



**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**  
**İSTATİSTİK BİLİM DALI**

**KANSEİ MÜHENDİSLİK MODELİ İLE OTOMOBİL SÜRÜCÜ**  
**KOLTUĞUNUN TASARIMI**  
**(DOKTORA TEZİ)**

**MUSTAFA Umut ÖZTÜRK**

**BURSA - 2022**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI  
İSTATİSTİK BİLİM DALI**

**KANSEİ MÜHENDİSLİK MODELİ İLE OTOMOBİL SÜRÜCÜ  
KOLTUĞUNUN TASARIMI  
(DOKTORA TEZİ)**

**MUSTAFA UMUT ÖZTÜRK**

**Danışman:**

**Prof. Dr. Nuran BAYRAM ARLI**

**BURSA - 2022**

## Yemin Metni

Doktora Tezi olarak sunduğum “Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğun Tasarımı” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntıların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Mustafa Umut ÖZTÜRK

Öğrenci No: 710917001

Anabilim Dalı: Ekonometri / İstatistik

Programı: İstatistik

Statüsü: Yüksek Lisans  Doktora

: Sanatta Yeterlik



**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**EKONOMETRİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA**

Tez Başlığı / Konusu: Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğunun Tasarımı  
Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 178 sayfalık kısmına ilişkin, 17/12/2021 tarihinde şahsım tarafından Turnitin\* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- Beş kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

17/12/2021

<b>Adı Soyadı:</b>	Mustafa Umut ÖZTÜRK
<b>Öğrenci No:</b>	710917001
<b>Anabilim Dalı:</b>	Ekonometri
<b>Programı:</b>	İstatistik
<b>Statüsü:</b>	Doktora

**Danışman**

**Nuran BAYRAM ARLI, 17.12.2021**

\* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ekonometri Anabilim Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 710917001 numaralı Mustafa Umut Öztürk'ün hazırladığı "Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğunun Tasarımı" konulu Doktora Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 28/01/2022 günü 13:00-14:30 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye (Sınav Komisyonu  
Başkanı)

Prof. Dr. Filiz ERSÖZ  
Karabük Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi/Endüstri  
Mühendisliği

28/01/2022

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ekonometri Anabilim Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 710917001 numaralı Mustafa Umut Öztürk'ün hazırladığı "Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğunun Tasarımı" konulu Doktora Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 28/01/2022 günü 13:00-14:30 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Nuran BAYRAM ARLI  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
İ.İ.B.F./Ekonometri Bölümü

28/01/2022

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ekonometri Anabilim Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 710917001 numaralı Mustafa Umut Öztürk'ün hazırladığı "Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğunun Tasarımı" konulu Doktora Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 28/01/2022 günü 13:00-14:30 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye

Prof. Dr. Metehan YILGÖR  
Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi  
İ.İ.B.F./Ekonometri Bölümü

28/01/2022



**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ekonometri Anabilim Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 710917001 numaralı Mustafa Umut Öztürk'ün hazırladığı "Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğunun Tasarımı" konulu Doktora Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 28/01/2022 günü 13:00-14:30 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye

Doç. Dr. Z. Berna AYDIN  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
İ.İ.B.F./Ekonometri

28/01/2022

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ekonometri Anabilim Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 710917001 numaralı Mustafa Umut Öztürk'ün hazırladığı "Kansei Mühendislik Modeli ile Otomobil Sürücü Koltuğunun Tasarımı" konulu Doktora Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 28/01/2022 günü 13:00-14:30 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Gülay KASAP  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
İ.İ.B.F./İşletme

28/01/2022

## ÖZET

**Yazar Adı ve Soyadı** : Mustafa Umut ÖZTÜRK  
**Üniversite** : Bursa Uludağ Üniversitesi  
**Enstitüsü** : Sosyal Bilimler Enstitüsü  
**Anabilim/Anasanat Dalı** : Ekonometri  
**Bilim/Sanat Dalı** : İstatistik  
**Tezin Niteliği** : Doktora Tezi  
**Sayfa Sayısı** : 165 + ix  
**Mezuniyet Tarihi** : ...../...../20....  
**Tez Danışmanı** : Nuran BAYRAM ARLI

### KANSEİ MÜHENDİSLİK MODELİ İLE OTOMOBİL SÜRÜCÜ KOLTUĞUNUN TASARIMI

Günümüzde müşteriler, satın alacağı ürünü sadece iyi işlev görmesi değil, aynı zamanda ihtiyaçlarının zamanında karşılanmasını ve ürünün görselliği ile duygusal ihtiyaçlarının karşılanmasını da istemektedir. Müşterilerin ürün için duygusal ihtiyaçlarını ve görsel özelliklerini en iyi birleştiren yöntem Kansei mühendisliğidir. Kansei mühendisliği tüketici duygularına göre yeni ürün tasarımı geliştiren bir yöntemdir. Ayrıca, Kansei mühendisliği müşterinin duygusal ihtiyaçlarını parametrelere dönüştürmede diğer benzer yöntemlere göre daha üstün kabul edilmiştir. Bu çalışmada ele alınan problem, Bursa'da otomotiv endüstrisine koltuk üreten bir şirkette, müşterilerin en çok beğeneceği sürücü koltuk tasarımı, tasarımcı desteğiyle gerçekleştirmektir. Bilindiği gibi her geçen gün sürücü koltuğuna büyük önem verilmektedir. Çünkü iyi bir koltuk sürücüye ve yolculara güvenli, konforlu, sağlıklı ve keyifli yolculuklar sağlar. Bu amaçla çalışmada sürücü koltuk tasarımında müşteri duygularını en iyi karşılayacağı düşünülen Kansei mühendisliği yöntemi uygulanmıştır. Bu nedenle, Schütte Kansei mühendislik modeli ve Kansei tasarım modelinden yararlanarak izlenen altı aşamada, şirketin sürücü koltuk tasarımı gerçekleştirilmiştir. Kansei kelimelerine göre tasarımcı desteğiyle sekiz koltuk tasarlanmış ve sonra da bu koltukların aldığı Kansei değerleri, Güvenilirlik Analizi, Açıklayıcı Faktör Analizi, Çok Boyutlu Ölçekleme ve Lojistik Regresyon Analizi gibi istatistiksel yöntemler ile değerlendirilmiştir. En yüksek Kansei değerli kelimeleri bulduran sürücü koltuğu, tasarım için uygun bulunmuştur. Buna göre çalışmada; krem renkli, deri, hareketli baş desteği, koltuk desteği ve koltuk ayarı olan "5" nolu koltuk modeli sürücülere en yüksek güven hissini verdiğinden tasarım için en uygun bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Kansei, Chise, Kansei mühendisliği, Kansei ürün tasarımı, Schütte Kansei mühendislik modeli, Kansei tasarım modeli.

## ABSTRACT

**Name and Surname** : Mustafa Umut ÖZTÜRK  
**University** : Bursa Uludag University  
**Institution** : Social Science Institution  
**Field** : Econometrics  
**Branch** : Statistics  
**Degree Awarded** : PhD  
**Page Number** : 165 + ix  
**Degree Date** : ...../...../20....  
**Supervisor** : Nuran BAYRAM ARLI

### DESIGN OF AUTOMOBILE DRIVER'S SEAT WITH KANSEI ENGINEERING MODEL

Today, customers want the product they will buy not only to function well, but also to meet their needs in a timely manner and to meet their emotional needs with the visuality of the product. Kansei engineering is the method that best combines customers' emotional needs for the product and its visual characteristics. Kansei engineering is a method that develops new product design according to consumer emotions. In addition, Kansei engineering has been considered superior to other similar methods in transforming the customer's emotional needs into parameters. The problem addressed in this study is to realize the driver's seat design that the customers will like most, with the support of a designer, in a company that produces seats for the automotive industry in Bursa. As it is known, the driver's seat is given great importance every day. Because a good seat provides the driver and passengers with safe, comfortable, healthy and enjoyable journeys. For this purpose, the Kansei engineering method, which is thought to best meet customer feelings in driver seat design, was applied in the study. For this reason, the company's driver's seat design was carried out in six stages followed by the Schütte Kansei engineering model and the Kansei design model. Eight seats were designed according to Kansei words with the support of the designer, and then the Kansei values of these seats were evaluated by statistical methods such as Reliability Analysis, Explanatory Factor Analysis, Multidimensional Scaling and Logistic Regression Analysis. The driver's seat, which has the highest Kansei value words, was found suitable for the design. Accordingly, in the study, the cream-colored, leather, movable headrest, seat support and seat adjustment seat model "5" was found to be the most suitable for the design as it gives the drivers the highest sense of confidence.

**Key Words:** Kansei, Chise, Kansei product design, Kansei engineering, Shütte Kansei engineering model, Kansei design model.

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında benden desteklerini esirgemeyen, hem akademik anlamda bilgisi hem de kişiliği ile rol model olan değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Nuran BAYRAM ARLI'ya,

Kıymetli yorumları ile bu çalışmamda bana destek olan Dr. Öğr. Üyesi Gülay KASAP ve Doç. Dr. Zehra Berna AYDIN'a,

Bu zorlu sürece birlikte başladığım, fikirleri, destekleri ile hep yanımda olan canım babam Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK'e,

Beni her zaman destekleyen ve bana güç veren biricik aileme çok teşekkür ediyorum.

Bu tezi, canım kızım Nil ÖZTÜRK'e ithaf ediyorum...

Mustafa Umut ÖZTÜRK

Bursa, 2022.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER .....	viii
TABLolar .....	ix
GİRİŞ .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### KANSEİ TANIMLAMA VE TARİHİ GELİŞİMİ

1.1 Kansei Tanımlarının Gözden Geçirilmesi .....	13
1.1.1 Kansei için Kısa Tanımlar .....	13
1.1.2 Düşünceden Geçen Kansei Tanımı.....	15
1.1.3 Kansei'nin Kapsamlı Betimlenmesi .....	16
1.2 Kansei Çalışmaları ve Tarihi Gelişimi.....	17
1.2.1 Etkileşim Yakınlığı .....	20
1.2.2 Ürün Tasarım ve Tasarımcı İlişkisi .....	21
1.3 Kansei ve Chisei.....	26
1.4 Kansei Ölçümü.....	29
1.5 Kansei ve Ürün Gelişimi.....	31
1.6 Kansei Değişimi ve Gösterim Yakınlığı .....	33

### İKİNCİ BÖLÜM

#### KANSEİ MÜHENDİSLİĞİ TANIMLAMA VE TARİHİ GELİŞİMİ

2.1 Kansei Mühendisliğinin Tanımı ve Tarihi.....	35
2.2 Standart Kansei Mühendislik Yöntemi .....	39
2.3 Kansei Mühendisliğine İlişkin Literatür İncelemeleri .....	41
2.4 Ürün Tasarım Kavramının Değişimi.....	44
2.5 Ergonomi ve Kansei Mühendisliği .....	47
2.6 Ürün Geliştirmede Kansei Mühendisliği ve Kansei Ürünleri .....	49
2.7 Kansei Mühendisliğinin Tasarım İlişkisi .....	54
2.8 Klasik Kansei Mühendisliği ve Sınırları .....	57
2.9 Kansei Mühendislik Teknikleri Tipleri.....	59

2.9.1 Kansei Mühendisliği Tip 1: Kategori Sınıflandırma .....	60
2.9.2 Kansei Mühendisliği Tip 2: Kansei Mühendislik Bilgisayar Sistemi.....	63
2.9.3 Kansei Mühendisliği Tip 3: Kansei Modelleme .....	65
2.9.4 Kansei Mühendisliği Tip 4: Karma Kansei Mühendisliği.....	65
2.9.5 Kansei Mühendisliği Tip 5: Sanal Kansei Mühendisliği.....	65
2.9.6 Kansei Mühendisliği Tip 6: Ortaklaşa Kansei Mühendisliği.....	66
2.9.7 Kansei Mühendisliği Tip 7: Müşterek Kansei Mühendisliği.....	66
2.9.8 Kansei Mühendisliği Tip 8: Kaba Kümeler Kansei Mühendisliği .....	66
2.10 Kansei Mühendisliğinde Açıklanması Gereken Terimler .....	67
2.10.1 Kansei .....	67
2.10.2 Kansei Ürünü .....	67
2.10.3 Ürün Özelliği .....	68
2.10.4 Anlamsal Diferansiyel Ölçeği .....	68
2.11 Kansei Mühendisliğinde Kullanılan İstatistik Yöntemler .....	72
2.11.1 Doğrusal Regresyon Analizi .....	73
2.11.2 Lojistik Regresyon Analizi .....	74
2.11.3 Niceleme Teorisi Tip 1 .....	77
2.11.4 Temel Bileşen Analizi .....	79
2.11.5 Faktör Analizi .....	80
2.11.6 Kümeleme Analizi .....	81
2.11.7 Kaba Küme Teorisi .....	82
2.11.8 Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi .....	84

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### KANSEİ MÜHENDİSLİK ÇALIŞMALARINI İÇİN MODELLERİ

3.1 Schütte Kansei Mühendislik Modeli.....	87
3.1.1 Ürün Alanının Seçimi.....	88
3.1.2 Anlamsal Uzayın Taranması.....	89
3.1.2.1 Kansei Ölçme .....	89
3.1.2.2 Anlamsal Uzay Taraması Prosedürü .....	90
3.1.2.3 Kansei Kelimelerinin Toplanması.....	91
3.1.2.4 Veri Azaltma Yöntemleri ile Kansei Kelimelerinin Seçimi .....	92
3.1.2.5 Anlamsal Yapıyı Tamamlayan Araçlar .....	92
3.1.3 Özellikler Uzayının Taranması .....	93

3.1.3.1 Ürün Geliştirmede Kalite Araçlarının Kullanılması .....	95
3.1.3.1.1 Beyin Fırtınası .....	95
3.1.3.1.2 İlgili Diyagramı .....	96
3.1.3.1.3 Balık Kılıcı Diyagramı .....	97
3.1.3.2 Verileri Toplama ve Seçiminde Odak Grup Verilerinin Kullanılması ....	99
3.1.3.3 Verilerin Listelenmesi .....	100
3.1.4 Sentez .....	101
3.1.4.1 Nitel Yöntemler .....	101
3.1.4.2 Nicel Yöntemler .....	102
3.1.5 Geçerliliğin Test Edilmesi .....	103
3.1.6 Model Kurma .....	104
3.2 Kansei Tasarım Modeli .....	104
3.2.1 Kansei Tasarım Modelinin Şekli ve Gerekli Açıklamalar .....	105

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **KANSEİ MÜHENDİSLİK MODELİNİN BURSA'DAKİ BİR OTOMOTİV FİRMASINDA UYGULANMASI**

4.1 Dünya ve Türkiye'de Otomotiv Endüstrisi ile İlgili Genel Bilgiler .....	111
4.2 Şirketi Tanıtıcı Bilgiler .....	112
4.2.1 Şirketin Otomobil Koltuk Üretim Akışı .....	112
4.3 Otomobil Satın Alımında Öne Çıkan Özellikler .....	116
4.4 Sürücü Koltuğunun Özellikleri ve Gelişimi .....	117
4.5 Sürücü Koltuğu Tasarımı İçin Gerekli Olan Parametreler .....	119
4.5.1 Ergonomi ile İlgili Parametreler .....	120
4.5.2 Konfor İlişkili Parametreler .....	120
4.5.3 Geometrik Parametreler .....	121
4.5.4 Güvenlik İle İlgili Parametreler .....	121
4.5.5 Estetik ile İlgili Parametreler .....	122
4.6 Sürücü Koltuğunun Kansei Mühendislik Modeli ile Tasarımı .....	123
4.6.1 Ürün Alanının Seçimi .....	124
4.6.2 Kansei Kelimelerinin Toplanması .....	124
4.6.3 Tasarım Niteliklerinin ve Kategorilerinin Belirlenmesi .....	125
4.6.4 Tasarımcı İşbirliği ile Sürücü Koltuk Tasarım Modelleri .....	127
4.6.5 Anketin Formunun Hazırlanması ve Değerlendirilmesi .....	132
4.6.6 Verilerin Analiz Edilmesi ve Sürücü Koltuk Tasarım Modeli .....	133



SONUÇ .....	144
KAYNAKLAR .....	147
EKLER .....	155
ÖZGEÇMİŞ .....	165

## ŞEKİLLER:

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 1.1:</b> Kansei Süreci .....	15
<b>Şekil 1.2:</b> 1982 – 1999 Yılları Arasında Yıl Başına Kullanılan Kansei Terimi .....	20
<b>Şekil 1.3:</b> Ürünün Tasarım, Üretim ve Somutlaştırma Alanları ile İlişkisi .....	22
<b>Şekil 1.4:</b> Kansei ve Chisei'nin Kök Bilimi .....	27
<b>Şekil 1.5:</b> Kansei ve Chisei'nin Etkisi .....	28
<b>Şekil 1.6:</b> Chisei, Duyusal Girdi .....	29
<b>Şekil 1.7:</b> Kansei'ye ulaşmak için rota seçimleri .....	31
<b>Şekil 1.8:</b> İşaretlerden anlam çıkarma .....	32
<b>Şekil 1.9:</b> Eklund ve Kivilog (2003), Pilard (1997), ve Nagamachi (1997)'de Esinlenerek Schütte Tarafından Geliştirilen Duyusal Kanal .....	35
<b>Şekil 2.1:</b> Kansei Mühendislik Sisteminin Süreç Diyagramı .....	42
<b>Şekil 2.2:</b> Tasarımın Üretim Odaklılıktan Müşteri Odaklılığa Geçişi .....	48
<b>Şekil 2.3:</b> Kansei Mühendisliği İlkeleri .....	62
<b>Şekil 2.4:</b> Tip 1 Kansei Mühendisliği Akış Diyagramı .....	63
<b>Şekil 3.1:</b> Schütte Tarafından Önerilen Kansei Mühendislik Modeli .....	86
<b>Şekil 3.2:</b> Anlamsal Uzay Taraması .....	88
<b>Şekil 3.3:</b> Özellikler Uzayının Taranması .....	92
<b>Şekil 3.4:</b> Balık Kılıcı Diyagramı .....	97
<b>Şekil 3.5:</b> Sentez Aşama Görseli .....	101
<b>Şekil 3.6:</b> Kansei Tasarım Modeli .....	105
<b>Şekil 4.1:</b> Sürücü Otomobil Koltuğu Görseli .....	112
<b>Şekil 4.2:</b> Metal Üretim Akışı .....	114
<b>Şekil 4.3:</b> Trim Üretim Akışı .....	114
<b>Şekil 4.4:</b> JIT Üretim Akışı .....	115
<b>Şekil 4.5:</b> Kansei Kelimeleri için Öklit Uzaklık Modeli .....	135
<b>Şekil 4.6:</b> Beş Numaralı Koltuk ve Özellikleri .....	138

## TABLolar

	Sayfa
<b>Tablo 2.1:</b> Genellikle Anlamsal Diferansiyel Ölçeğinin Her Bir Boyutunda Kullanılan Sifat Çiftleri .....	73
<b>Tablo 4.1:</b> Çalışmada Kullanılan Kansei Kelimeleri .....	125
<b>Tablo 4.2:</b> Ana tasarım özellikleri .....	125
<b>Tablo 4.3:</b> Alt Kategoriler .....	126
<b>Tablo 4.4:</b> Taguchi Ortogonal Dizini .....	127
<b>Tablo 4.5:</b> Betimsel İstatistikler .....	133
<b>Tablo 4.6:</b> Ortalama, Standart Sapma ve Cronbach Alpha Değerleri .....	133
<b>Tablo 4.7:</b> KMO ve Bartlett'nin Testi .....	134
<b>Tablo 4.8:</b> Ortak Faktör Varyansı, Faktör Yüğü Değerleri .....	134
<b>Tablo 4.9:</b> Koltuk Modeline Dair Olumlu Görüşlere Ait % Değerler .....	136
<b>Tablo 4.10:</b> Frekans Tablosu .....	137
<b>Tablo 4.11:</b> İkili Lojistik Regresyon Model Sonuçları.....	139

## GİRİŞ

Deneyimsel ekonominin (experience economy) yaşandığı günümüzde, küresel pazarlar aynı işlevleri, kaliteyi ve hizmetleri sunan ürünlere doymuştur<sup>1</sup>. İnsanoğlu, ürün ve servis kullanıcıları olarak daha fazlasını talep etmektedir. Her geçen gün küresel pazarlarda yaşanan şiddetli rekabet koşulları, şirketleri müşteri odaklı ürünler üretmeye zorunlu kılmakta ve dolayısıyla ürün tasarımı ve estetik kaygıların önemini gündeme taşımaktadır. Yaşadığımız 21. yüzyılda müşteriler satın alacağı ürünün sadece iyi işlev görmesi ve ihtiyaçlarını zamanında karşılaması tatmini yanında ürünün hoşlandıkları ürün olmasını istemektedir. Bir bakıma günümüzün rekabetçi iş ortamında, müşteri memnuniyeti tek başına yeterli olmamakta, tüketici istek eğilimi *hazcılık*, *zevk* ve *bireysellik* üzerine yönelmiştir.

Küreselleşmenin tüketici pazarı üzerindeki en önemli etkilerinden biri, internetin hızlı gelişimi nedeniyle, müşterilerin dünyada çok çeşitli ürünlere eskisinden daha kolay erişebilmeleridir. Bu da müşterileri her zamankinden daha seçici ve istemci hale getirmiştir. Müşterilerin istemlerini (taleplerini) karşılamak için, ürün tasarımcıları, hedef kitleye hitap eden ürünler tasarlayarak, müşteri memnuniyetini artırmak için çeşitli yöntemleri kullanmak zorunda kalmıştır.

1980'ler öncesinde müşteri istekleri normal olarak ürün ve hizmet işlevliğine ilişkin ihtiyaçlara dayanmaktaydı. Tasarımcılar ve mühendisler bu müşteri sesini teknik parametrelere dönüştürerek tasarladıkları ürünler, müşteri ihtiyaçlarını giderirdi. Ayrıca, genellikle müşteriler duygusal ihtiyaçlarını açıklamadığı gibi onların farkında olmadıkları ve de ne olduğunu söylemede yeterince bilinçli değildiler. Hatta müşterinin duygusal ihtiyaçları keşfedilse bile ürünün hangi özellikleri bu istenen duyguları ortaya çıkaracağı açık değildi. Yapılan araştırmalara göre müşterinin ilk karşılaştığı ürünü satın alma fikrinin % 70' ini o ürünün görüntüsü oluşturur. Ardından ise ürünün işlevselliği ve teknik özellikleri gelmektedir. Çünkü müşteri ürünün işlevsel özelliklerini tanımadan önce ilkin, onun görselliği ile tanışarak etkileşime girer. İşte bu nedenle ürün tasarımı, müşteriye etkilemesi ve satın alma düşüncesini yönlendirdiği için çok önemlidir.

---

<sup>1</sup> B. Joseph Pine, James H. Gilmore, *Experience The Economy*, Harvard Business School Press, Boston, 1999, s.8.

Gözlemlere göre, tüketicilerin tam memnuniyeti sadece ürünün dayanaklığına, güvenliğine, verimliliğine, estetiğine ve çekici fiyatına bağlı değildir. Tüketiciler ayrıca sembolik değer ve ürün görünümü yoluyla iletilen görüntü açısından ekstra bir kalite talep ederler. Bunun her ikisi de, ürünlerin algılanması, zihinsel görüntüler ve kullanıcıların tercihleri ile yakından ilgilidir. İşlev, performans, verimlilik ve ergonomi gibi unsurlar, diğer duyuların neyin algılayacağına ilişkin beklentileri yaratabilen ürünün görsel şekline etki ederek gözlemciye taşınabilir.

1990'lı yıllara kadar tasarımın, rakipler arasında müşteriyi etkileyecek özelliklere, genellikle geliştirilen üretim yöntemlerine, ürünü geliştiren veya şekillendiren mühendislerin, uzman tasarımcıların fikir ve görüşlerine dayanmaktaydı. Müşterilerin fikirleri ve müşterileri etkileyecek psikolojik özellikler ise fazlaca dikkate alınmamıştır. Bunun sonucunda pazarlarda, dönemsel bazı müşteri ihtiyaçları değişirken, değerlerin değişmediği görülmüştür. Şaşırtıcı olarak, çoğu şirketlerin, potansiyel olarak pazarda düşüşe neden olan müşteri ihtiyaçlarını veya duygularını anlamamalarıdır. Dolayısıyla pazarda müşteri duygularına hitap etmeyen ürün, şirketin maddi zararına ve marka güvenilirliğinin zedelenmesine yol açar. İşte bu sorunu gidermek için 1980'lerde Mitsuo Nagamachi Japonya'da, ürünün müşteride oluşturduğu psikolojik etkilerden yararlanılarak müşteri fikirlerinin yönlendirdiği ürün tasarımlarını gerçekleştirebilen Kansei mühendisliğini ortaya koymuştur.

Şirketlerin, Kansei mühendisliğinden önce tüketici istek ve ihtiyaçlarını anlama ve tüketici memnuniyetini artırmak için geliştirilen *Kalite Fonksiyon Yayılımı* (Quality Function Deployment), *Konjoint Analizi* ve *Müşterinin Sesi* (Voice of Customer) adlı yöntemleri kullandığı görülmektedir. Şimdi bu yöntemleri çok ayrıntıya girmeden açıklamaya çalışalım.

*Kalite Fonksiyon Yayılımı*, Japon kalite uzmanı Akao'nun E. Deming'in 1950'lerdeki istatistiksel kalite kontrol çalışmalarından esinlenerek, 1960'ların sonlarında geliştirdiği bir mühendislik aracıdır<sup>2</sup>. Akao, bu yöntemin uygulandığı süreçlerde karşılaşılan sorunları yüzde elli azalttığını, ürün geliştirme sürecini kısalttığını, karlılık ile müşteri memnuniyetini artırdığını, kendi çalışmalarında göstermiştir. Kalite

---

<sup>2</sup> Yoji Akao, *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*, Productivity Press, 1990.

fonksiyon yayılımı, müşteri taleplerine ve tatminine yönelik, ürün ve hizmet tasarımı için kullanılan bir mühendislik tekniğidir. Bu teknik tanıtıldıktan itibaren, müşterilerin işlevsel ihtiyaçları ve mühendislik özellikleri arasındaki ilişkileri tanımlayan ve de iyi bir ürün geliştirmesini sağlayan bir yöntem olmuştur.

*Müşterinin Sesi*, müşterilerin kullandıkları ürün veya hizmetlere ilişkin deneyimlerini tanımlayan bir terimdir. Bir bakıma, müşteri istek ve ihtiyaçlarının bir kümesini oluşturan bir pazarlama araştırma tekniğidir. Müşteri ihtiyaçları hiyerarşik bir yapıda düzenlenir ve mevcut seçenekler göreceli olarak önem ve tatmin terimlerinde sıralanır. Müşterinin sesi yöntemi genellikle, yeni bir ürün, süreç veya servis tasarımında müşterilerin ihtiyaç ve isteklerini daha iyi anlamak için yürütülür. Müşterinin sesi, esasında Kalite Fonksiyon Yayılımı için anahtar girdi olarak ve ayrıntılı spesifikasyonları kurmak için kullanılır.

*Konjoint analizi*, bireysel ürün veya hizmeti farklı kılan özelliklerin, kişi değerlerini belirlemede kullanılan istatistiksel bir pazarlama araştırma tekniğidir. Bir bakıma, belirli bir tüketici kitlesinin ödemeye istekli fiyatlarda tercih ettikleri ürün niteliklerini tanımlamak ve her bir ürünün diğerine karşı farklı ürün kavramını ağırlıklandırma yöntemidir. Örneğin, fiyat, büyüklük, renk, marka, tip gibi farklı niteliklerin bileşimi, müşterinin ürünü satın alma kararında bir bağlantı (joint) etkisi vardır<sup>3</sup>. Bir bakıma Konjoint analizi, sınırlı sayıdaki niteliklerin birleşimini belirlemede yanıtlayıcılar için en çok tercih edilen istatistiksel bir yöntemdir. Bu yöntem aşağıdaki beş adımı gerektirir<sup>4</sup>.

1. Özelliklerin ve test edilecek niteliklerin seçimi,
2. Potansiyel müşteriler için ürün özellikleri kombinasyonlarını (birleşimlerini) gösterme,
3. Farklı birleşimler arasındaki katılımcıların sınıflandırılması, derecelendirilmesi veya seçimine sahip olma,
4. İstatistiksel yazılım paketleri SPSS ve SAS ile verinin çalıştırılması ve konjoint analizini yerine getirme ve

---

<sup>3</sup> E.P. Green- V. Srinivasan, "Conjoint Analysis In Marketing; New Developments With Implacations for Research and Practice", Journal of Marketing, 1990.

<sup>4</sup> Gary Plaster- Jerry Alderman, *Beyond Six Sigma Profitable Growth Through Customer Value Creation*, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, 2006, s. 271.

5. Yeni ürün pazarı veya pazarlama segmenti için tercih edilen özelliklerin birleşimlerini belirlemedir.

Bu nedenlerden dolayı, Konjoint analizi, bireysel düzeyde ürün tercihlerini ölçer ve müşteriye en yüksek değer sağlayan öncelikler birleşimlerini fark etmede yol gösterici olmaktadır. Öte yandan, eğer marka ürünün bir niteliği olarak algılanırsa, müşteri markalı ürüne daha çok para harcar. Konjoint analizi, müşterilerin istediği ürünlerin nasıl olması için en uygun kararın verilmesinde nitel bir temel sağlar ve farklı içerikteki isteklerin sıralanması da müşteri yeteneğine dayanır.

Yukarıda kısaca açıklanan üç yöntem, tüketici ihtiyaç ve isteklerini karşılayan ürün geliştirmeyi amaçlar. Ayrıca bu yöntemler tüketicilerin açık (explicit) ihtiyaçlarına ve bu ihtiyaçlara uyan tasarım isteklerini geliştirmeye odaklanır. Kansei mühendisliği ise özellikle tüketicilerin örtük (implicit) ihtiyaçlarını analiz etmek için kullanılan ve bu ihtiyaçları ürün özelliklerine ilişkilendiren bir yöntem olup ürünün yeni bir kavramını tasarlamak için rehberlik edebilir<sup>5</sup>.

Kansei mühendisliği ürün tasarımı sürecinde, müşteri duygularını birleştiren bir tekniktir. Aslında Kansei mühendisliğinin temelini M. Nagamachi 1970'lerde bilhassa ürün tasarımı ve geliştirmede, hizmetlerde, iş geliştirmede insan duygularını ele alan insan odaklı yaklaşımda atmıştır<sup>6</sup>. Bu tarihlerde psikoloji ve tıp alanında bilgisi olan Nagamachi *Hiroshima Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde* çalışmaktaydı<sup>7</sup>. Dolayısıyla, Nagamachi, iş dünyasının imalat, kalite kontrol ve maliyet indirimi alanlarında çok aktif olduğu görülmektedir. 1970'lerin başlarında itibaren Mitsuo Nagamachi ve meslektaşları tarafından geliştirilen Kansei mühendisliği bugün çoğu Japon Şirketlerinde kullanılmaktadır.

Kansei mühendislik yöntemi bir dizi adımı (aşamayı) içerir. İlk adım, genellikle literatür ve anketlerden elde edilen uygun *Kansei kelimelerinin seçimini* içerir. İkinci adım, *Kansei değerlendirme denemesini* içerir. Bu adımda katılımcılar, anlamsal

---

<sup>5</sup> Anatawati Mohd Lokman, "Design and Emotion: The Kansei Engineering Methodology", Vol. 1, Issue, 2010, anitawati.uitm.edu.my/mypaper/21. MJOC10-Design and Emotion – the KEMethodology pdf, s.2.

<sup>6</sup> Mitsuo Nagamachi, "Home applications of Kansei Engineering in Japan": An Overview 216; 15.4; s.209, <https://www.researchgate.net/publication/311707844>, Home Application of Kansei Engineering in Japon.

<sup>7</sup> Lluís Marco – Almogro, Xavier Tort – Martorell Llabres, "Statistical Methods in Kansei Engineering: a Case of Statistical Engineering", ENBIS II, September 2011, s.2.

diferansiyel ölçeği ile Kansei kelimelerini kullanarak tasarım örneklerini derecelendirirler. Son adım, *Kansei kelimeleri ve ürün tasarım ögesi arasındaki ilişkiyi analiz edecek istatistiksel bir süreci içerir.*

1990'ların ortalarında Avrupa ve Amerika'ya yayılan Kansei mühendisliği endüstriyel ve akademik dünyada önemli bir disiplin oluşturmuştur. Doğu Asya da ve dünyanın birçok yerlerinde gelişen Kansei mühendisliği, başarılı bir tasarım yöntemi olup önemli tasarım başarıları da muhtemelen bu yöntemle borçludur. Ayrıca Kansei mühendisliği verimli bir araştırma disiplini olarak gelişirken, endüstri dünyasına ilişkin sayısız inovasyonlar ve pazar başarıları sağlamıştır<sup>8</sup>. Örneğin, Mazda şirketi, Miata Mazda MX-5 spor modelini Kansei mühendisliği kullanarak tasarlamış ve bu otomobil 2001 Guinness Rekorlar kitabına 900.000 adetle dünyada en çok satılan spor otomobil olarak girmiştir. Diğer başarılı Kansei uygulamalarına ise diğer bölümlerde değinilecektir.

Müşteriler satın alacağı ürüne karar verirken; fiyat, performans, kalite, işe uyumsam (ergonomik), marka gibi yönleri düşünür. Ayrıca onlar daha yüksek kaliteli ürünleri seçmeyi ve hissedilen değer gibi ayrıntılara daha çok dikkat ederler. İşte müşterilerin bu esas olan isteklerini, bir anlamda işlevsel ve duygusal ihtiyaçlarını karşılamak için yeni ürünleri geliştirmek gereklidir. Bu noktada Kansei yöntemi müşterilerin izlenim (algı) ve ürün özellikleri arasındaki ilişkileri toplayıp ve analiz etmek için başarılı bir yöntemdir<sup>9</sup>. Bir bakıma, Kansei mühendisliği ürün tasarımı sürecinde müşteri duygularını somut tasarım parametrelerine dönüştüren bir ürün geliştirme tekniğidir. Dolayısıyla, Kansei mühendisliğinin amacı, tüketici hissine veya duygusuna göre yeni ürün tasarımı geliştirme yöntemidir. Bir bakıma bu yöntem müşterinin psikolojik duygusuna ve arzusuna uygun bir ürün üretmek ve bir ürüne ilişkin müşteri memnuniyetini artırmayı hedeflemesidir<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Pierre Levy, "Beyond Kansei Engineering: The Emancipation of Kansei Design", International Journal of Design Vol.7 No:2, 2013, s. 83.

<sup>9</sup> Nasser Koleini Nemaghani – Elnaz Rahimian Sayed, Reza Mortezaei, "Kansei Engineering Approach for Consumer's Perception of Ketchup Souce Bottle", International Conferance on Kansei Engineering and Emotional Research, Keer, Linkoping, June 11-13. 2014, s.1.

<sup>10</sup> Mitsuo Nagamachi, "Kansei engineering and its implications to customer satisfaction" International Conference of Ergonomic Association, 2006, s.2.

Academia.edu/30037921/Kansei engineering and its implicatiosto customer satisfaction



1960’larda endüstride başlayan kalite hareketi, çoğu şirketleri iş performanslarını radikal biçimde değiştirmeye yöneltmiştir. Günümüzde onların, *toplam kalite*, *iş dönüşümü*, *performans mükemmeliyeti*, *altı sigma*, *yalın üretim* ve *yalın altı sigma* gibi iş yöntemleri ve teknikleri kullandığı görülmektedir<sup>11</sup>. Değinilen bu yöntem ve teknikler; sürekli süreç iyileştirmeye odaklanarak, müşteri memnuniyeti ve beklentilerini karşılama, süreçlerdeki değişkenliği azaltarak hataların azalmasına, her türlü gereksiz israfın yok edilmesi ile maliyetin azalmasına yol açmıştır. Bu teknikleri ve yöntemleri uygulayan şirketlerin, ucuz maliyetli kaliteli ürünler üreterek, müşteri memnuniyetini, küresel rekabette kârlılık oranlarını, pazar paylarını ve verimliliğini artırarak küresel pazarlarda başarılı oldukları görülmüştür. Öte yandan ise, değinilen bu yöntemler, müşterilerin duygusal ihtiyaçları ile yeterince ilgilenmediği için müşteri kayıpları ve marka güvensizliği yaratır ve belirli bir süre sonra, şirketler pazar paylarını koruyamaz hale gelir.

Bu tez çalışmasının temel amacını oluşturan Kansei mühendisliği yöntemiyle böyle bir sorunun çözülebildiği görülmektedir. Çünkü Kansei mühendisliği müşterinin işlevsel ihtiyaçları yanında duygusal ihtiyaçlarını, ürün tasarımında yer vererek karşılayabilmektedir. Müşterinin duygusal ihtiyaçlarının doyurulması, özellikle büyüyen endüstrilerde oldukça beklenen yönelim olmuştur. Ayrıca, Kansei mühendisliği ile ürün tasarımındaki gelişmeler, pazarlara giren yüksek kaliteli ürünlerle sonuçlanan pek çok inovasyonlara yol açmıştır. Günümüz küreselleşen ekonomide inovasyon, büyüme ve rekabeti sürükleyici anahtar olmuştur<sup>12</sup>. İnovasyon, yaratıcı bir fikir ile katma değer yaratabilen ve pazarlanabilir ürüne dönüştürme sürecidir. Bir anlamda inovasyon buluşun ötesinde “yeni bir iş fırsatı” yaratmaktadır. Bu nedenle makro ve mikro düzeyde tüm kuruluşlar için hayati bir öneme sahiptir.

Günümüzde, ürünlerin inovasyonu ile ilgili tartışmaların çoğu kullanıcının etkinliği ile ilgilidir. Ürün tarafında üretilen; duygular, sevgi, zevk, Kansei ve duyular, genellikle ürünlerin sessiz faydalarıdır. Öte yandan, ürün ve kullanıcının ürün deneyimi arasındaki ilişkinin kalitesine olan ilgi, yani, ürünle etkileşime giren kişinin etkin tepkisi,

---

<sup>11</sup> Ahmet Öztürk, *Kalite Yönetimi ve Planlaması*, 2. Baskı, Ekin Kitapevi, Bursa, 2013, s.4.

<sup>12</sup> Ahmet Öztürk, “The Role of Innovation in Development and Innovation Activities and Policy in Turkey” *Entrepreneurship and Innovation in Selected Countries of Europe* (Edt. Josef Szablowski) University of Finance and Management in Bialystok, Bialystok, 2016, s.109.

araştırmacılara çok sayıda duygusal olaylar üzerinde çalışmasına ilham vermiştir. Kullanıcıların ürün deneyimleri ve birçok üründe göze çarpan inovasyon argümanları, kullanıcılara faydalar sağladığı bir gerçektir. Dolayısıyla kullanıcının duygularını ve ürün deneyimini ürün tasarımına entegre etmek, günümüzde giderek önem kazanmaktadır. İşte Kansei mühendisliği; ürün tasarımı, boyutu, rengi, mekanik işlevi, işlem ve fiyatın uygunluğu hakkında müşterinin hislerini ve imaj duygularını tasarım ögesine çevirmesini içerir.

Ayrıca günümüzde, hızla gelişen teknoloji ile birlikte kullanım alanı artan *yapay zekâ*, insanların talep beklentilerini öngörmek için daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. İngiltere merkezli yayın organı The Economist'in araştırma ve analiz şirketi *Intelligence Unit*'in raporuna göre, şirketlerin yüzde 28'i inovasyon için yapay zekâyı kullandığı ve önümüzdeki beş yılda bu kullanımın yüzde 58'e çıkacağıdır. Bu bize yapay zekâ ve robot tekniklerinin tüm iş alanlarında işgücü yerine geçeceğini göstermez. Ancak sınırlı bir alanda bir dizi rutin faaliyetler üzerinde uzmanlık gerektiren işlere otomasyon uygulanabilir. Geniş bir beceri yelpazesinin eşzamanlı kullanımını ve öngörülme-yen senaryolarla başa çıkmayı gerektiren işlerde, işgücünün yerine makinaları getirmek o kadar kolay değildir<sup>13</sup>. Örneğin; sağlık hizmetlerinde ve müzik alanında hazırlanan algoritmanın hangi duyguyu hedeflediğini nereden bilineceği bir sorundur. Ayrıca, hastaların, çocukların ve yaşlıların bakımını üstlenen bakım sektörü uzun bir sürede daha insanların kalesi olarak kalacağı görüşü yaygın olarak kabul edilmektedir. Hatta büyük olasılıkla insan ömrü uzayıp doğum sayısı azaldıkça, yaşlıların bakımı insan emeği piyasasının hızla büyüyen sektörlerden biri haline geleceği kuşkusuz görünmektedir. Her insanın duyguları (Kansei) ve yaratıcılığı da otomasyona engeller çıkarır. Çünkü yapay zekâ algoritmasıncâ bestelenen güzel bir şarkı bazı insanlarda fırtınalar koparıırken bazılarında ise hiçbir şey ifade etmez. Şüphesiz yapay zekâ insanlar için başka işler yaratabilir. İnsanlar yapay zekâ ile yarışmak yerine yapay zekânın idame edilmesi ve desteklenmesi yönünde odaklanmalıdır. Örneğin; insan pilotların yerini, insansız uçakların almasıyla kimi meslekler ortadan kalkarken, bakım, onarım, uzaktan kumanda, veri analizi ve siber güvenlik alanlarında yeni iş alanları doğmuştur. Yaşanan olaylar gösteriyor ki, uzun dönemde iş piyasasının yüzünü insanlarla yapay zekâların

---

<sup>13</sup> Yuval Noah Harari, "21. Yüzyıl İçin 21 Ders" Türkçesi Selin Sıral, Kolektif Kitap, İstanbul, 2018, s. 39.

rekabetinden ziyade, bu ikilinin işbirliği belirleyebilir. İşte burada Kansei mühendisliğinin önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir.

Gelecek bölümlerde değinileceği gibi çoğu ülkelerde Kansei mühendisliği endüstride başarılı bir şekilde uygulanırken ve bu konuda yapılan akademik çalışmalar da her geçen gün artmaktadır. Buraya kadar farklı ekonomik yönlerden önemini ortaya koymaya çalışılan Kansei mühendisliği konusunda ne yazık ki ülkemizde yok denilecek kadar uygulama ve çok az makale çalışması ve ayrıca Kansei ve Kansei mühendisliği konusu gerek akademik ve gerekse sanayide çalışanlar açısından bilinmediği görülmüştür. Ayrıca şirketlerin ana problemi, müşteri istek, dilek, duygu ve hislerini ürünlerine nasıl yansıtabilmeyi bilmemeleridir. Böyle bir problemin çözüm yollarından en etkili olanı Kansei mühendisliği olduğu düşünülerek, Bursa'da otomobil koltuğu üreten bir şirkette sürücü koltuğu tasarımında uygulanması amaçlanmıştır.

Kara yoluyla malların taşınması ve gezi için tüm dünyada insanların bir yerden bir yere gitmesi her gün artmakta, dolayısıyla buna ilişkin olarak da otomotiv endüstrisinin önemi de artmaktadır.

Otomotiv endüstrisinde önceleri bir lüks olarak algılanan sürücü ve yolcu konforunu içeren yenilikler günümüzde bir ihtiyaç olmuştur. Çünkü araç koltukları hem yolcular ve hem de sürücüler için konfor ve güvenlik sağlayan aracın en önemli kısmıdır. Dolayısıyla, sürücü koltuğunun temel amacı, sürücünün güvenliği, sağlığı ve konforunu sağlamaktır. Ergonomik ölçütler doğrultusunda ve sürücü duygularını ön plana alarak tasarlanan sürücü koltuğu, sürücüye sürüş hâkimiyeti yanında, hem sürücüye ve hem yolculara güvenli rahat ve keyifli yolculuk sağlar.

Günümüzde her geçen gün, sürücü koltuğu tasarımına çok önem verilmektedir. Nedeni ise, kötü tasarlanmış koltuk, insan sağlığını ve sürücünün psikolojik durumunu etkileyerek kaza şansını artırmaktadır. Özellikle profesyonel sürücülerin haftada 50 saat ve daha fazlasını koltuğunda çalışması bize sürücü koltuğu tasarımının önemini bir kere daha ortaya koymaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, ergonomik ve iyi tasarlanmış otomobil koltuğu tespit etmede Kansei ve Kansei mühendisliğini çok geniş boyutlardan ele alarak konunun Türkçe literatüre kazandırmak, sürücülerin güvenli, rahat ve keyifli yolculuklar için

Kansei mühendislik modelinden yararlanarak bilgisayar destekli tasarımcı ilişkisiyle sürücü koltuk tasarımını gerçekleştirmektedir.

Çalışmanın amacına ulaşmak için öncelikle, Kansei tanımlama ve tarihi gelişimi adlı birinci bölümün ilk kısmında, beynin yüksek fonksiyonu olan Kansei'nin aşamalı olarak kısa tanımları, düşünceden geçen ve kapsamlı tanımları ele alınarak, Kansei mühendisliğinin temelini oluşturan Kansei kelimesine tam bir açıklık getirilmeye çalışılmıştır. İkinci kısımda, Japonca bir kelime olan Kansei kökünün Alman filozofu *Baumgarte*'nin 1750'lerdeki *Aesthetica* çalışmasına dayandığı ve Kansei kelimesinin nasıl türetildiği, akademik terim olarak kullanılışı, kelime yapısı, Japonya'daki *Felsefi Kyoto Okulu* ile *Tsukuba Üniversitesi*'nin Kansei konusu üzerindeki çalışmaları ve Kansei'deki gelişmeler bir tarih sıralaması içinde incelenmiştir. İnsanların dış dünyadan aldıkları bilgi, *Kansei* ve *Chisei* kelimeleriyle beyinlerinde işlenir. İşte Kansei ve Chisei kelimelerinin kök bilimi ile anlamlarındaki benzerlik veya farklılıklar bölümün üçüncü kısmında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bireysel bir bellek yapısı olan Kansei'nin ölçülmesi gereklidir. Onun nasıl ölçüldüğü, ölçüm yöntemleri, Kansei'nin ürün geliştirmedeki önemi ve Kansei'nin zaman içinde değişmesine etki eden faktörler, bu bölümde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Çalışmanın Kansei mühendisliği adını taşıyan ikinci bölümünde, öncelikle Kansei mühendisliğinin çeşitli tanımları ile Kansei mühendislik teriminin ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı ele alınmıştır. Sonra ülkemizde ve Dünyada Kansei mühendisliğine ilişkin yapılan çalışmalar incelenmiştir. Japonya başta olmak üzere, Güney Kore, Malezya ve İsveç'te Kansei mühendisliğine ilişkin çok sayıda makale ve eser üretildiği gibi Kansei mühendisliğini yeni ürün gelişimine uygulayarak dünya markalı ürünler üretmişlerdir. Örneğin, ilk makalesi 1974 yılında yayımlanan M. Nagamachi, 250 makale, 98 kitap yayınlamış ve Kansei mühendisliğini kullanarak altmışın üstünde ev ürün türü geliştirmiştir. Ayrıca otomotiv endüstrisinin dev kuruluşları olan; Mazda, Nissan, Toyota ve Honda ile gıda sektöründe yer alan Nestle'de Kansei mühendisliğini uygulamıştır. Ülkemizde Kansei mühendisliğine ilişkin ilk makalenin 2002 yılında yayımlandığını ve otomobil koltuk tasarımında Kansei mühendisliğinden yararlanılarak hiçbir Kansei ürünü üretilmediği görülmüştür. Ülkemizde üretilen makalelerin içeriği ile diğer ülkelerde yapılan bilimsel çalışmalar ve Kansei mühendisliği ile geliştirilen Kansei ürünleri, ikinci bölümün ikinci ve üçüncü kısmında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Dördüncü kısımda,

müşterilerin fiziki ürün talebinden diğer tüm eserlere kadar olan, ürün tasarımlarındaki duygusal arzuları başarılı şekilde kullanan Kansei mühendisliğinin tasarım ile olan ilişkisi ve beşinci kısımda ise *ergonomi* ile *Kansei mühendisliği* arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Bu bölümün altıncı kısmında, klasik Kansei mühendisliği ile onun sınırları açıklanmıştır. Yedinci kısımda ise Kansei mühendisliğinin sekiz tipi olan;

- *Kategori sınıflandırma*
- *Kansei mühendislik sistemi*
- *Kansei modelleme*
- *Karma Kansei mühendisliği*
- *Ortaklaşa Kansei mühendisliği*
- *Müşterek Kansei mühendisliği* ve
- *Kaba kümeler Kansei mühendisliği* ile bu mühendislik tipleri ile tasarlanan ürün çalışmaları ele alınmıştır.

Kansei mühendisliğinde yer alması gereken, *Kansei*, *Kansei ürünü*, *ürün özelliği* ve *anlamsal diferansiyel* kavramları, sekizinci kısımda, Kansei mühendisliğinde kullanılan *doğrusal regresyon analizi*, *lojistik regresyon analizi*, *niceleme teorisi tip 1*, *temel bileşen analizi*, *faktör analizi*, *kümeler analizi*, *kaba küme teorisi* ve *çok boyutlu ölçekleme analizi* gibi istatistik yöntemler de kısım dokuzda açıklanmıştır.

Çalışmanın iki kısımdan oluşan üçüncü bölümünde, Kansei ürün tasarımında kullanılan iki model açıklanmaya çalışılmıştır. Birincisi İsveç Linköpings Üniversitesinde mühendis kökenli araştırmacı, Simon Schütte'nin geliştirdiği "*Kansei mühendislik modeli*" diğeri ise "*Kansei tasarım modeli*"dir. Schütte Kansei mühendislik modeli temel olarak; *ürün alanının seçimi*, *anlamsal uzayın taranması*, *sentez*, *geçerliliğin test edilmesi* ve *modelin kurulması* gibi altı adımlardan oluşmaktadır. Bu adımların her biri ayrıntılı olarak ele alınmış ve yeni bir Kansei ürün tasarımının nasıl modellenebileceği açıklanmıştır. Bu bölümün ikinci kısmında, yer alan Kansei mühendisliği konusunda çalışan araştırmacıların yararlanabileceği düşünülerek, Lokman ve Nagamachi'nin "*Kansei tasarım modeli*" ele alınmıştır. Daha çok Kansei mühendislik Tip 1 için uygulanan *Kansei tasarım modeli*, dört düzeyi içerir. Bu dört düzey, *örnek sentez*, *kontrol listelerinin oluşturulması*, *Kansei kavram ve ihtiyaçlarının belirlenmesi* ile *protip (ilk örnek)* veya *denemedir*. Bu düzeylerin her birinin içeriği açıklanmış ve

alttan üste doğru olan düzeylerde gerekli işlemler yapılarak son düzey de ilk örnek veya Kansei ürün tasarımının nasıl gerçekleştirilebileceği açıklanmıştır.

Japonya’da tekstil işiyle uğraşan Japon işadamı Sakichi Toyoda, 1910 yılında Amerika’ya yaptığı ziyaret ve incelemeler sonucunda oğlu Kiichiro’ya Dünyanın otomobil çağında olduğunu söylemiş ve onu otomobil konusunda araştırma yapması için görevlendirmiştir<sup>14</sup>. Toyoda ailesi 1933 yılında otomotiv endüstrisine yatırım yaparak Toyota Motor Şirketini kurmuşlardır. İkinci Dünya Savaşından sonra en etkili endüstri kollarından birisi otomotiv endüstrisi olmuştur. İşte, çalışmanın uygulamasını oluşturan “Kansei Mühendislik Modelinin Otomotiv Endüstrisinde Sürücü Koltuk Tasarımı” adlı dördüncü bölümünde; önce, Dünya ve ülkemizde otomotiv endüstrisinin gelişimi ile bilgiler verildikten sonra, sürücü koltuk tasarımı için seçilen Bursa’da ki bir otomotiv şirketinin genel tanıtımı ile onun otomobil koltuk üretim akışı açıklanmıştır.

Müşteriler otomobil satın alırken öncelikli olarak görsel görünümü ve işlevselliği yanında, sürücü ve yolcuların güvenliği, rahatlığı ve konfor tercihleri öne çıkmaktadır. On dokuzuncu yüzyılda üretilen ilk otomobilin sürücü koltuğu tahtadan olup tarihi zaman içinde işlevi, estetiği, konforu ve güvenliği gibi özellikler sürücü koltuğu tasarımında ele alınarak, otomobilin en önemli kısımlarından biri olmuştur. Uygulama bölümünün ikinci kısmında, otomobil satın alırken müşteri için öne çıkan ölçüt ve özellikler, üçüncü kısmında, sürücü koltuğunun amacı, özellikleri ve bu özelliklerin önem sıralarının ne olduğu ile sürücü koltuğunun tarihi gelişimi anlatılmıştır. Sürücü koltuğu, bir çarpışma anında sürücüye bir şekil alanı sağlamasının yanında konumu, sürücünün görüşüne ve erişim mesafesine bağlı olmalıdır. Net görüş alanı ve rahat oturma duruşu, koltuk tasarımın da dikkate alınan faktörler olup koltuk boyutu da çoğunlukla göz, el ve ayak pozisyonuna bağlıdır. Farklı vücut dikeyleri için arka açı ayarları sağlanmalıdır. İşte iyi bir sürücü koltuğu tasarlanırken belirli ölçütlerin olduğu daha önce açıklanmıştır. Bu ölçütlerin yerine getirmede etkili olan; ergonomik, konfor, geometrik, güvenlik, estetik, sürücü sağlığı ve koltuk maliyet ile ilgili parametreler vardır İşte bu parametreler ayrıntılı olarak bu bölümün dördüncü kısmında açıklanmıştır.

---

<sup>14</sup> Ahmet Öztürk, Yöneylem Araştırması Genişletilmiş 17. Baskı Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa 2021, s. 623.

Günümüzde otomobil müşterileri, otomobilin işlevselliği yanında estetik tasarıma daha fazla önem verdiği görülmektedir. Estetik tasarımlarda duygusal ihtiyaçların belirlenmesi ve ölçülmesi gereklidir. Kansei mühendisliği müşterinin duygusal (kansei) ihtiyaçlarını parametrelere dönüştürmede diğer benzer yöntemlere göre daha üstün olduğu kabul edilmiştir. İşte bu nedenle uygulama için seçilen şirkette, sürücü koltuğu tasarımında “Schütte Kansei Mühendislik” ve “Tasarım” modellerinden yararlanılmıştır. Söz konusu koltuğun tasarımında uygulanan Kansei mühendislik modelinde izlenen adımlar; ürün alanın seçimi, Kansei kelimelerinin toplanılması, tasarım niteliklerinin ve kategorilerinin belirlenmesi, anketin hazırlanması ve değerlendirilmesi, anlamsal diferansiyel ölçeği, sürücü koltuğu için Kansei kelimelerinin belirlenmesi ve modelinin kurulması, tasarımcı işbirliği ile sürücü koltuğunun tasarımıdır. Belirlenen Kansei kelimelerine uygun tasarımcı işbirliği ile sekiz koltuk örneği tasarlanmıştır. Sonra bu koltuk görselleri için anket hazırlanmış ve ankete katılan 398 kişinin yanıtları, istatistik yöntemlerden; güvenlik analizi, açıklayıcı faktör analizi, çok boyutlu ölçekleme ve ikili lojistik regresyon kullanarak, alıcıların duygularını en iyi karşılayacak sürücü koltuğu, uygulama yapılan şirket için tasarlanmaya çalışılmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM:

### KANSEİ TANIMLAMA VE TARİHİ GELİŞİMİ

Çalışmanın ilk bölümünde, Kansei mühendisliğinin temel taşı olan Japonca bir terim Kansei, psikolojik, zihinsel işlevi, duygusal yönü itibariyle çok boyutlu olarak tanımlanması ele alınacak, sonra da ülkemizde ve dünyada edebiyat taramasıyla erişebilen Kansei çalışmaları hakkında bilgiler verilecektir. Çalışmanın odak noktası Kansei mühendislik modeliyle ürün tasarımı için gerekli olan, ürün, tasarım, tasarımcı ilişkisi, Kansei ve Chisei kavramları açıklanacaktır. Kansei içsel bir duygu olduğundan onun nasıl kavrandığı ve ölçülmesi gereklidir. Ayrıca Kansei'nin ürün gelişimindeki önemi, Kansei'nin değişimi ve ona etki eden faktörler ele alınarak çalışmanın ilk bölümüne bir tutarlılık ve ikinci bölüme geçiş içinde bir anlamlılık kazandırılmaya çalışılacaktır.

#### 1.1 Kansei Tanımlarının Gözden Geçirilmesi

Bu kısımda konferans sunumları, akademik dergi makaleleri ile doktora tez çalışmalarında belirtilen Kansei ile ilgili tanımlar ele alınacaktır. Önce Kansei için kısa tanımlar, sonrada düşünceden geçen tanımlar ve Kansei'nin kapsamlı tanımları ile Kansei kelimelerinin arasındaki farklılık ve benzerlik ortaya konulacaktır.

##### 1.1.1 Kansei için Kısa Tanımlar

Kansei bir kişinin nesneye, duruma ve çevreye ilişkin algılarını açıklamak için kullanılan Japonca bir terimdir. Japonca da bu terim, bir nesnenin yansıttığı güzelliğin ve hoş duyguların hissedilmesi ve onun arzu edilmesi anlamındadır. Bir bakıma Kansei, müşterinin bir ürünü satın aldığı anda zihninde oluşan psikolojik his veya imajı ifade eder. Asyalı halkın kendi kültürünü yansıtan Kansei'yi betimleyen, ilgili örnekler aşağıda verilmiştir<sup>15</sup>.

- Etki (impression) ve duyarlılık (sensitivity) ile ifade edilebilir.
- Sevgi duyarlılığına karşılık gelen Japonca bir kelimedir.

---

<sup>15</sup> Pierre Levy, Seung Hee Lee ve Toshimasa Yamalaka, "On Kansei and Kansei Design; A Description of Japanese Design Approach", International Association of Societies of Design Research, The Hong Kong Polytechnic University, 1 Kasım 2007, s.5 [www.sd.poly.edu.hk/iasdr/proceeding/papers](http://www.sd.poly.edu.hk/iasdr/proceeding/papers).



- Kansei “*İnsan duyguları*”, “*hissetme*”, “*duyarlılık*” ve “*psikolojik tepki*” gibi duyarlı algılamada çeşitli anlamlar içerir.
- Kansei terimi, İngilizcede “*deneyim tasarımı*” ve “*duygu (emotion)*” fikrine çok yakın görünür.

