

KANSEİ MÜHENDİSLİĞİ VE UYGULAMALARI

Nilgün FİĞLALI
Alpaslan FİĞLALI
Elçin UZUNDURUGAN
İ.T.Ü. Endüstri Mühendisliği Bölümü

ÖZET: Globalleşen dünya ve ağır rekabet koşulları müşteri odaklı üretim yapmayı zorunlu hale getirmiştir. Kansei Mühendisliği müşteri odaklı bir yaklaşım olup, kişinin arzu ettiği bir ürünle ilgili olarak hissettiklerinin ve aklındaki imajın ürünün tasarım aşamasına yansımaları sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanabilmektedir. Bu çalışmada; müşteri odaklı tasarım yapmanın gerekliliği üzerinde durularak, tasarlama teorilerinin gelişiminden ve Kansei Mühendisliği'nin (KM) bu süreç içindeki yerinden söz edilmektedir. Kansei'nin ve KM'nin tanımı, tarihsel gelişimi, tasarımla olan ilişkisi konularına değinilmekte ve KM'nin 3 tipi tanıtılmaktadır. KM'nin günlük hayattaki uygulamalarından örnekler verilmekte, KM'nin uygulanmasında görülen zorluklar ve KM ile ilgili eleştiriler aktarılmakta ve KM uygulamalarının geleceği ile ilgili yorum ve öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Kansei Mühendisliği, Ergonomi, Tasarım*

ABSTRACT: In the 1970's, manufacturers produced a volume of products and people bought them. Nowadays consumers desire the products that match their own feelings of design, function and price. That's why the newest ergonomic technology, which was the opposite pole from western objectivity and logical thinking -named Kansei Engineering (KE) - was born in Japan. KE aims to implement the consumer's needs and desires into the product design. In this study, the need of consumer centered design, the development of designing theories and the place of KE in design process are explained. KE is introduced and procedure of KE is explained. After that some examples of application areas of KE are presented. How KE can help or develop design processes is explained. Finally the difficulties that KE applicants are faced to are presented and some comments are given about the present and future situation of KE.

Keywords: *Kansei Engineering, Ergonomics, Design.*

1. Giriş

Globalleşen dünya ve ağır rekabet koşulları müşteri odaklı üretim yapmayı zorunlu hale getirmiştir. 1970'lerdeki her üretileni satın alan, kişisel tercihleri arka plana iten müşteri profili gitmiş ve yerine ne istediğini bilen ve seçme özgürlüğünü kullanabilen, fonksiyon, tasarım ve fiyat açısından duygu ve ihtiyaçlarını tatmin eden ürünleri tercih eden müşteri profili gelmiştir. Globalleşmenin tasarımla ilişkisine gelince "gerçekten arada bir ilişki var mıdır?" sorusu bile yersizdir. Tasarımın küreselleşmesi çoktan gerçekleşmiş, dünyanın neresinde olursa olsun uluslar arası mimari örneklerine, bluejean giyen ve İnternet kullanan insanlara rastlanır olmuştur. Sonuç olarak tasarım bugün, benzer tatları ve benzer yaşam tarzlarını; bölgeleri, sınırları aşarak ırk ve kuşak ayrımı gözetmeksizin tüm dünyaya yayılmaktadır. Fakat bu oluşumun yeni olmadığını belirtmek gerekir. Makro düzeyde bakıldığında globalleşme, aralıksız modernleşme ve batılılaşma sürecinin bir

sonucudur ve 16. yy. başlarından itibaren tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Globalleşme, bu oluşumun günümüzdeki hızlı ivmelenmesini anlatan basit bir terimdir sadece. Geçmişteki tasarım anlayışımız olan “konfor ve rahatlık hissi veren doku” tanımı bir yana bırakılırsa günümüzde sadece görsel duyularımıza değil beş duyumuza da hitap edecek ürün tasarımlarının gerekliliği tasarımcı-tüketici işbirliğini zorunlu hale getirmiştir. Bu yüzden artık tasarımcıların, kendilerini çevreleyen yüksek duvarları yıkıp yeni ve bilinmeyen dünyayla tanışmaları zorunlu hale gelmiştir.

2. Tasarlama Teorileri ve Kasei Mühendisliği'nin Yeri

Tasarlamaya ilk yaklaşımlar arasında sistem yaklaşımı görülmektedir. Tasarlama metotlarında önceleri, yöneylem araştırması, sibernetik, sistem analizi, ergonomi gibi bugün ayrı birer bilim olan yaklaşımlar çerçevesinde geliştirilen metotlar kullanılmıştır. Başlangıçta kendilerini I. Kuşak olarak adlandıran ve çeşitli bilimlerin yaklaşımlarından yararlanan sistemci tasarımcılar görülmektedir. 1960'larda başlayan bu yaklaşım, hala çeşitli şekillerde süremektedir. Ancak, ilk ortaya çıktığı şekilde olduğu kadar basit değildir. Bunu takiben 1960'ların sonlarında güçlenmeye başlayan ve kendilerini II. Kuşak olarak adlandıran “katılımcı” yaklaşımı görmekteyiz. Bu yaklaşım kullanıcıların kendilerini etkileyen yakın çevreleri ile ilgili kararlarda rol alması ilkesine dayanır. Katılımcı yaklaşımının politik boyutları, içinde bulunulan toplumun özellikleriyle yakından ilişkilidir (Bayazıt, 1994).

