

## TASARIM EĞİTİMİNDE ERGONOMİ: ELEKTRİK SÜPÜRGESİ ÖRNEĞİ

Çiğdem ERBUĞ, Ceren YOLAL, Alper YURTSEVEN

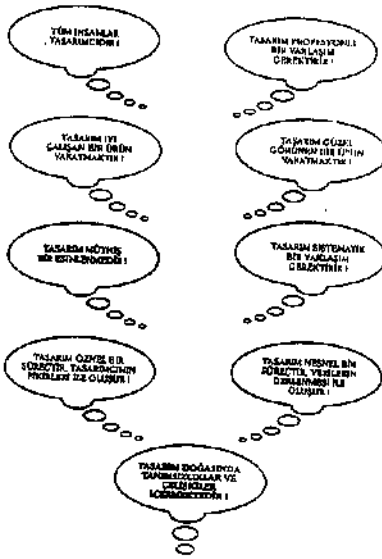
Alındı : 26. 4. 1994  
Anahtar Sözcükler: Tasarım, Endüstri  
Ürünleri, Tasarım Eğitimi, Ergonomi.

Tasarım problemlerinin ele alınış biçimindeki farklı yorum ve yaklaşımlar gerek eğitimciler gerekse öğrenciler arasında çelişkiler uyandıran bir tartışma ortamı oluşturmaktadır.

Resim 1'de görüldüğü üzere tasarımın farklı tanımları bulunmaktadır. Papanek'e (1971) göre herkes tasarımcıdır. Buna karşın Carey (1982) tasarım ediminin basit bir olay olmadığını, profesyonel tasarımcının varlığının bunun kanıtı olduğunu ileri sürmektedir.

Farklı bir bakış açısı Hanks (1988) ve Michelson (1975) tarafından ileri sürülmüştür. Onlara göre iyi bir tasarım iyi çalışan bir ürünün geliştirilmesiyle oluşur. Jones (1988) ise tasarım sürecinin metodolojik değerleri üzerinde durmuştur. Cox (1991) 'çoğu insan, tasarımın büyük bir ilhamla tasarımcının kafasından sanki sihir gibi ansızın çıktığına inanır' diyerek, bu alanda genel olarak halkın bakış açısından tasarımcının nasıl görüldüğünü özetlemiştir.

Jones'a (1988) göre 'tasarım süreci, arzu edilen ürünün üretilmesi için gerekli tüm etkinliklerin temelini oluşturan birbiriyle ilişkili bir dizi etkinliktir'. Tüm bu farklı görüşler gözönünde bulundurulduğunda Wade (1975) ve Black'in (1975) düşüncelerini paylaşmamak zordur. İkisi de 'tasarım problemlerinin yeterince açık tanımlanamamış sorunlar' olduğuna inanırlar.



Resim 1. Tasarımın doğası.

Tasarım sürecini tanımlamanın güçlüğü temelde tasarımın çok yönlü doğasından kaynaklanır. Bu nedenden ötürü, belirgin bir tasarım tanımına ulaşabilmek için öncelikle tasarım alanı belirginleştirilmelidir. Bu belirginleştirme de genellikle son ürüne göre yapılır.

Tasarımcının, başarılı sonuçlara ulaşabilmek için önemli oranda bilgiye gereksinimi olduğu ve ergonomi, psikoloji, işletme, mühendislik gibi birçok farklı disiplinlerden gelen bilgileri kullanmaya istekli olduğu açıksa da, bu isteklilik kendini uygulama aşamasında göstermemektedir. Bu noktada ortaya çıkan soru bu eksikliğin yetersiz bilgilendirme sisteminden mi yoksa tasarımcı eğitiminden mi kaynaklandığıdır.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü'nün eğitim amacı, öğrencilere endüstriyel tasarım alanında temel problem çözme yetilerinin kazandırılması ve estetik anlayışlarının geliştirilmesidir. Bölümde, teknoloji (fizik, üretim teknikleri, malzeme, vb.), sosyal bilimler (psikoloji, algılama, ekonomi, pazarlama, ergonomi, vb.) ve sanat (sanat tarihi, sanat felsefesi, teknoloji tarihi, fotoğraf, vb.) alanlarında dersler verilmektedir.