Öte yandan literatürde, Kansei'nin ne olduğunu açıklamak için sayısız girişimde bulunulmuş, fakat bu girişimlerin sadece araştırma makalelerinin giriş kısımlarında psikolojik görüş açısından ele alındığı görülmektedir. Böylece Kansei çoğu kez; *duyarlılık*, *hassasiyet* (senseability), *sezi*, *müşterinin hissi*, *müşterinin sesi*, *ürüne ilişkin ihtiyaç* vb. ifadeleri ile tanımlanmış ve, S. Ishihara, K. Ishihara, M. Nagamachi, Y. Kiyoki ve X. Chen gibi araştırmacılar kendi çalışmalarında kullanmışlardır<sup>16</sup>. Farklı literatürde çeşitli yorumları olmasına rağmen, Kansei genellikle *duyarlılığa*, *sezgiye*, *his* ve *duyguya* ilişkindir. Kansei, insanların öznel veya duygusal ihtiyaçlarını karşılayan eserler, hizmetler ve ortamlar üretir.

Japon kültüründe derinlemesine kökleşmiş olan Kansei'yi doğrudan diğer bir dile tercümesi oldukça zor olduğunu bu tanımlar göstermektedir. Kansei teriminin çeşitli anlamları bazı İngilizce terim ve ifadeleri çağırırsa da, onun İngilizceye doğrudan çevirisi olmadığını farklı araştırmacılar öne sürmüştür<sup>17</sup>. Bununla birlikte duyarlılık, algı, his ve duygu gibi ana kelimeler insan deneyimi ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla Kansei kesinlikle insan deneyimini ilgilendiren bu kavramlara (ana kelimelere) ilişkilidir. Aynı zamanda “Sevgi duyarlılığı” ve “Psikolojik tepki” terimleri Kansei'nin bir içsel süreç ve olası psikolojik kavrama (psycho-cognitive) olduğunu işaret eder. Buradan şu sonuca varabiliriz. Kansei, insan deneyimine ilişkin insanın psikolojik kavrama sürecidir. Bu kısımda ele alınan Kansei'nin kısa tanımları sınırlı açıklamalar olup, onun düşünce bağlantılı tanımlamalarına da değinmek gerekir.

---

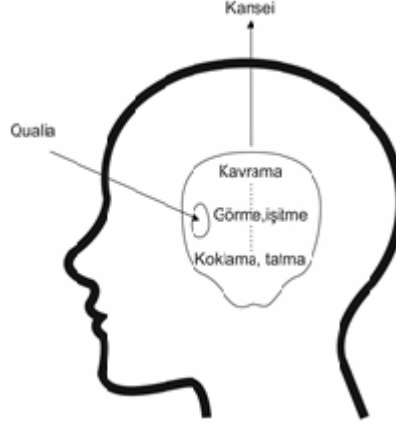
<sup>16</sup> S.Ishihara, K.Ishihara, M. Nagamachi, “ Analysis of Individual Differences in Kansei Evaluation Data Based on Cluster Analysis”, Kansei Engineering International I (1), 1999, s.49-58.

<sup>17</sup> Y. Kiyoki, X.Chen, “ A semantic Associative Computation Method For Automatic Decorative-Multi media Creation with Kansei Information”, Proceeding of the 6th Asia- Pasific conference on Conceptual Modelling, Wellington, New Zealand, 2009, s7-16.

### 1.1.2 Düşünceden Geçen Kansei Tanımı

Kansei'nin psikolojik safhası, kavrayış ve beş duyu içinden gelen bir sonuçtur. Kansei süreci; *görme, işitme, koklama, tatma* ve *dokunma duyusu* ile hisler, duygular ve sezgilere ilişkin işlevleri (fonksiyonları) toplayarak başlar.

Aşağıdaki Şekil 1. 1 Kansei süreci ve beynin yapısı içindeki beş duyuyu gösterir<sup>18</sup>:



**Şekil 1.1:** Kansei Süreci

Psikolojik kavrama; *anlama, yargılama ve hatırlatma* ile dışa vurur. Örneğin, alışık olunmayan bir lokantaya gidildiğinde; lokantanın temizliği, düzeni, içsel koku ve tat kavrama, lokantanın “çok samimi” ve “iyi servis sağladığı” kararını verecektir. İşte “çok samimi” ve “iyi servis” Kansei'dir. Lokantada sorulacak birkaç soru ve seziler ile kavrama içinden Kansei ortaya çıkarır.

Harada, Kansei mühendisliğinde çalışan altmış araştırmacının öne sürdüğü Kansei tanımlarını toplayarak onların istatistik analizini yapmıştır<sup>19</sup>. Ayrıca Harada, aşağıdaki Kansei'nin beş büyük boyutunu öne sürmüştür<sup>20</sup>:

- Kansei sübjektif ve açıklanamayan bir işlevdir.
- Kansei'nin doğuştan özelliği, elde edilen bilgi ve deneyimin kavrama ifadesinden oluşmasıdır.
- Kansei sezgi ve akıl faaliyetinin etkileşimidir.

<sup>18</sup> Antiawati Mohd Lokman,” Design and Emotion:The Kansei Engineering Methodology” Vol 1, 2010, s.3, Anitawati-uitm.edu.my/mypapers / 21. MJOC 10-Design and Emotion – KEMethodology pdf.

<sup>19</sup> A. Harada, “Promotion of Kansei Science Research” In H.Aoki (Ed.) Proceedings of the 6th Asian Design Conference , 2003, s.49-51. Tsukuba, Japon; Institute of Art and Design, University of Tsukuba.

<sup>20</sup> Levy, Lee, ve Yamanaka, a.g.m., s.7.

- Kansei tepki yeteneği ve sezgi yoluyla dışsal özellikleri değerlendirir.
- Kansei imajları yaratan zihinsel bir işlevdir.

Bu Kansei'nin çok boyutlu olduğunu, gösterdiği gibi “*sübjektiflik*”, “*bilgi ve deneyim*” ifadesi, “*sezgi ve zihin faaliyeti*”, “*dışsal uyarıya tepki*” ve “*imaj yansıtıcı*” gibi çoklu elemanlardan oluşmuştur. Harada'nın yaptığı istatistik analiz ve Kansei'nin çok boyutlu olduğu görüşüne göre, Kansei dışsal dürtü (uyarı) için sezgisel reaksiyon yapısında beynin içsel bir süreci veya fonksiyonudur. Bir bakıma, Harada'ya göre Kansei koşulsuz zihinsel fonksiyon ve beynin yüksek bir işlevidir<sup>21</sup>. Harada'nın görüşü oldukça karmaşık olduğu gibi yeterince Kansei tanımını açıklayıcı değildir. O nedenle Kansei'nin daha kapsamlı tanımlanması gerekmektedir.

### **1.1.3 Kansei'nin Kapsamlı Betimlenmesi**

Harada genellikle, Kansei bir zihin işlevi ve belirgin şekilde beynin daha yüksek bir işlevi olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya göre;

- Kansei süreci, duygular, duyarlılık, hisler, deneyim, sezgiye ilişkin işlevleri ve onlar arasındaki etkileşimleri bir araya getirir.
- Kansei tüm duyuları (*görme, işitme, tatma, koklama, dokunma, denge, tanıma*) ve olası diğer içsel faktörleri (*kişilik, huy, deneyim vb.*) ifade eder.
- Kansei sonuç, Kansei sürecinin meyvesidir. Bir diğer kelimeyle, Kansei sonuç, nitel olarak kişinin çevresini nasıl algıladığıdır. Bu yüzden, Kansei sonuç his veya duygu kalitelerinin bir sentezidir<sup>22</sup>.

Psikolojik bakımdan Kansei; bilgi, duygu ve sezgilerin ahenkleştiği düşünsel durumu ifade eder. Zengin Kansei'li kişi duyguda ve sezgide, intibak edici, gayretli ve hassastır<sup>23</sup>. 1997 yılında Japonya'nın Tsukuka Üniversitesinde Kansei Değerlendirme Projesine katılan araştırmacıların “*Kansei terimini*” farklı anlamlarda kullandığı görülmüş ve onların tanımlardan Kansei için aşağıdaki beş ifade ortaya konulmuştur.

- Kansei, bir kişinin bilgisi, deneyimi ve kişiliğinden etkilenen zihinsel bir kavramdır.

<sup>21</sup> Harada, a.g.m., s.50.

<sup>22</sup> Levy, Lee, Yamanaka, a.g.m., s.10.

<sup>23</sup> M. Naganachi, “The Story of Kansei Engineering (in Japanese)” Vol.6, Tokyo Japanese Standart Association, 2003, s.5.

- Kansei, tek başına kelimelerle nitelenemeyen subjektif bir etkidir.
- Kansei, sezi ve bilgili (akli) faaliyet arasındaki karşılıklı bir etkileşimdir.
- Kansei, güzellik veya keyif gibi yönler bir duyarlılık sağlayan terimdir.
- Kansei, insan beyni ile birlikte sıkça imajlar yaratmada bir etkidir.

Tasarım ve diğer araştırma alanlarında kullanılan Kansei kelimesi, duyarlılık, his (sense), hassaslık, hissetme, estetik, duygu, bağlılık ve sezgi gibi kelimelerin anlamını da içerir. Duygular hislerle uyandırılır ve hislerden daha öznel (sübjektif) ve karmaşıktır. Bir duygu genellikle birçok hissten oluşur ve duyguların, kitaplar, hisler, kullanım vb. sonucu ortaya çıktığı nedenlerden daha fazlasıdır. Dış dünyadan alınan bilgiler insan beyninde işlem görür ve Kansei bu bilgileri sezi veya duygularla imaj yaratıcılığını arttırmak için çalışır. Bütün Kansei ile ilgili açıklamalardan sonra, Kansei bir nesnedeki güzelliğin ve en hoş duyguların hissedilmesi ve düşünülmesidir<sup>24</sup>.

## 1.2 Kansei Çalışmaları ve Tarihi Gelişimi

Japonya’da kullanılan Kansei kelimesinin kökü Alman filozofu, Baumgarte’nin 1750’lerdeki *Aesthetica* çalışmasına dayanır. Bu çalışma Kansei mühendisliğine etki eden ilk çalışmadır<sup>25</sup>. Japonya’da Kansei kelimesinin ilk ortaya çıkışı, Japon edebiyatının büyük gelişme gösterdiği 1687’lerde *Yashida*, Kansei kelimesinin yazılı olarak görüldüğü ilk çalışmasını sunmuştur. Bu çalışmada waka (Japon Şiiri) aşağıdaki şekilde nitelenir: *’Bir parça waka kalbinizi dinlendirir ve Kansei, waka’nın faziletidir’*<sup>26</sup>.

Akademik terim olarak Kansei tanımlaması 1878 yılında olmuştur. Meiji Çağı (1868-1912) Japonya’nın akademik ve çalışma (işletme) ve iş süreçlerinde özellikle Avrupa kültürü olmak üzere dünyaya tekrar açıldığı dönemdir. 1862 yılında Amane Nishi, Hollanda’nın Leiden Üniversitesine çalışmalar için gönderilmiştir. Nishi 1865 yılına kadar hukuk, psikoloji ve felsefe gibi birçok konuda çalışmış ve kapsamlı notlar tutmuştur. Ayrıca Alman filozofu Alexander Gattlich, Baumgarten’in Aesthetics

<sup>24</sup> Nilgün Fiğlalı, Alpaslan Fiğlalı ve Elçin Uzundurugan, “Kansei Mühendisliği ve uygulamaları” Doğu Üniversitesi Dergisi, 2002, s.87.

<sup>25</sup> A. Harada, “ The Framework of Kansei Engineering”, Report of Modeling the Evaluation Structure of Kansei, 1997, s.49-55.

<sup>26</sup> Pierre Levy, “Beyond Kansei Engineering: The Emancipation of Kansei Design”, International Journal of Design, Vol.7, No.2, 2013, s.85.

(Estetik) üzerindeki çalışmasını incelemiştir. Baumgarten'in çalışmasında yer alan; (*anlama, davranma, his, akıl, istek, duyarlılık, doğruluk, iyi ve güzel*) temel terimleri yazarak, onların Japonca karşılıkları olan (Chi, gyō, kan, chi, i, shi, shin, zen,bi) kelimelerini önermiştir<sup>27</sup>. Kansei terimi Nishi tarafından türetilse de sonraki çalışmalarında bu terimi hiç kullanmamıştır.

Literatürde Kansei'nin kelime yapısı sözlük bakış açısından Kanjusei'nin kısa bir biçimi Japonca'da duyarlılık anlamındadır<sup>28</sup>. Kansei terimi felsefi çalışmalarda da görülmektedir. Teiyu Amono 1930 yılında, Alman filozofu Kant'ın "Critique of the pure reason" adlı eserin çevirisinde "*sinnlichkeit*" kelimesini Kansei olarak çevirir. Kant "*sinnlichkeit*" kelimesini sezgi yetisi, algılama ve zihinsel betimleme olarak kullanmıştır.

Felsefi Kyoto okulunun babası olarak bilinen Kitaro Nishida çağdaş Japonya'da en etkili filozoflardan birisidir. Nishida, Kansei fikrine doğrudan odaklanmasa da, çalışması Japon felsefesinde son derece etkili ve Kansei'nin anlaşılmasında da kesin etkisi olmuştur. Eylem-sezgi (*action-intuition*) gibi terimlere katkı yapmıştır. Nishida tarafından tanıtılan kavramlar, Merleau-Ponty'nin algılama önceliğine odaklanan algılama deney bilimine (*phenomenology*) paralel olduğu düşünülebilir. Algılama deney bilimi kavramı, Kyoto Okulunda güçlü bir yeri ve deney bilimi, ilk önce Japonya'da Nishida'nın tanıtıcı olduğu düşünülse de felsefi olarak önce aksedici (*pre-reflective*) deneyimi ilgilendiren sayısız felsefi kayda değer durumları paylaşılmıştır<sup>29</sup>.

Yirminci yüzyılın başlarında, Kansei terimi bazı yerlerde örneğin, Kamei Hideo'nun *kansei no henkaku* (hassasiyetin dönüşü) çalışması ve Teiyu Amano'nun "*Sinnlichkeit*" kelimesini Kansei olarak çevirmesi dışında, bu terimin 1984 yılına kadar dikkate değer değişimi veya öne çıkıcılığı olmamıştır. Bu uzun dönem, özellikle Doğu Asya da yoğun politik ve askeri faaliyetler için geçmiş ve bu dönemde Kansei'ye ilişkin akademik çalışmalar yapılmamıştır.

Kansei teriminin 1984'te popüler olmasının nedeni, Dentsu şirketinin halkla ilişkiler bölümü başkanınca Kamei Hideo'nun "*The reform of Kansei*" ve Fujiko

---

<sup>27</sup> Levy, a.g.m., s.86.

<sup>28</sup> A.g.m., s.86.

<sup>29</sup> G. Kopf, Beyond Personal Identity: Dōgen Nishida and a phenomenology of one-self, Richmond, U.K. Curzon, 2001.

Wakao'nun "*Goodbye, mass-how to read Kansei age?*" adlı iki kitabını yayınlamasıdır<sup>30</sup>. Aynı şirket 1985 yılında "*Kansei consumption, Logic consumption*" adlı aile ve gençlerin tüketim davranışı, mantık kurallarını değil, Kansei izlediğini tartışan kitabı yayınlamıştır<sup>31</sup>. Bu kitaplarda hızlı büyüyen ülke ekonomisinde Kansei'nin, halkın yeni bir tüketime doğru davranış değişimi yansıttığı işaret edilir. Ayrıca bu kitaplar sayesinde Kansei terimi pazarlama disiplininde yer aldığı gibi müşteri davranışlarında da bir değişikliğe neden olmuştur. Hatta 1980'li yıllarda gelişen Japon pazarının güçlenmesinde davranış değişimi gözlenmiş ve bu değişimden dolayı pazar, herkes için planlanan yığın üretim, her bir müşterinin tat ve arzularına uyan yığın üretime doğru değişmek zorunda kalmıştır.

Bu adım, Kansei ilişkin faaliyetlerin önemli olduğunu göstermekte ve bu zamanda Kansei, endüstri dünyası ve toplumuna girmek için, akademik dünyanın dışına adım atmıştır. Japon toplumunda endüstriyel ve sosyal aktörler, Kansei ve insan duygusuna ilişkin toplumda yer alan gelişmeleri işaret etmiştir. Kansei'nin Japon endüstrisinde önemi büyük ölçüde Japon Ekonomi, Ticaret ve Endüstri Bakanlığınca kabul edildiğinden, 2007 yılında Japon halkının yaşam biçimi ve kültürel duyarlılıklarında imalat ve servis faaliyetlerinin sermayelendirmesini teşvik eden "*Kansei ve Değer Yaratma Teşviki*"ni yayınladı. Bu teşvikin amacı Japon halkının yaşam biçimini yükseltmek ve Japon ekonomisini canlandırmaktır. Resmi olarak gelecekteki Japon Endüstrisinin esas kalkınma vektörlerinden biri olan bu program, Kansei için büyük bir olaydır. 1997 yılında Tsukuba Üniversitesinde *Kansei'nin Değerlendirme Yapı Modelleme* proje çalışması başlatılmış ve projede, Kansei çalışmalarının insan deneyimi, davranış, iletişim, yaratıcılık ve sanat gibi diğer alanlara yayılmasını amaçlanmıştır. 2006 ve 2007'lere geldiğinde Asya ve Avrupa da Kansei bilgisi ve yapay zekâ (beyin alanları), Kansei ve Kansei felsefesi yayılmıştır<sup>32</sup>.

Kansei terimi ve ona ilişkin araştırma alanları ve endüstriyel faaliyetler, özellikle Japonya ve Kore, başta olmak üzere Asya da her geçen gün daha meşhur olmaktadır. Bununla birlikte, Kansei'nin uluslararası gelişimi özellikle Batı ülkelerinde Asya

---

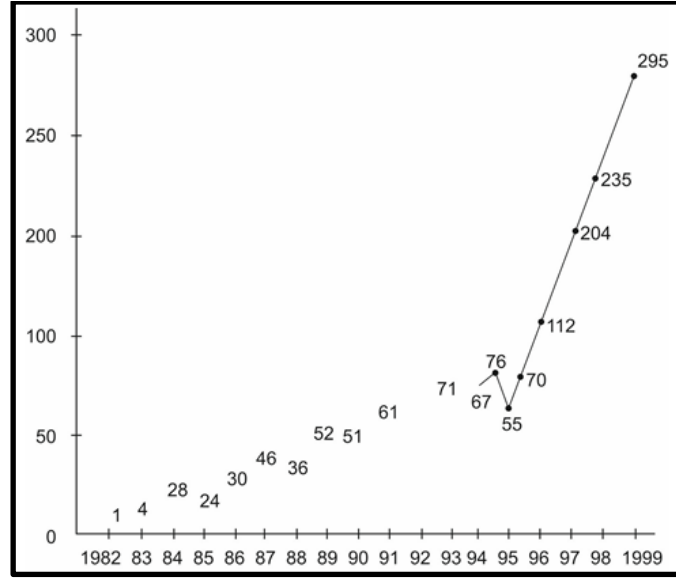
<sup>30</sup> Levy, Lee ve Yamanaka, a.g.m., s. 2.

<sup>31</sup> Dentsu, Marketing Strategy Department, Kansei Consumption, Logic Consumption, Nihon Keizai shinbunsha, Tokyo, 1985.

<sup>32</sup> Levy, Lee, ve Yamanaka, a.g.m., s. 3-4.

ülkelerinde olduğu gibi aşikâr değildir. Bunun nedeni, Harada veya Schütte gibi çoğu bilimcilerin belirttiği gibi Kansei'nin Japon kültürüne derinden bağlı olmasıdır<sup>33</sup>.

Bunun yanı sıra Literatürde “Kansei” teriminin kullanılışı 1982 yılında bir iken, 1999 yılında 295 olduğu Ueda'nın 1982-1999 arası yıllara göre Kansei teriminin kullanılışı grafiğinde gösterilmiştir<sup>34</sup>.



Şekil 1.2: 1982 – 1999 yılları arasında yıl başına kullanılan Kansei terimi.

### 1.2.1 Etkileşim Yakınlığı

Kansei mühendisliği çalışması yapılırken amaç, konu olan ürünün Kansei özellikleri hakkında deneyimi olan tüm katılımcıların yer almasıdır. Yoksa duygusal değerlerin etkisi tam ölçülemez. Gerçekten hissedilen ürün tarafından gönderilen bir yolda “Duygusal pencere” kullanıcılarca yerleştirilmelidir. Örneğin; ürün mevcut değilse veya çok maliyetli olursa veya kullanıcı etkileşimine etik olarak uygun değilse, belirgin durumlarda kullanıcılar ürün ile tam olarak etkileşime geçemez. Sonuç olarak, “Etkileşim Yakınlığı” ürünün kullanılabilen yolunda, kısıtlama olmadan kullanıcının ürün ile tamamen etkileşimini genişleteceğini ifade eder. Bu kullanıcı değerlendirmelerinin tüm çeşitlerine etki eder. Kansei'nin iyi transfer edildiğine etki olan üç nokta vardır. Bunlar;

- Ürünlerin önceki denemesi (tecrübesi),

<sup>33</sup> A.g.m., s. 4.

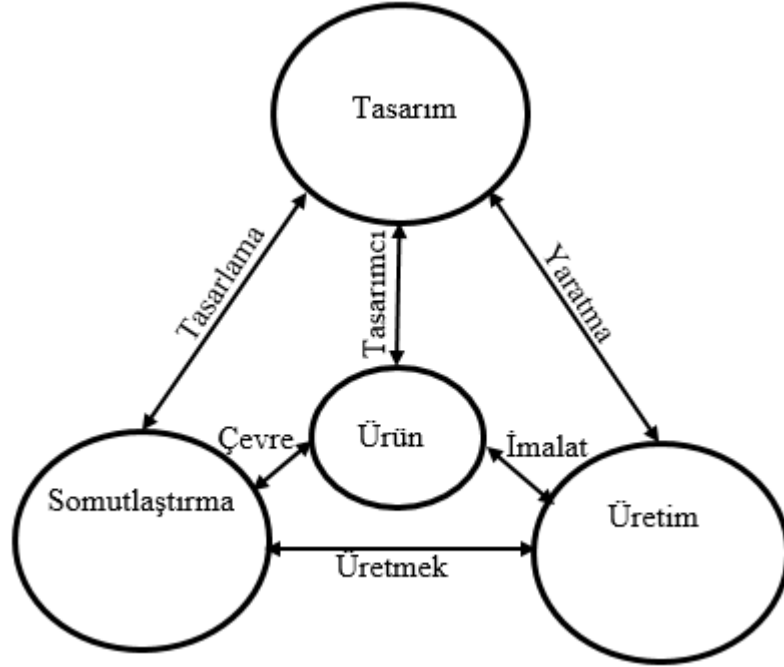
<sup>34</sup> Shuichi Ueda, “The Evolution and Development of Kansei Keyword” Library and Information Science. No:41. Ayrıca bkz. Levy, Lee ve Yamanaka, a.g.m., s. 3 şekil 1.

- Ürünlere olan ilgi ve
- Derece, zaman ve etkileşim bağlamıdır.

Yapılan bir büro sandalyeleri üretim çalışmasında buna benzer sonuçlara varılmıştır. Deneyimler, yüksek “iletişim yakınlığı” olan grupların yani önceden iyi deneyimli, yüksek ilgili ve iletişimi yüksek dereceli katılımcılar, diğer gruplardan daha fazla sonuçlara ilişkin yararlı bilgiler sağladığı kanıtlanmıştır<sup>35</sup>.

### 1.2.2 Ürün Tasarım ve Tasarımcı İlişkisi

Bir ürün, bir tasarım problemiyle başlayan fikir aşamalarını içeren ve sonucunda pazar girişine yol açan bir tasarım sürecinin sonucudur. Ürün üç alanla ilişkilidir. Bunlar, *tasarım*, *somutlaştırma* (şekillendirme) ve *üretim*dir. Alanlarında, çevre, tasarımcı ve imalat gibi üç koşulda ilişki içindedir. Alanlar arasında ilişkide tasarlama, yaratma ve yapma gerçekleşir. Bu söylenenler aşağıdaki Şekil 1.3’de gösterilmiştir<sup>36</sup>.



Şekil 1.3: Ürünün tasarım, üretim ve somutlaştırma alanları ile ilişkisi

<sup>36</sup> Lau Langevel, Rene Van Egmond, Reiner Jensen, ve Elif Özcan, Product Sound Design: Intentional and Consequential Sounds, Chapter 3.



Ayrıca belirtilmesi gerekirse *alan tasarımı*, kullanıcı, gözlemci ve tasarımcının düzeyi ile ilişkilendirilir.

Şimdi tasarımı tanımlamaya ve açıklamaya çalışalım. Tanım olarak tasarım, yeni şeyler yaratmaya çalışır. Tasarım kelimesi, endüstriyel tasarım, kariyer tasarım, uyku tasarımı ve topluluk tasarımı gibi çeşitli sosyal bağlamlarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Tasarım, insanın deneyimlemesine, insana hitap eden bireysel veya kolektif her hangi bir amacın gerçekleştirilmesinde, insana hizmet eden ürünleri tasarlama, gerçekleştirme ve tasarlama yeteneği ile ilgili olan bilgi ve beceriyi kapsar.

Şimdiye kadar, “tasarım” endüstriyel toplumda daha fazla verimlilik elde etmek için bir hızlandırma yöntemi sağlama rolünü oynamıştır. Tasarlanan bir üründen beklentilerin çoğu, ”kullanımı kolay”, “kullanışlı”, “ucuz”, düşük enerji tüketimli” veya “anlaşılması kolay” olması yönündedir. Bunların hepsi verimlilik kavramını içerdiği görülür. Endüstriyel tasarım, en verimli ve en ekonomik şekilde malzeme süreç dengesini uyumlu şekilde organize etmek için tasarlamaktır. Bir işlev için gerekli tüm elemanlar dengeli ve uyumlu bir şekilde bütünleştirilmelidir. Böylece tasarım sadece bir ürünün görünüm sorunu değil, ürünlerin özünü etkileme ve anlamada bulunmasıdır. Dolayısıyla tasarım, ürün başarısı için merkezi bir faktördür. Öte yandan, tasarım, pazarlama, mühendislik, ergonomi, psikoloji ve üretim bölümlerinin bir ürünü basit hızlı ve ucuz şekilde üretmesi için koordine eder. Ayrıca mühendislik, satış, pazarlama, yönetim, insan faktörleri ve daha pek çoğu karar alsa da nihai yapıyı endüstriyel tasarım etkiler.

Tarihsel olarak, çevresel bağlamlar her değiştiğinde, tasarım faaliyeti yeni tasarım disiplini icat ederek buna yanıt vermiştir. Tasarım bugün anlaşılmakta ve bir etkinlik olarak tanımlanmaktadır. Tüm ülkelerde tasarımın CEO’lar tarafından nasıl algılandığı ve nasıl organize edildiği ve organizasyona nasıl bütünleşmiş edildiğini sorgulayan araştırmalar düzenli olarak yapılmaktadır. Tasarım endüstrisinin rekabet edebilirliği, artık ulusal inovasyon politikasında yönetilmesi ve ölçülmesi gereken kriterler olarak kabul edilmektedir.

Tasarım terimi, imajların ifadesi geniş bir şekilde ve resimler veya eskiz olarak düşünülse de, sanat veya çizim ile de güçlü bir şekilde ilişkilidir. Tasarım terimi tipik olarak en popüler ve genel kullanımında bu şekilde düşünülür. Gelecek kavramı kuşkusuz son derece soyuttur. Bu yüzden asla geleceğin tam bir resmini çizemeyiz. Gelecekte nasıl

bir şey olabileceğini hayal edebiliriz, ancak geleceğin kesin bir fikrini görselleştirmek olanaksızdır. Örneğin mutluluk ve umut kavramları soyut ve geleceği ilgilendiren kavramlardır. Büyük vatan şairimiz Nazım Hikmet 1961 yılı Küba dönüşü yaşadığı coşkuyla, Paris ‘de yaşayan ünlü ressamımız Abidin Dino’ya “ *Sen mutluluğun resmini yapabilir misin Abidin?* ” der. Her ikisi de biliyordu ki, mutluluk bir resme sığmayacak ve bunu resmetmeye “ne tuval yeterdi ne boya”<sup>37</sup>.

Görüldüğü üzere tasarım tanımı farklı bakış açılarına göre değişmektedir. Mühendislik bakış açısına göre tasarım, insan hayatının neredeyse tüm alanlarını etkileyen, bilimin kural ve anlayışlarını kullanan, özel deneyim ve çözüm fikirlerin fiziki gerçekleşmesi için, ön koşulları sağlayan bir faaliyet olarak tanımlanır<sup>38</sup>. Tasarım işlevi de ürünün kullanıcı gereksinimlerini en iyi biçimde karşılaması için fiziki şeklini belirlemede öncülük eder.

Tasarım düşüncesi kavramı; bir “yöntem” olarak problemleri çözmek, en iyi çözümleri keşfetmek ve müşteriye derinden anlamak için farklı yollar araştırmaktadır. Bir bakıma tasarım düşüncesi, geliştirilmiş sonuçlar arayan konuların veya problemlerin pratik, yaratıcı çözümlenme sürecidir. Tasarım düşüncesinin son yıllarda ki popülaritesi; tasarımın işteki rolü ve iş eğitimindeki yeri hakkında daha geniş bir tartışmanın parçasıdır<sup>39</sup>. Yargının olmadığı tasarım düşüncesine veya yöntemine olan ilginin artmasının nedeni, tasarım sürecinin diğer alanlara uygulanması yoluyla, iş ve kültürel dönüşüm oluşumunu sağlama potansiyeline sahip olmasıdır.

Ürün tasarımı, ürüne estetiklik, kullanılabilirlik ve üretilebilirlik yanında ürüne katma değer sağlayacağı için uzman ürünlerin üretilmesinde önemli rol oynar. Hatta ülkeler karşılaştırmalı olarak uzman ürünlerin değerlerini ölçerler. Estetik ve ergonomik olarak anlaşılan tasarım faktörü, rekabet üstünlüğünü tanımlayan “fiyat dışı” faktörlerin bir parçasıdır. Ayrıca tasarımı temel bir yetkinlik olarak yönetmek, riskli bir girişim olduğu gibi, uzun vadeli bir vizyon gerektirdiği bilinmektedir.

---

<sup>37</sup> İstanbul Şairi Nazım Hikmet Hoş Geldin. Ed. Kıymet Coşkun, 2. Baskı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2014, s. 37.

<sup>38</sup> Ahmet Fazıl Güzelsoy, Ticari Araçlarda Güvenlik Mevzuatı Gereği Koltuk Bağlantı Dayanımını Araştırmaya Yönelik Bir Uygulama, Y. L. Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Haziran 2011, s. 6.

<sup>39</sup> Ian de Vere- Daniel Chamy, “ Social Innovation in the Curriculum: A model for Community Engagement and Design Intervention”, 21st International Conference of engineering Design. 21-25 Ağustos, 2018, s. 2-4.

Bu tez çalışmasının ana konusunu oluşturan Kansei, müşterinin ürün tasarımı, boyutu, rengi, mekanik işlevi, işlem ve fiyatın uygunluğu hakkındaki hislerini, bir ürünün söz konusu müşteri imaj duygularını tasarım ögesinde içerir. Kansei tasarımı, Kansei analizinde ürün tasarımı merkeze alan bir metodolojidir. Kansei tasarımı, belirli bir nüfusun ihtiyaçlarını hassas ürün özellikleriyle birleştirir ve etkili tasarım parametreleri belirlemek ve tahmin etmek için birbirlerine nasıl tepki verdiklerini haritalandırır. Bu Kansei tasarımı Kansei mühendislik modelleri veya yöntemiyle gerçekleştirilir.

Günümüzde tasarım, kendini hem meslek olarak hem de tasarım etkinliğinin kendine özgü becerileri ve çıktıları sayesinde elde ettiği ekonomik değerle tanımlanacak kadar olgunlaşmıştır. Tasarım, toplumda büyük bir aktör haline geldiği gibi tasarım mesleğinin büyük miktarda istatistik verileri toplayarak tasarım faaliyetinin kara kutusunun arkasında neyin gizlendiğini anlamak ve kadar değerini ölçmek için araştırmalar geliştirmiştir<sup>40</sup>.

Ürün tasarımının, tüketicinin acil durumunda ihtiyacını karşılamada temel bir rolü olduğu yadsınmaz, fakat ürünlerin daha sonra sosyal, çevresel ve ekonomik etki ile yaratılan sıkıntıları ise tüketiciler çeker. Bunun sonucu olarak da “*tasarımın yeni amacının mal ve hizmet üretmekten ziyade refah yaratmak mı?*” olmalıdır sorusuna yol açar. İşte, son yıllarda tasarımcılar tüketici kültürü ile etkileşim kurmanın ötesine geçerek, bunun yerine sosyal yenilik gibi yeni uygulama biçimlerini araştırmaktadırlar. Hatta tasarımcılar ve mühendisler tüketici davranışını etkileyerek pazar payını artırmaktan ziyade, topluma daha geniş bir katkı sağlaması için tasarım potansiyelini fark etmeleri daha gerçekçi olabilir. Ürün tasarımda estetiklik, kullanılabilirlik, katma değer ve üretilebilirlik yanında, toplumda yaratacağı sosyal etkilerde düşünülmedir.

Açıkça, ifade edilebilir ki, bir kere yazılı veya yüksek sesle tasarımı konuşan insan tasarımcıdır. Bu nedenle oluşturulan her tasarım, bilişsel psikolojinin fikri olan bir insan zihni tarafından kavramsallaştırılır. Yaratıcı biliş (cognition) yani yaratıcı düşünce birçok farklı bilişsel mekanizmayı devreye sokar.<sup>41</sup> Daha belirgin olanlardan bazıları, problem

---

<sup>40</sup> Brigitte Borja De Mozata, Design Economics, Microeconomics and Macroeconomics; 1st International Design Education Researchers, La Burs edu Commerce, Paris, 18-19 Mayıs 2011. Academia.edu./612365/ Proceeding of the 1st International Symposium for Design Education Researchers-Resear ching –Desing Education ? e mail work card =vew.

<sup>41</sup> Biliş, bilmek, algılamak ve farkında olmaktır. Bilişsel (cognitive) biliş ile ilgili demektir.

çözme, doğru akıl yürütme, tüme varımsal çıkarım, kavramsal birleştirme ve görselleştirmeyi içerir. Bu bilişsel mekanizmalar aslında tüm insanlarda bulunur. İşletme, film yapımı, müzikal icra veya bilim gibi farklı yaratıcılık alanları, yaratıcı katkıların üretildiği ve keşfedildiği çok farklı yollarla elde edilebilir. Ayrıca tek bir disiplin içinde bile farklı bireyler yaratıcılığı düşünmek için farklı yaklaşımlar kullanabilir. İşte Şekil 1.3’de belirtildiği gibi başarılı bir ürün tasarımı için tasarımcının yaratıcılığı gereklidir.

Yaratıcı bir tasarımcı, görüntü biçiminde sunulan bilgileri yorumlama, müzakere etme ve anlam verme yeteneği olan görsel okuryazarlığa sahip olmalıdır. Görsel okuryazarlık, resimlerin “okunabildiği” ve okuma süreci yoluyla anlamını bilebileceği fikrine dayanır. Tasarımcının görevi karmaşık olduğu gibi çok titizlik ister. Sosyal ve ekonomik birleştirmenin yanında tasarımcı, malzemelerin, şekillerin, rengin, hacmin, uzayın biyolojik ihtiyaçlarını veya psikolojik etkilerini de dikkate almak zorundadır. Ayrıca, davranış değişikliğini ve sosyal etkiyi teşvik eden tasarım müdahalesiyle, tasarımcının “Toplumunu şekillendirmesi” yönünde önemli bir rol oynayabileceği açıktır.

Tasarımcı en azından biyolojik bakış açısıyla bütünü, detayı ve sonucu derhal algılayabilmelidir. Endüstriyel tasarımcı, tasarladığı ürüne çok farklı bilgileri entegre etmekten sorumludur. Ayrıca düşünülen bir ürünün uygun tasarımını başarmak için tasarımcı, bağlaştıran farklı düzeyleri mükemmel bir şekilde anlaması ve yönetmesi gerekir. Daha öncede ifade ettiğimiz gibi, tasarım ürün başarısı için temel bir faktördür. Psikofizyoloji alanında bulunan mikroskobik bilgilerden tasarım faaliyetinin örtük olduğu sosyal bağlam dâhil olmak üzere, makroskobik bilgilere kadar toplanması gerekir<sup>42</sup>. Yetenekli tasarımcı veya takımı, yeterli ürün özelliklerini ve son kullanıcının ihtiyaçlarını doğru bir şekilde belirleyebilir. Bunun nedeni de hem tasarımcının ve takımının gerekli beceri, bilgi ve araçlarla donatılmış olmasıdır. Dolayısıyla bu destekler, tasarımcıya tasarım problemine ilişkin çözüm geliştirmede yardımcı olur. Tasarımcının elindeki araçlar sadece onun davranış biçimlerini etkilemekle kalmaz, ayrıca düşünme, dünyayı algılama ve tasarım problemini üstlenme şeklini de etkiler. Dünyadaki tasarımcıların çoğu, tüm çabalarını yalnızca dünyadaki en zengin müşterilerin % 10’nu

---

<sup>42</sup> Psiko fizyoloji, beynin psikolojik süreçlerinin fizyolojik temelini inceleyen psikoloji dalıdır: davranışı ve arkasında yatan süreçleri analiz eder. Zihinsel ve ruhsal süreçler arasındaki ilişkiyi ele alan psikoloji dalıdır. Mikroskobik, mikroskopla görülebilen kadar küçük olan. Makroskobik ise gözle görülebilen nesne veya canlılar.

için ürün ve hizmet geliştirmeye odaklanmakta iken diğer % 90 ise tasarımda devrimsel bir geliştirmeden ziyade sosyal adaleti ve ürünlerde sürdürülebilir değişimi sağlama çabası içinde olduğu görülmüştür. Bu % 90 profili tasarım çözümleri dünya nüfusunun en temel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olup, bu profesyonel tasarımcılar tarafından sunulmaz.<sup>43</sup> Bu kısımda açıklandığı gibi ürün, tasarım ve tasarımcı arasında sıkı ve yönlendirici bir ilişki sağlar.

### 1.3 Kansei ve Chisei

Sanat ve tasarım alanında isteklilik ve yaratıcılığı getiren en önemli elemanlardan birisi Kansei'dir. Harada tarafından yapılan araştırmada, sanat ve tasarımla uğraşan bir kişinin davranışı mantığa değil Kansei'ye dayandığını belirtmiştir<sup>44</sup>. Kansei, müşterinin bir ürünü satın aldığı anda zihninde oluşacak psikolojik hissiyatı veya imajı ifade eden bir terimdir. Daha öncede belirttiğimiz gibi Kansei; *duyarlılık, his, hassaslık, dokunma, estetik, haz, bağlılık* ve *sezgi* gibi kelimelerin anlamında olup sadece tasarımda değil, diğer birçok araştırma alanlarında kullanılmış ve yorumlanmıştır.

Bilindiği gibi, dış dünyadan alınan bilgi insan beyninde işlem görür. İşte Çince karakterlerden çevrilen *Kansei* ve *Chisei* kelimeleri ile dış dünyadan alınan bilgi insan beyninde işlenir<sup>45</sup>. *Chisei*, mantıksal gerçeklerin sözlü betimlenmesiyle olgunlaşan bilgi veya anlamayı artırmaya çalışır. *Kansei* ise hisler veya duygular ve imaj vasıtasıyla yaratıcılığı artırır. Nagamachi ve Harada'nın Kansei hakkında farklı görüşleri vardır. Harada, Kansei bir süreç olarak tanımlarken, Nagamachi ise onu görünen sürecin sonucu veya çıktısı olarak tanımlar. Günümüzdeki Kansei çalışmalarına ilişkin literatürde, Kansei baştan gelen bir süreç olduğu, bu sürecin sonucu ise Kansei ve ayrıca bunun bir karışım olduğu öne sürülmektedir. Bu nedenle, Lee ve diğerleri, Kansei çalışmalarının amacını; hisler, duygular ve yaratıcılıkla içerilen insan beyin sürecinin bir kısmı olarak açıklar. Bu noktayı açığa çıkarmak için Lee, Kansei teriminin kök bilimini (*etymology*) göstermiş ve onu diğer kelime Chisei ile kıyaslamıştır<sup>46</sup>.

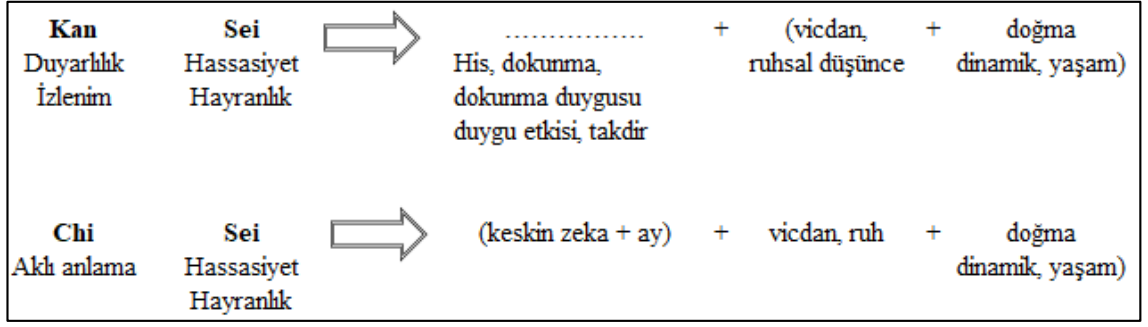
---

<sup>43</sup> P.Polak, Out of poverty; What works when traditional approaches fail, Berret-Koehler Publishers, 2009.

<sup>44</sup> A. Harada, "Modelling The Evaluation Structure of Kansei Using Network Robot", Report of Modelling the Evaluation Structure of Kansei 2, 1998, s.15-19.

<sup>45</sup> Seung Hee Lee, Akira Harada, - Pieter Jan Stappers, "Pleasure with Products, Design based on Kansei" Keisen.com/es/wp-content/uploads/2015/05/Pleasure-with-Products-design on Kansei. pdf.

<sup>46</sup> Lee, Harada, ve Stappers, a.g.m., s.2.



**Şekil 1.4:** Kansei ve Chisei'nin kök bilimi.

Lee, şekil 1.4'ü Batılı araştırmacıların dikkatini çekmesi için Hollanda'nın Delft Teknoloji Üniversitesini ziyareti süresinde çizmiştir. Çizilen bu şekil dış dünyadan alınan bilgiyi, insan beyninde işlenen haberi, Çince karakterlerden yorumlanan Kansei ve Chisei'nin kök bilimini gösterir.

Chisei mantiki gerçeklerin sözlü betimlenmesiyle olgunlaşan bilgi veya anlamayı artırmak için çalıştığını, Kansei ise duygular ile imaj içinde yaratıcılığı artırmak için çalıştığına daha önce değinilmişti. Bu durum aşağıdaki Şekil 1.5'te verilmiştir<sup>47</sup>.



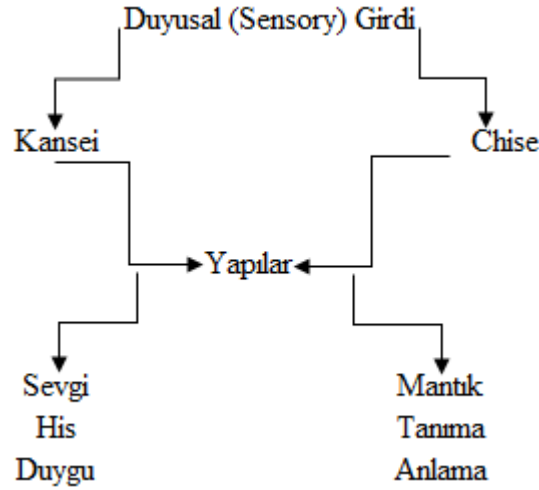
**Şekil 1.5:** Kansei ve Chisei'nin Etkisi

Lee, Kansei ve Chisei terimlerinin birbirinin tamamlayıcısı olduğunu kabul eder ve Chisei'nin tanıtılmasındaki amaç, Kansei'nin daha kolay anlaşılmasıdır. Bu iki terimin her ikisi de zihinsel süreçtir. Chisei ve Kansei insan duygularını uyarmada (harekete geçirmede) aynı düzeyde güce sahip olduğu düşünülür. Bugüne kadar çoğu tasarımcıların uygulamaları ise Chisei odaklıdır. Bunun nedeni de, çoğu kez işlevsel ihtiyaçlar, Chisei tarafından teknolojinin mantıksal bilgisi ile çözülebilesidir. Öte yandan, insanların duygusal tatmin ihtiyacı artmakta ve bu ihtiyacın karşılanması ve zevk alma Kansei'nin

<sup>47</sup> Lee, Harada, ve Stappers, a.g.m., s.2.

dikkat edilmesini gerektirir. Çünkü Kansei, kişileşen duygular gibi insan beyninde beliren daha değişik duygular yaratacak bir etkiye sahiptir.

Chise ve Kansei arasındaki ikilik, estetik yargısını betimlerken, bir ürünün doğruluğu daha çok Chise meselesine bağlı ve ürünün çekiciliği ise Kansei alanına daha yakın olmasıdır. Bu durum Şekil 1.6'da görülebilir.



Şekil 1.6: Chisei, Duyusal Girdi

Kansei toplam sübjektif bir olay olarak kabul edildiğinden, dünyadaki herhangi bir kişi kendi bireysel sürükleyici (düşündürücü) ve sunum yoluna sahiptir. Herhangi bir resmin önünde düşünmeden sadece haz duyarak onu takdir ederiz. Kansei bireyselleşen duygular olarak insan beyninde beliren, daha fazla farklı hisler yaratacak bir etkiye sahiptir. Yığın üretime önem veren ürün tasarımında, bireyin tercih ve hisleri göz ardı edilmiştir. Bu yüzden Kansei tasarım ilişkisini insanlara kabul ettirmek zor olmuştur. Günümüzde insanların duygusal tatmin ihtiyacı artmakta ve bu da imalatçılar tarafından kabul edilmektedir. İşlevsel ihtiyaçlar, çoğu kez Chisei tarafından teknolojinin mantıksal bilgisi ile çözülebilmektedir. Fakat zevk de dâhil duygusal ihtiyaçları karşılamak ise Kansei'nin dikkat edilmesini gerektirir. Bu değişiklikleri göz önünde bulundurarak Kansei'nin yapısını ve onun ürün tasarımına nasıl uygulanacağını bilmesi gerekmektedir. Ayrıca ürün tasarımındaki gelişmeler pazarlara giren yüksek kaliteli ürünler ile sonuçlanan pek çok yeniliklere (*inovasyonlara*) yol açmıştır. Kansei tasarım, Kansei analizinde ürün tasarımını merkeze alan bir metodolojidir. İşte Kansei mühendisliğinin temelini oluşturan Kansei kelimeleri, Kansei mühendislik yöntemleri ile

tüketicinin zihninde oluşan ürün özelliklerini ürün tasarım aşamasına yansıtılmasını sağlar.

#### 1.4 Kansei Ölçümü

Kansei bireysel bir bellek yapısıdır. Dolayısıyla Kansei, içsel bir duygu olup ortaya atılan soru, Kansei'nin nasıl kavrandığı ve ölçülmesidir. Ayrıca başkalarının Kansei'ni anlamak her zaman kolay olmadığı gibi büyük oranda “*duygudaşlık (empati)*” ve “*deneyim*” gerektirir. Bu yüzden bireylerin mantıklı Kansei'ni kıyaslamak ve Kansei yapısını nicelendirmek için kural ve yöntemlerin bulunması yararlıdır. İçsel bir duygu olan Kansei'nin ölçülmesi sadece dış görünüşe dayanan bir anlamda, farklı vücut ifadelerini açıklayan dışsal yöntemler ile olur. Vücut ifadelerini açıklayan ve yorumlayan aşağıdaki ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir<sup>48</sup>.

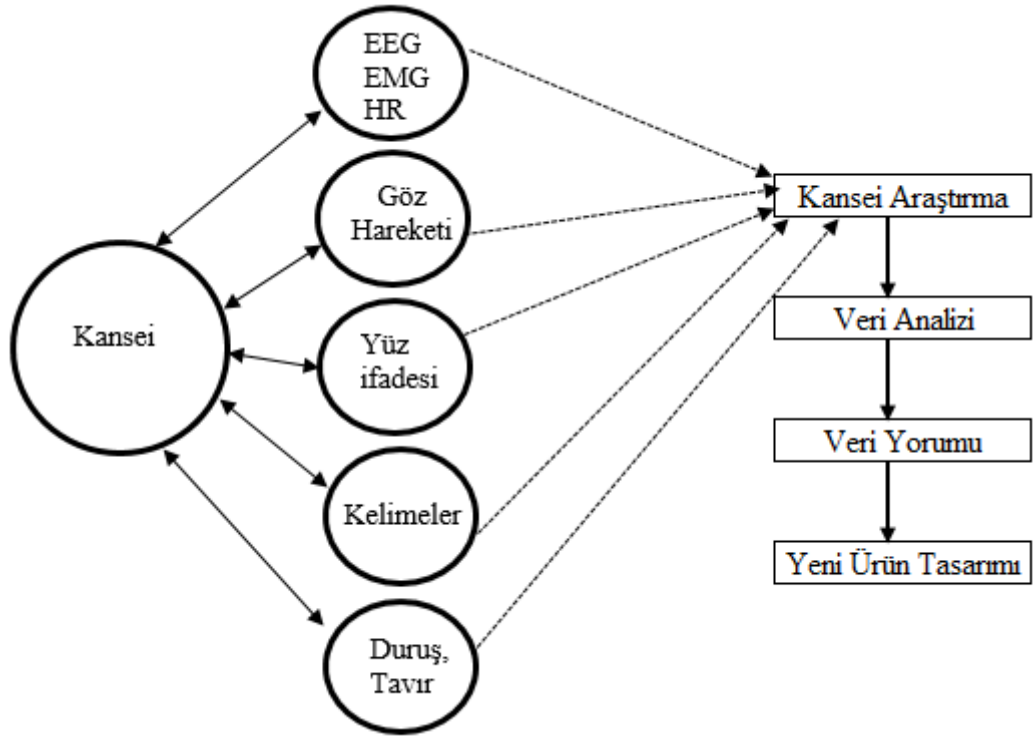
- Psikolojik yanıtlar (örneğin, kalp atışı, EMG, EEG),
- Kişilerin davranış ve faaliyetleri,
- Keyfi davranışlar ve vücut ifadeleri ve
- Konuşulan kelimelerdir.

Yukardaki liste, davranışsal yapının karmaşıklığına göre ayrılmış ve bu yöntemler ile Kansei'nin belirlenen alanında, başarılı şekilde uygulanmaktadır. Bununla birlikte, hisler ve etkiler karmaşık bir yapı gösterdiğinden, onların ölçümü çok duyarlı ölçüm aletlerini gerektirir. Ne yazık ki, çok güçlü ölçüm araçları veya yöntemleri dahi bir kimsenin Kansei'ni açıklamaya yeterli olmadığı ve sadece küçük bir kısmı için yeterli olduğu kabul edilmektedir. Aşağıdaki Şekil 1.7'de Kansei ölçümünün mevcut yaklaşımı verilmiştir;

---

<sup>48</sup> Simon Schütte, *Engineering Emotional Values in Product Design; Kansei Engineering In Development*, Linköping University, Linköping, 2005, s.45.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/52ao/5fed774a159067a618c46eddfboeb7.pdf>.



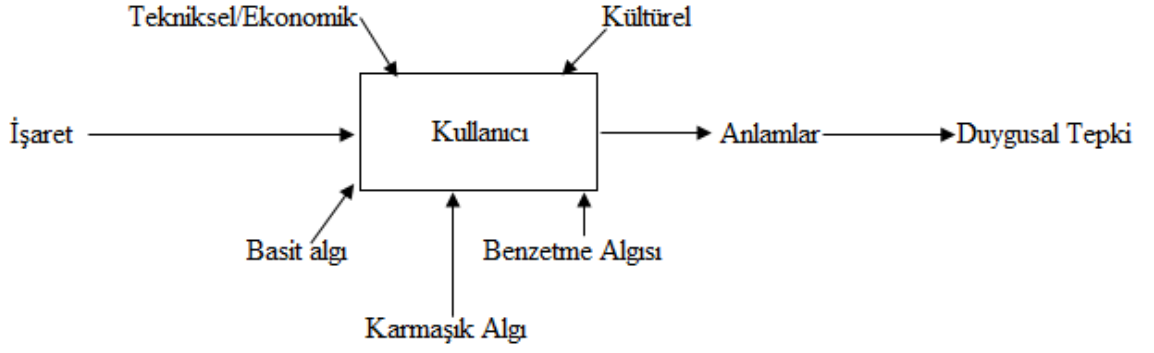


Şekil 1.7: Kansei'ye ulaşmak için rota seçimleri

Şekil 1.6'da görülen duygusal tepkilerin nereden geldiğini gösteren girdi işaretlerinin insanları nasıl etkilediğini bilerek onların duygusal tepkileri sezilebilir. Ayrıca mevcut ruh durumunda insanların hislerini geliştirmek için herhangi bir çaba olmadan onların duygusunu ölçer<sup>49</sup>. Öte yandan, Pilan, Maiocchi ve Radata anlam süresi ve her işaretten kullanıcıların hissettikleri duyguları aşağıdaki Şekil 1.8'i çizerek göstermişlerdir<sup>50</sup>. Bu şekil, tekniksel ve kültürel kısıtlamalar altında basit ve karmaşık algılamalar ile kullanıcıya, işaretlerin anlamlı duygusal tepkiyi nasıl yarattığını gösterir. Ayrıca insanların, etkileme gücü olan ve algılarını değiştiren çevresel işaretler ile sürekli etkilendiğine inanılmaktadır.

<sup>49</sup> Zhabiz Shafieyoun-Marco Maiocchi, "Flow Kansei Engineering: Qualifying conscious and unconscious behavior to gain optimal experience In Kansei Engineering", International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research, Keer 2014, Linköpin, Haziran 11-13 2014, s.621.

<sup>50</sup> M. Pillan, M. Maiocchi ve M. Radata, "Teaching Constraints, Learning Creativity", In Proceedings of the 2nd International Conference for Design Education Researchers , DRS//cumulus Oslo, ISBN 978-82-93298-02-1 2013, s.607-620.



Şekil 1.8: İşaretlerden anlam çıkarma

### 1.5 Kansei ve Ürün Gelişimi

Endüstriyel çağ, yeni ürün gelişimini göz önüne alarak ürün çıkışlı (*product-out*) kavramdan pazar girişli (*product-in*) kavrama yönelmiştir<sup>51</sup>. Pazarı olmayan bir bakıma alıcısı olmayan malın üretilmesi veya pazarlayamadığı ürünlerin üretilmesi üreticiye bir şey sağlamaz. Ürün geliştirmede bu kavramlar dikkate alındığında iki yolun olduğu görülmektedir. Birincisi, imalatçı kararına göre teknoloji ve tasarım şartnamelerini (spesifikasyonları) sağlayan ürün çıkışıdır. İkincisi, imalatçının müşteri ihtiyaç ve isteklerini ele alarak bunları ürün işlevi ve tasarımına dönüştürmektir. Bu yol, tüketici yönelimli ürün gelişimi olduğundan, müşterilerce daha çok istenmektedir. Çünkü müşteriler yaşam alanlarında pek çok ürünü kullanmakta ve ihtiyacı olan daha çekici ve duyarlı malları talep eder. İşte bu psikolojik hisleri ve zihindeki ihtiyacı açıklayan Kansei terimidir.

Müşterilerin ürünleri tanımlama veya satın almak istediklerinde; güzel, teknolojik, dayanıklı, estetik, rahat ve konfor gibi sıfatlar oluşur. İşte ürünü ifade etmek için kullanılan bu sıfatlara *Kansei* kelimeleri denir. Bu kelimeler, Kansei mühendisliğinin temelini oluşturur. Kansei mühendisliği de bu Kansei kelimelerini toplayarak ve analiz ederek onların insan beyninde derince kalması istenen bir ürünü geliştirmeyi amaçlar.

Tasarım ve yeni ürün gelişimi her zaman şirketlere, ulusal ve uluslararası pazarda itibar kazandırıcı olmuştur. Teknolojik gelişimle beraber, müşteri hislerini karşılayan yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi, tüm pazarlarda rekabete katkı yapmıştır. Öte yandan,

<sup>51</sup> Mitsuo Nagamachi, "Kansei Engineering; A new ergonomic consumer-oriented technology for product development", International Journal of Industrial Economics 15, 1995, s.1.

üretileen ürünlerin artan sayısı ve müşterilerin azalan satın alma gücü şirketleri, ürün geliştirme stratejilerini tekrar düşünülmesine zorlamaktadır. Uzun süre önce piyasada olmayan mobil telefonlar, portatif bilgisayarlar gibi yeni gelen ürünler piyasaya doymuş ürünler olmakta ve satışları önceki gibi artmamaktadır. Hızlı model değişimleri, tekniksel güncelleme veya fiyat indirimi ile satışları artırmada yeterli çözüm olmamaktadır. Çünkü yeni koşul ve şartlara göre müşterilerin talep ve beklentileri değişmektedir. Bunun nedenlerinden birisi artan sayıda insanların benliklerini ifade etmek istemesidir. Hatta müşterilerin çoğu yığın üretilen ürünlerin tasarım ve işlevselliğinin bireysel talebe uyarlanmasını istemektedir.

Genelde ürünlerin yüksek kaliteli olması istenir. Yüksek kaliteli ürünlere ulaşılması ise ancak tasarım kalitesi yanında, müşteriler bilgilendirilerek onların görüş ve düşünceleri alınarak sağlanır. Eninde sonunda, çoğu müşterilerin son kararını gayri ihtiyari sübjektif faktörlere dayanarak verdiği görülmektedir. Nedeni de çoğu kez açıklayamadıkları daha iyi hissettikleri ürünü satın almalarıdır. Tasarım sürecinde bu hislerin ele alınması esaslı satış üstünlükleri sağlayabilir.