Bu iki yaklaşımı birleştiren tasarımın bilimselleşmesi yaklaşımı, diğerlerinde eleştiri konusu olan yanların ortadan kalkmasına neden olmuştur. Binaların kullanım performanslarının, hem toplum hem de doğa bilimleri açısından ortaya konması, bu yaklaşımla mümkün olmaktadır. Diğer taraftan, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin tasarlama üzerinde önemli etkisi olmuştur ve olmaktadır. Özellikle uzman sistemler ve yapay zeka ile ilgili bilgisayar yaklaşımlarının arttığı son yıllarda tasarımcının ürünü tasarlarken zihninden geçenler, algılama, öğrenme, düşünme ve düşüncenin temsili konuları büyük önem taşımaktadır. Daha çok bilişsel bilimine dayanarak yapılan araştırmaların, yeni metot yaklaşımlarına ışık tutması ve dolayısıyla bilgisayar programlarının bu doğrultuda gelişmesi amaçlanmaktadır.

1980'lerden bu yana daha çok önem kazanmaya başlamış olan bu yaklaşımlarda tasarımcının eylemlerine temel oluşturan zihinsel süreçler ele alınmaktadır. Tasarımcı, çevreden veri alan ve bu algıladığı verileri kendi bilgileri haline getiren bir kişi olarak ele alınmaktadır. Yani tasarımcı çevreyi algılayan, algıladıklarından öğrenen ve öğrendiklerini tasarlama kullanan kişidir. Özellikle bilgisayar destekli tasarımın yaygınlaştığı ve tasarımın bir çok problemin çözümünde bilgisayarların rol aldığı bir devrede bilişsel bilim (cognitive science) yaklaşımlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Bilgisayara uzman bilgisinin aktarılmasında bilişsel bilimin yaklaşımlarından yararlanılması gerekir. Kasei Mühendisliği (KM), uzman sistemler ve sınırlı yaklaşımlarıyla son yıllarda hayatımızın her alanında etkili olan bilgisayarın tasarım alanında da kullanılmasını sağlamıştır. Bu teknoloji yakın gelecekte tasarımcıların en büyük yardımcısı olma yolundadır. Bilişsel bilim yaklaşımlarının insan duygularının tasarım elemanlarına dönüştürülmesi evrelerinde kullanılması, tüketiciyi ürün tasarımının odağına yerleştirmiştir ve KM bilimsel platforma taşınmasını sağlamıştır.

3. Kansei Mühendisliği Nedir?

3.1. Kansei Mühendisliği'nin Doğuşu ve Gelişimi

1990'ların başında Seul'de bir konferans salonunda Japonya Hiroshima Üniversitesi'nden Prof. Mitsuo Nagamachi bilinmedik bir konu üzerine konuşma yapmaktadır. Herhangi bir ürünle ilgili imajı ifade eden anahtar kelimeler bilgisayara girilmekte ve Kansei Mühendisliği Sistemi'nin (KMS) gizemli mantığı sayesinde, o ürünün özellikleriyle örtüşen bir görüntü bilgisayar ekranında belirlemektedir. Duyguları ve özel yetenekleri sayesinde ürünler ortaya koyan tasarımcılara alışkın olan CEO'lar (Chief Executive Officer) için oldukça şaşırtıcı olan bu durum, tasarımcıların aklını karıştırmıştır. Onlar için pek tanıdık olmayan, uzman sistemler ve çoklu regresyon analizi gibi mühendislik uygulamalarını kullanarak, bilgisayar tarafından tasarımın kabataslak olarak ortaya konması kabul edilir gibi değildir. Fakat zamanla KM tasarımda bir anahtar olarak kullanılmaya başlanmış ve bununla da kalmayarak Kore Hükümeti tarafından desteklenen KM çalışmaları, G7 projesine dahil edilme başarısını göstermiştir (Kunpyo, 2000).

1990'lar KM'nin hızla gelişmesini sürdürdüğü bir dönem olmuştur. Japon Eğitim Bakanı Kansei teknolojisini öncelikli alanlardan biri kabul etmiş ve 1993'ten itibaren "Kansei Bilgi Prosesi" adı altında yapılan araştırmalara destek vermeye başlamıştır (Guetschow, 2000).

1995 yılında bu konu hakkındaki ilk makale Prof. Mitsuo Nagamachi tarafından yayımlanmış ve Japon tasarımcılar arasında büyük ilgi görmüştür. 1996 yılına kadar KM ile ilgili 3 sempozyum düzenlenmiştir. 1998 yılında Prof. Mitsuo Nagamachi tarafından kurulan Japon KM Derneği ile Kansei Teknolojisi bugünkü düzeyine ulaşmıştır.

3.2. Kansei Mühendisliği Tanımı

3.2.1. Kansei nedir?

Japonya'da kullanılan Kansei kavramının kökeni Alman filozof Baumgarten'a kadar dayanmaktadır. AESTHETICA (1750) adlı kitabı KM'ni etkileyen ilk çalışma olma özelliğini taşımaktadır. Kansei çalışmalarının amacı, insan davranışlarının altında yatan duyguların yapısını keşfedebilmektir. Bu yapıya kişinin Kansei'si adı verilir. Kansei, resim ve tasarım alanlarında yaratma gücü ve isteği sağlayan en önemli elemanlardan biri olarak kabul edilmektedir. Herhangi bir resim ya da tasarım çalışması yapan bir kişinin davranışlarının mantıkla değil kansei ile açıklanabileceğini de savunulmaktadır.

Kansei Japonca'da;

- Duyu organlarının bir uyarıyı algılama ve hissetme becerisidir,
- Bir duygunun ortaya çıkarılması için gereken ampirik hafızanın varlığıdır,
- Bilinç ve iradeyle kontrol edilen duyuusal istektir.

Kısaca belirtmek gerekirse Kansei bir nesnedeki güzelliğin ve en hoş duyguların hissedilmesi, arzu edilmesi ve düşünülmesidir (Murai ve diğ., 2001).