Bu bölümün akademik kadrosu işlev, ergonomi, estetik, ekonomi ve üretimi, tasarımın ayrılmaz birer parçası olarak algılamaktadır. Bu unsurlar dördüncü yıla kadar yapılan her projede farklı ağırlıklarda yer alırken, öğrencinin son yıl sunması beklenen mezuniyet projesinde tasarladığı ürün ya da sistem çerçevesinde tüm bu unsurları gözönünde bulundurması beklenir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, bu bölümün amacı ergonomi alanında uzmanlar yetiştirmek değil, ergonomi kavramını tanıtarak sorumluluğu öğrencilere aşılmasıdır. Bu bağlamda, teorik bilgilerin tasarım sürecine entegrasyonu konusunda, bölüm öğretim elemanları arasında her zaman süren bir tartışma ortamı bulunmaktadır. Öğrenciler teorik derslerde başarılı olmalarına karşın bu bilgilerin ürün tasarımına yansımaları eksiktir. Örneğin, öğrenciler ürünün güvenliğini, estetiği kadar göz önünde bulundurmamaktadırlar.

## TASARIMDA ERGONOMİ

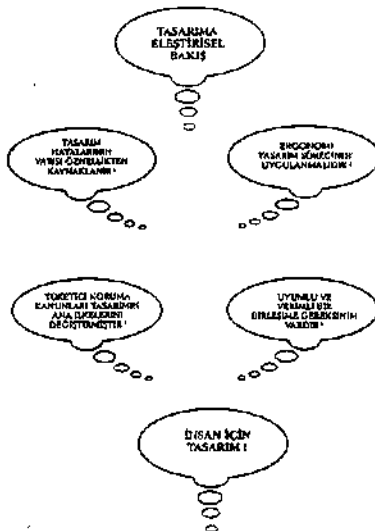
'Ürün sorumluluğu' (*product liability*) kavramının çıkışıyla hem tasarımcı hem de üreticiler yoğun bir baskıyla yüz yüze gelmişlerdir. Artık tasarımcı ve üreticinin çalışmaları daha dost ürünler geliştirmek ve profesyonel bilginin önem kazandığı tasarım yönetimi konusunda yoğunlaşmıştır.

Aynı zamanda, Resim 2'de gösterilen kimi teorisyenlerin tezleri, tasarımcıları 'insan için tasarım' bağlamında daha araştırma ağırlıklı çalışmalara yöneltmiştir. Bu aşamada, ergonomi oldukça önem kazanmaktadır. McCormick'e (1983) göre;

Ergonomi verilerinin temel yaklaşımı insan özellikleri ve davranışları konusundaki bilgilerin, insanların kullandığı ürünlerde, mekan ve çevrenin tasarımında uygulanmasıdır. En doğru ergonomik verileri, deney ve gözlemlere dayanmaktadır. Bu çerçevede araştırma en önemli role sahiptir.

McCormick'in tanımlamasında da açıklandığı gibi antropometrik veriler araştırma ve uygulamayla iç içedir. Bu araştırmalar değişik akademik (psikoloji, felsefe, sosyoloji, vb.) disiplinlerden doğmaktadır. Ayrıca, araştırma uygulamasında istatistik bilgisinin önemi de yadsınmaz.

Brauer (1990) konuya ek kavramlarla katkıda bulunmuştur. Ona göre,



Resim 2. Tasarıma eleştirel bakış.

Ergonominin uygulanması tasarım yoluyla'dır. Bu nedenle, tasarımcının insan davranışını, psikolojisini, kinesiolojisini, biyomekaniğini ve insanın özelliklerini inceleyen diğer bilim dallarını anlaması gerekir. Tasarımcılar, içmekan, mobilya, araç, bina ve insanın kullandığı her tür aletin yaratılmasında insanın özelliklerini kullanırlar. Tasarımların günlük kullanım, ileride çıkabilecek bakım onarım ve kullanım hatalarını dikkate alması gerekir. Bunu gerçekleştirmede ergonomik veriler katkı yapar.