Ürünün hangi özelliklerinin belirli Kansei'yi anımsattığına ve bu özellik değiştiğinde de Kansei'nin nasıl etkilendiğine karar vermek zordur. Çünkü Kansei sadece bir ürün özelliğinden ziyade pek çok durumlara (birleşim, denge gibi) bağlıdır. Bir ürünün iyi veya kötü olduğuna karar sürecinde gayri ihtiyari karar verilir. Böyle bir düşünce sürecinin sonucu sadece kelimeler ile ifade edilir. Sonuç olarak eğer Kansei, müşterilerce açıklanamadığında gayri ihtiyari ihtiyaçlarını analiz etmek daha yerinde olabilir. Bu analiz ihtiyaçların "etkili" şartname listesini geliştirmede yararlar sağlar. Böyle bir liste müşteri kitlesinin incelenmesiyle, algılanan ürün özellikleri veya ürün özelliklerinin kombinasyonu hakkında değerli bilgileri içerir. Ayrıca bu bilgiler, gelecek ürünlerin yönelimleri hakkında sonuçları çizmek için kullanılır<sup>52</sup>.

---

<sup>52</sup> Schütte, a.g.e., s.48.

## 1.6 Kansei Değişimi ve Gösterim Yakınlığı

Kansei bireysel karakterlere göre nicelendirme güçlüğü'nün yanında, zaman içinde değişebilmektedir. Bu bize, Kansei verisinin belirli sınırlı yapıda ve sınırlı zaman döneminde geçerli olduğunu açıklar. Kullanıcıların zaman içinde eğitim düzeylerinin artması, yurt içi ve yurt dışı gezilerindeki görsel etkileşim kesinlikle onların Kansei'in de bir değişim yaratır. Kansei'in değişmesine etki eden dört önemli neden vardır. Bu nedenler, kişilerin ürünler hakkındaki subjektif algı faktörlerine dayanır<sup>53</sup>. Bunlar:

- Kişisel ilgi ve yetkinlik,
- Etkileşim deneyi,
- Moda ve yönelimler ve
- Zaman bağımlılığıdır.

Bu nedenler, Kansei mühendisliği için kritik sonuçlar yaratır. Bu söz konusu faktörlerden birisi değişirse, müşteri kitlesinin genel Kansei de aynı zamanda değişir. Değişimin önemi ise ürün ve müşteri gibi diğer faktörlere bağlı olmasıdır. Bu yüzden Kansei verisi yanlış fikir vermemesi için sürekli güncellenmelidir. Bu da bize duygusal bilgiyi elde tutmak için deneysel tasarımın dikkatlice seçilmesini işaret eder.

Schütte, duygularca algılanmadan önce sınırlandırılan duygusal veriyi açıklayan bir model öne sürmüştür. Bu model Eklund ve Kivilog'un araştırması ile Picard tarafından betimlenen yapay zekâ da kullanılan modele dayanır. Picard buna "duygusal kanal genişliği" ismini verdiği gibi bilgisayarların insanların hissedebildikleri belirli işaretleri sağlamak için onlarla etkileşime geçtiğini de ifade eder<sup>54</sup>. Şekil 1.7'de bir Kansei oluşturulurken bilginin ileri gitme (gezinti) yolunu açıklar. Bu şekile "duygusal kanal" da denilebilir. Belirli bir ürün özelliği, duygusal kanaldaki farklı fiziki işaretlerle devredilen niteliklere sahip olur. Sonra bu bilgi kullanıcıların algısı ile alınır ve bir Kansei'ye dönüşür. Bu ideal bir görüş olup uygulamada ise bu yolu sınırlandıran, hatta duygusal akışı kesen engeller vardır. Şekil 1.7'deki bu engeller, duygusal yolu sınırlandıran "duygusal pencere" olarak hareket ederek "gösterim yakınlığı" ve "etkileşim yakınlığı" olarak ilişkilendirilir. Kansei mühendisliğinde, "duygusal

<sup>53</sup> Simon Schütte, Jörgen Eklund, Shgekazu Ishira ve M. Nagamachi, "Affective Meaning: The Kansei Engineering Approach, Product Experience", Chapter 20, Elsevier Ltd, 2008, s. 481.

<sup>54</sup> R. Picard, Affecting Computing, Cambridge, The MIT Press, 1997.

pencereler” yeterli tam Kansei geçişlerini kurma ve gerekli bilgi yolunda yerleştirmeler yaparak gereksiz bilgileri önler.

Kansei'nin gösterim yakınlığı açıklanacak olursa ürün özellikleri, kişisel Kansei'ye dönüşmesi için belirli hislere ihtiyaç duyar. Kansei'yi tam anlamak için Şekil 1.9'da gösterilen duygusal kanal kullanılmalıdır<sup>55</sup>. Bu bize sunulan ürün yolunun, önemli bir rol oynadığını açıklar.



**Şekil 1.9:** Eklund ve Kivilog (2003), Pilard (1997), ve Nagamachi (1997)'den esinlenerek Schütte tarafından geliştirilen duygusal kanal.

Örneğin, koku ve tat önemli bir uyarıcı olduğundan çikolata parçasının resmi ile Kansei'ye doyurucu olarak transfer edilemez ve kullanıcı bu yolla ürün ile iletişime geçemez. Dolayısıyla “*duygusal pencere*” koklama, görme ve tatma bilgisinin geçmesine izin vermelidir. Herhangi bir ürün, bir resim, 3D bilgisayar model, paket model veya protip model olarak temsil edilebilir. Bunlar üretilecek gerçek ürünün Kansei'ni oluşturmada kullanıcı fırsatını kısıtlar. “*Gösterim veya temsil yakınlığı*” sonuç olarak, ürün yolunda gösterilen kısıtlamalar olmadan, kullanıcının ürüne ilişkin tüm duyuları algılayabilme genişletilmesini ifade eder. Bu Kansei çalışmalarını içeren tüm kullanıcı değerlendirilmelerinde önemlidir. Genelde söylenebilir ki, her bir Kansei çalışması için aşağıdaki iki nokta ele alınmalıdır<sup>56</sup>.

- Tam bir Kansei elde etmek için gerekli kanalların tanımı ve
- Gerekli etkileşim kanalların tanımıdır.

Bu tanımlar otomatik olarak en küçük gösterim yakınlığını düzenler.

<sup>55</sup> Schütte, Eklung ve Nagamachi, a.g.m., s. 481.

<sup>56</sup> A.g.m., s.481.

## İKİNCİ BÖLÜM:

### KANSEİ MÜHENDİSLİĞİ TANIMLAMA VE TARİHİ GELİŞİMİ

Bu bölümde, Kansei mühendisliğini çok geniş boyutlarda incelemek için önce tanımı ve tarihi gelişimi açıklanacaktır. Sonra standart Kansei yöntemi, ülkemiz ve Dünyada yapılan Kansei mühendisliği ile ilgili bilimsel çalışmalar araştırılarak ürün tasarımı ve ürün gelişiminde Kansei mühendisliğinin önemi ortaya konulacaktır. Ergonomi ve Kansei mühendisliği arasındaki ilişkiyi ortaya koyduktan sonra çoğu tasarımda kullanan Kansei mühendislik teknik tipleri ve Kansei mühendisliğinde kullanılan istatistik yöntemler açıklanacaktır.

#### 2.1 Kansei Mühendisliğinin Tanımı ve Tarihi

Belirli bir pazar segmentinde başarı, sadece rakipler ve onların ürün performansına ilişkin bilgiyi edinmek ile kalmaz, aynı zamanda ürünün müşteri üzerinde yaptığı izlenimler hakkında bilgi edinmeyi de gerektirir. Bir ürün tasarımının ortaya çıkmasıyla belirli bir duyguyu (örneğin, saygınlık, lüks, vb.) teşvik edebilen şirketler, pazarda rekabet üstünlüğü yaratabildikleri gibi ürünlerinin başarı şansını da artırabilirler. Duygusal süreci ve tasarladıkları ürünün müşterilerde belli duygular yaratabildiğini açıklayan *Duygusal Tasarım* adlı bir araştırma alanı yaratılmıştır. Duygusal tasarım, nesnelere bireylere bağlayan karmaşık duygusal ilişkileri inceler; bu hisler bilinçsiz tür olabildiğinde hislerimizi rasyonelleştirmede sıkça güçlük çekeriz. Duygusal tasarımı anlamak için yıllar içinde çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu tekniklerden biri 1970 yılından itibaren Japonya’da geliştirilen Kansei mühendisliğidir. 1974 yılında Nagamachi “Duygusal Mühendislik” olarak adlandırdığı etkili bir ürün geliştirme yöntemini sunmuştur<sup>57</sup>.

Müşteri duygularını gerçek ürün parametresine dönüştürmeyi amaçlayan ve mühendislik ailesinin bir parçası olan Kansei mühendisliği, Nagamachi tarafından bulunmuş ve Japonya, Kore gibi Doğu Asya ülkelerinin endüstriyel tasarımında yaygın şekilde kabul görmüştür. Avrupa’da ise onun kabulü artmakta fakat duygusal tasarım

---

<sup>57</sup> Vivek Sharma, Rup Prakash, Parveen Kalra, ” User Sensory Oriented Product Form Design Using Kansei Engineering and Its Methodology for Laptop Design” IJSRSET/Volume 2, Issue 1, 2016. <https://www.Academia.edu/25123068/User-Sensory-Oriented-Product-Form-Design-Using-KANSEI-Engineering-and-Its-Methodology-for-Laptop-Design>, email work.

olarak bilinmektedir. Önemli tasarım başarıları, olası Kansei mühendisliğine borçlu iken bu yöntemle ilişkin ülkemizde yapılan çalışmalar sadece çok az sayıda makale düzeyinde kalmıştır.

Günümüzde ürün tasarımcıları için, insani imaj modellerinin, ürün tasarım fikirlerine uygulamak oldukça önem kazanmıştır. Müşteriler, bu yolda tasarlanan bir ürünü satın almaya daha çok isteklidir. Elbette bu isteklilik, ürünün müşteri özel ihtiyaçlarını ve duygularını karşıladığında olur. Örneğin, bir ev inşaatını düşünen bir kişi, genellikle bu evin nasıl görüneceği hakkında bir imaj ve duyguya sahiptir. Dolayısıyla, imaj ve hislerini yansıtan ev inşaatının da nasıl olacağını bilmek ister. Ev tasarımcısı veya mimar, müşterilerin eve yönelik imaj ve duygusunu tanımlayacak istek ve arzularını, farklı tasarım bileşenlerine taşıyarak gerçekleştirir. İşte imaj teknolojisi veya Kansei mühendisliği, müşterilerin imaj veya hislerini gerçek tasarım bileşenlerine çevirme sistemi olarak tanımlanır<sup>58</sup>. Nagamachi, Kansei mühendisliğini, insan Kansei'sini (psikolojik duygularını) ürün tasarım elemanlarına dönüştüren bir teknik olarak tanımlar<sup>59</sup>.

İnsanlar, spor otomobillerini “*sportif, güçlü, hızlı, mükemmel, estetik*” gibi sıfatlarla tanımlar. İnsanların zihnindeki bu izlenimleri, hangi tasarım parametrelerinin oluşturduğunu bilmek isteriz. İşte bu noktada, Kansei mühendisliği bunun yanıtını bize verebilir. *Süspansiyon, motor gücü* gibi özelliklerin hangi hisleri canlandırdığı ve söz konusu özellikler için hedef değerler, Kansei mühendisliği ile belirlenebilir. Kansei mühendisliği bu sıfatları kullanarak müşterilerin zihninde oluşan ürün özelliklerini, ürün tasarım aşamasına yansıtılmasını sağlar. Bu anlamda, Kansei mühendisliği ürüne ilişkin müşteri duygularını, tasarım ayrıntısına dönüşümünü sağlayan bir teknolojidir. Kansei mühendisliği aynı zamanda, tüketici memnuniyetini sağlayacak ürünlerin tasarlanması amacıyla önerilen ve geliştirilen bir teknolojidir.

Müşteriler bir şey satın almak istediklerinde her zaman zihinlerinde bir tür his ve imaj vardır. Bu his ve imaj yeni bir ürün ile paylaşıldığında, müşteriler bu üründen daha çok memnun kalır. Kansei mühendisliğinin odağı, müşterilerin Kansei'ni belirlemek ve

---

<sup>58</sup> M. Nagamachi, “An Image Technology Expert System and It's Application to Design Consultation”, International Journal of Human Computer Interactions, 1991, 3 (3), s. 269.

<sup>59</sup> Schütte, a.g.e., s. 49.

onların duygusal ihtiyaçlarını karşılayan bir araç olmaktadır<sup>60</sup>. Bir bakıma Kansei mühendisliği, bir ürün hakkındaki insan hislerini ve ürünün kişi üzerinde bıraktığı duygusal etkiyi, ürün tasarım parametrelerine dönüştürme yöntemidir<sup>61</sup>. Kansei mühendisliği, günümüz beşeri bilimleri, sosyal bilimler ve tabii bilimleri kapsayan disiplinler arası bir ürün tasarım metodolojisidir.

Kansei mühendisliği, müşterilerin izlenimlerini, hislerini ve üründeki taleplerini veya kavramları tasarım sürecinde tasarlayan ve gerçek tasarım parametrelerine dönüştüren ilk ve en önde gelen bir ürün geliştirme yöntemidir<sup>62</sup>. Ayrıca Kansei mühendisliği; müşteri Kansei'nin tasarıma nasıl dönüştürüldüğü gösterir. Kansei düşüncesinden oldukça esinlenen Kansei mühendisliği, müşteri veya kullanıcı Kansei'nin tasarım ayrıntıları ile doğrudan bağımlıyı açıklamaz. Daha çok kullanıcının ifade ettiği algıları ile tasarım ayrıntıları arasındaki ilişkiyi kurar.

Kansei mühendisliği, bazen “*duygusal (emotional) tasarım veya duyumsal (sensory) mühendislik*” olarak adlandırılır. Amaç ürünlerin pazara sunulmadan önce, tüketicilerin psikolojik hislerini ve izlenimlerini, ürünlerin tasarım ve değerlendirmesine izin vererek, algısal tasarım elemanlarına dönüştürmektir<sup>63</sup>. Kansei mühendisliği, insan duyarlılığını değerlendirmek, tüketicilerin ihtiyaç duyduğu ve onları tatmin eden ürünü üretmek için Kansei ve mühendislik alanı tarafından geliştirilmiştir<sup>64</sup>. Onun amacı, tüketici hissine veya duygusuna göre yeni ürün tasarımı gerçekleştirmektir.

Osgood 1957’de anlam ölçümü için önerdiği *anlamsal diferansiyeli* tekniği, Kansei mühendisliğine bir temel sağlamıştır. Nagamachi bu yöntemi ele alır ve Kansei'nin ürün geliştirmede değerlendirilmesi için bir yöntem yaratır ki bu da Kansei mühendisliğidir<sup>65</sup>

---

<sup>60</sup> Anitawati Mohd Lokman- Mitsuo Nagamachi, “ Validation of Kansei Engineering Adoption in E-commerce Web Design,” Kansei Engineering International Vol.9 No.1, 2009, s. 24.

<sup>61</sup> Samet Şahin, Kansei Mühendisliği Nedir?, s. 1.

<https://issue.com/sametsahin/docs/kanseimuhendisliginendir?>

<sup>62</sup> Schütte, a.g.e., s. 85.

<sup>63</sup> Juan Xue, Rui Zhang, Yanbo Ji,” An Analysis of Emotion Space of Bra by Kansei Engineering Methodology” , Journal of Fiber Bioengineering and Informatics 4:1 2011, s.97.  
[www.global-sci-org/jfbi/issue/v4n1/pdf](http://www.global-sci-org/jfbi/issue/v4n1/pdf).

<sup>64</sup> M.Nagamachi, Perspectives and new trend of Kansei/affective engineering, In: International conference of quality management and organizational development, 2007, Helsingborg.Sweden.

<sup>65</sup> Kersting Bongard –Carole Buchard- Ameziane Aoussat, “Limits of Kansei-Kansei Unlimited”, International Journal of Affective Engineering Vol 12 no. 2, 2013, s.1.



Kansei mühendislik terimi, ilk kez 1986 yılında Mazda Motor Şirketinin başkanı *Kenichi Yamamoto* Michigan Üniversitesindeki konuşmasında kullanmıştır. Bundan sonra, bu alanda çalışan araştırmacılar, başta Nagamachi olmak üzere bu terimi hemen benimseyerek çalışmalarında kullanmışlardır. Lakin bu araştırma alanı daha eskilere dayanır. Önce Kansei mühendisliğine, duyumsal (sensory) ve duyarlılık (sensitivity) mühendisliği uydurulmuştur. Hatta Kansei mühendisliği, bazen “*duyusal mühendislik*” veya “*duygusal kullanılabilirlik*” olarak adlandırılır. Aynı zamanda, 1970’lerde Namagachi duygusal (emotional) mühendislik adını verdiği, hissi ürün geliştirme yöntemini sunmuştur<sup>66</sup>. Hatta ilk Kansei mühendisliği ve AI makalesini 1974 yılında yayınlamıştır. Namagachi, o yıllardan günümüze kadar, Kansei mühendisliğinin gelişimi için uğraşmış, pek çok sayıda Kansei ürünü ve Kansei mühendislik yöntemleri geliştirmiştir.

Endüstriyel dünyada en önemli etkiler yaratan Kansei mühendisliği, Nagamachi tarafından formüle edildiğinden, bu mühendisliğin *babası* olarak da anılır. Nagamachi, çoğu ürün geliştirme yöntemlerinin, müşterilerin duygusal ihtiyaçlarını tatmin eden hisleri ortaya çıkarmadığını fark ederek, Kansei mühendisliğinin doğuşuna neden olmuştur. Paylaşılan görüş, müşteriler bir şeyler satın almak istediklerinde her zaman zihinlerinde bir çeşit his ve imaja sahip olmalarıdır. Eğer hislerini yeni bir ürünle hemen paylaşırlarsa o ürün ile daha fazla tatmin olacaklardır. Akademik içerikte de pek çok makale yazan Namagachi, Kansei mühendisliğinin gelişmesini başlatan araştırmacıdır. Onun yaklaşımı, üründe tüketici talebini karşılamayı amaçlayan yeni ürün gelişimi için “*ergonomik tüketici yönlü*” teknoloji olarak Kansei mühendisliğini geliştirmiştir. Bir bakıma, Kansei mühendisliği müşteri odaklı ürünlerin geliştirmesini amaçlayan ergonomik bir teknolojidir. Bu yönlerin bilinmesi, teknolojinin sürekli geliştiği bir alanda, kullanıcıların ürün tercihlerinde fark yaratabilir.

---

<sup>66</sup> Lokman, Nagamachi, a.g.m.s.24.

## 2.2 Standart Kansei Mühendislik Yöntemi

Bu kısımda, Standard Kansei mühendislik yöntemi ile birlikte Kansei mühendislik sistemi ve teknolojisi ile ilgili bilgiler verilecektir. Standart Kansei mühendislik yöntemi, elde edilen verilerin istatistiksel analizi ile izlenen bir değerlendirme deneyini içerir. En yaygın uygulaması üç adımdan oluşur<sup>67</sup>.

- Adım 1: Sıfatları (örneğin, sıcaklık) ve alana özgü jargonun toplanması ve seçilmesi gerektiren Kansei kelimelerinin seçimi,
- Adım 2: Çok sayıda Kansei kelimesini içeren bir anket kullanılarak çeşitli ürün ve ürün örneklerinin, müşteri algılarının psikolojik bir değerlendirmesi olan Kansei değerlendirme deneyi ve
- Adım 3: Değerlendirme deneyinden elde edilen verilerin, temel bileşen analizi veya daha sonra Kansei yapısını çıkarmak için kullanılan türev yöntemler gibi çok değişkenli analizin kullanılmasıdır.

Kansei mühendislik prosedürleri, psikolojik değerlendirme ve çok değişkenli analize dayanır. Bu çok değişkenli analiz tekniği, sinir ağı, genetik algoritmalar ve kaba küme teorisi gibi yapay zekâ teknikleri ve 3D BG (üç boyutlu bilgisayar grafikleri) gibi çeşitli bilgisayar grafik teknikleri ve sanal gerçeklik dâhil edilerek geliştirilmiştir.

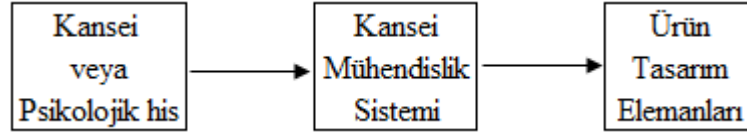
Kansei ve tasarım arasında türetilen ilişki, daha sonra Kansei mühendislik sisteminde kullanılan çıkarım kümeleri olarak yeniden yazılır. Sistem, girdiler olarak Kansei kelimelerini alır ve sonra kuralları kullanarak, uygun tasarım elemanlarını etkiler. Ayrıca Kansei mühendislik sistemi, tüketici Kansei'nin bir ortak anlayışını tasarımcılara, satıcılara ve yöneticilere sağlar.

Kansei mühendislik sistemi Şekil 2.1'de görüldüğü üzere tüketici duygularını etkileyen ürün özelliklerini analiz etmek için kullanılır. Aynı zamanda Kansei mühendislik sistemi; *Kansei analizi*, *Kansei çıkarımı* ve *Kansei sunumu* olmak üzere üç alt sistemden oluşmaktadır. Sonuçta ürün özellikleri tüketiciyi anlamak için tasarlanır. Kansei mühendisliği, tüketiciyi anlamak için tasarımcıyı destekleyerek daha önce belirtildiği gibi çeşitli endüstrilerde uygulanmaktadır. Kansei mühendisliği, müşteri

---

<sup>67</sup> Tatsuhiro Matsubara, Shigeo Ishihara, Mitsuo Nagamachi, “ Kansei Analysis of the Japanese Residential Garden and Development of a Low-Cost Virtual Kansei Engineering System for Garden”, *Advances in Human Computer Interaction*, Article ID 2955074, 12 sayfa. 2011, s. 3.

duyguları ve fiziksel ürünü etkileyen duygu deneyleri ve psikolojik his ile ürün elemanı arasındaki etkileşimi bulmak suretiyle elde edilir<sup>68</sup>. Bir bakıma Kansei mühendislik teknolojisi tüketicinin bir ürüne ilişkin hissini ve imajını tasarım öğelerine çevirmek olarak bilinir.



Şekil 2.1: Kansei mühendislik sisteminin süreç diyagramı.

Tüketicilerin his ve talebine dayanarak yeni bir ürün üretmeyi amaçlayan Kansei mühendislik teknolojisini ilgilendiren dört nokta vardır<sup>69</sup>.

1. Ergonomik ve psikolojik öngörü terimlerinde tüketicinin ürün hakkındaki hissin kavranması,
2. Ürün tasarım özelliklerinin, tüketici Kansei'sinden tanımlanması,
3. Ergonomik teknoloji olarak Kansei mühendisliğinin kurulması ve
4. Mevcut sosyal değişime veya tüketici tercihiğine göre ürün tasarımının düzenlenmesidir.

Kansei mühendisliği duygusal ihtiyaçlar teriminde, müşteri tercihlerini tasarıma birleştiren ürün ve servis geliştirmede devrimsel bir kavramdır. Kansei mühendisliği, *yeni* ve *yenilikçi (innovatif)* çözümler sisteminin gelişiminde bir katalizör ve aynı zamanda mevcut ürün ve kavramlar için geliştirici bir araçtır. Kansei mühendisliği subjektif ürün tahminlerine ve kavram özetlerine dayanır. Ayrıca, Osgood tarafından geliştirilen anlamsal araçlar (Anlamsal diferansiyel ölçeği) kullanılarak, müşterilerin ürünlerde farkına varmadığı taleplerini ortaya çıkaran ifadeler belirlenir<sup>70</sup>. Kansei mühendisliği günümüz beşeri bilimleri, sosyal bilimleri ve tabii bilimleri kapsayan disiplinler arası bir ürün tasarım metodolojisidir.

<sup>68</sup> Chaiwat Kittidecha, Koichi Yamada, "Application of Kansei engineering and data mining in the Thai ceramic manufacturing", Journal of Industrial Engineering International, Volume 4, Aralık 2018, s. 757-766.

<sup>69</sup> Mitsuo Nagamachi, "Kansei Engineering: A new Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development", International Journal of Industrial Economics 15, 1995, s. 2.

<sup>70</sup> E.C. Osgood – G.J. Snider, "The Nature of and Measurement of Meaning in Semantic Differential Techniques" Aldine Pub., comp. Chicago, 1969, s 3-41.

Standard Kansei mühendislik yöntemi örneğin; otomotivde (Mazda miata, Avrupada MX5), inşaat makinalarında (Kamatsu), forkliftlerde (BT endüstrileri), elektrikli ev aletlerinde (Sanyo) refah, sağlık ve ev ürünlerinde (Panasonic) gibi dünya çapında birçok endüstriye tanıtılmıştır.

### 2.3 Kansei Mühendisliğine İlişkin Literatür İncelemeleri

Ülkemizde 2002 yılındaki Nilgün Fıçlalı – Alpaslan Fıçlalı ve Elçin Uzundurugan'ın “*Kansei Mühendisliği ve Uygulamaları*” adlı makalesi, Kansei mühendisliği ile ilgili ilk çalışmalardan birisidir. Bu çalışmada, Kansei ve Kansei mühendisliğinin tanımı, tarihsel gelişimi, tasarım ilişkisi ve Kansei mühendisliğinin sekiz tipinden sadece üçü açıklanmış ve bu üç tip ile yapılan uygulama örnekleri verilmiştir<sup>71</sup>. Bu çalışma teorik bir çalışma olup, Kansei mühendisliğine ilişkin bir uygulamayı içermemektedir.

Eylem Koç'un “*Kansei Mühendisliği kullanılarak müşteri odaklı ürün tasarımı; web sayfası tasarımı uygulanması*” adlı doktora tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi web sayfasının paydaş hislerine göre hazırlanmasında Kansei mühendisliği teknolojisinin kullanılmasına ilişkindir<sup>72</sup>. Çalışmada paydaşların aidiyet hissini etkileyen tasarım özellikleri ve bu özelliklerin düzeyleri, *sıralı lojistik regresyon analizi* ve *konjoint analizi* kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışma müşteri odaklı web sayfası tasarımı konusunda çalışan araştırmacıların ve karar vericilerin yararlanabileceği bir çalışmadır.

Sevgi Ayhan ve Şenol Erdoğan'ın, “*Web Sayfası Tasarımında Kaba Küme Teorisi Tabanlı Kansei Mühendisliği Yaklaşımı*” adlı makalesinde bir üniversitenin web sayfasının tasarlama problemi ele alınmış ve bu problem kaba küme teorisi tabanlı Kansei mühendisliği yaklaşımı kullanılarak çözülmüştür<sup>73</sup>. Bu çalışmada web sayfası için toplanan 234 adet sıfat (kansei) *yakınlık diyagramı* tekniği ile sıfat sayısı 12'ye

---

<sup>71</sup> Fıçlalı ve Uzundurugan, a.g.m, s. 85-96.

<sup>72</sup> Eylem Koç, “*Kansei Mühendisliği Kullanılarak Müşteri Odaklı Ürün Tasarımı: Web Sayfası Tasarımında Uygulanması*”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış, Doktora Tezi), Eskişehir, 2009.

<sup>73</sup> Sevgi Ayhan-Şenol Erdoğan, “*Web Sayfası Tasarımında Kaba Küme Teorisi Tabanlı Kansei Mühendisliği Yaklaşımı*”, Endüstri Mühendisliği Dergisi Cilt: 23, Sayı 1 YA/EM 2010 Özel Sayı, s. 16-27.

indirgenmiş, sonra tasarım özelliklerini belirleme aşamasında bulunan 21 web tasarım özellikleri, *beyin fırtınası*, *Pareto analizi*, *odak grup çalışması* ile altıya indirgenmiştir. 1980’lerde Pawlak tarafından geliştirilen *kaba küme teorisi*, veri indirgeme, nitelik indirgeme, verideki gizli ilişkilerin ortaya çıkarılması ve karar kurallarını oluşturmak amacıyla geliştirilmiş kümeler teorisine dayanır<sup>74</sup>.

C. Güloğlu ve E. Zurnacı’nın “*Kansei Mühendisliği Üzerine Bir Uygulama*” adlı makalesinde, ürün tasarımında, tasarımcı görüşü yerine kullanıcı görüşlerinin, Kansei mühendisliği yöntemi ile daha etkin olduğunu “Flash Belleği” ürününde açıklanmaya çalışılmıştır<sup>75</sup>. Bu çalışmada kullanıcıların Kansei kelimeleri belirlenerek *faktör analizi* ile Kansei kelimelerinden kombinasyonlar ve ürünü değerlendirmek için seçilen tasarım parametrelerinin farklı boyutlardaki kombinasyonları içeren bir dikey dizin oluşturulmuş ve dikey dizin ile belirlenen tasarım parametrelerinin farklı boyutlardaki kombinasyonları 3B’li modeller olarak bilgisayarda modellenmiştir. Sonra, dikey dizin ve değerlendirme model sonuçları kullanılarak, *hiyerarşik kümeleme analizi* ile farklı ürün tercihi olan müşteri grupları belirlenmiş ve farklı tercih gruplarını ilgilendiren ürün modelleri oluşturulmuştur. Ayrıca benzer ürün tercihi olan kullanıcıların değerlendirme puanlarına göre gruplandırılarak *tepki optimizasyonu* yapılmıştır.

Erdoğan, Koç ve Ayhan’ın “*Türkiye’de Yaygın Kullanılan Web Portallarının Kullanıcı Hislerine Dayanılarak Kansei Mühendisliği ile Değerlendirilmesi*” adlı makalesinde, Kansei mühendisliği yöntemi kullanılarak Türkiye’de en çok ziyaret edilen web portallarının kullanıcılarda uyandırdığı algı ve hisleri ölçülmüş ve analiz edilmiştir<sup>76</sup>. Kullanıcı algı ve hisleri ölçmede C# programlama dili ve 7’li Likert tipi ölçekle kullanıcı algı ve hisleri ölçülmüştür. Buradan elde edilen veriler sırasıyla *faktör analizi*, *sıralı lojistik*, *regresyon analizi*, *varyans analizi* ile değerlendirilmiştir. Faktör analizi sonucunda belirlenen 25 Kansei kelimesi, sekiz faktöre indirgenmiştir. Sıralı lojistik regresyon analizi sonucunda ise sekiz faktörden yedisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Varyans analizi sonucunda elde edilen bilgilere göre incelenen web

---

<sup>74</sup> Ayhan, Erdoğan, a.g.m., s.21.

<sup>75</sup> C. Güloğlu, E. Zurnacı, “ Kansei Mühendisliği Üzerine Bir Uygulama”, 6th International Advanced Technologies Symposium (LATS’ 11), Elazığ, 16-18 Mayıs 2011, s. 166-169.  
www.Researchgate.net/profile/Erman\_Zurnaci/publication/Kasım27, 2014.

<sup>76</sup> Şenol Erdoğan, Eylem Koç ve Sevgi Ayhan, “ Türkiye de Yaygın Kullanılan Web Portallarının Kullanıcı Hislerine Dayanılarak Kansei Mühendisliği İle Değerlendirilmesi “, Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi dergisi, Cilt 26, Sayı 2, 2011, s. 15-34.

portalları, kullanıcılarda uyandırdığı; *profesyonellik hissi, geniş kapsamlılık, estetik görünüm ve tanınmış olması* faktörleri bakımında istatistiksel olarak farklılık gösterdiği fakat bir web sayfasının tanınmış olması, kullanıcıların web sayfasına ilişkin profesyonellik hislerini arttırdığı çalışmada belirtilmiştir.

Erdoğan ve Koç'un "*Using Kansei Engineering to Improve the Physical Environment of the Classroom*" adlı makalesinde, öğrencilerin hisleri ele alınarak sınıfın fiziki çevresini geliştirmek için Kansei mühendisliği yöntemi öne sürülmüştür<sup>77</sup>. Çalışmada öğrencilerin hislerini ölçmek için anket düzenlenmiş ve anketten elde edilen veriler *sıralı regresyon analizi* ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin motivasyonlarını artırılması için, öğretmen masasının kalitesi, ışıklandırma, havalandırma ve perde bileşenlerinin iyileştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Komşu ülke İran'da Kansei ile ilgili ilk çalışmanın, 2010 yılında Paris'de düzenlenen *International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER)* konferansında sunulan "*The Difficulties of Using Kansei Engineering Method in Iran*" adlı tebliğ olduğu görülmüştür. İran'da iyi bilinmeyen Kansei mühendisliği ile ilgili öncü çalışma olan bu makalede, Kansei mühendisliği Tıp 1 lisans öğrencilerin masa tasarımında uygulanmış ve çalışmada *faktör ve kümeleme analizi* kullanılmıştır<sup>78</sup>.

Linköpings Üniversitesinden mühendis kökenli araştırmacı Simon Schütte 2002 yılında belgelenen tezinde, Kansei mühendislik çalışmalarının gelişimi için bir model öne sürmüştür. Bu model Japonya'da kaldığı sürede, Mitsuo Nagamachi ve onun meslektaşları Ishihara ve Nishino ile birlikteki çalışmalarından sonra daha da gelişmiştir. Bu model Kansei mühendisliği prosedürünü sistemleştirirken, Profesör Nagamachi'nin fikirlerini Batı Dünyasına aktarma çabasında bir aşamadır<sup>79</sup>. Aynı zamanda Linköpings Üniversitesinden Simon Schütte, Jörgen Eklund ve Jan Exelsan, Nagamachi ile birlikte,

---

<sup>77</sup> Şenol Erdoğan, Eylem Koç, "Using Kansei Engineering to Improve the Physical Environment of the Classroom", Stanislaw Juszyk(Edt) the New Educational Review, 2011, Vol.23,No:1 Torun, s. 246-253. <http://www.researchgate.net/publication/281838481> Using Kansei Engineering to Improve the Physical Environment of the Classroom.

<sup>78</sup> Zhabis Shafieyoun, Nasser Koleini Mamaghani ve Saeed Jahanbakhsh, "The Difficulties of Using kansei Engineering Method In Iran", KEER 2010, Paris, Mart 2-4, 2010, s.1-9.

<https://www.researchgate.net/publication/261913471-the-Difficulties-of-Using-Kansei-Engineering>

<sup>79</sup> Schütte, a.g.e., s.49.

Kansei mühendisliğinin gerisindeki düşüncüyü açıklayan bir makale de 2004 yılında yayınlanmıştır<sup>80</sup>.

Ngip Khean Chuan, Ashok Sivaji'nin "Kansei Engineering for E-Commerce Sunglasses Selection in Malaysia" adlı makalede Kansei mühendisliği Tip 1 kullanılarak, Malezya da 18-34 yaş arası nüfusa hitap eden duygusal etkilerin güneş gözlüklerinde tasarımını 30 Kansei kelimesi beş nokta Semantic Diferensiyel (Anlamsal Diferansiyel) ölçeğine göre gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada istatistik yöntem olarak *Faktör analizi* kullanılmıştır. E-ticaret ve internet satışları ile güneş gözlükleri artan şekilde popüler olmuştur. Coğrafi kısıtlamalar olmadan *on-line* güneş gözlükleri satışı, *maliyet tasarrufu*, *daha fazla seçim* ve *zaman uygunluğu* sağlamıştır<sup>81</sup>.

Japonya başta olmak üzere, Güney Kore, Malezya ve İsveç'te, Kansei mühendisliği konusunda çalışan araştırmacılarca çok sayıda makale üretilmiş, tüm bunları burada ele almak ve açıklamak olanaksızdır. Örneğin Nagamachi yaklaşık 250 makale ve 98 kitap yayınlamıştır. Bu eserlerden bazıları çalışmanın ilgili bölüm ve kısımlarında yararlanılarak dipnot olarak yer almıştır.

#### 2.4 Ürün Tasarım Kavramının Değişimi

Günümüzde, üretim teknolojilerinde görülen hızlı gelişim, toplumları maddi olarak zenginleşmeye ve zihinsel olarak da seçici olmaya itmiştir. Ayrıca bu gelişim, endüstriyel çevreleri sınırsız çeşitliliklere, hızlı değişimlere ve küresel rekabetçiliğe dönüştürmüştür. Bu değişimler arasında, müşteri taleplerinin çeşitliliği, üretim süreci ve ürün tasarım kavramları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tüketici talep ve tercihleri, üreticileri ürün çeşitlendirilmesinden kaynaklanan artan iş yükünü azaltmaya zorlar. Bu üretim sürecinde yığın üretimden, çoklu ürün, küçük ebatlı parti üretime doğru bir değişmeye neden olmuştur.

---

<sup>80</sup> Simon Schütte“ v.d”, “Concepts, Methods and Tools in Kansei Engineering”, Theoretical Issues in Ergonomic Science, Mayıs 2004, Vol.5, No:3

<https://www.researchgate.net/publication/233349460/Concepts,methodsandtoolsinKanseiEngineering>

<sup>81</sup> Ngip Khean Chuan, “v.d”, “ Kansei Engineering for E- Commerce Sunglasses Selection İn Malasia “, The 9th International Conference on Cognitive Science, Kasım 2013, Procedia-Behavioral Science.

<https://www.Researchgate.net/publication/275542828Kanseiengineeringfore-commerce-sunglasses-selection-in-Malasia>.

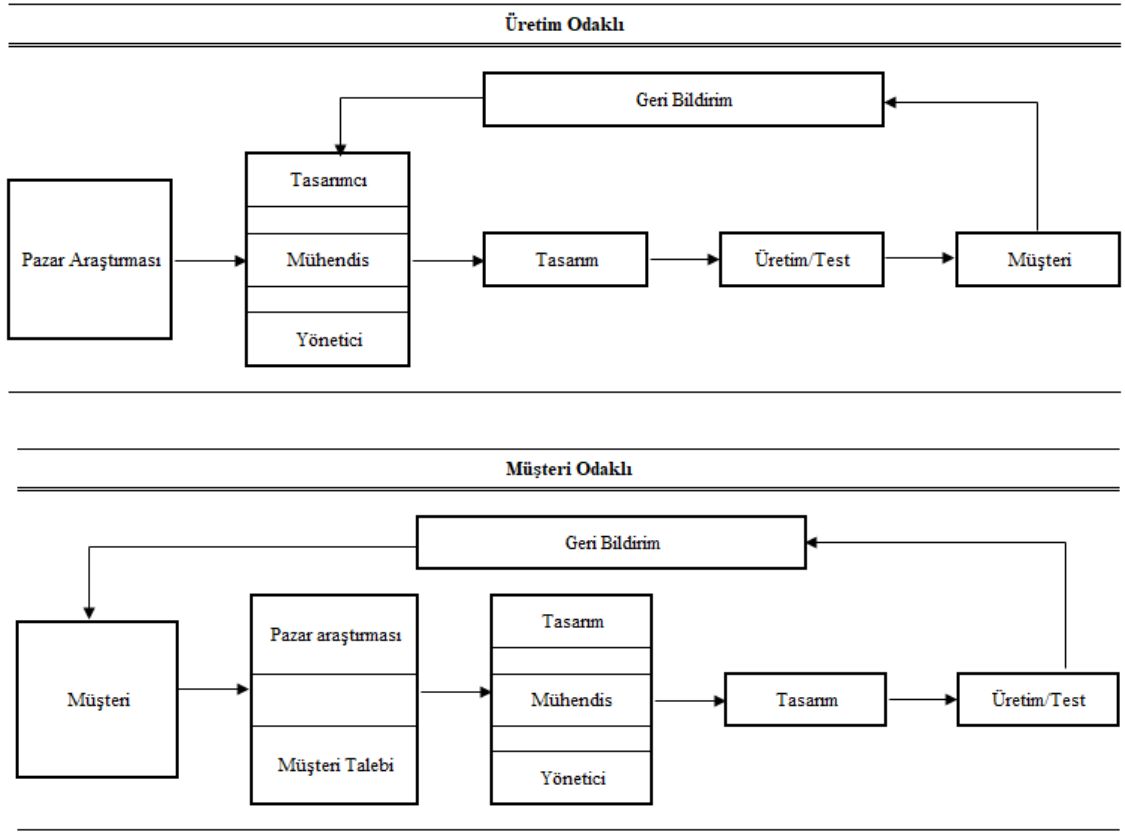
Müşteriler miktar, kalite ve fiyat gibi temel ihtiyaçların karşılanması ile orantılı olarak, müşteriler yalnızca fiziksel ihtiyaçlarını karşılayan ürünleri değil, aynı zamanda arzularına değer veren ve his ve duygu gibi psikolojik gereksinimleri de yerine getirecek ürünleri de arzularlar. Bu üretim tasarım kavramında, üretim stratejisinde bir değişmeye neden olmuştur. Üreticiler yoğun rekabetin üstesinden gelmek için üretim stratejilerini “ürün-çıkışlı” (product-out)’dan “Pazar-girişli” (market-in)’ye doğru değiştirmeye başlamışlardır<sup>82</sup>.

Birincisi, üreticilerin kendi kararları ve endüstriyel tasarımcıların fikirleriyle yeni bir ürün üretim planı tasarlama stratejisi anlamına gelir. İkincisi, üreticilerin müşterinin psikolojik taleplerini pozitif olarak araştırdığı ve bu bilgileri “pazara girme zamanına” yetiştirmek için üretim planlarına yansıttığı bir müşteri odaklı üretim stratejisidir. Buna göre ürün tasarım kavramı Şekil 2.2’de görüldüğü gibi üretim odaklılıktan, müşteri odaklıya kaymıştır.

---

<sup>82</sup> Sun-mo Yang- Mitsuo Nagamachi- Soon-yo Lee, “Rule –based inference model for the Kansei Engineering System, International Journal of Industrial Ergonomics 24, 1999, s. 459. Academia-edu/27851244/Rule-based inference model for the Kansei Engineering System?auto=download.





**Şekil 2.2:** Tasarımın üretim odaklıktan müşteri odaklılığa geçişi

Şekil 2.2'deki birinci kısım, pazarda çok fazla ürün seçeneğinin bulunmadığı ve müşteri isteklerinin sadece ürünün kullanışlı olmasına odaklandığı durumu gösterir. Ancak bu kavram anlamını yitirmiş olup çünkü maddi varlıklı ve çeşitlendirilmiş toplumda müşteriler kendi isteklerini tatmin edecek mallara sahiptir. Genel olarak ürünlerin özelliklere sahip olması gerekir. Bu özelliklerden birisi, müşterinin temel ihtiyaçlarını karşılayan kalite, kapasite ve performansla belirlenen ürünün temel işlevidir. Diğerleri ise ürünün işlevi olan müşterinin aklına hitap eden şekil, stil ve renk gibi özelliklerdir. İşte müşteri odaklı kavramı, müşterinin istek ve taleplerini yerine getirme yönünden en önemli stratejilerden biri haline gelmiştir.

Bu durumda, insan duygularını (insan Kansei) his ve duygu olarak analiz etmek ve bu bilgiyi yeni bir ürünün geliştirilmesinde uygun tasarım unsurlarına çevirmek çok önemlidir. İşte Nagamachi, bu fikri somut bir şekle dönüştürmek için müşterinin karar vermesini ve tasarımcının yaratıcılığını desteklemek amacıyla “Kansei mühendisliği”

etkili bir teknoloji olarak geliştirmiştir<sup>83</sup>. Bir tür ergonomik teknoloji olan Kansei mühendisliği, kullanıcıların ürünler ile ilgili his ve duygular gibi insanların psikolojik süreçlerini boyut, şekil ve renk gibi uygun tasarım öğelerine çevirmek için bir ölçüt olmaktadır.

Üretim stratejileri ürün tasarım teknolojilerinin gelişmesinde önemli bir etken olmuştur. Bu gelişim ile birlikte, pazardaki pek çok benzer ürün işlevsel olarak eşdeğerde olup, bu da müşterinin ürünleri sadece işlevsel özelliklerine göre seçmesini zorlaştırır. Bu nedenle, kavramsal tasarım aşamasında, fikirleri veya kavramları tüketicinin (kullanıcı) bakış açısından yansıtabilen başarılı bir tüketici ara yüzü (interface) oluşturmak için sağlam, tüketici merkezli bir temel oluşturmak önemlidir. Tüketici satın alma kararlarını etkileyen en önemli faktörlerden birisi ürünün şekli veya görüntüsüdür. Bu da teknik koşulların çözülmesi, ürünün kullanım için düzenlenmesi ve iletişim araçlarının bir sonucudur. Bu yüzden müşterilerin duygusal ihtiyaçları, kavramsal tasarım aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır. Müşterinin ürünün algısal tasarım ayrıntılarına (örneğin, stil verme) karşı psikolojik tepkisi “Etki” olarak adlandırılır. Bu etkiyi belirlemede pek çok yaklaşım önemli bir ilgi görmüştür. Bunlardan, *Anlamsal Diferansiyel* yöntem, *duygusal tasarım* ve *Kansei mühendisliği*, ürünün duygusal etkisine ilişkin olarak müşterinin kişisel izlenimlerinin keşfedilmesi ve elde edilmesinde uygulanmıştır<sup>84</sup>.

## 2.5 Ergonomi ve Kansei Mühendisliği

Ergonomi, Fransızca “*ergonomi*” sözcüğünden dilimize aynen geçmiştir. Aslında, ergonomi eski Yunanca iş anlamına gelen *Ergon* ve doğal yasa veya düzen anlamına gelen *Nomastan* türetilmiş bir sözcüktür. Ergonomi için farklı tanımlar yapılmıştır. Bunlardan birkaçına çalışmada yer verilmiştir.

Ergonomi, insanın fiziksel ve psikolojik özelliklerini inceleyerek insanın makine ve çevre ile olan uyumunu doğal ve teknik olarak araştırma ve geliştirme çalışmalarını topluluğudur<sup>85</sup>.

---

<sup>83</sup> Sun-mo Yang-Mitsuo Nagamachi-Soon-yo Lee, a.g.m, s. 460.

<sup>84</sup> Fuqian Shi- Shouqian Sun- Jiang Xu, “ Employing rough sets and association rule in KANSEI knowledge extraction, Information Sciences 196, Elsevier com. 2012, s,121.

<sup>85</sup> Ergonomi, Wikipedi, tr.wikipedia. org.Ergonomi.

Ergonomi; insanların anatomik özelliklerini, antropometrik (boyutsal) karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde bulundurularak, endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisiyle oluşabilecek, organik ve psiko sosyal stresler karşısında, sistem verimliliğini ve insan-makine-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan, çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır<sup>86</sup>.

Ergonomi, insan ve iş çevresi arasındaki ilişkileri çalışan bilimsel incelemidir. Ergonomi sadece çevre ortamı ile değil aynı zamanda insanın yetenek ve becerileri, işin organizasyonu, iş yöntemleri, kullanılan alet ve malzemeleri de içerir. Dolayısıyla, Ergonomi bunları insanın fayda ve yararı doğrultusunda kullanılmasını önerir.

Ergonomi; *insan-makine sistemi* bağlamında iş ile görevleri, insanların nasıl başardığını, davranışsal ve davranışsal olmayan değişkenlerin, bu başarıyı nasıl etkilediği üzerine yapılan bir çalışmadır. Ergonomi insanın işi ile ilgili davranışının incelenmesidir<sup>87</sup>. Ürünler genellikle insanların taleplerini karşılamak için üretilir. Dolayısıyla insan faktörü düşünülmeden tasarlanan ve üretilen bir ürünün (makine, araç/gereç vb.) pazarda başarı şansı olamaz. Üreticiler pazar başarısına ulaşabilmeleri ve sürdürebilmeleri ancak ürünlerin müşterilerin tercih ettikleri, güvenli, kullanışlı ve katma değeri yüksek ürünler olmasına bağlıdır.

Ergonomi, ürün tasarımı ile birlikte insan uyumunun incelenmesine odaklanmış, yorgunluğu ve rahatsızlığı azaltan bir bilimdir<sup>88</sup>. Ergonomi, kas-iskelet sistemi şikâyetlerini en aza indirmenin yanı sıra, otomotiv endüstrisinde yolcuların ve sürücülerin sağlığını ve güvenliğini sağlamak için gerekli olan konfor için koltuk tasarımında yaygınca kullanılır. Ergonomik tasarımda, hangi ürün olursa olsun dikkate alınması gereken önemli ölçütlerden biri ürünü kullanacak olanın antropometrik boyutlarıdır. Ürünü kullanacak veya ondan yararlanacak olanın antropometrik ölçüleri göz önünde bulundurmadan üretilen ürünün işlevselliğinden ve yararlı olmasından söz edilemez. Yalın bir ifade ile antropometri insan vücudunun boyutlarını ölçmedir. Antropometri, insan vücudunun fiziksel özelliklerini ölçme esasları ile boyutlandırılan sistematik

---

<sup>86</sup> N.Erkan, Ergonomi, Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik İçin İnsan Faktörü Mühendisliği, Milli Produktivite Yayınları No: 373.

<sup>87</sup> Ergonomi tanımları için bkz. Ahmet Tumay, Ergonomi, Atatürk Üniversitesi A.Ö.F, 2015, s. 2 - 3.

<sup>88</sup> Mugilan Muralitharan, Syed Ahmad Helmi, "Design Outomotive Driver Seat Ergonomically For Malasian Antrometry Measurement", Human Factor and Ergonomics Journal 2017, Vol.2 (3), s. 22.

tekniklere dayalı bir bilim dalıdır<sup>89</sup>. Amacı da farklı eşyaların ölçülerini optimum kılmaktır.

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere, ergonomi insan kullanıcıları ile teknik sistemler arasında iyi ilişkilerin gerçekleşmesini amaçlamaktadır. Ergonomistler, insan vücudu ve zihin sistemi bakış açısından sistemi iyileştirerek bu amaca ulaşmak için çalışır.

Kansei mühendisliği, ergonominin bir çocuğu olarak doğmuş fakat ergonomiden çok daha fazla insani yan üzerinde yoğunlaşmıştır. Özellikle, insan kullanıcı ve teknik sistem arasındaki ilişkide, insani duygulara dayanan Kansei mühendisliği, en iyi insan makine ilişkisini gerçekleştirir. Böylece, Kansei mühendisliği “*sosyal innovasyon*” olduğu gibi iş geliştirme ve ürün geliştirmek için de uygulanabilir.

Kansei mühendisliği insan merkezli olup; istek, ihtiyaç, konfor, rahatlık, kullanım kolaylığı, güzellik, cazibe ve iyi tat gibi insani duyguları optimum kılmaya çalışır<sup>90</sup>. Bunlar “Kansei” diye adlandırılır. En iyi rahat tasarım kalemlerini bulmak için, insan hayatı ve yaşanan koşullar arasındaki iyi ilişkilerin görüş noktasından en etkin duygular analiz edilir. Nagamachi, ergonomi ve Kansei mühendisliğini kullanarak atmıştan fazla yeni ürün geliştirmiştir<sup>91</sup>.

## 2.6 Ürün Geliştirmede Kansei Mühendisliği ve Kansei Ürünleri

Müşterilerinin özel ihtiyaçlarına veya hislerine uyan ürünleri üretmek *gelişimciler* (*geliştiriciler*) için önemlidir. Öte yandan, piyasalarda dönemlere göre bazı müşteri ihtiyaçları değişirken, *değerlerin* ise değişmediği görülmektedir. Şaşırtıcı olan da, çoğu şirketlerin potansiyel olarak pazar paylarının düşüşüne neden olan müşteri ihtiyaç ve duygularını anlamadıklarıdır. Bilinmelidir ki, pazarda müşterilerin duygu ve tercihlerine hitap etmeyen ürün, şirketin maddi zararına ve marka güvenilirliğinin zedelenmesine yol açar. İşte müşterilerin bu esas isteklerini doyumak için, işlevsel ve duygusal ihtiyaçlarını karşılayan yeni ürünleri geliştirmek gerekir.

---

<sup>89</sup> Özlem Kaya, Ahmet Fahri Özak, “Tasarımda Antropometrinin Önemi”, 22. Ulusal Ergonomi Kongresi, Türkiye, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, Ergonomi, 2016, s. 309 - 310.

<sup>90</sup> Nagamachi, “Home Application of Kansei Engineering in Japon”, a.g.m., s. 209.

<sup>91</sup> A.g.m., s. 215.

Müşterilerin algı ve izlenimleri ile ürün özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek ve analiz etmek için Kansei mühendisliği başarılı bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Nagamachi 1980 ve 1990'larda kullanıcıların Kansei'sini yakalama ve onun ürün özellikleri ile ilişkilendirmek için, veri toplama ve toplanan verilerin analizinde bilgisayar kullanımına uygulanan sistemler yaratmıştır. Bu yıllarda Nagamachi ve onun çalışma takımı birçok şirketler ile işbirliği yapmıştır. Bu işbirliği ile endüstri dünyasında pek çok yeni ürünler geliştirilmiş ve şirketlere pazar başarıları sağlamıştır. Bu nedenlerden dolayı, Kansei mühendisliğinde uygulanan nicel ve nitel yaklaşımların her ikisinin kullanılmasıyla sonuçlanan ürüne *Kansei ürünü* adı verilir.

Japonya'da üretim yapan Sharp şirketi, geleneksel bir göz merceği yerine *LCD* ekrana sahip gelişmiş yeni bir video kamerayı piyasaya sürerek bu alandaki pazar payını % 3'den % 24'e yükseltmiştir. İç giyim üreten *Vacaol* şirketi Kansei mühendisliği yöntemini kullanarak yeni bir model geliştirmiştir. Bu model *Vacaol markasının* Japonya'daki pazar payını % 42 ile en üst noktaya taşımıştır. Mazda şirketi, *Miyata Mazda MX-5* modelinin geliştirilmesinde Kansei mühendisliği yöntemi kullanmıştır. Daha önce de değinildiği gibi *Miyata* modelini ilk piyasaya sürdükten on yıl sonra Mazda şirketi Kansei mühendisliği yöntemi ile *MX-5* spor modelini tasarlamış ve bu otomobil dünyada 900.000 adet ile en çok satılan spor otomobili olarak 2001 yılı Guinness Rekorlar kitabına girmiştir.

Dünya'da otomobil endüstrisi, sert rekabet koşulları ve ekonomik kısıtlamalar ile yüz yüzedir. Dolayısıyla bu endüstride çalışan şirketler, ürünlerini sadece müşterilerin memnuniyeti yanında, sürekli haz ve neşe, artan işlevsellik, rahatlık, uygunluk, güvenlik ve estetik gibi özelliklerin bileşimi ile "ilk seferde doğru" olacak şekilde tasarlamaya çalışmalıdırlar. Nagamachi *Kansei Tasarımı Modelini*; Mazda'nın *Miyata* modeli, Nissan Cima, Mitsubishi Diamante, Toyota, Honda Ford Taunus otomobil tasarımlarında uyguladığı görülmektedir<sup>92</sup>.

Nestle şirketi, Nagamachi'nin desteği ile Kansei mühendisliğini paketleme tasarımında uygulamıştır. Tüketici odaklı gelişim için Nestle'ye paketleme ve araç kutusu tasarımı, özel araçlardan birisidir. Bununla birlikte Kansei yaklaşımı özel bir marka ve

---

<sup>92</sup> Fiğlalı, Uzundurugan, a.g.m., s. 93.

ürün hakkında müşteri hislerine uyan bir paketleme çözümü getirmiştir<sup>93</sup>. Kansei mühendisliği Nestle’de müşteri beklentilerini karşılamış ve yeni paketleme tasarım çözümlerini keşfedici denemelere yardım etmiştir.

İsveç’te 2010 yılında Kansei mühendisliği araştırma grubu, Volvo otomobil şirketinde, otomobil içindeki seslerin insanlar üzerindeki etkisinin (*mutluluk ve tutku*) nasıl ölçülebileceğini açıklayan bir sistem geliştirmişler ve otomobilin iç tasarımına daha çok önem verilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Kansei mühendisliği ile 2009 yılında, *karıştırıcıların* (mikser) insanlar üzerinde belli bir duygusal görünümü elde etmek için ürün özellikleri belirlenerek tasarımı yapılmış ve üretilen mikser piyasa sürülmüş ve ürünün pazar payı artmıştır. *Depo istifleme aletinin* yeni sürüm modelini geliştirmek için 2000 yılında Kansei mühendisliği çalışmaları başlatılarak geliştirilen model, 2004 yılında piyasaya sürülmüş ve duygusal beklentilerin ürün pazarlama başarısında, ne kadar etkili olduğu kanıtlanmıştır. İsveç Linköpin Üniversitesi, Kansei mühendisliğini kullanarak; konfor, kullanılabilirlik, kalite hissi ve kullanıcıların algısı açısından yeni *ofis mobilya koltuğunu* Avrupa’nın önde gelen mobilya üreticisine geliştirmiş ve piyasada bu ürün büyük miktarlarda satılmaktadır<sup>94</sup>.

Kuşkusuz, otomobil endüstrisi (örneğin; Mazda, Nissan, Saab, Mitsubishi, Toyota, Ford, Volvo gibi) Kansei mühendisliğinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Öte yandan ise, diğer pek çok endüstri alanlarında, *tekstil, gıda, elektronik, el aletleri* (örneğin, Sharp, Panasonic, Samsung, Elektrolux) ve *güzellik malzemesi* üreticileri (örneğin Shiseida, Milbou) kendi pazarlarında yeni ürünler geliştirmek için Kansei mühendisliği yöntemini kullanmışlardır.

Kansei mühendisliğini 1970 yılında bulan, Nagamachi, ilk makalesini 1974 yılında yayımladıktan sonra, duyguya dayanan yeni *Kansei ürünlerin gelişimi* ve fabrikalarda *iş istasyonlarının iyileştirmesi* için çok yoğun uğraş vermiştir. M. Nagamachi, ev ürünü üreten şirketlerden gelen istekler için 60’ın üstünde ev ürün çeşidi geliştirmiştir. Ürün geliştirmenin bir parçası olarak sağlıklı ev yaşamını yükseltmek için;

---

<sup>93</sup> Kansei Engineering : Nestle embraces in Kansei design method for a better emotional connection with consumers

[www.nestle.com/asset-library/documents/Rand D/Innovation/ Kansei.pdf](http://www.nestle.com/asset-library/documents/Rand D/Innovation/ Kansei.pdf).

<sup>94</sup> Bu Kansei Mühendisliği ile geliştirilen ürünler için bkz:” Ürün Tasarımında Yeni Bir Yaklaşım, Kansei Mühendisliği “, Moment Dergisi, Kasım 2015, Sayı. 90.