KM açısından Kansei'nin anlamının ise, tüketicinin yeni bir ürün hakkında aklında kalan imaj ve psikolojik duygular olduğu görülmektedir. Alışverişe çıkan bir kişinin aklında alacağı ürünle ilgili-lüks, gösterişli, güçlü vb- birtakım sıfatlar mevcuttur.

KM işte bu noktada devreye girmektedir. Kansei teknolojisi, tüketicinin hislerinin ve aklındaki ürün imajının tasarım aşamasına yansımaları sağlamaktadır. KM ürünle ilgili olarak tüketici duygularının tasarım detaylarına dönüşümünü sağlayan bir teknolojidir (Nagamachi, 1995).

KM güzel, konforlu, iyi duygular hissettiren otomobiller, elektrikli ev aletleri, kameralar ve benzeri ürünler tasarlanmasının sağlanabilmesi amacıyla geliştirilen ve önerilen bir teknolojidir (Murai, 2001). KM tüketicinin algıladıklarının, duygularının ve zihinsel imajlarını hissedilebilir, dokunabilir objelere dönüştürülmesini sağlayan müşteri odaklı yeni bir ürün geliştirme teknolojisidir (Smith, 1997). KM tüketicinin talebine hitap edebilecek ürünler üretilmesini hedefler. Bu teknoloji hakkında cevaplanması gereken 4 önemli soru vardır:

1. Ergonomik ve psikolojik yaklaşımlarla tüketici duyguları nasıl yakalanır?
2. Müşteri kanseilerinden ürün tasarım karakteristiği nasıl belirlenir?
3. KM ergonomik teknoloji olarak nasıl yapılandırılır?
4. Ürün tasarımı, sosyal değişimlere ve kişisel tercih trendlerine nasıl ayak uydurabilir?

İlk noktayı değerlendirirken Osgood ve diğerleri tarafından 1957 yılında geliştirilen ve tüketici kanseilerinin belirlenmesinde kullanılan semantik diferansiyelleri tekniğinden yararlanılmaktadır. Bu teknikte kullanılan sıfatlar konuyla ilgili dergilerden ve ürünün satıldığı mağazalardan toplanmaktadır. 600-800 sıfattan konu ile en çok ilgisi bulunan 100 tanesi seçilmektedir.

İkinci noktaya ilgilenirken bu sıfatlarla, tasarım detayları arasındaki ilişkiyi görmek için bir anket veya deney çalışması yürütülmektedir.

Üçüncü noktada, KM için sistematik bir iskelet oluşturmak amacıyla gelişmiş bilgisayar teknolojilerinden yararlanılmaktadır. İlgili veritabanlarının ve sonuç çıkarım mekanizmalarının inşa edilebilmesi için yapay zeka, sinir ağları ve bulanık mantık tekniklerinden faydalanılmaktadır.

Dördüncü noktaya ilgili olarak da her 3 veya 4 yılda bir tüketicilerin Kansei trendlerine göre veritabanına yeni Kansei verileri eklenmektedir (Nagamachi, 1995). Geleneksel ürün tasarımında süper hassasiyetle ve yetenekle donatılmış olan tasarımcı ön plandadır, KM teknolojilerinde ise insan duyarlılığı ve tasarım arasındaki yüksek bireysellik ve psikoloji içeren ilişki, sayesinde bilimsel sürece dönüştürülmektedir (Nakada, 1997).

Üretilen ürünle ilgili olarak müşterinin istediği performans ve fonksiyon kriterlerinin karşılanması ürünün satın alınabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. İnsanların yaşam standardındaki artış, günlük hayatta kullandıkları ürünlerdeki kansei faktörlerini ön plana çıkarmıştır. Bu şu demektir; alım gücü olan, tercih hakkını sonuna kadar kullanan ve önünde çok fazla seçenek bulunan tüketiciler için satın almak istedikleri ürün hakkında ne hissettikleri; ürün tasarımında müşteri isteklerine cevap verilmesi zorunluluğunu getirmiştir (Nakada, 1997).

KM'nde sadece üreticinin bir ürünü üretmeye karar vermesiyle değil aynı zamanda müşterinin istekleri ve ihtiyaçlarıyla da ilgilenilmektedir. Eğer üretici iyi satış yapmak istiyorsa mutlak surette müşteri kanseilerini belirlemeli ve bunlar doğrultusunda tasarım ve üretim aşamalarına geçmelidir. Çünkü Kansei ürünün fiyatını olduğu kadar, şeklini, rengini, mekanik fonksiyonlarını ve uygulanabilirliği

ile ilgili müşteri duygularını ve imajlarını içermektedir (Nagamachi ve Imada, 1995).

KM ergonominin yanında bilişsel sistem mühendisliği, psikoloji, fizyoloji, bulanık mantık-sinir ağları ve sanal gerçeklik teknolojileri, insan duyarlılığı ölçümü, biodinamik ve algı alanlarında da bilgi sahibi olunmasını gerektirmektedir (Kunpyo, 2001).

3.3. Kansei Mühendisliği-Tasarım İlişkisi

KM başlangıç aşamasında imajla ilgili anahtar kelimelerin belirli bir forma dönüştürülmesiyle ilgilenmekteydi. Bu süreç, tüketiciye ürün örnekleri göstererek ürünle ilgili zihinlerinde oluşan imaja uygun sıfatlar bulmaları istenerek başlamakta, faktör analizi ile değerlendirilen cevapların ürünlerin imaj veritabanlarında sınıflandırılması ile sonuçlanmaktaydı. Spesifik imaja sahip bir ürün, çoklu regresyon analizi ve conjoint analizi tekniklerini kullanarak çeşitli tasarım elemanlarının kombinasyonu ile oluşturulmaktaydı.

