğini ve aralarındaki farkın hedefe yönelmelerinde olduğunu belirtmektedirler. Bu tanımların İngilizler tarafından iki ayrı grupta değerlendirildiğini belirtmektedir: “*Değer Yönetimi*” ve “*Maliyet Yönetimi*” (Şekil 2.2) (Kelly ve Male, 1993).



Şekil 2.3 : Proje Ekonomisi (Kelly ve Male, 1993)

Kelly ve Male (1993) Kuzey Amerika’da 1940’larda General Electric’de (GE) görev yapan satın alma mühendisi Lawrence Miles’in bu konuda bir çalışmasına dayandığını ve GE’in malzeme ve bileşenleri maksimum kapasite ile kullanarak üretmek istemesi nedeniyle ortaya çıktığını belirtmektedirler. Bu sırada ortaya çıkan “*değer analizi*”ni en düşük maliyet için gerekli işlevlerinin sağlanması için organize olmuş bir yaklaşım olarak tanımlamaktadırlar. Böylece maliyet analizi ile başlayan yaklaşımın ürünün kalitesini etkilemediğini belirtmektedirler. Diğer bir tanımlamalarında ise, “*değer analizi*”ni gereksiz maliyetin organize olarak azaltılması şeklinde belirtmişlerdir. Gereksiz maliyet içinde kullanım, yaşam, kalite, görüntü, kullanıcı isteklerini vb. belirtmektedirler.

Kelly ve Male (1993) 1954’de Amerikan Gemiler için Savunma Bürosu’nun (US Department of Defense Bureau of Ships) “*değer analizi*”ni organizasyonlarında ilk defa kullanmaya başladıklarını belirtmektedirler. Daha sonra ise 1963’de Amerikan Savunma Bakanlığı Donanma Birimleri (US Department of Defense, Navy Facilities), 1968’de Ulusal Havacılık ve Uzay Ajansı (NASA, National Aeronautics and Space Agency), 1973’de Amerikan Genel Hizmetler Bakanlığı (US General Services Administration), Halk Bina Servisi (Public Building Service) ilk olarak Tasarım ve Yapı Yönetimi kontratını yayınladığını, 1974’de Amerikan Genel Muhasebe Ofisi’nin (US General Accounting Office), maliyet ucuzlatma tekniği olarak “*değer mühendisliği*”ni kullandığını, 1976’da Amerikan Çevre Koruma Ajansı’nın (US Environmental Protection Agency) onaylanmış projeler için bir çalışma kitabı çıkarttığını ve 1959’da Amerikan Değer Mühendisleri Topluluğu’nun (Society of American Value Engineers) oluştuğunu belirtmektedirler. Söz konusu dönemlerde “Kuzey Amerikan Değer Mühendisleri”nin oluşturduğu ekiplerin çalışma planının, yedi fazdan oluştuğunu ve bu fazların yönlendirme, bilgi, spekülasyon, analiz, program planlama, programın işletilmesi, durum raporu ve sonuçdan oluştuğunu belirtmektedirler. Bu takımın görüşlerini işlev, değer, maliyet ve kıymet veya servet olarak özetlemektedirler. Uygulama olarak, bilgilendirme toplantıları, 40 saat çalışma, tasarım geliştirme çalışmaları, değer mühendisliği denetimi finansal değerlerine göre denetim ve üstlenicinin değişim teklifi için maliyet azaltma önerileri olmak üzere dört adımda tanımlamaktadırlar.

Kelly ve Male (1993) ayrıca sistemlerin bir çevre içinde olması gerektiğini ve analiz altında bunun hiyerarşik bir düzeyinin olduğunu belirtmektedirler. Çevre ile sistem arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu ve sistemin çevre tarafından geliştirileceğini belirtmektedirler. Bu aralarında hiyerarşik ilişki olan geri bildirimler ve alt sistemler tarafından oluşturulmaktadır. Projeleri de birer sistem olarak görmektedirler.

Borjeson (1976) projeleri belirli amaçları ve kaynakları olan geçici aktiviteler olarak tanımlamakta ve öğrenip değiştirme gibi iki önemli özelliğe sahip organizasyonlar olduklarını belirtmektedirler. Karşılaşılan problemlerin, yönetim ve olasılıkların kontrolü gibi iki ana etken içeren proje planlama ile çözülebileceğini belirtmektedir.

Kelly ve Male (1993) yaşam döngüsü maliyetini beş başlık altında incelemişlerdir: yatırım maliyeti, enerji maliyeti, enerji içermeye operasyonlar, onarım maliyetleri, parça değişim maliyeti, fire ve termin maliyeti. Yatırım maliyeti içinde tasarım ve geliştirme maliyetini, hukuksal ve vergisel maliyetlerini, enerji içermeyen operasyonlar altında ise onarım, güvenlik, garanti vb maliyetlerini incelemektedirler. Bu süreçte belirledikleri ürün maliyetini tanımladıkları bir katsayı ve yaşam döngü süresi ile çarparak yaşam döngüsü maliyetine ulaşmaktadırlar. Anlık değeri (P), toplanan miktar (A), zaman periyod sayısı (n) ve artış oranı (i) ile formüllerini şu şekilde tanımlamaktadırlar:

$$P = A / (1 + i)^n$$

Formüllerinin ispatlarken, başlangıçta ($A = P$) olduğunu, ilk zaman periyodu sonrası ise ($A = P + Pi$) olduğunu, n periyod sonrasında ise ($A = P (1 + i)^n$) olduğunu belirtmektedirler. Bu temel formuladan başlayarak Mortgage vb için de formüller türetmişlerdir.

Male ve diğerleri (1998) rakip firma incelemelerinde, araştırma projeleri için değer yönetimini izlemişlerdir. İncelemeleri sırasında Kelly ve Male'in metotlarını, literatür gözden geçirmeleri ve geliştirmeler ile İngiliz yaklaşımını, Avrupa yaklaşımını, Kuzey Amerika yaklaşımını ve Avusturalya yaklaşımını ayrı ayrı izlemişlerdir. Bu çalışmalar rapor olarak Kelly veya Male'in bir çok ayrı makale ve kitabında yayınlanmıştır, örneğin (Kelly ve Male, 1988). Kullanılan Kelly ve Male Metodolojisi şu aşamalardan oluşmaktadır: ön bilgi çalışması, bilgi, yaratıcılık, değerlendirme, karar verme, geliştirme, hareket planı, rapor ve sunuş.

Standing (2001) proje değer halkası içinde değer mühendisliğini ve değer yönetimini incelemiştir. Proje değer sistemi içinde, organizasyonun değer halkasını, tedarikçinin değer halkasını, diğer iş yapılan birimlerin değer halkalarını ve müşteri değer halkalarını sistemin parçası olarak incelemiş ve proje değer halkalarını sırasıyla, ortak değerler, iş değeri, yapılabilirlik değeri, tasarım değeri, yapı değeri, komisyon değeri ve operasyon değeri olarak tanımlamıştır.

Wheelen ve Hunger (1992) eserlerinde stratejik yönetim ve karar verme sürecini kapsamlı olarak incelemişlerdir. Yönetilen sistemin iç ve dış çevresinden

kaynaklanacak problemlerin sosyal ve kültürel nedenlerden kaynaklanan problemlerin, sistem organizasyonunu, çalışanlarını, kısa ve uzun vadeli planlarını ve yönetimini nasıl etkileyebileceğini incelemişlerdir. Ayrıca, tanınmış firmalar için yaptıkları örnek finansal analiz uygulamalarını, inceleme tekniklerini de eserlerine eklemişler.

Kerzner (2001) ise değişik sınıflarda değerlendirdiği farklı projelerin başarılı olması için yöneticisinden, çalışanına kadar neler yapılması gerektiğini incelemiştir. Risk yönetiminden, pazarlamaya, eş zamanlı mühendislik, toplam kalite yönetimi gibi konuları ele almıştır. Burton ve Obel (2003) organizasyonel tasarımı ele almış organizasyon yapısı ve tasarımı bu bakış açısı ile değerlendirmişlerdir. Simon (1997) yönetim tarzını ele aldığı eserinde organizasyonlarda karar verme, karar vermede değer ve gerçek etkilerini, idari kararlardaki psikolojik etkileri incelemiştir.

3. ÜRÜN, TASARIM, ÜRÜN TASARIMI

Tez konusu metot tanımlanmadan önce incelenecek ürün tasarımında karşılaşılabilecek olası problemlerin ayrı ayrı detaylı olarak tanımlanması, ürün tasarım değerine etkisinin irdelenmesi gerekmektedir.

Eski çağlardan günümüze değişik amaçlar için değişik nesneler biçimlendirilerek kullanılmıştır. 18. yüzyılda İngiltere’de başlayan Endüstri Devrimi ile nesneler yaratıcı düşüncelerle daha da gelişmiştir. Endüstride yeniden bir nesne oluşturulması veya bir nesnenin yeniden biçimlendirilmesi bir tasarımıdır; biçimlenen ve kullanıma sunulan nesne ise üründür. Günümüzün hızla gelişen rekabet ortamında her endüstri ürününün zaman içinde sürekli olarak yenilenmesi gerekmektedir. Amaç kullanıcıya sağlanan tatmindir; tatmin ise ürünün ömrünü belirlemektedir.

3.1. Ürün

Ürün insan gereksinimlerini ve isteklerini gidermeye yarayan araçtır. İnsanoğlu diğer canlılardan farklı olarak zekasını kullandığı için, dünyaya egemen olmuş ve yaşam şartlarını hep iyileştirmiştir. İnsanoğlu önceleri hayatta kalmak ihtiyaçlarını giderebilmek için araç ve gereçlere ihtiyaç duyarken günümüzde bunlara ek olarak isteklerini de giderebilen araç ve gereçlere gereksinim duymaya başlamıştır. Önceleri elle yapılan araç ve gereçler Endüstri Devrimi sonrası gelişen endüstri ile makinalarla üretilmeye başlamıştır. Gelişen teknoloji seri üretimi kolaylaştırmış, fakat üretilen ürün sayısı ve çeşitliliği arttıkça, rekabet artmış ve ürünleri satılabilmesi için ürün işlevlerinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

İnsan istek, ihtiyaç ve gereksinimleri içinde araç gereç dışında yiyecek vb ihtiyaçlar da bulunmaktadır. Diğer bir ihtiyaç ise muzik dinlemek veya resim yapmaktır. Bunların hepsi ayrı ayrı birer ürün olarak değerlendirilebilir. Fakat bu tezde sadece tasarlanabilen endüstriyel ürünler ele alınmıştır.

Bayazıt (2004) eserinde endüstrinin ürünü tüketilmesi için üretildiğini, sosyo-ekonomik düzende ürünlerin, doğadaki canlılar gibi belirli bir yaşama sahip olduğunu belirtmektedir.

Tez konusu ürün tasarımı değerlendirmesi olduğu için, ürünü bir de ekonomik olarak incelemek gerekmektedir. Ürün ekonomide mal olarak tanımlanır. Mallar değişik başlıklar altında incelenebilir. Ekonomik olmayan serbest mallar, üretimi için hiç bir çaba ya da örgütleme gerektirmeyen ve doğada hazır bulunan mallardır. Ekonomik mallar ise üretimi için emek harcanan mallardır. Ekonomik mallar gereksinimleri giderme özellikleri yönünden tüketim malları ve üretim malları olmak üzere ikiye ayrılır. Ekonomik mallar dayanıklılığı ya da kullanım süreleri yönünden dayanıksız mallar ve dayanıklı mallar olmak üzere ikiye ayrılır. Hizmet insan gereksinimlerini karşılayan, ancak somut olmayan araçlardır (Philip Kotler, 2003).

3.2. Tasarım

Tasarım, Latince "de" ve "signare" köklerinden gelmekte olup, işaret etmek anlamına gelmektedir ve İngilizce'deki "design" sözcüğü karşılığı olarak kullanılmaktadır. Sözcük anlamı bir plan ya da eskizi yapmak üzere zihinde canlandırmak, biçim vermek ya da üretilmek üzere zihinde canlandırılan bir plan ya da bir şeydir. İster ürün için olsun, ister servis için olsun, tasarımın amacı, içinde bulunulan koşullar, istenen şartlar çerçevesinde yeni, estetik, yüksek kalitede, çevresi ile uyumlu, kullanışlı ürün ortaya çıkartmaktır.

Tasarımların değerlendirilmesi ürün özelliklerine ve tasarımcılarının isteklerine göre değişkenlik gösterebilmektedir. Fakat bu çalışmada ürünler ele alınmaktadır. Çünkü ürünler ekonomik karlılıkla yaşamlarını sürdürebilmektedirler. Bu ürünler minimum maliyetle maksimum kazanç elde etmek amacıyla üretilmektedirler ve bu şekilde sürekli geliştirilmektedirler. Bu şartlarda kazanç miktarının artırılması için maksimum miktarda üretilip satılabilmesi gerekmektedir. Bu ise ancak kapalı ekonomilerde yerine küresel ekonomilere açık ortamlarda mümkün olmaktadır. Bu ürünlerin söz konusu küresel ekonomik ortamlarda ayakta kalabilmesi, küresel şartlara uyabilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada da bu şartlar olabildiğince geniş bir şekilde alınmış ve tasarım problemi olarak değerlendirilmiştir.

Tasarımlar kullanıcı, müşteri, satıcı vb istekleri, teknik gereklilikler gibi kısıtlamalarla şekillenmektedir. Tüm bu istekler zaman, maliyet ve kullanıcı isteklerini karşılayabilme gibi faktörlerle kısıtlanır.

Bayazıt (2004) eserinde, tasarımı soyut kavramlardan somut nesnelere kadar geniş bir alan içinde yapıldığını belirtmiştir. Konu ürün olduğu için endüstri tarafından üretilen tasarımları ele almış ve tasarlama eylemi sırasında kullanılan teknik ve araçlardan kurulu eylem düzenini tasarlama süreci olarak belirtmiştir. Tasarım

sürecini ise tasarım probleminin ilk ortaya çıkışından tamamlanışına kadar olanlar olarak tanımlamıştır.

Bayazıt (2004) geçtiğimizi yüzyılda, karmaşıklaşan tasarım sorunlarının çözülmesi ve kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için tasarım olgusuna bir problem çözme ve karar verme eylemi olarak bakılmaya başladığını belirtmekte ve çağdaş tasarlama olgusunun çok çeşitli etkenlerin bileşkesi olarak ortaya çıktığını belirtmektedir. Toplumdaki bilgi ve değer sistemlerindeki değişmelerin bugünkü tasarım olgusunu oluşturduğunu belirtmektedir. Bayazıt (2004) eserinde tasarım sisteminin yapısında, tasarım sürecinin optimum olarak devamını sağlamasının ve tasarım sürecinin kontrolünün olduğunu belirtmektedir.

3.3. Ürün Tasarımı

Ürün tasarımı, teknik fikirlerin, pazar ihtiyaçlarının veya fırsatlarının yeni bir ürüne dönüştürülmesi ve rekabet avantajı kazanmak için pazara sunulması sürecidir. Genel olarak karmaşıktır ve risk taşır. Zaman ve sermaye gerektirir. Fakat eğer ticari olarak başarılı olunursa, kazanç bu giderleri karşılar ve kazanç bırakır (Bruce ve Cooper 2000). Ürün tasarımı yenilik ve buluş içerir. Eğer çalışma radikal buluşlar içerirse, bu ürünlerin tasarımı önemli riskler taşır ve çok iyi yönetilmesi gerekir. Fakat eğer başarılı olunur ve pazara ilk olarak girilebilirse çok başarılı olunur.

Ürün geliştirme ise temelde iş faaliyetinin yönlendirilmesidir (Bruce ve Cooper, 2000). Ürün üzerinde yapılan geliştirmeler ve ufak değişikliklerle pazara tekrar sunulma sürecidir. Bu süreçte tasarım veya üretim sırasında oluşan hatalar veya olumsuzluklar çözülerek, müşteri ihtiyaçlarını daha iyi karşılayan ürün amaçlanır. Bu çalışmalar maliyet avantajı kazandırabileceği gibi, ürünün pazarda kalma süresini de uzatabilir.

Endüstriyel ürün tasarımının toplumu ve kullanıcıyı anlayarak tüketiciyi, üretimi, üreticiyi, pazarlamacıyı düşünen bir tasarım olması, üretilecek endüstriyel ürünün ise, rakiplerine göre avantajı olması, ekonomik, kullanımı kolay olması ve kolay bozulmaması gerekmektedir.

3.3.1. İstekler ve ihtiyaçlar

Ekonomik yaşam ve faaliyetlerin de hareket noktası insanların gereksinme ve istekleridir; kısaca mal ve hizmete olan taleptir. Talep satın alma gücü olan bireylerin ekonomik mal ve hizmetlere karşı gösterdikleri istekleridir (Kotler, 2003).

Tüketim insan gereksinmelerini karşılamak amacıyla üretilen mal ve hizmetlerin kullanımıdır. Tüketici ise gereksinme ve isteklerini karşılamak amacıyla mal ya da hizmetler kullanan bireyler ya da örgütlerdir. Tüketiciler satın alma ve kullanım amaçları yönünden son tüketiciler ve endüstriyel tüketiciler olarak ayrılır. Bireyin ekonomideki rolü iki türdür: tüketicilik ve üreticilik (Kotler, 2003).

İster üretici olsun, ister tüketici olsun tüm kullanıcı istek ve ihtiyaçları endüstriyel tasarımın doğuş nedenidir. Sadece başlangıçta değil tasarımın tüm aşamalarında bu istek ve ihtiyaçlar tasarımı sürükleyen unsurlar olurlar.

Seri üretimde başarılı olan ve devamlılığını sağlamak, farklı ürünler yapmak isteyen bireysel veya kurumsal şirketler yeni ürünler için kavramsal tasarımları teşvik eder veya yaparlar. Kullanıcılardan, tasarımcılardan gelen yaratıcı öneriler, hayaller bu tasarımların ilham kaynağını oluştururlar. Kavramsal tasarımlar kullanıcıları etkileri ile orantılı olarak yeni nesil ürünlerin oluşturulmasında öncü olurlar. Kavramsal tasarım çok sayıda çalışma yapıp en iyilerinin seçilmesi gerekmektedir. Kavramsal çalışmalarının maalesef çoğunun yaşam döngüsü çok kısadır. Çünkü bu tasarımların değer, maliyet ve üretim vb analizlerinden geçirilmesi kazanç getirilebileceklerin endüstriyel olarak üretilmesi mümkün olmaktadır.

Ürün ilk defa tasarlanırken tasarlama kriterleri, imkanlar vb nedeniyle uygulanmayan kullanıcının ihtiyaç duyacağı eksiklikleri olabilir. Ürünün satıldığı piyasada bulunan rakip ürünlerin kendisine olan üstünlüklerinin yok edilmesini gerektirecek değişikliklerin yapılması gerekebilir. Ürün tasarlandığı ortamdan veya zamandan başka bir ortamda veya zamanda kullanılıyorsa, kullanılmak istendiği ortama veya zamana göre değişikliklerin yapılması gerekebilir. Ürün uzunca bir süredir kullanılıyorsa, kullanıcıda aşinalık oluşturmuşsa veya pazarlama stratejileri nedeniyle veya marka farklılıkları nedeniyle veya ürün yaşam döngüsünü uzatmak için ürün temel özelliklerini değiştirmeyecek fakat kullanıcıda değişiklik yapıldığı hissi uyandıracak yüz değişikliği gibi değişiklikler yapılması gerekmektedir.

3.3.2. Tasarım Süreci

Ürün tasarlama süreci ürüne göre değişmekle birlikte karmaşık da olabilir. Fakat genel adımlar birçok tasarımda ortaktır. Bu adımlar Cooper ve Kleinschmidt'in 13 maddelik yeni ürün geliştirme sürecinde şu şekilde açıklanmaktadır: ilk inceleme, pazar araştırması, teknik yapılabilirlik araştırması, detaylı pazar araştırması, finansman ve iş analizi, ürün geliştirme, işletme içinde ürün denemeleri, müşteri anketleri, pazar anketleri, deneme üretimi, ticari iş analizi, üretime başlama ve pazara

sunma. Bazı adımlar ürün özelliklerine göre uygulanmayabilir (Bruce ve Cooper, 2000).

Ürün geliştirme süreci genellikle ürün tasarımında daha kolay ve daha kısa sürelidir. Çalışmalar tasarım sırasında yapılan hataların tespit edilip düzeltilmesi veya pazardan gelen uyarılar üzerine düzeltmeler veya pazar şartları nedeniyle ucuzlatma çalışmaları nedeniyle olabilir. Bu süreçte yeni ürün geliştirme sürecini gözden geçirmek, tasarım hatalarının daha kolay keşfedilebilmesini sağlayacaktır. Fakat ürün geliştirme tasarımları genel olarak kısa sürede ve küçük bütçelerle uygulandığı için, bu adımlarının tümünün uygulanması genellikle mümkün olmaz. Acil ve önemli olan adımlar gözden geçirilerek kısa sürede az maliyetle çözüme ulaşılmaya çalışılır.

Bayazıt (2004) ürünü bir iş stratejisi olarak göstermekte ve organizasyonlar veya işletmeler için tasarım yönetiminin gerekliliği belirtmektedir. Tasarım yönetimi ise bir ürün projesinin hedefine ulaşması için paranın, malzemenin ve zamanın planlanması, organizasyonu ve kontrolü olarak tanımlamaktadır.

Bayazıt (2004) endüstriyel tasarım için değişik metodlar tanımlanmaktadır. Metodun yanı sıra, muntazam ilişki veya bağımlılık içinde bir arada toplanma olarak tanımlanan sistem için ise şu örnekler verilmektedir: kontrol sistemi, ekolojik sistem, bilgi sistemi, dil sistemi, psikolojik sistem, toplumsal sistem, yapım sistemi, kent sistemi, ürün sistemi. Tüm bu sistem ve mototların ürün tasarımı için ortak ve farklı çözümlerinin bulunduğu belirtilmektedir. Temelde gözlem, çözümleme, model kurma, deney ve eylem sonrası geri besleme döngüsü ile tanımlanabilecek endüstriyel tasarımda amacın, kullanıcı, üretici, satıcı vb gibi her bir etken için optimum ulaşmak olduğu belirtilmektedir.

3.3.3. Üretim Süreci

Üretim süreci ürünü üretileceği işletmenin özelliklerine ve tasarımın özelliklerine bağlıdır. İlk üretilen tasarım yeni ürün geliştirme sürecinde belirtildiği gibi çok adımlı, daha detaylıdır. Tüm bu çalışmaların sınırını devam eden projenin bütçesi, zaman planı ve ekibi belirler. Güçlü bir sermaye ve iyi bir zaman aralığında çalışabilme şansı olduğunda ilk eskizler, bilgisayarda yapılan çalışmalarla devam eder. Sonrasında üretilen prototipler ile denemeler yapılır, onay ve devam kararı alınır. Eğer istenenler gerçekleşmezse, bu süreç istenenler gerçekleşene kadar devam eder. Onay alınıp devam kararı verildikten sonra deneme üretimleri, alan denemeleri başlar ve son onay ve analizler sonrası pazara sunulur.