[www.Moment-expo.com/ürün-tasarımında-yeni-bir-yaklaşım-kansei-mühendisliği](http://www.Moment-expo.com/ürün-tasarımında-yeni-bir-yaklaşım-kansei-mühendisliği)

kapı tokmağı, oda tasarımı, diş fırçası, tuvalet masası, yatış ağrılarını önleyici yataklar, mutfak ve yaşlıların rahat etmesi için tuvalet oturakları, kolayca yürümeleri için merdiven basamakları tasarlamıştır<sup>95</sup>. İşte, Nagamachi, Aralık 2017 yılında Japonya da düzenlenen *sağlık bakımı* alanındaki Yıllık Dünya Kongresi'ndeki bilimsel açılış konuşmasında, Kansei mühendisliğini kullanarak geliştirdiği *yeni Kansei ürünlerin* listesini (A-B-C) olarak aşağıdaki şekilde özetlemiştir<sup>96</sup>:

### Yeni Kansei Ürünü- A

<u>Yıl</u>	<u>Şirket adı</u>	<u>Ürün adı</u>
1974	Hukuoka Interior	Ev yaşam sistemi
1980	Sharp	Yeni buzdolabı
1980	Sharp	Sıvı kristal (Vie Cum)
1980	Kao	Vücut şampuanı (Biare-u)
1984	Mazda	Müşteri arabası
1985-87	Mazda	Miata, MX 5
1985	Panasonic	EW İkiz lamba
1992	Komatsu	Kürek arabası (Hükümet tasarım ödülü aldı)
1992	Vacoal	Sütyen-iyi
1993	Vacoal	İkinci iyi sütyen
1995	Hyundai	Kore Sonata-2 (Compact araba)
1996	LG (Kore)	Diş yıkama makinesi

---

<sup>95</sup> Mitsuo Nagamachi, "Home Applications of Kansei Engineering in Japon: An Overview", 2016; 15.4, s. 209.

<https://www.researchgate.net/publication/311707844>, Home application of kansei engineering in Japon.

<sup>96</sup> Mitsuo Nagamachi, Application of Kansei Engineering in Healthcare Field, Keynote speech, Annual World Congress of Geriatrics and Gerontology Aralık 4-6 Hukuoka, Japon, 2017.

<https://www.researchgate.net/publication/321670695>

### Yeni Kansei Ürünü- B

<u>Yıl</u>	<u>Şirket adı</u>	<u>Ürün adı</u>
1996	Panasonic EW	Çatı, banyo musluğu, kapı, merdiven, leğen, Isıtma sistemi, mutfak tasarımı, tıraş makinesi
2000	Panasonic	Duş
2003	Milbon	Şampuan ve saç bakımı
2003	Panasonic EW	Tuvalet masası, yatış ağırlarını önleyen yatak

### Yeni Kansei Ürünü- C

<u>Yıl</u>	<u>Şirket adı</u>	<u>Ürün adı</u>
2008	Boing (ABD)	Boing 787'nin iç tasarımı
2008	Kaunan	Kayısı peltesi
2014	Vf Lee (ABD)	Kentli binici Jeanleri

Yeni bir ürün gelişimi için ergonomik insan yönelimli bir teknoloji olan Kansei mühendisliği, tüm dünyada yeni Kansei ürünlerin gelişimi için bir teknoloji olarak yayılmıştır. Bu yeni Kansei ürünleri, müşteri arzu ve Kansei'sine uyması nedeniyle çok iyi satılmaktadır. Bir süreden beri Kansei ürünü ilgili tasarım alanında, yeni yüksek bir eğilim yakalandığı görülmüştür. Ayrıca Kansei mühendisliğinin, yeni ürün geliştirmede yatırılan kaynakları ve üretim süresini azaltan bir yöntem olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, Kansei mühendisliği ürünün görsel, işitsel veya dokunsal formatıyla ilgili kararlar almak için yeterli esnekliğin bulunduğu geliştirme döngüsünde bir noktada uygulanmalıdır.



## 2.7 Kansei Mühendisliğinin Tasarım İlişkisi

Günümüz ürün tasarımı ve geliştirme de daha karmaşık ve hızlı değişimler olmuştur. Bunun yanında, pazarda rekabet eden her şirket bu konuya odaklanarak, müşteri memnuniyetini artırmak için ürünlerinin kalitesini geliştirmek zorundadır. Özellikle, ürün seçenekleri ürünün işlevleri ve fiyatları açısından benzer olduğunda, müşteri tercihi uygun estetik tasarıma sahip bir ürünü seçer. Ürün tasarımı ve geliştirmesine göre, Kansei mühendisliği müşterilerin öznel (sübjektif) ihtiyaçlarını ve tercihlerini yerine getirmek için kullanılır. Ürün tasarımı ve geliştirmesine Kansei mühendisliği yöntemi; his ve duygular gibi insan psikolojisinin; boyut, şekil ve diğer mühendislik özellikleri, uygun ürün tasarım niteliklerine çevirmeyi amaçlar. Böyle bir tasarım ürüne duygusal bir güç sağlar. Ürünlerin duygusal gücü asla şüphe götürmediği gibi duygu, pazarlama ve reklamcılıkta önemli bir rol oynar. Yetenekli tasarımcılar duyguların güçlü çekiciliğini anlar ve duygusal çekicilikten yararlanmak için sezgisel ve sanatsal becerilerini kullanırlar.

Genel olarak, ürünlerin tüketici ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanması gerektiği bilinmektedir. Öncelikle ürünün işlevselliğine dayanan ürün tasarımları, müşterileri ürünü satın almaya çekmek için yetersizdir. Çünkü önceki işlevselliğe odaklı tasarımın modası geçmiş, tüketiciler pazardaki ürünleri karşılaştırırken estetik tasarım yöntemlerine daha fazla önem vermektedirler. Ürünlerin şekillendirilmesi, tüketiciye ilk izlenimi sağladığından tasarımcılar için rekabet üstünlüğü haline gelmiştir.

Satın alma kararları söz konusu olduğunda tüketiciler, hislerini, duygularını ve algılarını izlemek eğiliminde oldukları gibi, ürün tasarımcıların düşündüğünden daha fazla bazı şeyleri ararlar. Dolayısıyla, bir ürünün ortaya çıkması, tüketicilerin satın alma kararlarını etkileyen önemli faktörlerden biridir. Tüketicilerin öznel (sübjektif) algıları hakkında daha iyi bir anlayışa ulaşmak için yıllar boyunca bir dizi sistematik ürün tasarım çalışması yapılmıştır. Kansei mühendisliği, tüketicilerin duygusal ihtiyaçları ile başa çıkmada en güvenilir ve kullanışlı yöntemlerden biri olarak kabul edildiğinden, ürün tasarımında öne çıkan çalışmalardan biri olmuştur<sup>97</sup>.

---

<sup>97</sup> Sugoro Bhakti Sutono, "Selection of Representative Kansei Adjectives Using Cluster Analysis : A case Study on Car Design", International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IJAEMS), Vol.2, Kasım 2016, s. 1885.

Tasarım, gözle görünen herhangi bir nesnenin planlanarak yapılan çizimine denir. Tasarım, ürünlerin, ürün parçalarının, duyularla algılanan görünümüdür. Bu görünüm, şekil, renk, malzeme, doku ve tasarımcı yaratıcılığı ile birlikte oluşturulur. Bir endüstriyel tasarım şirketlere;

- Katma değer yaratır,
- Ürün kalitesini yükseltir,
- Rekabet gücünü artırır,
- Marka bilinirliğini artırır,
- Duygusal tatmin sağlar,
- Yenilik sağlar,
- Farklılık sağlar ve
- Ürün maliyetlerinin azalmasını sağlar.

*Tasarım bir ürünü ürün yapan her şeydir.* Örneğin, ülkemizde Otokar'ın yeni tasarımı "Arma" isimli *zırhlı savaş aracı*, karanlıkta hiçbir ışık yakmadan termal kamera ile yolu ve çevreyi görme, ilerleme olanağı sağlayarak savunma sanayide rekabet gücümüzü artırmıştır. Ayrıca Milli Muharip Uçak Projesi, *tekerlekli zırhlı aracı*, *insansız hava aracı*, *havadan havaya füze sistemi*, *silahlı insansız hava aracı Anka* ülkemizde önemli tasarım projeleri ile üretilen yerli araçlardır<sup>98</sup>. Bu araçların ülke ekonomimize sağladığı ihracat gelirin yanında, iç ve dış terör odaklarına karşı Türk Silahlı Kuvvetlerinin üstün başarısında önemli katkısı olmuştur. Kaliteli bir *web tasarımı*, şirketin kimliklerini, ürün hizmetlerini günün 24 saatinde tanıtabilmekte ve en kısa yoldan herkesin ulaşabildiği bir program olup, piyasada şirket ve markası için en etkili ve ekonomik görsel reklam aracıdır. Bu web tasarımı ile şirketler, kolay ve ekonomik şekilde, dünyanın her yerindeki müşterilerine eşit uzaklıkta hizmet sunarak, müşteri ihtiyaçlarını en iyi ve en hızlı biçimde çözüm şansına sahip olurlar. Bu da şirketin saygınlığını ve müşteri sadakatini arttırması yanında müşteri sayısının artmasına neden olur.

---

Academia.edu/30070383/Selection of Representative Kansei Adjectives using Cluster Analysis A case study on Car Design? E-mail work card=view paper

<sup>98</sup> "Yüzde yüz Yerli Türk Ürünleri, Markalar" www.yuzde100yerli.com

Bütün *endüstriyel tasarım sürecini* düşündüğümüzde bilgisayarlar, fiziki istekleri karşılayan ayrıntılı tasarım görevlerini sağlamak için ürün gelişiminde yaygınca kullanılmaktadır. Endüstriyel tasarımcı, imaj, his, duygu ve uyarıları, faaliyet gereği için birleştirir. Kansei mühendisliği yöntemleri, duygusal tasarım için yeni bilgisayar destekli tasarım araçlarını, kişilerin duygusal analizini kolaylaştırmak için kullanır. Önceleri, Avrupa’da *tüketici yönlü* tasarım ürünlerin, duygusal performansından ziyade işlevsellik ve kalitede odaklı idi. Diğer taraftan kullanıcı algısının analizi, geleneksel pazar araştırmaları teknikleri ile yapılıyordu. Kullanıcılar, ürünleri değerlendirdiklerinde, onların istek ve tercihlerine uygun olmadığında gerekli olan faktörler göze alınarak ürünler tekrar tasarlanırdı. Böyle *deneme ve yanılmaya* dayanan strateji ciddi sakıncalar yaratmaktaydı. İşte böyle bir sorun bazen “duygusal tasarım” olarak da kabul edilen Kansei mühendisliği ile çözülmüştür. Buradaki amaç, müşterinin psikolojik hisleri tasarım elemanlarınca algılanarak, ürünler pazarlara sürülmeden önce tasarlanması ve değerlendirilmesidir.

1970’lerde Japonya’da Nagamachi tarafından geliştirilen bu teknik, kullanıcıların *özel örtük* (açığa çıkmayan) yanıtlarını, örtük duygusal niteliklerini belirleyerek, bunları ürün tasarımına dönüştürür. Kansei düşüncesinden oldukça esinlenen Kansei mühendisliği, kullanıcı Kansei’sini tasarım ayrıntıları ile doğrudan bağımlı açıklamaz. Daha çok kullanıcı veya müşterinin ifade edilmiş algıları ile tasarım ayrıntıları arasında bir ilişki kurar. Bir bakıma Kansei mühendisliğinin odağı ürünlerin Kansei’sini belirlemek ve kullanıcıların duygusal yanıtına bir araç olmaktır. Tasarım yöntemi terimlerinde, *Kansei mühendisliğinin yaklaşımı*, kullanıcıların beklentilerini ve etkileşimi ifade eden duygular çerçevesinde, tasarım gereklerini organize etmektir. Kansei mühendisliği müşterilerinin fiziki ürün talebinden, diğer tüm eserlere kadar ürün tasarım sıralamasında, duygusal istekleri başarılı şekilde kullanmaktadır. Onun başarısı, tasarımcılar ve ürün müşterileri arasındaki bağlantının sağlanmasındadır. Bir bakıma, Kansei mühendisliği müşteri tercihini desteklerken, tasarımcının ürün geliştirilmesi ile ilgili kararlarında yardımcı olmaktadır. Ayrıca kullanıcı ve tasarımcı arasındaki algılama farkı, Kansei mühendisliği teknolojisiyle analiz edilerek, ürün tasarımını istenilen düzeye getirilebilmektedir<sup>99</sup>.

---

<sup>99</sup> Fıçlalı, Uzundurugan, a.g.m., s.89.

Kansei anlayışında; bir imaj tasarlanırken önemli olan neyin güzel görüldüğü değil, ne kullanılırsa güzel görüneceğini ön plana çıkarmak ve bunu yaparken de kişinin yaşam tarzını, geçmiş deneyimlerini, kısaca duygusal birikimini nicel bir yaklaşımla tasarım elemanına dönüştürmek vardır. Öte yandan, hangi Kansei izlenimlerinin hangi tasarım elemanlarıyla yaratılabileceğini, ancak Kansei değerleri ile özel tasarım elemanları arasındaki ilişkiyi nicel tanımlamayla anlaşılabilir. Burada, hazırlanan veri tabanı, verilen ürün tasarımının değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yardımcı olur. Böylece hem kullanıcının hem de tasarımcının üretilen üründen memnuniyeti sağlanır. Kansei mühendisliği teknolojsi ile kullanıcı ve tasarımcı arasındaki algılama farkı analiz edilerek, ürün tasarımı istenilen düzeye getirilebilir<sup>100</sup>.

Özet olarak Kansei mühendisliği, hedef bir kitlenin yararlı olabilen mevcut Kansei ihtiyaçlarını belirlemek ve aynı zamanda bu ihtiyaçları tasarım alanına geçirmede güçlü bir teknoloji olduğu kanıtlanmıştır<sup>101</sup>. Kansei mühendisliği Japonya ve Kore’de endüstriyel tasarımda yaygın şekilde kabul edilmiştir. Avrupa’da ise onun kabulü her geçen gün artmakta, fakat duygusal tasarım olarak bilinmektedir. Önemli tasarım başarılarının bu yöntemin kullanılmasıyla ortaya çıktığı söylenebilir.

## **2.8 Klasik Kansei Mühendisliği ve Sınırları**

Kansei mühendisliği, anket verilerini kullanarak ilk Kansei kavramını oluşturmak için müşterilerin Kansei’sini öğrenmekle başlar. Sonra ilk Kansei kavramı, yeni tasarımla ilgilenen farklı alt kavramlara ayrılır. Tasarım spesifikasyonlarını, yeni ürünün tüm çerçevesi içinde bir araya getirmek için, birçok ergonomik veya psikolojik deneyler yapılır.

---

<sup>100</sup> K.Nakada, “ Kansei Engineering research On the Design of Construction Machinery “, International Journal of Industrial Ergonomics 19,1997, s. 129-146.

<sup>101</sup> Ricardo Hirata Okamoto, Mitsuo Nagamachi ve Shigekazu Ishihara, “ Satisfying emotional needs of the beer consumer through Kansei Engineering “  
[https://www.researchgate.net/publication/314041244\\_Satisfying\\_emotional\\_needs\\_of\\_the\\_beer\\_consumer\\_through\\_Kansei\\_Engineering](https://www.researchgate.net/publication/314041244_Satisfying_emotional_needs_of_the_beer_consumer_through_Kansei_Engineering), 2004, s. 1-8.

Klasik Kansei mühendisliği aşağıdaki adımlarla ilerler<sup>102</sup>:

1. Başlangıçta bir kelime tabanı oluşturulur. Araştırmacılar, beyin fırtınası, dergiler, web siteleri, vb. yoluyla ürün ve sektörü için tipik terim toplar ve bunları anlamsal farklar (semantic differentials) çiftleri halinde gruplandırır.
2. İkinci adım olarak ürün bileşenlerinin bölünmesiyle ilgili kurallar çıkarılır.
3. Çok sayıda katılımcı, ürün veya bileşenlerin benzer özelliklerin ifadesi üzerine, biçim (form) veya renk, vb. önceden tanımlanmış anlamsal farklılıkları içeren bir anketle değerlendirir.
4. Bu adımda, sonuç olarak Kansei değerleri ve seçilen özellikler arasındaki ilişkilere ilişkin istatistiksel veriler mevcuttur.
5. Daha ileri projelerde elde edilen sonuçlardan yararlanmak için veriler, bir Kansei mühendislik sistemine bütünleşmiş (entegre edilmiş) veri tabanında tutulur. Böyle bir sistem, Kansei kelimelerini form, renk veya diğer özellikler ile birleştirir ve bir tasarım aracı olarak kullanılabilir.

Bu klasik Kansei mühendisliği yaygın bir biçimde başarılı şekilde uygulanmasına rağmen onun uygulanmasında belirli bazı sınırlar (limit) vardır<sup>103</sup>.

Bu sınırların neler olduğu aşağıda kısaca açıklanmıştır.

*Sınır 1:* En çok değerlendirilen niteliklerin formlar ve renklerin olmasıdır. Kansei mühendisliği araştırma makalelerine bakıldığında niteliklerin %40'ı form, %15'i renkleri ve % 10'nu hem renk ve formu oluşturduğu görülür.

*Sınır 2:* Kansei mühendisliği anketleri projeye özgün olup, diğer bağlamlarda kullanılmaz ve onların geliştirilmesi zaman alır. Çünkü yeni bir Kansei kelimeler kümesi, her bir ürün için seçilmek zorundadır.

*Sınır 3:* Kansei mühendisliği değerlendirmeleri çoğunlukla gerçek nesnelere, kavram temsili veya ara yüz yerine bitmiş ürün görüntüleri üzerinde yapılmasıdır. Bu da aynı zamanda kullanıcı ve ürün arasındaki etkileşimi engeller.

---

<sup>102</sup> Kersting Bongard- Carole Buchard- Ameziane Aoussat, a.g.m., s. 1.

<sup>103</sup> A.g.m., s. 2.

*Sınır 4:* Kansei mühendisliği sadece anlık izlenimi ölçmesidir. Kansei mühendisliği yöntemleri genelde ilk temas anında uyandırılan duyguları analiz etmekte kullanılır. Fakat kullanıcının ürüne yönelik algısı, tutumu zamanla, uygulama kolaylığı ve ilgi kaybı ile değişir.

*Sınır 5:* Kansei mühendislik sisteminin önceden tanımlanmış bileşenler üzerinde çalışmasıdır.

Bu mevcut sınırlara rağmen, Kansei mühendisliğinin kullanıcı merkezli ürünlerin geliştirilmesinde sürekli umut verici bir yaklaşım olmaya devam ettiği değerlendirilebilir. Ayrıca bu eksiklerin üstesinden gelmek ve sınırsız Kansei tasarımı keşfetmek için sürekli geliştirilen Kansei mühendislik tekniklerinin yeterli olacağı kanısını taşımaktadır.

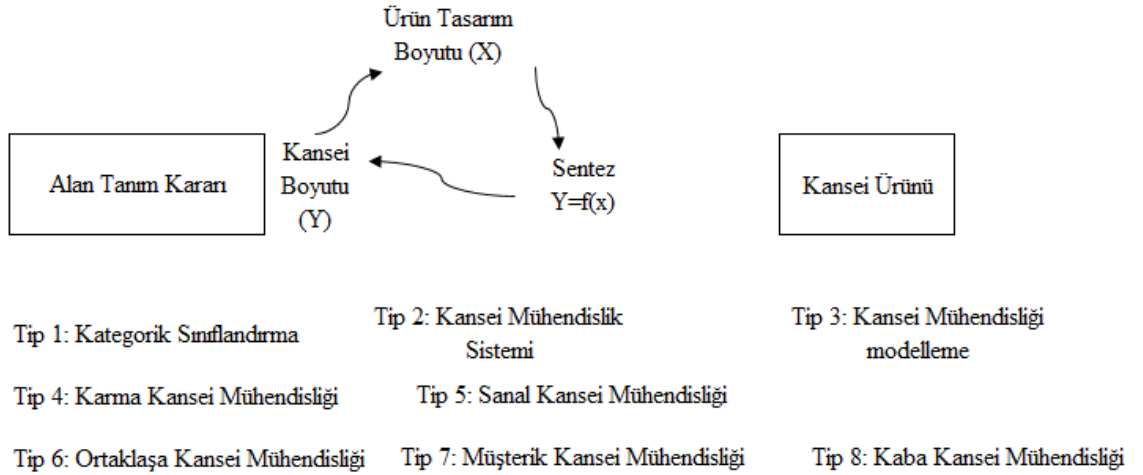
## **2.9 Kansei Mühendislik Teknikleri Tipleri**

Kansei mühendislik teknikleri belirli ürün özelliklerinin uyandırdığı Kansei'nin değerlendirilmesini kolaylaştırır ve böylece tasarımcılar öngörülen kullanıcı deneyimine uygun ürün tasarımlarını benimseyebilirler.

Kansei ürün geliştirme: *Alan tanım kararı, Kansei boyutu, ürün tasarım boyutu ve sentez* adımlarını içerir. Lokman, şimdiye kadar Kansei mühendisliğinin pratikte uygulanan ilkelerini özetleyen aşağıdaki şekli geliştirmiştir<sup>104</sup>.

---

<sup>104</sup> Lokman, a.g.m., s. 5.



**Şekil 2.3:** Kansei Mühendisliği İlkeleri

Kansei mühendisliğinin uygulanması için ilkeler; pazarlama, psikoloji ve istatistik gibi farklı disiplinlerden gelen yöntem ve olanaklı araçları kullanan farklı adımları (işlemleri) içerir. Daha sonra açıklanacağı gibi Kansei mühendisliği çalışmaları nicel ve nitel adımların her ikisini de bulundurur. Aynı zamanda kendi rapor sistemi, odak grup (hedef kitle) gibi Kansei ile ilgili bilgileri toplamak için pek çok olanaklı yol vardır. Hangi yoldan olursa olsun, odaklanma her zaman mevcut ürünler ile tüketici deneyiminin duygusal yönüne veya üreticinin amaçlarına uygun ürün karmasına dayanır.

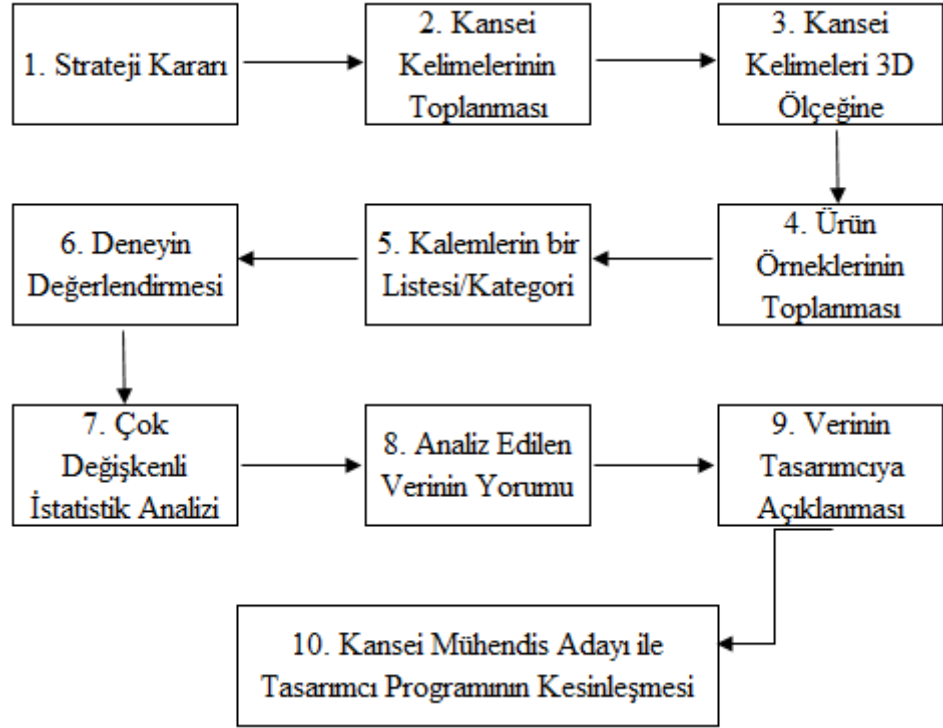
Lokman'ın geliştirdiği Kansei mühendislik ilkelerinde, Şekil 2.3'de görüldüğü üzere *Kansei mühendislik tekniğinin sekiz tipi* (çeşidi) vardır. Söz konusu Kansei mühendislik (KM) tipleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

### **2.9.1 Kansei Mühendisliği Tip 1: Kategori Sınıflandırma**

Kategori sınıflandırmanın amaçlandığı tasarım parametreleri için, subjektif Kansei'yi hedeflenen yeni ürün kavramından ayıran bir tekniktir. Bu Kansei mühendislik tekniği sekiz tip arasında en basiti ve kolay olanı olduğu gibi daha önce açıklandığı gibi klasik Kansei mühendisliğinin benzeridir. Bir ürünün detayları, tasarım detaylarını elde etmek için ağaç yapısında ayrıştırılır. Daha sonra müşterinin duygusal ihtiyaçları ürün özelliklerine yansıtılır. Burada, nitel yöntem olan *ilgi diyagramı* kullanılır. Bu kategori sınıflandırma tekniği dünyada en başarılı görülen Mazda'nın spor Miata ismi verilen otomobilin gelişiminde uygulanmıştır. Tip 1, en yaygın kullanım alanına sahip ve özellikle otomotiv endüstrisinde tercih edilen tip olduğu söylenir. Miata, insan-makine bütünleşmesinin en iyi örneği olarak tasarlanmıştır. Bir anlamda

içerik olarak sürücü, koltuğunda oturduğunda ve otomobili sürmeye başladığında kendisini otomobil ile bütünleşmiş hissederken ve motoru da serbestçe kontrol edeceğini düşünür<sup>105</sup>.

Kansei mühendisliği Tip 1’de Kansei mühendisliği hedef alınan tasarım alanı olarak ürün strateji kararı ile başlar. Sonra ürün alanına ilişkin Kansei kelimeleri toplanır ve aşağıda görülen akış diyagramı izlenir.



Şekil 2.4: Tip 1 Kansei Mühendisliği Akış Diyagramı

Bu konuda çalışacak olan araştırmacılara yararlı olması ve Kansei mühendisliği Tip 1’in daha iyi anlaşılması için bu mühendislik tipinde yer alan on adım kısaca açıklanmıştır<sup>106</sup>:

1. Şirket stratejisi: Kansei mühendisliği bir müşteri şirket stratejisiyle başlar. Şirket belirlenen bir ürün alanında Kansei mühendisliğini kullanarak yeni bir ürün yaratmayı arzular. Şirket bu yeni ürün için belirli kavram ve

<sup>105</sup> Fiğlalı, Uzundurugan, a.g.m., s. 90.

<sup>106</sup> Mitsuo Nagamachi, Masimi Tachikawa, Nahoyuki Imamishi, “ A successful statistical procedure on kansei engineering products”.

Academia. Edu/ qmod08. Nagamachi-paper.doc? email work-card=view paper.



stratejiye sahip olmalıdır. Kansei mühendisliği yeni bir alana uygulamak için bu stratejiyi kullanmak zorundadır.

2. Kansei kelimelerinin toplanması: Yeni strateji kararından sonra ikinci adım, bu yeni ürün kavramına ilişkin yaklaşık 20-30 arasında Kansei kelimelerini toplanmasıdır.
3. Toplanan Kansei kelimeleri beş-nokta veya yedi-nokta SD ölçeğinde toplanır. Beş nokta ölçeği panel çalışmalarını kolay yorumlaması için daha iyidir.
4. Diğer ürün örneklerinin toplanması: Şirketlerin veya diğer imalatçuların benzer ürünleri arasında kıyaslama yapmak için farklı şirketlerden 10-20 arasında örnek toplanır.
5. Öğe (kalem) Kategori listesi: Öğe kategorisi toplanan ürünleri ilgilendiren tasarım spesifikasyonlarını anlamlandırır.
6. Deneyi değerlendirme: Kadın ve erkek (öğrenciler veya yetişkinler) panellerden oluşan panellerden sonra tüm denekler değerlendirme deneyine katılır. Onlar SD (semantic differential) kâğıdında Kansei kelimelerini ve duygularını kaydederler.
7. İstatistiksel analiz: Değerlendirilen veriler özellikle çok değerişkenli istatistik teknikler ve istatistik yöntemlerle analiz edilir.
8. Analiz edilen verilerin yorumlanması: Tüm analiz edilen veriler Kansei mühendisliği açısından yorumlanmalıdır. Amaç; insan Kansei ve ürün özelliği arasındaki ilişkiyi bulmaktır. Analiz edilen verilerden her bir Kansei'nin tasarım spesifikasyonu ile ilişkisi bulunur.
9. Verilerin Açıklanması: Veri yorumlaması, şirket tasarımcısına diğer tasarımcıların yardımıyla yeni tasarım yapması için açıklanmalıdır.
10. Tasarımcılarla işbirliği: Kansei mühendisleri, analiz edilen veriler üzerine sarılı yeni duygusal ürün tasarımı yaratması için şirket tasarımcılarını motive eder. Bu süreçte; Kansei mühendisi, Kansei mühendislik verilerine dayanan tasarımcının yaratıcılığına destek olmalıdır. Bu Kansei mühendisi ve tasarımcılar arasında bir tür işbirliğidir.

### 2.9.2 Kansei Mühendisliği Tip 2: Kansei Mühendislik Bilgisayar Sistemi

Tip 2, bilgisayar destekli Kansei mühendislik sistemidir. Kansei mühendislik bilgisayar sistemi (KMS), müşteri hislerinin yorum sürecini ve algılanan tasarım elemanı için hisleri ele alan bilgisayarlı sistemi destekleme de, veri tabanı ve çıkarsama aracı oluşturur. Bir anlamda uzman sistemler kullanılarak müşterilerin hisleri tasarım detaylarına dönüştürülür. Bu Kansei mühendislik tipi uygulaması, Nagamachi, Ishihara ve Lokma'nın yaptığı ev tasarımı destek sistemi, çiçek düzenleme ve moda imaj sistemi çalışmalarında görülmektedir<sup>107</sup>. İstatistiksel araçlar Kansei ve ürün özelliklerini ilişkilendirmek için kullanılır. Bu girişim motorlarını ve Kansei kelimeleri olan veri tabanlarını kullanan bilgisayar destekli bir sistemdir. Kansei mühendislik sistemi tipik olarak Kansei kelimeleri, imajlar, tasarım ve renk için birleşik veri tabanından ve veriler arasındaki ilişkiler ile ilgili bilgilerden oluşur. Aynı zamanda kullanıcının Kansei'sini tasarım parametrelerine çevirdiği için Kansei mühendisliği olarak da adlandırılır.

Kansei mühendislik sisteminde dört veri tabanı vardır<sup>108</sup>. Bunlar, *Kansei veri tabanı*, *imaj veri tabanı*, *bilgi veri tabanı* ve *renk veri tabanıdır*. Sırasıyla bunlar kısaca açıklanmıştır.

- **Kansei Veri Tabanı**

Bir ürün hakkında, onun satıldığı mağazalar, sanayi dergisi ve magazinler ile satıcı görüşmelerinden yararlanılarak, o ürünü en iyi açıklayan Kansei kelimelerinden 100 tanesi seçilir. Seçilen bu 100 kelime *Semantik (Anlamsal) Diferansiyel Ölçeği* yöntemi ile değerlendirilerek ürün örneği sayısı ve sonra Kansei kelimelerinin anlam genişliği belirlenir. Böylece oluşturulan Kansei kelime veri tabanı Kansei mühendislik sistemi üzerine yerleştirilir.

- **İmaj Veri Tabanı**

Semantik Diferansiyel Ölçeğiyle değerlendirilen sonuçlar Hayashi'nin Niceleme Teori 1 (Quantification Theory 1) ile değerlendirilir<sup>109</sup>. Bu teknik nitel verilerin nicel verilere dönüştürmeyi sağlayan çoklu regresyon analizinin bir çeşididir. İlerleyen

---

<sup>107</sup> Lokman, a.g.m., s. 5.

<sup>108</sup> Fıçlalı, Uzundurugan, a.g.m., s. 90.

<sup>109</sup> C., Hayaji, Method of Quantification, Toyokeizai, Tokyo, 1976.

bölmelerde açıklanacak bu analizle, Kansei kelimeleri ve tasarım elemanları arasında bir ilişki belirlenerek, imaj veri tabanı kurulur.

- **Bilgi Veri tabanı**

Kişi Kansei'leri ile aralarında yüksek ilişki bulunan kelimeleri belirlemek için bazı kurallar bilgi tabanında yer verilir. Bu kurallar niceleme teorisinin hesaplama sonuçlarından, renk uyumu kurallarından vb. elde edilir<sup>110</sup>.

- **Tasarım ve Renk Veri Tabanı**

Sistemdeki tasarım ayrıntıları ilişkin olduğu yere göre renk veya tasarım veri tabanına yerleştirilir. Tasarım veri tabanına yerleştirilen her ayrıntı tüm ürünün bir kısmını oluşturur. Benzer şekilde renk veri tabanına yerleştirilen renklerin toplamı da ürünü ortaya koyar. Bu birleştirilmiş kısım, sonuç çıkarım mekanizmasına yerleştirilerek, ekrana ürünün tamamlanmış durumu yansıtılır<sup>111</sup>.

Bu bilgilerden sonra KMS'nin üç adımdan oluştuğunu söyleyebiliriz. Bunlar:

1. Kansei kelimelerinin toplanması ve analiz edilmesi,
2. Kişi Kansei'leri ile tasarım elemanları arasında ilişki kurarak sonuç çıkarma ve
3. Bilgisayar grafikleri yardımıyla sonuçların gösterimidir.

Müşteri arzu ettiği ürün ile ilgili olarak algıladığı kelimeleri sisteme girer. Sistem, Kansei veri tabanında bu kelimeleri tanıyıp tanımadığını kontrol eder. Eğer tanır ise sistem bu kelimeleri bilgi tabanına iletir. Kural ve imaj veri tabanıyla belirlenen kelimeler karşılaştırılır. Sonuç çıkarım mekanizması bu aşamada, çalışmaya başlar ve tasarım ayrıntılarının görünüşlerine karar verilir. Son olarak sistem denetçisi uygun ayrıntıları ve renkleri ekrana yansıtır. Görüldüğü üzere burada en önemli adım sonuç çıkarımıdır. Öte yandan, KMS iki şekilde uygulanmaktadır. Birincisi tüketici destekli sistem olup, kullanıcı bilgisayarda istediği ürün ile ilgili Kansei kelimelerini girer ve sonucun bilgisayar ekranına yansımalarını bekler. İkincisi, tasarımcı destekli sistemdir. Burada, tasarımcı kabataslak olarak yaptığı çizimleri bilgisayara girer. Sistem bunu sonuç çıkarım

---

<sup>110</sup> Fıçlalı, Uzundurugan, a.g.m., s. 91.

<sup>111</sup> Nagamachi, "Kansei Engineering: A New Ergonomic Consumer Oriented" a.g.m., s. 3-11.

mekanizmasında değerlendirerek, tasarım Kansei'sini, yani tasarımcının kafasındaki imajla, çizimin ne kadar uyduğunun derecesini bilgisayar ekranına yansıtır.

Kansei mühendisliği Sistemi (KMS Tip 2), araba direksiyonu, kıyafet, kolejl forması, bayan ayakkabısı, ev, büro sandalyesi, bilgisayar ara yüzü ve moda tasarımında kullanılmaktadır.

### **2.9.3 Kansei Mühendisliği Tip 3: Kansei Modelleme**

Bu tip Kansei mühendisliği, bilgisayarlı sistemde mantık olarak matematiksel modellemeyi kullanır. Burada Kansei kelimelerinden ergonomik bir çıktı elde etmek için kural tabanı yerine bir matematik model kurulur. Bu matematik model kural tabanı ile aynı rolü üstlenen bir tür mantığı ifade eder. Bulanık Kansei mantığının kullandığı KM Tip3 için, Nagamachi'nin kelime ses tanı sistemi bir örnektir<sup>112</sup>. Ayrıca, Fukushima ve yardımcıları Sanyo'da Kansei mühendisliğini renkli bir yazıcıya uygulamışlar ve orijinal renklerin daha iyi ve daha çok arzulanan renkler ile değiştirilmeye uygun akıllı bir renkli yazıcıyı, *Bulanık Kansei mantığı* ile yapmayı başarmışlardır.

### **2.9.4 Kansei Mühendisliği Tip 4: Karma Kansei Mühendisliği**

Karma Kansei mühendislik sistemi, *Önsel* ve *Gerisel Kansei mühendislik sistemi* ile oluşturulur. Kansei mühendisliğinin bu tipi, tasarım elemanından Kansei değerlendirmeye kadar olan tekrarlama sürecini mümkün kılar. Karma Kansei mühendisliği uygulaması Chen, Matsubara ve Nagamachi'nin tasarım çalışmalarında görülebilir<sup>113</sup>.

### **2.9.5 Kansei Mühendisliği Tip 5: Sanal Kansei Mühendisliği**

Sanal Kansei mühendisliği, Kansei mühendislik tekniklerini sanal gerçeğe birleştirir ve sanal bir dünyada tüketiciye Kansei ürün denemesini sağlar. Bu tip Kansei mühendislik uygulama örneği, Matsushita elektrik çalışmalarında yapılan mutfak dolap tasarımında görülür<sup>114</sup>.

---

<sup>112</sup> Mitsuo Nagamachi, "Kansei Engineering on Word Sound", The Acoustical Society of Japon.1993, s. 638-644.

<sup>113</sup> M. Nagamachi, Y. Matsubara, "Hybrid Kansei Engineering System and Design Support", International Journal of Industrial Ergonomics, 19(2).1997, s. 81-92.  
J.Chen, K.Wang, J.Lian, A Hybrid Kansei Design Expert System Using Artificial Intelence. Ho.T., Z.Zhou (Ed). Prical 2008. LNAI 5351, s. 971-976.

<sup>114</sup> M. Enomota, M. Nagamachi, J. Namura, "Virtual Kitchen System Using Kansei Engineering", Proceedings of the International Conference on Human Computer Interaction, 1993, s. 657 - 662.

### **2.9.6 Kansei Mühendisliği Tip 6: Ortaklaşa Kansei Mühendisliği**

Bu tip Kansei mühendisliğinde tasarımcılar ile farklı yerlerdeki tüketiciler karşılıklı Kansei veri tabanını kullanır ve yeni bir ürün tasarımını geliştirmek için bir ağ (*network*) içinde ortaklaşa çalışır. Bu tip Kansei mühendisliği örneği, 2005 yılında Ishihara ve diğerlerince yapılan *Internet Ortaklaşa Tasarım Sistemidir*<sup>115</sup>.

### **2.9.7 Kansei Mühendisliği Tip 7: Müşterek Kansei Mühendisliği**

Müşterek Kansei mühendisliğinde, şirketin farklı bölümlerinden gelen temsilciler bir araya gelerek Kansei değerlendirme ve analizi yapılır. Hedeflenen ürün tasarım fikrini geliştirmek için de, konu ile ilgili uzmanlar ile bir araya gelerek *müşterek Kansei mühendisliği* oluşturulur. Buna örnek uygulama, Nagamachi'nin 2000 yılındaki *Şampuan kabı tasarım* çalışmasında görülebilir<sup>116</sup>.

### **2.9.8 Kansei Mühendisliği Tip 8: Kaba Kümeler Kansei Mühendisliği**

Muğlak ve belirsiz Kansei verileri ile çalışılırken en iyi olabilen tip *Kaba Kümeler Kansei mühendisliği* yani KMS Tip 8 olduğu öne sürülür<sup>117</sup>. Bu tip kullanılarak genelde doğrusal olmayan özelliklere sahip olan Kansei bağımsızca işlem gördürülebilir ve *Eğer-Sonra* (If-Then) biçimindeki grup anlamıyla karar kuralları belirlenebilir. Bu tip örnek, Okamata'nın 2007 yılındaki *bira kutusu tasarım* çalışmasında görülebilir<sup>118</sup>. Ayhan ve Erdoğan'ın "Web Sayfası Tasarımında Kaba Küme Teorisi Tabanlı Kansei Mühendisliği Yaklaşımı" adlı 2010 yılındaki çalışma da bu Tip'e örnek bir çalışma olduğu söylenebilir<sup>119</sup>.

---

<sup>115</sup> I. Ishihara, T. Nishino, Kansei and Product Development in Japon. Ed. Nagamachi, Vol.1, Tokyo, 2005.

<sup>116</sup> M. Nagamachi, "Appication of kansei Engineering and Concurrent Engineering to A Cosmatic Product", proceedings of the ERGON- AXIA, Warsaw, 2000.

<sup>117</sup> M. Nagamachi, Y.Okazaki, M. Ishikawa, " Kansei Engineering and Application of the Rough Sets Model", Journal of Sistem and Controlling Engineering, Vol.220. Part I, 2006, s. 763-765.

<sup>118</sup> R. H. Okamoto, " Comparison between Statistical and Lower/ Upper aproximations and prototype evaluation", The 10th International Conference on Quality Management and Operation Development, Sweeden, Linköping University, electronic press, 2007, ISSN-3740.

<sup>119</sup> Ayhan, Erdoğan, a.g.m., s. 16-17.

## 2.10 Kansei Mühendisliğinde Açıklanması Gereken Terimler

Kansei mühendisliği içeriğinde; *Kansei*, *Kansei ürünü* ve *ürün özelliği* terimlerinin açıklanması gerekir. Kansei terimini daha önce ayrıntılı olarak açıkladığından bu kısımda yine de kısaca değinilecektir.

### 2.10.1 Kansei

Kansei, bir ürünü satın alırken müşterinin aklına gelebilecek bir psikolojik duygu ya da imaj anlamına gelen Japonca bir terimdir. Kansei terimi, alana özgü, spesifik ve dış duyarlılıkla uyarılır. Kansei kelimesi kabaca “toplam duyguları” ifade eder. Nagamachi, Kansei’yi “bireyin; görme, işitme, koku, tat, dokunma olan bütün duyu duygularını kullanarak belirli bir eserden, çevreden veya durumdan çıkardığı sübjektif bir izlenim” olarak tanımlamıştır. Kansei, *kelimeler*, *gözlem*, *yüz* ve *vücut* ifadesinin yanı sıra beyinden gelen fizyolojik sinyaller gibi çeşitli yollarla yakalanabilir. Kansei her zaman her insanda çalışır. Kansei terimi, Kansei mühendisliğinin temelini oluşturur. Çünkü Kansei mühendisliğinin ilk aşamasında en önemli zorluklardan birisi, ürüne ilişkin müşterilerin algısını en iyi tanımlayacak Kansei kelimelerinin seçilmesidir. Kansei mühendisliğinin başarısı da, değerlendirilen ürüne uygun olan “Kansei kelimelerinin” seçimine dayanmaktadır.

### 2.10.2 Kansei Ürünü

“Ürün” kelimesi sonuç veya kazanımı ifade eden Latince “productum” kelimesinden gelir. Endüstri devriminde sanayi tarafından imal edilen ile insan eliyle yapılan (artefact) eş anlamlı olmuştur. Günümüzde ürün ifadesi aynı zamanda hizmetleri de içerir. Kansei mühendisliğinde esas aydınlatılması gereken onun ürün üretimi ile değil, ürün gelişim perspektifi ile ilgilenmesidir. Kansei mühendisliği sadece eserlerde odaklansa da yeni yürütülen çalışmalarda, onun çok geniş alanda uygulanabilir olduğunu göstermesidir. Kansei ürünü, Kansei mühendisliğinde uygulanan nicel ve nitel yaklaşımların her ikisinin kullanılmasından sonuçlanan üründür. Başarılı bir Kansei ürünü, Kansei mühendisliği uygulaması tarafından üretilen tasarım gereksinmelerin birleştirilmesi ile ürün tasarımcılarının tecrübesi ve becerisi ile geliştirilebilir. Nagamachi, Kansei mühendislik fikrini 1995 yılında Hiroshima Üniversitesinin ergonomik laboratuvarında tanıttığı günden itibaren Japonya ve dünyanın bazı yerlerinde

çok sayıda Kansei ürünü üretilmektedir<sup>120</sup>. Bu tez çalışmasının,” *Ürün Geliştirmede Kansei Mühendisliği ve Kansei Ürünleri*” adlı Kısım 2.5’de geliştirilen Kansei ürünleri ve onların sağladığı getiriler, oldukça ayrıntılı olarak ele alındığından burada tekrar değinmeye gerek duyulmamıştır.

### **2.10.3 Ürün Özelliği**

Her ürün aslında tasarlandığı ürün işlevlerini (fonksiyonlarını) gerçekleştiren belirli bir sayıda özelliklere sahiptir. Bu özellikler, *tasarım parametreleri* ve *ürün özellikleridir*.

*Tasarım parametreleri*, düşünülerek tamamlanan işlevleri ifade eder. Ürün parametreleri bilhassa ürünün tasarlanan özelliğidir.

*Ürün özellikleri*, ürünü tasarlarken ele alınan kısıtlamalardır. Bir ürün özelliği tasarımcı tarafından niyetlenemeyen (düşünülmeyen) fakat buna rağmen ürün özelliği olarak düşünülen özelliktir. Örneğin, hücreli telefon tasarlanırken ev telefonu genellikle kullanış kolay, üretimi ucuz, ışık çarpma şiddeti ve izole etmesi ve düzgün yüzeyli olduğundan plastikten yapılır. Bunlar düşünülen tasarım parametreleridir. Öte yandan, malzemenin titreşimi izole etmesi, ısı geçirimi gibi aslında düşünülmeyen fakat şimdiki telefonlarda düşünülmesi gereken özelliklerdir. Çünkü tüm özellikler ürün kullanıcılarında potansiyel bir etkiye sahiptir. Ne yazık ki, müşteri ihtiyaçlarını değerlendiren yöntemler ile tüm özellikler ele alınamaz ve belirli ayıklamanın (indirgemenin) yapılması gerekir. Kansei mühendisliği ile değerlendirilmesi için ayıklanan (seçilen) özelliklere kelimeler adı verilir. Herhangi bir kalemde, kendisi hakkındaki bilgileri dolduran birkaç kategoriye içerebilir. Örneğin, “renk kalem”, yeşil, mavi, sarı, kırmızı, siyah vb. kategoriler ile tamamlanır.

### **2.10.4 Anlamsal Diferansiyel Ölçeği**

1957 yılında Charles Osgood’un öncülüğünde geliştirilen *anlamsal diferansiyel ölçeği* (Semantic differential scale) herhangi bir nesneye karşı insanların davranışlarını ölçen gözde bir tekniktir. Bu teknikte, bir nesne veya kavramı betimleyen kelimenin çağrışımındaki bireysel farkların ölçülmesi istenir. Bir bakıma, kişilerin her hangi bir nesneye, olaya veya olan nedenlere duygusal tepkisi, anlamsal diferansiyel yöntemle

---

<sup>120</sup> Mitsuo Nagamachi,” Kansei Engineering in Consumer Product Design”, Ergonomics in Design: The quarterly of Human Factors Applications, 2002.

başarılı şekilde ifade edilir. Bu yöntem bir nesneyi değerlendirirken alıcı bilinci içinde yükselen imajı görmeyi sağlar. Ayrıca, anlamsal diferansiyel ölçeğinin, kullanıcıların ürün algılarını tanımlamak ve ifade etmek için kullandıkları kelimelerin yapısını betimlemek için yararlı bir teknik olduğu kanıtlanmıştır. Bu teknik bir dizi uyarıcı üzerinde kelime puanlarının korelasyon matrisini analiz etmeye dayanmaktadır.

Kansei mühendislik sisteminin ilk adımı olan Kansei analizi, Kansei kelimelerini ürünün etki alanına uygun şekilde toplamak, müşterinin Kansei kelimelerinin verdiği his ve duyguları analiz etmek ve bazı sayısal değerler olarak ölçmektir. Anlamsal diferansiyel ölçek veya yöntem Kansei kelimelerinin ürünün etki alanına göre uygunluğunu değerlendirmek ve niteliksel özelliklerini ölçmek için kullanılır.

Anlamsal diferansiyel nesnelerin, olayların veya kavramların çağrışım anlamını ölçmek için tasarlanan bir ölçek tipidir<sup>121</sup>. Çağrışım, verilen nesne, olay veya kavrama yönelik davranışı türetmek için kullanılır. Anlamsal diferansiyel ölçeği nesnelerin çağrışım anlamını ölçer. Örneğin, “*kalp*” kelimesi vücutta kanı pompalayan organ olarak tanımlanır. Onun çağrışım anlamı ise *aşk*, *sevgi* veya *kalp ağrısı*dır. Ölçek, yapılan gözlemlerde, belirli bir sığata uygun kişilerin hislerini ölçmede kullanılır.

Anlamsal diferansiyel, her bir uçtaki karşıt sıfatlar ile kişilerin tepkilerini uyaran (çağrıştıran) kelimeler ve kavramları, karşıt ölçekteki değerlendirme terimlerinde ölçer.

Örneğin, anlamsal diferansiyel ölçek

İyi    3    2    1    0    1    2    3    Kötü

Genellikle ölçekte 0 sayısı *nötrü* ifade eder. Bu da insanların karar veremediğini veya karar vermek için yeterli bilgisinin olmadığını gösterir. 1 sayısı “*azıcık*”, 2 sayısı “*oldukça*”, “*tamamen*”, 3 sayısı da “*fevkalade*”, “*son derece anlamını*” ifade eder. Araştırmada, genellikle yedi nokta ölçeği kullanılır. Araştırmaya katılanlara bir uçtan diğer uca kadar ölçü aralığı dizisinde herhangi bir kelimeyi betimlemesi için sorular sorulur veya işaretlemesi istenir. Ürün örnekleri, kişiden kişiye veya bir gruptan diğer

---

<sup>121</sup> www. Answers. Com/ Q / What is semantic differential- scale



gruba, önemli şekilde farklı algılandığında, bu davranışsal uzaklık, Osgood'un "Anlamsal diferansiyel psikolojik haritalaması" olarak yorumlanır.

Anlamsal diferansiyel ölçeği, bir konu ve nesnede araştırmaya katılanların, karşıt standartlaşmış kümesindeki değerlendirmeleri kullanır. Bu basit işlem hem araştırmacılara ve hem de çalışmaya katılanlara farklı yararlar sunar. İnsanların davranış ve düşüncelerini değerlendirmek için araştırmacılar, Osgood'un üç tekrarlayıcı boyutu ele alırlar.

1. Nesnenin değerlendirilmesinde odaklanma (örneğin, iyi / kötü)
2. Nesnenin gücü (örneğin, güçlü / zayıf)
3. Nesnenin hareketi (örneğin, hızlı / yavaş)

**Tablo 2.1** Genellikle anlamsal diferansiyel ölçeğinin her bir boyutunda kullanılan sıfat çiftleri

<b><u>Değerlendirme</u></b>	<b><u>Güçlülük</u></b>	<b><u>Faaliyet</u></b>
İyi / kötü	Güçlü / zayıf	Aktif / pasif
Ucuz / pahalı	Kararlı / kararsız	Tembel / çalışkan
Akıllı / aptal	Sert / yumuşak	Amaçlı / amaçsız
Namuslu / Namussuz	Güçlü / güçsüz	Heyecanlı / Sakin
Kibar / gaddar	Cesur / korkak	Hızlı / yavaş
Nazık / zalim	Şiddetli / yumuşak	Duygulu / Duygusuz

Anlamsal diferansiyel ölçeğini kullanmak için araştırmaya katılanlar, spesifik bir nesnenin her bir boyutunu ölçmek için tasarlanan çeşitli karşıt sıfatları yanıtlar veya iki karşıt sıfat arasındaki *yedi boş çizginin* her birini işaretler. Kabul edilmelidir ki, Osgood'nun sıfat çiftleri her konuya uymayabilir. Bunun yanında, bazı sıfatların pek çok karşıt anlamı vardır. Örneğin, *ciddi sıfatının, komik, sosyal, nükteden, iyi huylu, arkadaşça* ve *zeki sıfatının zeki değil, ağır, budala, cahil, anlayışsız* gibi karşıt anlamları

vardır. Bu durumlarda, araştırmacılar kendisince uygun olan sıfat çiftlerini seçmelidir. Anlamsal diferansiyel ölçeğini oluşturmak için dört adım vardır<sup>122</sup>.

- *Adım 1:* Araştırmacılar ilgilendikleri kavramlar kümesini veya kavramı betimleyen sıfatları elde etmek için, katılımcı gruba veya hedef kitleye sorması.
- *Adım 2:* Araştırmacılar, örneklem grubunun ürettiği sıfatları prototip anlamsal diferansiyel ölçeğini oluşturmak için kullanması ve sonra da bu ölçek, aynı örneklem grubunca test edilmesi.
- *Adım 3:* Son olarak araştırmacıların, konuya ilişkin insanların verdiği yanıtların istatistiksel analizin prototip ölçüsü için, nihai anlamsal diferansiyel formundaki sonuçları kullanmasıdır.

Anlamsal diferansiyel ölçeği, insanların ilgili konuya yönelik duygusal davranışı hakkında bilgi almanın en güvenilir yoludur ve karşıt sıfatların bir listesidir. Daha önce belirtildiği gibi, bu listenin uçlarında zıt sıfatlar bulunur. Bu sıfatların pozitif ve negatif yönde ilgili olan kişilerin davranışları, ihtiyaçları, duyguları hakkında uygun olanı seçmek için sorular sorulur ve söz konusu ölçek ile değerlendirilir. Şimdi, hayvan olan *at kavramının* anlamsal diferansiyel ölçeği şöyledir; At kavramı kişilere, onun iyi veya kötü, hızlı veya yavaş, güçlü veya zayıf, haşin veya uslu gibi sıfatları çağrıştırır.

<i>At</i>							
İyi	<u>x</u>	—	—	—	—	—	Kötü
Hızlı	—	<u>x</u>	—	—	—	—	Yavaş
Güçlü	<u>x</u>	—	—	—	—	—	Zayıf
Haşin	—	—	—	—	<u>x</u>	—	Uslu
Mutlu	—	<u>x</u>	—	—	—	—	Mutsuz

Daha önce ifade edildiği gibi, karşıt sıfatlar 3 2 1 0 1 2 3 olarak değerlendirildiği gibi her bir sayının olduğu yere boş çizgiler işaretlenir. Yukarıda at ölçeklerinden birisi olan *iyi / kötü* de *az kötü, oldukça kötü, fevkalade kötü* anlamındadır. Yukarıdaki

---

<sup>122</sup> B. Frey, SAGE Encyclopedia of Education Research, Measurement and Evaluation, “Semantic Differential Scaling”, SAGE pub., Inc., Şubat 2018, s. 5.  
<https://www.Researchgate.Net/publication/320808961>

diyagramda at; fevkalade iyi, oldukça hızlı, fevkalade güçlü, oldukça uslu ve oldukça mutludur. Böyle bir ata kim sahip olmak istemez. İşte Kansei mühendisliğinde ürün örneklerin karşıt sıfatlarının değerlendirilmesinde anlamsal diferansiyel ölçek yöntemi kullanılır. Çünkü Kansei mühendisliği subjektif ürün tahminlerine ve kavram özetlerine dayanır. Osgood'un geliştirdiği *anlamsal diferansiyel ölçeği* kullanılarak müşterilerin farkında olmadığı talepleri ortaya çıkarılır.

Anlamsal diferansiyel (SD) yöntemi, duygusal tasarım veya Kansei mühendisliğinde, ürünün duygusal etkileşim olarak müşterinin kişisel izleniminin ortaya çıkarılmasında uygulanır. Anlamsal diferansiyel yöntemi, nesnelerin tek tek gösterim (izlenimlerin) teknik olmayan anlamlarını, birden fazla sıfat çifti (gösterim kelimeleri) kullanarak ölçmesi daha faydalıdır. Anlamsal diferansiyel verileri genellikle *benzerlik/benzeşmezliğe* göre sınıflandırılır ve sonra veriye tabakalama analiz yöntemi uygulanır.

Anlamsal diferansiyel, kullanıcıların ürün algılarını tanımlamak ve ifade etmek için kullandıkları kelimelerin yapısını betimlemek için yararlı bir teknik olduğunu kanıtlamıştır. Bunun yanında, Anlamsal diferansiyelin altında yatan yapıyı açıklamaya izin veren asgari bağımsız kavramlar kümesinin anlamını ve özellikle olayların etkisini belirlemede yararlı bir nicel teknik olarak kalmaya devam edecektir. Ayrıca, anlamsal yapıların analizinin yanı sıra ürünlerin değerlendirilmesi içinde başarıyla kullanılmıştır. Kapıların, telefonların, cephelerin, araba içi mekânların, ofis koltuğu tasarımına ilişkin birçok uygulaması bulunmaktadır.

## 2.11 Kansei Mühendisliğinde Kullanılan İstatistik Yöntemler

İstatistiksel analiz Kansei mühendisliğinde önemli rol oynar. Çünkü bu analiz, tasarım ve duygular arasında görülmeyen ilişkileri ortaya çıkarır. Nagamachi kullanıcı etkisini tutmak ve uzman bilgisini bağımsızca sentezini yapmak için farklı matematiksel uygulamaları kullanarak çeşitli istatistiksel yöntemler geliştirilmiştir<sup>123</sup>. Öte yandan, ürün planlama alanında müşteri ihtiyaçlarını ve etkili ürün öğelerini tanımlanmasında yararlı olan istatistik yöntemler önerilmiştir. Matematik ve istatistiksel yöntemler pratik ürün

---

<sup>123</sup> M. Nagamachi, "Workshop 2 on Kansei Engineering", Proceedings of International Conference on Affective Human Factors Design, Singapore, 2001.

geliştirme uygulamalarında çok faydalı olmasına rağmen, istatistik yöntemler, ürün elemanları veya Kansei kelimeleri arasındaki etkileşimli etkileri açık şekilde göstermesi için yeniden düzenlenir. Bunun nedeni de istatistik yöntemlerin daha çok doğrusal istatistik modelleri kullanmalarındadır. Bu kısımda, gelecek bölümde ele alınacak Kansei mühendislik modellerinin kurulmasında hangi istatistiksel yöntemlerden nasıl yararlanılacağını çok ayrıntıya girmeden açıklanmaya çalışılacaktır.