Daha gelişmiş olan sistem tüketici cevaplarının veri tabanında tutulması ve tüketici karakteristiklerine ve yaşam tarzlarına göre ne tür tercihlerin olabileceği ile ilgili sonuca varabilen metotlar içermekteydi. Ana odak noktası sanal gerçeklik olan yani dilin görsel forma dönüştürülmesiydi. Bu da geleneksel imaj tahtası (image board) metodundan daha sistematik bir yapıya sahipti.

İmaj tahtası metodunda tasarımcılar çeşitli resimleri keserek bunları bir tahta üzerinde yumuşak-sert ve sıcak-soğuk eksenlerine yerleştirmektedirler. Fakat tasarımcılar, istatistik yöntemleri kullanmadaki yetersizlikleri nedeniyle, sürecin içinde olmak yerine sadece pazarlamadan gelen istatistik verileri incelemekle yetinmekteydiler. Sonuç olarak araştırmalar tasarıma yeteri kadar yansımıyor ve hem tasarımcılar hem de araştırmacılar kendi bildikleri yolda yürümeye devam etmekteydiler. Bu yüzden KM tarafından yapılan tasarım, tasarım dünyası için oldukça marjinaldi. Görsel duyuları merkez alan ilk aşamadaki KM, daha sonra yüksek psikolojik deneyimlerle birlikte insan doğasında var olan fiziksel dürtü ve 5 duyuyu da içine alacak şekilde genişlemiştir.

KM'nin kaynağı olan ergonomi baskın disiplin olarak, antropometrik ölçüm, insan-makine iletişimi, yorgunluk dereceleri, insan vücuduna uyumlu aletler gibi fiziksel araştırmalara, duygu ve duyarlılık kavramlarını katarak bu kavramların ergonomi disipliniyle beraber anılmasını sağlamıştır.

KM'nin tanıtıldığı dönemle eş zamanlı olarak, akademik araştırmaların eğilimleri de donanımdan yazılıma, makine merkezli dönemden insan duyarlılığı odaklı döneme doğru hareket etmeye başlamıştır.

Kansei anlayışı ile bir imajı tasarlarlarken önemli olan, neyin güzel görüldüğü değil, ne kullanılırsa güzel görüldüğü düşüncesini ön plana çıkarmak ve bunu yaparken de kişinin geçmiş deneyimlerini yaşam tarzını, kısaca duygusal birikimini nicel bir yaklaşımla tasarım elemanlarına dönüştürmektir.

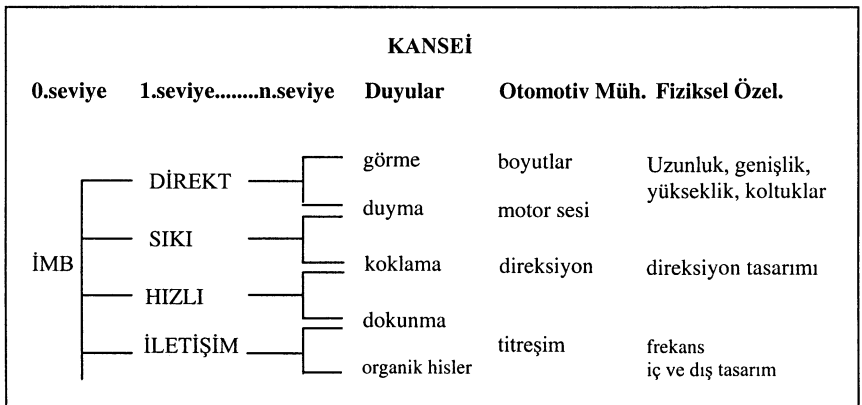
KM teknolojisi hem tüketicinin tercihini desteklemekte hem de tasarımcının ürün geliştirilmesiyle ilgili kararlarına yardımcı olmaktadır (Smith, 1997). Hangi kansei

izlenimlerinin hangi tasarım elemanları ile yaratılabileceği, kansei değerleri ile özel tasarım elemanları arasındaki ilişkiyi kantitatif olarak tanımlayarak anlaşılabilir. Hazırlanan veri tabanı, verilen ürün dizaynını değerlendirmeye ve geliştirmeye yardımcı olmaktadır. KM teknolojisi ile tüketicisi ve tasarımcı arasındaki algılamaların farkı analiz edilerek, ürün tasarımı istenilen seviyeye getirilebilmektedir (Nakada, 1997). KM teknolojisi, hem alıcının hem de tasarımcının üretilen üründen memnun olmasını sağlamaktadır.

4. Kansei Mühendisliği Uygulama Süreci

4.1. Tip1

KM'nin 1. tipi için en yaygın kullanım alanı olan ve özellikle otomotiv sektöründe tercih edilen tip olduğu söylenebilir. En spesifik örnek Mazda'nın Miyata modeli üzerinde yaptığı çalışmalarıdır; diğer otomobil üreticilerine örnek olmuş ve Miyata'nın sadece Japonya'da değil dünyada da en çok satılan otomobiller arasında yerini almasını sağlamıştır. Miyata, İnsan-Makine Bütünleşmesi (İMB)'nin en iyi örneği olarak tasarlanmıştır. Yani kapsam olarak sürücü koltuğa oturduğunda ve arabayı kullanmaya başladığında kendisini arabayla bütünleşmiş olarak hissedecek hatta kendi vücudunun araba olduğunu düşünerek motoru kendisinin serbestçe kontrol edebileceğini düşünecektir. Tasarlanacak arabadan ne beklendiği ile ilgili fikir veren "0. seviye" belirlendikten sonra dallanmalara gidilerek daha açıklayıcı ve anlamlı alt kavramlara ulaşılmıştır. Böylece proje çalışanları "0. Seviye"yi tasarım özelliklerinin elde edilebileceği daha anlamlı alt seviyelere (1., 2.,...,n.) ayırmışlar ve kullanıcı kanseilerinin gruplanması ve analizler sonucunda Miyata'nın 1. seviye elemanları için direkt, sıkı, iletişim ve hızlı kavramlarında karar kılmışlardır. Örneğin burada sıkı kelimesi arabanın dar olmasını değil sürücünün kendisini arabaya daha yakın hissetmesi anlamına gelmektedir. Bu süreç, tasarım detayları elde edilene dek 2., 3.,...,n. seviyelerin araştırılması devam etmiş ve elde edilen sonuçlar otomotiv mühendisliği terimlerine dönüştürülerek istenilen konseptte bir tasarım ortaya çıkarılmıştır (Şekil 1.) (Nagamachi, 1995).