3.4. Ürün Tasarımını Etkileyen Faktörler

Ürün tasarımını yapan kişiler, şirketler, kurumlar veya işletmeler, çevrelerinde karşılıklı etkileşim içinde bulundukları grupların özelliklerini ve etkileşimlerinin boyutlarını göz önüne almak zorundadırlar. Bu nedenle tasarımı etkileyen problemler altta ayrı ayrı ele alınmakta ve tasarım değerine katkısı için tez konusu metotta birbiri ile karşılaştırılmaktadır.

3.4.1. Çevresel Etkiler, Sınırlar, Kısıtlamalar

Tasarımların yapıldığı yerlerin, işletmelerin iç çevresinde yer alan temel unsurlar sermaye sahipleri, yöneticiler, yönetilenler yani çalışanlar ve onlardan kaynaklanan yönetim biçimi ya da örgüt kültürüdür. İç çevrede yer alanların, işletmeye sağladığı katkıları karşılığında işletmeden beklentileri vardır (Kotler, 2003).

Devlet ve yasalar, tüketiciler, toplum yapısı ve kültürü, rakipler, tedarikçi işletmeler, diğer işletmeler, fiziksel doğal çevre koşulları işletmenin dış çevresini oluştururlar. İç ve dış çevrenin dışında ise, uluslararası çevre bulunmaktadır (Kotler, 2003).

3.4.1.1. Sosyal, Kültürel

Genel olarak, tasarlanacak ürünler tasarlandığı toplumların etkisini yansıtır. Bu tasarımcıların yaşadıkları ortamlardan farkında olmadan aldıkları eğitim, öğretim, deneyim ve bilgiden kaynaklanmaktadır. Günümüzde ise, küreselleşen dünyada farklı bölgelere ürün pazarlamak isteyenlerin, pazarlanacak bölge kültürünü çok iyi tanımaları gerekmektedir.

Toplumlar kendilerine has bir yaşam tarzı, örf, adet ve gelenekler oluştururlar. Bu yaşam tarzı toplumun kültürünün bir parçasıdır. Tasarımcılar da toplumun herhangi bir bireyi gibi içinde yaşadığı toplum kültürünü alır ve bilerek veya bilmeyerek tasarımlarına yansıtır. Bu tasarlanan ürünlerin içinde yaşanan toplumda kabul edilebilmesi ve yaşayabilmesi için de gereklidir. Dolayısıyla, farklı toplumlara ürünler sunmak isteyen tasarımcılar, ürünü sunulacağı toplumların kültürlerine uygun tasarımlar yapmak zorundadırlar.

3.4.1.2. Dini, Etik

Dinler yüzyıllardır insanlar için özel olmuştur. Tasarımın müşterisi de kullanıcı olduğu için, dini kısıtlama ve kurallar tasarımı etkileyebilmektedir. Dinler toplumları yasal olmayan kurallar topluluğu ile yönlendirir. Dolayısıyla tasarımcıların

tasarımlarında dini kurallara dikkat etmesi, üretilecek ürünün söz konusu din kurallarının geçerli olduğu ortamlarda kolayca pazarlanabilmesini sağlayacaktır.

Toplumlar otorite tarafında oluşturulan kanunlar, dini kurallar dışında toplum içinde oluşan adı konmamış ama bireylerin hiç zorlama olmadan dikkat etmeye çalıştıkları ahlak kuralları tarafından da kontrol edilirler. Ahlak kuralları toplumdan topluma değişebilmektedir. Günümüzde iletişimin ileri seviyede olması nedeniyle, küresel kurallar haline dönüşmeye başlamıştır. Dolayısıyla tasarımcılar tasarım yaparken hedef kitle ve hedef pazarlara göre etik kural ve değerleri kesinlikle ihmal etmemeliler.

Etik kurallar herhangi bir eylemin kabul edilebilir biçimde gerçekleşmesini sağlayan temel kurallar ya da değişkenlerdir. Etik Yunanca'da gelenek görenek anlamına gelen "ethos" sözcüğünden gelmektedir. Bu sözcüğün kökeni, var olmanın temel niteliğini belirleyen bireysel ahlak ve davranışsal alışkanlıklar anlamına gelen "swedhethos" olarak belirlenmektedir. Etik kuralların dini kurallarla ilişkileri vardır. Hedef pazar ve hedef kitleye göre hepsinin her ikisinin de kesiştiği şartlara göre tasarım yapmak bazen gereklilik olabilir.

3.4.1.3. Hukuksal

Ürün tasarlanırken ürün özelliklerine göre üretim tasarım, pazarlama, satış, kullanım kurallarını belirleyen kanunlarla kısıtlanabilir. Hukuksal ihlaller doğrudan yaşanabileceği gibi, dolaylı olarak da yaşanabilir. Yasal bu şartların yanı sıra, fikri haklara, ürün için belirlenmiş ulusal veya uluslararası yasal koşul veya kısıtlamalara dikkat etmek, ürün üretildikten sonra karşılaşılabilecek hukuksal problemlerin önlenmesini sağlayacaktır.

Toplumun tüm bireyleri içinde yaşadıkları toplumun kültür varlığına ortak olma, sanattan tat alma ve bilimsel gelişmelere katılma hakkına, eser sahipleri ise ürettikleri eserlerden maddi ve manevi yararlar sağlama hakkına sahiptirler. Kültürel yaşamın düzenlenmesi ve bu yararlar arasındaki denge toplumsal adalet, kültürel gelişim, ekonomik etken, manevi etken, ulusal saygınlık nedeniyle devlet tarafından sağlanmaktadır.

Biçimlenmiş ve maddi bir varlık kazanmış olan bir düşünce ürünü olan eserler hukuksal olarak korunabilmeleri için özgün olmak ve yaratıcı düşünce ürünü olmak gibi iki önemli niteliğe sahip olmalıdır. Sahibinin özelliğini taşıyan ve yasada öngörülen eser gruplarından biri içinde bulunan eserler fikri mülkiyet hakları ile korunabilirler. Korunan eserler iki ana sınıfta toparlanabilir: *eser sahibi hakları (telif)*

ve *sınai haklar*. Eserlerin sınıflarına göre ulusal ve uluslararası koruma kuralları sonraki yazılarda ayrı ayrı belirtilecektir.

Telif hakları ilim ve edebiyat eserleri, müzik eserleri, güzel sanat eserleri, sinema eserleri ve işlenmeler olarak gruplandırılabilir. Eser sahibi haklarına bağlı olarak bir ana grup daha vardır; komşu haklar. Komşu haklar, icracı sanatçılar, yapımcılar, yayımcı kuruluşlar olarak gruplandırılabilir.

Sınai haklar, patentler, endüstriyel tasarımlar, markalar, coğrafi işaretler, entegre devre topografyası, bitki çeşitleri olarak sınıflandırılır. Çalışma konusu nedeniyle, bu korumalardan özellikle patentler ve endüstriyel tasarım tescilleri bu çalışma için önem kazanmaktadır.

Patent veya küçük patent olarak da gösterilen *faydalı model* buluşun açıklanması karşılığında buluş sahibine, buluşu üretme, satma ve kullandırma konusunda belirli bir süre ayrıcalık veren, çok sayıda ülkede buluş yapılmasını özendirerek sanayinin ve teknolojinin gelişmesi için uygulanan bir haktır. Tüm bu süreçlerin geliştirilmesinin nedeni, başarılı buluşların süreçleri hatırlandığında kolayca anlaşılacaktır. Örneğin; Ladisio Biro adındaki bir Macar gazeteci ilk tükenmez kalem 1938 yılında keşfetti. Biro gazete basımında kullanılan mürekkebin çabuk kurduğunu, kağıdı kuru bıraktığını ve leke yapmadığını fark ettikten sonra aynı mürekkebi kullanarak bir kalem yapmaya karar verdi. Daha ince bir mürekkep sıradan bir kalem ucundan akmayacağı için, Biro kalem ucuna dayanan minik bir top ile sıkıştırarak yeni bir uç tasarladı. Kalem kağıtta hareket ettikçe top mürekkep kutucuğundan mürekkebi alarak kağıda dökülüyordu. Yuvarlak uçlu tükenmez kalemin bu çalışma prensibi aslında 1988 tarihli, John J Loud’a ait deriyi işaretlemek için kullanılan bir ürün için patent ile korunmuş olmakla beraber, patentten ticari anlamda yararlanılamıyordu. Ladisio Biro kalemin patentini 1938’de aldı. İngiliz Kraliyet Havayolları’nın savaş uçaklarında yüksek irtifalarda dolmakalem gibi akmayacak yeni bir kaleme ihtiyacı vardı ve İngiliz Hükümeti savaş sırasında kullanmak için patentin kullanım hakkını satın aldı. Biro kalem için US patenti almayı ihmal etti. Patentler sadece başvurulduğu ülkede geçerli olduğu için, kendisini başka mücadelelerle karşılaşmak zorunda bıraktı...

1844 tarihli, 3633 sayılı, lastik dokumalar konulu Patent sahibi Charles Goodyear’ın Goodyear firmasını kurması, 1888 tarihli, 388850 sayılı, kamera konulu Patent sahibi George Eastman’ın Kodak firmasını kurması, Xerox, Polaroid, IBM,... vb gibi şu anda tüm dünyada tanınan birçok kişi ve kurumlar önemli buluşlar ve aldıkları patentlerle çok önemli avantajlar sağlamışlardır.

Endüstriyel Tasarım Tescili yeni ve ayırdedici niteliğe sahip tasarımlar için ilgili ülke Sinai Mülkiyet İdaresi nezninde tescil başvurusunda bulunulan tasarımın belirli bir süre koruma altına alınmasıdır. Türkiye’deki 554 sayılı Kanun Hükmünde Kararname’de belirtildiği gibi, tasarım, bir ürünün tümü veya bir parçası veya üzerindeki süslemenin çizgi, şekil, biçim, renk, doku, malzeme veya esneklik gibi insan duyguları ile algılanan çeşitli unsur veya özelliklerinin oluşturduğu bütündür. Tasarım tescili sadece görünüş ile ilgili bir koruma sağladığı için, bir ürün hem endüstriyel tasarım, hem patent ve hatta işaret, sembol gibi unsurlar içeriyorsa marka ile korunabilmektedir.

3.4.1.4. Politik

Ürün tasarımını etkileyen bir diğer etken de politikadır. Politika toplumları ve ekonomileri peşinden sürükleyen çok önemli bir etkindir. Tasarım için politika kullanıcı ihtiyacı gibi çok önemli bir başlama kaynağı olabildiği gibi, sakınılması gereken bir etken de olabilir. Bu nedenle ürünün hedef pazarına ve hedef kullanıcı kitlesine, hedef bölge politikasına ve politikacılarına göre tasarlanması ürünün yaşam döngüsünü doğrudan etkileyecektir.

3.4.1.5. Coğrafya Ekoloji

Dünya üzerinde aynı anda farklı bölgelerde, farklı coğrafi şartlar görmek mümkündür. Hatta değil dünya ülkemizde dahi dört mevsimi aynı anda farklı bölgelerde, hata bazı özel bölgelerimizde yanyana görebiliriz. Farklı coğrafi şartlar ürünlerin de farkı coğrafi şartlara uygun olarak tasarlanmasını gerektirmektedir. Ürünlerin içinde bulunan ortam şartlarına, ürünün kullanılacağı hedef pazar şartlarına, göre tasarlanması ve üretilmesi gerekmektedir.

Ürünün tasarımını etkileyen diğer bir etken ise, ekolojik uyumdur. Bilindiği gibi dünyamızdaki insan sayıda sürekli artmaktadır. Artan insan sayısı doğal olarak dünya üzerin atık bırakmaktadır. Yok edilmeyen veya edilemeyen bu artıklar dünyanın ekolojik dengesini bozmaktadır. Özellikle ekonomik baskılar nedeniyle artan ürün ve atıklar, dünya ve içinde yaşayan biz insanların geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle, ekolojik etkileri de düşünerek tasarım yapmak gerekmektedir.

3.4.2. İşletme Kaynaklı Faktörler

İşletme insan gereksinimlerinin karşılanması için mal ve/veya hizmet üretimin gerçekleştirildiği iktisadi birimdir. İşletmelerde, ekonomik bir mal veya hizmet

üretimi için üretim faktörleri bir araya getirilir. İşletme, teknik bilgilerin, bilimsel bulguların ve ekonomik ilkelerin uygulandığı, insan davranışlarının değerlendirildiği, toplumsal sorumlulukların ve toplumsal etkileşimlerin yer aldığı çok yönlü bir birimdir (Kotler, 2003).

Ekonomik bir birim olan işletmede, mal ve hizmet üretimi belli bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilir. Bu nedenle, kar amacı güden ve gütmeyen olarak iki grupta değerlendirme yapılabilir. Tüm işletmelerde geleneksel olarak iki amaç vardır: kar sağlamak ve topluma hizmettir.

İşletmeler üretilen mal ve hizmet çeşidi yönünden, endüstriyel işletmeler, ticari işletmeleri ve hizmet işletmeleri olarak üçe ayrılır. Üretim araçlarının mülkiyetine göre, özel kesim işletmeleri, kamu kesim işletmeleri, yabancı sermayeli işletmeler olarak üç grupta toplanabilir. Benzer şekilde işletmeleri, hukuksal yapılarına göre, ulusal kökenine göre, işletmeler arası anlaşmalara göre gruplara ayırmak mümkündür (Karalar ve diğ., 2004).

3.4.2.1. Yönetim

Yönetim başkaları aracılığıyla amaçlara ulaşma sürecidir. Genel anlamda yönetim belirli bir işbirliği ve ilişki sistemi içinde biraraya gelen insanların, ortak amaçlarını gerçekleştirmek üzere yapacağı faaliyetlerin düzenlenmesi süreci olarak tanımlanabilmektedir. Yönetimler ailesel, siyasal, profesyonel olarak ele alınabilir.

Bir işletmedeki yönetim basamaklarını gösteren yönetim piramidi en üstte tepe yönetimi, ortada orta yönetim ve en altta ilk basamak yönetim şeklindedir. Tepe yönetim, işletme sahipleri, yönetim kurulu, genel müdür, genel müdür yardımcılarının oluşur. Orta yönetim ise bölüm-kısım müdürleri, bölüm müdür yardımcılarının oluşur. İlk basamak yönetim ise kısım şefleri, ustabaşılar ve gözetimcilerden oluşur.

Bireysel veya kurumsal işletmeleri, şirketlerin, örgütlerin başarılı olabilmesi için, amaç ve hedeflerinin işletmenin tüm birimlerine tanımlanmış olması gerekmektedir. İşletmeler ne kadar büyük, ürün çeşitliliği ne kadar çoksa kontrol etmek ve hedeflere yönlendirmek o kadar zor olabilir. Yöneticiler organizasyonlarını kontrol etmek ve hedeflerine ulaşmak için, işletmelerinin faaliyet hedeflerine göre stratejik kararlar almak zorundadır. Bunların başında misyon ve vizyon gelir. Misyon ve vizyon işletmeden işletmeye, yönetimden yönetime değişebilmektedir. Genellikle misyon müşteri ihtiyaçlarını karşılamak ve ürün ve hizmetleri sürekli iyileştirmek, işletme

hissedarlarına sahiplerine ortaklarına getiri sağlamaktır. Getiri iyileştirme ve gelişme için şarttır.

Sadece kararların alınması yeterli değildir, bu kararların hedeflere ulaşacak şekilde uygulanması gerekiyorsa düzeltilerek uygulanması veya kararların değiştirilmesi gereklidir. Bu kararların işletmenin tüm birimlerine anlatılabilmesi ve uygulanabilmesi için takibi gereklidir. İşletmelerde çalışanlar, yöneticilerin belirlediği stratejik kararlar ile işletmenin hedeflerine ulaşmasına yardımcı olurlar.

3.4.2.2. Finansal ve Ekonomik Yapı

İşletmeler genelde kar amacı ile kurulduğundan ürün üretimi için işletmelere yatırılan sermayeler her zaman karlılığı arttıracak seçenekler ararlar. İşletmelerdeki finansın büyüklüğü işlemlerin daha güvenli daha kısa sürede devamını ve üretilen ürünün karlılığını arttırmaktadır. Finans gücü ayrıca kullanıcıların ürün aldıkları işletmeye olan güvenlerini de arttırmaktadır ve dolaylı olarak ürün ve hizmet satışını da etkilemektedirler. Sadece finansal yapı değil, aynı zamanda işletmenin kendisinin, üretimin, ürünlerinin ekonomik özellikleri de ürünü ve tasarımı etkilemektedir.

3.4.2.3. Rakipler, Güçlü ve Zayıf Yönler

Günümüzdeki teknolojik imkanlar ve iletişim nedeniyle yeni çıkan her ürüne hemen talep bulunuyor ve oluşan pazar farklı kişi veya kurumlarca değerlendiriliyor. Bu sırada birbiri ile aynı işlevlere sahip ama birbirinden farklılıklar içeren ürünler pazara sunulabiliyor. Bu rekabet ortamında, rakiplerin birbirine göre sağladığı avantajlar yaşam döngülerini etkilemektedir. Dolayısıyla tasarım aşamasında, rakiplere dikkat ederek tasarım yapmak ayrı bir önem göstermektedir. Tabii ki, bu süreçte kopyalama vb gibi nedenlerle karşılaşılabilecek hukuksal sorunlara da dikkat etmek gerekmektedir.

3.4.2.4. Üretim Kapasitesi

Endüstriyel ürünler yapılan yatırımları nedeniyle en çok kar ile üretilmek istenir. Fakat günümüz rekabet ortamında bu her zaman mümkün olamamaktadır. Bu durumda karı arttırmanın en iyi yolu üretimi arttırmaktır. Her ne kadar üretimi arttırmak arz ile orantılı olsa da üretim kapasitesi pazarı sürükleyebilir.

Üretim kapasitesinin güçlü olması özellikle rakiplerle rekabette çok önem taşımaktadır. Bu sayede üretim maliyetleri de minimize edilebilmekte ve minimum zamanda üretim yapılabilir. Rekabet ortamında ayakta kalabilmek için üretim

imkanlarını sürekli rekabet edebilecek şekilde günü şartlarına, teknolojisine sürekli adapte etmek gerekmektedir. Üretim kapasitesi ve imkanları aynı zamanda tasarımı yönlendirmektedir. Tasarımlar üretim kapasitesine ve üretim imkanlarına göre yapılmazsa, üretim süreci ve karlılık dolayısıyla işletme ve ürün yaşam döngüsü doğrudan etkilenmektedir.

3.4.2.5. Pazarlama ve Lojistik

Pazarlama temelde insanların gereksinimlerini ve isteklerini karşılamaya yönelik bir değişim işlemidir. İhtiyaçlar tüketicilerin içinde bulundukları koşullar ile içinde bulunmayı arzu ettikleri koşullar arasındaki farklılıklardır. İstekler ise insanların ihtiyaçlarını karşılayan (ürün tipi – ürün markası vb) konularındaki özel seçimleridir. Pazarlama üretimi tamamlayıcı bir role sahip olup zaman, yer ve mülkiyet faydalarını yaratan faaliyetler bütünüdür. Üretim faaliyeti girdileri çıktılara dönüştürerek şekil faydası yaratır. Zaman faydası tüketicilerin, ürünleri istedikleri an elde etmeleri ile yaratılan değerdir. Yer faydası tüketicilerin ürünleri istedikleri yerlerden ürünlerin sağlanmasıyla elde edilen değerdir. Mülkiyet faydası tüketicilerin bir ürüne sahip olması ve kullanımı üzerinde kontrol yetkisini kullanmasıyla yaratılan değerdir (Kotler, 2003).

Pazarlama, üretim anlayışı, satış anlayışı, pazarlama anlayışı dönemi gibi süreçlerden geçmiş ve günümüz şartlarına ulaşmıştır. Pazarlama grubu, fiyat, ürün, tutundurma ve dağıtım gibi işlevler ile hedef pazara ulaşmaya çalışır.

Bu süreçte lojistik ve dağıtım ayrı bir önem taşımaktadır. Üretim yeri, pazara yakınlık, ürün özellikleri logistiği etkileyen parametrelerden bazılarıdır. Fakat ürünlerin hedefe pazara kısa sürede ve hasar görmeden ulaştırılması ürünün tasarlanması kadar önem taşımaktadır. Bu nedenle tasarımı yaparken nakliye düşünmek tasarımın sorunsuz pazara sunulabilmesini sağlayacaktır. Diğer bir bakış açısıyla, eğer taşımaya uygun ürün üretilmezse taşıma ve pazarlama maliyetleri artacaktır.

Dağıtım veya lojistik, üretici, toptancı, perakendeci ve tüketici gibi farklı kanalları kullanarak para akışı, bilgi akışı, mülkiyet akışı ve fiziksel akışları sağlar. Bu süreçte ürünler doğrudan tüketiciye ulaşabildiği gibi, üreticiden perakendeci kanalıyla tüketiciye ulaşabilir veya toptancı, perakendeci kanalıyla tüketiciye ulaşabilir. Bu süreçte aralarda komisyoncular da olabilir.

3.4.2.6. Teknolojik İmkan ve Güç

Tasarım yapılan işletmenin teknolojik kapasitesi, araştırma geliştirme kapasitesi tasarımlarını ve ürünlerini etkilemektedir. Fakat bu faaliyetler çok maliyetli olmaktadır. Bu nedenle genelde büyük işletmeler bu çalışmalarını yapabilmektedir. Hatta bazı projeler için devletlerin finansal gücü bile yetmemekte ve birden çok devlet veya uluslararası kurumun finansal desteği ile süreçler sürdürülmektedir. Bu süreçte işletmelere destek olan çok önemli bir kurum olarak üniversiteler bulunmaktadır. Kişi veya kurumlar farklı konularda araştırma ve geliştirme yapan uzman kişilerden destek alarak tasarım ve ürünlerini geliştirebilmektedirler.

İşletmenin Teknolojik Özellikleri: İşletmelerin rakiplerinden daha iyi daha ucuz hizmet sunabilmesi ve ürün üretebilmesi teknolojik özellikleri ile bağlantılıdır. Gelişen teknoloji işletmelere daha kısa sürede, daha çok sayıda, daha kaliteli ve daha ucuz ürün üretebilen makinalar sunmakta, ürettikleri ürünlerin kalitesini artırabilmelerini sağlamaktadır. Üretime ek olarak teknolojik imkanlarla kullanıcıya ulaşım, kullanıcıyı etkileme daha kolaylaşmaktadır. Günümüzden işletmeler televizyon, internet, cep telefonu vb ile kolayca reklamlarını yapabilmekte, ürünlerini, dünyanın her yerine tanıtabilmekte ve teknolojik imkanlarla dünyanın her yerine ürünlerini ulaştırabilmektedirler.