### **2.11.1 Doğrusal Regresyon Analizi**

Regresyon, istatistiksel bir teknik olup birbirleriyle ilişkili değişkenler arasındaki ilişkiyi nitelendirmeye yardımcı olur. İlk adım, bağımsız değişken katsayısının tahmin edilmesine ve tahmini katsayının güvenilirliğinin ölçülmesini içerir.

Değişkenler arasında ilişkinin fonksiyonel biçimi ile ilgilenildiğinde regresyon analizinden yararlanır. Genel olarak regresyon analizi *eşit ağırlıklı* veya *oranlı* ölçekle ölçülen sürekli verilerin oluşturduğu değişkenler için kullanılır. Eğer nitel değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri araştırılmak istendiğinde, bu tür değişkenler *kukla* değişken (0 ve 1 şeklinde kodlanmış) olarak tanımlandıktan sonra analize dâhil edilir<sup>124</sup>.

İki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkilerin ölçülmesinde regresyon analizi kullanılır. Regresyon analizinin temelinde; gözlenen bir olay değerlendirilirken hangi olayların etkisi içinde olduğunun araştırılması yatmaktadır. Regresyon analizi yapılırken kurulan matematiksel modelde yer alan değişkenler, bir bağımlı ve veya birden çok bağımsız değişkenden oluşmaktadır. Tek bağımsız değişkenli modele *doğrusal regresyon modeli*, birden fazla bağımsız değişkenli modele de *çoklu doğrusal regresyon modeli* denir.

Basit doğrusal regresyon modeli

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$$

Burada,

Y: Bağımlı değişken

$\beta_0$  : X'in sıfır değerine karşılık Y'nin alacağı değer

---

<sup>124</sup> Nuran Bayram, Veri Analizi, Excel ve SPSS uygulamalarıyla Birlikte, Siyasal Kitabevi. Ankara. 2012, s. 199.

$\beta_1$ : Eğim, regresyon katsayısı, X'in bir birim değişmesine karşı Y'nin kaç birim değiştiğini gösterir.

$\epsilon$ : Hata terimi. Y'nin belli bir hata miktarı ile ölçüldüğü varsayılır.

X: Bağımsız veya açıklayıcı değişken olup regresyon analizinde hatasız ölçüldüğü varsayılır.

Çoklu Doğrusal Regresyon modeli

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Gerçek dünyada, X değişkenindeki bir değişimin Y'nin değerinde bir değişmeye neden olacağı açıktır. Basit regresyon modeli, X'in değerinden Y değerinin tahminini ve istenen Y değerini elde etmek için de X değerinin kontrolüne olanak sağlar. Regresyon analizinde, açıklayıcı değişkenler aralık ölçekte ve bağımlı değişkenler nicel sayı değerleri almalıdır. Çoklu doğrusal regresyonun çok faydalı bir teknik olduğu, iş ve ekonomi problemlerinde çok sık kullanıldığı da bir gerçektir.

Kansei mühendislik çalışması nicel veri toplamayı içerir. Genellikle çalışmada yer alan her bir katılımcının 5 veya 7 nokta ölçeğinde gösterilen her Kansei kelimesinde ürün sınıflandırılır. Bu veri sonra *anlamsal uzay* ve ürün özellikleri uzayının bağlantısı için sentez aşamasında kullanılır. Bir bakıma doğrusal regresyon modelleri sentez aşamasında özellikler uzayı ile anlamsal uzayı ilişkilendirmek için kullanılır.

Anlamsal uzayın, özellikler uzayın ve sentezin ne anlama geldiği ve işlevlerinin ne olduğu 3. Bölüm' deki "*Shütte Kansei Mühendislik modelinde*" ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Duygular ve hisler matematik yasayı izlemez. Dolayısıyla bazen daha kolay olan doğrusal modelleri kullanmak olanaklı iken bazen de karmaşık modelleri kullanmak zorunlu olmaktadır. Kansei çalışmalarında kullanılan tüm araçların çıktısı, sadece ürün özelliklerine ilişkin Kansei kelimelerini tanımlar.

### **2.11.2 Lojistik Regresyon Analizi**

Tüm regresyon analizleri gibi, lojistik regresyon da tahmine dayalı bir analizdir. Lojistik regresyon verileri tanımlamak ve ilişkiyi açıklamak için kullanılır. Lojistik regresyon, doğrusal regresyona çok benzer şekilde çalışır, fakat ikili yanıt değişkeni

vardır. Bir bakıma, lojistik regresyon bağımlı değişken ikili olduğunda yapılacak en uygun regresyon analizidir.

Lojistik regresyon, birden fazla açıklayıcı değişkenin varlığında olasılık oranını elde etmede kullanılır. Bazen lojistik model olarak da adlandırılan lojistik regresyon birden fazla bağımsız değişken ile kategorik bir bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi analiz eder ve verilen lojistik eğriye uydurarak bir olayın meydana gelme olasılığını tahmin eder<sup>125</sup>.

Lojistik regresyon, doğrusal regresyona benzer şekilde, çoklu değişkenler arasındaki bir ilişkinin modelini üretir. İkili lojistik ve çok terimli lojistik regresyon olmak üzere iki lojistik regresyon modeli vardır<sup>126</sup>. İkili lojistik regresyon, tipik olarak bağımlı değişken ikili olduğunda ve bağımsız değişkenler sürekli veya kategorik olduğunda kullanılır. Bağımlı değişken ikili olmadığında ve ikiden fazla kategoriden oluştuğunda ise çok terimli bir lojistik regresyon kullanılır.

Bir bakıma, lojistik regresyonu doğrusal regresyondan ayıran en belirgin özellik, lojistik regresyonda bağımlı değişkenin kategorik değişken olmasıdır. Bu iki yöntemi ayıran diğer özellikler ise şunlardır<sup>127</sup>;

- Doğrusal regresyonda tahmin edilen bağımlı değişken sürekli, lojistik regresyonda bağımlı değişkenin kesikli olmasıdır.
- Doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişkenin değeri tahmin edilirken, lojistik regresyonda bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilir.
- Doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin çoklu normal dağılım koşulu göstermesi aranırken, lojistik regresyonun uygulanmasında bağımsız değişkenlerin dağılımına ilişkin hiçbir ön koşul yoktur.

---

<sup>125</sup> Hyeoun Ae Park, An Introduction to Logistic Regression, from Basic Concepts to Nursing Domain, Journal of Korean Academy of Nursing, 43 (2), s. 154-164, April, 2013, s. 3.  
Research gate.net/publication/236908607, An Introduction to lojistik regression, from Basic Concepts to Nursing Domain.

<sup>126</sup> Bayram Nuran, Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi, Ezgi Kitabevi, Bursa, s.211-233

<sup>127</sup> Cengiz Aktaş, Orkun Erkuş, Lojistik Regresyon Analizi ile Eskişehir'in Sis Kestiriminin İncelenmesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, yıl: 8, sayı: 16, Güz: 2009/2, s. 50.

En yaygın lojistik regresyon ikili bir sonucu olan modellerde, bir şey doğru/yanlış, evet/hayır gibi iki değer alabilir. Ayrıca lojistik regresyon, tahmin edilen değişken 0 ile 1 arasında bir ikili aralıkta bir olasılık olduğunda uygundur. Bu gibi durumlarda doğrusal regresyon uygun olmaz, nedeni ise bağımsız değişkenlerin 0 ve 1 ile sınırlandırılmasıdır. Bu nedenle, ikili ölçekte lojistik fonksiyon veya olasılık eğrisi Sigmoid şekil (S-şekilli) olmalı ve matematiksel olarak 0 ile 1 arasında sınırlandırılmalıdır.

Lojistik regresyon, yeni bir örneklemin bir kategoriye en iyi şekilde uyup uymadığını belirlemeye çalışılan sınıflandırma problemleri için yararlı bir analiz tekniğidir. Lojistik regresyon, temel olarak bir ikili çıktı değişkenini modellemek için aşağıda tanımlanan bir lojistik fonksiyonunu kullanır:

$$\text{Lojistik Fonksiyon} = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Bu lojistik fonksiyonda, x girdi değişkenidir.

Doğrusal regresyon ve lojistik regresyon arasındaki temel fark, daha önce de belirttiğimiz gibi lojistik regresyon aralığının 0 ile 1 arasında sınırlandırılmasıdır. Ek olarak doğrusal regresyondan farklı olarak lojistik regresyon, girdi ve çıktı değişkenleri arasında doğrusal bir ilişkiyi gerektirmez. Bunun nedeni, doğrusal olmayan logaritmanın olasılık oranına dönüşümü uygulanmasıdır. Lojistik regresyon, ikili sonuçları (yani 0 veya 1 değerlerindeki verileri) modellemenin standart yoludur.

Genel olarak, lojistik regresyon, kategorik bir sonuç değişkeni ile bir veya daha fazla kategorik veya sürekli tahmin değişkeni arasındaki ilişkilere ilişkin hakkındaki hipotezleri tanımlamak ve test etmek için çok uygundur.

Lojistik regresyonun altını çizen temel matematiksel kavram logittir (bir olasılık oranının doğal logaritması). Basit lojistik model şu şekildedir;

Logit (Y) = Doğal logaritma oranları =

$$\ln \frac{P}{1-P} = \alpha + \beta x \quad 128$$

---

<sup>128</sup> Chao Ying, Yoanne Peng, Kuk Lida Lee, An Introduction to Logistic Regression Analysis and Reporting. The Journal of Education Research, October, 2002, vol. 96, no:7, s. 4  
Data jobs.com/data-science report/logistic Regression (Pen. Et all, y pdf.).

Denklem 1’de;

P = Olay sonucunun olasılığı

$\alpha$  = Y kesişimi

$\beta$  = Regresyon katsayısıdır.

Denklem 1’in her iki tarafın antilogu alındığında, aşağıdaki gibi ilgili (olayın) sonucun ortaya çıkma olasılığını tahmin etmeyi yarayan denklem elde edilir.

P olasılık (Y = ilgilenen sonuç)

$$x\text{'in belirli bir değeri} = \frac{e^x + \beta x}{1 + e^x + \beta x}$$

e = 2,71828

x, kategorik veya sürekli olabilir, fakat y ise her zaman kategoriktir. Denklem 1’e göre logit (Y) ve x arasındaki ilişki doğrusaldır. Yine de, denklem 2’ye Y ve x’in olasılığı arasındaki ilişki doğrusal değildir. Bu nedenle, kategorik bir sonuç değişkeni ile tahmincisi arasındaki ilişkiyi doğrusal hale getirmek için denklem 1’deki oranların doğal logaritma dönüşümü gereklidir.  $\beta$  katsayısının değeri, x ile Y’nin logiti arasındaki ilişkinin yönünü belirler.

### 2.11.3 Niceleme Teorisi Tip 1

*Hayashi'nin Niceleme Teorisi (Quantification Theory) Tip 1*, kansei deney verilerinden Kansei tasarım ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanılır. Kansei kelimeleri ve tasarım öğeleri (elemanları) arasındaki ilişkiler, genellikle 1950’lerde Japon istatistikçi Chikio Hayashi tarafından ortaya konulan Niceleme Teorisi Tip 1 (QT1) kullanılarak analiz edilmektedir<sup>129</sup>. Niteliksel (nominal) değişkenleri alabilen çoklu regresyon analizinin bir çeşidi olan QT1, Kansei kelimeleri ve ürün tasarım öğeleri arasındaki ilişkileri analiz etmek için yaygın olarak kullanılır. Bir Kansei kelimelerinin değerlendirilmesi amaç değişkenlere (örneğin, ürün rengi) atanır ve buna kalem (item) adı verilir. Kalemdeki veya öğedeki değişimlere (yani ürün rengindeki mavi, beyaz, kırmızı ve siyah) “kategori” denir. Kategorilere atanan ağırlıklar çoklu regresyon modeli

---

<sup>129</sup> C. Hayashi, "On the prediction of phenomena from qualitative data and the quantification of qualitative data from the mathematic –statistical point of view", Annals of Institute of Statistical Mathematics, Vol.2,no3, 1952, s. 69-98.



kullanılarak belirlenir. Kategoriler bir veya sıfır değerine sahip kukla değişkenler kullanılarak ifade edilir. Bu yöntem çoklu doğrusal regresyon analizinin farklı bir şekli olup açıklayıcı değişkenler olarak nominal ölçek değerleriyle ilgilenir<sup>130</sup>. Kansei mühendisliğinde *açıklayıcı değişkenler tasarım elemanlarına* yani ürün özelliklerine karşılık gelir. Bu değişken elemanlarının bir kısmı, *nicel* değerler (ürünün uzunluğu, ağırlığı vb.) çoğu ise *nitel* (cinsiyet, eğitim durumu, renkler, kusur vb.) değişkendir.

Kansei mühendisliğinde, bu teoriyi kullanmak için analizeci, kalemler için açıklayıcı değişkenleri ve bu nitel değerleri (seçenekleri) kategorilere sıralar. Kalemler ve kategorideki regresyonu hesaplamak için kukla değişkenler tanıtılır. Örneklem  $i$ , kalem  $j$ 'ye karşılık geldiğinde onun kategorisi  $k$ , kukla değişken  $Q = 1$  veya  $Q = 0$ 'dır. Daha önce ifade ettiğimiz gibi, her kukla değişkenin ağırlığı regresyon tarafından hesaplanır. Ağırlıklar, türetilen değerler bağımlı değişkene etkisi olan kategorileri ve kalemleri belirlemek için kullanılır. Kansei mühendisliğinde her bir tasarım bileşenleri (ceket tipi, renkleri, gömlek türleri vb.) bir kaleme karşılık gelir. Her bir bileşenin niteliği (kolların, yakaların şekli renk gibi) bir kategoriye karşılık gelir. Üretilen ürün tasarımında, tahmini sıfat kelimeler yani Kansei'ler bağımlı değişken olarak kullanılır. Gerçek tasarım bileşenlerindeki kalemler arasında pek çok etkileşim vardır. Hayashi'nin Niceleme Teorisi Tip 1, nitel ve nicel özellikleri ile ilgilenmek için etkili bir regresyon yöntemi olan korelasyon özelliklerini elde etmek için kullanılır.

Niceleme Teorisi Tip 1, ürün tasarım elemanlarının 1 veya 0 gibi sayısal değerlerle kategorize edildiği çoklu doğrusal regresyonun bir versiyonudur. Örneğin yeni araba koltuğu tasarımı için çeşitli örnekleri piyasadan elde edildiği varsayalım. Bu örneklerde koltuğun rengi için siyah, gri ve gümüş rengi gibi alt nitelikler söz konusudur. Koltuk rengi için gümüş renk beğenilen renk ise gümüş renk için sayısal değer 1 ve siyah, gri renkler için 0 değeri verilir. Ardından, ürün tasarım elemanını (nitel veri) ve tasarım örneklerinin derecelendirilmesini (nicel veri) ilişkilendiren istatistiksel bir prosedür gerçekleştirilir. Hesaplama yöntemi tüm kategorilerin sayısından bir eksik olan sayıca eşit olan denklemleri çözmeyi içerir. Bu nedenle QT1 deterministik bir yöntemdir<sup>131</sup>. Çünkü bu yöntem çoklu regresyon modelinin bir tipi olup ve en küçük kareler yöntemini kullanır.

---

<sup>130</sup> C. Hayashi, T Komazawa, A Statistical Method for Quantification of Categorical Data and It's application to Medical Science, In de Dombal, North- Holland Pub., Com., 1976.

<sup>131</sup> Tatsuro Matsubara, Shigekazu Ishihara, Mitsuo Nagamachi, a.g.m., s. 2.

Her ne kadar, Nicel Teori Tip 1 çok yaygın kullanılsa da iki eksikliği vardır. Birincisi, yetersiz örneklem büyüklüğü sorunudur. Çoklu regresyon modelinde, tasarım değişkenlerin sayısı örnek sayısını aştığında eşzamanlı denklemler çözülemez. İkinci eksiklik, açıklayıcı arasındaki etkileşim sorunudur. Değişkenler arasında yüksek derecede bir ilişki varsa, analizin sonucu bozulur, “çoklu ortak doğrusallık (multicollineraty)” olarak bilinen bir problem çoklu regresyon analizidir. Bu eksiklerin üstesinden gelmek için Kansei kelimelerinin tasarım elemanlarıyla ilişkilendirmek amacıyla, en küçük kareler yöntemi Matsubara ve diğerleri tarafından önerilmiştir<sup>132</sup>. Sonuç olarak bu yöntem, güvenilir olarak sosyal bilimlerde kullanıldığı görülmektedir.

#### ***2.11.4 Temel Bileşen Analizi***

Teknik olarak temel bileşen, en uygun ağırlıklandırılmış gözlem değişkenlerin doğrusal kombinasyonu (birleşimi) olarak tanımlanır. *Temel bileşen analizi* (Principal Component Analysis) ise bir değişken azaltma yöntemidir<sup>133</sup>. Bu yöntemin değişkenler için veri toplamada ve değişkenlerden bazısının fazla olduğuna inanıldığında yararlı olabilir. Bu durumda fazlalık, bazı değişkenlerin bir değeri ile ilişkili olduğu, yani aynı yapıyı ölçtüğü anlamını verir. Bu fazlalık yüzünden, gözlenen (veriler) temel bileşenlerin daha az sayıya indirgemenin olanaklı olduğu düşünülür. Bir bakıma temel bileşen analizi, çok sayıda birbiriyle ilişkili veri kümelerindeki veri sayısını azaltmak için kullanılır. Bir anlamda, temel bileşen analizi birden fazla boyutun birbiriyle ilişkisi olup olmadığını anlamak için kullanılır ve ilişkili benzer boyutlar indirgenerek bağımlılık yapısı yok edilir.

Temel bileşen analizi, anlamsal uzay taramasında Kansei kelimelerini bulmak için kullanılır. Hangi kelimelerin benzer olduğu ve bazı uygun deneyler için temel olduğu belirlenebilir<sup>134</sup>. Temel bileşen analizi *serpilme diyagramında* ilk temel bileşenler ile Kansei kelimelerini belirlemede kullanılır. Böylece anketlerdeki hangi yanıtların benzer olarak algılandığı gösterilir.

---

<sup>132</sup> A.g.m., s. 4.

<sup>133</sup> [https://Yandex.Com.tr/Search/?Introduction:The Basis of Principal Component Analysis,supportsas.Com., SAS Books, pubcaps /55129 pdf, s. 2.](https://Yandex.Com.tr/Search/?Introduction:The+Basis+of+Principal+Component+Analysis,supportsas.Com.,SAS+Books,+pubcaps+/55129pdf,s.2)

<sup>134</sup> Marco, a.g.m., s. 4.

### 2.11.5 Faktör Analizi

Faktör analizi büyük miktardaki verileri analiz edebilen istatistiksel bir tekniktir. Amaç daha küçük sayı terimlerinde faktör adı verilen gözlenemeyen rastsal değişkenlerin, gözlenebilen rastsal değişkenler arasındaki değişkenliği açıklamaktır. Faktör analizi sosyal bilimlerde ölçümün kalitesini ve geçerliliğini ortaya koymak için en önemli analizlerdendir. Genelde bu analizin iki amacı vardır. Birincisi, değişken sayısını azaltmak, ikincisi ise değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanılarak bazı yeni yapıları ortaya çıkarmaktır. Bir bakıma analizin ana amacı boyut indirgeme olmaktadır. Boyut indirgemedede yaygınca kullanılan *keşfedici faktör analizi* (Exploratory Factor Analysis) veri kümesini küçülterek daha kolay hale dönüştürebilir. Boyut indirgeme ve indirgenmiş yapıyı doğrulama amacı için ise *onaylayıcı faktör analizi* (Conformatory Factor Analysis) kullanılır<sup>135</sup>.

Faktör analizi temel bileşenler analizi gibi bir boyut indirgeme ve bağımlılık yapısını yok etme yöntemidir. Bu analiz aşağıdaki üç adımı gerektirir<sup>136</sup>;

1. Spesifik bir kategoride yer alan ürünleri değerlendirmek için müşterilerin kullandıkları anahtar nitelikleri ortaya çıkarma,
2. Tüm ürün niteliklerini oranlayan potansiyel müşterilerin örnekleri için veri toplama ve gözlemlenmede nicel araştırma yöntemlerini kullanma ve
3. İstatistiksel yazılım paketi SPSS veya SAS ile sonuçların analizi ve faktörlerin (niteliklerin) altında bulunan kümeleri tanımlamak için faktör analizin yürütülmesidir.

Diğer taraftan faktör analizin üstünlüklerini şöylece sıralayabiliriz.

- Objektif ve sübjektif nitelikleri birleştirme yeteneğine sahip olması,
- Göreli olarak verilerin kolay ve doğru şekilde toplanması,
- Girdilerin doğrudan müşteriden gelmesi ve
- İsimlendirme ve boyutlandırma da kullanım esnekliği sağlamasıdır.

---

<sup>135</sup> M. Murat Yaşlıoğlu, “Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizinin Kullanılması”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Vol/Cilt: 46, Özel Sayı, 2017, s. 74.

<sup>136</sup> G. Plaster, J. Alderman, a.g.e, s. 29.

Bu analizin faydası, ürün niteliklerinin tam ve doğru kümesine bağlıdır. Faktör analizi, olasılığın nasıl olduğuna bakılmaksızın her zaman değişkenler arasında bir örnek yaratır. Ayrıca, bu analiz müşterilerin değer algılamasına neden olan ürün tercih niteliklerinin tanımlamasına izin verirken, aynı zamanda en yüksek müşteri talepleri ile yeni ürünlerin seçimine yardım eder.

Faktör analizi, incelenen alanın başlıca Kansei fikrini oluşturan Kansei'nin psikolojik yapısını bulmada kullanılır. Faktör analizi ile Kansei kelimeleri yüzlerce kelimedenden bir kaçının puanına göre özetlenebilir. Bu kelimeler, her bir kelime ve konunun her örnek hakkında imajı arasındaki ilişkiyi analiz etmek üzere ikinci SD değerlendirmesi tekrar kullanılır<sup>137</sup>. Faktör analizi, Kansei mühendislik Modelinin, *özellikler uzayı tarama aşamasında*, veri toplanırken katılımcılar tarafından seçilen ürün kümesini değerlendirme de kullanılır. Temel olarak faktör analizi ve nicel teori gibi istatistiksel analizleri kullanan *Kansei mühendislik Tip 2*, otomobil içi, giriş kapısı, moda, ev ve benzeri Kansei ürünlerin geliştirilmesinde büyük bir etkinlik göstermiştir.

### **2.11.6 Kümeleme Analizi**

*Kümeleme analizi* (Cluster Analysis), gruplandırılmamış bir veri topluluğunu benzerliklerine göre sınıflandırır. Bu sınıflama, verileri araştırma amacına uygun, yararlı özetleyici bilgiler biçimine dönüştürür. Bir başka deyişle, kümeleme analizi bir araştırmada incelenen birimleri aralarındaki benzerliklerine göre belirli gruplar içinde toplayarak sınıflandırma yapmayı, birimlerin ortak özelliğini ortaya çıkarmayı ve bu sınıflara ilişkin genel tanımları sağlayan bir yöntemdir.

Kümeleme analizinin genel amacı, gruplanmamış verileri benzerlerine göre sınıflandırmak ve araştırmacıya uygun işe yararıcı bilgileri edinmede yardımcı olmaktır<sup>138</sup>. Veri kümeleme algoritması, hiyerarşik veya bölünmeli olabilir. Hiyerarşik algoritmalar önceden saptanmış kümelerden başarılı olan kümeleri oluştururken, bölünmeli algoritmalar ise bir tek çalıştırmada tüm kümeleri belirler. Hiyerarşik kümeler alttan- üste veya üstten- alta doğru çalıştırılabilir. Altan-üste algoritmalar ayrı küme olarak her bir elemanı ile başlar ve onları daha geniş kümelere toplar. Üst-alt algoritmalar

---

<sup>137</sup> Sun-Mo Yang- Mitsuo Nagamachi-Soon-Yo Lee, a.g.m., s.465

<sup>138</sup> Şenol Çelik, "Kümeleme Analizi ile sağlık Göstergelerine göre Türkiye'deki illerin sınıflandırılması", Doğu Üniversitesi Dergisi, 14(21), 2013, s. 179.

tüm veri kümesini daha küçük kümelere böler<sup>139</sup>. Küme analizi ortak özellikleri ve ihtiyaçları paylaşan daha geniş gözlem örnekleri içinde müşterilerin kümelerini veya bölümünü belirleyebilir.

Kümeleme analizi, Kansei mühendislik modelinin *anlamsal uzay tarama aşamasında*, anketlerden elde edilen başlangıç Kansei kelimeler kümesinin daha iyi yönetilebilir olması için benzer kelimelerin ayıklanmasında yani indirgemedede kullanılır.

### **2.11.7 Kaba Küme Teorisi**

Kaba küme teorisi (Rough Set Theory) 1980'lerin başında Z. Pawlak tarafından tanıtılmış ve bilgi keşfi için iyi bir araştırma aracı olmuştur. Ayrıca bu kaba kümeler, kesin olmayan ve tamamlanmamış verilerden bilgi edinmek için kullanılan bir matematiksel yöntem olmakla birlikte büyük veri tabanında bilgi keşfini sağlayan önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Kaba küme yaklaşımının, kesin olmayan yapıların analizini gerçekleştirmek üzere bulanık mantık yaklaşımından türetildiğini görmekteyiz. Ayrıca, kaba küme teorisi hatasız bilginin yüksek doğruluk derecesiyle tercih edilmesi amacıyla, bulanık kümelerin tamamlayıcı bir özelliği olarak ortaya çıkmıştır. Kaba küme teorisi veri indirgeme, nitelik indirgeme, verideki gizli ilişkilerin ortaya çıkarılması ve karar kuralları oluşturmak amacıyla geliştirilmiş kümeler teorisine dayalı bir yöntemdir<sup>140</sup>. Bu yöntemle:

- Nesne kümeleri nitel verilerle belirlenir,
- Nitelikler arasında bağımlılıklar bulunur,
- Nitel betimlemeler azaltılır,
- Nitel önemlilik analiz edilir ve
- Karar kuralları oluşturulur.

Bir bakıma kaba küme teorisi genellikle; verilerin indirgenmesi, verilerdeki bağımlılıkların belirlenmesi, verilerin öneminin tahmini, verilerin karar işlemlerinin oluşturulması, verilerdeki görüntülerin ortaya çıkarılması, neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesini kapsayan süreçleri içermektedir<sup>141</sup>. Veriler düşük (alt) ve yüksek (üst)

---

<sup>139</sup> G. Plaster, J. Alderman, a.g.e, s. 269.

<sup>140</sup> Z. Pawlak, "v.d", "Rough Sets", Communication of ACM-Emerging Technologies, A1.38 (11) 1995.

<sup>141</sup> Safiye Turgay - Orhan Turkul, Kaba Kümeleme, PDF, Ocak, 2019, s. 1.

Research gate.net/publication/322385404- Kaba Kümeleme

yaklaşım olmak üzere iki ayrı kısımda analiz işlemleri gerçekleştirilir. Kaba küme teorisinin temelini oluşturan bu kavramlardan düşük yaklaşımla kesin kurallar elde edilebilirken, yüksek yaklaşımla ise olanaklı olabilecek olası kurallar elde edilmektedir. Alt ve üst değer yaklaşımları kaba kümelemenin esnek bir yapıda verilerin analizi süresinde sınıflandırma sürecine olanak sağlar.

Kaba küme teorisi ayrıca verilerdeki eksikliğe objektif bir yaklaşım sunar. Tüm hesaplamalar doğrudan veri kümeleri üzerinden gerçekleştirilir ve ek olarak uzmanlardan geri bildirim alınmasına gerek yoktur. Dolayısıyla, istatistik olasılık dağılım fonksiyonu ve bulanık küme teorisinden üyelik derecesi gibi veriler hakkında herhangi bir ek bilgiye ihtiyaç yoktur<sup>142</sup>. Bu teoride, evrenin bir kısmı olarak kabul edilen bilgi, cebirdeki eşitlik ilişkileri olarak şekillendirilir. Kaba küme teorisi, özellikler (nitelikler) arasındaki ilişkiyi incelemek için tutarlı verilere (çelişkili durumlar olmadan) uygulanabilir. Tutarsız veri kümeleri ise her bir kavram için alt ve üst yaklaşımlar kullanılarak kaba küme teorisi ile ele alınmaktadır. Bu yaklaşım mevcut özellikler kullanılarak tanımlanır. Dahası, kesin ve olası kural kümeleri, kavramın alt ve üst yaklaşımından kaynaklanmaktadır.

Kaba küme teorisinde kullanılan her karar tablosu, aynı zamanda kurallar tabanını da oluşturmaktadır. Kurallar, “eğer ise” koşul yapıları içindeki sonuç ifadelerinden oluşmaktadır. *Koşul*, koşul niteliklerinin aldığı değeri, *sonuç* ise karar niteliklerinin değerini gösterir<sup>143</sup>. Bu güne kadar, sağlıktan finansa kadar geniş bir uygulama alanı bulan kaba küme teorisi, yapay zekâ, resim çözümlemesi, özellikli çıkarsama, sınıflandırma, veri madenciliği, arıza teşhisi, sigorta pazarları, makine öğrenmesi ve Kansei mühendislik çalışmalarında uygulanmaktadır. Kategorik verileri bulunduran, doğrusallık varsayımına dayanmayan bu yöntem, ürün özellikleri etkileşiminin hisler üzerinde etkisini ortaya çıkarır<sup>144</sup>.

Kaba küme teorisi, belirsiz kavrama yaklaşan ve daha sonra süreç içindeki etkileşimli ilişkileri *IF-THEN* karar kuralları biçiminde tanımlayan Kansei mühendislik yöntemine faydalı bir yaklaşım sunar. Nagamachi, kaba küme teorisinde tanımlanamayan kaba küme olarak belirlenen Kansei ve belirsizliği gösteren Kansei

---

<sup>142</sup> Fuqian Shi-Shouqion Sun- Jiang Xu, a.g.m., s. 120.

<sup>143</sup> Safiye Turgay- Orhan Turku, a.g.e., s. 2.

<sup>144</sup> M. Nagamachi, Kansei Engineering and Rough Set Model”, Springe-Verlag Berlin Heidelberg, 2006, LNAI 4959, s. 27-37.

değerlendirme verilerini olasılıkla temsil eden ve süreçte ki *sebe-sonuç* ilişkisinin karar kurallarını türeten kaba küme modelini önermiştir. Kansei mühendisliğine ilişkin literatür inceleme kısmında (Kısım 2.2) değinildiği gibi Ayhan ve Erdoğan, *kaba küme teorisini* bir yöntem olarak Kansei mühendisliği yaklaşımı içinde web sayfası tasarımında uygulamışlardır. Kaba küme teorisinin Kansei mühendisliğinde uygulanmasına bir örnek olarak da, Nagamachi, Nishino ve Otou'nun, genç kız öğrenciler için Kansei'ye dayalı birçok fonksiyonlu tükenmez kalem üretimi için yaptıkları tasarımıdır<sup>145</sup>. Bu çalışmada ortak araştırmanın amacı, genç kız öğrencilere yeni ve çok çekici tükenmez kalem sağlamaktır. Önce genç kızların istekleriyle ilgili pazar araştırmasının yapılması planlanmıştır. Ancak bunun için gurur duydukları “yüksek dereceli (değerli)” tükenmez kalem hakkındaki ürün değerine, Kansei'in dâhil edilmesine karar verilmiştir. Sonra, ilişkisel kuralları, insan hissi gibi belirsiz kavramlardan çıkarmak için kaba küme modelinden yararlanarak yüksek dereceli karar kuralı kümeleri elde edilmiştir. Karar kuralı kümeleri de Kansei temsil eder ve karar kurallarının üst değer yaklaşımlarıyla çıkarılan değerler ürün geliştiricilere gösterilir. Ürün araştırması için “IF (eğer) koşullu kısım, tasarım niteliği değerlerinin birleşimini, THEN (sonra) karar kısmı, hedef Kansei veya ” yüksek dereceli” şeklinde karar kurallarını çıkarır. Kaba küme teorisi bulanık kümeler gibi kesin olmayan yapıların analizinde de kullanılır.

### **2.11.8 Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi**

Çok boyutlu ölçekleme analizi; nesne veya birimlerin değişkenlere bağlı olarak belirlenen uzaklıkları kullanarak nesnelerin istenilen bir boyutlu bir uzayda gösterimine veya grafiğini elde etmeye yardımcı olan bir yöntemdir<sup>146</sup>. Bu yöntem verilerin sınıflandırılması ve gruplandırılması amacıyla geliştirilmiştir.

Çok boyutlu uzayda verilerin ilişki yapısını grafiksel ortaya koyarken birimlerin benzerlik veya farklılık değerlerini de göz önüne alır. Bu analizin genel amacı uzaklık değerlerinden hareketle en az boyutlu birimlerin ilişki yapısını belirlemektir<sup>147</sup>. Çok

---

<sup>145</sup> M. Nagamachi-Tutsuo Nishino- Hiroyasu Otuo , “An applalacation of Kansei Engineering and rough set model to designing a comprehensive ball pen”, Conference Proceedings of 1 st European Conference an Affective Design and Kansei Engineering, Helsingborg, Sweden , June 2007.

<sup>146</sup> Serkan Akoğul, Elif Tuna, Kümeleme ve Çok boyutlu Ölçekleme Analizi ile Endüstriyel Pazarlama Bölümlendirmesi ve Etkili Ürünlerin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 25, sayı 1, 2016, s. 32.

<sup>147</sup> Serpil Bülbül, Ali Köse, Türkiye’de Bölgeler arası İç Göç Hareketlerini Çok Boyutlu Ölçekleme ile İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt/vol:39, sayı/no:1, 2010, s. 84.

boyutlu ölçek, hem çok değişkenli hem de keşfedici bir veri analizi tekniği olup deneklerin algısal uzayın boyutlarının anlaşılmasına olanak tanır. Bir bakıma, çok boyutlu ölçek analizin temel sonucu bir uzaysal haritaya ulaşmaktır. Bu haritada nesnelere noktalar olarak gösterilmektedir.

Bu ölçekleme analizinde, nesnelere benzerlikleriyle nesnelere arasındaki uzaklıklar karşılaştırılır. Benzer nesnelere birbirine daha yakın farklı nesnelere ise birbirine daha uzaktır. Çok boyutlu ölçekleme, verilerin yapısına bağlı olarak metrik ve metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme olarak iki biçimde uygulanır. Bu analizde, verilerin dağılımı ile ilgili bir varsayım söz konusu olmamakta ve uzaklık matrisinin grafik koordinatlarına dönüştürülmesi ile grafiksel gösterim elde edilmektedir.

Çok değişkenli bir istatistik analiz yöntemi olan çok boyutlu ölçeklemenin genel amaçları şunlardır;

- Verileri görsel olarak keşfetmek,
- Farklı nesnelere arasındaki farkı ortaya koymak,
- Benzerlik veya benzemezlik yargılarının altında yatan boyutları keşfetmek ve
- Nesnelere arasındaki ilişkileri belirlemek ve benzemezlik yargılarını açıklamaktır<sup>148</sup>.

Çok boyutlu ölçekleme analizinde boyut sayısının belirlenmesi önemlidir. Ayrıca, bu analizin genel amacı; olduğunca az boyutla, nesnelere yapısını yani uzaklık değerlerini özgün şekilde yakın bir biçimde ortaya koymaktır<sup>149</sup>.

Çok boyutlu ölçek analizi, uzaklık matrislerinden yararlanılarak yapılmaktadır. Bu konuda, Öklidyen uzaklığı, Mahalanobis uzaklığı, Minkowski uzaklığı, Block uzaklığı ve Chebyshev uzaklığı söz konusudur. Çok boyutlu ölçek analizinde olası olarak en yaygın kullanılan uzaklık ölçüsü, Öklid uzaklığıdır. Öklid uzaklığı, gözlem vektörleri arasındaki farkların kareleri toplamının karekökü alınarak hesaplanır. Formül olarak;

$$\text{Öklidyen Uzaklık} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

<sup>148</sup> Tuğba Gürçaylar Yenidoğan, Pazarlama Araştırmalarında Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi, Üniversite Öğrencilerinin Marka Algısı üzerine bir Araştırma, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (15), 2008, s. 139.

<sup>149</sup> Ayşe Oğuzlar, Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi Yardımıyla Avrupa Birliği Üyelerini Etkileyen Faktörlerin Konumlandırılması, Uludağ Üniversitesi, İ.İ.B.F Dergisi, Cilt: xxiv, sayı 1, 2005, s. 35.



Pek çok alanda kullanılan çok boyutlu ölçekleme analizi, tez çalışmasının ana konusu olan farklı sürücü koltukların otomobil alıcıları tarafından seçilmesinde alıcıların ya da koltukların birbirine göre benzerliklerin veya benzemezliklerini ortaya koymada yardımcı olabilir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM:

### KANSEİ MÜHENDİSLİK ÇALIŞMALARI İÇİN MODELLERİ

Müşteriler, piyasadan satın aldıkları ürünlerin kendi tercih ve rahatlıklarına uygun olmasını arzu ederler. Müşteriler bu arzularını soyut sıfatlarla sunarlar. Bu nedenle, müşterilerin düşüncelerini kavrayabilen fotoğraflar veya bilgisayar grafiklerle onların imajlarına en iyi uyan modellerin gösterilmesi, üreticilere çok faydalı olacaktır. İnsan duygularını (insan Kansei) his ve duygu olarak analiz etmek ve bu bilgiyi yeni bir ürün geliştirmede uygun tasarım öğelerine çevirmek çok önemlidir. Daha önceleri de belirttiğimiz gibi Nagamachi, bu fikrin somut bir modele dönüştüğünde, müşterinin karar vermesini ve tasarımcının yaratıcılığını destekleyecek Kansei mühendisliğini, etkili bir teknoloji olarak geliştirmiştir.

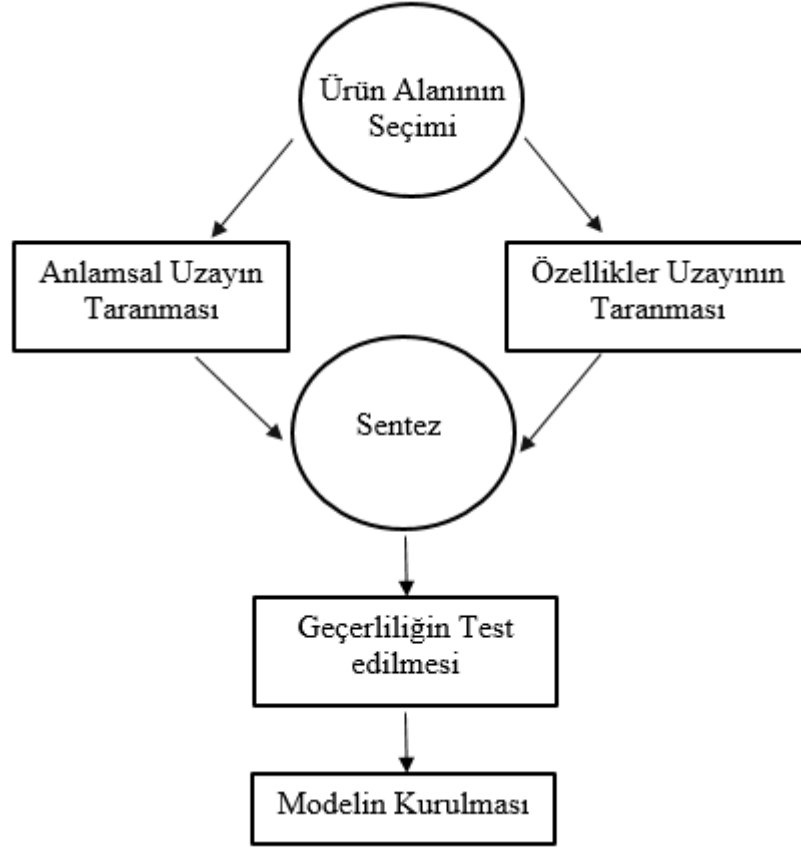
İşte bu bölümde Kansei mühendislik çalışmalarında kullanılan iki modeli açıklamaya çalışacağız. Birincisi, Simon Schütte tarafından geliştirilen *Kansei mühendislik Modeli* diğeri ise *Kansei Tasarım Modelidir*.

#### 3.1 Schütte Kansei Mühendislik Modeli

Temel olarak altı aşamadan (adımdan) oluşan Kansei mühendislik modeli Şekil 3.1'de gösterilmiştir<sup>150</sup>.

---

<sup>150</sup> Schütte, a.g.e., s. 49.



**Şekil 3.1:** Schütte tarafından önerilen Kansei Mühendislik Modeli.

Önceki bölümde belirtildiği gibi Kansei mühendisliğinin sekiz tipi vardır. Söz konusu mühendisliğin farklı alanlarda çalışması (uygulanması) ve Kansei yönteminin nasıl çalıştığını gösteren genel bir model olarak *Schütte Modeli* öne sürülmüştür. Bu model *Kansei mühendisliği Tip 1*'in özelliğini taşır. Aşağıda modelin aşamaları sırasıyla açıklanacaktır.

### 3.1.1 Ürün Alanının Seçimi

Ürün alanını seçme, hedef bir kitlenin seçimini, pazar çevresini ve yeni ürünün belirlenmesini içerir. Bu alan, tasarlanacak ürünün hedef kitlede uyandırması istenen temel algı veya hisler olarak ifade edilir<sup>151</sup>. Alanı temsil eden ürün örnekleri bu bilgiye dayanarak toplanır. Belirli bir ürünün gerisindeki ideal kavram, olarak *Kansei alanı* anlaşılabilir. Bu adımda ele alınan tasarım probleminin kesin ve belirgin şekilde tanımlanması gerekir. Şunu da hatırlatmak gerekir ki, herkes mükemmel dairenin ne olduğunu bilir, fakat gerçek olan ise el ile mükemmel yuvarlak bir dairenin

<sup>151</sup> Erdoğan, Koç, Ayhan, a.g.m., s. 17.

çizilemeyeceğidir. İşte geometrik daire çiziminde olduğu gibi mükemmel Kansei alanı da belirlenemez. Herhangi bir alan, mevcut ürünleri, kavramları ve hatta bilinmeyen tasarım çözümlerini içerebilir. Bu adımdaki görev, alanı belirlemek, temsilcileri (ürünler, çizimler, örnekler vb.) bulmak, mümkün olduğunca alanın büyük kısmını oluşturan bilgiye ulaşmaktır. Son olarak, *ürüne ilişkin alan*, hedef kitle veya uzmanlar ile birlikte *beyin fırtınası* yapılarak veya *pazar araştırması* sonuçlarına göre seçilebilir.

### 3.1.2 Anlamsal Uzayın Taranması

Bu adımın temel amacı, kullanıcı duygularını ifade eden tüm kelimelere ulaşmak ve bu kelimelerden yararlanılarak Kansei kelimelerini belirlemektir. Ayrıca bu aşamada yapılması gereken işlemler şunlardır:

- Kansei ölçme,
- Anlamsal uzay tarama prosedürünü kullanma,
- Kansei kelimelerini toplama,
- Veri azaltma yöntemlerini kullanma ve
- Veriyi tamamlamadır.

Belirtilen beş işlem sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

#### 3.1.2.1 Kansei Ölçme

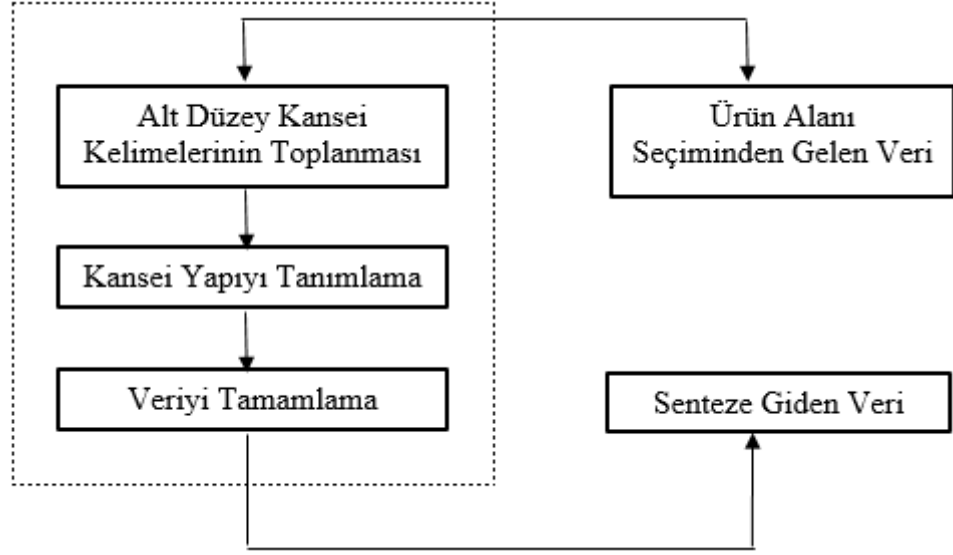
Kansei içsel bir duygu olduğundan önemli olan Kansei'nin nasıl kavrandığı ve ölçüldüğüdür. Bu konu, çalışmanın Bölüm 1.4'de yer alan *Kansei ölçme kısmında* ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Çok yüzlü olay olan Kansei, Kansei mühendisliği ile değerlendirilerek insan beyninde yarattığı duygusal etkisi belirlenir. Kansei ölçüm yaklaşımı ile insanların nasıl etkilendiği ve hislerini geliştirmek için duyguları ölçülür. Ölçüm ile Kansei kelimeleri açıkça ifade edilemez. Daha öte, toplanan kelimelerin ürün alanına ilişkin olmaması riski de vardır. Kansei mühendisliği, ürünlerin subjektif tahminine ve kavram özelliklerine dayansa da, kullanıcıların farkında olmadığı ürünlere olan taleplerini açıklamada yardımcı olur. İşte bu yüzden, Osgood tarafından geliştirilen *Anlamsal diferansiyel ölçeği* kullanılır. Söz konusu ölçek ile ürün alan algılaması veya araçların duygusal etkileri böyle karmaşık duyguları nicelendirmek mümkündür<sup>152</sup>.

---

<sup>152</sup> C.E. Osgood, The Nature and Measurement of Meaning, Semantic Differential Technique, Aldine Pub., Comp. Lchieugo, 1969, s. 32.

### 3.1.2.2 Anlamsal Uzay Taraması Prosedürü

Pratik nedenler için “anlamsal uzay taraması”, Şekil 3.2’de görüldüğü gibi üç adıma ayrılır. *Birinci adım*, başlangıç noktası olarak istenen ürün alanı kullanılır ve düşünülen ürünü betimleyen Kansei kelimeleri toplanır. *İkinci adımda*, daha pratik sayıda olması için kelimelerin sayısı azaltılır. *Üçüncü adımda* da, sentez aşamasını kolaylaştırmak için standard yolda veri tamamlanır. Eğer bu adımda önemli Kansei kelimeleri kaçırılırsa sonuç, pratik olarak kullanışlı olmaz. Bu yüzden, gereğinden fazla birkaç kelimenin seçilmesi iyi olur.



Şekil 3.2: Anlamsal Uzay Taraması

Kansei hiyerarşik olup şunu ifade eder. Daha yüksek düzey Kansei, daha alt birkaç Kansei’lerin ortak birleşimi olup, bu yolla müşterilerin his değerlerinin temsili kolaylaştırılır. Örneğin, “yavaş”, “hızlı”, “çabuk”, “tembel”, “çevik”, ve “süratli” alt düzey Kansei’ler olup, bunlar daha yüksek Kansei olan “kinetik” altında toplanabilir<sup>153</sup>.

Kansei mühendisliğinde, sonuçların daha iyi genelleştirilmesini elde etmek için, sadece daha yüksek düzey Kansei’ler, *sentez aşamasında* ürün özellikleri için ilişkilendirilir. Çok sayıda anlamsal ifadelerden daha yüksek Kansei’leri, ancak *anlamsal uzay taraması* tanımlar. Şekil 3.2’de görüldüğü gibi başlangıç noktası olarak istenen ürün alanı kullanılarak düşünülen anlamlı ürünü betimleyen tipik sıfatlar yani alt

<sup>153</sup> Simon Schütte, “v.d” Affective Meaning: a.g.e., s. 48.

düzy Kansei'ler toplanır. Bu anlamsal betimlemelerin kümesinden “*Kansei yapı tanımlamada*” daha yüksek düzey Kansei'ler saptanır. Kansei mühendislik Literatüründe, bu yüksek düzey Kansei'ler bazen “*Kansei Kelimeleri*” veya “*Kansei mühendislik Kelimeleri*” olarak sunulur. Son olarak sentez aşamasını kolaylaştırmak için veri standart yolda tamamlanır.

### 3.1.2.3 Kansei Kelimelerinin Toplanması

Bir Kansei kelimesi ürün alanını tanımlayan kelimedir. Bu kelimeler sıkça sıfat olup diğer dil bilgisel biçimlerde olabilir. Örneğin, “*fork lift*” (çatallı kaldıraç) ürün alanını belirlerken, etkili, robust, hızlı, buna benzer sıfatlar, hem de zarflar ve “hızlı /hızlandırma” olarak isimler ortaya çıkabilir. Kelimelerin tam bir seçimini yapmak için tüm elverişli kaynaklar kullanılmalı, hatta ortaya çıkan kelimeler benzer ve aynı olsa da. Kansei kelimelerini toplamak için uygun kaynaklar:

- Magazinler,
- Uygun literatür,
- El kitapçıkları,
- Uzmanlar,
- Deneyimli kullanıcılar,
- Kansei 'ye ilişkin çalışmalar ve
- Fikirler, görüşler olabilir.

Önemli bir nokta, mevcut olmayan çözümler ele alındığında fikirler ve ileri görüşlülük (vizyonlar) Kansei kelimelerine çevrilmesidir. Yeni ve devrimsel çözümleri oluşturan Kansei mühendisliğinde bu yol, yaratıcı ürün geliştirme aracı olarak kullanılabilir. Burada yapılması gereken mevcut olmayan ürünleri değil, yeni ürün alanını belirlemektir. Ele alınan ürün alanına ilişkin Kansei kelimelerinin sayısı 50-600 kelime arasında değişir<sup>154</sup>. Tüm mevcut kelimeleri toplamak büyük bir öneme haiz olduğundan, kelimelerin toplanması yeni bir kelime ortaya çıkıncaya kadar devam etmelidir. Çünkü önemli kelimelerin kaçırılmasıyla toplanan veri, sonuçların geçerliliğine kritik olacak

---

<sup>154</sup> Mitsuo Nagamachi, Kansei Engineering, The Framework and Methods, Kaibundo Pub Comp. Ltd. 1997, s. 1 - 9.

şekilde etki eder. Böylece anlamsal uzayı oluşturan tüm kelimeler belirlendikten sonra kelime sayısında indirgeme (azaltma) yapılır.

#### 3.1.2.4 Veri Azaltma Yöntemleri ile Kansei Kelimelerinin Seçimi

Seçim bir bilgi kaybına neden olacağından genellikle orijinal (özgün) kelimelerinin sayısını kullanmanın daha yararlı olacağı düşünülür. Diğer yandan, toplanan kelime sayısı kritik bir boyutu aşarsa, anket formlarını doldurma süresi artar ve dolayısıyla formları dolduracak gönüllüleri bulmak zor olabilir. Böylece ankete katılanların sayısı az olduğunda, güvenilirlik yönünden istatistik çalışmaya zarar verebilir. Ayrıca, ankete katılanlar çok sayıda soruları yanıtlaması, onlarda yorgunluğa neden olacak ve toplanan veri kalitesi görece zayıf olacaktır. Ayrıca, *verikalitesi*, Kansei kelime sayısından veya kritik boyuta ulaşan anketin değerlendirme süresinden, gözle görülebilir şekilde etkilenir. Bu yüzden çalışmada veri azaltmaya gidilmelidir.

Veri azaltma yöntemlerinden birisi, “*Anlamsal Diferansiyel Ölçeği*” ve “*Faktör Analizidir*”. Katılımcılara yeni ürün hakkındaki düşündükleri ve “Bu Kansei kelimesinin alana ilişkisini nasıl buluyorsun?” sorusu sorularak yanıtlarının alındığı farz edilir. Daha sonra kelimeler arasındaki bağlantıları açıklamak için faktör veya kümeleme analizi kullanılır. Bu analizler her bir faktör temsilcilerinin seçimine veya yeni Kansei kelimelerinin kümesi olan kümelemeye izin verir. Diğer bir yöntem de, hedef kitle veya uzmanların her grup için ilgi ve seçimine göre Kansei kelimelerin gruplandırılmasıdır. Sonrada, ilgi diyagramı, tasarımcı seçimi ve anket tekniği ile bu kelimelerin geçerliği doğrulanmalıdır. İlgili Kansei kelimeleri toplandıktan sonra seçilen kelime sayıları anlamsal ölçekte tasniflenir. Bu tasnifleme ile kelime sayısı azaltılır ve geriye kalan kelimeler, anlamsal uzayı doğru şekilde temsil eder.

#### 3.1.2.5 Anlamsal Yapıyı Tamamlayan Araçlar

Veri azaltma bir bakıma Kansei yapının belirlenmesi olarak düşünülür. Kansei yapıyı tanımlayan farklı yöntemler geliştirilmiş, denenmiş ve kullanım için elverişli hale getirilmiştir. Manual yöntemler özellikle uzmanlar ve Kansei mühendisliğinin deneyimli kullanıcıları tarafından kullanılır. Kansei’ler katılımcı grubun tercihleri ve ihtiyaçlarına göre gruplanır ve özetlenir. Bunun için başvurulacak yöntemler:

- İlgi Diyagramı,
- Tasarımcının seçimi ve

- Anket tekniğidir.

Müşterilerin farklı fikirde olması, uzmanlara güvenmede sakınca doğurabilir. Bunun seçeneği veya tamamlayıcısı, kararların kullanıcı verilerine dayandırılmasıdır. Bu da anket ve görüşmelerle yapılır. İstatistiksel ve diğer değerlendirme araçları burada gereklidir. Günümüzde, önceki bölümde açıklanan istatistiksel ve diğer yöntemler Kansei mühendisliğinde kullanılmaktadır<sup>155</sup>. Bunlar:

- Temel Bileşen Analizi,
- Faktör Analizi,
- Kaba Küme Analizi,
- Kümeleme analizi,
- Nicelleme Teorisi ve
- Sınır Ağlarıdır.

İşte tez çalışmasında değinilen yöntemlerden bazıları ile elde edilen “Kansei Kelimeleri” modelin geliştirilmesinde kullanılacaktır.

### ***3.1.3 Özellikler Uzayının Taranması***

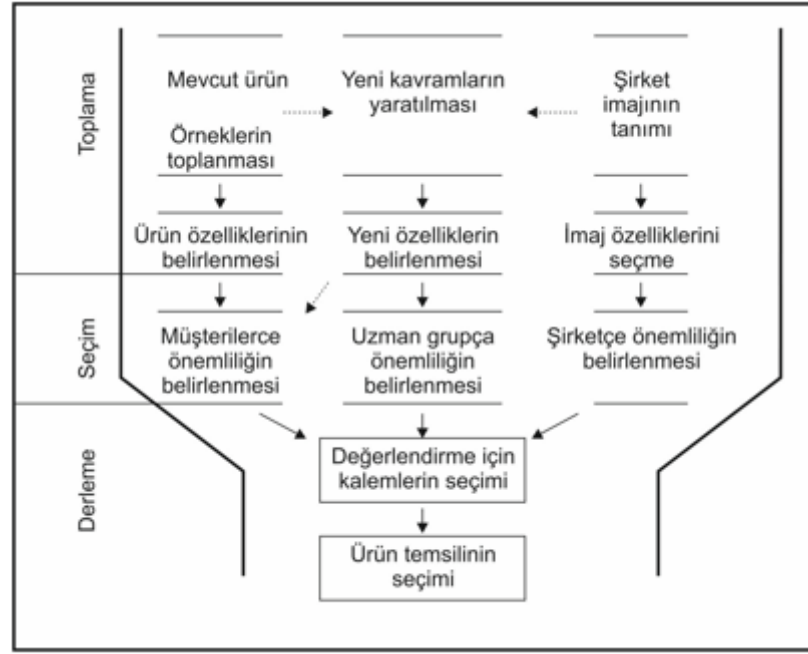
Bu aşamada tasarım yapılacak ürün veya hizmetlerin özellikleri belirlenir. Belirlenen ürün veya hizmet özellikleri, Kansei mühendislik işleminde özellikler uzayını temsil eder<sup>156</sup>. Şekil 3.3’de gösterildiği gibi özellikler uzayı kabaca üç adıma ayrılabilir. *Birinci adımda* ürün alanına ilişkin esinlendirici (ilham veren) malzeme, çeşitli kaynaklardan toplanır ve potansiyel özellikler belirlenir. *İkinci adımda*, onlar belirli kurallara göre tasnif edilir. Özelliklerin sayısı önceleştirme ile azaltılır. Diğer değerlendirme için sadece yüksek duyuşsal etkili özellikler seçilir. Son adımda, özellikler uzayını temsil eden bu özelliklere sahip olan ürün örnekleri seçilir.

---

<sup>155</sup> Simon Schütte, “v.d.” a.g.e., s. 485.

<sup>156</sup> Erdoğan, Koç ve Ayhan, a.g.m., s. 18.





**Şekil 3.3:** Özellikler Uzayının Taranması

Aslında, yeni ürünlerle bütünleşebilen mevcut ürünler, potansiyel özelliklerin geniş bir çeşidini sağlar. Hazır olan mevcut ürünlerden esinlenmek, ilgili özellikleri belirlemenin en genel yollarından birisidir. Özelliklerin toplanması için gerekli kaynaklar genellikle literatürde, teknik dokümanlarda, dergi ve magazinlerde, vb. bulunur. Ürün özelliklerinin belirlenmesinde çoğu kez özelliklerin toplandığı bir liste yeterlidir. En yüksek önemlilik ve özelliklerin seçimi, müşteri temsilcileri tarafından yapılması tercih edilir. Müşteri temsilcilerinin değerlendirmesinde, “İlgi diyagramı” ve “Pareto diyagramı” yararlı olabilir. Ayrıca ürün özelliklerini belirleyen hedef kitle üyeleri ideal olarak rastgele seçilmelidir.

Tüm Kansei mühendisliği çalışmalarında, endüstriyel ürün geliştirme projeleri yürütülmekte olup merkezi spesifikasyon (belirleme) şirket imajına uymalıdır. Bu yüzden şirketler, ürünlerinin tek özelliğe bütünleşmesine yönelir. Şekil 3.3’deki sağ sütun, şirketin marka imajı için nitelikli (karakteristik) olan şirketin çok özel ürün özelliklerini tanımlar. Şirketin pazar uzmanları ile birlikte bu özelliklerin göreceli önemi belirlenir. Genellikle imaj özelliklerinin sayısı çok az olduğundan onların düzenlenmesi için özel araçların kullanılmasına gerek yoktur.