Şekil 1. Kanseilerden Otomotiv Mühendisliği Terimlerine Geçiş

4.2. Tip2

2. tip için bilgisayar destekli KM yani Kansei Mühendisliği Sistemi (KMS) adı verilmektedir. Uzman sistemler kullanılarak tüketicilerin duyguları, tasarım detaylarına dönüştürülmektedir. Bilgisayar destekli KMS’nde dört veri tabanı bulunmaktadır:

a) Kansei veri tabanı: Bir ürün hakkında o ürünün satıldığı mağazalar, endüstri dergileri ve satıcı diyaloglarından yararlanılarak toplanan Kansei kelimelerinden o ürünü en iyi anlattığına inanılan 100 tanesi seçilir. Semantik Diferansiyelleri (SD) ölçeği yöntemiyle; değerlendirilecek ürün örneği sayısı belirlendikten ve bu değerlendirilen verilere faktör analizi yapıldıktan sonra Kansei kelimesinin anlam genişliği belirlenir ve bu kelimelerle oluşturulan Kansei kelime veri tabanı KMS üzerine inşa edilir.

b) İmaj veri tabanı: SD ölçekleriyle değerlendirilen sonuçlar ikinci olarak Hayashi’nin Kantitatif Teorisi 1. tipi (Hayashi, 1976) ile değerlendirilir. Bu teknik kalitatif verilerin kantitatif verilere dönüştürülmesini sağlayan çoklu regresyon analizinin bir türüdür. Bu analizle kansei kelimeleri ile tasarım elemanları arasında istatistiksel bir ilişki bulunmuş olur. Sonucunda imaj ve kural veri tabanları inşa edilmiş olur.

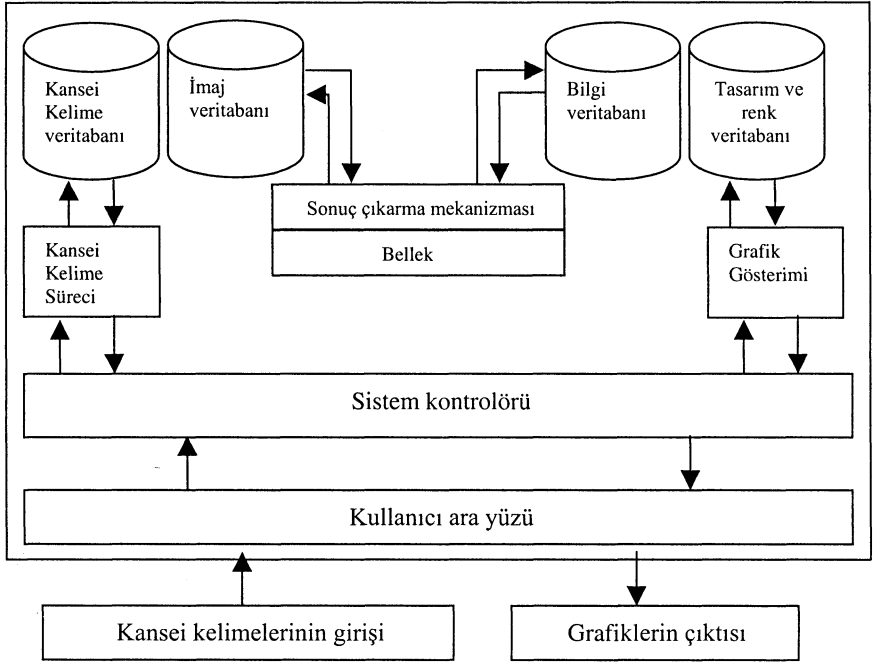
c) Bilgi tabanı: Bilgi tabanı kişi kanseileri ile aralarında yüksek ilişki bulunan kelimeleri bulabilmek için gerekli olan bazı kurallar içerir. Bu kurallar nicelik Teorisi hesaplamalarının sonuçlarından, renk uyum kurallarından vb. elde edilir.

d) Tasarım ve renk veri tabanı: Sistemdeki tasarım detayları ilişkili olduğu yere göre renk veya tasarım veri tabanına yerleştirilir. Tasarım veri tabanına gönderilen her detay ürünün tamamının bir parçasını oluşturur; aynı şekilde renk veri tabanına gönderilen renklerin toplamı ürünü ortaya çıkarır. Bu birleştirilmiş parça sonuç çıkarım mekanizmasına gönderilir ve ekrana ürünün tamamlanmış hali yansıtılır (Nagamachi, 1995).

4.2.1. KMS Nasıl İşler?

KMS üç ana aşamadan oluşmaktadır: (1) kansei kelimelerinin toplanması ve analiz edilmesi, (2) kişi kanseileri ile tasarım elemanları arasında ilişki kurarak sonuç çıkarma, (3) bilgisayar grafikleri yardımıyla sonuçların gösterimi.