Araştırma ve Geliştirme: Güçlü finansal yapı gerektirmesine rağmen, tüm firmalar gelecek yıllarda da ayakta kalabilmek için, rakiplerine karşı avantaj sağlamak ve daha çok kazanmak için araştırma ve geliştirme birimlerini oluşturmaya çalışırlar. Çünkü rekabet ortamında ayakta kalabilmek için, rakiplerden daha farklı ürünler sunabilmek gereklidir. Bu ise yeni, farklı teknolojileri rakiplerden daha önce uygulayabilen firmalar tarafından sağlanabilmektedir. Bu iyi bir araştırma geliştirme süreci ile sağlanabilmektedir.

Araştırma geliştirme çalışmaları uzun vadeli çalışmalar olduğu için, işletmeler açısından ciddi bir mali yük oluşturabilirler. Araştırma geliştirme vasıflı işgücü ve vasıflı cihaz ve ekipmanlarla yapılmakta ve deneyler, testler, prototipler gibi bazen geri dönüşü olmayan ciddi maliyetler oluşturmaktadır. Bu nedenle işletmeler üniversiteler, diğer işletmeler ile ortak çalışmalarla ihtiyaçlarını gidermeyi de tercih edebilmektedirler.

3.4.2.7. Tasarım Yapabilme Kapasitesi, Tasarım Ekibi ve Özellikleri

Tüm etkenlerin yanısıra tasarımı etkileyen diğer önemli etken ise tasarımcı niteliği ve imkanlarıdır. Bazı işletmeler tasarımcıları bünyesinde bulundurmaz ve

gerektiğinde olarak çalışan tasarımcılarla çalışırlar. Böylece daha az maliyetle ürün tasarlatmış olurlar. Bu sayede tasarımcılar farklı kişi veya kurum ile çalışarak hem gelirlerini, hem de deneyimlerini artırabilirler. Bazı işletmeler ise tasarımcılarını kendi bünyelerinde bulundururlar. Özellikle üretimi ve tasarım işleri çok olan işletmeler bunu uygulayarak hem maliyetlerini azaltırlar, hem de kısa sürede tasarıma sürecine ve üretim sürecine müdahale edebilecek tasarımcılar çalıştırma şansını elde etmiş olurlar. Bu süreçte tasarımı yapan kişinin yeteneği, eğitimi, bilgi düzeyi, deneyimi tasarımı etkileyecektir.

Bunların yanı sıra, işletmenin tasarım yapabilme kapasitesi tasarımı ve tasarımcıyı doğrudan etkileyebilmektedir. Örneğin yüksek kapasitede bilgisayarlar, yeni sürüm çok işlevli yazılımlar hem tasarım maliyetini azaltmakta, hem tasarımın kontrolünü sağlamakta, hem tasarım sürecinin kısaltmaktadır.

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve iletişim imkanları ile tasarımı ilgilendiren uzmanlık konularında ilerlemeler olmaktadır. Birbirinden farklı alanlardaki bilimsel gelişmeler de tasarımlara yansımaktadır. Bu nedenle tasarımda disiplinler arası ortak, yani takım çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Bayazıt, Nigan, 2004).

Sadece ekibin oluşturulması yetmemekte tasarım ekibinin uyumu, grup yapısı, hangi disiplinlerden oluştuğu, yöneticisi, grup dinamiği, tüm tasarım ve ürün sürecini etkileyebilmektedir.

3.4.2.8. Diğer

İşletmelerin bulundukları konum, tesis ve üretim imkanları, kullandıkları hammadde

Faaliyet Yeri, Alanı, Tesis: İşletmenin kuruluş yeri çok önemlidir. Çünkü hammadde, ulaştırma veya taşıma, pazara yakınlık, işgücü, enerji ve yakıt, su, iklim koşulları, atıkların atılması, özendirme önlemleri ve diğer birçok önemli etkenler işletmenin yerinden etkilenmektedir. İşletmenin faaliyet alanı hem kendini hem de rakiplerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilmektedir. Faaliyet alanı işletmenin ürettiği ürün veya sunduğu hizmet ile ilgilidir. Bu işletmenin tesisinin nerede, nasıl yapılması gerektiğinden, nasıl işletilmesi gerektiğine kadar her aşamayı etkilemektedir.

İşletmenin imkanları mükemmel olsa bile, tesisi makinaları insanlar çalıştıracaktır. Eğer tesis, çalışacak işgücünün yaşamını sürdürmesine imkan sağlamayan bir yerde ise işgücü bulmak yatırım imkanlarının önüne geçecektir. Günümüzün teknolojik rekabet ortamında, işgücünü kalitesi çok önem kazanmıştır. İşletmeler çalışanlarına rakiplerinden daha fazla maddi ve sosyal imkanlar sunmaya çalışmaktadırlar.

Çalışanlar için kendilerinin veya ailelerinin ikamet edebileceği yerler, yiyecek giyecek, eğlence, sağlık vb ihtiyaçlarını karşılama önemli olmaktadır. Bu imkanların tümünü sağlamak çok maliyetli olacağı için, işletmeler bu imkanların kolayca sağlanabileceği yerlerde işletmelerini kurmayı tercih etmektedirler.

İşletmeler ürün üretmek veya hizmet sunmak için bir başka ürünü veya hammaddeyi temin etmeleri gerekmektedir. Bazı işletmeler başka bir ürünü alıp işleyip kullanıcılara sunmaktadır. Diğer bazı işletmeler, işlenmemiş hammaddeyi alıp işleyip ürün üretebilmektedir. Uçak endüstrisi veya otomobil endüstrisinde olduğu gibi, bazı büyük işletmeler ise, farklı işletmelerde üretilen parçaları alıp başka bir işletmede veya kendi işletmesinde gruplamaktadır. Tüm parçalar ana işletmelerde toplanarak uçak, otomobil vb gibi ürünler üretilmektedir. Bu tip işletmeler için, beraber çalışacağı tedarikçileri veya diğer işletmelere olan yakınlığı, üretimini hızlandırmakta, üretim maliyetleri azaltmakta ve tasarımın kolayca değiştirilebilmesini sağlamaktadır. Tüm bu işletmelerin ürünlerini üretmelerini sağlayan hammadde kaynağına olan yakınlıkları üretim maliyetini çok etkilemektedir.

Ürünün sadece üretilmesi değil aynı zamanda kullanıcılara sunulabilmesi de gerekmektedir. Bu nedenle işletmenin pazara olan yakınlığı önem taşımaktadır. Böylece kullanıcı istekleri, pazar şartları yerinde izlenebilmekte, yeni tasarımlara kolayca yansıtılarak rakiplere karşı avantaj sağlanabilmekte ve ulaştırma taşıma maliyetleri azalacağı için kullanıcılara daha ucuz ürün sunulabilmektedir. Bu rekabet için çok önem taşımaktadır.

İklim şartları ise bazen ürünün veya sunulan hizmeti etkilemektedir. Ürünün üretildiği ortam iklimi ile pazarlandığı ortam iklimi, ürün maliyetini, ürün malzemelerini vb etkilemektedir. Örneğin işletme kayak üretiyorsa, kullanıcıları kar olan bir yerde olacaktır. Daha sıcak bir ortamda üretilen kayaklar nakliye maliyeti gibi ek maliyetler nedeniyle rakiplerinden daha pahalı olacağı gibi, sıcaklık farklarından etkilenen malzeme kullanıldığında kayağın görev yapamaması mümkün olabilecektir. Üretilen kayakların kontrol edilmesi, test edilmesi de zorlaşacaktır. İklim şartları sadece ürün özelliklerini değil pazara ulaşımı, stoklamayı da etkilemektedir.

İşletmeler hammaddeleri veya diğer ürünleri alıp işletirken, mutlaka kullanılmayacak atıklar da üreteceklerdir. Bu atıkların bazıları geri kazanılabilir olabileceği gibi, bazıları imha edilmesi gereken atıklar olabilecektir. Her iki durumda da işletmenin bulunduğu yerin önemi olacaktır. Atıklar bir başka işletme tarafından hammadde olarak kullanılabilir gibi, imha edilmesi de gerekebilir. Günümüzde yaşanan

iklimsel değişimler, insanoğlunun atıklarını kontrol etme konusunda bakış açısını değiştirmiştir. Toplumlar ve devletler işletmelere atıklarını kontrol etmeleri için baskı uygulamaktadır. Atıklar işletme için gider oluşturduğu için en az maliyetle ve çevreye zarar vermeden yapılması gerekmektedir.

Kullanılan Enerji: İşletmenin kullandığı enerji bulunduğu ortam, üreteceğı ürün, üretim imkanları, ürün ve üretim maliyetleri gibi birçok konuyu etkilemektedir. Enerji aynı zamanda toplumları da etkilediğı için, işletme için tüm koşullar istenildiğı gibi olsa bile devletler arası etkileri, doğal etkenleri düşünmek zorundadır. Günümüzde çıkan savaşların nedenlerinden biri bu enerji kaynaklarına sahip olma arzusudur.

İşletmelerin üretim veya hizmet sunabilmesi için enerji kullanmaları gerekmektedir. İşletme tesislerinde bulunan makinaların, araçların elektrik, fosil yakıtlar vb enerji kaynakları ile çalıştırılması gerekmektedir. Bu nedenle işletmenin enerji kaynaklarına ulaşabileceğı bir yerde olması gerekmektedir. Ayrıca kullanılan enerjinin maliyeti ürünü etkilemektedir. Bu nedenle işletmenin enerji kaynaklarını en ucuz sağlanabileceğı yerde olması gerekmektedir.

Olanaklar: İşletmenin iyi bir üretim tesisi, fonksiyonel ve kapasitesi yüksek üretim makina ve teçhizatları, iyi konumu, kolay kaliteki hammadde temin edebilmesi, ulaştırma veya taşıma imkanları, pazara yakınlığı, işgücü kalitesi ve imkanları, enerji ve yakıt, su sağlama imkanları olanaklarını göstermektedir. Tüm bu olanaklar işletmenin ihtiyaçların az maliyetle sağlayabilmesini, az maliyetle ürün üretebilmesini ve rekabet edebilmesini sağlamaktadır.

Deneyim: İşletmeler deneyim kazandıkları iş alanlarında çalışmayı tercih ederler. Çünkü karlılık ve sorunsuz kaliteli üretim deneyim ile sağlanır. İşletme hedefleri veya pazar şartları nedeniyle işletmeler bazen ürettikleri ürün veya sundukları hizmet ile aynı veya farklı alanlarda da üretim yapabilirler. Bu üretimler işletmelere avantajlar sağlayabileceğı gibi dezavantajlar da sağlayabilir, işletmelerin hantallaşmasına yol açabilir.

3.4.3. Ürün Kaynaklı Faktörler

Ürün dokunulur ve dokunulmaz niteliklerin oluşturduğu bir bütündür. Kullanıcıların fiziksel ve psikolojik doyumuna göre üç boyutta incelenebilir: çekirdek ürün, somut ürün ve zenginleştirilmiş ürün. Zenginleştirilmiş ürün, mamülle birlikte garanti, servis vb gibi sunulan, ek yarar ve hizmetler bütünüdür. Somut ürün, kalite marka ambalaj vb niteliklerden oluşur. Çekirdek ürün ise satın alınan maldır (Kotler, 2003).

Ürün kaynaklı faktörler ürün tasarımı ve ürün geliştirmeyi etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Çünkü ürünün kendisi üretici, kullanıcı, satıcı vb tüm ilgilileri, tüm süreci, tasarım ve geliştirme kriterlerini belirlemektedir.

3.4.3.1. Performans

Ürünün çalışma performansı kendisinin yaşam döngüsünü karlılığını ve kullanıcı memnuniyetini etkilemektedir. Bu nedenle tasarım ve üretim sırasında performans önemli bir etken olarak izlenir. Çoğunlukla tasarımlarda performans tasarımın başlama kriteridir. Çünkü tasarlanacak ürün performansına göre, tasarımın devam etmesi gerekmektedir.

Ürünler en az bir kullanıcı ihtiyacını karşılayacak şekilde üretilirler. Kullanıcı ihtiyacını karşılayabilme ise ürünün performansını belirlemektedir. Bu nedenle tasarımı sırasında ele alınacak kriterler, ürün performansını doğrudan etkilemektedir. Fakat tasarım sırasında birden çok problem ile uğraşılabilmesi için optimum çözümler seçilmek zorunda kalınabilir. Bu nedenle beklenen performans şartları tasarımcıların kişisel tecrübe ve yeteneklerine bırakılmayacak kadar önemli olabilir. Tasarımdan beklenen istek ve gereksinimler, teknolojik olanaklar, hayal gücü, deneyim ve bilgi birikimi ile özümseyip, ürün performansını arttıracak şekilde ürüne yansıtılmalıdır.

Bayazıt (2004) eserinde performansı ürünün “kullanışı ile ilgili davranışı” olarak tanımlamaktadır. Ürünün kullanılışının ürünün bazı özellikleri ile karşılanması gerektiğini, bu özellikler açısından gösterilen davranışını ise performans olarak tanımlamaktadır. Bir ürünün bütün özelliklerinin hepsinin ölçümüne performans işlevi veya değer işlevi denildiğini ve performans işlevi benzer ürünlerin birbiri ile karşılaştırıldığını belirtmektedir.

Bayazıt (2004) eserinde belirttiği gibi, otomobil ilk tasarlandığında ekonominin en önemli unsurlardan birisi olabileceği belki hiç tahmin edilmiyordu. Oysa günümüzde güç veya sınıf sembolü olmanın yanısıra, taşıma nakliye gibi günlük insan ihtiyaçlarını karşılayan araçlardan biri olmuştur. Otomobil sadece performansı (hızı, motor gücü, taşıma gücü, vb) ile insanları etkilememiş, şehir planlamalarını, yol yapımını, trafik düzenlemelerini, hava ve çevre kirliliği, gürültü gibi başka sorunlar yaratmaya başlamıştır.

Örnekten de anlaşılabileceği gibi, yeni tasarlanan her yeni ürün kendinden daha öncekilerden daha iyi performansa sahip olmasının yanısıra yeni ortaya çıkan problemleri çözebilme vasfına da sahip olması gerekmektedir. Böylece çözülen her

problem ürünün performansını daha da arttırmaktadır. Bu aşamada iyileştirilmesi istenen performans kriterlerinin örneğin, daha sessiz olması, daha hızlı olması, daha ekonomik olması vb ne olduğu önem kazanmaya başlamaktadır. Bu nedenle performans tasarım için önemli unsurlardan biridir.

3.4.3.2. Güvenilirlik

Günümüzde, ürün sayısının artması ile kullanıcılar birden çok ürün arasında seçme yapabilme şansına sahiptirler. Bu karşılaştırma içinde en önemlilerinden biri ise güvenirliliktir. Güvenirlilik ürünün üreten firmanın önceki üretim ve ürünleri ile kullanıcı üzerinde oluşturduğu olumlu etkidir.

Güvenirlilik kullanıcıya sunulan ürün ve hizmetlerin kalitesi, kullanıcıya istenildiğinde ve zamanında sunulabilmesi, kullanıcının ödediği ürün bedelini karşılayacak özelliklerle kalıcı olarak sağlanabildiği gibi, pazarlama stratejileri, kampanyalar, promosyonlarla veya iletişim kanalları ve reklamlar ile sanal olarak da oluşturulabilir. Fakat sanal olarak kullanıcının anlık ilgisinin çekilerek yapılan etkilemenin, kalıcı olabilmesi ve olumsuz etkilere dönüşmemesi için, ürün özelliklerinin, tasarımının, kalitesinin, fiyatının bu etkiyi pekiştirecek şekilde olması gerekmektedir.

Ürünün kullanıcı tarafından satın alınıp kullanılmaya başlamasında sonra arızalanmaması, arızalandığında ise servis hizmetlerinin veya arızalanmasını engelleyecek şekilde bakımının yapılabilmesi gerekmektedir.

Bazı ürünlerde ürünlerin kanunlar veya özel kullanıcı istekleri nedeniyle güvenirlilikleri sağlanmadan satışa sunulması mümkün olmamaktadır. Özellikleri nedeniyle insan veya canlı sağlığını etkileyecek ürünlerin veya kullanıcıların yanlış kullanımı nedeniyle diğer insanların huzur ve sağlığını etkileyecek ürünler kanunlar tarafından kontrol edilir ve özel izinlerle kullanımlarına izin verilebilir. Yanıcı kimyasallar kullanan araç ve gereçler (araba, tanker vb), silahlar örnek olarak gösterilebilir.

Bazı ürünler ise güvenirliliği kendileri için bir satış aracı olarak kullanmaktadırlar. Bu nedenle TSE, CE, IECCE, VDE, ANSI, RoHS, ITS gibi ülkemizde olan veya başka ülkelerde bulunan veya uluslararası standart kuruluşların belirlediği standartlara uyuma garantisi verilerek ürünler üretilmekte ve kullanıcıya sunulmaktadır. Örneğin RoHS uyumlu bir üründe çevreyi ve canlı yaşamlara zarar verecek maddelerin belirlenen limitlerden daha fazla kullanılmadığı garanti edilmektedir. Böylece RoHS uyumlu ürün alan kullanıcı ürünün kendine ve çevresine zarar vermeden kullanılabileceğini bilerek satın almaktadır. Bu özelliklere

uymadan ürün satan işletmeler ise cezalandırılmakta ve kullanıcı nezninde itibarını yitirmekte ve bir bu bir sonraki ürün satışını azaltabilmektedir. Oysa RoHS uyumlu ürünler satan firmalar veya işletmeler ürünlerini RoHS uyumsuz ürünlere göre daha kolay ve belki daha pahalıya satabilmektedirler. Bu nedenle, tasarım aşamasında hedef pazara, hedef kitleye göre güvenilirliğe dikkat edilmesi gerekmektedir.

3.4.3.3. Operasyon

Ürünün amaçlanan işlevini yerine getirebiliyor olması, daha da ilerisinde tam olarak görev yapabiliyor olması gerekmektedir. Bu durumda maliyeti, karı ve sunduğu çalışma özellikleri arasındaki denge çok önemlidir. Eğer sunulan çalışma özellikleri alınan ücrete göre fazla ise, değer kaybı yaşanır. Eğer sunulan çalışma özellikleri alınan ücrete göre daha az ise, bu durumda da kullanıcı tatmini sağlanamayacağı için, ürünün yaşam döngüsü kısalmış; üretildiği işletmenin diğer ürünlerine de zarar verir. Bu nedenle, yapılan tasarımların pazarlama stratejilerine göre farklı kademelerde pazarlanmaya uygun olması gerekmektedir.

3.4.3.4. Kullanılabilirlik

Yapılabilirliğin yanı sıra, üretilen ürünün kullanılabilirliği de bazen sorun olarak yaşanabilmektedir. Bunun için hedef pazar ve hedef kitle ortamının iyi incelenmesi gerekmektedir. Örneğin, elektrikle çalışan bir ürünü, elektrik olmayan bir ortamda kullanamazsınız. Bayazit (2004) eserinde endüstriyel ürünün yaşam döngüsünün uzatılabilmesi için yüksek kaliteye, düşük üretim maliyetine sahip olması gerektiği belirtmekte ve kalite problemlerini beş kategoride toplamaktadır. Bu beş kategori: üretilebilirlik, güvenilirlik, işlevsellik, servis yapmaya elverişlilik, tekrar kullanılabilirliktir. Bunlardan işlevsellik, diğer bir deyişle kullanılabilirlik ürünün beklenen işlevseliği, ürünün kolay kullanılabilmesini göstermektedir. Servis edilebilirlik de diğer bir kullanılabilirlik özelliği olarak kabul edilebilir. Çünkü endüstriyel ürünlerde karşılaşılabilecek olası sorunların onarımının veya ürünün bakımının kolayca giderilmesi ve ürünün kullanımının sağlanması kullanıcı, üretici, satıcı ve servis için, diğer bir deyişle değeri için çok önemlidir. Diğer bir kategori olan tekrar kullanılabilirlik ise endüstriyel ürünün bir başka ürün için veya tekrar hammadde olarak kullanılıp kullanılmayacağını gösterir. Diğer bir kategori olan ve ürünün bozulma sıklığını gösteren güvenilirlik de ürünün kullanılabilirliği ile ilgilidir. Kısaca ürünün kullanılabilirliği kalitesini göstermekte, değerini etkilemektedir.

3.4.3.5. Güvenlik

Bazı ürünler kanunlar veya özel kullanıcı istekleri nedeniyle güvenlik koşulları sağlanmadan satışa sunulamamaktadır. Özellikle kullanıcılara ve içinde bulunulan ortam ve çevreye zarar veren tasarımlar ürünün satışını engelleyebilmektedir. Bu nedenle, hemen her ürün için kullanıcı sağlığını etkileyecek etkenler için yasal kısıtlamalar konmuş ve üreticilerin ve tasarımcıların yönlendirilmesi sağlanmıştır.

Güvenlik konuları için kullanıcının ürün kullanımı sırasında karşılaşılabileceği yaralanmalar, yanmalar, maddi manevi zararların yanı sıra, ürünü oluşturan malzemelerin insan veya çevre sağlığına zarar verecek malzemelerden oluşması, ürünün kullanırken yapısını bozulması vb gibi çok sayıda örnek verilebilir. Bu nedenle ürün tasarlanırken mutlaka düşünülmesi gereken konuların başında gelmektedir. Aksi takdirde tasarım sonrası üretilip kullanıcılara sunulan ürünler nedeniyle üreticiler ciddi maddi manevi hasarları karşılamak zorunda kalabilirler. Özellikle marka imajını zedeleyecek hasarlar, ürünü yaşam ömrünü kısaltabildiği gibi, ürünü üreten, tasarlayan, satan bireysel veya kurumsal işletmeleri de ciddi bir şekilde etkileyebilmektedir.

Güvenlik ölçülmesi ve değerlendirmesi zor bir kriterdir. İhmal edilmesi ürün malitelinin çok çok üstünde bedellerin ödenmesine neden olabileceği gibi bazı ürünlerde, kullanıcıya göre veya kullanılan yere göre ihmal edilebilecek etkisi olabilmektedir.

Bayazıt (2004) eserinde, ürünün güvenlik özelliklerinin, kullanıcı ve kullanıcı olmayanlar için özel bir güvenlik önleminin alınıp alınmamasının, ürünün pazar içindeki yeri göz önüne alınarak incelenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu konuda çeşitli standartlar ve yönetmelikler bulunabilmesine rağmen, yanlış kullanım veya yanlış anlamamanın engellenmesi için kullanım kılavuzlarının hazırlanması gerektiğini belirtmektedir.

3.4.3.6. Yenilik

Yenilik tasarımın temel özelliklerinden biridir. Tasarımın tanımının bir parçasıdır. Bu aşamada, tasarımcının, tasarlanacak ürünün varsa rakiplerini, üretiminde kullanılacak teknolojileri mutlaka araştırmalıdır.