McCormick (1983) ve Brauer'in (1990) görüşlerine dayanarak, tasarımcının tüm bu bilgiye sahip olduğuna inanmak zordur. Bu noktada, tasarımcı ve ergonomistlerin biraraya gelerek bilgilerini uyum içinde birleştirmeleri kaçınılmazdır. Bishop (1966) bu uyumu şöyle özetlemiştir:

Biz, bir alanı diğer bir alana göre üstün kılmayı amaçlamıyoruz ancak her alanda önemli olan değeri ön plana çıkartmayı hedefliyoruz ve bundan yararlı bir evlilik oluşturmaya çalışıyoruz.

Hem tasarımcılar hem tasarım öğrencileri için ergonomiyle tasarımın ilişkilendirilmesi belirsizdir. Onlar genellikle ergonomik tasarımı, antropometrik gereklilikleri yerine getiren bir tasarım olarak görürler. Ancak, ergonomi alanında uzman olmadan, ergonomik bilginin hem düzenlenmesi hem de uygulanması hayli zaman, enerji ve ön bilgi gerektirir. Aynı zamanda bu tür yönelimler tasarımcının yaratıcılığını da köreltebilir.

Bu nedenle, uzmanların değerine inanıyor, ergonomi ve tasarım disiplinleri arasında iyi bir işbirliği elde edilmek isteniyorsa, tasarımcılara ergonomik verilerin 'ne zaman' ve 'nasıl' kullanılacağını öğretmek gereklidir. Bu durumda, ergonomistler, veri toplamakla ve bu verileri tasarımcılara ulaştırılabilir hale getirmekle sorumlu uzmanlar olarak değerlendirilirler. Bu verileri etkili şekilde kullanacak olanlar da tasarımcılardır.

Ergonomi ve tasarım eğitiminin kendine özgü gereklilikleri için geri besleme sağlamak amacıyla tüm eğitim sistemi içinde geçerli kavramlarda bir genelleme yapılırsa, Kestin'in düşüncelerini gözardı etmek olanaksızdır:

Öğretme, öğretmenin beynindeki bilgi ve anlayışları öğrencilerin beyne aktarması demek değildir. Öğrenmeyle daha yüksek düzeyde bir eğitim elde edilmelidir. Öğrenimde başarı her bireyin kendisiyle yaptığı yoğun, yalnız mücadelenin sonucudur (Kestin, 1963).

Eğitimleri süresince birçok farklı ön bilgi ve tasarım bilgisıyla donatılmaları gereken tasarım öğrencilerinin motivasyonunun gerekliliği de kuşkusuzdur. Bu konuda, ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü öğrencileriyle yapılmış görüşmelerde ergonomi dersi konusundaki yakınmalar, laboratuvar ve bilgisayar yazılımları eksikliği ve yetersiz atölye koşulları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Öğrencilerin eğitim hakkındaki düşünceleri, Green'in (1972) makalelerinden birinde öğrencilerle yaptığı söyleşide de açıkça dile getirilmiştir:

Öğrenmek istediklerimin çoğu onları yaparak öğrenilecek. Bu, onları öğrenmemin tek yolu. Yardıma gereksinimim olmadığını söylemiyorum. Danışmanlara gereksinimim var. Sizden bir eğitim değil, eğitimim konusunda yardım istiyorum.

Bu nedenle, başarılı ve verimli bir eğitim için öğrencilerin bilgilerini uygulamada kullanmaları ve bol deneyim kazanmaları şarttır. Ergonomi ve tasarımda yeterlilik sağlanabilmesi için öğretim kurumlarında teknik donanım, özel bilgisayarlar yazılımları ve iyi donatılmış atölyelere sahip olunmasının yanı sıra öğrenciler ile akademik kadro arasında da iyi bir iletişim gereği vardır. Ergonominin tasarım

eğitimiyle en uygun bir şekilde ilişkilendirilmesi öğrenci motivasyonu ile yakından ilgilidir. Motivasyonun iki temel gereksinimi de, projeler için gerekli donanım ve başarılı organizasyon olarak tanımlanabilir.