Şekil 3.3'deki *orta sütun* yeni ürün kavramlarının bütünleştirilmesidir. Bu sütun, yaratıcı düşünce ve yeni fikirlerin bir yöntem olarak Kansei mühendisliğinde nasıl birleştirilebildiğini gösterir. Burada esas kaynak olarak tasarımcının düşünceleri kullanılır. Tasarımcılar ölçekli modelleri, çizimleri veya tüm ürünün örnek modellerini (prototiplerini) yapabilir. Böylece değerlendirici grup (hedef kitle) tarafından değerlendirilen ve seçilen potansiyel, yeni özellikleri yaratır.

Bununla birlikte, Şekil 3.3 aynı zamanda, bu süreçlerin ayrı alınmasına ve tecrit edilmesine gerek olmadığını gösterir. Oklar ile gösterildiği gibi onlar birbirine etki eder. Tasarımcılar mevcut ürünler ve şirketin imajından esinlenerek yeni bir çözüm geliştirebilir. Bu yeni kavram, amaca uygun imaj olarak hangi ürün özelliklerinin seçilmesi hakkında şirketin karar vermesine etki eder. Aynı zamanda, tasarımcılar tarafından tanımlanan yeni yönelimler, mevcut ürünlerden seçilen ürün özelliklerine etki edebilir. Her tasarım sürecinde yaygın olan, verilerin tasarımcılar tarafından el ile toplanması ve ürün niteliklerinin seçimi de ona bırakılmasıdır. Karmaşık sorunların çözümünde "*Balık kılçığı diyagramı*" kullanılabilir. Ürün parametrelerine karar verilirken tasarımcının deneyimi ve sezgisi ele alınır. Ayrıca tasarım kalitesi, tasarımcının bilgisine, deneyimine, şirketin yapısına veya ürünün olgunluk hali gibi faktörlere dayanır.

#### 3.1.3.1 Ürün Geliştirmede Kalite Araçlarının Kullanılması

Bir projenin erken aşamasında çalışılırken, ürün spesifikasyonları genellikle sabitlenmez. Bu yüzden tasarımcılar daha ortak görüşlü takımlar ile çalışırlar. Takım bireylerinin görüşleri birçok fayda sağlayabilir. Dolayısıyla ortak paylaşılan bilgiler üretilecek üründe yer almalıdır. Ortak paylaşılan bilgileri elde etmek için; *Beyin fırtınası*, *Pareto analizi*, *sebep sonuç diyagramı* (Balık kılçığı diyagramı), *serpilme diyagramı*, *ilgi diyagramı*, *kalite çemberleri* gibi kalite araçları kullanılır. Bu araçlardan özellikle, beyin fırtınası ile ilgi diyagramı mevcut parametreleri toplamada, sıralamayı içeren ortak karar aşamasında ve farklı çözümlerin seçiminde kullanılabilir. Söz konusu bu kalite araçlarından bazıları kısaca aşağıda açıklanmıştır.

##### 3.1.3.1.1 Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası var olan bilgi ve fikirlerin ortaya atılmasıyla yeni fikirlerin oluşmasını sağlar. Ortaya atılan farklı fikirler ilişkilendirilerek ve çeşitli kombinasyonlar (bileşimler) yaratılarak yeni ürünlerin tasarımı veya mevcut ürünlerin geliştirilmesi

sağlanır. Beyin fırtınası yeni fikirler oluşturmak için serbest ve resmi olmayan bir ortamda önceden belirlenmiş kurallar içerisinde düşüncelere engel konulmadan yapılan bir fikir yaratma tekniğidir. Beyin fırtınasında amaç, yeni fikirler üretmek için toplanan grup elemanlarını cesaretlendirmek ve onların katkılarından yararlanarak yeni alternatif yaratıcı fikirler üretmektir. Beyin fırtınası ile belirli bir durum veya ilgilenilen probleme ilişkin düşünceler ve seçenekler ortaya konulur. Etkili yaratıcı düşünme ve fikir üretme araçlarından birisi olan beyin fırtınası yeni ürün geliştirmede (Kansei kelimelerinin seçiminde), kalite veya tasarım ile problemleri çözmede ve etkin bir reklamlılık çalışmaları için kullanılabilir.

#### 3.1.3.1.2 İlgi Diyagramı

Yöneticiler beyin fırtınası sonrasında ortaya çıkan fikirleri kategorize ederek düzenleme yoluna giderler. İşte ilgi diyagramı, beyin fırtınasında ortaya çıkan fikirleri, problemleri ve çözümleri bir gruplamaya koyar. Dolayısıyla ilgi diyagramı, yazıya dökülen verileri mantıksal bir şekilde organize etmek için kullanılan yedi yönetim araçından birisidir. Diğer yönetim araçları ise *süreç karar diyagramı*, *ok diyagramı*, *önceliklendirme matrisleri*, *matris diyagramı*, *ağaç diyagramı* ve *ilişki diyagramıdır*. Japon Antropolist Jiro Kawakita tarafından 1960'larda geliştirilen ilgi diyagramı, bir konu üzerindeki fikirlerin veya yazıya dökülmüş verilerin sayısı çok olması durumunda, ortaya çıkan karmaşıklığı gidermede, bir anlamda bu karmaşıklığı daha düzenli ve anlaşılır hale getirmede kullanılır. İlgi diyagramı beyin fırtınası sonuçlarını düzenlemesi yanında anket ve görüşme sonuçlarının analizinde kullanılabilir. Dolayısıyla kullanıcı Kansei'ni belirlemek için yapılan anket çalışmalarında, ürün örneklerinden Kansei kelimeleri ortaya çıkarmada ve çok fazla Kansei verilerini bir düzen içinde ele alınmasında ilgi diyagramı yararlı olabilir.

İlgi diyagramı yönteminde izlenecek adımlar şunlardır:

1. İlgi diyagramı oluşturulacak konu veya amaç için beyin fırtınası için katılımcılar davet edilerek toplantının düzenlenmesi. Katılımcıların farklı uzmanlık alanlarından seçilmesi beyin fırtınasından daha iyi sonuç alınmasını sağlar.
2. Katılımcıların beyin fırtınası ile öne sürdükleri her bir fikir katılımcılarca ayrı bir not kâğıdına yazılır.

3. Birbirine benzer veya ilgisi olduğu düşünölen kâğıtlar bir araya getirilerek grupların oluşması sağlanır.
4. Her bir kâğıt gözden geçirildikten sonra oluşmuş gruplardan daha üst bir grup adıyla bir araya getirilip getirilemeyeceği incelenir.
5. Düzenlenen hiyerarşik yapıda, üzerinde çalışmanın kolay olması yönünden düzeyler tanımlanır ve gruplara adlar verilir.

Kısaca, ilgi diyagramının nasıl uygulandığını özet olarak aşağıdaki maddelerle açıklanabilir:

- Amacı belirleyerek diyagramın en üstüne yazılması,
- Grup başlıklarının belirlenmesi,
- Beyin fırtınası ile ortaya çıkan maddeleri belirlenmesi ve listelenmesi,
- Her maddeyi bir grup başlığı altına koyarak organize edilmesi ve
- Analiz edilerek ortaya çıkan fikirlerin paylaşılması.

Öte yandan, ilgi diyagramı oluşturulurken şunlara dikkat edilmelidir.

- Beyin fırtınası bitene kadar, fikirlerin yazılı olduğu kâğıtlar her hangi bir sıraya konulmamalıdır. Yoksa beyin fırtınası olumsuz etkilenir.
- Eğer bir kâğıt iki gruba da ilişkin olduğu görünüyorsa, aynıysından bir kâğıt yazılarak iki gruba eklenmesi sağlanmalıdır.
- Gruplandırma esnasında nereye ilişkin olduğu tartışılan kâğıtlar olduğunda, katılımcılar kendi düşüncelerini ve nedenlerini açıkça paylaşarak fikir birliği sağlanmalıdır.

Özetle ilgi diyagramı, problemler ile ilgili pek çok fikir, görüş, konu veya faaliyet içinden temel olanları bulmak için kullanılır. Bu fikirler, görüşler konular önce türetilir ve sonra bunlardan birbiriyle doğal ilgisi olanlar gruplandırılır<sup>157</sup>.

#### 3.1.3.1.3 Balık Kılıçığı Diyagramı

Bir başka ismiyle *sebep sonuç diyagramı* olan balık kılıçığı diyagramı, yedi kalite aracından birisi olup ilk olarak 1943 yılında Kaoru Ishikawa tarafından kalite iyileştirme

---

<sup>157</sup> T.C Milli Eğitim Bakanlığı, Halkla İlişkiler Ve Organizasyon Hizmetleri, Olağan Dışı Durumlar İçin Plan Hazırlama, Ankara, 2011, s. 24.

çalışmalarında kullanılmıştır. Bu diyagram, bir problem veya hedefin olası tüm sebeplerini ve aralarındaki ilişkiyi net bir şekilde belirlemede kullanılır. Problem veya hedef belirlendikten sonra oluşturulan ve kullanıcıların problem veya hedef için genel bir bakış açısını geliştirmesini sağlayan bu teknik, genellikle ürün tasarımında ve hataların giderilmesinde kullanılır. Ayrıca balık kılıcı diyagramı bir kalite aracı olarak kullanıldığı gibi yaratıcı düşünme aracı olarak da kullanılır.

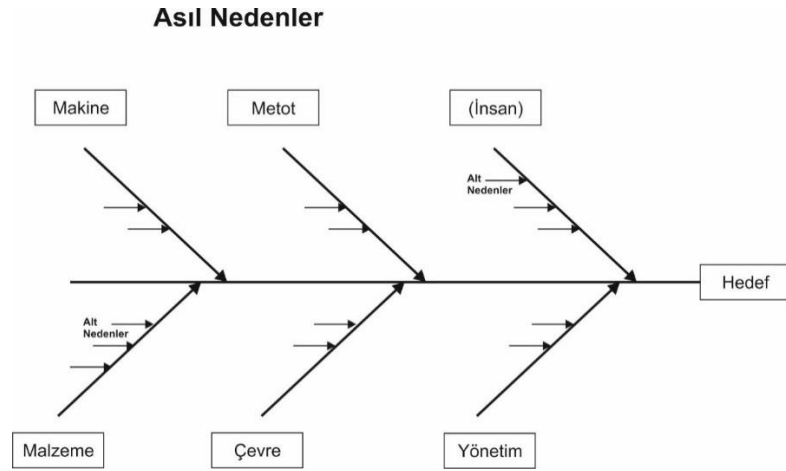
Problem veya hedefe taşıyan nedenleri çözmek için aşağıdaki kategoriler kullanılır.

- İnsan: İncelenen süreçlerde kesinlikle yer almalı ve süreçte yer alan kişilerin bilgi ve becerileridir.
- Yöntemler: Sürecin nasıl çalıştığını ve politikalar, düzenlemeler, kanunlar gibi belirli gereklilerdir.
- Makineler: Ekipman, bilgisayar, alet ve bu türden işin yapılmasını sağlayan cihazlardır.
- Malzemeler: Hammaddeler, parçalar, kalemler, kâğıtlar ve bu gibi son üretim için kullanılanlar.
- Ölçümler: Tasarımı veya kaliteyi değerlendirmek için kullanılan ve süreç tarafından yaratılan veriler.
- Çevre: Sürecin çalıştığı yer, zaman, sıcaklık ve kirlilik gibi koşullardır.

Kansei tasarımında, balık kılıcı diyagramından şu şekilde yararlanılabilir. Hedef, mümkün olan en iyi sürücü koluğunun tasarımı veya üretilmesidir. Bu hedef balık kılıcının en sağna veya balığın baş kısmına yazılır. Hedefe veya probleme neden olan yukarıda açıklanan altı ana kategori ile bunlara ilişkin alt nedenler balık omurgasının altında ve üstüne yazılır. Araştırılan tüm nedenlerin açıklamaları yazılmadan önce uzmanların ve odak grupların görüşleri alınarak onların fikirleri değerlendirilir ve beyin fırtınası gerçekleştirilir. Ayrıca balık kılıcı, Pareto analizi ile birlikte kullanılması pratik olarak daha çok tercih edilir. Çünkü Pareto analizinde birçok olayda sonuçların % 80'nin, nedenlerin % 20'sinden kaynaklandığı kanıtlanmıştır. Dolayısıyla sorunların öncelikli yüzdelik değerlerine göre sıralanarak çizilen Pareto diyagramında % 80'ini oluşturan nedenler belirlenerek, çalışmalar bu nedenlerin giderilmesi veya gerçekleştirilmesi yönünde olur. Müşteri Kansei kelimeleri için yapılan anketlerden elde edilen verilere,

Pareto analizi uygulanarak müşteri duygularına en uygun olan Kansei kelimeleri belirlenir. Bu durum araştırmaya hem zaman ve hem de maliyet açısından önemli yararlar sağlar.

Balık kılıcı diyagramı, belirlenen hedef veya kalite problemi için ilgili açık bilgileri ve bir problemi oluşturan birçok nedenin anlaşılmasını görsel olarak olanak sağlar. Ayrıca takım içinde iyi bir iletişim kurduğu kabul edilerek, beş dakikada içinde altı kişinin üç fikir sunduğu kabul edilmektedir. Bir problemin temel nedenlerini araştırmak için balık kılıcı kullandığında bulunan neden (sebebe) ile sonucun gerçekte ilişkisinin olup olmadığı ve bu ilişkinin ne yönde ve ne derecede olduğunu da öğrenmek için serpilme diyagramı kullanılır. Bilindiği üzere serpilme diyagramı “iki değişken arasındaki ilişkiyi” incelemek için kullanılır<sup>158</sup>. Balık kılıcı ile serpilme diyagramının bir arada kullanımı kalite ve tasarım problemlerinin çözümünde etkin bir rol oynar. Aşağıdaki şekil genel bir balık kılıcı diyagramını gösterir;



**Şekil 3.4:** Balık Kılıcı Diyagramı

### 3.1.3.2 Verileri Toplama ve Seçimde Odak Grup Verilerinin Kullanılması

Verilerin toplama ve ayıklama (seçim) süreci iki adımda gerçekleştirilir. Birinci adımda tüm mevcut ürün parametreleri aşağıda belirtilen farklı kaynaklardan toplanır<sup>159</sup>.

- Teknik dokümanlar,

<sup>158</sup> Ahmet Öztürk, a.g.e., s.379.

<sup>159</sup> Schütte, Eklund ve Axelson, a.g.m., s.16

- Pazarda rakip ürünlerin kıyaslanması,
- Magazinler,
- Elverişli literatür,
- El kitapçığı,
- Uzmanlar,
- Deneyimli ürün kullanıcıları ve
- Kansei çalışmaları.

Kişi sadece bu kaynakları yeterli görürse, *yenilikçi* (inovatif) ürünleri geliştirmesi mümkün olmaz. Bu nedenle, bir zorunluluk olarak mevcut olmayan şeyleri düşünmek ve alanın içerdiği tüm özellikleri açıklayan alan özelliklerini araştırmak gerekir. *Alan özellikleri düşünülen üründe olması gereken tüm özelliklerdir.* Dolayısıyla aşağıda verilen kaynaklarda muhakkak gözden geçirilmelidir.

- Fikirler,
- Vizyonlar (ileri görüşlülük),
- Kavram çalışmaları,
- Mevcut ürünlerin kullanılmasıyla ortaya çıkan sonuçların analizi ve
- İlişkin ürün grupları.

İkinci adımda, potansiyel kullanıcıları içeren odak gruba, seçilen özellikleri bulunduran listeden, istenen ürün özelliklerini seçmesi istenir. Söz edilen ürün özelliklerinin önemi ve sıralanması için “*Frekans*” veya “*Pareto*” diyagramı kullanılır. Bir ürün veya kalem, bir kavram veya fikirden türetildiğinde, bu kaleme yanıt veren ürünleri çoğu durumlarda pazarda bulmak mümkün değildir. Bu durumda bilgisayar ile yapılan imajları veya video kliplerini kullanmak olanaklı olabilir. Ayrıca istatistiksel tekniklerden yararlanılarak ürün özellikleri seçilebilir.

### 3.1.3.3 Verilerin Listelenmesi

Daha önce belirtildiği gibi çeşitli kaynaklardan standart yolda verilerin derlenmesi (compiling), sentez aşamasında değerlendirme aracının seçimini kolaylaştırır. Buna ek olarak, derlenen verilerin kıyaslama ve sonuçların geçerliliği için farklı araçlar (teknikler veya yöntemler) kullanılabilir. Çünkü istenen girdi verisi, aynı ve farklı araçları kullanmadan önceki kararlaştırılan verilerdir. Böylece ürün özellikler uzayının taranması

tamamlanır ve ürün özellikleri belirlenerek, bu özellikleri temsil eden ürün örnekleri seçilerek sentez aşamasına geçilir. Bu durumu Şekil 3.3'deki orta sütunda derleme (listeleme) aşamasında görülebilir.

### 3.1.4 Sentez

Bu aşamada, “Anlamsal Uzay” ve “Ürün Özellikleri Uzayı” Şekil 3.1'de görüldüğü gibi birleştirilir. Sentez aşaması, ürün ve kullanıcı arasında yakın bir ilişki durumunu hazırlar. Ürün özelliklerinin her bir Kansei kelimesi için *etkili Kansei* kelimesi bulunur. Aynı zamanda her bir Kansei üzerinde, ürün özelliklerinin duygusal boyutu nicelendirilir. Sentez aşaması Kansei mühendislik teknolojisinin çekirdeğidir. Örneğin, Ishihara'nın bira teneke kutu tasarım çalışmasında, etkili Kansei kelimesi teneke rengine ve logo şekline etkili olmuştur<sup>160</sup>.

Gerçekte, oval olmayan logolu siyah renkli teneke, acı (siyah) bira Kansei'ni çağrıştırırken, oval logolu beyaz teneke sarı açık birayı çağrıştırdığı belirlenmiştir.

Sentez aşamasında, öncelikle belirlenen ürün örneklerinin kullanıcılarda yarattığı hisleri belirlemek için bir anket hazırlanır. Hazırlanan anket hedef kitle veya odak grup göz önüne alınarak kullanıcılara uygulanır. Kullanıcıların her bir örnek ürün Kansei kelimelerini değerlendirmesiyle veriler elde edilir ve anketin güvenilirliği test edilir<sup>161</sup>. Bilinmelidir ki, tasarım çalışmalarında farklı *nitel* ve *nicel* araçlar kullanılabilir. Bu aşamaya kadar standart bir yolda toplanan veri girişlerinde her araç kullanılabilir. Hatta farklı araçlar kullanılarak sonuçlar kıyaslanır ve en uygun aracı belirlemek mümkün olur. Sentez aşamasında kullanılan nitel ve nicel yöntemler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

#### 3.1.4.1 Nitel Yöntemler

Tasarımcılar genellikle insanların izlenimleri ile ürün özellikleri arasındaki ilişkinin farkındadır. Onlar farklı kaynaklardan gelen hedef kitleyi iyi bilirler ve “altıncı hisse” veya ürünlerin nasıl tasarlanması gerektiği sezgisine sahiptirler. Bu görünmez bilgi açıklanamadığı gibi ilişkilendirilmesi de çok zordur. Uzmanlar sentez aşaması önceki aşamalarda sağlanan veriler ile bilgilerini meslektaşlarıyla paylaşarak yeni bir anlayış

---

<sup>160</sup> S. Ishihara, K. Ishihara ve m. Nagamachi, "Hierarchical kansei analysis of beer can using Neural network", Proceedings of Human Factors in Organizational Design and Management -6 (Amsterdam, Elsevier), 1998, s. 421-425.

<sup>161</sup> Erdoğan, Koç ve Ayhan, a.g.m., s.19.



yaratırlar. Hemen hemen aynı ilkeler kalite yayılım fonksiyonu kalite evinde ölçmek için kullanılır. Kalite yayılım fonksiyonu yöntemi, Kansei mühendisliğinde müşteri istek ve ihtiyaçlarını ürün özelliklerine dönüştürmek için kullanır ki, bu da Kansei mühendisliği Tip 1 ile doğrudan ilişkilidir.

Çalışmanın giriş bölümünde değinildiği gibi, “Kalite fonksiyon yayılımı” müşteri istek ve ihtiyaçlarını şirketin ürün veya hizmet özelliklerine dönüştürme ve fonksiyonlar arası takımca yürütülen bir kalite geliştirme aracıdır<sup>162</sup>. Bir başka tanımda, müşteri ihtiyaçlarını kalite ihtiyaçlarına dönüştürme, üretilen ürünün tasarım kalitesini belirleme ve her bir parçanın (kalemin) kalitesi ile süreç elemanları arasındaki ilişkileri sistemli bir şekilde yaymaktır<sup>163</sup>. Kalite Evi de, müşteri isteklerini karşılamaya yönelik olarak kalite özelliklerine ilişkilendirmeyi amaçlar. Kalite Fonksiyon Yayılım yöntemi müşteri ihtiyaçlarını ürün özelliklerine birleştirmek için Shigeru Mizuno ve Yoji Akao tarafından bir mühendislik yaklaşımı olarak geliştirilmiştir.

#### 3.1.4.2 Nicel Yöntemler

Sentez aşaması için belirli sayıda nicel yöntemler geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Bu yöntemleri istatistiksel ve diğer yöntemler olarak ele alabiliriz.

Kansei’yi ve farklı ürün özelliklerini birleştirmek için *manuel yöntemler* kolay olduğu gibi az kaynak gerektirir. Manuel yöntemlerden en eski ve uygulamacıların daha çok tercih ettikleri Nagamachi’nin kullandığı “*Kategori Sınıflandırma*” (Category Identification) yöntemidir<sup>164</sup>.

Anlamsal uzay taramasında olduğu gibi istatistiksel yöntemler anketlerden elde edilen büyük miktardaki veriyi işlemek için kullanılır. Unutulmaması gereken, burada kullanılan araçların Kansei mühendisliği ihtiyaçlarına uygun olması için düzeltilmelidir. İstatistiksel işlemler için olanaklı olan yöntemleri, “*Kansei Mühendisliği’nde kullanılan İstatistiksel Yöntemler*” başlığı altında Bölüm 2.8’de ayrıntılı şekilde açıklandığından tekrar burada ele alınmasına gerek duyulmamıştır.

---

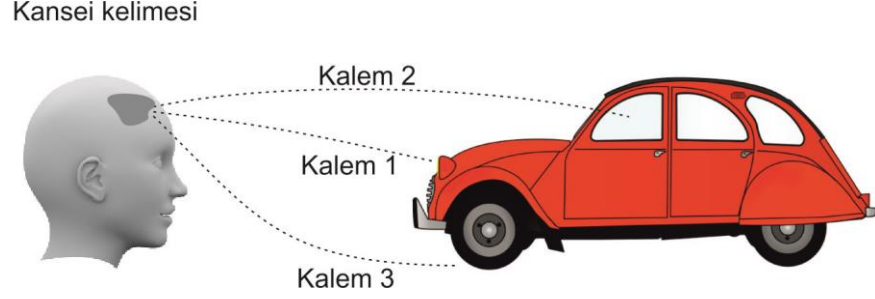
<sup>162</sup> U.Erman Eymen, Kalite Fonksiyon Göçerimi, Kalite Ofisi Yayınları No:11, 2006, s. 6.

<sup>163</sup> Emin Güllü, Yusuf Ulçay, “Kalite Fonksiyon Yayılımı ve Bir Uygulama”, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-mimarlık fakültesi Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, 2002, s. 72.

<sup>164</sup> M. Nagamachi, Kansei Engineering: The framework and Methods, In: M. Nagamachi(Ed.) Kansei Engineering I. Kure, Kaibundo Pub. 1997.

Diğer yöntemler genellikle akıllı bilgisayar sistemlerine dayanır ve verilerdeki benzerlikleri ortaya çıkarır. Bu yöntemler, *genetik algoritma*, *sinir ağları* ve *bulanık küme teorisi*dir.

Sentez aşamasının daha iyi anlaşılması için aşağıdaki şekil verilmiştir<sup>165</sup>.



**Şekil 3.5:** Sentez aşama görseli

### 3.1.5 Geçerliliğin Test Edilmesi

Kansei mühendislik işlemlerinin bu aşamasına kadar bir model hazır hale gelebilir, fakat onun geçerliliği hakkında kesin bir şey söylenemez. Bu aşamada, anlamsal uzay için toplanan verilerden faktör analizi yürütülerek anlamsal uzaydan gönderilen Kansei kelimeleri ile sonuçları kıyaslamak olanaklıdır. Çıktı kelimelerinin sayısı düşünülen den fazla. İlk Kansei kelimelerinin seçim sonucu, sentez aşaması tamamlandıktan sonra, ikinci bir faktör analizi ile kıyaslanarak Kansei'ye hiç etkisi olmayan kelimeler belirlenir. Bu anlamsal uzaya bir geri besleme (bildirim) ve Kansei kelimelerinin geçerliliğini sağlar. Ayrıca, temel bileşen analizi ve ilk temel bileşenlerde Kansei kelimelerini yerleştirmek için kullanılır. Bu hangi kelimelerin benzer algılandığı fikrini ve bazı uygunluk deneylerine bir temel olabileceğine ilişkin bir fikir verir.

Teorik olarak bu işlem, hangi ürün özelliklerinin modasının geçtiğini belirlemek için kullanılabilir. Şunu da hatırlatmak gerekir ki, ileri istatistiksel teknikler geliştirilmiş olmasına rağmen, tam ürün uzayı özelliklerine uyan geçerli Kansei kelimelerinin aynısını elde etmek çok zordur. Yeni geliştirilen modeller belirli ürün kalemlerini içerdiğinde, diğer farklı ürünler ile test edilebilir. Tahmin edilen değerler ile yeni test anketinden elde edilen veriler kıyaslanarak, model kalitesi belirlenebilir<sup>166</sup>.

<sup>165</sup> Simon Schütte, “v.d” a.g.m., s. 487.

<sup>166</sup> Schütte, Eklund, Axelson ve Nagamachi, a.g.m., s. 18.

### 3.1.6 Model Kurma

Geçerlilik testi yeterli sonucu sağladığında, sentez aşamasında elde edilen veriler bir model olarak sunulabilir. Ürün özellikleri ve Kansei arasındaki ilişkiyi belirleyen bir modeli kurmak Kansei mühendisliğinin temel amacıdır. Tüm çalışmalarda bir model kurulmasına rağmen bu modelin hangi sınırlarda geçerli olduğunu söylemek zordur. Bu sınırlar; *seçilen Kansei kelimelerinin geçerlilik süresi, hedef gruplar ve ürün gruplarının süresi* olabilir.

Kansei mühendislik modelleri ürün özelliklerine bağlı bir fonksiyon ve belirli kelime için Kansei skor tahminidir<sup>167</sup>.

$$Y_{\text{kansei}} = f(\text{Ürün özellikleri})$$

$$Y_{\text{Kansei}} = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

$$X_i = 1, 2, 3, \dots, n \text{ ürün özellikleri}$$

Bu fonksiyon seçilen tekniğe (araca) bağlı olarak nitel, doğrusal ve doğrusal olmayabilir.

### 3.2 Kansei Tasarım Modeli

Bu kısımda açıklamaya çalışılacak konu, Kansei tasarım modeli *Lokman* ve *Nagamachi*'nin 2009 yılında yayımlanan “*Validation of Kansei Engineering Adoption in E-Commerce Web Design*” adlı makaleye dayanmaktadır<sup>168</sup>. Tüketiciler her geçen gün çevre kültüründen ve gelir artışından etkilenerek, talepleri daha fazla artmakta ve kendi duygularına uyan ürün tasarımı arzu etmektedirler.

Tasarım, ürün başarısında temel bir faktördür. İlgilenen estetik, güzelliğin, sanatın ve lezzetin doğası ve güzelliğin yaratılması ve takdir edilmesi ile ilgilenen bir felsefe dalıdır. Bilimsel olarak, estetik duysal veya duygusal değerlerin çalışılması olarak tanımlanabildiği gibi bazen duygu veya lezzet yargısı olarak da adlandırılır<sup>169</sup>.

---

<sup>167</sup> A.g.m, s. 19.

<sup>168</sup> Anitawati Mohd Lokman –Mitsuo Nagamachi, “ Validation of Kansei Engineering Adoption in E-Commerce Web Design”, Kansei Engineering International Vol.9 No:1 2009, s. 24 - 25.

<sup>169</sup> Shahrimal Bin Zainal Abidin, Practice –based design thinking for form development and detailing, Thesis for degree of Philosophical Doctor, Norwegian University and Technology, October 2012, s. 1.

Günümüz tüketici tatmini, uygun duyguları sağlayan ürünlerin duygusal performansına dayanır. Çünkü ürünler satın alındığında duygular, ürünlerin kullanıcı hafızasına ve de onların karar sürecine etki eder. İşte duygusal ihtiyaçlar teriminde, tasarım sürecine müşteri tercihlerini birleştirerek, ürün ve servisi geliştirmede kullanılan Kansei mühendisliğidir.

Bu çalışmanın, önceki bölümlerinde belirtildiği gibi Kansei mühendisliği, fiziki tüketim ürünlerinden hizmet eserlerine kadar olan ürün tasarımlarında, ısrarlı duygusal isteği birleştirmede başarılı olmuştur. Kansei mühendisliği başarısında, ürün müşterileri ile tasarımcılar arasında iyi bir bağlantı kurmasında yatar.

Tasarım yöntemi terimlerinde, Kansei mühendisliğinin yaklaşımı kullanıcıların beklentilerini ve etkileşimi ifade eden duygular etrafında, tasarım gereklerini organize etmektir. Ayrıca Kansei mühendislik disiplini özellikli bir alanda ürün seçiminin dikkatlice yapılmasını önerir. Kansei mühendislik yöntemi uygulanmasında farklı teknikleri önerse de, bu kısımda ele alınan Kansei Tasarım modeli için KMS Tip 1 'in uygulanması daha uygun olduğu düşünülmüştür.

Burada ele alınan Kansei Tasarım Modeli dört düzeyi içermektedir.

D<sub>1</sub>: Örnek sentezi

D<sub>2</sub>: Kontrol Listesinin oluşturulması

D<sub>3</sub>: Kansei Kavramının ve ihtiyaçların belirlenmesi

D<sub>4</sub>: Prototip/Deneme

Bu düzeyleri ve onların içerdiği prosedür (izlek) veya işlemleri görsellik açısından daha iyi açıklamak için modelin bir şekil üzerinde gösterilmesinin yararlı olacağı düşünülmüştür.

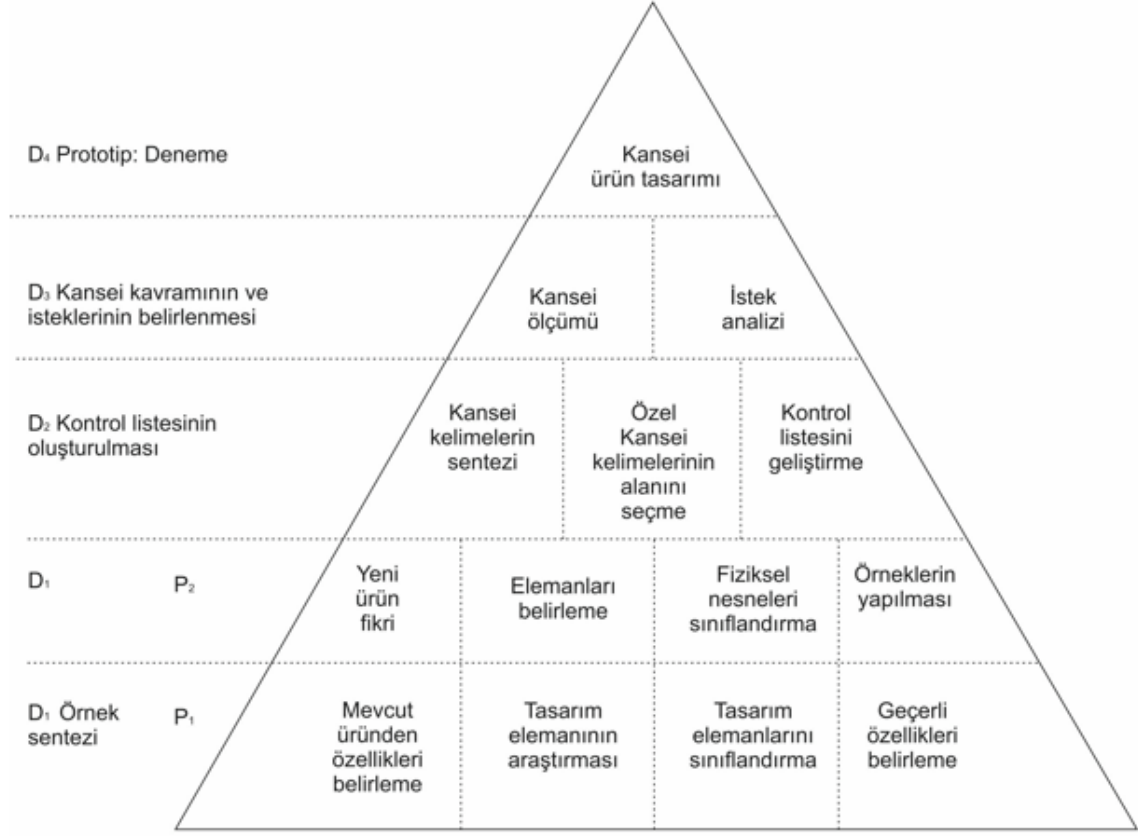
### ***3.2.1 Kansei Tasarım Modelinin Şekli ve Gerekli Açıklamalar***

Model mevcut ürün veya şirketin amacı ile tanımlanmış yeni ürün kavramı ele alınarak ürün özelliklerinin belirlenmesiyle başlar. Model bir piramide benzer. Piramidin tabanında iki prosedürü içeren örnek sentezleme betimlemesi yani düzey 1 (D<sub>1</sub>) yer alır.

---

Academia.edu/13339851/Practise-based-design-thinking-for-form-development-and-detailing?e-mail-work-card=view-paper.

Daha sonra tabandan yukarıya doğru sırasıyla diğer düzeyler (D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> ve D<sub>4</sub>) yer alır. Kansei Tasarım Modeli aşağıda Şekil 3.6'da görülmektedir<sup>170</sup>.



**Şekil 3.6:** Kansei Tasarım Modeli

Modelde görüleceği üzere örnek sentezi düzeyi (D<sub>1</sub>) iki farklı prosedüre yani prosedür (P<sub>1</sub> ve P<sub>2</sub>) bölünmüştür. Örnek seçim sürecinde bu prosedür terimleri farklıdır. Geçerli veya uygun örneği belirlemede kullanılacak P<sub>1</sub> ve P<sub>2</sub> prosedürlerin her birinin dört alt düzeyi vardır. Kişi amaçlarına bağlı olarak bu iki prosedürden birini seçebilir.

Modelde önerildiği gibi P<sub>1</sub>'de belirli alandaki mevcut üründen, farklılık gösteren örneklerin toplanması ile başlar. Sonrada tasarım elemanlarının belirleme süreciyle devam edilerek tüketici yanıtlarına uyan geçerli ürün özellikleri belirlenir. Çoğu Kansei mühendislik çalışmalarında örneklerin seçiminde farklı teknikler önerildiğini önceki kısımlarda belirtmiştik. Eğer çalışmada mevcut ürün veya ürün kavramında uygun

<sup>170</sup> Lokman ve Nagamachi, a.g.m., s. 24.

tasarım elemanları belirlenebilirse Kansei mühendisliğinin temel kuralı izlenebilir. Bu kurallar;

- Ürün alanının seçimi,
- Kansei kelimelerinin toplanması,
- Ürün örneklerinin toplanması,
- Ürün örneklerinin anlamsal diferansiyel ölçek ile yorumlanması,
- Faktör Analizi ve Temel Bileşen Analizi ile ürün pazarında en çok istenen Kansei ihtiyaçlarının belirlenmesi ve
- Tasarım elemanlarının Kansei ihtiyaçlarını tatmin etmek için yürütülen kategorik veri için regresyon analizinin kullanılmasıdır.

Çalışmada doğru elemanların temini ve ürün hakkında müşterilerin tam değerlendirmesi bize doğru çıktının elde edilmesini sağlar. Ayrıca müşteri yanıtına uyması için denetleme veya tasarım elemanlarına sınırlama koymak ise doğru sonuçlara götürmez. Süreç analiz aşamasında, Kansei geçişin (translation) başarısında elde edilen kazanımlar esas olduğundan kritiktir. Prosedür 1’de geçerli olan örnek, Kansei ölçümü için tüm toplanan örneklerden seçilen olacaktır.

Bu açıklamalara göre, model piyasada elverişli olan bir ürüne uygulanabilir. Benzer şekilde, model şirketin veya tasarımcının amaçlarıyla belirlenen yeni kavrama dayalı, yeni bir ürünü tasarlamak içinde uygulanabilir.

Düzyey 2 (D<sub>2</sub>), Kansei kontrol listesinin hazırlanması ve oluşturulmasını betimler ve üç alt düzeye ayrılır. Bunlar,

- Kansei kelimelerinin sentezi,
- Kansei Kelimelerinin özellikli alanını seçme ve
- Kontrol listesini geliştirmedir.

Bu doğrudan ürün alanına ilişkin Kansei kelimelerine odaklanacak, olanaklı çok sayıdaki Kansei kelimesinden Kansei kelimelerini sentezleme sürecidir. Kansei kelimeleri “sakin”, “kibar” ve “doğa” gibi sıfat veya isim olabilir. Kansei kelimeleri, literatür araştırması ve uzmanlara danışılarak sentezlenebilir. Düzyey 2 bir çıktı olarak

Osgood'un anlamsal diferansiyel ölçüm şeklindeki, *Kansei kontrol listesini* gelecek düzey D<sub>3</sub> de Kansei ölçümünü sağlamak için üretir.

Düzyey 3 (D<sub>3</sub>), Kansei kavramını ve ihtiyaçların analizini betimler. Kansei kavramı ve ihtiyaçları belirleyen bu süreç iki alt düzyeye bölünür. Bunlar;

- Kansei ölçümü ve
- İhtiyaçlar analizidir.

Birinci alt düzyey, konular olarak uzman veya olağan tüketiciler kullanılarak yapılan Kansei ölçüm sürecidir. Bu düzyeyde konular, kontrol listesinde onların ürün örneklerine doğru etkileşimlerini oranlamak için istenir. İkinci alt düzyeyde, L<sub>1</sub> de tanımlanan Kansei yanıtları ve tasarım elemanları arasındaki bağlantıları açıklamak için yorumlardan sonuçların geçerliliği ve analizi yapılır. Buradan elde edilen çıktı, Kansei ürün gelişimi için tasarım gereksinimlerini (ihtiyaçlarını) belirlemede kullanılabilir.

Düzyey 4 (D<sub>4</sub>), prototip / deneme düzyeyini betimler. Bu son düzyeyde, Düzyey 3' den gelen sonuçlar Kansei ürün tasarım prototipin (örnek modelin) esasını kurmak için temel olarak kullanılır. Başarılı bir Kansei ürünü geliştirmek için uzmanın yaratıcılığı, tasarım sürecine dâhil edilmelidir. Ayrıca deneme, tasarım gereksinimlerini onaylamak için yapılmalıdır.

Bu tasarım modeli mevcut veya yeni hedeflenen ürün *inovasyon* kavramında, Kansei mühendisliğinin uygulanması için elverişli olduğu öne sürülmüştür. Lokman ve Nagamachi e-ticaret web site tasarımı için yukarıda açıklanan Kansei tasarım modelini uygulamışlardır. Kansei mühendisliği konusunda çalışanlar için yararlı olacağı düşüncesiyle bu tasarım modelinin nasıl uygulandığına ilişkin literatür çalışmaları aşağıda sunulmuştur.

Lokman ve Nagamachi çalışmalarında modelin geçerliliği için e-ticaretin artan önemi nedeniyle e-Giyimi *alan* olarak seçmişlerdir. Başlangıçta 163 e-giyim web sitesi tasarımında görünen farklılıklarına göre (örneğin, sayfa rengi, ön boyutu, menü şekli, resim bulunması gibi) seçildi.

Tüm bu web siteleri, ayrıntılı web sitesi tasarım elemanlarını tanımlamak için analiz edilmiş ve bu elemanlar "nitelik" ve "değerine" göre sınıflandırılmıştır. Söz

konusu araştırmada, nitelik tüm örneklerdeki genel elemanları (örneğin, arka zemin rengi, ürün sunma stili, menü yerleşimi gibi) çağrıştırır. Diğer taraftan değer ise her bir elemanın değerini çağrıştırır. Örneğin; beyaz, yeşil, mavi veya resim, video, animasyon gibi. Yapılan nitelik ve değer sınıflandırması, insan bakış açısından rasyonel olacak tasarım perspektifini sağlamaktır. Analiz aşamasında bu sınıflandırma hangi tüketici Kansei'nin hangi kaleme ilişkin ve genellikle hangi kategoriye karşılık geldiğini belirlemek için yapılır ve böylece özel Kansei tasarım elemanları belirlenir.

Lokman ve Nagamachi çalışmalarında 30 örnek seçmişler ve bu örneklerden 1 den 35'e kadar tasarım elemanları olarak sayfa rengi (beyaz, siyah, mavi, mor, vs.) resim boyutu (küçük, orta, geniş) menü tipi ve duygusal yanıtları temsil etmesi yönünden uzmanlarca, ilgili literatüre göre Kansei kelimeleri sentez edilerek 40 tane Kansei kelimesi onların web sitesi için uygun olduğu belirlenmiştir. Sonra kelimeler sentezlenmiş ve sentezlenen kelimeler; *muhteşem, çekici, güzel, sıkıcı ve huzurlu* Kansei kelimeleri web sitesi tasarımı derecelendirmesi için Kansei kontrol listesi için kullanılmıştır. Bu kontrol listesi beş nokta anlamsal diferansiyel ölçeğine göre analiz edilmiş ve aşağıda görülmektedir.

Konu	5	4	3	2	1	Örnek No:
Muhteşem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muhteşem değil
Çekici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Çekici değil
Güzel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Güzel değil
Sıkıcı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sıkıcı değil
Huzurlu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Huzursuz

Modelin geçerliliğini test etmek için çalışma alanı olarak spesifik e-ticaret web sitesi alınmıştır. Ayrıca Kansei kelimelerinin anlamsal alanını ve Kansei ile web tasarımı arasındaki ilişkiyi belirlemede Temel Bileşen Analiz tekniği kullanılmıştır. Ölçüm sürecinde de öne sürülen Kansei tasarım modelinin ilk düzeyindeki "Prosedür 1" kullanılmıştır. Örnek olarak mevcut e-ticaret web sitesi alınmıştır. Sonra Cronbach'ın alfa testi, tasarlanan Kansei kontrol listesinin ve e-ticaret web sayfasının ziyaretçilerin Kansei yanıtları ölçümünde içsel tutarlılık için kullanılmıştır. Cronbach'ın alfa değerleri 0 ve 1



Aralığında yer alır. Bu aradaki yüksek değerler daha yüksek tutarlılığı gösterir. Tarihsel kıyaslama değeri olarak 0,7 kullanılır. Bu çalışmada Cronbach'ın alfa değeri 0,9512 olarak elde edilmiş olup, bu da kişilere tasarlanan Kansei kontrol listesinin *e-ticaret web sayfası* ziyaretçilerinin yanıtları ölçümünde içsel tutarlığının yüksek olduğunu gösterir.

Temel bileşen analizi, Kansei anlamsal alanın belirleyicisi olarak sonuçlanır. Bu Kansei mühendislik tekniği ile Kansei kelimelerinin anlamsal uzayını belirlemek ve Kansei ile web tasarımı arasındaki ilişkiyi sağlamada önemli bir çizgidir. Böylece bu tasarım modelinin uygulanması Kansei uzayının tanımını sağladığının bir gerçeğidir. Bu çalışmanın sonuçları bize, e-ticaret web sitesi tasarımında Kansei mühendislik uygulamasının geçerli olduğunu ve öne sürülen modelin doğruluğunu göstermektedir. Ayrıca çalışmada, örnek e-Ticaret web sitelerinden yanıtlayıcıların yorum sonuçlarının ortalama değerleri hesaplanmış ve grafiği çizilmiştir. Bu grafikte Kansei konularının pozitif ve negatif değerlerinin her ikisi için dağılımın iyi olduğu görülmüş ve nesnelere (konular) Kansei değerlerine duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu tez çalışmasının önceki bölümlerinde açıklandığı gibi Kansei konularının kuşkusuz ölçülebilir olduğunu bilinmesi gerekir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### KANSEİ MÜHENDİSLİK MODELİNİN BURSA'DAKİ BİR OTOMOTİV FİRMASINDA UYGULANMASI

#### 4.1 Dünya ve Türkiye'de Otomotiv Endüstrisi ile İlgili Genel Bilgiler

Otomotiv endüstrisi 20.yüzyılın başından beri çok önemli gelişmeler göstermiştir ve her geçen gün artan talep, şiddetli küresel rekabet koşulları nedeniyle, ürünlerinde daha fazla güvenlik, konfor ve yüksek performans gibi istek ve özellikleri yerine getirmeye çalışılmaktadır. 19. Yüzyılda ilk otomobilin üretilmesiyle itibaren ana ulaşım aracı olarak otomobilleri yaygınca kabul ettikleri görülmektedir. Otomotiv endüstrisi, İkinci Dünya Savaşı sonrası en etkili endüstri kollarından biri olmuştur. Hatta günümüz dünyasında otomobiller en önemli teknolojik ürünlerin başında gelmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte icat edildiği yıldan beri hep daha yeni ve daha farklı özellikleri içeren otomobiller ile karşılaşmaktayız. Dünyada otomobil sayısı 1907 yılında 250.000 iken bu sayı 1914 yılında Ford Model T'nin üretimiyle 500.000'e ve İkinci Dünya Savaşı öncesi 50 milyona çıkmıştır. 1975 yılında 300 milyona ulaşan otomobil sayısı, 2007 yılında Dünya üzerinde yıllık üretilen otomobil sayısı neredeyse 70 milyonu aşmıştır<sup>171</sup>.

Türkiye'de ilk otomobil fabrikası 1929 yılında, İstanbul Tophanedeki serbest bölgede Ford şirketiyle kamyon ve otomobil üretimi başlamış ve üretilen ürünlerin bir kısmı yurt dışına satılmıştır. Dünya krizi nedeniyle bu fabrika 1934 yılında kapanmıştır. İstanbul Tuzlada tarımda kullanılabilen Jeep üretimi 1954 yılında başlamıştır. 1958 yılında İstanbul Şişlide ilk Türk otomobili olan Nobel 2000 modeli Fundemantel lisansı ile üretilmiştir. İlk yerli otomobilimiz ise 1961 yılı Cumhuriyet Bayramına yetiştirilmek üzere 135 günde Eskişehir Devlet Demir yolları Fabrikasında dört adet üretilen Devrim isimli otomobildir. Yaşanan bazı olumsuzluklar nedeniyle bu otomobilin seri üretimine geçilmemiştir. Seri üretimi yapılan yerli otomobil olan Anadol 1966 yılında ve Murat 124 Fiyat lisansı ile 1968 yılında üretilmeye başlamıştır. Bursa'da 1968 yılında Tofaş ve 1969 yılında OYAK Renault fabrikası kurulmuştur. Renault 12 modeli Bursa'da 1971 yılında üretilmeye başlamıştır<sup>172</sup>. Sonraki yıllarda Sakarya'da Toyota modeli ve Honda Civic ve

---

<sup>171</sup> Wiki wand. Com/tr/ Otomobilin tarihi

<sup>172</sup> İkinci Yeni. Com/blog/oto-bellek-detay / dönemlerine –göre –türk -otomobil- sanayinin- gelişimi

Opel gibi otomobiller ülkemizin belirli yerlerinde üretilerek ülkemizde, Otomotiv endüstrisi nerdeyse ikinci sıraya yerleşmek üzeredir.

Türkiye’de otomotiv endüstrisinin gelişiminde özellikle Bursa’da kurulan Tofaş ve Renault gibi fabrikalar önemli rol oynamıştır. Bir otomobil, yaklaşık tüm aksam vidalarda birlikte yaklaşık 30.000 parçadan üretilir. Bu parçalardan bazıları fabrikaların bünyesinde üretilirken, birçoğu yan sanayi veya tedarikçileri tarafından üretilir. Otomobil fabrikalarının tedarikçileri genellikle; koltuklar, tekerlekler, direksiyon simidi, farlar ve sayaçlar üretir. Koltuklar bir otomobil de araç içi tasarımın en önemli parçalarından birisidir.

#### **4.2 Şirketi Tanıtıcı Bilgiler**

Çalışmanın uygulamasının yapılacağı şirket, otomotiv endüstrisinin Bursa’daki geleceğini görerek kurulmuştur. Şirket, fabrikasında 1968 yılında Tofaş şirketine ön koltuk çerçevesi, 1973 yılında OYAK Renault fabrikasına koltuk örtüsü, kapı paneli, güneşlik ve tavan örtüsü üretmiştir. Bu fabrika 1982 yılında Tofaş’a güneşlik ve 1986 yılında OYAK Renault’a komple koltuklar üretmeye başlamıştır.

Şirketin Bursa’da ve Gebze’de olmak üzere iki fabrikası bulunmaktadır. Bursa’daki fabrikasının 14,000 m<sup>2</sup> kapalı ve 5000m<sup>2</sup> açık olmak üzere toplam 19.000 m<sup>2</sup> üretim alanı vardır. Bursa’daki bir binasında üç fabrikası bulunmaktadır. Bu fabrikalarda; koltuk örtüsü kesim ve dikimi, metal çerçeve üretimi ve JIT (tam zamanında) koltuk takım üretimi yapılmaktadır. Gebze Fabrikası’nın 1.200 m<sup>2</sup> üretim alanı olup, faaliyeti metal çerçeve üretmektir.

Bu şirket, müşterisi olan OYAK Renault firmasının X85/L35 Clio marka otomobiller için günlük ortalama 900 set oturak, L38/B32 Fluence/Magane için günlük ortalama 300 set oturak üretmekte ve Honda müşterisine de ortalama günlük 350 adet kılıf üretmektedir.

##### **4.2.1 Şirketin Otomobil Koltuk Üretim Akışı**

Genel de sürücü koltuğu karmaşık olduğu gibi çok sayıda parça ve mekanizma dan oluşur. Sürücü koltuğunun ana parçaları, çerçeve, dolgu, koltuk tavaşı (pani), baş ayar sistemi, kollu yatar mekanizma, koltuk kılıfı (trim), süspansiyon sistemi, ısı ayarları, hava

yastıkları, emniyet kemeri, ön ve arka ayarlarıdır. Bunların önemli kısmı Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 4.1:** Sürücü otomobil koltuğu görseli

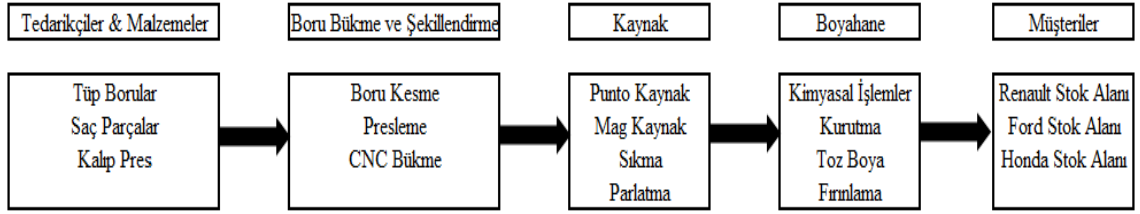
Koltuk üretimi beş ana bileşenden oluşur. Bu bileşenler; koltuk çerçevesi, demirleme yeri, koltuk minderi, koltuk arkası ve koltuk ayarlarıdır. Bunları kısaca açıklayalım.

- *Koltuk Çerçevesi:* Diğer tüm ayar sistemlerinin ve bileşenlerinin üzerine monte edildiği herhangi bir koltuğun en önemli parçasıdır. Koltuk çerçevesi, yüksek mukavemetli düşük alaşımli çelikten yapılır. Demirleme yeri, sürücü koltuğunun monte edildiği yerdir.
- *Koltuk minderi:* Bu sürücünün oturduğu koltuk kısmıdır. Koltuk minderi yumuşak ve değişen sertlikte esnek malzemedir.

- *Koltuk arkası:* Bu dikey veya biraz eğimli olup, sürücünün bel, omuz ve başını destekleyen koltuğun bir parçasıdır. Koltuk arkalığının üstüne genellikle bir koltuk başlığı sistemi monte edilir. Koltuk arkalığı açısı, arkaya yaslanma mekanizması yardımıyla ayarlanabilir.
- *Koltuk Ayarları:* Bu yükseklik, ön ve arka mesafeyi ve sırt açısını ayarlamak için kullanılan arkaya yaslanma sistemlerini içerir.
- *Baş Desteği:* Koltuğun arka üst tarafına monte edilir. Onun ana işlevi, başın geriye doğru yer değiştirmesini kısıtlaması ve boyun omurgasını korumaktır. Dört tip baş desteği veya koltuk başlığı vardır. Bunlar, bütünleşmiş (integrated), çıkarılabilir, ayrılır ve proaktif koltuk başlıklarıdır.
- *Süspansiyon:* Genellikle süspansiyon koltuk tabanı ve koltuk arkalığında kullanılır. Süspansiyon içinde yaylar kullanılır. Süspansiyon sisteminin ana amacı, sürücü koltuğunda ve dolayısıyla sürücü vücudunda yolda oluşan titreşimleri azaltmaktır.
- *Trim:* Bir sürücü koltuğunun en dış kaplamasından (örtüsünden) başka bir şey değildir. Kaliteli kumaştan veya deriden yapılmış olup hoş bir renk yanında güzel bir stili vardır.

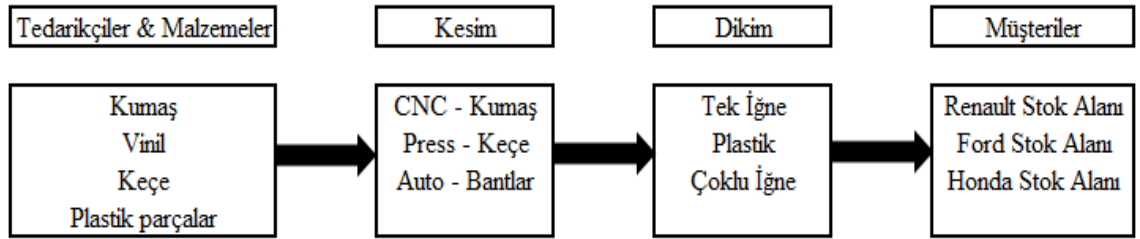
Bu çalışmada uygulama yapılan şirkete ilişkin, metal üretim akışını, trim üretim akışını ve JIT (montaj) koltuk montajı aşağıda kısaca açıklanmıştır..

*Metal Üretim Akışı;* Tedarikçilerden, koltuğun metal kısmının üretimi için kalıp pres, tüp borular, preslenmiş saç parçalar satın alınır. Daha sonra bu parçalar, kesme, presleme ve uyumlaştırılarak, boru bükme ve şekillendirme işlemi yapılır. Bu işlem sonrası oluşan yarı mamul ürünler, kaynak işlemine tabi tutulur. Kaynakta, punto kaynağı, mag kaynağı, sıkma ve parlatma yapılır. Kaynak işlemi tamamlanan ürünler boyahaneye gelir. Boyahanede, kimyasal işlemler, kurutma, toz boya ve fırınlama yapılır. Boyadan çıkan ürünler stok bölümüne ve müşterilere gönderilir. Bu anlatılanlar aşağıdaki Şekil 4.2’de görülmektedir.



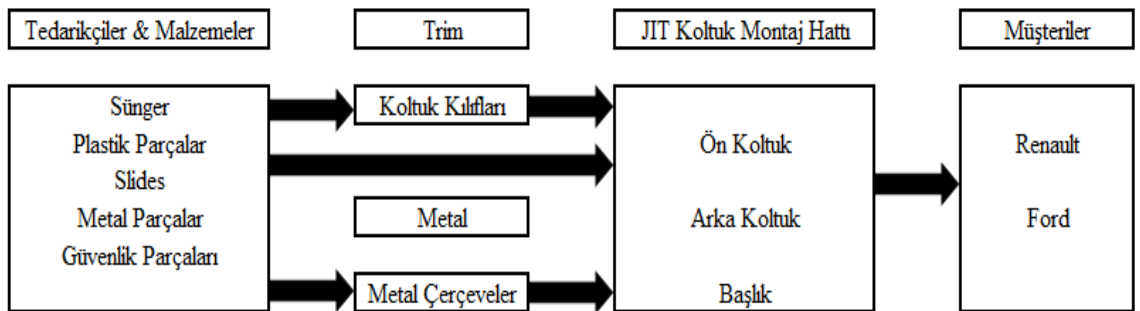
Şekil 4.2: Metal üretim akışı

*Trim Üretim Akışı.* Tedarikçilerden koltuk örtüsü malzemeleri olarak, tam deri, yarı deri, komple vinil, kumaş vinil, kumaş, halı, kadife ve plastik satın alınır. Sonra bu malzemeler kesim bölümüne gönderilerek, koltuk tasarım ölçülerine göre kesilir. Kesilen parçalar, dikim bölümünde tekli ve çoklu iğne ile göz ve dantel dikişleri yapılır. Dikilen koltuk örtüleri yani trim müşterilere ve stok bölümüne gönderilir. *Trim* üretim akış şeması aşağıda Şekil 4.3’de görülmektedir.



Şekil 4.3: Trim üretim akışı

*JIT Koltuk Montajı.* Tedarikçilerden sünger, plastik, slayt, metal ve güvenlik parçaları alınır ve bu malzemeler Trim örtüsüne ve metal çerçeveye gelir. Trim örtüleri ve koltuğun metal çerçevesi JIT koltuk montajında ön koltuk, arka koltuk baş destek montajları tamamlanarak müşterilere gönderilir. JIT Koltuk montaj akışı aşağıda Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4: JIT üretim akışı

### 4.3 Otomobil Satın Alımında Öne Çıkan Ölçüt ve Özellikler

Otomobil müşterileri araçlarını satın alırken, genellikle aşağıda belirtilen kriter (ölçüt) ve özellikleri dikkate alırlar<sup>173</sup>. Şimdi bu ölçüt ve ölçütlere ilişkin özellikleri kısaca açıklayalım.