Bayazıt (2004) endüstriyel üründe yaratıcılığın çok önem taşıdığını, her ürünün diğerinden farklı ve yeni olmasının, özellikle rekabet ortamında rakipten farklı olmayı sağlayan en önemli öge olarak tanımlamaktadır. Yaratıcılığın ise, yenilik,

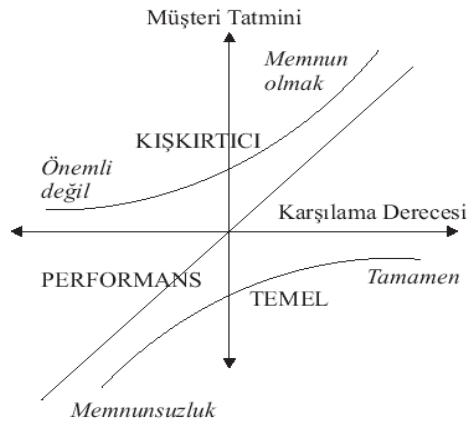
kendisi için yeni olma, orjinallik, önceki deneyimi aşma, bir kaynağa göre yeni olma durumu gibi çeşitli anlamları olduğunu belirtmektedir.

Yıldırım (1998) insanoğlunu yeryüzünde diğer canlılardan ayıran ve adeta dünyanın hakimi kılan özelliğinin düşünme olduğunu, düşüncenin uygarlığı yaratıp dünyayı şekillendirdiğini belirtmektedir. Düşüncenin bilgi birikimi ve deneyimlerle değişimlere neden olduğunu ve yeniliklerin oluştuğunu belirtmektedir.

Görüldüğü gibi yaratıcılık yeniliklerin oluşmasını sağlamaktadır. Yenilikler ise tasarımın doğuş nedenidir. Bu nedenle tasarıma başlamadan önce tasarlanması düşünülen ürünlerin benzerlerinin, rakiplerinin araştırılması gerekmektedir. Böylece bilinenlerden farklı özelliklere sahip ürünler yeni olarak tasarlanabilmektedir. Yeni kavramı zaman dilimi içinde yaşanan son an olarak da değerlendirilebilir. Fakat burada belirtilen yeni kavramı sadece yaşanan son an değil aynı zamanda dünyada benzeri olmayan anlamında da kullanılmıştır.

3.4.3.7. Kalite

Kalite tasarım, üretim, pazarlama vb tüm aşamaların beraberce ulaşabileceği bir olgudur. Baxter (1996) kaliteye bakış açısının kişiden kişiye değişebileceğini belirtmektedir. Bir üretim mühendisinin üretim hatlarında hatasız üretim yapmayı kaliteli üretim olarak yorumlayabileceğini, bir yöneticinin standartlar ile belirlenen sürede çok sayıda ürün üretimini kaliteli üretim olarak yorumlayabileceğini veya bir servis mühendisinin en az geri dönüşümü olan ürünler ile kaliteli üretim olarak yorumlayabileceğini belirtmektedir. Oysa kullanıcının, üreticilerden farklı olarak kaliteyi tatmin olmada arayabileceğini belirtmektedir. Bunu ise bir grafik ile göstermektedir (Şekil 3.1). Sonuç olarak kalite kontrolünün iki işlevi olması gerektiğini belirtmektedir: müşteri tatminini sağlamak ve belirlenen hedeflere ulaşım.



Şekil 3.1 : Kano Kalite Modelinin gelişimi (Baxter, 1996)

3.4.3.8. Malzeme

Ürünler farklı malzemelerden yapılır. Hangi malzemenin üründe nasıl, nerede, ne kadar kullanılacağı tasarımcının kontrolündedir. Fakat verdiği kararlar ürün maliyetinden, ürünün hedef pazardaki satışına, hedef müşteriye ve ürün yaşam döngüsüne etki eder.

Lesko (1999) eserinde endüstriyel tasarım malzemelerini, metaller, plastikler, kauçuklar/ elastomerler, doğal mühendislik malzemeleri ve doğal malzemeler olarak beş başlıkta incelemektedir. Metal malzemeleri, demir olan ve olmayan, plastik malzemeleri termoset ve termoplastik olarak, kauçuk/ elastomer malzemeleri termoset ve termoplastik olarak, doğal mühendislik malzemeleri karbon, cam, seramik, kolay işlenmeyen malzemeler olarak ve doğal malzemeleri ise fiberler ve ağaç malzemeler olarak gruplamaktadır.

Lesko (1999) endüstriyel tasarım üretim metodlarını dört başlık altında toplamıştır: form verme, kesme, birleştirme, sonlandırma. Form verme metodlarını, sıvı hali, plastik hali ve katı hali olarak gruplamakta; kesme metodlarını levha kesme, yontarak şekil verme, yontmadan şekil verme, alev, laser ile kesme olarak gruplamakta, birleştirme metodlarını ise ısı ile, yapıştırarak, mekanik olarak gruplamakta ve sonlandırma metodlarını da form verilmiş, aşındırılmış veya kesilmiş, kaplanmış olarak gruplamaktadır.

Metaller genellikle ferrik olan, ferrik olmayan toz metaller olarak incelenebilir. Her metal kendine özel mekanik ve fiziksel özellik içerir. Saf metaller aynı tip atomlardan oluşmakta, metal alaşımlar en az biri metal olan bir veya birden çok elementin kimyasal olarak birleşiminden oluşmaktadır. Genel olarak mühendislik uygulamalarında alaşımlar kullanılır.

Mekanik özellikler için sertlik, kırılgenlik, sıkıştırılabilme, eğilebilme, esneme, gerilme vb örnekler verilebilir. Fiziksel özellikler şeffaflık, renk, yoğunluk, ısı iletimi, ısı genişmesi, manyetik, manyetik olmaması, paslanma direnci örnek verilebilir.

Malzemelerin seçimi ürün özelliklerini, üretimini, satışını, saklanması, kullanımını, maliyetini, fiyatını doğrudan etkileyebilmektedir. Gelişmiş bilgisayar teknolojisi ve bazı kapsamlı çizim yazılımları ile yapılacak tasarım tüm detayları ile yapıldığı zaman tasarlanan parça hacmi, tasarım için kullanılan malzeme miktarı üretime geçilmeden belirlenebilmektedir. Çizilen her bir parça hacmi veya miktarının kullanılan malzeme maliyeti ile hesaplanıp toplanması ile tasarlanan parça için

üretim, nakliye, satış, servis vb giderleri vb hariç bir parça maliyet çıkartılabilmektedir. Her bir parça maliyetinin kullanım sayısına göre toplanması, malzeme maliyetlerinin güncel olacak şekilde deneyimli ve eğitimli kişiler tarafından yazılıma tanımlanması gerekmektedir. Tüm bu bilgiler ancak tasarım bittikten ve tüm çizimler hazırlandıktan sonra elde edilebilmektedir.

Parça sayısının çok olduğu ürünlerde bu bilgilerin elde edilebilmesi için neredeyse tüm detayların tasarlanmış olması ve tüm tasarımın bitirilmesi gerekmektedir. Bu da günümüzde zaman alan, işgücü gereken ve maliyetli bir iştir. Üstelik elde edilen bu parça maliyeti, fabrika giderleri, logistik vb diğer maliyetleri ve üretilmesi planlanan ürünün değerinin belirlenmesi için gereken marka değeri vb gibi faktörleri içermemektedir. Bu maliyetlerin de ayrıca tanımlanması ve parça maliyetine eklenmesi gerekmektedir.

3.4.3.9. Estetik

Ürünün sunulacağı pazara, hedef kitleye, amaca, işlevine göre göze hoş görünmesi önem kazanmaktadır. Özellikle görülebilecek konumdaki her ürün için estetik, pazarlanması için çok önemli bir etkidir. Bayazıt (2004) ürünün estetik özelliklerinin genellikle tasarımcılara bırakıldığını, fakat üreten firma içinden veya firma dışından görüş alınması gerektiğini, satış, pazarlama, yönetim gibi firma veya işletme organlarının tasarımın estetik kriterinin belirlenmesinde katkısını olmasının ürünün başarısında önemli olacağını belirtmektedir. Herkesin bir tasarım eleştirmeni olduğunu, tüketicinin ürünü satın alırken önce görünüşü ile ilgilendiğini ve bu nedenle ürünü görsel performansının çok önemli olduğunu belirtmektedir.

Estetik kriterine bakış açısı ülkeden ülkeye, toplumların bilgi, eğitim ve kültür seviyelerine göre değişmektedir. Ürünün görsel özellikleri örneğin sadece rengi, dokusu, biçimi vb veya tümü birden kullanıcıları etkilemekte ve bu etki ürün satış fiyatına yansımaktadır. Öyle ki bazen ürünün işlevinden daha çok önem kazanabilmektedir.

3.4.3.10. Ergonomi

Ergonomi insan yapısına uygunluğu amaçlar. Kullanıcıların insan olduğu tüm ürün tasarımlarında önemli bir tasarım kriteridir. Bayazıt (2004) ürünün kullanıcının algılama, anlama, kullanma, yönetme ihtiyaçlarını karşılayacak ergonomik özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle ürün ile kullanıcı arasında bir arayüz olması gerektiğini (Hollins ve Pugh, 1990) tasarım kontrol

listesinde olduğu gibi, ürünü insanla etkileşiminin nasıl olduğu, ürün kullanım özelliklerinin, kullanım şartlarının, hatasız kullanımının tasarım kontrol listesine eklenmesi gerektiğini belirtilmektedir.

Ürünler farklı amaçlar için tasarlanır ve üretilirler. İnsanların kullanabileceğı her ürünün insan yapısına uygun olması gerekmektedir. Bu basit ve işlevsel yapı ile sağlanabilir. Fakat ürünün satıldığı hedef pazar ve hedef kitlenin farklılığı bu konuda önem kazanmaktadır. Çünkü, insanlar yaşadıkları yere göre farklı özellikler göstermektedirler. Örneğin, bazı bölgelerde insanlar uzun boylu olurken, bazı bölgelerde kısa boyludur. Eğer tasarlanan ürün insanların ulaşması gereken bir ürün ise, boy farkı önemli bir parametre olacaktır. Bu ürün satışını ve yaşam döngüsünü etkileyecektir. Bu nedenle, tasarım aşamasında mutlaka dikkat edilmesi gerekmektedir.

Gerektiğinde hedef kullanıcılar, hedef pazar, hedef ortamlar göz önüne alınarak gözlemler yapılarak veya görüşmeler yapılarak tasarım kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Eğer ürün insanların kullanmayacağı bir yerde görev yapacaksa, örneğin uydular gibi, bu durumda ürün tasarımında, görev yapılacak yerin özellikleri tasarım kriteri olacaktır.

3.4.3.11. Yaşam Döngüsü

Bayazıt (2004) ham maddeden atılana ya da geri dönüp tekrar üretime dahil edilene kadar ürünün geçirdiğı aşamalara “ürün yaşam döngüsü” denmektedir.

Bayazıt (2004) Japon kültüründe geçiciliğin yaşam felsefesi olduğunu ve endüstrileşme ile Batı kültürlerinde geçiciliğin yaşam felsefesi olmaya başladığını, geçiciliğin fark edilmesi ile değerli olan (tarihsel, kültürel, sanatsal) korumanın geliştiğini, ürüne karşı olan davranışın da bu geçicilikten kaynaklandığını belirtmektedir.

Ürün yaşam eğrisi ürünün satış tarihçesini grafik olarak gösteren bir kavramdır. Ürün bu eğri üzerinde giriş, gelişme, olgunluk ve gerileme dönemleri gibi farklı konumlara geldiğinde, geldiğı konuma göre, ürünle ilgili stratejilerin de sürekli olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Yaşam döngüsü içinde, süreç şartları, servis ve bakım, ürün yaşam süresi, ürün raf yaşamı, ürünün yok edilmesi adımları tanımlanabilir.

Ürün yaşam süresinde, ürünün piyasada ne kadar süre kalacağını, bu süre içinde üründen kaç adet üretileceği belirlenir. Üretim için gerekli yatırımın buna göre gözden geçirilir.

Ürün raf yaşamında ise, ürünün ne kadar depoda, ne kadar satışta kalacağı belirlenir. Bu bekleme sırasında karşılaşılabilecek olası sorunlar tasarım aşamasında ele alınıp çözümlenmelidir.

Ürün tüketiciye ulaştıktan sonra servis ve bakım hizmetlerinin ürün yaşamı boyunca sağlanması gerekmektedir. Ürünün yok edilmesi aşamasında ise varsa zararlı maddelerin veya hurdaların nasıl, nerede toplanacağını ve çevreye zarar vermeden yok edileceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

3.4.4. Tasarım Kaynaklı Faktörler

Tasarım yapılırken belirlenen özellikler tasarım sürecini, üretim sürecini ve pazara sunuş sürecini etkilemektedir. Günümüzde “tasarım” tasarlanacak endüstriyel ürünün, kullanım, üretim, satış, servis, geridönüşüm vb yaşam döngüsü içinde karşılaşılabileceği olası problemlerine çözüm bulmayı sağlayan bir araç konumuna gelmiştir ve endüstriyel ürünün değerini belirlemektedir.

3.4.4.1. Tasarımın Uygulanabilirliği

Tasarımcılar genelde olabildiğince ulaşılmaz farklı ürünler tasarlamayı hayal ederler, ama bazen pazar talepleri bunu kabul etmeyebilir. Bundan daha önemlisi tasarlanan ürünün üretilbilir olup olmamasıdır. Üretim şartlarına uygun tasarım yapılmamış olması, üretimin kısılmasına, verimliliğin azalmasına, üretim maliyetlerinin artmasına neden olur.

Bu nedenle kesin yatırım kararı alınmadan önce girişimcinin yapmayı düşündüğü üretim veya sermaye yatırımı ile ilgili olarak ekonomik, teknolojik ve finansal sorunları çözmek için yapılabilirlik araştırması yaparak gerekli bilgileri toplaması gerekmektedir.

3.4.4.2. Kullanıcı İhtiyaçlarını Karşılama

Ürünün ekonomik yaşamını sürdürebilmesi için kullanıcı ihtiyaçlarını karşılaması gerekmektedir. Ürün sayısındaki artış ve gelir seviyesindeki değişime göre, bu talepler doyum özelliğine göre değişebilmektedir. Bu nedenle tasarlanan ürünün, hedef pazar ve hedef kitle taleplerine uygun olması gerekmektedir. Dolayısıyla

kullanıcı odaklı araştırmaların yapılması, kullanıcının ihtiyaç ve gereksinimlerinin, ürünle olan ilişkisinin, ürüne olan ilgisinin incelenmesi gerekmektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamayan ürünlerin ömürleri kısa olmakta ve yatırım maliyetini karşılayamamakta ve işletmeleri zarara uğratmaktadır.

3.4.4.3. Endüstriyel Üretime Uygunluk

Endüstriyel ürünler kar veya toplumsal amaçlarla üretilir; her iki koşulda da çok sayıda üretime uygunluk gerekmektedir; aksi takdirde üretim maliyetleri artacaktır. Bu nedenle tasarımın seri üretim şartlarına uygun yapılması gerekmektedir.

Tasarımcı tasarladığı ürünün sadece kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamasını değil, üretileceği işletme şartlarına, satılacağı pazar şartlarına uygun olup olmadığına da dikkat etmek zorundadır. İşletme üretim hatlarına uygun olmayan tasarımlar, üretimin yapılamamasına veya üretilecek ürünün sunulacağı pazar şartlarından daha pahalıya üretilmesine neden olabilir. Eğer tasarlanan ürün üretileceği işletme şartlarına uygun değilse, bu işletmeye yatırım maliyeti olarak yansıyacaktır.

3.4.4.4. Beraber Kullanılacağı Tasarım veya Rakip Tasarımlar ile İlişkisi

Tasarlanacak ürünün beraber kullanılacağı diğer tasarımlara olan uyumu hem kendi yaşam sürecin, hem de diğerlerini etkileyebilir.

Ayrıca tasarlanacak ürünlerin, rakip tasarımlara göre avantajlarının olması gerekmektedir. Aksi takdirde daha ürün üretilmeden rekabete geriden başlanmış olunur. Günümüzün rekabet ortamında değil aynı seviyelerden başlamak, çok farklı tasarımlarla rekabeti arttırmak ve rakibe karşı avantajlar sağlamak gerekmektedir. Tasarımların birbirine karşı avantajlarının az olduğu durumlarda ise pazarlama, servis gibi ürün satışını etkileyecek diğer unsurlar devreye girmektedir.

Bazı ürünler önceki bazı tasarımların eksiklerini tamamlamakta ve beraberce kullanılmaktadır. Bu ürünlerin önceki veya beraber kullanılacağı tasarımın kriterlerine uygun hazırlanmış olması gerekmektedir. Örneğin otomobil ve lastik iki ayrı ürün olarak ele alınırsa, lastiğin takılacağı otomobilin özelliklerine göre belirlenmesi gerektiği aşıkardır. Bir yarış otosu lastiği ile gündelik kullanılan lastik arasında fark vardır. Çünkü çalışma şartları ve kullanıldığı otomobillerin özellikleri farklıdır.

3.5. Endüstriyel Tasarım Ürününün Değeri

Değer farklı ortamlarda, farklı disiplinlerde farklı olarak yorumlanır. Tasarım için uygunluk kullanıcı isteklerini karşılama ve iyi bir karla satış yapabilme ile ifade edilebileceği gibi, bir maden işletmesi için, üretilebilirlik ve iyi bir gelirle satış yapabilme olarak veya bilişim işletmesinde ise, sorunsuz çalışabilme olarak yorumlanabilir. Bu disiplinlerde üretici değil de kullanıcı gözüyle bakıldığında ise yazılanların tam tersi değerlendirmeler de elde edilebilir. Tüketici, sadece fiyat olarak değil, kalite, güvenilirlik, estetik, satış sonrası hizmetler, güvenlik, statü vb gibi fiyatla ilgisi olmayan faktörler ile değerlendirebilir.

Olumsuz bir sonuçla karşılaşmamak için ürün tasarımında mutlaka risk analizi yapılmalıdır. Fakat doğru ve yanlış belirlemek çok kolay değildir. Bu nedenle, değer yönetimi için risk analizi önem taşımakta ve fizibilite, ekonomik açıdan ayakta durabilirlik, yaşam döngüsü tahmini gibi çalışmalardan destek alınması gerekmektedir. Bu veriler ışığında tasarımın gerçekleşmesi veya tasarımın yönlendirilmesi, tasarlanan ürünün karlılığını ve yaşam süresini artıracaktır. Bu etkenlerin tasarımın değerine etkisi şu şekilde tanımlanabilir:

$$\text{Endüstriyel Ürün Tasarımının Değeri} = \text{Kazanç} / (\text{Maliyet} \times \text{Risk})$$

3.5.1. Maliyet

Tasarımın üretilebilmesi, satılabilmesi için gereken tüm maliyetlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Ürün tasarımını etkileyen her kısıtlama veya avantaj ürün veya işletme maliyetine etkimektedir.

Çevresel maliyetler: İşletmenin veya üretilen ürünün etkilendiği tüm çevresel etkiler, sınırlar, ve kısıtlamalar çevresel maliyet olarak işletme giderlerine ve ürün maliyetine yansımaktadır. Sosyal veya kültürel etkiler, kısıtlamalar, dini veya etik etkiler, kısıtlamalar, hukuksal etki veya kısıtlamalar, politik etkiler, kısıtlamalar, coğrafi veya ekolojik etkiler, kısıtlamalar, ürün ve işletme özelliklerine göre ürün ve işletme maliyetine aynı veya farklı oranlarla etkimektedir. Bu ürüne ve ürünün üretildiği çevresel şartlara göre değişmektedir.

Ürünün Maliyeti: Ürünün maliyeti tasarımdan üretime ve pazara sunulana kadar tek bir ürün başına düşen finansal değerdir. Ürünün maliyeti fiyatı için belirleyici unsurlardan biridir. Ürünün fiyatlandırılmasında üretildiği işletme içi faktörler ve

işletme dışı faktörler önem kazanmaktadır. Ürünün maliyeti sunulduğu hedef pazar ve hedef kitleye bağlı olarak kendisinin yaşam döngüsünü etkilemektedir.

İşletme Maliyeti: İşletme için yukarıda belirtilen her konu işletme maliyeti olarak ürünü etkileyecektir. Yönetim giderleri, işletmenin finansal ve ekonomik yapısından kaynaklanan maliyetler, faaliyet yeri, tesis giderleri, kullanılan enerji giderleri, işletmenin imkanları ve imkansızlıklarından oluşan giderler, işletmenin üretim kapasitesinden ve üretim imkanlarından veya imkansızlıklarından kaynaklanan gider ve maliyetler, işletmenin pazarlama ve logistik yapısından kaynaklanan gider ve maliyetler, işletmenin teknolojik yapısından, gelişiminden, yatırımlarından, araştırma ve geliştirme yatırım giderlerinden kaynaklanan maliyetler, işletmenin tasarım yapabilme veya tasarım hizmetini işletme dışından sağlanmasından kaynaklanan yatırım, gider ve maliyetler, işletmenin rakiplerine göre avantaj veya dezavantajlarından kaynaklanan maliyetler işletme maliyeti olarak değerlendirilir.

Tasarım maliyeti: Tasarımlar sonucu ortaya çıkan ürünün maliyetinin yanısıra tasarımların da kendi maliyetleri vardır. Tasarımcının ücretleri tasarımda kullanılan malzemelerin, araç ve gereçlerin maliyeti, tasarım sırasında çalışan diğer kişi veya kurumların maliyetleri, tasarlanan ürünün prototipleri vb bu maliyet içindedir. Bu maliyet genel olarak ürün üretim sayısına göre ürün başına birim maliyet olarak yansıtılır.

3.5.2. Risk, Belirsizlik

Tasarımın üretilmesi, satılabilmesi sırasında karşılaşılabilecek tüm olası risklerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Ürün tasarımını etkileyen her bir problem bir risk unsuru olmaktadır.

Shannon (1998) iş ortamı için riski beklenen dönüşlerin gerçekleşmesinin kesinlik veya belirsizlik derecesi olarak tanımlamaktadır. Riski, olgunlaşmış risk, sistematik risk ve sistematik olmayan risk olarak üç kısımda incelemektedir. Olgunlaşmış riski ufuk riski, sistematik riski pazar riski, sistematik olmayan riski ise özel risk olarak belirtmektedir.

3.5.3. Kazanç

Endüstriyel bir ürünün yaşam kaynaklarından en önemlilerindendir. Kazanç tasarımın üretimi ve satılması ile elde edilebilecek avantajların değerlendirilmesi ile elde edilir. Avantajlar finansal olabildiği gibi, finansal olmayan seçenekler de içerebilmektedir.