Organizasyonda amaçlanan, grup çalışmaları ve endüstriyle işbirliğidir. Bu iki yaklaşım ergonomi eğitiminde birbiriyle etkileşim içindedir.

Bilgi alışverişinin çok önemli olduğu grup çalışmaları iki şekilde oluşturulabilir. Grup, öğrenciler arasında, ya da öğrenciler ve akademik kadro arasında oluşturulabilir. Tasarımın çok yönlü eğitim içeren bir meslek dalı olduğunu göz önünde tutarsak, profesyonel tasarımcıların kusursuz ürünlere ulaşmalarında grup çalışmalarının önemi daha da belirginleşir. Bundan ötürü, öğrencilerin eğitimleri süresince katıldıkları her grup çalışması onlara farklı deneyimler kazandırır.

ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü Ergonomi dersi çerçevesinde yapılan değerlendirmede bireysel projelere göre grup projelerinde göz ardı edilemeyecek bir başarı gözlenmiştir. Grup projelerinde, uyum içinde çalışılırsa grup dinamiği bireyleri olumlu etkilemekte ve ortaya çok başarılı ürünler çıkmaktadır. Ancak grup üyeleri arasındaki iletişim eksikliği tasarım sürecinde düş kırıklıklarıyla da sonuçlanabilir. Bu durumlarda öğrencilerden kendi grup üyelerini kendileri seçme isteği gelmektedir, zaten günlük yaşamdaki ideal durum da böyledir.

Grup projelerinin diğer bir türünde de öğrenciler ve akademik kadro arasında iletişim gerekmektedir. Öğrenciler ve akademik kadro, projeler üzerinde birlikte çalışabilecek fırsatlar yaratabilirlerse bu iki tarafa da değerli deneyimler kazandırır. Bu tür çalışmalarda, öğrenciler akademisyenlerle çalışma ve düşüncelerini paylaşma şansı elde ederler. Aynı zamanda akademik kadro da öğrencilerden eğitimleri konusunda fikir edinerek eğitim sistemini daha iyi duruma getirme olanağı bulur.

Niederjohn'a (1982) göre,

Öğrencilere çekici gelmesi ve motive edici yönleri ile 'gerçek yaşam' tasarım problemleri öğrencilerin çok iyi tasarım deneyimi edinmelerine olanak verir. Öğrencileri tasarım etkinliğine bir amaç katmaları yönünde motive edebilmek çok önemlidir. Öğrenciler projelerinin bir boşluk dolduracağına bilincine varmalıdırlar ... Öyle ki sonuçlandığında gerçek bir amaca erişilecektir.

Niederjohn'un da sözettiği gibi, gerçek yaşam problemleriyle yüz yüze gelmeleri öğrencileri daha iyi motive eder. Problemler yakın çevrede ya da endüstride olabilir. Ancak endüstride çalışmak öğrencilere başka kazançlar da getirir. Bunlar:

1. Resmi ilişkilerin öğrenilmesi,
2. Kendilerini gösterme çabası içinde bulunmaları,
3. Uzun vadede kişisel sözleşmelere gidilmesi,
4. Gerçek yaşam sorunlarıyla yüz yüze gelinmesidir.

Bu etkileşimler sonucu üniversiteler ya da söz konusu bölümler, endüstrinin ve toplumun gereksinimlerini yeterince karşılayıp karşılayamadıklarını anlayabilirler.

Makalenin başında tartışıldığı gibi, endüstriyel tasarımın tanımı ve endüstriyel tasarım okullarının eğitim programları büyük farklılıklar göstermektedir. T. M.

Fraser'in (1976) sorduğu soru hala tartışmaya açıktır. 'Ergonomi hangi sınıra kadar başlı başına bir disiplin ve mesleki hizmet olmalıdır?'

Bir başka güçlü iddia da Bennett'den (1969) gelmektedir. Bennett'e göre

Tasarımcılar tasarlamalı, araştırmacı olarak eğitilenler araştırmalıdır... Genel olarak tasarımcıların araştırma yapmasına hatta araştırmacı olarak eğitilmesine taraftar değilim.