Tüketici arzu ettiği ürünle ilgili olarak hissettiği kelimeleri sisteme girer. Sistem kansei veri tabanında bu kelimeleri tanıyıp tanımadığını kontrol eder. Eğer sonuç pozitif ise ,sistem bu kelimeleri bilgi tabanına iletir. Kural tabanı ve imaj veri tabanıyla belirlenen kelimeleri karşılaştırır. Sonuç çıkarım mekanizması bu aşamada çalışmaya başlar ve tasarım detaylarının görünüşlerine karar verir. Son olarak sistem kontrolörü uygun detayları ve renkleri ekrana yansıtır (Şekil 2).



Şekil 2. KMS'nin Çalışma Yapısı

Burada en önemli aşama sonuç çıkarım mekanizmasıdır. Kansei kelimelerinin tasarım elemanlarına dönüştürülmesini sağlamak uzman sisteme ihtiyaç vardır. Burada uzman sistem farklı kelimeler arasında bağlantı kurarak bunların tasarım elemanlarıyla karşılaştırmasını yapar ve en uygun sonucu bulmaya çalışır. Sonuç çıkarım mekanizması, bulanık mantık teorisini, yapay sinir ağı modelleri ve genetik algoritma gibi matematiksel modelleme tekniklerini (3.tip) kullanarak da oluşturulabilir (Yang ve diğ., 1999).

4.2.2. Melez Kansei Mühendisliği

KMS iki şekilde uygulanmaktadır. Tüketici destekli sistemde kullanıcı bilgisayarın başına geçerek istediği ürünle ilgili kansei kelimelerini bilgisayara girer ve sonucun ekrana yansımını bekler. Tasarımcı destekli sistem ise tersi şekilde çalışır. Tasarımcı kabataslak olarak yaptığı çizimi bilgisayara girer. Sistem bunu sonuç çıkarım mekanizmasında değerlendirerek tasarımın kanseisini, yani tasarımının aklındaki imajla çizimin ne kadar uyduğunun derecesini ekrana yansıtır. İşte melez Kansei Mühendisliği Sistemi her iki yöntemi de bünyesinde barındıran sisteme verilen addır (Nagamachi, 1995).

4.3. Tip 3

3.Tip KM'de kansei kelimelerinden ergonomik bir çıktı elde etmek için kural tabanı yerine bir matematik model inşa edilir. Bu yöntemde matematik model kural tabanı ile aynı rolü üstlenen bir çeşit mantığı ifade etmektedir. En önemli örneği

Sanyo'dur. Fukushima ve yardımcıları Sanyo'da KM'yi renkli bir yazıcıya uygulamış ve orijinal renkleri daha iyi ve daha arzu edilen renkler ile değiştirilmeye müsait akıllı bir renkli yazıcıyı Bulanık Kansei Mantığıyla yapmayı başarmıştır.

5. Kansei Mühendisliği Uygulamaları

KM günümüze kadar çeşitli ürünlerin tasarım aşamalarına uygulanmıştır. Japonya'da doğmuş olan KM, Japon Hükümetinin yaptırdığı projelerde, Japonya'daki köprü ve nehirlerin peyzajında ve milli parkların çevre düzenlemesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Nagamachi, 1997). En çok genel (kullanıcılar tarafından görsel olarak algılanabilen) otomobil tasarımında uygulanan

Tablo 1. Kansei Mühendisliği Uygulamaları

Kansei Mühendisliği Uygulama Konuları		Kullanılan Kansei Mühendisliği Tipi
Genel Otomotiv Tasarımı	Mazda'nın Miyata Modeli (www.penneymazda.com) (Nagamachi, 1995)	1. Tip
	Nissan CIMA (Nagamachi, 1995)	1. Tip
	Mitsubishi Diamante (Nagamachi, 1995)	1. Tip
	Toyota	1. Tip
	Honda	1. Tip
	Ford Taurus (Peterson, 1992)	1. Tip
Direksiyon Tasarımı (Jindo ve Hirasago, 1997)		Kansei Mühendisliği Sistemi (2. Tip)
Moda Tasarımları	Kıyafet Tasarımı (Nagamachi, 1991) Fashion Image System (FAIMS)	Uzman Sistem (2. Tip)
	Kolej Forması Tasarımı (Nagamachi, 1995)	Uzman Sistem (2. Tip)
	Bayan Ayakkabısı (Mokasen ve Bot) Tasarımı (Ishihara ve diğ., 1997)	Sinir Ağları (2. Tip)
Ev Tasarımı Human Living System (HULIS) (Nagamachi, 1991)		2. Tip
Ofis Sandalyesi Tasarımı (Helander ve Zhang, 1997) (Jindo ve diğ., 1995)		2. Tip
Renk Planlama Sistemi Ürün tasarımlarını renklendirmek amacıyla Sharp A.Ş. için geliştirilmiştir (Nagamachi, 1995), (Nagamachi, 1989)		2. Tip
İnşaat Makinası iç tasarımı Komatsu A.Ş. (Nakata ve diğ., 1994)		2. Tip
Bilgisayar Arayüz Tasarımı (www.3ibm.com/ibm/easy)		2. Tip
Elektromanyetik Pişirici (Guetschow, 2000)		1. Tip
Sanal Harita Tasarımı (Mesafeleri, iklim koşullarını, mevsimsel değişiklikleri yansıtan sanal harita) (Murai ve diğ., 2001)		3. Tip (Algoritmalar – Digital Elevation Model DEM- kullanılmaktadır)

KM, kıyafet tasarımından kamera tasarımına, elektromanyetik pişirici tasarımından otomatik kapı tasarımına ve hatta müşteriye daha etkin satış yapabilmek için tezgahlar sistemi tasarımına kadar çok çeşitli tasarımlarda kullanılmakta ve bu uygulamalar artarak devam etmektedir. Tablo 1. KM uygulamalarının hangi konularda gerçekleştiğini ve bu uygulamalarda KM'nin hangi tipinin kullanıldığını göstermektedir. Bu tablodan da görüldüğü gibi genel otomobil tasarımı uygulamalarında KM'nin genellikle 1. tipi, moda tasarımları ve ev tasarımları türü tasarımlarda ise genellikle 2. tipi kullanılmaktadır.