4. DEĞERLENDİRME

Üçüncü bölüm olan “Ürün, Tasarım, Ürün Tasarımı” kısmında tasarım için karşılaşılabilecek genel sorun ve problemler belirtilmiştir. Bu çalışmada belirlenen bu problemlerin tasarım değerine etkisi incelenmektedir. Bunun için tanımlanan bu problemlerin birbirine göre önceliklendirmelerinin yapılması gerekmektedir. Sonucun objektif olabilmesi için, önceliklendirmenin gerçek değerlere uygun olması gerekmektedir.

4.1. Tahmin ve Karar Metodları

Literatürde değişik tahmin yöntemleri bulunmaktadır. Bu çalışmaların birinde, Bledsoe (1992) başarılı tahmin metodlarını ele aldığı eserinde sadece metodun değil, tahmin yapılacak projenin kendisinin iç ve dış çevresinin yapılacak tahminin doğruluğunu etkileyeceğini belirtmektedir. Farklı sözlüklerden aldığı açıklamalarda tahmin sözcüğü karşılığını incelenen nesnenin değer, boyut, ölçü vb özelliklerini dikkate alarak, o özellikler için o nesne hakkında yaklaşık bir karar vermedir.

Bayazıt (2004) karar verme kuramının iki konuyla uğraştığını belirtmektedir: sistemin fiziksel özellikleri ve değerler ve amaçlar sistemi. Tasarlama sürecinde ise tasarımcının sürekli karar verme olgusu ile karşı karşıya olduğunu belirtmektedir. Karar vermek için karar vericilerin, amaç ve ulaşılacak sonucun, karar kriterlerinin, kısıtlamaların, alternatiflerin, olayların, sonuçların, karar verme sürecinin bileşenleri olduğunu belirlediğini belirtmektedir.

4.1.1. Değerlendirme İçin Kullanılan Araçlar

Bu çalışmada değer sonucunun elde edilmesi için istatistik yöntemleri ve Analytic Hierarchy Process (AHP) kullanılacaktır.

İstatistik: Veri toplanması, düzenlenmesi ve uygun yöntemlerle analiz edilerek sonuçların yorumlanmasıdır (Turanlı ve Güriş 2000).

Analytic Hierarchy Process (AHP): deneyim ve düşüncelerin organize edilmesine yardımcı olan bir karar verme yöntemidir. Üç ana tema ile ilgilenmektedir; ekonomi, sosyal bilimler ve insan değerlerinin ölçülmesi (Saaty ve Vargas 1994).

4. 2. Değerlendirme İçin Veri Toplama ve Uygulama

İlk tahmin karekök tahmini, montaj, kavramsal veya orta tahmin, final tahmin gibi tahmin tipleri ile alternatif analizler, emir veya istemleri değiştirerek nicelikli anket çalışmalarının yapılabileceğini belirtilmektedir. Ayrıca gerekli bazı ön verilerin bilinen ticari veya resmi veri tabanlarından elde edilebileceği ve tahmin sırasında güvenilir veri olarak kullanılabilir (Bledsoe 1992).

Tez konusu uygulamada olumlu bir tahmin sonucuna ulaşabilmek için doğru problemlerin ve doğru değerlendiricilerin seçilebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle problemlerin doğru belirlenebilmesi için araştırmanın detaylı yapılması, verilerin toplandıktan sonra iyi irdelenmesi, irdelenen problemlerin birbiri ile karşılaştırılmasının da deneyimli değerlendiriciler ile yapılması gerekmektedir.

4.2.1. Veri Araştırma, Seçme

Tahminde başarılı olmak için tahmini yapan kişinin, tahmin için kullanılan malzemenin ne olduğu ve nasıl kullanıldığı önemlidir. İncelenen projenin ve konusunun detaylarının iyi bilinip bilinmediği, tahmin için kullanılacak yöntem, gereçler, inceleme yapacak ekibin kapasite ve imkanları sonucu etkileyecektir. Bu konuda çalışan deneyimli kişi veya kurumlar bulunmaktadır. Gerekğinde bu kişi veya kurumlardan destek alınması gerekmektedir. Bunun önemi Amerikan Maliyet Mühendisleri Birliği (The American Association of Cost Engineers) maliyet mühendisleri (Cost Engineers) kitabında şu şekilde belirtilmiştir: doğru veri araştırma proje yönetimi, iş planlaması, bütçe hazırlanması, maliyet ve süreç kontrolü için önemli bir temeldir (Bledsoe 1992).

Gerekli Verinin Seçilmesi: Bilinen uygulamalarda elde edilen veriler giriş şekillerine göre sınıflandırılmaktadır:

Dolaysız Girdi: Doğrudan istenen amaca hizmet edecek şekilde toplanan veriler,

Dolaylı Girdi: Dolaylı olarak istenen amaca hizmet edecek şekilde toplanan veriler.

Toplanacak verinin sınıflandırılması: Veriler tasarlanacak üründen ürüne değişebilmektedir. Toplanan veriler farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bunlardan biri de ortamda bulunma şeklidir.

İşlevsel: Bu veriler işlemten geçtikten sonra ortaya çıkmaktadır.

Ortamların kullanımı: Bu veriler ortamda gruplar halinde bulunmaktadır.

4.3. Değerlendirme için Problem ve Değerlendirici Seçimi

Bu kısımda ise kişiler dışında tasarımı etkileyecek şartlar ele alınarak inceleme yapılacaktır. Tez konusu uygulamada değerlendirici olarak seçilen farklı kişilerin alttaki şartları ayrı ayrı değerlendirmesi istenmektedir. Bu şartlar: çevresel şartlar, işletme şartları, ürün özellikleri ve tasarım özellikleridir.

4.3.1. Problem Seçimi

Tez konusu çalışmada karşılaşılabilecek olası problemler üçüncü bölümde tanımlanmıştır. Ama belirlenen bu problemler üründen ürüne, tasarımdan tasarıma değişebilmektedir. Kullanıcı isterse metotda kullanılacak problemleri kendisi belirleyerek, (P1, P2, P3,...Pn), problem matrisini oluşturabilmektedir.

Bazen problem seçimi hatta seçilen problemleri karşılaştırması zor olabilir. Bu durumda konuya yardımcı olabilecek bir anket çalışması yapılması önerilmektedir.

Problemler seçilip önceliklendirmeleri yapıldıktan sonra karşılaştırma el ile veya bilgisayar ile yapılabilmektedir.

4.3.1.1. Ürün Özellikleri

Önceki bölümlerde tanımlanan ürün özelliklerinin tasarıma etkisi değerlendirilecektir. Bu çalışmada seçilen ürün özellikleri şunlardır: ürünün performansı, ürünün güvenilirliği, ürünün operasyonu, ürünün kullanılabilirliği, ürünün güvenliği, ürünün yeniliği, ürünün kalitesi, ürünün malzemesi, ürünün estetiği, ürünün ergonomisi, ürünün yaşam döngüsü.

4.3.1.2. Tasarım Özellikleri

Önceki bölümlerde tanımlanan tasarım özelliklerinin tasarıma etkisi değerlendirilecektir. Bu çalışmada seçilen tasarım özellikleri şunlardır: tasarımın uygulanabilirliği, tasarımın kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayabilmesi, tasarımın endüstriyel üretime uygunluğu.

4.3.2. Değerlendirici Seçimi

Toplanan verilerin değerlendirilmesi ve nasıl değerlendirileceği de bu çalışmanın sonucunu etkilemektedir. Bu nedenle, farklı konumlardaki kişiler tarafından, farklı

bakış açıları ile değerlendirmeler yapması doğru olacaktır. Bu nedenle değerlendirici seçimi önemlidir.

Değerlendiricinin vasfı, yetenekleri, eğitimi, yaptığı iş değerlendirme sonucunu etkilemektedir. Bu nedenle değerlendirme doğru değerlendiricilerle yapılsa sonuç daha gerçekçi olmaktadır. Fakat ürün tasarımını etkileyen çok sayıda etken olduğu için, her etkeni iyi bilen bir değerlendirici bulmak genellikle mümkün olmayacaktır. Bu nedenle önemli etkenleri yorumlayabilecek değerlendiriciler bulmak gerçekçi sonuca ulaşmada etkin olabilecektir.

4.4. Değerlendirme Yöntemi

Bu yöntem, genel olarak, problemlerin belirlenmesi, problemlerin netleştirilmesi için veri araştırması yapılması, toplanan verilerin sınıflandırılması, problemler için önceliklendirme verileri için gerekirse anket yapılmasını ve toplanıp sınıflanan verilere göre AHP sürecinin uygulanması, sonucun sunulması ve gerekirse problemlerin önceliklendirmelerinin veya yöntemin geliştirilerek sürecin tekrarlanmasını hedeflemektedir. Bu nedenle olası problemler bu çalışmada incelenmiş ve üçüncü bölümde ayrı ayrı başlıklar altında toplanmıştır. Değerlendirmesi yapılacak ürün tasarımına göre gerekirse değerlendiriciler belirlenen problemleri değiştirebilmekte ve problemleri istediği gibi belirleyebilmektedirler.

Ürün tasarımını etkileyen her bir problem bir risk unsuru olmaktadır. Bu nedenle tez konusu çalışmada tasarımı etkileyen çok çeşitli problemler değerlendirilmede kullanılmaktadır. Değerlendirme sonucunda önceliği çok olan problemlere göre tasarımların değerlendirilmesi yapılarak olası olumsuz risklerin azaltılması amaçlanmaktadır.

Tez konusu çalışmada üçüncü bölümde sıralanan problemler kare bir matrisde birbiri ile AHP kullanılarak karşılaştırılmaktadır. Değerlendirme için seçilen endüstriyel tasarımlar içinden diğerlerine göre avantajlı olan biri karşılaştırma kriterlerine göre seçilmektedir.

AHP Ekonomistlere ekonomik problemler için çok farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Bilindiği gibi temel matematik modeller nicel uygulamalar sunmaktadır ve linear programlamada kullanılabilmektedirler. Oysa AHP nitel problemlere nicel çözümler sunarak nicel uygulamalarla çözülemeyen problemlerin çözülebilmesini sağlamaktadır. AHP benzer şekilde sosyal bilimlerde yapılan çalışmaların, anketlerin değerlendirilebilmesi için, fiziksel ve mühendislik bilimlerinde ise ölçülmesi zor

insan değerlendirmelerini nicel bir yöntemle ölçülebilir değerler haline getirilebilmesi için öneriler sunmaktadır (Saaty ve Vargas 1994). (Expert Choice 1995), “Expert Coice” (EC) Analitik Hiyerarşı Prosesi’ni (AHP) yazılım halinde kullanıcılara sunmaktadır.

Hiyerarşı bir parçanın elemanlarını en yüksekten en alttakine kadar sıralanmasıdır. Aynı zamanda organizasyonların da kontrolünün garantiye alınması için kullanılan etkin bir prensiptir. AHP ‘de karar verirken  düzeyde hiyerarşik yapıyı kullanır: sonucu etkileyebilecek seçenekler içeren bir üst düzey, alternatifler ile beraber düşünülen bir ikinci düzey ve ihmal edilebilecek seçenekler içeren bir üçüncü alternatif düzey. Fakat hiyerarşik bir karşılaştırmayı yapılabilmesi için, karşılaştırmayı yapılacak parametrelerin hepsinin homojen olması doğru karar verilebilmesi için gerekliliktir (Saaty ve Vargas 1994).

Bir karar problemi çözülürken kullanılan, hedefler, özellikler, sorunlar ve çıkar sahipleri, hiyerarşik bir yapıda iki amaca hizmet ederler. Bunlar durumla ilgili karmaşık ilişkilerle genel bakışın ve karar sürecinin sağlanmasıdır. zm için, istenen “hedef”, hedefe ulaştırmak için gerekli birden çok “kriter” ve her bir kriterin önceliğini belirlemek için birden çok “alternatif” seçilir. Hedefe ulaştırmak için, belirlenen her bir kriter altındaki alternatifler birbiri ile karşılaştırlır ve böylece kriterin katsayısının belirlenmesi sağlanır. Daha sonra amaca ulaştırmak için belirlenmiş kriterlere AHP uygulanarak ve alternatifler için “ncelik değerleri” bulunur. ncelik değerleri ile alternatiflerden hedefe ulaştırmak için gerekli en iyisi belirlenir (Saaty ve Vargas 1994).

AHP’de uygulanan ikili karşılaştırmayı, “9” aşırı önemli, mükemmeli, “8” çok çok önemli, çok çok iyi, “7” çok önemli, çok iyi, “6” önemli artı, iyi üstü, “5” önemli, iyi, “4” orta artı, ortalama üstü, “3” orta önemde, ortalama, “2” zayıf, “1” eşıit önemde, farklılık çok zayıf gibi pozitif doğal sayılardan oluştıran karşılaştırmayı kriterleri ile veya alttaki tabloda belirtilen temel oranlar ile yapılmaktadır, “Tablo 3.1” (Saaty ve Vargas 1994);

Değerlendirici iki seçenektan hangisine öncelik vermek istiyorsa yukarıda belirtilen rakamlardan birini seçmektedir.

Tablo 4.1: AHP Temel Ölçeği

Önem Etkisi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemde, farklılık çok zayıf	İki aktivite hedefe birbiri ile eşit katkıda bulunuyorsa
2	Zayıf	
3	Orta önemde, ortalama	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için az üstün ise
4	Orta artı, ortalama üstü	
5	Önemli, iyi	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için önemli şekilde üstün ise
6	Önemli artı, iyi üstü	
7	Çok önemli, çok iyi	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için önemli şekilde baskın ise
8	Çok çok önemli, çok çok iyi	
9	Aşırı önemli, mükemmel	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için yüksek önem derecesinde üstün ise
Yukarının tersi	Bir aktivite (i) (j) (i,j, sıfırdan farklı) ile değerlendirirken aldığı değer, (j), (i) ile kıyaslanırken karşılığıdır.	Mantıklı bir tahmin ile
Oranlar	Oranlar ölçekten kaynaklanır	Eğer tutarlılık isteniyorsa, oluşacak matrix’de numerik değerleri (n) elde etmek için kullanılır.

Saaty ve Vargas, (1994), “Avantaj/Maliyet Analizi” gibi, aynı alternatifleri kullanarak, hem maliyet hem de avantaj karşılaştırması gibi çoklu karşılaştırma istendiğinde, tüm seçenekler için yani hem maliyet hem de avantaj ayrı ayrı hiyerarşi önermektedirler. Dolayısıyla her bir alternatif için hem maliyet hemde avantajlar için iki önem derecesinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu sayede öncelikler kullanılarak maliyet vektörü, avantaj vektörü ve “avantaj/maliyet” vektörü elde edilerek, avantaj/maliyet vektörü içindeki en yüksek orana sahip alternatifin tercih edilen olarak seçilmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Genel bir karar verme yönteminde bir problem çözülürken su sıra izlenmektedir: planlama yapılması, alternatiflerin seçilmesi, alternatifler için önceliklerin

belirlenmesi, en iyi alternatifin seçilmesi, kaynakların incelenmesi, isteklerin belirlenmesi, kazançların belirlenmesi, sistem tasarımı, performansın ölçülmesi, sistemin stabilitesinin değerlendirilmesi, optimize edilmesi ve sorunun çözümü. AHP de aynı adımları takip etmekte, alternatifler seçildikten sonra, öncelik değerleri belirlenmekte, alternatifler seçilmekte, bulunan sonuçlar indislerle (CI, RI, CR) ile kontrol edilerek sistemin stabilitesi kontrol edildikten sonra, kaynaklar gözden geçirilerek optimizasyon sağlanmakta ve çözüme ulaşılmaktadır.

Saaty, Thomas L. (1980) eserinde AHP şu örnekle ele almaktadır;

Problem: Dört alternatif sandalyelerin (A,B,C,D) hangisinin daha parlak olduğunun belirlenmesi

Alternatifler: Dört alternatif sandalyelerin (A,B,C,D)

Öncelik: parlaklık

Çözüm: Her bir alternatif birbiri ile karşılaştırılmaktadır. Oluşan matrisin her bir alternatifin kendi kendine karşılaştırılmasına denk gelen ana diagonal değerleri 1 olarak alınmakta, ana diagonal üstündeki üçgen ve 1'den 9'a kadar değişen önem etkisi ile değerlendirilmektedir. Diagonal altındaki kısımlar ise simetriklerinde seçilen önem etkilerinin tersi alınarak belirlenmektedir (Şekil 4.1).

brightness	A	B	C	D
A	1	5	6	7
B	1/5	1	4	6
C	1/6	1/4	1	4
D	1/7	1/6	1/4	1

Şekil 4.1 : Değerlendirme matrisi

Bulunan matrisin çözümü için farklı metodlar önerilmektedir. Elde edilen matris tutarlı ise her dört çözüm de aynı olması beklenmektedir.

Birinci metodda, yatay sıra elemanları birbiri ile toplanarak bir vektör elde edilir (19.00, 11.20, 5.42, 1.56). Bu komponentler, komponentlerin toplamına (37.18) bölünerek, her bir alternatif sandalye (A,B,C,D) için öncelik vektörü (0.51, 0.30, 0.15, 0.04) elde edilir.

İkinci metodda, matrisin dikey sıra elemanları birbiri ile toplanır. Her bir eleman, elde edilen toplama bölünür (1.51, 6.43, 11.25, 18.00). Elde edilen bu vektör elemanların her birinin tersi alınır ($1/1.51, 1/6.43, 1/11.25, 1/18.00$) = (0.66, 0.16,

0.09, 0.06). Bu elemanlar toplanır ve her bir eleman bu toplama bölünerek vektör normalize edilir ve öncelik vektörü (0.68, 0.16, 0.09, 0.06) elde edilir.

Üçüncü metotta, her bir dikey sıra elemanları birbiri ile toplanır ve her bir eleman bu toplama bölünerek, normalize edilmiş matrix (Şekil 4.2) elde edilir.

0,66	0,78	0,53	0,39
0,13	0,16	0,36	0,33
0,11	0,04	0,09	0,22
0,09	0,03	0,02	0,06

Şekil 4.2 : Normalize edilmiş matrix

Bu matrisin yatay sıralarının toplamı bir vektör (2.36, 0.98, 0.46, 0.20) oluşturur. Bu vektörün elemanlarının her biri vektörü oluşturan elemanların toplamına bölünerek öncelik vektörü (0.59, 0.245, 0.115, 0.05) elde edilir.

4ncü metotta ise matrix yüksek katlara çıkartılmakta, her bir yatay sıra elemanı, bulunduğu yatay sıra elemanları toplamına bölünerek öncelik vektörü (0,61, 0,24, 0,10, 0,05) elde edilmektedir.

Metod 4 ise sonuca en iyi yaklaşan olmaktadır. Bu metotta hedef, kriter ve alternatiflerin öncelikleri birden çok vektör ve dolayısıyla bir matris yapı oluştururlar. Bu önceliklerin $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ birbiri ile oranlarının (w_i/w_j) oluşturduğu alternatif oranlarının (a_{ij}) , yani “i” alternatifinin “j” alternatifine göre önceliklerinin meydana getirdiği A matrisi ve “1; Eigen Value” değeri denklemi $Aw=nw$ ise numerik çözüme dönüşür.

$$\begin{vmatrix} (w_1/w_1) & (w_1/w_2) & (w_1/w_3) & \dots & (w_1/w_n) \\ (w_2/w_1) & (w_2/w_2) & (w_2/w_3) & \dots & (w_2/w_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (w_n/w_1) & (w_n/w_2) & (w_n/w_3) & \dots & (w_n/w_n) \end{vmatrix} \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{vmatrix} = n \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{vmatrix}$$

Şekil 4.3 : $Aw=nw$ numerik çözüm matrisi

A matrisinin tutarlı olabilmesi, sadece ($\lambda_{\max} = n$) ise olur. Bu nedenle çözüm için ($\lambda_{\max} \geq n$) kullanılmaktadır. Bu ise bazı indislerle kontrol edilmektedir. Bu indisler: tutarlılık İndisi (CI) (Consistency Index)[$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$], Rastgele Tutarlılık İndisi (RI) (Random Consistency Index) ve tutarlılık oranı (CR) (Consistency Ratio) ($CR = CI / RI$) ‘dır. (Tablo 3.2).

Kabul edilebilir bir çözüm için tutarlılık oranı (CR) 0.10 veya daha küçük olması beklenmektedir. (CR) < 0.10 durumda AHP ile önerilen öncelik belirleme metodların çözümlerin sonuçları aynı olacağı belirtilmektedir.

Tablo 4.2:, “Ortalama Rastgele Tutarlılık İndisi

n	Ortalama Rastgele Tutarlılık İndisi (RI)
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,156
14	1,57
15	1,59

Tez konusu metot ile belirlenen problem matrisini önceliklendirmeleri, AHP’de olduğu gibi 1’den 9’a rakamlarla ayrı ayrı yapılmaktadır. Bu işlem sırasında kare matrisin sağ üst üçgeni, 2’den 9’a rakamlar ile belirlenmekte, sol alt üçgen ise sağ üst üçgenin sol üst ile sağ alt köşesini birleştiren, problemlerini kendi kendine karşılaştırıldığı kısımlara denk gelen ve “1” ile değerlendirilen eksene göre simetrisi olacak şekilde (1/2)’den (1/9)’a rakamlarla belirlenmektedir.

Rakamlar seçilirken karşılaştırılan problemlerden hangisinin Tabo3.1’de belirtildiği şekilde diğerinden farklılığı düşünülerek yapılmalıdır.

Metot adımları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Tasarımı yapılacak endüstriyel ürünün seçilmesi
- Seçilen endüstriyel ürünün problemlerin ve değerlendiricilerinin belirlenmesi

- Seçilen endüstriyel ürünün problemlerin ve önceliklendirmelerinin yapılabilmesi için gerekirse anket çalışması yapılması
- Seçilen endüstriyel ürüne göre üçüncü bölümde belirtilen problemler dışında başka problemler varsa, üçüncü bölümde belirtilen problemlere eklenip çıkartılarak metotta kullanılacak problemlerin (P1, P2, P3,...Pn) belirlenmesi,
- Problem matrisinin oluşturulması,
- 3.4.3’de belirtilen ürün kaynaklı faktörler ile 3.4.4’de belirtilen tasarım kaynaklı faktörler için problem matrisini önceliklendirmelerinin ayrı ayrı yapılması ve bu verilerin Expert Choice’e girilmesiyle değerlendirmenin elde edilmektedir.

4.4.1. Problemlerin Önceliklerinin Belirlenmesi ve AHP’nin Uygulanması

Yöntemin kullanımı öncelikle problemlerin kesinleştirilmesi ile başlamaktadır. Problemler her ne kadar önceden belirlendiyse de, her tasarımın durumuna uygun olarak eklenmek istenen yeni problemlerin de eklenebilir. Problemler belirlendikten sonra, bu problemlerin birbirine göre önceliklendirmeleri yapılmaktadır. Önceliklendirmenin deneyimli, konu hakkında uzman kişiler tarafından yapılıyor olması sonucun güvenilirliğini sağlamaktadır.