Fraser (1976) ve Bennett'in (1969) düşünceleri gözönünde bulundurularak ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü, öğrencilerine ergonomik teori ve uygulamalardan haberdar edecek, aynı zamanda kendilerini ürün güvenliğinden ve ürünün kolay kullanımından sorumlu tutacak bir program uygulamaktadır. Bu noktada önemli olan, ergonominin salt bir mesleki hizmet olarak sunulmasından öte, öğrencilerin ergonomik bilgilerin hangi aşamada tasarımla birleşeceğini ve ergonomi uzmanıyla ilişkinin zamanlamasını öğrenmesidir.

Burada çizilen öğrenci profilinde, kişinin araştırma yapması ve kendi görüşüne göre araştırma projesini değerlendirmesi beklenmektedir. Bu görüşün nedeni gerçek yaşamda tasarım probleminin aradığı her bilginin özel bir formatta bulunmamasıdır. Aynı zamanda tasarımcının araştırma projesinin analizinin yapılmasında ve konunun ele alınmasında kendi tasarımcı görüşünü yansıtmaya da gerekir. Bu yaklaşımın arkasındaki temel düşünce daha iyi, özellikle de daha güvenli tüketici ürünleri tasarlamaktır.

### BİR ÖRNEK: ELEKTRİK SÜPÜRGESİ

Ergonomi (ID-242) dersi için hazırlanan grup projesi, bir tasarım projesinin gerçekleştirilmesinde belki de en önemli yeri tutan (buna karşın çoğunlukla gözardı edilen) kullanıcı davranışları konusunda veri toplama, bu verileri işleme, değerlendirme, bu değerlendirme ışığında çözüm üretme aşamalarının incelenmesi açısından oldukça güzel bir örnektir (Resim 3,4).

Bu projede amaçlananın, üretim aşamasına getirilmiş ayrıntılı bir çözüm üretimi değil, ergonomi dersinin kapsamında kullanıcı davranışlarının araştırılması, derlenen bilgiler çerçevesinde yine kullanıcıya yönelik bir çözümün üretimi olduğunu vurgulamak gerekir.

Proje aşamaları ana başlıklarla ve sırasıyla, literatür taraması, morfolojik ve antropometrik veri toplanması, anket hazırlanması ve uygulanması, kullanıcı gruplarıyla toplu söyleşiler, zamana bağlı olarak kullanıcı hareketlerinin gözlenmesi, mülakat hazırlanması ve uygulanması olarak sayılabilir.

### PROJE GELİŞİMİ

İlk aşamada, elektrik süpürgesinin doğuş nedenleri, gelişimi, temel bazda birtakım teknik ilerlemeler tarihsel bir gözle, tasarım kapsamı içinde tarandı. Amaç, daha önce nereye ve nasıl geldiğini saptamaktır.

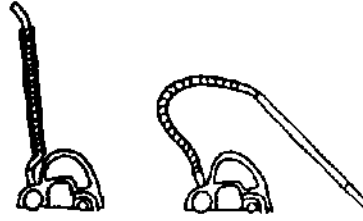
İkinci aşama olan morfolojik ve antropometrik veri toplanmasındaysa farklı türde elektrik süpürgelerinin yapısal özellikleri ve boyutlarının saptanması, ayrıca insan-makina etkileşimi sırasında kullanıcının makinayla olan ilişkisinin ölçülendirilmesi amaçlanmıştı. Bu aşama sırasında değişik elektrik süpürgeleriyle

bire bir etkileşime girebilmek için grup üyelerince kullanıcı rolü üstlenilerek elde edilen deneyimler fotoğraflarla belgelendi.

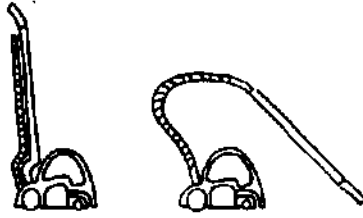
Bu çalışma sonunda grup üyelerince edinilen ilk izlenim dikey makinaların oldukça hantal oluşu, yatay makinalardaysa elektrik kordonu ve emici borunun birbirine ve makinanın tekerleklerine rahatlıkla dolanarak kullanımı engellediği idi.