6. Kansei Mühendisliği'nin Karşı Karşıya Olduğu Zorluklar

KM'nin uygulanması ile ilgili bazı problemler mevcuttur. KM tüketicinin duygularına ve taleplerine hitap ederek ürün tasarlamaya çalışmaktadır (Nagamachi, 1995). Tüketici duygularını ergonomik ve psikolojik değerler cinsinden yazmak kolay değildir. Kansei Mühendisliği Sistemi (KMS) tüketici kanseilerinden yola çıkarak ürünün tasarım karakteristiklerini çıkarmaya çalışmaktadır. KM'ni bir ergonomik teknoloji olarak yapılandırmak gerekmektedir. Ürünle ilgili toplumsal değişmeleri ve kişisel tercihlerdeki trendleri ürün tasarımına yansıtmak hiç de görüldüğu gibi kolay olmamaktadır. Duygular ve istekler kişiden kişiye farklılık gösterdiğinden bunlar arasında ortak noktalar olarak ürün tasarımına yansıtmak oldukça zor olmaktadır.

Bu konu Japonya'da doğmuş ve bu ülkede oldukça yaygın olarak kullanılmış ancak diğer ülkelerde yeteri kadar ilgi görememiştir (Afzulpulkar, 2001). Bu durumun bazı nedenleri literatürde şöyle sıralanmaktadır: Yeni bir teknoloji olması nedeniyle KM hakkında çok az bilgi bulunmaktadır ve bu bilgilerin de yeteri kadar açık olmadığı görülmektedir (Smith, 1997). Batı ülkeleri bu teknolojiye fazla ilgi göstermemişlerdir çünkü daha önce yapılan bazı bulanık mantık çalışmaları bu teknolojiyi anımsatmaktadır. Bu alanın bilimsel olup olmadığı ile ilgili bazı şüpheler bulunmaktadır (Afzulpulkar, 2001). İlgili kaynaklar yeterli değildir ve konu tam olarak olgunlaşmamıştır. Bu yüzden insanların kafasında bazı şüphelerin olması normaldir. Bu ergonomik teknoloji Hiroşima Üniversitesinde doğmuş ve Nagamachi ile yardımcıları çeşitli KM tekniklerini geliştirmeye çalışmışlardır. Ancak hala bazı problemler çözüm beklemektedir. Bu problemler çözüme kavuştuğunda KM tasarımcılar arasında daha popüler olacaktır. Aşağıdaki soru cümleleri, çözüme kavuşması gereken problem alanlarını tanımlamaktadır: 1. Kansei'nin kişisel farklılıkları karşısında ne yapmalıyız? 2. Tüketici ve/veya tasarımcının sistemden gelen çıktıyla ilgili hoşnutluk derecesini nasıl ölçeriz? 3. Yapay zeka kullanarak sistemi nasıl geliştirebiliriz?

7. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde KM gelişmekte olan bir teknolojidir. KM ürün tasarımında bir devrim yaratabilecek bir teknolojidir (Smith, 1997). KM'nin temel ürün tasarım desteği olarak kullanılması amaçlanmaktadır (Nakada, 1997). Japon Eğitim Bakanı KM teknolojilerini temel alanlardan biri olarak tanımakta ve 1993'ten beri bu alandaki araştırmaları Kansei Bilgi süreci adı altında desteklemektedir (Afzulpulkar, 2001). Gelecekte KM, tüketici duygu ve isteklerinin ürün tasarımına yansıtılmamasından doğan sorunlara çözüm olacaktır.

Japonya'da bütün mühendislik alanlarında KM ile ilgili eğitim verilmektedir. Bu sayede KM'nin akademik çalışmalarda kullanımının yanı sıra endüstride de kullanımının yaygınlaşmasına çalışılmaktadır (Guetschow, 2000).

Japon endüstrisinde olduğu kadar dünyada da yaygınlaşmaya başlayan bu teknoloji sayesinde Japon ve Kore hükümetleri bu alandaki çalışmaların kazanç getireceğine inandıkları için araştırmalara destek vermektedirler (Nagamachi ve Imada, 1995). KM sadece ürün tasarımı aşamasında değil bir ürün tasarlandıktan sonra piyasaya

sürülmesi aşamasındaki tepkileri ölçebilmek ve ona göre bir strateji belirlemek açısından da önem taşımaktadır (Nakada, 1997).

KM yeni ve olgunlaşmamış bir teknoloji olmasına karşın Nagamachi bu teknoloji sayesinde müşteri ihtiyaçlarına her geçen gün daha fazla cevap verilebileceğine ve sanal ortamda uygulandığında daha yararlı olacağına inanmaktadır. Çünkü bu sayede KM'nin yararlı olup olmadığını görmek, günler almayacaktır (Nagamachi ve Imada, 1995). KM çok çeşitli endüstrilerde kullanım olanağı sağlaması açısından oldukça avantajlıdır (Nagamachi, 1995). Eğer umulduğu gibi bir gelişme yaşanırsa gelecekte tasarımcı ve tüketici açısından KM daha parlak günlerini yaşayacaktır.