Metot adımları şu şekilde detaylandırılabilir:

- Tasarımı yapılacak endüstriyel ürünün seçilmesi
- Seçilen endüstriyel ürünün problemlerin ve değerlendiricilerinin belirlenmesi
- Seçilen endüstriyel ürünün problemlerin ve önceliklendirmelerinin yapılabilmesi için gerekirse anket çalışması yapılması
- Seçilen endüstriyel ürüne göre üçüncü bölümde belirtilen problemler dışında başka problemler varsa, üçüncü bölümde belirtilen problemlere eklenip çıkartılarak metotta kullanılacak problemlerin (P1, P2, P3,...Pn) belirlenmesi,
- Problem matrisinin önceliklerinin oluşturulması

	P1	P2		Pn
P1				
P2				
....				
Pn				

Şekil 4.4 : Problem matrisi 1

veya örneğin

	performans	ergonomi		kalite
performans				
ergonomi				
....				
kalite				

Şekil 4.5 : Problem matrisi 2

- 3.4.3’de belirtilen ürün kaynaklı faktörler ile 3.4.4’de belirtilen tasarım kaynaklı faktörler için problem matrisini önceliklendirmelerinin, AHP’de olduğu gibi 1’den 9’a rakamlarla ayrı ayrı yapılması. Bu işlem Expert Choice’de yapılırken kullanıcı sadece kare matrisin sağ üst üçgeni, 2’den 9’a rakamlar ile doldurulmakta, diğer rakamlar yazılım tarafından yerleştirilmektedir. Rakamlar belirlenirken dikey sütünde bulunan problemin yatay sırada bulunan probleme göre alacağı değer yazılır. Örneğin P1 ile P2 kıyaslanırken, hangisi diğerine göre önceliklendirilmek istenirse, seçilen problem için rakam belirlenmektedir. Değerlendirme yazılım tarafından yapılmaktadır.

P1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P2
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------

veya

P1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P2
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------

	P1	P2		Pn
P1	1	9		3
P2		1		5
....			1	
Pn				1

Şekil 4.6 : Problem matrisi 3

5. UYGULAMA

Tez konusu yöntem için bir örnek çalışma yapılmıştır.

5.1. Örnek Çalışma

Tez konusu çalışma için değişik firmaların ürettiği tek koltuklar seçilmiştir. Önce internet ve bayiilerde araştırma yapılmış, seçilen koltukların özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler ve metotta belirtilen problemlere göre bir anket hazırlanmış ve kullanıcılara görüşleri sorulmuştur.

5.1.1. Örneğin İncelenmesi ve Seçimi

Örnek çalışması yaparken tez konusu çalışmanın değerlendirilebilmesini kolaylaştıracak, çok sayıda üreticisi ve satıcısı bulunan, kolayca veri toplanabilecek bir ürün seçilmesi düşünülmüştür. Bu nedenle örnek olarak koltuk tercih edilmiştir.

Örneklerin incelenebilmesi için ilgili örnek hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Özellikle problemlerin birbiri ile karşılaştırılıp önceliklerinin belirlenebilmesi için detaylı bir araştırma yapılması, gerektiğinde ise anket yaparak önceliklerin belirlenmesi gerekmektedir.

Örnek olarak on farklı marka koltuk seçilmiştir. Tez konusu yöntemde belirtilen problemlere göre hazırlanan anket ile kullanıcılardan yorumları istenmiştir. Sorular ile ürünlerin tasarım ve performans özelliklerinin birbiri ile karşılaştırılması istenmiştir. Ergonomi, estetik, güvenlik, yıkama performansı, sıkma performansı, ses seviyesi, enerji performansı, harcanan su miktarı bunlardan bazılarıdır.

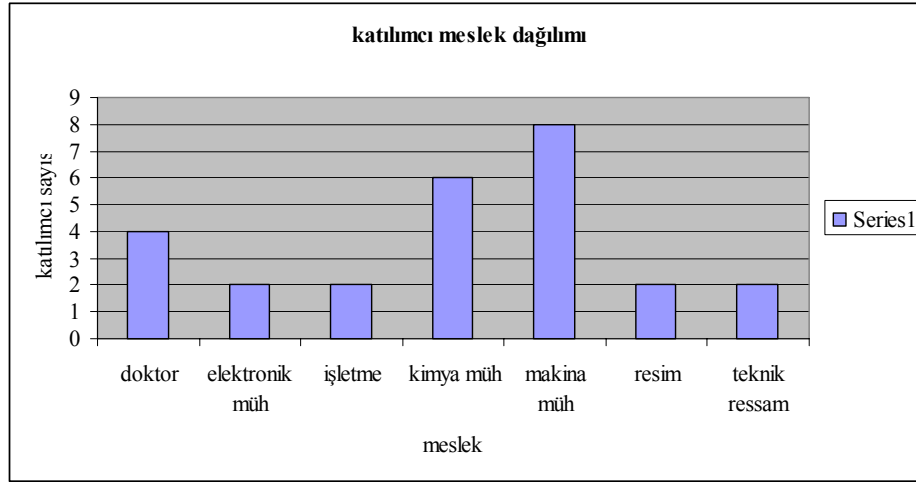
Anket ile toplanan veriler Expert Choice ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda belirlenen problemlere göre karşılaştırılan koltuklardan biri diğerlerine göre tercih edilmiştir.

5.1.2. Anket, Toplanan Veri

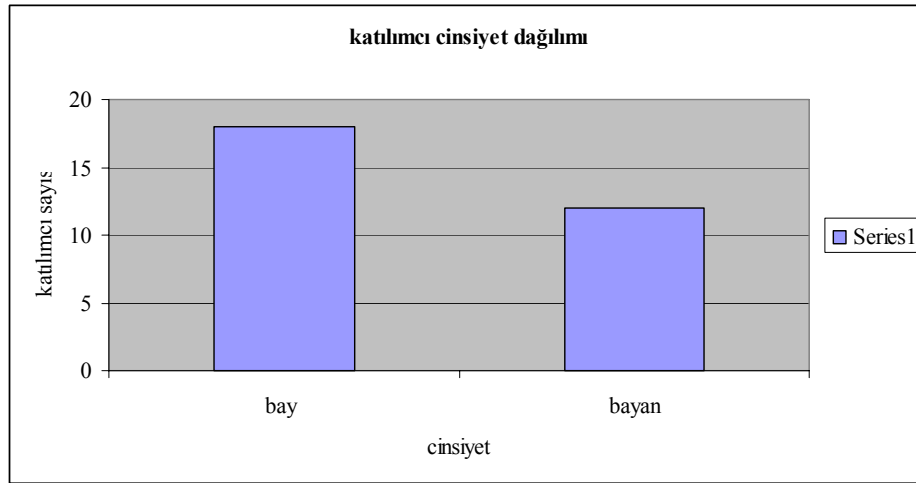
Anket, doğru uygulanabilirse, bir popülasyon hakkında ekonomik olarak ve kısa zamanda bilgi edinilmesini sağlayan bir araçtır. **Baş (2003)** eserinde, anketi değersiz kılan hata kaynaklarını dört ana başlık altında toplamıştır; kapsam, örnekleme, ölçüm

ve cevaplama hataları. Kapsam hatasının, hedef kitle ile anket kitlesi arasındaki farktan kaynaklandığını, örnekleme hatasının örnekleme büyüklüğü ile değiştiğini, ölçüm ve cevaplama hatasının ise açıkça tanımlanmamış soru-cevap seçeneklerinin farklı kişiler tarafından farklı yorumlanmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle anket farklı kesimdeki değerlendiricilere sorularak toplanmaya çalışılmıştır. Seçilen ürünler, belirlenen problemler ve anket sonuçlarına göre Expert Choice yazılımı ile değerlendirilmiştir.

Anket için seçilen on farklı marka koltuk için kullanıcılara önce kişisel bilgileri sorulmuş sonrasında ise ürün fotoğraflarını ve özelliklerini gösteren bir tablo ile seçilen ürünlerin özelliklerini karşılaştırma anketini ve ürün-tasarım karşılaştırma anketini cevaplandırmaları istenmiştir (Ek 1, Ek 2, Ek 3, Ek 4.). Anket farklı meslek gruplarından, farklı cinsiyetlerden, farklı yaş gruplarından, farklı sosyal ve eğitim durumun sahip 30 katılımcı tarafından değerlendirilmiştir. Katılımcılar ile ilgili bilgiler altta grafikler ile gösterilmiştir.

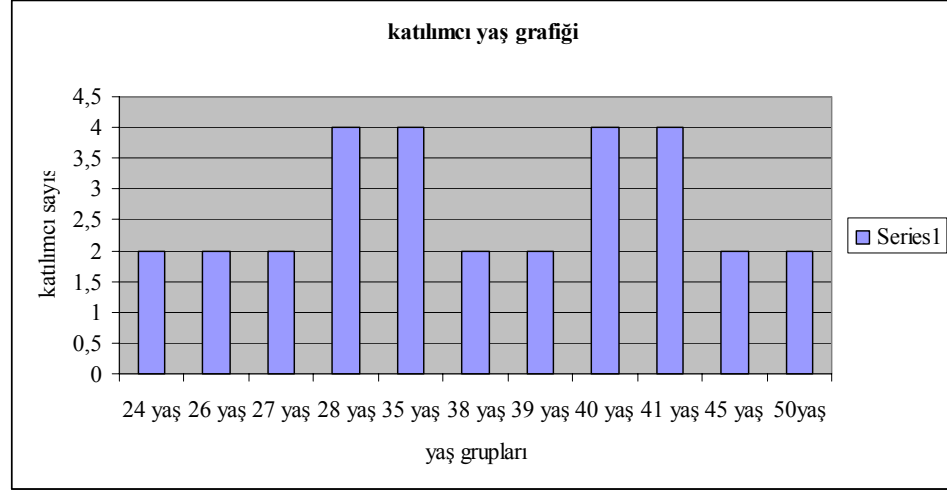


Şekil 5.1: Anket katılımcılarının meslek dağılımları grafiği



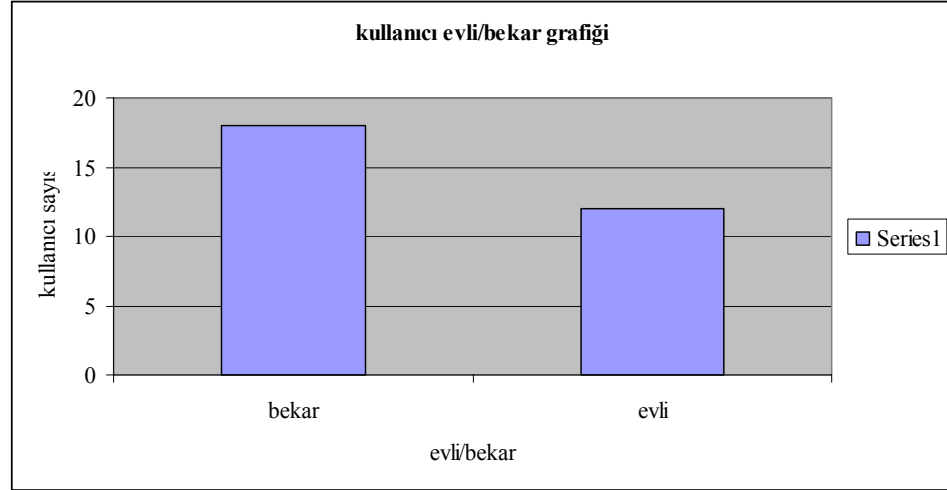
Şekil 5.2: Anket katılımcılarının cinsiyet dağılımları grafiği

Farklı mesleklerden farklı cinsiyete sahip anket değerdendiricilerinin diğerdere özellikleri ise alttaki grafiklerde gösterilmiştir.



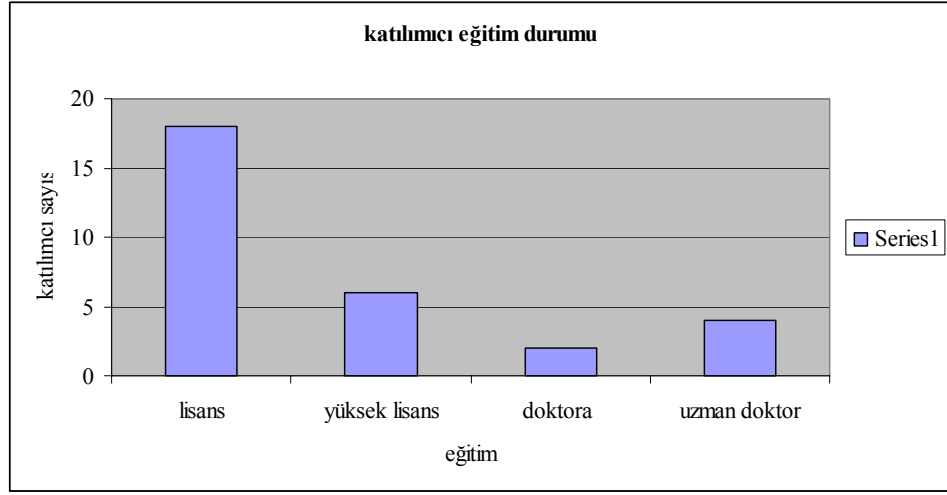
Şekil 5.3: Anket katılımcılarının yaş grafiğı

Ankete katılan değerdendiriciler farklı yaş gruplarından seçilmiştir. Orta yaş gruplarından olan katılımcıların yaşları 28, 35, 40 ve 41 yaşlarında yoğunlaşmaktadır. Diğerdere yaş grupları ise 24, 26, 27,38, 39, 45 ve 50 olarak belirlenmiştir.

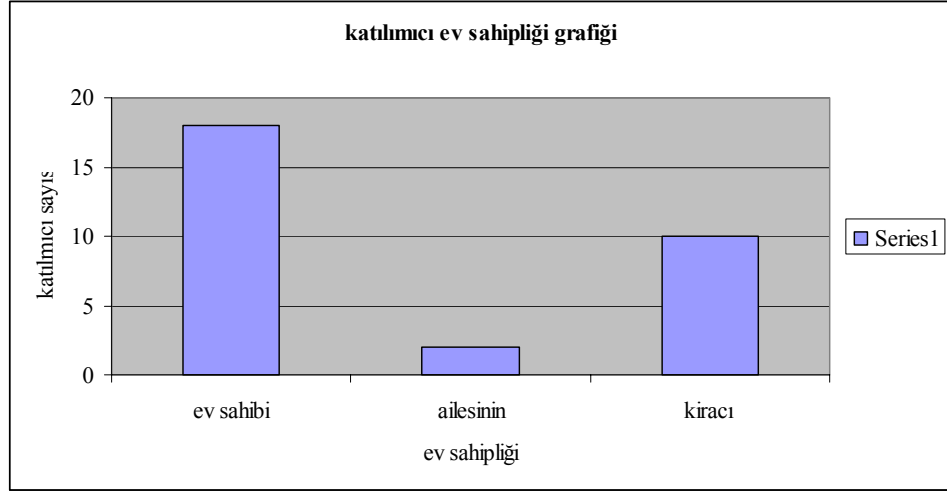


Şekil 5.4: Anket katılımcılarının sosyal durumlarını gösterir grafik

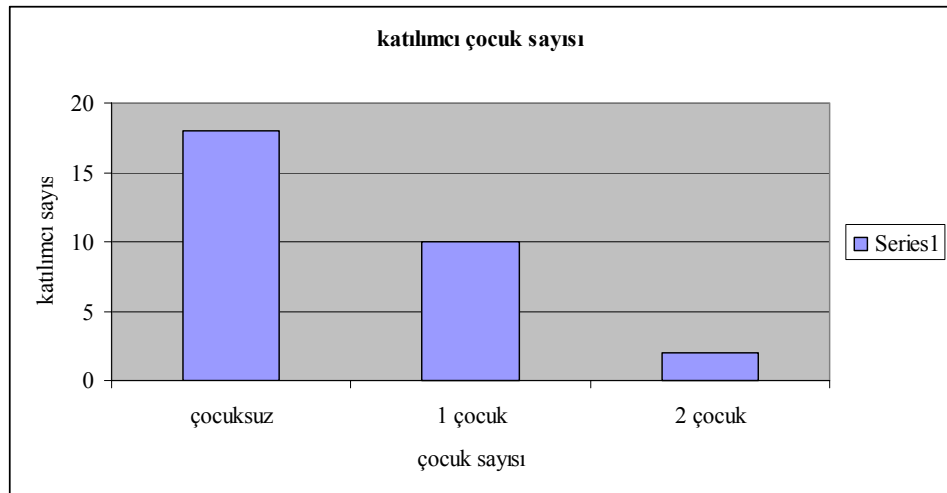
Ankete katılan katılımcıların çoğı bekarıdır. Katılımcıların diğerdere grubu ise evlidir.katılımcılar arasında dul veya boşanmış bulunmamaktadır. Katılımcıların eğitim, ev sahipliğı ve çocuk sayısı grafikleri ise altta sıralanmıştır.



Şekil 5.5: Anket katılımcılarının eğitim durumlarını gösterir grafik



Şekil 5.6: Anket katılımcılarının ev sahipliği durumlarını gösterir grafik



Şekil 5.7: Anket katılımcılarının çocuk sayılarını gösterir grafik

5.1.3. Tez konusu Yöntemin Örneğe Uygulanması

Tez konusu yöntem önerisi tek koltuklar için uygulanmış ve çalışma yöntem adımları takip edilerek yapılmıştır.

- *Tasarımı yapılacak endüstriyel ürünün seçilmesi*
Endüstriyel ürün olarak koltuk seçilmiştir.
- *Seçilen endüstriyel ürünün problemlerin ve değerlendiricilerinin belirlenmesi*
Problem olarak üçüncü bölümde belirtilen problemler alınmıştır. Değerlendiriciler ise farklı meslek gruplarından, tercihan tasarım deneyimi olan kullanıcılar arasından seçilmiştir.
- *Seçilen endüstriyel ürünün problemlerin ve önceliklendirmelerinin yapılabilmesi için gerekirse anket çalışması yapılması*
Konu ile ilgili anket çalışması yapılmış ve detaylar yukarıda belirtilmiştir.
- *Seçilen endüstriyel ürüne göre üçüncü bölümde belirtilen problemler dışında başka problemler varsa, üçüncü bölümde belirtilen problemlere eklenip çıkartılarak metotta kullanılacak problemlerin belirlenmesi, (P1, P2, P3,...Pn)*
Bu örnek çalışmasında sadece üçüncü bölümde belirtilen problemler ele alınmıştır.

Ürün özellikleri için:

Pu1: Ürünün performansı

Pu2: Ürünün güvenilirliği

Pu3: Ürünün operasyonu

Pu4: Ürünün kullanılabilirliği

Pu5: Ürünün güvenliği

Pu6: Ürünün yeniliği

Pu7: Ürünün kalitesi

Pu8: Ürünün malzemesi

Pu9: Ürünün estetiği

Pu10: Ürünün ergonomisi

Pu11: Ürünün yaşam döngüsü

Tasarım özellikleri için:

Pt1: Tasarımın uygulanabilirliği

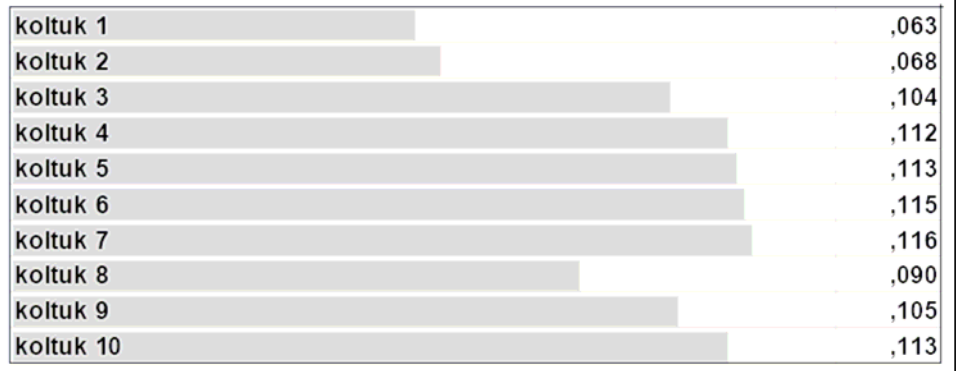
Pt2: Tasarımın kullanıcı ihtiyacını karşılayabilmesi

Pt3: Tasarımın endüstriyel üretime uygunluğu

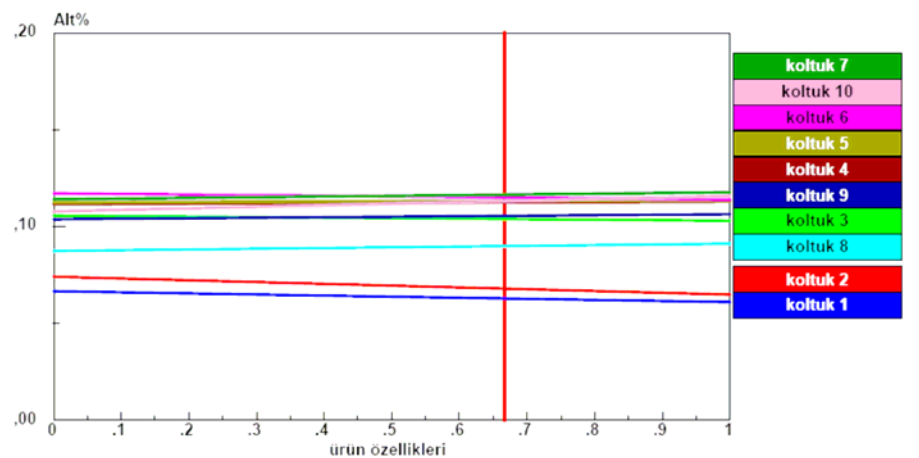
- *Problem matrisinin oluşturulması:* Anket problem matrisinin oluşturulmasını sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Ek 3 'de bulunan Anket 3 ve Ek 4'de bulunan Anket 4'de detayları bulabilirsiniz.
- *3.4.3'de belirtilen ürün kaynaklı faktörler ile 3.4.4'de belirtilen tasarım kaynaklı faktörler için problem matrisini önceliklendirmelerinin ayrı ayrı yapılması ve bu verilerin Expert Choice'e girilmesiyle değerlendirmenin elde edilmektedir.*

Örnek çalışma için seçilen ürünler Expert Choice'de hazırlanan Ek 4'de bulunan Expert Choice için problem karşılaştırma ağacı sırasıyla, ankette belirtilen önceliklendirmelerle değerlendirilmiştir. Uygulama ile seçilerek kullanıcılara sunulan koltuklar birbiri ile karşılaştırılmış ve bu ürünler için ürün özellikleri ve tasarım özellikleri değerlendirilmiştir.

Karşılaştırma sonucu Koltuk 7 en çok, Koltuk 1 ise en az puanlama almıştır.