İlk aşamada daha çok tahminlere dayanan varsayımlar ikinci aşama sonunda elle tutulur birtakım ifadelere dönüştü. Buna göre yeni elektrik süpürgesinin gelişiminde ilk adım, halen kullanılmakta olan dikey ve yatay iki tür elektrik süpürgesinin tek bir birimde birleştirilerek hem dikey hem de yatay kullanılacak bir türe indirgenmesi düşüncesi idi. Bu amaca ulaşabilmek için dikey konumdaki boru ve hortum birleştirilemez miydi? Hortum, dikey sapın içinde saklanabilir, istendiğinde sap açılarak hortum çıkartılabilir, sap da boru işlevini

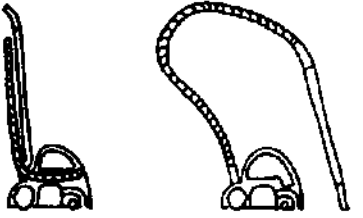
### YENİ BİR ELEKTRİK SÜPÜRGESİNİN ADIM ADIM GELİŞİMİ



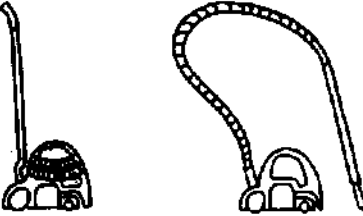
HEM DİK HEM DE YATAY OLARAK KULLANILABİLİR BİR ELEKTRİK SÜPÜRGESİNİN TASARIMINDA İLK ADIM DİKEY KONUMDAKİ SAPLA YATAY KONUMDAKİ BORU VE HORTUMUN BİRLEŞTİRİLMESİ YDİ. HORTUM DİKEY SAPIN İÇİNE SAKLANIYOR, İSTENDİĞİNDE SAP AÇILARAK HORTUM ÇIKARTILIYOR, SAP DA BORU İŞLEVİNİ GÖRMEK ÜZERE HORTUMUN UCUNA EKLENİYORDU.



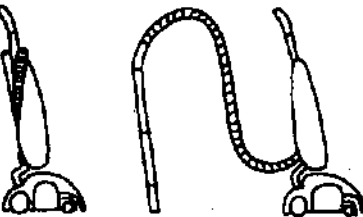
İKİNCİ OLASILIKTA YSA HORTUM DİKEY SAPIN ARKASINDA, TOZ DEPOSUNA BAĞLANTILI BİÇİMDE SABİTLENİYOR, İSTENDİĞİNDE DİKEY SAP YERİNDEN ÇIKARTILARAK HORTUMUN UCUNA EKLENİYORDU. YUKARIDAKİ HER İKİ OLASILIKTA DA HORTUMUN UZUNLUĞU ÖNGÖRÜLEN ÖLÇÜDEN KISA OLDUĞU GİBİ KULLANCIYA DA AŞIRI KÜLFET YÜKLENİYORDU.



DAHA SONRA, HORTUMUN ÖNGÖRÜLEN UZUNLUĞA ERİŞTİRİLEBİLMESİ AMACIYLA HORTUMUN BİR BÖLÜMÜ MAKİNENİN GÖVDESİNE YERLEŞTİRİLİYOR.



BİR DİĞER ÇÖZÜMDE HORTUMUN TÜMÜ MAKİNA KÜTLESİ ÜZERİNDE YERLEŞTİRİLMEME ÇALIŞILDI.



SONUÇTA, TOZ DEPOSU DİKEY SAPIN ÖNÜNE TAŞINARAK MAKİNENİN KÜTLESİ AZALTILDI VE HORTUM DA DEPO KÜTLESİNİN ÇEVRESİNE SARILARAK ÖNGÖRÜLEN UZUNLUĞA KAVUŞULDU VE ZAHMETSİZ KULLANIMA ULAŞILDI.