Bunu yanında Toplam Kalite Yönetiminin alt yapısını oluşturan en önemli unsurlardan biri olan müşteri odaklılık, yani müşterinin arzu ettiği ürünü üretebilme amacı Kansei Mühendisliğinin önemini arttırmakta ve işlerin yolunda gidip gitmediği konusunda mühendislere ve üretimden sorumlu kişilere yol göstermektedir. Toplam Kalite Yönetimi felsefesi içerisinde önemli bir yeri olan "Sürekli Gelişme İlkesi"ni gerçekleştirebilmek ancak müşteri ihtiyaçlarını tespit edebilecek teknolojiye (Kansei Mühendisliği) ve bunu üretebilecek esnekliğe (esnek imalat sistemleri) sahip olmakla mümkün olabilecektir (Menon, 1992). Toplam Kalite Yönetimi prensiplerine bir sistem yaklaşımı içerisinde bakıldığında ergonomi ile ilgili her çalışma alanının bu prensiplerden en az birine hizmet edebileceği ortaya çıkmaktadır. Örneğin yönetimle ilgili konularda makroergonomiden; çalışanlarla ilgili tüm inceleme ve değerlendirmelerde bilişsel ergonomi, mikroergonomi ve katılımcı ergonomiden; kullanıcı/tüketici/müşteri tatmini, memnuniyeti ve ölçülmesi konularında da Kansei mühendisliğinden yararlanılabileceği görülmektedir (YAPICIOĞLU ve diğ., 1996).

KM'nin Ergonomi ve Bilgisayar Bilimleri tabanlı ve Tüketici Odaklı bir teknoloji olması, tüketiciye istediğini satın alma şansı vermesi ve tasarımcıyı bu amaçlar doğrultusunda yönlendirmesi açısından son derece faydalı olmaktadır. Çok iyi tanınan bir teknoloji olmamasına rağmen geleceği görebilen firmalar bu teknolojiyi ürün tasarımlarında uygulamakta ve gözle görülür başarılar elde etmektedirler. Gelecekte tüm bu özelliklerinden dolayı rekabet ortamında başarılı olmak isteyen üreticiler bu teknolojiyi kullanmak zorunda kalacaklardır.

Kaynaklar

- AFZULPULKAR, N. (2001), "Some Technical Papers (Kansei Engineering)." Asian Technology Information Program (ATIP) Home Page <http://www.atip.or.jp/ATIP/public/atip.reports.95.html>
- BAYAZIT, N. (1994), "Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş", Literatür Yayınevi, İstanbul.
- GUETSCHOW, J. (2000) "Kansei Ergonomics: An Interview with the Founder, Dr. Mitsuo Nagamachi." Ergoweb Home Page <http://www.ergoweb.com/resources/reference/industergo/iejan95.cfm>
- HAYASHI, C. (1976), Method of Quantification, Toyokeizai, Tokyo.
- ISHIHARA, S., KEIKO, I., NAGAMACHI, M., MATSUBARA, Y. (1997), "An analysis of Kansei structure on shoes using self-organizing neural networks" ,International Journal of Industrial Ergonomics, 19, 93-104.
- JINDO, T., HIRASAGO, K. ve NAGAMACHI, M. (1995), "Development of a design support system for office chairs using 3-D graphics", International Journal of Industrial Ergonomics, 15(1), 49-62.

- JINDO, T., HIRASAGO, K. (1997), "Application Studies to Car Interior of Kansei Engineering." *International Journal of Industrial Ergonomics* 19 : 105-114.
- KUNPYO, L. (2000), "Development of Emotional Engineering and the Role of Design" http://www.ouillim.org/english/04FILES/ARTICLES/055_04.HTML
- MENON, H.G. (1992), *TQM in New Product Manufacturing*, New York, McGraw-Hill.
- MURAI, S., TANAKA, N. ve ONO, K. (2001), "Development of a New Concept for Kansei Engineering for the Virtual Reality Map." Hotbot Home Page <http://pages.hotbot.com/edu/geoinformatics/f81.html>
- NAGAMACHI, M. (1995), "Kansei Engineering : A New Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development." *International Journal of Industrial Ergonomics* 15: 3-11
- _____. (1997), "Kansei Engineering and Comfort", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 79-80.
- _____. (1989), *Kansei Engineering*, Kaibundo, Tokyo.
- _____. (1991), "An image technology expert system and its application to design consultation", *International Journal of Human-Computer Interaction*, 3 (3), 267-279.
- NAGAMACHI, M., IMADA, A. (1995), "Kansei Engineering: An Ergonomic Technology for Product Development" *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(1).
- NAKADA, K., (1997) "Kansei Engineering Research on the Design of Construction Machinery" *International Journal of Industrial Ergonomics* 19, 129-146.
- NAKATA, K., IWATA, T., NAGAMACHI, M. (1994), "Color and Kansei on mini-construction vehicle", *Human Interface*, 9(1), 23-26.
- OSGOOD, C.E., SUCI, G.C., TANNENBAUM, P.H. (1957), *The Measurement of Meaning*, Illinois Press.
- PETERSON, D. (1992), *Teamwork: New Management Ideas ofr the Nineties*, Victor Gollanez, London.
- SMITH, R. (1997), "MOT on the Net Users In Design-QFD, PD and KE." *International Association of the Management of Technology Newsletter Home Page* <http://www.iamot.org/IAMOTNLVol3No4/MotOnNet.html>
- YANG, S., NAGAMACHI, M., LEE, S. (1999), "Rule-based inference model for Kansei Engineering System." *International Journal of Industrial Ergonomics* 24, 459-471.
- YAPICIOĞLU, N., ÖZKAN, C., FİĞLALI, A. (1996), "The Overall Approach: Total Participative Ergonomics", *Advances in Applied Ergonomics, Proceedings of the 1st International Conference on Applied Ergonomics ICAE'96, İstanbul, Turkey, May 21-24, 283-286.*
- www.mazdapenney.com/kaneng.htm "Kansei Engineering : What is important, one cannot see with the eye"
- www.ibm.com/ibm/easy "Kansie User Interfaces: Merging human amotion and AI for next generation interfaces"