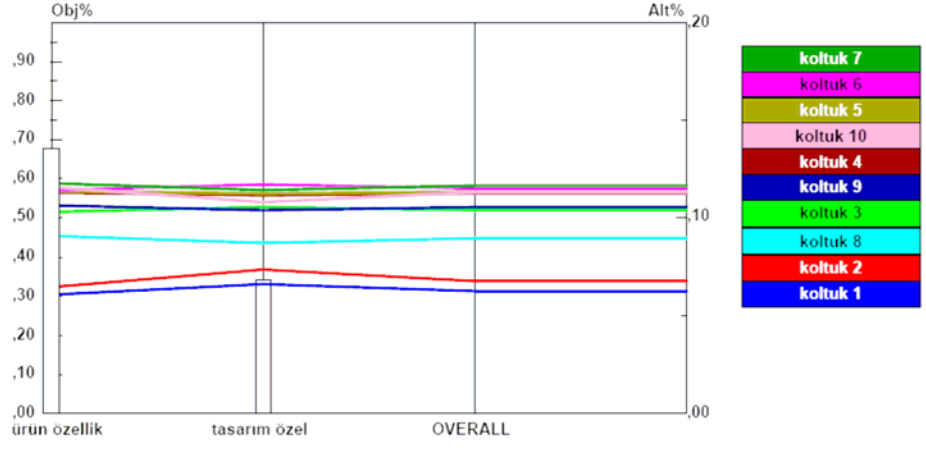


Şekil 5.8: Kullanıcıların değerlendirdiği duyarlılık sonuç grafiği

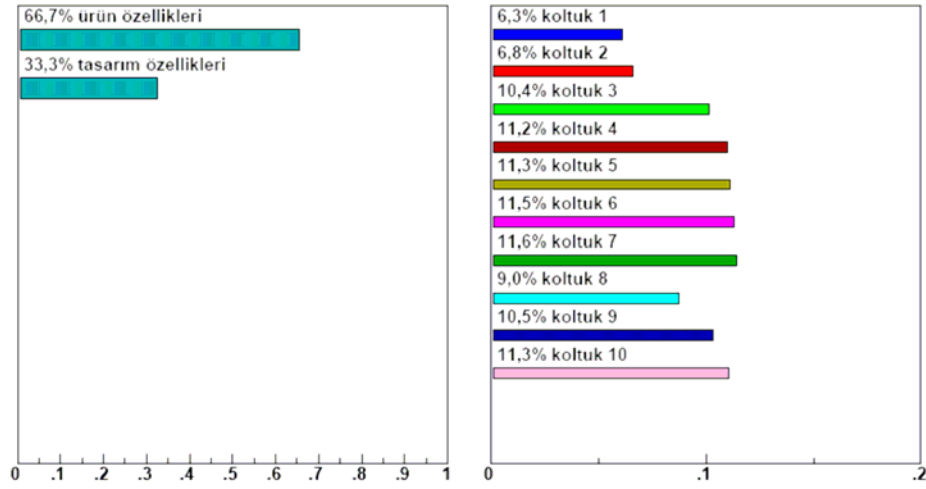


Şekil 5.9: Kullanıcıların değerlendirdiği performans sonuç grafiği

Kullanıcıları değerlendirdiği ürün dinamik sonuç grafiği ve öncelik sonuç grafiği alttaki gibidir.

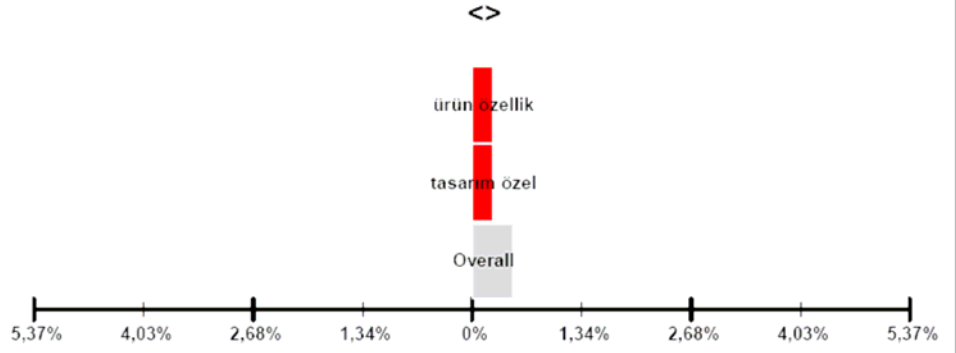


Şekil 5.10: Kullanıcıların değerlendirdiği ürün dinamik sonuç grafiği



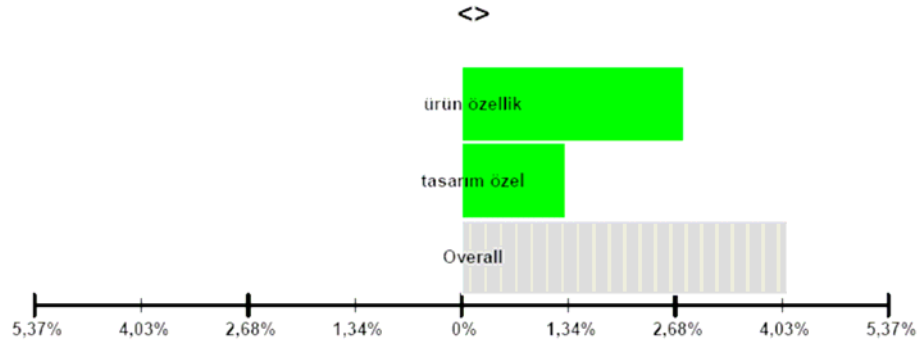
Şekil 5.11: Kullanıcıların değerlendirdiği öncelik sonuç grafiği

Örnek olarak seçilen Koltuk 1 tasarımının, Ek 2’de gösterilen diğer rakip tasarımlara göre karşılaştırması ise alttaki grafiklerde gösterilmiştir. Değerlendiriciler koltukları birbiri ile karşılaştırmış ve kendi görüşleri doğrultusunda koltukları birbirine göre değerlendirmiştir. Altta şekillerde bu değerlendirme sonucu çıkan karşılaştırma grafiklerini bulabilirsiniz.



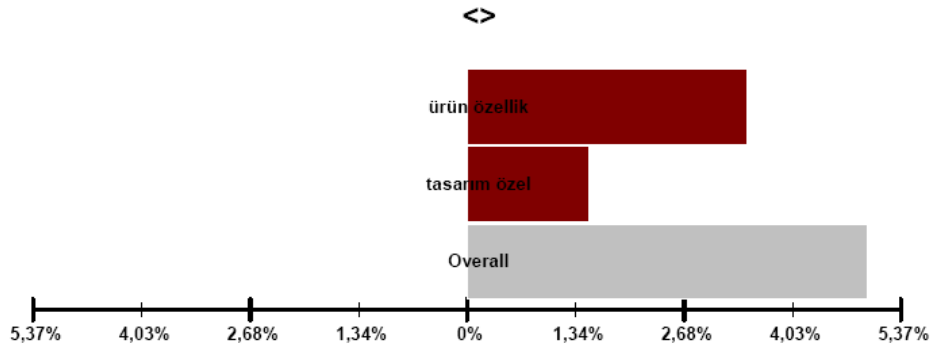
Şekil 5.12: Koltuk 1 Koltuk 2 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler koltuk 2 tasarımını Koltuk 1 tasarımına göre oldukça avantajlı olarak belirlemişlerdir.



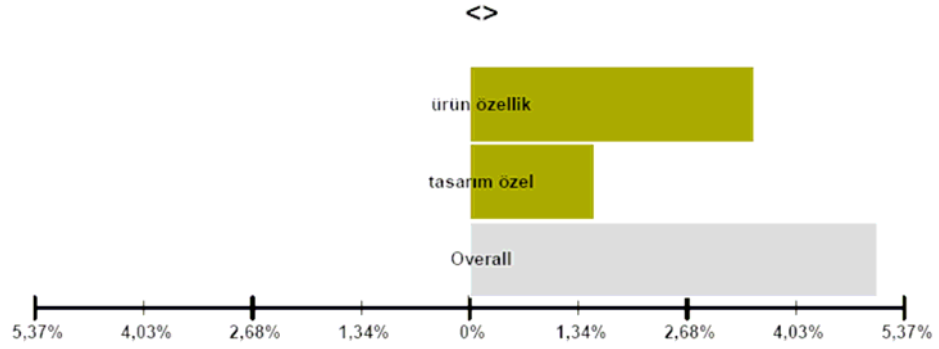
Şekil 5.13: Koltuk 1 ve Koltuk 3 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler Koltuk 3 tasarımını Koltuk 1 tasarımına göre daha avantajlı olarak belirlemişlerdir.



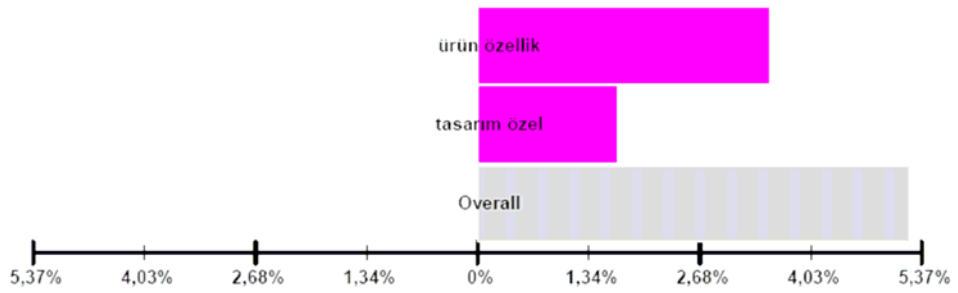
Şekil 5.14: Koltuk 1 ve Koltuk 4 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, kullanıcılar Koltuk 4 tasarımını Koltuk 1 tasarımına göre daha dezavantajlı olarak belirlemişlerdir.



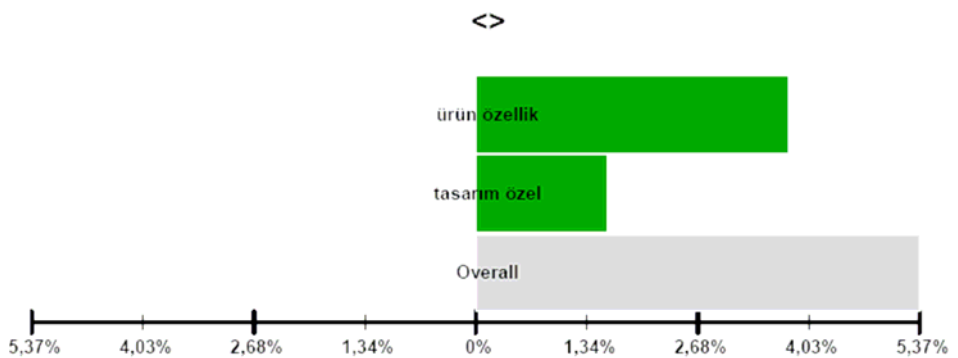
Şekil 5.15: Koltuk 1 ve Koltuk 5 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler Koltuk 5 tasarımını Koltuk 1 tasarımına göre az da olsa daha avantajlı olarak belirlemişlerdir.



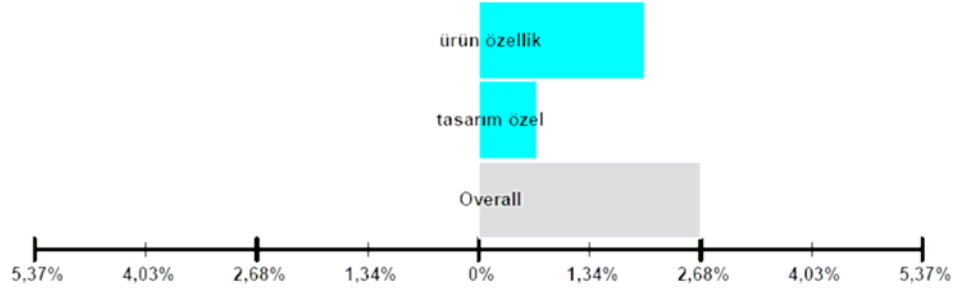
Şekil 5.16: Koltuk 1 ve Koltuk 6 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, tüm değerlendiriciler Koltuk 6 tasarımını Koltuk 1 tasarımına göre daha avantajlı olarak belirlemişlerdir.



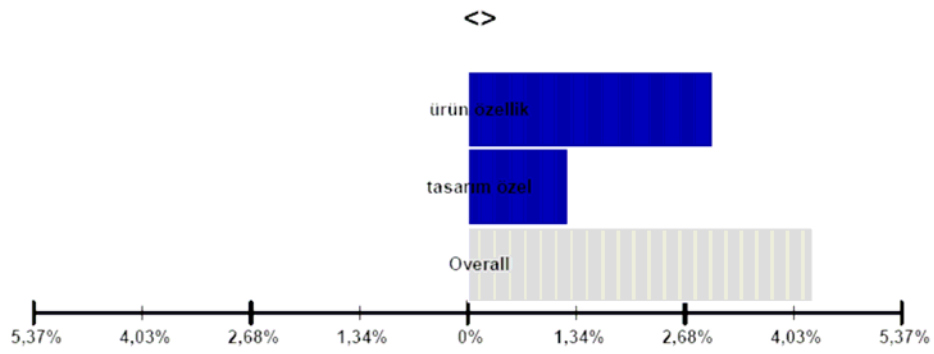
Şekil 5.17: Koltuk 1 ve Koltuk 7 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler Koltuk 7 tasarımını Koltuk 1 tasarımına göre oldukça avantajlı olarak belirlemişlerdir.



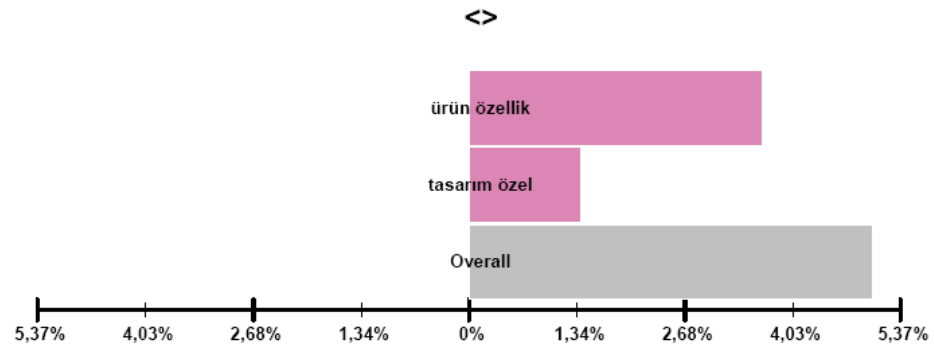
Şekil 5.18: Koltuk 1 ve Koltuk 8 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler Koltuk 8 tasarımını Koltuk1 tasarımına göre oldukça avantajlı olarak belirlemişlerdir.



Şekil 5.19: Koltuk 1 ve Koltuk 9 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

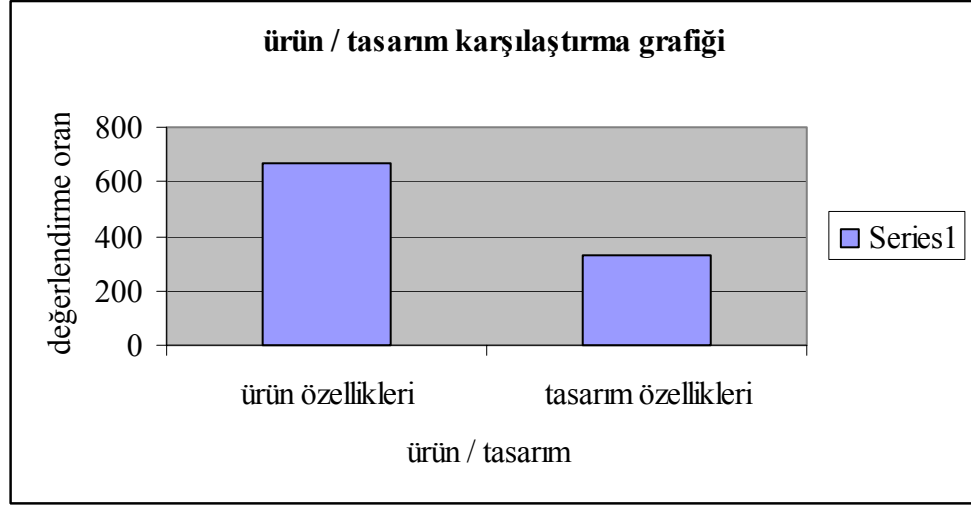
Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler Koltuk 9 tasarımını Koltuk1 tasarımına göre oldukça avantajlı olarak belirlemişlerdir.



Şekil 5.20: Koltuk 1 ve Koltuk 10 tasarımlarının karşılaştırma grafiği

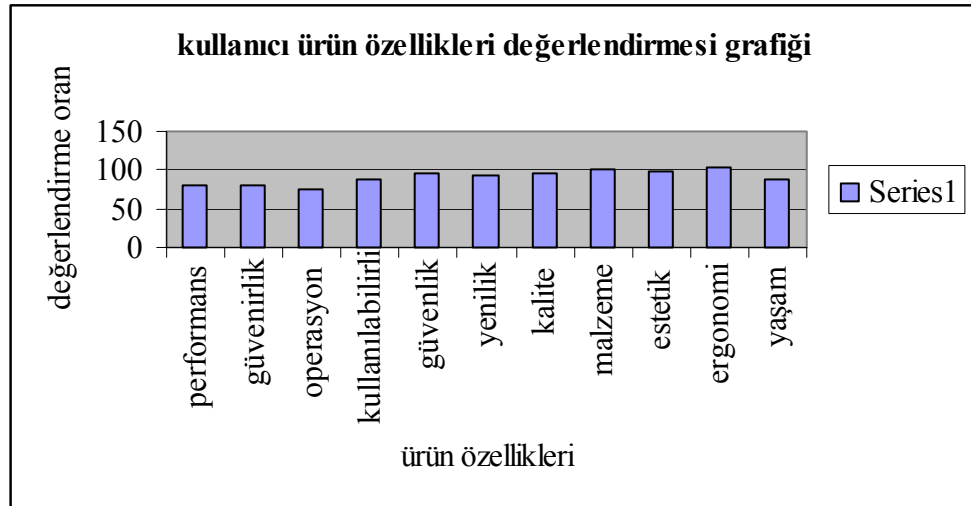
Grafikten görülebileceği gibi, değerlendiriciler Koltuk 10 tasarımını Koltuk1 tasarımına göre oldukça avantajlı olarak belirlemişlerdir.

Kullanıcıların belirlenen ürün tasarım karşılaştırması için verdiği öncelikler ise aşağıdaki grafiklerde belirtilmiştir.



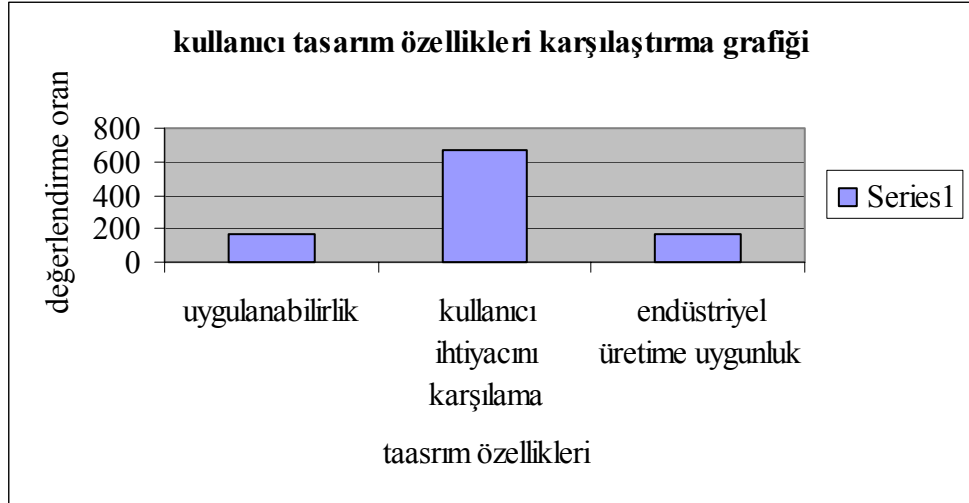
Şekil 5.21: Kullanıcı ürün/tasarım karşılaştırma grafiği

Kullanıcılar, ürün özelliklerine tasarım özelliklerinden daha çok öncelik vermişlerdir.



Şekil 5.22: Kullanıcı ürün özellikleri değerlendirme grafiği

Kullanıcılar ürün özellikleri arasında ergonomiye en çok önem vermiş, en az önceliği ise operasyon olarak göstermişlerdir. Değerlendirmede ürün özelliklerinden yarısında fazlası birbirine yakın öncelik değerleri almışlardır.



Şekil 5.23: Kullanıcı tasarım özellikleri değerlendirme grafiği

Kullanıcılar tasarım özelliklerinden en çok kullanıcı ihtiyacını karşılama seçeneğine öncelik vermiş, uygulanabilirlik ve endüstriyel üretime uygunluk seçeneklerine hemen hemen aynı değerde öncelik vermişlerdir.

6. SONUÇ

Toplumsal olarak beraber yaşayan insanlar için para, altın, gümüş vb bir alışveriş aracıdır. İnsanlar ihtiyaçlarını karşılayacak hizmet veya ürünler için diğer insanlara para, altın, gümüş vb ödeyerek ihtiyaçlarını giderirler. Dolayısıyla paranın çoğuna sahip olan insan kendi ve çevresinin ihtiyaçlarını kolayca giderebilmekte ve diğer insanları kontrol edebilmektedir. Bu nedenle toplumsal olarak beraberce yaşayan insanlar para, altın, gümüş vb alışveriş araçlarını, bir başka deyişle gelirini arttırmak için çaba harcarlar.

Özellikle hukuksal kurallarla yaşayan toplumlarda gelir ticaret ile elde edilmektedir. Ticaret para, altın, gümüş vb gibi bir araçlarla ürün veya hizmetlerin insandan insana el değiştirmesini sağlar. Gelirleri arttırmak için ise insan ihtiyaçlarını karşılayacak ürün veya hizmet sunan bireysel veya kurumsal işyerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yaşamını kazanılan gelire bağlı olarak sürdüren işyerleri veya organizasyonlar ise gelirlerini sürekli arttırmak veya gelirlerinin azalmamasını sağlamak zorundadırlar.

Küreselleşen dünyamızdaki acımasız rekabet ortamında, organizasyonlar ve şirketler dünya gelir pastasında en çok geliri kazanabilmek için iyi tasarlanmış, endüstriyel olarak, kısa sürede çok sayıda üretilen ucuz ürünler üretilip, yüksek kazançlarla satmak istemektedirler. Endüstriyel tasarımın başarısı sonucu doğrudan etkilemektedir.