- Sürücü ve yolcu güvenliği: Bu ölçütü sağlayan özellikler ise, emniyet kemeri, hava yastığı, yolcu ve sürücü koltuğunun konforu ve rahatlığıdır.
- Araç kontrolü: Araç kontrolünü sağlayan özellikler ise direksiyon, frenler, yol bilgisayarı, sürüş kalitesidir.
- Aracın dış tasarımı: Dış tasarımı tamamlayan özellikler; görüş alanı, camlar, aynalar, farlar, stop lambaları ve estetiğidir.
- Aracın iç tasarımı: Kontrol düğmeleri ve kolları, göstergeler, ses yalıtımı, havalandırma ve klima iç tasarımda bulunması gereken özelliklerdendir.
- Aracın bakım ve onarım garantisi: Servisi yedek parça garanti kapsamı ve süresi bu ölçütün özellikleridir.
- Aracın ekonomik yönü: Aracın alış fiyatı, kullanım maliyetleri, yakıt tasarrufu, vergi vb. özellikleridir.

Bu ölçüt ve özellikler incelendiğinde, otomobil satın alınırken müşterilerin tercihinde, sürücü ve yolcuların güvenliği, rahatlığı ve konforu ön plana çıkmaktadır. Ayrıca son günlerde geliştirilen sürücüsüz otomobilleri dışarıda tuttuğumuzda, otomobiller ne kadar ileri teknolojiye sahip olurlarsa olsunlar, onları kullanacak olan sürücülerdir. Sürücü, sürüş etkinliğini ve güvenliğini sağlamada, sürücü koltuğu, cam yüzeyleri ve aynalar önemli rol oynar. Sürücü koltuğu otomobil içerisinde en önemli kısımlardan birisidir. Bu koltuğun ergonomik ilkeler ve sürücü Kansei doğrultusunda tasarlanması sürücüye rahatlık ve sürüş emniyeti sağlar. Ergonomik tasarım sürecinde, insanların anatomik, boyutsal, beceri, ruhsal ve fizyolojik özellikleri ele alınır. Üretilen ürünler bu öncelikler doğrultusunda tasarlanarak, araç içinde yolcu ve sürücünün güvenliği ve konforu sağlanmaya çalışır. Müşterilerin ve üreticilerin istediği otomobilin

---

<sup>173</sup> Türkay Dereli, Serap Ulusam Seçkiner, Alptekin Durmuşoğlu, "Otomobil iç mekân tasarımı; Ergonomi penceresinden bir bakış", *Türkcadcam.net*, Dergisi, Sayı 2, Mart 2007. [www.turkcadcam.net/rapor/oto\\_ico\\_mekan\\_entas/index.html](http://www.turkcadcam.net/rapor/oto_ico_mekan_entas/index.html)

ölçütleri ve özellikleri ancak ergonomik ve Kansei mühendislik tasarımıyla gerçekleştirildiği asla unutulmamalıdır.

Otomobilin en önemli unsurlarından biri olan sürücü koltuğunun Kansei mühendislik yaklaşımı kullanılarak nasıl tasarlanabileceği aşağıda açıklanmıştır.

#### 4.4 Sürücü Koltuğunun Özellikleri ve Gelişimi

Karayoluyla malzemelerin taşınması ve gezi (seyahat) şekli her geçen gün arttığından dünyada asla otomotiv endüstrisi göz ardı edilemez. Otomotiv endüstri tasarımı, rekabetçi, sürekli değişen ve gelişen alandır. Burada araba koltuğu tasarımı, tüm tasarım kavramında önemli bir rol oynayan kısımdır. Araba koltuğu arabadan arabaya ve şirketten şirkete değişiklik gösterir. Bu tasarımcıların yaratıcılığından, kullanıcıların Kansei'sinden, güvenlik, işlevlik ve farklılığı belirtmekten kaynaklanır. Koltuk tasarımı, otomobilin dış konseptini izlemeli, görünüşü ve nihai güvenlik düzeyi, potansiyel alıcılar için çekici olmalıdır. Genellikle, araba koltuğu, temel koltuk işlevselliği, koltuğun kullanılabilirliği ve kontrolü (kumandası) üzerine inşa edilmiş, konfor ve güvenlik açısından değerlendirilmiştir.

Gezide insanların rahatsızlığı uzun süre bir koltukta oturması ile açıklanır. Öte yandan, sürücü, sürüş sırasında uyanık kalması için çok fazla sabır ve enerjiye ihtiyacı vardır. Bu her iki durumda en iyi araba koltuğu, daima konfor sağlamak ve sürücüye ergonomik olarak uyum sağlamak için bir seçenek olmuştur. Araba koltuğunun estetik değerinin yanı sıra onun güvenlik, destekleyici ve yolculara konfor sağlama gibi işlevleri araba satışlarını artırır. Bu sonuç, araba koltuğunun dört ana işlevle geliştirilen bir ürün olduğunu göstermektedir. Bu işlevler; *koltuğun estetik açıdan hoş, güvenli, destekleyici ve konforlu* olmasıdır.

Sürücü koltuğunun temel amacı sürücülerin güvenliğini, sağlığını ve konforunu sağlamaktır. Her hangi bir otomobilin ayrılmaz parçası olan, sürücü koltuğunun temel işlevi, sadece sürücüye bir oturma alanı sağlamak değil, aynı zamanda yolculara destek, koruma ve rahat oturma pozisyonu sağlamasıdır. Ayrıca eskiye göre günümüzde müşteri profili ve talebi daha çok değiştiğinden, sürücü koltuğu tasarımı daha çok önem verilmektedir. Bilinmelidir ki, kötü tasarlanmış koltuk, insan sağlığını ve sürücünün



ruhsal durumunu bozar ve sürücünün kaza yapma oranını artırır. Konfor günümüz müşterilerinin gittikçe daha fazla talep ettiği özelliktir. Bu konfor beklentisini karşılamada koltuğun önemli bir rolü vardır.

Bazı çalışmalar, çoğu kullanıcıların tercih ettiği araba koltuğu özelliklerin, konfor, güvenlik, ara yüzlerin işlevselliği, estetik ve duygusal yönler olduğunu ortaya koymuştur<sup>174</sup>.

Coelha ve Dahlman, 2002 yılında yaptıkları anket çalışmasında koltuğun estetik özelliklerini konularına göre önem sıralarını aşağıda gibi belirlemiştir<sup>175</sup>.

- Koltuğun rahatlığı,
- Koltuğun doğru ayar olanaklarına sahip olması,
- Koltuğun kılıfı veya döşemesi yumuşak dokunuşlu olması,
- Koltuk döşemesinin iyi görünüşlü olması,
- Koltuk döşemesinin güzel olması,
- Koltuk döşemesinin yıkanmıyor olması ve
- Koltukta oturanın iyi görünmesidir.

Bu sıralanan özelliklerden bazıları sosyolojik zevke yol açabilen nitelikte olup, dördüncü, beşinci ve yedinci sırada yer alan özellikler, kullanıcılar için koltukların güzelliğini tanınması içindir.

Bir başka çalışma, 2006 yılında Santo'nun profesyonel sürücülerin araba koltuğunun olumlu yönleri ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için anket çalışmasıdır<sup>176</sup>. Çalışmada önemlilik sıralamasında % 33,8 ile konfor ilk sırada, onu ergonomik konular olan % 20,2 ile iyi ayar, %13,6 ile dayanaklık, % 11,2 ile iyi sırt desteği izlemiştir. Sonra sırasıyla % 4,5 ile temizlik, terlemezlilik, % 2,2 ile ferahlık, iyi hareketlilik ve estetik olarak hoş olması gelmiştir. Ankete katılan sürücülerin % 5,6'sı ise görüşünün olmadığını

---

<sup>174</sup> Santos Michale, Rebelia Fransisco, "Study of a Car Seat Concept Design Proposal Using Kansei Ergonomics" 2012.

Goole com/search?q=study+of+a+car+seat+concept+design+proposal+using+kansei+ergonomics  
<sup>175</sup> D.Coeha, S.Dahlman, Comfort and Pleasure with Products beyond usability, Ed, Patrick Jordan ve William Green, Taylor&Francis, 2002.

<sup>176</sup> Santos Michale, Rebelo Francisco, a.g.m.,s. 4.

belirtmiştir. Bu iki araştırmacının çalışması, tez çalışması kapsamında araştırılan surc koltuğu tasarımı için bazı Kansei kelimelerinin belirlenmesinde yardımcı olacaktır.

Surc koltuğunun gelişimi on dokuzuncu yüzyılda ilk arabann üretilmesiyle başlamıştır<sup>177</sup>. 1890 - 1900 yılları arasında tahta koltuk, 1900 - 1910 döneminde derin tava koltuklar, 1910 - 1915 döneminde katlanabilir koltuk arkalığı, koltuklar arasında konsül ve ayaklı koltuk geliştirilmiştir. Hatta Ford, T modeli için katlanabilir koltuk arkalığı kullanılmıştır. 1910 - 1920 döneminde döner koltuk, 1920 - 1925 yılları arasında kol dayamalı koltuk, 1925 - 1930 arasında ileri ve geri ayarlamalı koltuk, 1950 - 1952 döneminde ise elektrikli koltuklar ve 1960 - 1963 yılları arasında en uygun baş ayarlamalı koltuklar üretilmiştir. 1968 yılında entegre baş destekli koltuk, ve Volkswagen otomotiv şirketi standart baş ayarlı koltuğu 1969 yılında üretmiştir. Proaktif koltuk başlıkları ise 1997 yılında üretilmiştir. Ülkemizde, Ford Otosan 2018 yılında ‘‘Sanal Koltuk zm’’ (Virtual Seat Solution) uygulaması için tasarım geliştirmiştir.

#### 4.5 Surc Koltuğu Tasarımı İçin Gerekli Olan Parametreler

Bir surc koltuğu tasarlanırken aşağıda belirtilen dört kriteri yerine getirecek olan çok yönlü parametrelerin ele alınması gereklidir<sup>178</sup>.

1. Surc koltuğu, surcnn araç kontrolüne net bir görüşle erişebilecek şekilde tasarlanmalıdır.
2. Koltuk, surc boyutuna ve şekline uyacak şekilde tasarlanmalıdır.
3. Uzun süreli sürüşler için surc koltuğu surcye konfor sağlamalıdır.
4. Koltuk arpışma kazası sırasında surcy korumalıdır.

Bu kriterleri etkileyen parametrelerin ergonomik, geometrik, güvenlik, estetik ve koltuk maliyeti bağlantılı parametrelerdir. Bu parametrelerin bir kısmı alt parametrelere ayrılır. Söz konusu parametreler aşağıda verilen alt bölümlerde açıklanmıştır.

---

<sup>177</sup> Hanumant N. Kale, C.L. Dhramejani, Design Parameters of Driver Seat In An Automobile, International Journal of Research In Engineering and Technology , Volume: 04 June 2015, s. 448.

<sup>178</sup> Hanumant N. Kale, C.L. Dhamejani, a.g .m., s. 49 - 50.

#### **4.5.1 Ergonomi ile İlgili Parametreler**

Ergonomi, sürücü koltuğu tasarımına uygulanan tasarım mühendisliğinin bir kolu olup, tasarlanan ürünlerin onları kullanan kişilere uyacak şekilde nasıl olması gerektiğini sağlar. Koltuk sürücüye uyduğunda, koltuk daha fazla konfor, daha az stres verdiği gibi sürücüye iyi psikoloji ve sağlık durumu sağlar. Bir ürün ancak estetik, işlevsel, orijinal teknolojik ve ekonomik olduğunda ergonomik ölçütleri taşıyor denebilir. Ergonomik ölçütlere uygun tasarlanmayan bir çevre veya ürün yaşam kolaylığını sağlayamaz.

Bir ürün oluşturabilmenin temel koşulu, onu kullanacak kişinin antropometrik ölçülerine uygun olmasıdır. Antropometrik ölçüler ürünün bir noktada kalıbını oluşturmaktır. Örneğin bir terzi, elbiseyi dikmeden önce, kişinin, kol boyu, sırt genişliği, bacak ve diz uzunluğu, bel genişliği, göğüs çevresi gibi antropometrik ölçüleri alarak elbisenin kalıbını çıkarır. Şimdi sürücü koltuğu tasarımı ele alınması gereken Otomobil koltuğuna ilişkin ergonomi parametreleri aşağıda açıklanmıştır.

#### **4.5.2 Konfor İlişkili Parametreler**

Konfor, rahatlama, cesaretlendirme, keyif alma ve istikrarlı hissetmektir. Konfor, koltuk üzerindeki basınç dağılımına, termal (ısı) konfora, sürücü gövdesindeki titreşime bağlıdır.

- *Koltuklar Üzerindeki Basınç Dağılımı.* Daha iyi konfor ve sürücü sağlığının bakımı için koltuk üzerinde insan vücudu boyunca eşit (tek düze) basınç dağılımı çok önemli parametredir. Bir koltuk üzerindeki basınç dağılımı, sertlik, sapma ve yastık malzemesinin özelliklere bağlıdır. Ayrıca yükleme, koltuk pam (tava) konturu koltuk üzerinde eşit bir basınç dağıtır ve insan kalçalarındaki stres yoğunluğunu önler. Düzgün eğimli sırt dayanma yeri, kalçalarda stresi önler.
- *Isı Rahatlığı.* Konforun yanı sıra, sürücünün sağlığına ilişkin bu parametre en önemli ergonomik parametrelerden birisidir. Genellikle koltuk minderi malzemesi, ısı rezervuarı gibi herhangi bir eylemde sürücü gövdesinden ısıyı emer, bu olay kış mevsiminde iyi fakat yaz mevsiminde rahatsızlık yaratır. Bu sorun mevsimsel olduğu için farklı koltuk kılıfları (terletmez kumaş vb.) ve ısı düzenleyici teknolojik olarak geliştirilen cihazlar ile giderilebilir.
- *Titreşim.* İleri teknoloji ile düzgün bir şekilde yol düzeyleri inşa edilse bile her yerde aynı olmadığı gibi kış mevsimlerinde genellikle bozulur. Böyle yollarda

sürüşler, sürücü koltuğunda rahatsız edici titreşimlere neden olur. Bu yüzden sürücü koltuğu, sürücüye çok daha az titreşimi aktaracak şekilde tasarlanmalıdır.

#### **4.5.3 Geometrik Parametreler**

Bu bel desteği, sırtlık eğim açısı, koltuk genişlik derinliği ve yüksekliği, koltuk kaydırma açısı gibi parametrelerden oluşur.

*Bel Desteği.* Genellikle profesyonel ve şehirlerarası sürücüler, uzun süre çalışırlar. Bu nedenle omurga pozisyonunu korumak için uygun bel desteği çok önemlidir. Bel desteği sağlayan uygun koltuk tasarımı için çok sayıda antropometrik veri gereklidir. Profil koltuk minderi korunarak uygun bel desteği elde edilebilir.

*Diğer Ayarlamalar.* Bunlar bel desteği dışındaki parametreleri içerir. Koltuk ayarları tamamen sürücünün gövde şekline ve boyutuna yani antropometriye bağlıdır. Bu nedenle tasarımcı, ilk koltuk örneğini oluşturmadan önce antropometrik ile ilgili büyük miktarda veriyi incelemelidir. Koltuk açısı da koltuk üzerindeki basınç dağılımından sorumludur. Literatürden edinilen bilgilere göre, koltuk panı (tavası) sürücü gövdesi şekillerine ve boyutlarına bağlı olarak 0-10 derece açı arasında yatırılabilir.

#### **4.5.4 Güvenlik İle İlgili Parametreler**

Sürücü koltuğu tasarlanırken sürücünün kazalara karşı güvenliği en önemli şeydir. Güvenlik, baş, ayak, kol, bacak ve tüm vücut için çok önemlidir. Baş hava yastıkları güvenliği koltuk ve onun bölmelerinde sağlanır. Ayrıca aktif koltuk başlığı, sürücü boyununun güvenliği için en iyi cihazdır. Söz konusu iki parametre aşağıda açıklanmıştır.

- *Proaktif Koltuk Başlığı.* Herhangi bir baş desteğinin ana işlevi, çarpışma sırasında başa destek sağlamak, yani boyundaki yaralanmayı en aza indirmektir. Bu arka uç, çarpışma esnasında aktif olan ve sürücü başını katlayan bir mekanizma kullanan gelişmiş baş dayanağıdır. Böyle bir baş desteği kullanıldığında boyundaki yaralanmayı %10-20 oranında azalttığı söylenmektedir.
- *Hava yastığı İle Baş Güvenliği.* Baş, insan vücudunun önemli bir kısmıdır. Onun için emniyetli hava yastıkları, çarpışma anında öndeki oto camı ve yandaki kapı pencere camından gelen yaralanmaları azaltır. Emniyet kemeri sürücü gövdesini koltukta tutar. Emniyet kemerinin uygun tasarımı ve hava yastıklarının konumu, yaralanmalara karşı güvenliği sağlamada tasarımın çok önemli kısmıdır.

#### 4.5.5 Estetik ile İlgili Parametreler

Koltuklar için kullanılan malzemelerin kalitesi, dayanıklılığı ve güvenliği yanında, koltuğun fiziksel görünümü de müşteriyi çekmek ve araç satışını artırmada önemli bir faktördür. Renk, koltuk şekli ve boyutu sürücü koltuğunun üç önemli estetik parametresidir.

- *Renk Estetiği:* Döşeme (trim), Koltuğun en dış kısmıdır. Bu yüzden daha iyi görünüm için rengi göze çekici ve hoş olmalıdır. Ayrıca döşeme malzemeleri daha kaliteli, suyu emmez, aynı zamanda toz parçacıklarını çekmez ve sadece silerek temizlenir olmalıdır.
- *Koltuk Estetiği: Etkili (kompakt) ve iyi şekillendirilmiş olmalıdır.* Böylece, koltuk sürücü gövdesine daha iyi ve uygun hale getirilir.

Bu parametrelerin yanında, sürücü koltuğu tasarlanırken, sürücünün sağlığı, koltuğun toplam ağırlığı ve koltuğun ekonomik maliyeti de göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu tasarlama unsurlarının nedenleri aşağıda açıklanmıştır.

- *Sürücünün Sağlığı:* Profesyonel sürücüler ve şehirlerarası gezilerde sürücüler uzun süre arabada oturmak zorunda kalabilmektedir. Uzun sürüş süresi insan vücudunu etkiler, bu nedenle koltuk yüksek konfor ve güvenlik için tasarlanmalıdır. Araç sürerken omurga stabilizesi önemlidir. İyi şekillenen bir koltuk minderi beli destekleyebilir ve bele düzgün eğriliği sağlayabilir.
- *Koltuğun Toplam Ağırlığı:* Taşıtın ağırlığı taşıtın yakıt tüketimi etkiler. Bir aracın düşük ağırlığı korumak için sürücü koltuğu hafif olmalıdır. Tasarımcı hafif malzemeleri incelemeli ve bu malzemeleri kullanarak hafif bir koltuk tasarlanabilir. Koltuk ömrü tamamen kullanılan malzemenin kalitesine bağlıdır.
- *Koltuk Maliyeti:* Yığın koltuk üretiminde, en az maliyetle müşteri ihtiyacını karşılayan koltuğun üretilmesi çok önemlidir. Ancak bazen maliyetin söz konusu olmadığına, tasarımcı sürücü koltuğu için yüksek kaliteli malzeme ve tüm gelişmiş güvenlik sistemini kullanabilir.

#### 4.6 Sürücü Koltuğunun Kansei Mühendislik Modeli ile Tasarımı

Günümüzde, şık otomobil iç tasarımları, otomobil üreticilerin büyük çoğunluğunca, son derece önemsenmeye başlamıştır. Çünkü müşteriler otomobilleri karşılaştırırken, işlevselliğin yanında estetik tasarım yönlerine daha fazla önem verdiği görülmüştür. Bir ürün için tüketici ihtiyaçları sadece işlevsel veya kullanılabilirlik açısından değil, aynı zamanda duygusal ihtiyaçları da hayli önemsenmeye başlamıştır. Örneğin bir otomobilin içinde yapılacak ürün şekillendirmesi, müşteriye ilk beğenme algısını sağlayacağı için tasarımcılara ve üreticiye rekabet avantajı getirir. Sevgi, hoşlanma veya beğenme gibi duygular, ürünlerde etkileşime girdiğinde, kullanıcının geri bildiriminin psikolojik ifadesi olur. Bu sevgi, hoşlanma, beğenme, ruh hali, beklentiler ve deneyimler, kullanıcıların psikolojik ihtiyaçları için her biri anahtar kelimedir. Bu anahtar kelimeleri karşılayan ürünler ise müşterinin tercih ettiği ürünler olmaktadır. Fiyat, kalite, güvence ve işlev artık ürün seçimi için ana ölçüt değil, aynı zamanda beş duyuya çekici olan ürün seçilmektedir.

Kansei mühendisliği, büyük ölçüde kullanıcının duygu ve algısının ölçülmesine dayanır. Aynı zamanda Kansei mühendisliği, doğada fevkalade farklı olan hisleri, duyguları ve düşünceleri somut ve nesnel bir şeye yani yaratıcılığa ve tasarım spesifikasyonuna dönüştürmeye çalışır. Öte yandan, gözlemlere göre belirli faktörlerin etkisiyle dünyada bir müşteri şımarıklığı vardır. İşte şımarık müşterinin isteklerini karşılamak ve onları şımartmakta uzun dönemli iş başarısını sağlamak önemli bir konu haline gelmiştir. Kansei mühendisliği müşterilerin duygusal ihtiyaçlarını karşılar, aynı zamanda bu şımarık eğilimleri de yerine getirme yeteneğine sahiptir. Daha önceleri de değinildiği gibi, Kansei mühendisliği, müşterinin duygusal ihtiyaçlarını diğer benzer yöntemlerle karşılaştırıldığında, mühendislik yoluyla parametrelere dönüştürmede üstün kabul edilmektedir. Aynı zamanda Kansei mühendisliği, duyguları “ölçülebilir” ve belirli ürün özellikleriyle ilişkisini gösterir. Sonuç olarak ürün, amaçlanan duyguyu içerecek şekilde tasarlanır.

Uygulama için seçilen şirkette sürücü koltuğu tasarımında; “Schütte Kansei Mühendislik Modeli” ve “Kansei Tasarım” modellerinden yararlanılacaktır. Sürücü koltuğu tasarımında aşağıdaki aşamalar izlenilmiştir.

1. Ürün alanının seçimi,
2. Kansei kelimelerinin toplanılması,
3. Tasarım Niteliklerinin ve Kategorilerinin Belirlenmesi,
4. Tasarımcı İşbirliği ile Sürücü Koltuk Tasarım Modelleri,
5. Anketin hazırlanması ve değerlendirilmesi ve
6. Verilerin Analiz Edilmesi ve Sürücü Koltuk Tasarım Modeli

Bu aşamalar sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

#### ***4.6.1 Ürün Alanının Seçimi***

Şirket yöneticileri, çalışanlar ve şirket tasarımcılarıyla görüşmelerde, sürücü duruşu, sürücü konforu ve güvenliğini sağlayan koltuğun çok önemli olduğunu gözlemledik. Ayrıca bu konuda araştırdığım literatür çalışmalarında ve bazı sürücüler ile konuştuğumda, sürücü konforu ve güvenliğinin otomobilin işlevsel ve estetik tasarımı kadar önemli olduğunu anladım. Çünkü müşteriler, giderek daha fazla güvenlik ve konforlu sürüş konusunda endişe duymaktadır. Konfor, günümüzün tüketici talebini gittikçe daha fazla artıran bir özellik olduğu gibi otomotiv endüstrisi, koltuğun konfor değerlendirmesi alanındaki araştırmaları da kuvvetle teşvik etmektedir. Koltuk, bu konfor beklentisini karşılamada önemli bir role sahiptir. Ayrıca, oturma konforu sürücüler ve araç içindeki diğer kişiler için de büyük bir endişe kaynağıdır. İşte bu araştırmalardan sonra otomobilin en önemli kısımlarından biri olan sürücü koltuğunun şirketin ürettiği Renault Modeli için tasarımı seçilmiştir.

#### ***4.6.2 Kansei Kelimelerinin Toplanması***

Daha önce belirttiğimiz gibi, Kansei kelimesi ürün alanını belirleyen kelimelerdir. Dolayısıyla sürücü koltuğu tasarımında gerekli olacak Kansei kelimelerini toplamak için, magazin, internet kaynakları, otomobil sürücülerin görüş ve fikirleri, koltuk tasarımına ilişkin bilimsel makaleler ve anket çalışmasından yararlanılmıştır. Bu Kansei kelimelerinden bazıları; konfor, çok işlevli, iyi ayarlı, dayanıklı, güvenli, ferah, sağlam, üstün, üretilebilir, çekici, modern, benzersiz, hijyen, estetik, iyi hareketli, sağlıklı, koltuk dikliği, koltuk yataylığı, koltuk kızak ayarı, insan dostu olması, koltuk kılıfı kumaş renkleri, koltuk kumaşının terlemezliği, koltuğun yıkanabilir olması, koltuğun yıkanmaz oluşu, koltuğun deri olması ve derinin rengi, emniyet kemeri, bel ayarı, koltuğun başlık ayarı, koltuk boyutu, koltuk minderi yumuşaklığı, koltuk kılıfı güzelliği, koltuk ısı ayarı,

koltuk kumaşının kir göstermemesi, koltuk kumaşının yanmazlığı ve koltuk maliyetidir. Bir sürücü koltuğu özelliklerini gösteren bu kelimeler, Kansei mühendislik modeli ile ölçülebildiği gibi koltuğun özellikleri arasındaki belirgin ilişkiler gösterilerek, koltuğa karar vericilerin ve sürücü isteklerine uygun koltuk tasarlanabilir.

Aşağıdaki tabloda görüleceği üzere 11 kelime çifti, akademisyenler ve tasarımcılar tarafından seçilerek “Kansei” kelimeleri olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında bahsedilen Kansei kelimeleri bu 11 kelime çifti olacaktır

Birçok Kansei kelimesi ile çalışmak uygulanacak anketin cevaplama süresini uzatacağından dolayı bu da oluşacak verilerin kalitesini azaltacağından Kansei kelimeleri sınırlandırılmış olup aşağıdaki Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** Çalışmada Kullanılan Kansei Kelimeleri

<b>Kansei Kelimeleri</b>
Konforlu - Konforsuz
Modern - Geleneksel
Çekici - İtici
Sade - Gösterişli
Kolay Temizlenir - Zor Temizlenir
Zarif - Kaba
Kaliteli Görünüm - Kalitesiz Görünüm
Kullanıcı Dostu - Kullanıcı Dostu Değil
Fonksiyonel - Fonksiyonel Değil
Canlı - Donuk
Rengi Güzel - Rengi Çirkin

#### **4.6.3 Tasarım Niteliklerinin ve Kategorilerinin Belirlenmesi**

Sürücü koltuğu çok özellikli bir tasarımdır. Ankete katılacak bireyler anketin görseline koyulacak sürücü koltuğu tasarımlarına göre belirlenen Kansei kelimelerini değerlendireceklerdir. Ürün görselinde belirlenen özelliklerden dış görünüm ile ilgili özellikler görselde olup ergonomik, emniyet gibi özellikler yanında madde olarak belirtilebilecektir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda beş ana tasarım özelliği belirlenmiş ve bu özellikler Tablo 4.2’de verilmiştir.



**Tablo 4.2:** Ana tasarım özellikleri

No:	Nitelikler:
1.	Renk
2.	Kumaş Desteği
3.	Baş Desteği
4.	Kol desteği
5.	Sürücü Koltuk Ayarı

Yukarıda belirtilen tasarım niteliklerinden sonra, bu niteliklerin alt kategorilerinin de belirlenmesi gerekmektedir. Alt kategoriler de daha önce niteliklerin belirlendiği şekilde belirlenmiştir;

**Tablo 4.3:** Alt kategoriler

No:	Nitelikler:	Kategoriler:			
1.	Renk	1.Siyah	2.Gri	3.Krem	4.Kahverengi
2.	Kumaş Türü	1.Deri	2.Kumaş		
3.	Baş Desteği	1.Hareketli	2.Hareketsiz		
4.	Kol Desteği	1.Var	2.Yok		
5.	Sürücü Koltuk Ayarı	1.Manuel	2.Elektrikli		

Tüm tasarım ana ve alt kategorileri dikkate alındığında, toplam tasarım kombinasyonu kategori sayılarının çarpımı kadardır. Bu da  $4 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$  koltuk tasarımı kadardır. Doğal olarak bu sayıda sürücü koltuğu tasarımının yapılması, kişilere sunulması oldukça zordur. Ayrıca, 64 sürücü modeli tasarlanıp kullanıcıya sunulmasında bile, verilerin sağlıklı değerlendirilip cevaplandırılma olasılığı düşüktür. Bu zorluklar göze alınarak kombinasyon sayısının azaltılmasının yararlı olacağı değerlendirilmiştir.

Tez çalışmasında sürücü koltuğu kombinasyon sayısını azaltmak için; Minitab 14 programı ile *Taguchi ortogonal sekmesi* kullanılmıştır. Yukarıda görüldüğü üzere her kategori sayısı birbirinden farklı olduğundan “*karişik düzey tasarımı*” tercih edilmiştir. Çalışmadaki alt kategoriler; Renk ana kategorisi için dört, kumaş ana kategorisi için iki,

baş desteği ana kategorisi için iki, kol desteği ana kategorisi için iki ve son olarak sürücü koltuk ayarı ana kategorisi iki olarak belirlendiğinden, *L-8 ortogonal dizini* verilmiştir.

*Taguchi ortogonal dizini* ile belirlenen kategoriler ile alt düzeyleri için yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere sekiz farklı sürücü koltuk tasarımının üç boyutlu olarak tasarlanması hedeflenmiştir. Öte yandan, çoklu ve farklı kombinasyonların üretilmesinin maliyet ve zaman olarak mümkün olmadığı durumlarda, ürün resimlerinin görsel algıyı ölçmede kullanılabileceği belirtilmiştir.

**Tablo 4.4:** Taguchi ortogonal dizini

TAGUCHI MIX DESIGN L8					
Koltuk Modeli	Renk	Kumaş	Baş Desteği	Kol Desteği	Koltuk Ayarı
1.	Siyah	Deri	Hareketli	Var	Manuel
2.	Siyah	Kumaş	Hareketsiz	Yok	Elektrikli
3.	Gri	Deri	Hareketli	Yok	Elektrikli
4.	Gri	Kumaş	Hareketsiz	Var	Manuel
5.	Krem	Deri	Hareketsiz	Var	Elektrikli
6.	Kahverengi	Kumaş	Hareketli	Yok	Manuel
7.	Kahverengi	Deri	Hareketsiz	Yok	Manuel
8.	Kahverengi	Kumaş	Hareketli	Var	Elektrikli

#### 4.6.4 Tasarımcı İşbirliği ile Sürücü Koltuk Tasarım Modelleri

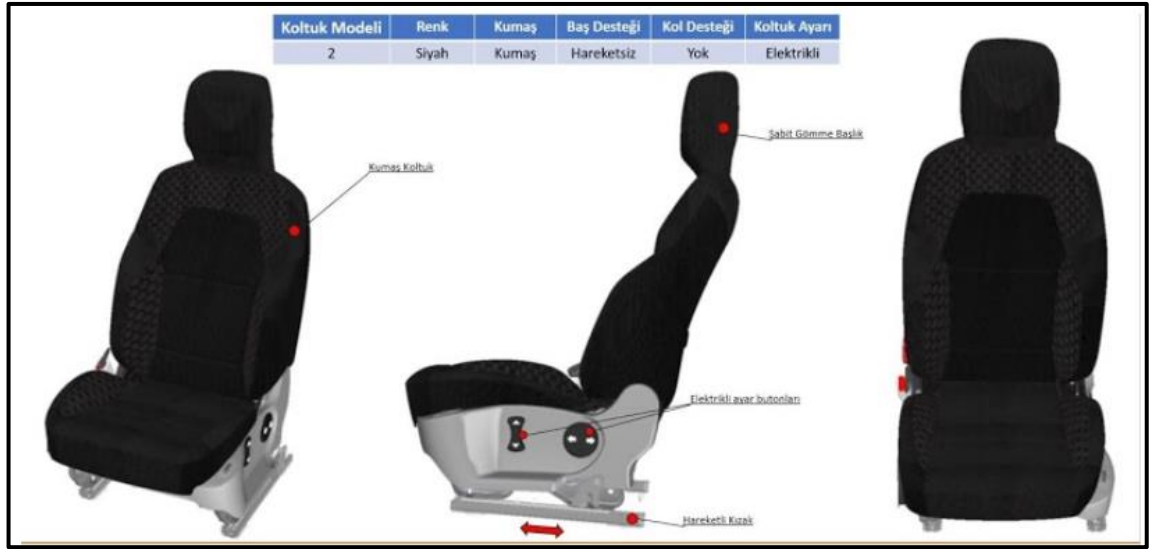
Taguchi L – 8 Serisine göre belirlenen araç sürücü koltuklarının görselleri aşağıda verilmiştir.

- Koltuk Modeli 1:



Siyah renkli, deri kumaşlı, hareketli baş destekli, kol destekli, manuel koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 2:



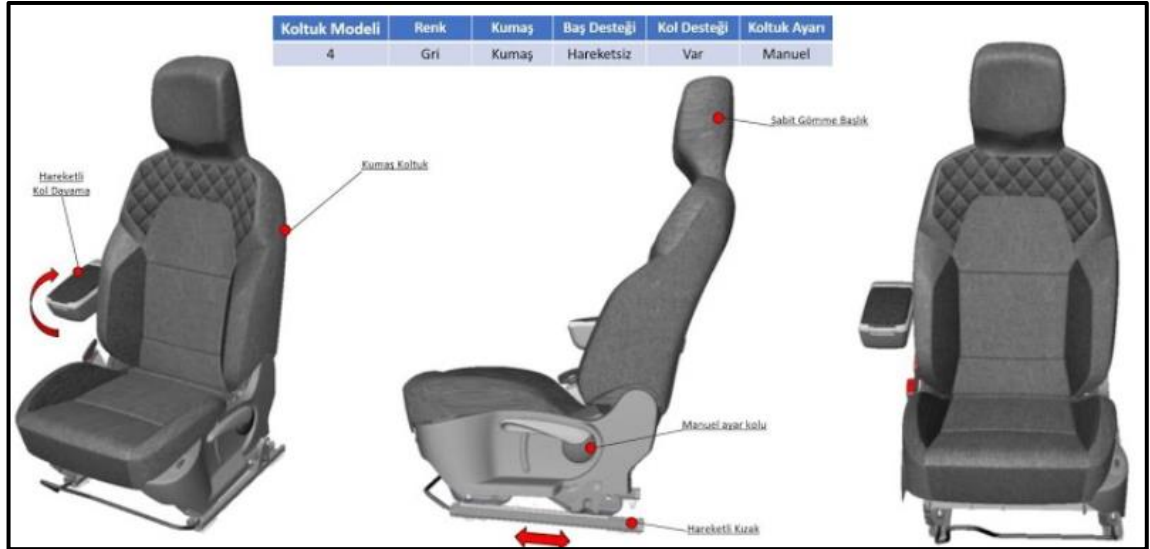
Siyah renkli, kumaş, hareketsiz baş destekli, kol desteksiz, elektrikli koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 3:



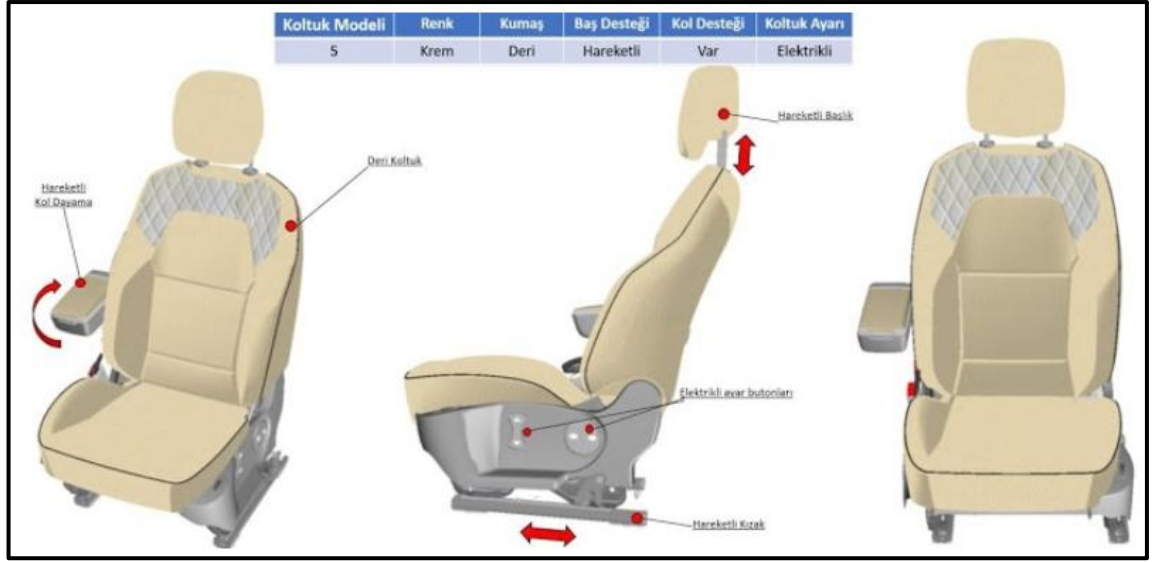
Gri renkli, deri kumaşlı, hareketli baş destekli, kol desteksiz, elektrikli koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 4:



Gri renkli, kumaş, hareketsiz baş destekli, kol destekli, manuel koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 5:



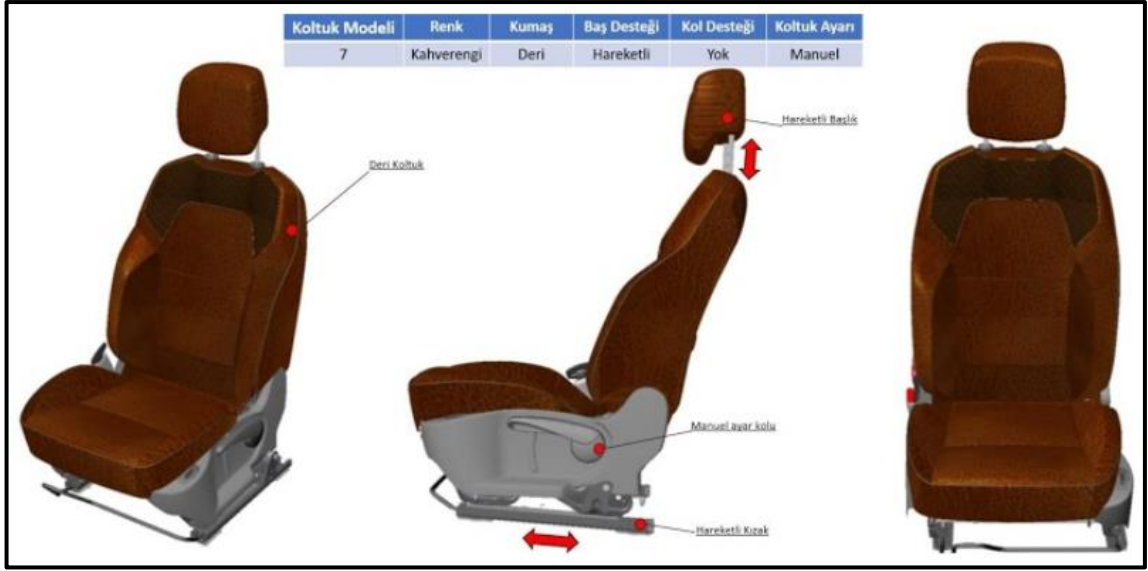
Krem renkli, deri kumaşlı, hareketli baş destekli, kol destekli, elektrikli koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 6:



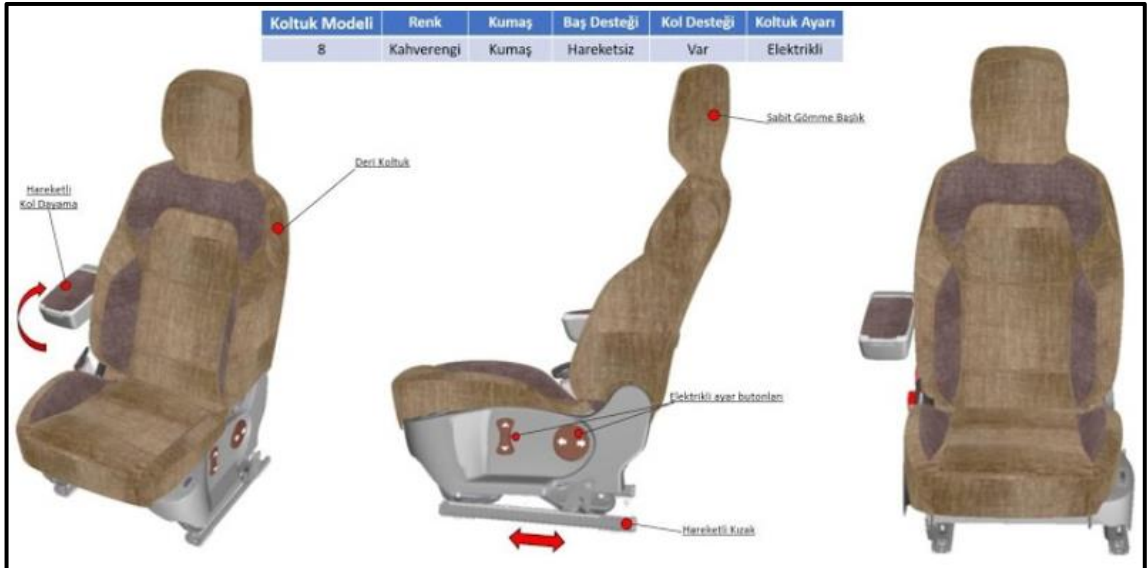
Kahverengi renkli, kumaş, hareketsiz baş destekli, kol desteksiz, manuel koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 7:



Kahverengi renkli, deri kumaşlı, hareketli baş destekli, kol desteksiz, manuel koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

- Koltuk Modeli 8:



Kahverengli renkli, kumaş, hareketsiz baş destekli, kol destekli, elektrikli koltuk ayarlı bir sürücü koltuk modelidir.

#### ***4.6.5 Anketin Formunun Hazırlanması ve Değerlendirilmesi***

Veri toplama teknikleri içerisinde en yaygın kullanan teknik anket tekniğidir. Nedeni, anketin bilimsel araştırmalarda gerekli olan açık ve örtük verilerin amaca uygun olarak toplanmasında en iyi yöntemlerden birisi olmasıdır. Bu çalışmada sürücü koltuk tasarımı için gerekli olan ergonomik, estetik ve duygusal verileri elde etmek ve elde edilen verilerin istatistik yöntemlerle değerlendirilebilmesi için anket formu düzenlenmiştir. Anket formu EK-1’de yer almaktadır.

Oluşturulan anket formunda sosyo-demografik bilgilerin yanı sıra, sekiz ayrı sürücü koltuğunun fotoğrafı ve Kansei kelimeleri (11 adet) ile değerlendirilmesi yer almıştır. Araba koltuklarının belirlenen Kansei kelimeleri ile değerlendirilmesinde 5’li anlamsal diferansiyel (farklılıklar) ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca anket formunda her bir araba koltuğunun değerlendirilmesi sonrasında kullanıcıların koltuğa duyduğu “güvende olma hissi” ölçmek amacıyla “Bu sürücü koltuğu güvende olma hissi veriyor mu?” şeklinde soru sorulmuştur. Soru “Evet” ve “Hayır” olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Bu sorunun sorulmasındaki amaç, araba kullanıcılarının araba kullanırken güvende olma hissi etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemektir. Bu sorunun cevabının araştırılmasında da ikili lojistik regresyon analizi kullanılmıştır.

#### ***Katılımcılar ve Örneklem***

Yukarıda da belirtildiği gibi, çalışmada veri toplama için anket formu kullanılmıştır. Üç bölümden oluşan anket formunda öncelikle sosyo-demografik bilgiler, daha sonra Kansei kelimelerinin değerlendirildiği sekiz ayrı sürücü koltuğuna ait bilgiler ve son bölümde de “güvende olma hissi” ile ilgili tek bir soru yer almıştır.

Hazırlanan anket formunun uygulanmasında, dünyada ve ülkemizde yaşanan Covid-19 pandemisi nedeni ile araştırma verileri internet ortamında oluşturulan online anket aracılığıyla ve gönüllülük esasına göre toplanmıştır. Veri toplama 25 Nisan - 9 Mayıs 2021 tarihleri arasında toplam iki haftada gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışmada rassal olmayan örnekleme teknikleri içerisinde yer alan “Kolayda örnekleme” tekniği kullanılmıştır. Olasılıklı olmayan örnekleme teknikleri ile elde edilen verilerde

“tarafllık” söz konusu olduğu için, analizlerin sonuçları anakütle için genellenemez<sup>179</sup>, bu nedenle elde edilen bulgular sadece veri grubu için geçerli olmaktadır.

Çalışmada anakütle hacmi tam olarak bilinmediği için minimum örneklem hacminin ne olacağına yönelik aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

$$n = \frac{t^2 p \cdot q}{d^2}$$

Burada,  $t = \% 95$  veya  $\% 99$  güven düzeyine ait t-dağılımı tablo değeri,  $p = 0,50$  (ilgilenilen oranın tahmini),  $q = 0,50$  (diğer türden oranın tahmini) ve  $d =$  örnekleme hatasını göstermektedir. Örnekleme hatası  $\pm \% 5$  ve  $\% 95$  güven düzeyi alındığında örneklem hacmi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,50) \cdot (0,50)}{(0,05)^2} = \frac{0,9604}{0,0025} = 384,16 \cong 384$$

Görüldüğü gibi örneklem hacminin en az 384 olması gerekir. Elde edilen örneklem hacminin üzerine ne kadar çıkılırsa daha güvenilir sonuçların elde edileceği bilinmektedir. Buradan hareketle çalışmada bu sayının üzerine çıkmak hedeflenmiştir. Bu bağlamda çalışma toplam 398 kişi üzerinden yürütülmüştür.

### ***Analiz***

Çalışmada verilerin analiz edilmesinde içsel tutarlılığı ölçmek için “*Güvenilirlik Analizi*”, en yüksek öneme sahip Kansei kelimelerinin belirlenmesi için “*Açıklayıcı Faktör Analizi*”, Kansei kelimelerinin birbirine olan uzaklığını görmek için “*Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi*” ve koltuk modellerinin kullanıcılarda uyandırdığı güven hissini etkileyen faktörleri belirlemek için “*İkili Lojistik Regresyon Analizi*” yapılmıştır.

#### ***4.6.6 Verilerin Analiz Edilmesi ve Sürücü Koltuk Tasarım Modeli***

Çalışmada anket formunda yer alan sosyo – demografik bilgilere ait frekans tablosu aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

---

<sup>179</sup> Serper Ö. & Aytaç M. & Bayram N., “Örnekleme”, Ezgi Kitabevi, 4. Baskı, 2016, s.14.



**Tablo 4.5:** Betimsel İstatistikler

<b>DEĞİŞKENLER</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	202	50,8
Erkek	196	49,2
<b>Yaş</b>		
20-29	194	48,7
30-50	188	47,2
51 +	16	4,0
<b>Medeni Durum</b>		
Bekar	118	29,6
Evli	280	70,4
<b>Eğitim Durumu</b>		
İlkokul	8	2,0
Lise ve Dengi	61	15,3
Yüksek Okul / Üniversite	214	53,8
Yüksek Lisans / Doktora	115	28,9
<b>Çalışma Durumu</b>		
Öğrenci	17	4,3
Çalışmıyor	67	16,8
Çalışıyor	314	78,9
<b>Sektör</b>		
Otomotiv	26	6,5
Tekstil	71	17,8
Gıda	17	4,3
İnşaat	12	3,0
Diğer	272	68,3

Çalışmaya katılanların yaklaşık % 51'i kadın, % 49'u 20-29 yaş Aralığında, % 70'i evli, % 54'ü yüksekokul / üniversite mezunu, % 79'u çalışıyor ve % 68'i diğer sektör olmak üzere % 18'i tekstil sektöründe çalışmaktadır.

#### ***Güvenilirlik Analizi***

Çalışmada kullanılan Kansei kelimelerine yönelik geliştirilen ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır. Aşağıdaki tabloda sekiz ayrı araba koltuğu için her bir Kansei kelimesine yönelik ve genel olarak ölçeklere ilişkin ortalama, standart sapma ve Cronbach Alpha değerleri sunulmuştur.

**Tablo 4.6:** Ortalama, Standart Sapma ve Cronbach Alpha Değerleri

Kansei Kelimeleri	Ortalama	S.Sapma	C. Alpha
Konforlu – Konforsuz	26,13	6,41	0,86
Modern – Geleneksel	25,54	6,11	0,83
Çekici – İtici	23,91	5,85	0,80
Sade – Gösterişli	24,73	6,00	0,82
Kolay Temizlenir – Zor Temizlenir	25,01	6,13	0,84
Zarif – Kaba	24,26	5,98	0,83
Kaliteli Görünüm – Kalitesiz Görünüm	25,44	6,13	0,83
Kullanıcı Dostu – Kullanıcı Dostu Değil	25,29	6,04	0,85
Fonksiyonel – Fonksiyonel Değil	25,86	6,14	0,84
Canlı – Donuk	23,97	6,02	0,83
Rengi Güzel – Rengi Çirkin	24,11	5,96	0,78
GENEL	34,40	11,11	0,96

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi güvenilirlik analizine ilişkin Cronbach Alpha değerleri 0,78 - 0,86 arasında değişmekte olup, tüm katsayılar 0,70’in üzerinde olduğu için ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir. Ayrıca, ölçeğin tamamı için Cronbach Alpha değeri 0,96 olarak elde edilmiştir. Bu da ölçeklerin içsel tutarlılığa sahip olduğunun, yani güvenilir olduğunun bir göstergesidir.

#### *Açıklayıcı Faktör Analizi*

Çalışmanın bu aşamasında veri grubuna Açıklayıcı Faktör Analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,959 olarak elde edilmiştir.

**Tablo 4.7:** KMO ve Bartlett'nin testi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,959
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	36931,338
	df	55
	sig.	,000

Elde edilen KMO değeri Faktör Analizinin uygulanması için örneklemin yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett's Testi anlamlı bulunduğu için  $p < 0,05$  korelasyon matrisinin birim matris olmadığı görülmüştür. Aşağıdaki tabloda Kansei kelimelerine ait ortak faktör varyansları ve faktör yükleri yer almaktadır.

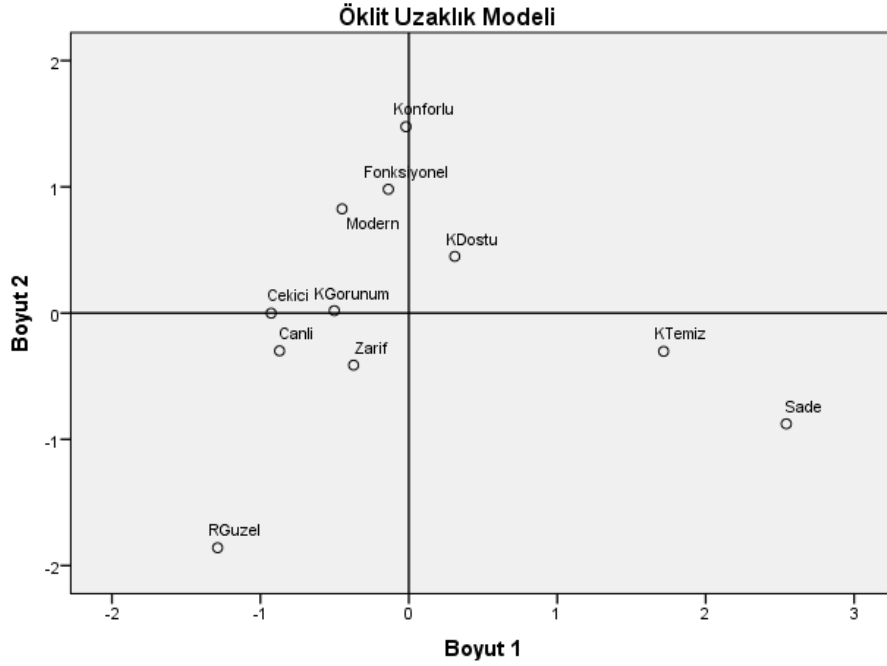
**Tablo 4.8:** Ortak Faktör Varyansı, Faktör Yüğü Değerleri

Kansei Kelimeleri	Ortak Faktör Varyansı	Faktör Yüğü	Sıralama
Konforlu – Konforsuz	,741	,861	8
Modern – Geleneksel	,789	,889	5
Çekici – İtici	,793	,891	4
Sade – Gösterişli	,496	,704	11
Kolay Temizlenir – Zor Temizlenir	,610	,781	10
Zarif – Kaba	,803	,896	2
Kaliteli Görünüm – Kalitesiz Görünüm	,839	,916	1
Kullanıcı Dostu – Kullanıcı Dostu Değil	,772	,879	7
Fonksiyonel – Fonksiyonel Değil	,776	,881	6
Canlı – Donuk	,798	,893	3
Rengi Güzel – Rengi Çirkin	,653	,808	9
<b>GENEL</b>			

Tablo 4.5’de faktör yüğü değerlerinin kareleri olan ortak faktör varyans değerlerine bakıldığında en düşük değerin, 0,496 olduğu görülmektedir. Bunun dışındaki tüm değerler 0,50’nin üzerinde olduğu için Kansei kelimelerinin elde edilen faktörü güçlü bir şekilde açıkladığı söylenebilir. Bunun yanı sıra faktör yüklerinin, 0,704 - 0,916 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek öneme sahip ilk üç Kansei kelimelerinin de “Kaliteli Görünüm – Kalitesiz Görünüm”, “Zarif – Kaba” ve “Canlı – Donuk” olduğu görülmektedir.

### ***Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi***

Çalışmanın bu aşamasında Kansei kelimelerinin birbirine olan uzaklığını görmek için Çok Boyutlu Ölçekleme analizinde yer alan *Öklit uzaklık modeli* çizilmiştir.



**Şekil 4.5:** Kansei Kelimeleri için Öklit Uzaklık Modeli

Öklit uzaklık modeline ait şekil incelendiğinde faktör analizinde elde edilen sonuca benzer bir gruplaşmanın olduğu görülmektedir. Faktör analizinde faktör yükleri bağlamında ilk dört Kansei kelimesinin “Kaliteli Görünüm – Kalitesiz Görünüm”, “Zarif – Kaba”, “Canlı – Donuk” ve “Çekici – İtici” olduğu görülmektedir. Öklit uzaklık modelinde de aynı gruplaşma söz konusudur. Yine faktör yükleri bağlamında sonraki dört Kansei kelimesinin “Modern – Geleneksel”, “Fonksiyonel – Fonksiyonel Değil”, “Kullanıcı Dostu – Kullanıcı Dostu Değil” ve “Konforlu – Konforsuz” olduğu görülmektedir. Yine aynı gruplaşma Öklit uzaklık modelinde elde edilmiştir. Dokuzuncu sırada yer alan “Rengi Güzel – Rengi Çirkin” Kansei kelimesinin tek başına kaldığı, son olarak da onuncu ve on birinci faktör yüküne sahip “Kolay Temizlenir – Zor Temizlenir” ve “Sade – Gösterişli” Kansei kelimelerinin de Öklit uzaklık modelinde de aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Çok boyutlu ölçekleme analizi sonucunda, kullanıcılar araba koltuğu tercihinde her şeyden önce “Kaliteli Görünüm, Zarif, Canlı ve Çekici” olmasını ön planda tuttuğu görülmüştür.

### ***Kansei Kelimeleri ve Koltuk Modellerine ait % Değerler***

Sekiz ayrı araba koltuğunda hangi Kansei kelimelerinin ön planda olduğunu ve en beğenilen koltuk modelinin hangisi olduğunu tespit etmek için tablo 4.9 oluşturulmuştur.

**Tablo 4.9:** Koltuk modeline dair olumlu görüşlere ait % değerler

<b>Kansei Kelimesi</b>	<b>Koltuk No</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Konforlu	20,6	13,9	28,9	<b>74,1</b>	<b>69,8</b>	<b>73,6</b>	68,6	61,0
Modern	25,4	11,6	23,6	63,6	<b>73,4</b>	<b>71,6</b>	<b>64,6</b>	54,3
Çekici	11,8	9,1	15,6	43,8	<b>59,1</b>	<b>57,6</b>	<b>54,0</b>	41,7
Sade	57,7	23,6	27,9	<b>67,6</b>	<b>65,9</b>	<b>57,8</b>	54,8	44,9
Kolay Temizlenir	32,7	14,4	27,9	<b>57,0</b>	<b>58,1</b>	<b>50,3</b>	49,5	45,9
Zarif	20,6	9,8	19,8	50,5	<b>60,8</b>	<b>57,0</b>	<b>57,5</b>	40,7
Kaliteli Görünüm	21,7	10,9	23,9	<b>68,8</b>	<b>69,6</b>	<b>66,6</b>	64,3	51,7
Kullanıcı Dostu	16,6	8,1	22,3	<b>61,3</b>	<b>62,3</b>	<b>59,5</b>	59,1	49,5
Fonksiyonel	21,9	10,6	27,4	<b>68,6</b>	<b>71,9</b>	<b>66,6</b>	66,1	57,8
Canlı	14,6	9,8	18,6	45,3	<b>58,8</b>	<b>58,0</b>	<b>59,3</b>	41,4
Rengi Güzel	36,2	12,1	21,1	<b>57,8</b>	<b>62,8</b>	<b>56,5</b>	50,5	37,4

Yukarıdaki tablo incelendiğinde her bir Kansei kelimesinde en yüksek değer alan üç koltuk koyu renk ile işaretlenmiştir. Buna göre koltuk numarası beş ve altı olan koltuklarda tüm Kansei kelimeleri yüksek değer almıştır.