Tez konusu çalışmada bir endüstriyel ürünün tasarımında, üretiminde, pazarlanmasında, kullanılmasında karşılaşılabilecek olası seçenekler ayrı birer problem olarak ele alınmakta ve ürünün değerlendirmesi bu problemlerin birbiri ile karşılaştırması sonucunda belirlenmeye çalışılmaktadır. Problemler ne kadar net elde belirlenebilirse, ürünün değerlendirmesi o kadar yerinde olmaktadır. Metotta önerildiği gibi sadece problemler ve bu problemlerin birbiri ile karşılaştırılması değil, problemlerin seçimi ve doğru değerlendiriciler ile değerlendirilmesi de sonucu doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle tez konusu çalışmada olası önemli bazı riskleri hatırlatacak başlıklar incelenmiştir. Ayrıca eksikliklerin belirlenmesi, karşılaştırma yapılabilmesi ve toplanan verilerin Expert Choice yazılımı'nda kolayca değerlendirilebilmesi için bir anket yapılmıştır.

Tez konusu uygulamada ürün ve ürün tasarımı incelenmiş, ürünün yaşam döngüsü içinde üretim, tasarım, pazarlama, nakliye gibi karşılaşabileceği olası problemler belirlenmiş, belirlenen problemler kullanıcılara sorularak ürünü değerlendirmeleri istenmiştir.

Ürün tasarımı sırasında karşılaşılabilecek problemleri belirleyebilmek için ürünü kullanacak kullanıcıların istek ve ihtiyaçları, ürün özellikleri ve tasarım seçenekleri gözden geçirilmiştir. Bu seçenekler ürün tasarımını etkileyen faktörlerin detaylıca incelenmesini gerektirmiştir. Bu faktörlerin belirlenebilmesi için bir anket yapılmış ve kullanıcıların görüşleri alınmıştır.

Ürün tasarımını etkileyen faktörler dört başlık altında incelenmiştir: çevresel etkiler, sınırlar, kısıtlamalar, işletme kaynaklı faktörler, ürün kaynaklı faktörler, tasarım kaynaklı faktörler.

Çevresel etkiler, sınırlar, kısıtlamalar başlığı altında sosyal ve kültürel etkenler, dini ve etik etkenler, hukuksal etkenler, politik etkenler, coğrafi ev ekolojik etkenler incelenmiştir. Her bir alt başlığın ürün ve tasarıma etkisi belirtilmiş ve endüstriyel ürün tasarımının değerlendirilmesi için gerekli olan problemlere eklenmiştir.

İşletme kaynaklı faktörler başlığı altında ise, yönetim etkileri, finansal ve ekonomik yapı etkileri, rakipler ve rakiplere karşı güçlü ve zayıf yönlerin etkisi, üretim kapasitesinin etkisi, pazarlama ve logistiğin etkisi, işletmenin teknolojik özellikleri ve araştırma geliştirme seçenekleri ile teknolojik imkan ve güç etkisi, tasarım yapabilme kapasitesi, tasarım ekibi ve ekibin özelliklerinin etkisi, diğer alt başlığı ile faaliyet yeri, faaliyet alanı, tesis imkanları, kullanılan enerji, olanaklar, deneyimlerin etkisi incelenmiştir.

Ürün kaynaklı faktörler başlığı altında ise ürünün performansının etkisi, ürün veya firmanın güvenilirliğinin etkisi, ürünü operasyon özelliklerinin etkisi, ürünün kullanılabilirliğinin etkisi, ürünün güvenlik tedbirlerinin etkisi, ürünün yeniliğinin etkisi, ürünün kalitesinin etkisi, ürünün malzemesinin etkisi, ürünün estetiğinin etkisi, ürünün ergonomik özelliklerinin etkisi, ürünü yaşam döngüsünün etkisi incelenmiştir.

Tasarım kaynaklı faktörler başlık altında ise, tasarımın uygulanabilirliğinin etkisi, kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanabilmesinin etkisi, ürün ve tasarımının endüstriyel üretime uygunluğunun etkisi, ürünün beraber kullanılacağı tasarım veya rakip tasarımlar ile ilişkisinin etkisi incelenmiştir.

Bu problemlerden ürün kaynaklı faktörler ve tasarım kaynaklı faktörler ile problem matrisleri oluşturulmuş ve değerlendirici olarak seçilen kullanıcılara problemleri önceliklendirmesi istenmiştir. Problemlerin önceliklendirilmesinin yanı sıra seçilen bir ürün ile rakiplerini, belirlenen bu problemler için değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanan Expert Choice yazılımı ile değerlendirilmiştir.

Yapılan ankette, farklı mesleklerden kullanıcılara görüşleri sorulmuştur. Gelir seviyeleri çoğunlukla birbirine yakın kullanıcılar seçilmiş olmasına rağmen geliri daha çok ve daha az kullanıcılar da bulunmaktadır. Sayıları birbirine yakın olsa da kullanıcılardan çoğunluğu baylardan oluşmaktadır. Kullanıcılar genellikle orta yaş gruplarından seçilmiştir. Katılımcıların çoğu bekarıdır. Hepsi üniversite eğitimi tamamlamış olan kullanıcıların bir kısmı ise yüksek lisans, doktora diplomasına sahiptir. Kullanıcılar arasında farklı dallarda mühendislik eğitimi alanların yanı sıra, uzman doktor olanlar veya resim eğitimi alanlar da bulunmaktadır. Çoğu çocuksuz olan kullanıcıların çoğunluğu ev sahibidir.

Bu kullanıcılar kendilerine sunulan koltuklardan ikisini tercih etmezken, yarısından fazlasını birbirine yakın önceliklerle değerlendirmiştir. Hemen hemen değerlendirmelerin tamamında ürün özellikleri tasarım özelliklerinden daha çok öncelik almıştır.

Ürün özelliklerinin alt başlıkları birbiri ile karşılaştırılırken birbirine yakın önceliklerle değerlendirilmiştir. Oysa tasarım özelliklerinin alt başlıklarından kullanıcı ihtiyacını karşılama diğer seçeneklere daha fazla öncelik almıştır. Ürün özelliklerinden sırasıyla ergonomi, malzeme, estetik kalite ve güvenlik öncelikli olarak değerlendirilirken, operasyon ve diğerleri daha az öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Fakat önceliklendirme değerleri birbirine çok yakındır.

Tez konusu yöntem ile hem kullanıcıların ürün özellikleri hakkındaki görüşleri alınmış, hem de kendilerine sunulan örnek koltukları birbiri ile karşılaştırmaları istenmiştir. Bu sayede kullanıcıların ürün özellikleri, tasarım özellikleri ve bu özelliklerin ürünlerdeki uygulamaları hakkında görüş elde edilebilmiştir. Uygulama sonucunda seçilen ürünler, ürün özellikleri olarak diğerlerinden daha çok özelliklere sahiptir. Bu sonuç ürün tasarım özellikleri karşılaştırmasında da elde edilmiştir. Bu kullanıcılar ürün özelliklerine tasarımdan daha çok önem vermektedirler. Hepsi iş sahibi olan ve çalışan, genellikle orta seviyedeki gelir düzeyine sahip bu kullanıcılar, harcayacakları para karşılığı alacakları üründe daha çok özellik aramaktadırlar.

Bu bilgiler ürün tasarlayan kişiler için çok önemlidir. Hedef kitleye uygulanacak tez konusu çalışma ile tasarımları gereken ürün özellikleri hakkında üretime geçmeden bilgi sahibi olabilir ve tasarlayacakları ürünün hedef kitle isteklerine uygun olması sağlanabilir. Bu ürün yaşam ömrünün uzamasına ve pazarlanmasından sağlanacak gelirin arttırılabilmesini sağlayacaktır. Bu bilgi tasarımı yapılacak ürün için önemli bir tasarım girdisidir.

Tez konusu çalışma benzeri geliştirilecek diğer yöntemlerle tasarım girdileri geliştirilebilir ve tasarım sürecinin daha verimli geçmesi sağlanabilir. Tasarımdaki başarı pazarlama ve diğer süreçleri de etkileyecektir.

KAYNAKLAR

- Albright, S. Christian, Winston, Wayne L., ve Zappe, Christopher, 2003. Data Analysis & Decision Making With Microsoft Excel, Thomson Brooks/Cole, Pacific Grove.
- Altshuller, Genrich, 2000. The Innovation Algorithm, Technical Innovation Center, Worcester.
- Baş, Türker, 2003. Anket, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Baxter, Mike, 1996. Product Design, A Practical Guide to Systematic Methods of New Product Development, Chapman & Hall, London
- Beşiroğlu, Akın, 1999. Düşünce Ürünler Üzerinde Haklar, Ankara Patent Bürosu Ltd Şti Yayınları, Ankara.
- Bayazıt, Nigan, 2004. Tasarlama Kuramları ve Metodları, Birsan Yayınevi, İstanbul
- Bledsoe, John D., 1992. Successful Estimating Methods, RS Means Company Inc, Kingston.
- Borja De Mozota, Brigitte, 2003. Design Management, Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation, Allworth Press, New York.
- Borjeson L., 1976. Management of Project Work, The Swedish Agency for Administrative Development, Satskontoret, Gotab, Stockholm.
- Boyle, Griff, 2003. Design Project Management, Ashgate Publishing Limited, Hampshire.
- Brandon, Peter S., Moore, R. Geoffrey, ve Main, Phillip R., 1985. Computer Programs for Building Cost Appraisal, Collins, London.
- Brandon, Peter S. ve Moore R. Geoffrey, 1983. Microcomputers in Building Appraisal, Granada.

- Bruce, Margaret, ve Biemans, Wim G., 1995. Product Development, Meeting The Challenge of The Design- Marketing Interface, John Wiley & Sons, West Sussex.
- Bruce, Margaret, ve Jevnaker, Birgit H., 19980. Management of Design Alliances, John Wiley & Sonns, West Sussex.
- Bruce, Margaret, ve Cooper, Rachel, 2000. Creative Product Design, John Wiley & Sons, West Sussex.
- Burton, Richard M., ve Obel, Borge, 2003. Strategic Organizational Diagnosis and Design, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- Cagan, Jonathan, ve Vogel, M. Craig, 2002. Creating Breakthrough Products, Innovation From Product Planning to Program Approval Prentice Hall PTR, Upper Saddle River.
- Chikan, Attila, 1989. Progress in Inventory Research, Elsevier, Budapest.
- Compton, W. Dale, 1999. Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi, Beta Basım, Istanbul.
- Cooper, Rachel, ve Press, Mike, 1995. The Design Agenda, A Guide to Successful Design Management, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex.
- Edwards, Jack E., Thomas, Marie D., Rosenfeld, Paul, ve Booth-Kewley, Stephanie, 1997. How to Conduct Organizational Surveys, Sage Publications, London.
- Enterkin,H ve Reynolds, G.,. Estimating for Builders and Surveyors, Heineman Publications,
- Expert Choice, 1995. Decision Support Software User Manuel, Expert Choice Inc, Pittsburg.
- Ferry, D.J. ve Brandon, P.S., 1984. Cost Planning of Buildings, Granada.
- Friend, John, ve Hickling, Allen, 1988. Planning Under Pressure, the Strategic Choice Approach, Pergamon Press, Oxford.
- Goldenberg, Jacob, ve Mazursky, David, 2003, Creativity in Product Innovation, Cambridge University Press, Cambridge.

- Hines, Tony ve Bruce, Margaret, 2000. Fashion Marketing; Contemporary Issues, Elsevier, Oxford.
- Hirshberg, Jerry, 1999. The Creative Priority, Harper Business, New York.
- Hollins, B., Pugh, S., 1990. Successful Product Design, What to Do and When, Butterworth, London.
- Karalar, R., Özalp, İ., Maviş, F., Geylan, R., Tenekecioğlu, B., Şahin, M., Çömlekçi, F. ve Aydın, N., 2004. Genel İşletme, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kelly, J. R., ve Male, S.P., 1988. A study of Value Management and Quantity Surveying Practice, Surveyors publication,
- Kelly, J. R., ve Male, S.P., 1991. The Practice of Value Management Enhancing Value or Cutting Costs, RICS, London.
- Kelly, John, ve Male, Steven, 1993. Value Management In Design and Construction, E&FN SPON, London.
- Kerzner, Harold, 2001. Project Management, A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Kotler, Philip, 2003. Marketing Management, Pearson Education Ltd, New Jersey.
- Kroll, Ehud, Condoor, Sridhar S., ve Jansson, David G., 2001. Innovative Conceptual Design, Theory and Application of Parameter Analysis, Cambridge University Press, Cambridge.
- LaSalle, Diana, ve Britton, Terry A., 2003. Priceless, Harvard Business School Press, Massachusetts.
- Lesko, Jim, 1999. Industrial Design Materials and Manufacturing, John Wiley & Sons, Toronto.
- Lindinger, Herbert, 1990. Ulm Design, Ernst & Sohn, Berlin.
- Magrab, Edward B., 1997. Integrated Product and Process Design and Development, The Product Realization Process, CRC Press LLC, Florida.
- Male, Steven, Kelly, John, Fernie, Scott, Grönqvist, Marcus, ve Bowles, Graeme, 1998. Value Management, Thomas Telford, EPSRC, Heriot-Watt University, University of Leeds.

- OECD, 2002. Frascati Manuel, Proposed Standard Practice for Surveys On Research and Experimental Development, OECD Publications Services, Paris
- Pratt, Shannon P., 1998. Cost of Capital, John Wiley & Sons Inc, Toronto.
- Roozenburg, N.F.M. ve Eekels, J., 1996. Product Design, Fundamentals and Methods, John Wiley & Sons, West Sussex.
- Saaty, Thomas L., 1980. The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill Inc, New York.
- Saaty, Thomas L., 1996. Decision Making With Dependence and Feedback, The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty, Thomas L. ve Vargas, Luis, 1994. Decision Making in Economic, political, Social and Technological Environments, RWS Publications, Pittsburgh.
- Shannon, P. Pratt, 1998. Cost of Capital, John Wiley & Sons, New York.
- Simon, Herbert A., 1997. Administrative Behavior, A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations, The Free Press, New York.
- Smith, Nigel J., 2003. Appraisal, Risk and Uncertainty, Thomas Telford, London.
- Standing, Nigel A., 2001. Value Management Incentive Programme, Thomas Telford, London.
- Suluk, Cahit, 2003. Tasarım Hukuku, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Tapan, Mete, 2004. Mimarlıkta Değerlendirme, ITU Yayınevi, İstanbul.
- Thomson Jr., Arthur A., Fulmer, William E., ve Stickland III, A.J., 1990. Readings in Strategic Management, BPI Irwin Richard D. Irwin Inc, Boston.
- Turanlı, Munevver, ve Guriş, Selahattin, 2000, Temel İstatistik, Der Yayınları, İstanbul
- Türk Patent Enstitüsü, 2002. Sınai Haklar ile İlgili Uluslararası Anlaşmalar ve İlişkiler, Ankara.

Ulrich, Karl T., ve Eppinger, Steven D., 2000. Product Design and Development, Irwin Mc Graw-Hill, New York.

Walsh, Vivien, Roy, Robin, Bruce, Margaret, ve Potter, Stephen, 1992. Winning by Design, Technology, Product Design and International Competitiveness, Blackwell Publishers, Oxford.

Wild, Tony, 2002. Best Practice In Inventory Management, Butterworth Heinemann, Oxford.

Wheelen, Thomas L. ve Hunger, J. David, 1992. Strategic Management and Business Policy, Addison-Wesley Publishing Company,

Yıldırım, Ramazan, 1998. Yaratıcılık ve Yenilik, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

EKLER

EK 1. Anket – 1, Genel Bilgi

ANKET			
Bu anket İstanbul Teknik Üniversitesi Endüstri Ürünleri Bölümü Yüksek Lisans tez çalışması içindir. Elde edilen veriler, tez dışında kimse ile paylaşılmayacaktır.			
Anket bir koltuğun ürün olarak ve tasarım özelliklerinin birbiri ile karşılaştırması ve seçilen baz ürünlerin bu özelliklerle karşılaştırılması ile ilgilidir. Anketin nasıl doldurulacağı her sayfanın başında açıklanmıştır. Önce ikinci sayfada ürünler incelenecek, sonra üçüncü sayfada ürünler karşılaştırılacak ve daha sonra son sayfada ürün ve tasarım özellikleri karşılaştırılacaktır.			
Ankete katıldığınız için teşekkür ederim			
İsim*		Soyisim*	
Meslek		Göreviniz	
Çalıştığınız yer			
Çalıştığınız işyerinin iş alanı		Ne kadar süredir çalışıyorsunuz	
Yaş		Evli / Bekar	
Eğitim		Ev sahipliği	
Çocuk sayısı			

* Yazılması zorunlu değildir

EK 2. Anket – 2

ÜRÜNLER								
	ÜRÜN	ÜRÜN KODU / İSMİ *	ÜRÜN RESMİ *	ÜRÜN DETAYLARI *				
				Desen Adı	Desenler	En	Boy	Derinlik
ÜRÜN 1	Koltuk	Soccer Team		Sarı Kırmızı, Siyah Beyaz, Sarı Lacivert	-	-	-	-
ÜRÜN 2	Koltuk	Smiley Panchair		Kırmızı	Lacivert, Pembe, Yeşil	-	-	-
ÜRÜN 3	Koltuk	Vivaldi Koltuğu		-	-	-	-	-
ÜRÜN 4	Koltuk	Master Koltuğu		Mavi Nohut	-	87 cm	103 cm	87 cm
ÜRÜN 5	Koltuk	Mandarin Koltuğu		Edenay Kuponu	-	87 cm	111 cm	90 cm
ÜRÜN 6	Koltuk	Magic Koltuğu		Sarı Deri	-	87 cm	103 cm	87 cm
ÜRÜN 7	Koltuk	Holiday Koltuğu		Lambalı Hareket	-	84 cm	104 cm	74 cm
ÜRÜN 8	Koltuk			Red				
ÜRÜN 9	Koltuk	Paradise koltuğu		-	-	-	-	-
ÜRÜN 10	Koltuk	Forsie kırmızı		-	-	-	-	-

* Ürünler firma web sitesinden alınmıştır

EK 3. Anket – 3

ÜRÜN / ÖZELLİKLER KARŞILAŞTIRMA ANKETİ		DEĞERLENDİRME YAPARKEN, Diğer sayfada detayları belirtilen ve altına sıralanan her bir ürün için, bulduğunuz özelliğin ne kadar sağlandığını düşünüyorsunuz, en iyi "10" en kötü "0" olacak şekilde, alttaki örnekte belirtildiği gibi bir rakam yazın lütfen														
		Ürün performansı	Ürünün güvenliği	Ürünün operasyonu	Ürünün kullanılabilirliği	Ürünün güvenciliği	Ürünün yeniliği	Ürünün kalitesi	Ürünün malzemesi	Ürünün estetiği	Ürünün ergonomisi	Ürünün yaşam döngüsü	Tasarımın uygulanabilirliği	Tasarımın kullanıcı ihtiyacını karşılayabilmesi	Tasarımın endüstriyel üretime uygunluğu	Tasarımın beraber kullanılacağı veya rakip tasarımlar ile ilişkisi
ÜRÜN 1																
ÜRÜN 2																
ÜRÜN 3																
ÜRÜN 4																
ÜRÜN 5																
ÜRÜN 6																
ÜRÜN 7																
ÜRÜN 8																
ÜRÜN 9																
ÜRÜN 10																

EK 4. Anket - 4

ÜRÜN VE TASARIM ÖZELLİKLERİ ANKETİ

İŞARETLEME YAPARKEN,

P1 P2 seçeneğinden tercih ettiğinizin kısmında bulunan rakamlardan, hangisini tercih ediyorsanız o rakamın altına "x" işaretleyin lütfen

P1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P2

Secim yaparken karşılaştırdığınız her iki seçenek esit konumunda ise 1 biri diğerine göre çok üstüne 9 tercih edebilir veya ara rakamlardan birini seçeneklerden biri lehine kullanabilirsiniz. Rakamların içeriğini gösteren tablo alttaki gibidir.

Önem Etkisi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemde, farklılık çok zayıf	İki aktivite hedefe birbiri ile eşit katkıda bulunuyorsa
2	Zayıf	
3	Orta önemde, ortalama	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için az üstün ise
4	Orta artı, ortalama üstü	
5	Önemli, iyi	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için önemli şekilde üstün ise
6	Önemli artı, iyi üstü	
7	Çok önemli, çok iyi	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için önemli şekilde baskın ise
8	Çok çok önemli, çok çok iyi	
9	Aşırı önemli, mükemmel	Bir aktivite diğerinden deneyim ve karar için yüksek önem derecesinde üstün ise
Yükarının tersi	Bir aktivite (i) (j) (k) sıfırdan farklı ile değerlendirirken aldığı değer, (j), (i) ile kıyaslanarak karşılaştırılır.	Mutlak bir tanım ile
Öraneler	Öraneler ölçekten kayıtlıdır	Eğer tutarlılık isteniyorsa, olası bir matrix'de numerek değerleri (n) elde etmek için kullanılır

Ürün özellikleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tasarım özellikleri
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün güvenilirliği
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün operasyonu
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kullanılabilirliği
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün güvenliği
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yeniliği
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kalitesi
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü

Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün operasyonu
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kullanılabilirliği
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün güvenliği
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yeniliği
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kalitesi
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün güvenilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kullanılabilirliği
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün güvenliği
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yeniliği
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kalitesi
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün operasyonu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün güvenliği
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yeniliği
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kalitesi
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün kullanılabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün güvenliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yeniliği
Ürünün güvenliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kalitesi
Ürünün güvenliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün güvenliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün güvenliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün güvenliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü

Ürünün yeniliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün kalitesi
Ürünün yeniliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün yeniliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün yeniliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün yeniliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün malzemesi
Ürünün kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün malzemesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün estetiği
Ürünün malzemesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün malzemesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün estetiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün ergonomisi
Ürünün estetiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Ürünün ergonomisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürünün yaşam döngüsü
Tasarımın uygulanabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tasarımın kullanıcı ihtiyacını karşılayabilmesi
Tasarımın uygulanabilirliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tasarımın endüstriyel üretime uygunluğu
Tasarımın kullanıcı ihtiyacını karşılayabilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tasarımın endüstriyel üretime uygunluğu

EK 5. Expert Choice için Problem Karşılaştırma Ağacı



ÖZGEÇMİŞ

Ahmet Önder Fesligil, 1964 yılında Gaziantep’de doğmuştur. İzmir, Bornova Anadolu Lisesi, 1982, Ankara, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Havacılık Bölümü lisans, 1998, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü lisans, 2005, mezunudur. Halen İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü’nde yüksek lisans eğitime ve Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü’nde lisans eğitime devam etmektedir.

Kendisi aynı zamanda, 465 sicil no ile Turk Patent Enstitüsü’ne kayıtlı Patent Vekili, 526 sicil no ile Turk Patent Enstitüsü’ne kayıtlı Marka Vekili ve 0122390 sicil no ile Avrupa Patent Ofisi’ne kayıtlı Avrupa Patent Vekilidir.

Halen, özel bir şirkette mühendis olarak görev yapmaktadır.