*En konforlu ve en sade*, dört numaralı koltuk, *en modern*, *en çekici*, *en kolay temizlenen*, *en zarif*, *en kaliteli görünüm*, *en kullanıcı dostu*, *en fonksiyonel* ve *en rengi güzel* beş numaralı koltuk, *en canlı* yedi numaralı koltuk bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında

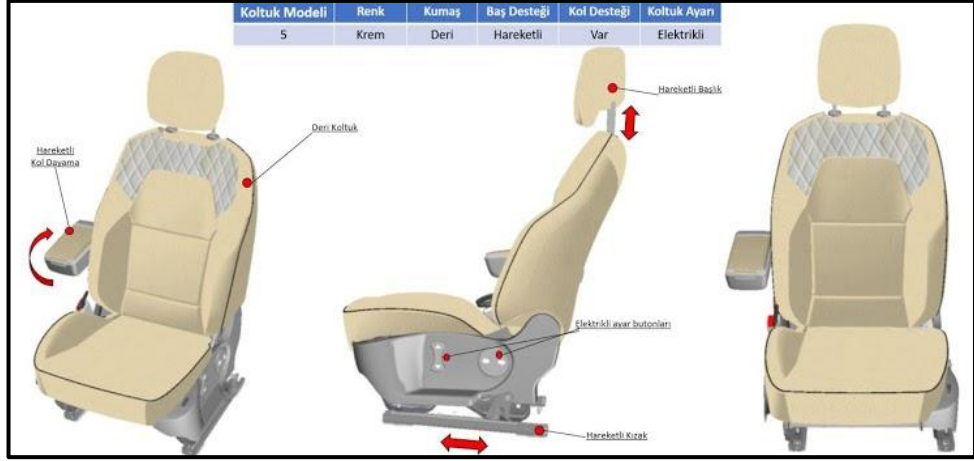
bu üç koltuk arasında sekiz Kansei kelimesinde en yüksek değeri aldığı için kullanıcılar beş numaralı koltuğu tercih ettiği ortaya çıkarılmıştır.

Hangi koltuk modelinin kullanıcılara güven hissini daha fazla verdiğini tespit etmek için Tablo 4.10'da verilen frekans tablosu oluşturulmuştur.

**Tablo 4.10:** Frekans tablosu

Güvenlik Hissi	
Koltuk No	Evet (%)
1	85,7
2	54,3
3	72,6
4	74,1
5	<b>86,7</b>
6	39,2
7	52,3
8	58,0

Yukarıdaki tabloya göre kullanıcılarda en fazla güvende olma hissini veren koltuk modelinin beş numaralı koltuk olduğu görülmektedir. Bu sonuç yukarıdaki sonuçla örtüşmektedir. Aşağıda beş numaralı koltuk ve özelliklerine ait şekil yer almaktadır. Buna göre, krem renkli, deri, baş desteği hareketli, kol desteği olan ve koltuk ayarı elektrikli olan model kullanıcılarda güvende olma hissini vermiştir



**Şekil 4.6:** Beş numaralı koltuk ve özellikleri

### ***İkili Lojistik Regresyon Analizi***

Çalışmanın bu aşamasında koltuk modellerinin kullanıcılarda uyandırdığı güven hissini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla ikili lojistik regresyon analizi yapılmıştır. İkili lojistik regresyon analizine ait sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.11: İkili Lojistik Regresyon Model Sonuçları**

	<b>B</b>	<b>S.Hata</b>	<b>Wald</b>	<b>Anlamlılık</b>	<b>Exp(<math>\beta</math>)</b>
Konforlu	,319	,070	20,498	<b>,000</b>	<b>1,375</b>
Modern	,202	,077	6,917	<b>,009</b>	<b>1,224</b>
Çekici	,057	,082	,487	,485	1,059
Sade	-,310	,057	29,614	<b>,000</b>	<b>,734</b>
Kolay Temizlenir	-,294	,062	22,419	<b>,000</b>	<b>,745</b>
Zarif	-,003	,080	,001	,969	,997
Kaliteli Görünüm	,482	,082	34,830	<b>,000</b>	<b>1,619</b>
Kullanıcı Dostu	,250	,077	10,428	<b>,001</b>	<b>1,283</b>
Fonksiyonel	,191	,074	6,680	<b>,010</b>	<b>1,210</b>
Canlı	,097	,080	1,449	,229	1,102
Rengi Güzel	,045	,059	,578	,447	1,046

Omnibus test=68,27 (p<,01)  
Hosmer Lemeshow Test=39,29 (p>,01)  
-2 Log likelihood=355,03  
Cox&Snell R<sup>2</sup>=0,25; Nagelkerke R<sup>2</sup>=0,35  
Doğru sınıflandırma yüzdesi: %75,4

Yapılan analiz sonucunda kurulan lojistik regresyon modeli, genel olarak anlamlı bulunmuştur (Omnibus test değeri 68,27; p<,01). Hosmer & Lemeshow test sonucuna göre teorik modelin verilere uygun olduğu elde edilmiştir. Bu durumda gözlenen değerler ile model tarafından tahmin edilmiş değerler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Ayrıca, Cox & Snell R<sup>2</sup> değeri 0,25 ve Nagelkerke R<sup>2</sup> değeri de 0,35 olarak



elde edilmiştir. Buna göre koltuk modellerinin kullanıcılarda uyandırdığı güven hissindeki toplam değişimin 0,35'inin model tarafından açıklandığı söylenebilir.

Kurulan modelde; *konforlu, modern, sade, kolay temizlenen, kaliteli görünüm, kullanıcı dostu* ve *fonksiyonel* Kansei kelimelerinin, koltuk modellerinin kullanıcılarda uyandırdığı güven hissinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ).

Araba koltuğunun *konforlu* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *konforsuz* olmasına göre 1,375 kat arttırır. Diğer bir ifade ile araba koltuğunun konfor düzeyi yükseldikçe kullanıcılarda güven hissi düzeyi  $[(1,375-1) \times 100] = \% 37,5$  daha yüksek olacaktır.

Araba koltuğunun *modern* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *geleneksel* olmasına göre 1,224 kat arttırır. Diğer bir ifade ile araba koltuğunun modernlik düzeyi yükseldikçe kullanıcılarda güven hissi düzeyi % 22,4 daha yüksek olacaktır.

Araba koltuğunun *kaliteli görünümünde* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *kalitesiz görünümünde* olmasına göre 1,619 kat arttırır. Diğer bir ifade ile araba koltuğunun kaliteli görünüm düzeyi yükseldikçe kullanıcılarda güven hissi düzeyi % 61,9 daha yüksek olacaktır.

Araba koltuğunun *kullanıcı dostu* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *kullanıcı dostu olmamasına* göre 1,283 kat arttırır. Diğer bir ifade ile araba koltuğunun kullanıcı dostu düzeyi yükseldikçe kullanıcılarda güven hissi düzeyi % 28,3 daha yüksek olacaktır.

Araba koltuğunun *fonksiyonel* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *fonksiyonel olmamasına* göre 1,210 kat arttırır. Diğer bir ifade ile araba koltuğunun fonksiyonellik düzeyi yükseldikçe kullanıcılarda güven hissi düzeyi % 21 daha yüksek olacaktır.

Araba koltuğunun *sade* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *gösterişli olmasına* göre  $1/0,734 = 1,36$  kat azaltır. Diğer bir ifade ile araba koltuğunun sade görünüme sahip olması kullanıcılarda güven hissi düzeyini % 36,3 oranında düşürür.

Araba koltuğunun *kolay temizlenir* olması, kullanıcılarda güven hissi oluşturma olasılığını *zor temizlenir* olmasına göre  $1/0,745 = 1,34$  kat azaltır. Diğer bir ifade ile araba

koltuğunun kolay temizlenir olması kullanıcılar da güven hissi düzeyini % 25,5 oranında düşürür.

Araştırma sonucunda araba sürücü koltuğunun, *konforlu, modern, kaliteli görünüm, kullanıcı dostu ve fonksiyonel* koltuk modelleri, kullanıcılardaki güven hissini yükseltirken, *sade ve kolay temizlenen* koltuk modelleri kullanıcılardaki güven hissini düşürdüğü belirlenmiştir.

Yapılan istatistik yöntemlere göre şirket için en iyi sürücü koltuğunun, krem renkli, deri, baş desteği hareketli, kol destekli ve koltuk ayarı elektrikli olan beş nolu koltuk tasarımının görseli yukarıda verilmiş olup, koltuğun matematiksel modeli aşağıda ifade edilmiştir.

$$Y_{\text{kansel}} = f(\text{Ürün özellikleri})$$

$$Y_{\text{Kansel}} = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

$$X_i = 1, 2, 3, \dots, n \text{ ürün özellikleri}$$

$$\text{Sürücü Koltuğu Tasarımı} = (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$$

$$Y = \text{Sürücü Koltuğu Tasarımı}$$

$$X_1 = \text{Krem Rengi}$$

$$X_2 = \text{Deri}$$

$$X_3 = \text{Baş Desteği Hareketli}$$

$$X_4 = \text{Kol Desteği Var}$$

$$X_5 = \text{Koltuk Ayarı Elektrikli}$$

## SONUÇ

Kansei mühendisliği, tüketicinin bir ürüne olan hissini ve imajını tasarım öğelerine çevirme teknolojisi olarak bilinir. Bu mühendislik, insan duyarlılığını değerlendirmek, tüketicilerin ihtiyaç duyduğu ve tatmin ettiği ürünü üretmek için Kansei ve mühendislik alanı tarafından gerçekleştirilir. Kansei mühendisliği günümüzde, Japonya, Kore ve Avrupa da iyi kurulmuş ve olgunlaşmış bir tasarım yöntemi ve ticari olarak temin edilebilir bir hizmettir. Bununla birlikte Kansei tasarım yöntemleri Japonya endüstrisinde ve akademik dünyalarda başarılı olurken, Japonya dışında gelişmişlik ve tanınma düzeyleri, Japonya içindeki durum ile karşılaştırıldığında hiçbir şey değildir. Bunun nedeni uluslararası toplum için yazılmış Kansei çalışmalarının kapsamlı bir tanımının yetersizliği ve hala, bu konuda çoğu yazının (literatür) İngilizceye tam olarak çevrilmediğidir. Ülkemizde ise Kansei mühendisliği akademik ve endüstriyel düzeyde pek tanınmamakta ve bu konudaki yazılan makale sayısı çalışmada da belirtildiği gibi oldukça az sayıdadır.

Kansei mühendisliği, tasarımcıya ürün formu hakkında tüketici algısını anlamada yardımcı olacak değerli bilgileri sağlayabilir. Süreç tasarımcısı bu bilgileri kullanarak, satışı arttıracak ürün hakkında; lüks, klasik, renk gibi müşteri duygularını tasarıma iletebilir. Kansei mühendisliği sadece ürün özellikleri hakkında tüketicinin algısını oluştururken, fiyat, marka ismi ve ürün spesifikasyonu gibi diğer faktörlerde ürün satışlarını etkilediği bilinmelidir. Bu yüzden bu faktörler tasarım sürecinde düşünülmelidir.

Diğer taraftan, farklı araçların Kansei mühendisliğine uyarlanması bazı durumlarda zor olabilir. Bu nedenle, Kansei belirlemede diğer bilimsel veya teknolojik alanlarda kullanılan pek çok araçtan yararlanılmalıdır. Bu kullanılan araçların kısıtlı geçerliliğinde Kansei kelimeleri belirleneceğinden, Kansei mühendislik çalışmasından sonuç çıkarırken buna dikkat edilmelidir. Çünkü Kansei mühendisliğinin zorluklarından birisi, onun ilk aşaması sırasında ürüne ilişkin müşterilerin algısını en iyi tanımlayacak temsili Kansei sıfatlarının seçilmesidir. Bu araçlardan bazıları, geçerlilik süresini etkileyerek çok zaman harcanmasına ve yüksek kullanıcı maliyetine neden olan büyük kaynak miktarını gerektirebilir. Bununla birlikte, bir ürün pek çok öğeden oluştuğundan, her bir bileşen üzerinde ayrı bir Kansei mühendislik çalışmasını, nicel verileri

değerlendiren ve daha az zaman alan yöntemleri kullanan Kansei mühendislik teknik tipleriyle yürütmek daha arzu edilmelidir.

Son yıllarda Kansei mühendisliğinin, otomotiv endüstrisinde ev ürünleri üretiminde, telefon, cep telefonu, takım tezgâhı, fuar standı, pet şişe, web-sitesi ve şehir planlaması gibi çeşitli alanlarda başarıyla uygulanmaktadır. Araştırma gözlemleri sonucunda zenginlik gibi bazı faktörler nedeniyle, dünyada bir müşteri şımarıklığı yaşanmaktadır. Bu şımarık müşterilerin isteklerini karşılamak ve onları şımartmakta uzun dönemli iş başarılarını sağlamak için yeni tasarımlara ihtiyaç duyulur. Bu nedenle, müşteri hislerine, zevklerine, hazzına ve isteklerine göre ürün tasarım geliştirme yöntemi olan Kansei mühendisliği, şımarık müşterilerin istek ve eğilimlerini de kuşkusuz karşılayabileceği düşünülmektedir.

Tez çalışmanın uygulaması, OYAK Renault firmasına otomobil koltuğu üreten Bursa'daki bir şirkette sürücü koltuğu tasarımı Kansei mühendislik modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kansei mühendislik modelinin temelini oluşturan Kansei kelimelerini belirlemek çok önemlidir. Çalışmadaki modelin oluşturulması için önce gerekli olan Kansei kelimeleri için, magazin, internet kaynakları, otomobil sürücülerinin görüş ve istekleri, bilimsel makaleler ile sözlü anket çalışmasından yararlanarak 45 Kansei kelimesi toplanılmıştır. Daha sonra akademisyenler, tasarımcılar ve veri azaltma yöntemi ile 11 Kansei kelime çifti belirlenmiştir. Sürücü koltuğu çok özellikli bir tasarım olduğundan, çalışmada; renk, kumaş türü, baş desteği, kol desteği ve koltuk ayarı olmak üzere beş ana tasarım niteliği belirlenmiştir. Bunların alt kategori sayıları dikkate alındığında tasarlanacak koltuk sayısı 64 olarak belirlenmiştir. Bu sayıda sürücü koltuğunun tasarım güçlüğü ve veri güvensizliğini düşünerek, Minitab 14 programı ve Taguchi ortogonal sekmesi kullanarak üç boyutlu sekiz farklı sürücü koltuk tasarımına karar verilmiştir. Tasarımcı, belirlenen Kansei kelimelerini ve beş ana tasarım niteliğini içeren üç boyutlu sekiz koltuk modelini tasarlamıştır. Bu koltukların görsellerin alıcılarda hissettiği duygusal algılarını ortaya çıkaracak 5'li Likert ve beş nokta anlamsal diferansiyel ölçeğine uygun anket hazırlanmış ve bu anketin uygulanması için yeterli olan 398 kişi katılmıştır. Anketten elde edilen verilerin analizinde; güvenilirlik analizi, açıklayıcı faktör analizi, çok boyutlu ölçekleme ve ikili lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Anlamlı diferansiyel ölçeğine göre koltukların güvenilirlik analizine ilişkin Cronbach Alfa değeri 0,78 - 0,86 arasında bulunmuş ve bu da sürücü koltuklarının

güvenilir olduğunu kanıtlamıştır. Faktör analizi uygulanarak örneklemin yeterli olduğu belirlenmiş ve öklit uzaklık modeli incelendiğinde faktör analizi ile elde edilen benzer Kansei kelimelerinin bir gruplaşma içinde olduğu görülmüştür. Uygulama bölümünde ayrıntılı şekilde görüldüğü üzere hangi Kansei kelimelerinin artışında sürücünün güven hissini artırma düzeyi belirlenmiştir. Sekiz ayrı sürücü koltuğunda hangi Kansei kelimelerinin ön planda olduğu ve yapılan analizlere göre alıcıların en beğendiği koltuk ortaya çıkarılarak uygulama yapılan şirketin problemi, Kansei mühendislik modeli ile çözülmüştür. Ankete katılanların sürücü koltuğu tercihinde; kaliteli görünüm, zarif, canlı, çekici olması ön planda tutulurken, en modern, en çekici, en kolay temizlenen en zarif, en kaliteli görünüm, en kullanıcı dostu, en fonksiyonel ve rengi güzel Kansei kelimelerin en yüksek değer alan koltuk tercih edilmiştir. Buna göre çalışmada görsel olarak yer alan “5” nolu koltuk modeli; krem renkli, deri, hareketli baş desteği, kol desteği, koltuk ayarı elektrikli olan bu koltuk sürücülere en yüksek güven hissine verdiğinden, şirketin sürücü koltuk tasarımı için en uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Kansei mühendisliğinin her alanda ürün tasarım ve geliştirmede uygulanabileceği ve Kansei mühendisliğini uygulayan şirketlerin dünya pazarlarında büyük bir rekabet üstünlüğü sağlayarak gelir düzeylerini yükselteceği açıklanmıştır. Ayrıca, Kansei mühendisliği ürün tasarımcılarının vizyonlarını geliştireceği gibi tasarım maliyetlerinde ve tüketicilerin görsel değerlendirmelerinde büyük bir etkisi bulunmaktadır. Türkiye’de şirketlerin, Kansei mühendisliğini yeterince kullanmadığı ve üniversitelerde bir disiplin olarak yer almadığı görülmüştür. Bu eksikliğin giderilmesi ile Türk ekonomisinde verimliliğin, karlılığın, rekabetin ve kalitenin arttırılacağı düşünülmektedir. Özetle bu çalışma, akademisyenlere, şirketlere ve bu konuda çalışanların amaçlarına ulaşmada önemli bir kaynak olacağı önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abidin, Shahrman, Bin, Zainal, Practice –based design thinking for form development and detailing, Thesis for degree of Philosophical Doctor, Norwegian University and Technology, October 2012, s. 1.
- Akao, Yoji, *Quality Function Deoloyment: Integrating Customer Requirements into Product Design*, Productivity Press, 1990.
- Akoğul, Serkan & Tuna, Elif, Kümeleme ve Çok boyutlu Ölçekleme Analizi ile Endüstriyel Pazarlama Bölümlendirmesi ve Etkili Ürünlerin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 25, sayı 1, 2016, s. 32.
- Aktaş, Cengiz & Erkuş, Orkun, Lojistik Regresyon Analizi ile Eskişehir’in Sis Kestiriminin İncelenmesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, yıl: 8, sayı: 16, Güz: 2009/2, s. 50.
- Ayhan, Sevgi & Erdoğan, Şenol, “Web Sayfası Tasarımında Kaba Küme Teorisi Tabanlı Kansei Mühendisliği Yaklaşımı”, Endüstri Mühendisliği Dergisi Cilt: 23, sayı 1 YA/EM 2010 özel sayı s. 16 - 27.
- Bayram, Nuran, Veri Analizi, Excel ve SPSS uygulamalarıyla Birlikte, Siyasal Kitabevi. Ankara. 2012.
- Bayram, Nuran, Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi, Ezgi Kitabevi. Bursa. 2017.
- Bongard, Kersting & Buchard, Carole & Aoussat Ameziane, “Limits of Kansei-Kansei Unlimited”, International Journal of Affective Engineering vol,12 no. 2, 2013, s. 1.
- Bülbül, Serpil & Köse Ali, Türkiye’de Bölgeler arası İç Göç Hareketlerini Çok Boyutlu Ölçekleme ile İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt/vol:39, sayı/no:1, 2010, s. 84.
- Çelik Şenol, “Kümeleme Analizi ile sağlık Göstergelerine göre Türkiyedeki İllerin sınıflandırılması”, Doğu Üniversitesi Dergisi, 14 (21), 2013, s. 179.
- Chuan, Ngip, Khean, Kansei Engineering for E- Commerce Sunglasses Selection İn Malasia “, The 9th International Conference on Cognitive Science ,Kasım 2013, Procedia-Behavioral Science. <https://www.researchgate.net/publication/275542828> Kansei engineering for e-commerce sunglasses selection in Malasia.
- Coheha, D. & Dahlman, S., Comfort and Pleasure with Products beyond usability, Ed, Patrick Jordan ve William Green, Taylor&Francis, 2002.
- Dentsu, Marketing Strategy Department, Kansei Consumption, Logic Consumption , Nihon Keizai Shinbunsha, Tokyo, 1985.
- Dereli, Türkay & Seçkiner, Serap, Ulusam & Durmuşoğlu, Alptekin, ”Otomobil iç mekân tasarımı; Ergonomi penceresinden bir bakış”,Türkcadcam.net, Dergisi, Sayı 2, Mart 2007. [www.turkcadcam.net/rapor/oto\\_ıç\\_mekân\\_entas/index.html](http://www.turkcadcam.net/rapor/oto_ıç_mekân_entas/index.html).
- Emin, Güllü & Ulaşay Yusuf, “Kalite Fonksiyon Yayılımı ve Bir Uygulama”, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-mimarlık fakültesi Dergisi, cilt 7, sayı 1, 2002, s. 72.

Enomota, M. & Nagamachi M. & Namura J., “Virtual Kitchen System Using Kansei Engineering” , Proceedings of the International Conference on Human Computer Interaction, 1993, s. 657 - 662.

Erdoğmuş, Şenol & Koç, Eylem & Ayhan Sevgi, “Türkiye’de Yaygın Kullanılan Web Portallarının Kullanıcı Hislerine Dayanılarak Kansei Mühendisliği İle Değerlendirilmesi “, Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi dergisi, Cilt 26, sayı 2, 2011 s. 15 - 34.

Erdoğmuş, Şenol & Koç, Eylem, “Using Kansei Engineering to Improve the Physical Environment of the Classroom “Stanislaw Juszczyk (Edt) the New Educational Review, 2011, vol.23, No: 1 Torun, s. 246 - 253.

<http://www.researchgate.net/publication/281838481> Using Kansei Engineering to Improve the Physical Environment of the Classroom.

Ergonomi tanımları için bkz. Ahmet Tumay, Ergonomi, Atatürk Üniversitesi A.Ö.F, 2015. s. 2 – 3.

Erkan N., Ergonomi, Verimlilik, sağlık ve Güvenlik İçin İnsan Faktörü Mühendisliği, Milli Prodüktivite Yayınları No: 373.

Eymen, U., Erman, Kalite Fonksiyon Göçerimi, Kalite Ofisi Yayınları No: 11, 2006, s. 6.

Fırlı, Nilgün & Fırlı, Alpaslan & Uzundurugan Elçin, “Kansei Mühendisliği ve uygulamaları” Doğu Üniversitesi Dergisi, 2002, s. 87.

Frey, Bruce, B., SAGE Encyclopedia of Education Research, Measurement and Evaluation, “Semantic Differential Scaling”, SAGE pub., Inc., Şubat 2018, s. 5, <https://www.Researchgate.Net/publication/320808961>.

Green, E., P. & Srinivasan V., ”Conjoint Analysis İn Marketing; New Developments With Implacations for Research and Practice”, Journal of Marketing, 1990.

Güloğlu C. & Zurnacı E., “Kansei Mühendisliği Üzerine Bir Uygulama”, 6th International Advanced Technologies Symposium (LATS’ 11), Elazığ, 16 - 18 Mayıs 2011, s. 166 -169. [www.Researchgate.net/profile/Erman\\_Zurnaci/publication/Kasim\\_27\\_2014](http://www.Researchgate.net/profile/Erman_Zurnaci/publication/Kasim_27_2014).

Güzelsoy, Ahmet Fazıl, Ticari Araçlarda Güvenlik Mevzuatı Gereği Koltuk Bağlantı Dayanımını Araştırmaya Yönelik Bir Uygulama, Y.L.Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Haziran 2011, s. 6.

Harada A., “Promotion of Kansei Science Research” In H.Aoki (Ed.) Proceedings of the 6th Asian Design Conference, 2003, s. 49 – 51, Tsukuba, Japon; Institute of Art and Design, University of Tsukuba.

Harada A., “The Framework of Kansei Engineering”, Report of Modeling the Evaluation Structure of Kansei, 1997, s.49 - 55.

Harada, A., “ Modelling The Evaluation Structure of Kansei Using Network Robot”, Report of Modelling the Evaluation Structure of Kansei 2, 1998, s. 15 - 19.

Harari, Yuval, Noah, "21. Yüzyıl İçin 21 Ders" Türkçesi Selin Sıral, Kolektif Kitap, İstanbul, 2018, s. 39.

Hayashi, Chikio, Method of Quantification, Toyokeizai. Tokyo, 1976.

Hayashi, Chikio,"On the prediction of phenomena from qualitative data and the quantification of qualitative data from the mathematic –statistical point of view", Annals of Institute of Statistical Mathematics, Vol.2,no3, 1952, s. 69 - 98.

Hayashi, Chikio & Komazawa T., A Statistical Method for Quantification of Categorical Data and It's application to Medical Science, In de Dombal, North- Holland Pub., com., 1976.

Hirata, Ricordo & Okamoto & Nagamachi, Mitsuo & Ishihara, Shigekazu, "Satisfying emotional needs of the beer consumer through Kansei Engineering "https : // www.researchgate.net // publication/ 314041244 Satisfying emotional needs of the beer consumer through Kansei Engineering, 2004, s. 1 - 8.

https: // Yandex. Com.tr/Search/? Introduction: The Basis of Principal Component Analysis,support sas. Com., SAS Books, pubcaps /55129 pdf , s. 2.

Hyeoun, Ae, Park, An Introduction to Logistic Regression, from Basic Concepts to Nursing Domain, Journal of Korean Academy of Nursing, 43 (2), s. 154-164, April, 2013, s. 3.

İkinci Yeni. Com/blog/oto-bellek-detay / dönemlerine –göre –türk -otomobil- sanayinin-gelişimi.

Ishihara, I. & Nishino, T., Kansei and Product Development in Japon. Ed. Nagamachi, Vol.1, Tokyo, 2005.

Ishihara, S. & Ishihara, K. & Nagamachi M., "Hierarchical Kansei Anaysis of Beer can Using Neural Network", Proceedings of Human Factors in Organizational Design and Management - 6 (Amsterdam, El sevier), 1998, s. 421 - 425.

Ishihara, S. & Ishihara K. & Nagamachi, M., "Analysis of Individual Differences in Kansei Evaluation Data Based on Cluster Analysis", Kansei Engineering International I (1), 1999, s. 49 - 58.

İstanbul Şairi Nazım Hikmet Hoş Geldin. Ed. Kıymet Coşkun, 2. Baskı,T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2014, s. 37.

Kale, Hanumant N. & Dhramejani C. L., Design Parameters of Driver Seat In An Outomobile, International Journal of Research In Engineering and Technology, Volume: 04 June 2015, s. 448.

Kaya, Özlem & Özak, Ahmet, Fahri, "Tasarımda Antropometri'nin Önemi", 22. Ulusal Ergonomi Kongresi, Türkiye, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, Ergonomi, 2016, s. 309 - 310.

Kittidecha, Chaiwat & Yamada, Koichi, "Aplication of Kansei engineering and data mining in the Thai ceramic manufacturing", Journal of Industrial Engineering International, Volume 4, Aralık 2018, s. 757 - 766.



Kiyoki, Y. & Chen, X., “ A semantic Associative Computation Method For Automatic Decorative-Multi media Creation with Kansei Information”, Proceeding of the 6th Asia-Pacific conference on Conceptual Modelling, Wellington, New Zealand, 2009, s 7-16.

Koç Eylem, Kansei Mühendisliği Kullanılarak Müşteri Odaklı Ürün Tasarımı: Web Sayfası Tasarımında Uygulanması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış, Doktora Tezi), Eskişehir, 2009.

Kopf, G., Beyond Personal Identity: Dögen Nishida and a phenomenology of one-self, Richmond, U.K. Curzon, 2001.

Langevel, Lau & Egmond, Rene, Van & Jensen, Reiner & Özcan Elif, Product Sound Design: Intentional and Consequential Sounds, Chapter 3.

Lee, Seung, Hee & Harada, Akira & Stappers, Pieter, Jan, “Pleasure with Products, Design based on Kansei” Keisen.com/es/wp-content/uploads/2015/05/Pleasure-with-Products-design on Kansei. pdf.

Levy, Pierre,” Beyond Kansei Engineering: The Emancipation of Kansei Design”, International Journal of Design, Vol.7, No.2, 2013, s. 85.

Levy, Pierre, “Beyond Kansei Engineering: The Emancipation of Kansei Design”, International Journal of Design Vol.7 No:2, 2013, s. 83.

Levy, Pierre & Lee, Seung, Hee & Yamalaka, Toshimasa, “On Kansei and Kansei Design; A Description of Japanese Design Approach”, International Association of Societies of Design Research, The Hong Kong Polytechnic University, 1 Kasım 2007, s.5 [www.sd.poly.edu.hk/iasdr/proceeding/papers7](http://www.sd.poly.edu.hk/iasdr/proceeding/papers7).

Lokman, Anitawati, Mohd & Nagamachi, Mitsuo, “Validation of Kansei Engineering Adoption in E-Commerce Web Design”, Kansei Engineering International Vol.9 No: 1 2009, s. 24 - 25.

Lokman, Anitawati, Mohd, ”Design and Emotion: The Kansei Engineering Methodology” vol 1, 2010, s. 3. [anitawati-uitm.edu.my/mypapers / 21](http://anitawati-uitm.edu.my/mypapers/21). MJOC 10-Design and Emotion – KE Methodology. pdf.

Lokman, Anitawati, Mohd, ”Design and Emotion: The Kansei Engineering Methodology”, Vol. 1, Issue, 2010, [anitawati.uitm.edu.my/mypaper/21](http://anitawati.uitm.edu.my/mypaper/21). MJOC10-Design and Emotion – the KE Methodology. pdf, s. 2.

Lokman, Anitawati, Mohd & Nagamachi Mitsuo, “Validation of Kansei Engineering Adoption in E-commerce Web Design”, Kansei Engineering International vol.9 No. 1, 2009, s. 24.

Marco, Lluís & Tort, Almogro, Xavier & Llabres, Martorell, “Statistical Methods in Kansei Engineering: a Case of Statistical Engineering”, ENBIS II, September 2011, s.2.

Michale, Santos & Francisco, Rebelia, “Study of a Car Seat Concept Design Proposal Using Kansei Ergonomics” 2012 [google.com/search? q = study+ of a+car +seat+concept+design+proposal+using+kansei+ergonomics](http://google.com/search?q=study+of+a+car+seat+concept+design+proposal+using+kansei+ergonomics)

Matsubara, Tatsuro & Ishihara, Shige, Kazu & Nagamachi, Mitsuo, “Kansei Analysis of the Japanese Residential Garden and Development of a Low-Cost Virtual Kansei

Engineering System for Garden”, *Advances in Human Computer Interaction*, Article ID 2955074, 12 sayfa, 2011, s. 3.

Muralitharan, Mugilan & Helmi Syed Ahmad, “Design Outomotive Driver Seat Ergonomically For Malasian Antrometry Measurement”, *Human Factor and Ergonomic s Journal* 2017, Vol.2 (3): s. 22.

Mozata, Brigitte, Borja De, *Design Economics, Microeconomics and Macroeconomics; 1st International Design Education Researchers, La Burs edu Commerce, Paris, 18 - 19 Mays 2011.*

Nagamachi, Mitsuo, “The Story of Kansei Engineering (in Japanese)” vol.6, Tokyo Japanese Standart Association, 2003, s.5.

Nagamachi, Mitsuo, “Home applications of Kansei Engineering in Japan”: An Overview 216; 15.4; s. 209, <https://www.researchgate.net/publication/311707844>, Home Application of kansei Engineering in Japon.

Nagamachi, Mitsuo, “Kansei Engineering and Its Implications to Customer Satisfaction” *International Conference of Ergonomic Association*, 2006, s. 2.

Nagamachi, Mitsuo,” Kansei Engineering in Consumer Product Design”, *Ergonomics in Design: The quarterly of Human Factors Applications*, 2002, [www. Answers. Com/ Q / What is semantic differential- scale](http://www.answers.com/Q/What_is_semantic_differential_scale).

Nagamachi, Mitsuo,”Appication of Kansei Engineering and Concurrent Engineering to A Cosmatic Product”, *proceedings of the ERGON- AXIA, Warsaw, 2000.*

Nagamachi, Mitsuo & Nishino, Tutsuo & Otuo, Hiroyasu, “An applalacation of Kansei Engineering and rough set model to designing a comprehensive ball pen”, *Conference Proceedings of 1st Europen Conference an Affective Design and Kansei Engineering, Helsingborg, Sweden , June 2007.*

Nagamachi, Mitsuo & Okazaki, Y. & Ishikawa M., “Kansei Engineering and Application of the Rough Sets Model”, *Journal of Sistem and Controlling Engineering*, vol.220, part I, 2006, s. 763 - 765.

Nagamachi, Mitsuo, *Kansei Engineering: The framawork and Methods*, In: M. Nagamachi (Ed.) *Kansei Engineering I*. Kure, Kaibundo Pub. 1997.

Nagamachi, Mitsuo, *Kansei Engineering and Rough Set Model*”, *Springe-Verlag Berlin Heidelberg*, 2006, LNAI 4959, s. 27 - 37.

Nagamachi, Mitsuo, ”Workshop 2 on Kansei Engineering”, *Proceedings of International Conference on Affective Human Factors Design*, Singapore, 2001.

Nagamachi, Mitsuo & Matsubara, Y., “ Hybrid Kansei Engineering System and Design Support”, *International Journal of Industrial Ergonomies*, 19 (2),1997, s. 81 - 92.

Nagamachi, Mitsuo, “An Image Technology Expert System and It’s Application to Design Consultation”, *International Journal of Human Computer Interactions*, 1991,3(3), s. 269.

- Nagamachi, Mitsuo, "Kansei Engineering: A new Ergonomic Consumer- Oriented Technology for Product Development", *International Journal of Industrial Economics* 15, 1995. s. 2.
- Nagamachi, Mitsuo, "Home Applications of Kansei Engineering in Japon: An Overview", 2016; 15.4, s. 209. <https://www.researchgate.net/publication/311707844>, Home application of kansei engineering in Japon.
- Nagamachi, Mitsuo, Application of Kansei Engineering in Healthcare Field, Keynote speech, Annual World Congress of Geriatrics and Gerontology Aralık 4-6 Hukuoka, Japon, 2017. <https://www.researchgate.net/publication/321670695>.
- Nagamachi, Mitsuo & Tachikawa Masimi & Imamishi, Nahoyuki, "A successful statistical procedure on kansei engineering products" *Academia. Edu/ qmod08. Nagamachi-paper.doc? email work-card=view paper*
- Nagamachi, Mitsuo, "Kansei Engineering on Word Sound", *The Acoustical Society of Japon*.1993, s. 638 - 644.
- Nagamachi, Mitsuo, *Kansei Engineering, The Framework and Methods*, Kaibundo Pub Comp.Ltd. 1997, s. 1 - 9.
- Nagamachi, Mitsuo, "Kansei Engineering; A new ergonomic consumer-oriented technology for product development", *International Journal of Industrial Economics* 15, 1995.s.1. [Academia.edu/30037921/Kansei engineering and its implications to customer satisfaction](http://Academia.edu/30037921/Kansei_engineering_and_its_implications_to_customer_satisfaction)
- Nagamachi, Mitsuo, Perspectives and New Trend of Kansei/affective Engineering, In: *International conference of quality management and organizational development*, 2007, Helsingborg, Sweden.
- Nakada, K., "Kansei Engineering research On the Design of Construction Machinery" *International Journal of Industrial Ergonomics* 19,1997, s. 129 - 146.
- Nemaghani, Nasser, Koleini & Rahimian, Elnaz Sayed & Mortezaei, Reza, "Kansei Engineering Approach for Consumer's Perception of Ketchup Souce Bottle", *International Conference on Kansei Engineering and Emotional Research*, Keer, Linköping, June 11 – 13, 2014. s.1.
- Oğuzlar, Ayşe, Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi Yardımıyla Avrupa Birliği Üyelerini Etkileyen Faktörlerin Konumlandırılması, *Uludağ Üniversitesi, İ.İ.B.F Dergisi*, Cilt: xxiv, sayı 1, 2005, s. 35.
- Okamoto, R., H., "Comparison between Statistical and Lower/ Upper approximations and prototype evaluation", *The 10th International Conference on Quality Management and Operation Development*, Sweeden, Linköping University, electronic press, 2007, ISSN – 3740.
- Osgood, C., E., *The Nature and Measurement of Meaning, Semantic Differential Technique*, Aldine Pub., Comp. Lchieugo, 1969, s. 32.
- Osgood, E., C. & Snider, G., J., "The Nature of and Measurement of Meaning in Semantic Differential Techniques" *Aldine Pub., Comp. Chicago*, 1969, s. 3 - 41.

- Öztürk, Ahmet, Kalite Yönetimi ve Planlaması, 2. Baskı, Ekin Kitapevi, Bursa, 2013, s. 4.
- Öztürk, Ahmet, “The Role of Innovation in Development and Innovation Activities and Policy in Turkey” Entrepreneurship and Innovation in Selected Countries of Europe (Edt. Josef Szablowski) University of Finance and Management in Bialystok, Bialystok, 2016, s. 109.
- Öztürk, Ahmet, Yöneylem Araştırması Genişletilmiş 17. Baskı Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa 2021, s. 623.
- Pawlak, Z., “v.d”, “Rough Sets”, Communication of ACM-Emerging Technologies, Al. 38 (11) 1995.
- Picard, R., Affecting Computing, Cambridge, The MIT Press, 1997.
- Pillan, M. & Maiocchi M. & Radata, M.,” Teaching Constraints, Learning Creativity”, In Proceedings of the 2nd International Conference for Design Education Researchers, DRS//cumulus Oslo, ISBN 978-82-93298-02-1 2013, s. 607 - 620.
- Pine, Joseph, B. & Gilmore, James H., Experience The Economy, Harward Business School Press, Boston, 1999, s. 8.
- Plaster, Gary & Alderman, Jerry, Beyond Six Sigma Profitable Growth Through Customer Value Creation, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, 2006, s. 271.
- Polak, P., Out of poverty; What works when traditional approaches fail, Berret- Koehler Publishers, 2009.
- Schütte, Simon, Engineering Emotional Values in Product Design; Kansei Engineering In Development, Linköpin University, Linköpin,2005,s.45. [https:// pdfs.semanticscholar.org/ 52ao/5fed774a159067a618c46eddfboeb7.pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/52ao/5fed774a159067a618c46eddfboeb7.pdf)
- Schütte, Simon & Eklund, Jörgen & Ishira, Shgekazu & Nagamachi, M., “Affective Meaning : The Kansei Engineering Aproach, Product Experience”, Chapter 20, Elsevier Ltd, 2008, s. 481.
- Schütte, Simon, “v.d”, “Concepts, Methods and Tools in Kansei Engineering”, Theoretical Issues in Ergonomic Science, Mayıs 2004, Vol. 5, No: 3  
[https://www.researchgate.net/publication/233349460/ Concepts, methods and tools in Kansei Engineering.](https://www.researchgate.net/publication/233349460/ Concepts, methods and tools in Kansei Engineering)
- Serper Ö. & Aytaç M. & Bayram N., “Örnekleme”, Ezgi Kitabevi, 4. Baskı, 2016, s.14.
- Sharma, Vivek & Prakash, Rup & Kalra, Parveen,”User Sensory Oriented Product Form Design Using Kansei Engineering and Its Methodology for Laptop Design” IJSRSET/Volume 2, Issue 1, 2016.
- Shi, Fuqian & Sun, Shouqian & Xu, Jiang, “ Employing rough sets and association rule in KANSEI knowledge extraction, Information Sciences 196 ,Elsevier com. 2012, s. 121.
- Sutono, Sugoro, Bhakti, Selection of Representative Kansei Adjectives Using Cluster Analysis: A case Study on Car Design”, International Journal of Advenced Engineering,Management and Science (IJAEMS),Vol.2, Kasım 2016, s. 1885.

Şahin, Samet, Kansei Mühendisliği Nedir? s.1. [https:// issue.com/ sametsahin/docs/ kansei mühendisliği nedir?](https://issue.com/sametsahin/docs/kansei_muhendisligi_nedir?)

Turgay, Safiye & Turkul, Orhan, Kaba Kümeleme, pdf, Ocak, 2019, s.1. [Research gate.net/publication/ 322385404- Kaba Kümeleme.](https://www.researchgate.net/publication/322385404-Kaba_Kumeleme)

Ueda, Shuichi, “ The Evolution and Development of Kansei Keyword” Library and Information Science. No:41. ayrıca bkz. Levy, Lee, ve Yamanaka, a.g.m., s. 3 şekil 1.

Vere, Ian De & Charny, Daniel, “Social Innovation in the Curriculum: A model for Community Engagement and Design Intervention”, 21st International Conference of Engineering Design. 21 - 25 Ağustos, 2018, s. 2 - 4.

Xue, Juan & Zhang, Rui & Ji, Yanbo,” An Analysis of Emotion Space of Bra by Kansei Engineering Methodology” , Journal of Fiber Bioengineering and Informatics 4:1 2011, s. 97. [www. global-sci-org/ jfbi / issue/ v4n1/pdf](http://www.global-sci.org/jfbi/issue/v4n1/pdf).

Yang, Sun-Mo & Nagamachi, Mitsuo & Lee Soon-Yo, “Rule – based inference model for the Kansei Engineering System, International Journal of Industrial Ergonomics 24, 1999, s. 459. [Academia-edu/27851244/Rule-based inference model for the Kansei Engineering System?auto =download](https://www.academia.edu/27851244/Rule-based_inference_model_for_the_Kansei_Engineering_System?auto=download)

Yaşhoğlu, M., Murat, “Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizinin Kullanılması”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Vol/Cilt: 46, Özel Sayı, 2017, s.74.

Yendoğan, Tuğba, Gürçaylar, Pazarlama Araştırmalarında Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi, Üniversite Öğrencilerinin Marka Algısı üzerine bir Araştırma, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (15), 2008, s. 139.

Ying, Chao & Peng, Yoanne & Lee, Kuk, Lida, An Introduction to Logistic Regression Analysis and Reporting. The Journal of Education Research, October, 2002, vol. 96, no:7, s. 4

[Data jobs.com/data-science report/logistic Regression \(Pen. Et all, y pdf.\)](https://data.jobs.com/data-science-report/logistic-Regression-Pen-Et-all-y-pdf).

Zhabiz, Shafieyoun & Maiocchi Marco, “Flow Kansei Engineering : Qualifying conscious and unconscious behavior to gain optimal experience İn Kansei Engineering”, International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research, Keer 2014, Linköpin, Haziran 11-13 2014, s. 621.

[https://www. Academia.edu/25123068/User-Sensory-Oriented-Product-Form –Design-Using KANSEI-Engineering and Its- Methodology-for-Laptop-Design ? email work.](https://www.academia.edu/25123068/User-Sensory-Oriented-Product-Form-Design-Using-KANSEI-Engineering-and-Its-Methodology-for-Laptop-Design)

Zhabis, Shafieyoun & Mamaghani, Nasser, Koleini & Saeed, Jahanbakhsh,” The Difficulties of Using kansei Engineering Method İn Iran” , KEER 2010, Paris, Mart 2-4 , 2010. s. 1 – 9, [https :/ www.researchgate.net/ publication/261913471-the Difficulties of Using Kansei Engineering](https://www.researchgate.net/publication/261913471-the-Difficulties-of-Using-Kansei-Engineering)

## EKLER

### EK 1: ANKET FORMU

Değerli Katılımcı,

Tamamen bilimsel amaç üzerine hazırlanmış bu anket; araç sürücü koltuğunun seçimi üzerine tasarlanmıştır. 8 farklı sürücü koltuğuna ait beğeni ve tercihinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ankette kimlik bilgileriniz ile ilgili soru bulunmamaktadır. Bu nedenle tüm soruları içtenlikle yanıtlamanızı rica ederim.

Katılımınız için çok teşekkür ederim.

M. Umut ÖZTÜRK

BUÜ Doktora Öğrencisi

#### \* Gerekli

Doğum Yılıınız: \*

- 1940 – 1960
- 1961 – 1981
- 1982 - 2002

Cinsiyetiniz: \*

- Kadın
- Erkek

Medeni Durumunuz: \*

- Bekar
- Evli

Eğitim Durumunuz: \*

- İlkokul
- Lise ve Dengi Okul Mezunu
- Yüksek Okul veya Üniversite Mezunu
- Yüksek Lisans veya Doktora Derecesi Sahibi

Çalışma Durumu: \*

- Öğrenci
- Çalışmıyor
- Çalışıyor

Çalışılan Sektör: \*

- Otomotiv
- Tekstil

- Gıda
- İnşaat
- Diğer

Araba kullanıyor musunuz? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz.  
(1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*



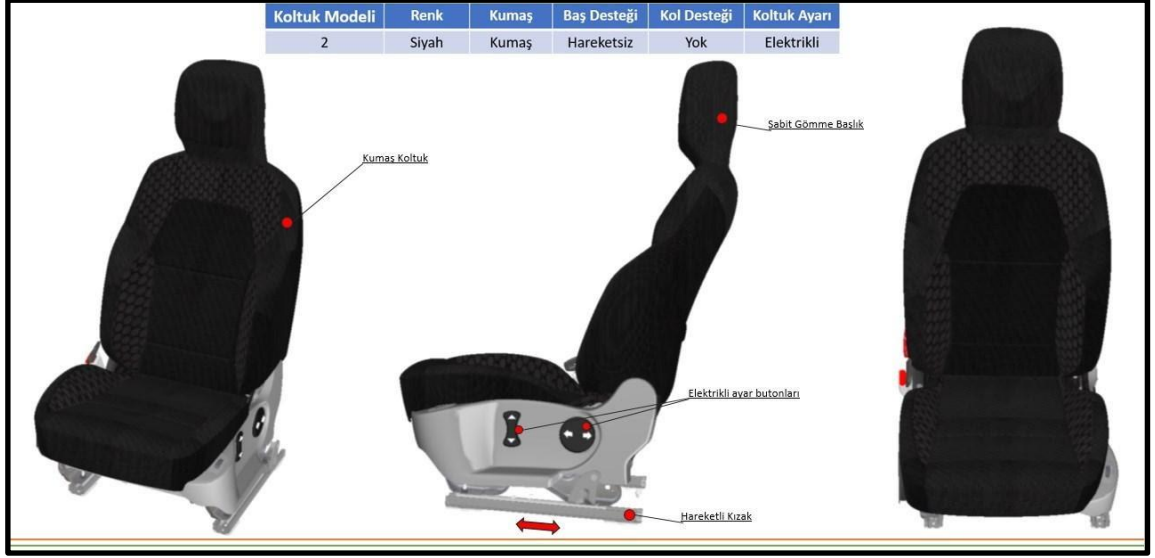
	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz.  
(1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*



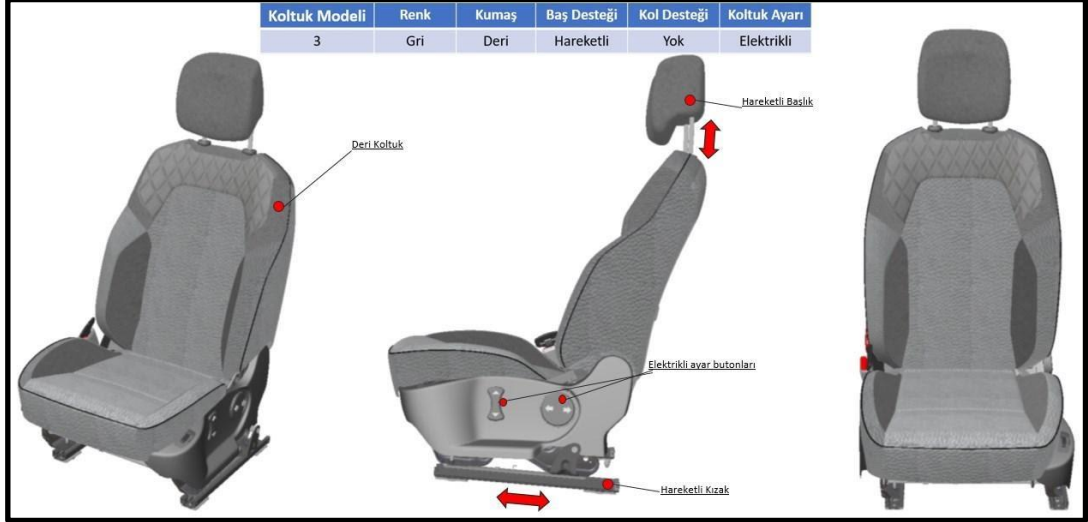


	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz. (1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*

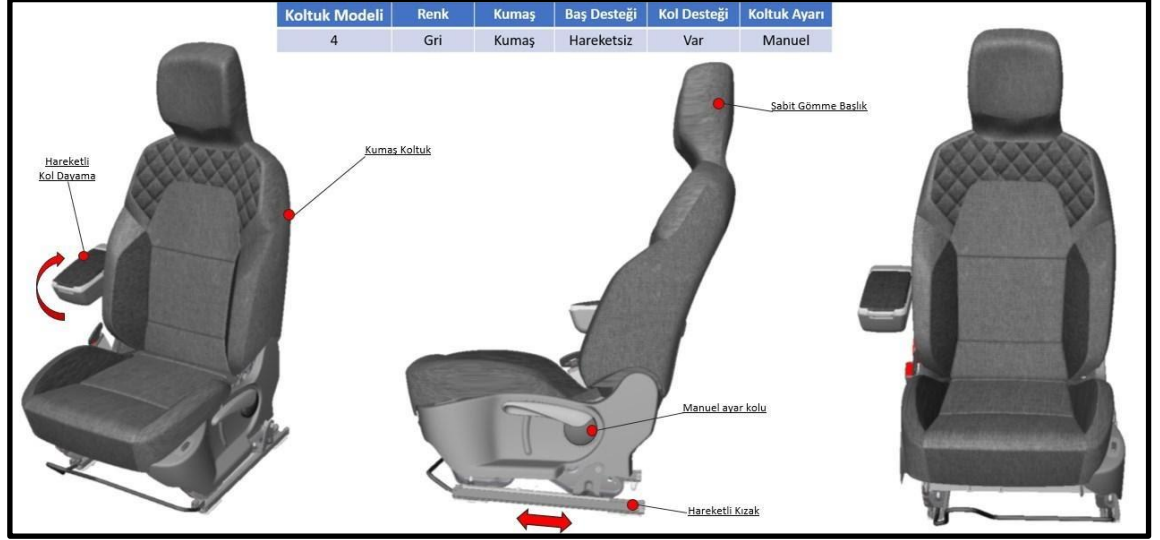


	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz.  
(1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*

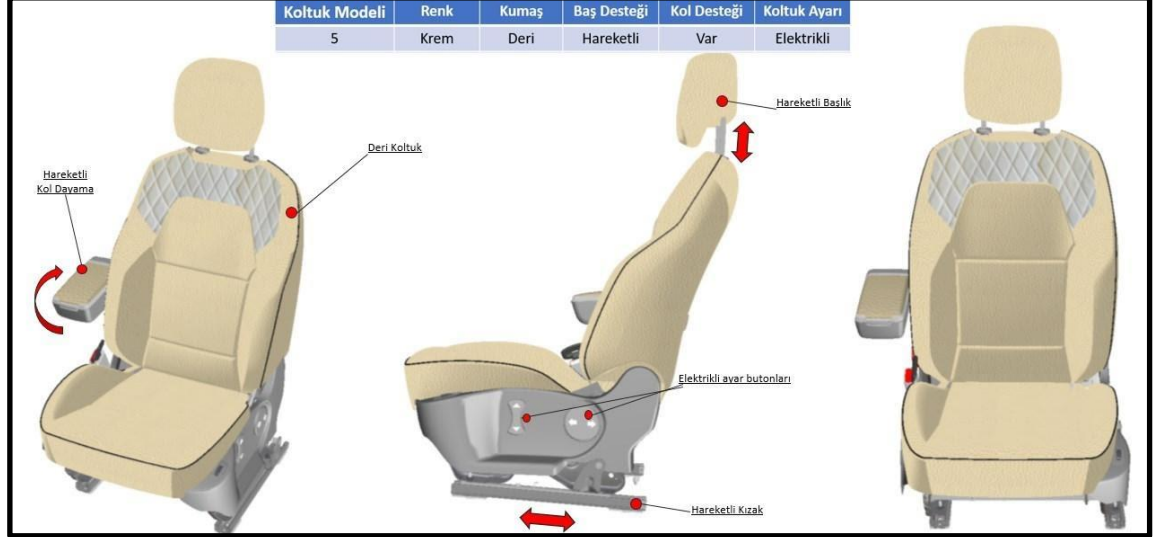


	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz. (1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*

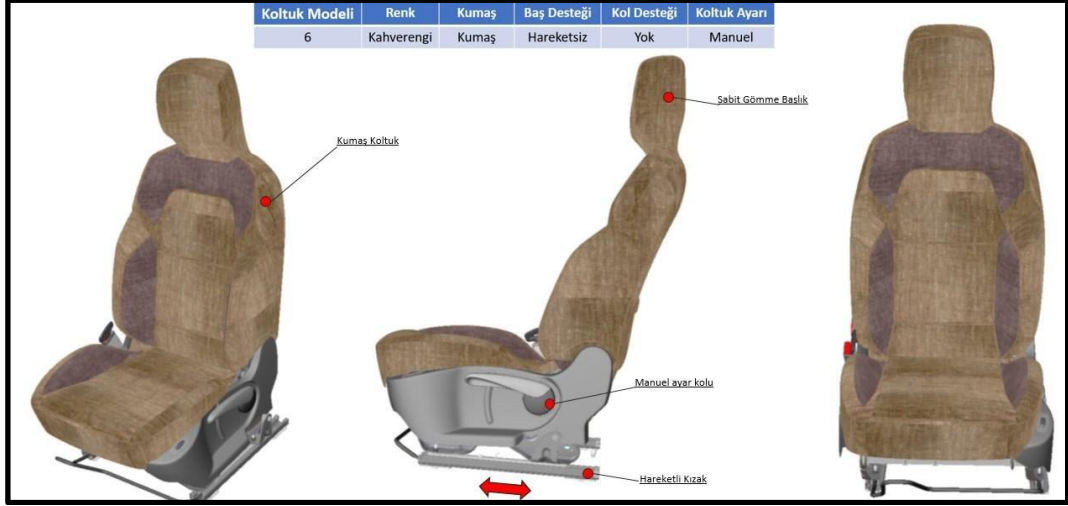


	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz. (1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*

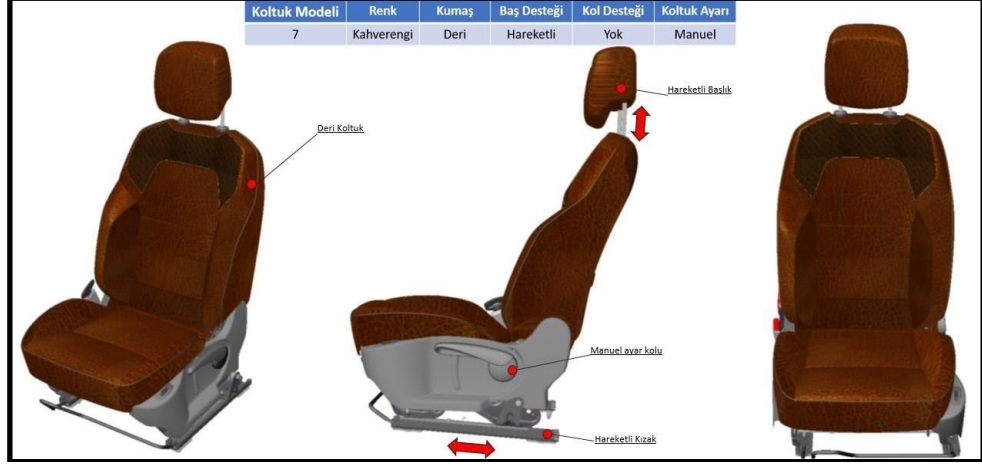


	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz.  
(1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*

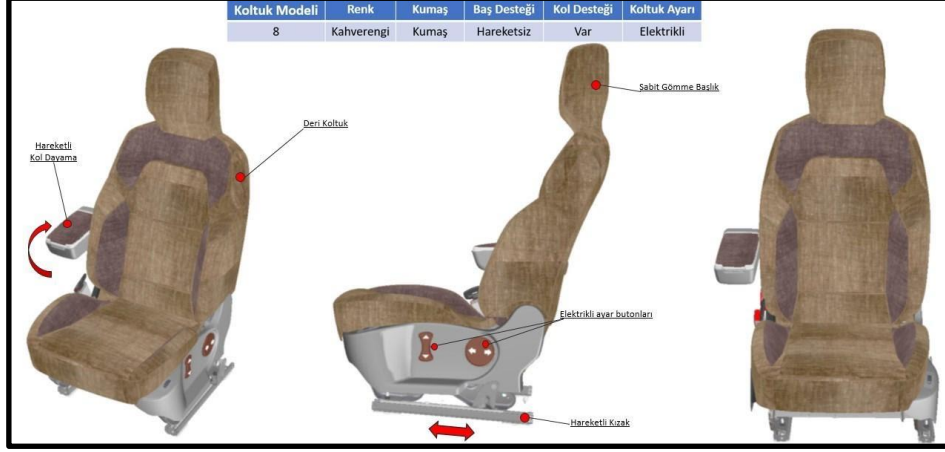


	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Lütfen ilgili görsele göre aşağıdaki İfadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz. (1; Kesinlikle katılmıyorum. 2; Katılmıyorum. 3; Kararsızım. 4; Katılıyorum. 5; Kesinlikle katılıyorum) \*



	1. Kesinlikle kat...	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle kat...
Konforlu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çekici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolay temizlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zarif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaliteli görünüm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kullanıcı dostu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fonksiyonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canlı	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rengi güzel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Yukarıdaki sürücü koltuğu size güvende olma hissi veriyor mu? \*

- Evet
- Hayır

Anketimiz tamamlanmıştır. Değerli zamanınız için çok teşekkür ederiz.

## ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ		
Adı-Soyadı		
Doğum Yeri ve Yılı		
Bildiği Yabancı		
<b>Eğitim Durumu</b>	<b>Başlama - Bitirme</b>	<b>Kurum Adı</b>
Lise		
Lisans		
Yüksek Lisans		
Doktora		
<b>Çalıştığı Kurum</b>	<b>Başlama - Ayrılma</b>	<b>Çalışılan Kurumun Adı</b>
1.		
2.		
3.		
Üye Olduğu Bilimsel ve Meslekî Kuruluşlar		
Katıldığı Proje ve Toplantılar		
Yayınlar:		
Diğer:		
İletişim (e-posta):		
	Tarih:	
	İmza:	
	Adı-Soyadı:	