Resim 3. Elektrik süpürgesinin gelişim aşamaları.

görmek üzere hortumun ucuna eklenebilirdi. İkinci bir olasılıksa, hortumu dikey sapın arkasında toz deposuna bağlantılı olarak sabitlemek, böylece istendiğinde sapı yerinden çıkartarak hortumun ucuna eklemektir. Ancak her iki olasılıkta da hortumun uzunluğu öngörülen ölçüden kısa olduğu gibi, kullanıcıya da aşırı külfet yükleniyordu.

Yanlışlar ve eksikler göz önündeydi. Ardından, bu iki çalışma sonunda elde edilen deneyimlerin bir anlamda kontrol edilmesi amacıyla, yine bu deneyimler ışığında anket hazırlanması ve uygulanması gerçekleştirildi. Anket verilerinin değerlendirilmesiyle kullanıcı davranışları konusunda istatistiksel değerlere ulaşılabildi. Anket sonuçları dikey ve yatay türlerin tek bir birime indirgenmesi düşüncesini destekler nitelikteydi.

Anketten elde edilen verilere göre dikey elektrik süpürgeleri temizleme gücü açısından psikolojik olarak daha olumlu bir etkiye sahipti. Ancak detay temizleme söz konusu olduğunda üstünlük yatay makinalara geçiyordu. Dikey makinaların ağırlığı ileri geri hareket ettirilirken daha fazla güç harcanmasını gerektiriyordu. Ancak ağırlığından ötürü bu tür makinaların temizlenen yüzeyi daha iyi kavradığı sanılıyor ve bu nedenle, elde edilen temizliğin nitelik açısından yatay makinalardan daha iyi olduğu izlenimi doğuyordu.

Oysa yatay makinalar borularının hafifliği ve girintili, dar yerlere rahatlıkla ulaşarak detay temizlemede üstünlük sağlayan küçük emici ağızlarıyla tercih ediliyormuş gibi görünseler de bu kez de emici ağzın temizlenen yüzeyi yeterince iyi kavramadığı endişesiyle boruya gereğinden fazla yüklenilerek emici kısmı temizlenen yüzeye sıkıca bastırma gereği duyuluyordu.

Veri toplamada uygulanan bir diğer yöntem de kullanıcı gruplarıyla toplu söyleşiler yapmaktır. Bu çalışmada amaç sözkonusu nesneyi yaşamda kullanan kullanıcılardan dört ya da beşini aynı mekanda biraraya getirerek konu üzerinde bir anlamda söyleşmektir. Bu söyleşiye katılan bir ya da iki grup üyesinin işlevi, deneklere doğrudan sorular yöneltmekten çok, deneklerin birbirlerine konu hakkındaki düşüncelerini söyleşi çerçevesinde aktarmalarına öncülük etmek ve tüm konuşmaları teybe kaydetmektir.

Söz konusu söyleşide elde edilen verilere göre dikey elektrik süpürgeleri kompakt oluşlarıyla büyük üstünlük kazanıyordu. Borunun olmayışı yerler süpürülürken borunun ayaklara ve süpürgecinin tekerleklerine dolanmasını da ortadan kaldırıyordu. Saklanmalarında güçlük çekilmiyordu. Oldukça iyi temizlediğine inanılmasına karşın bu türün bir dezavantajı yalnızca yerlerin temizlenmesinde kullanılabilmesiydi. Yatay makinaların kimisinde bulunan voltaj ayarıyla emme gücünün değiştirilmesine yarayan işlevin işe yaramadığına inanıldığı için voltaj sürekli en üst konumda tutuluyordu.

Yine yatay makinalarda bulunan birçok aparatın işlevi bilinmediği gibi kullanıcıların neredeyse hepsi de bu aparatları hiç kullanmadıklarını hatta nerede olduklarını bile hatırlamadıklarını belirtiyorlardı. Bu çalışmadan elde edilen veriler sonucu aparat sayısının minimumda tutulması ve gerektiği durumlarda da makina gövdesinde saklanması gerektiği ortaya çıktı.

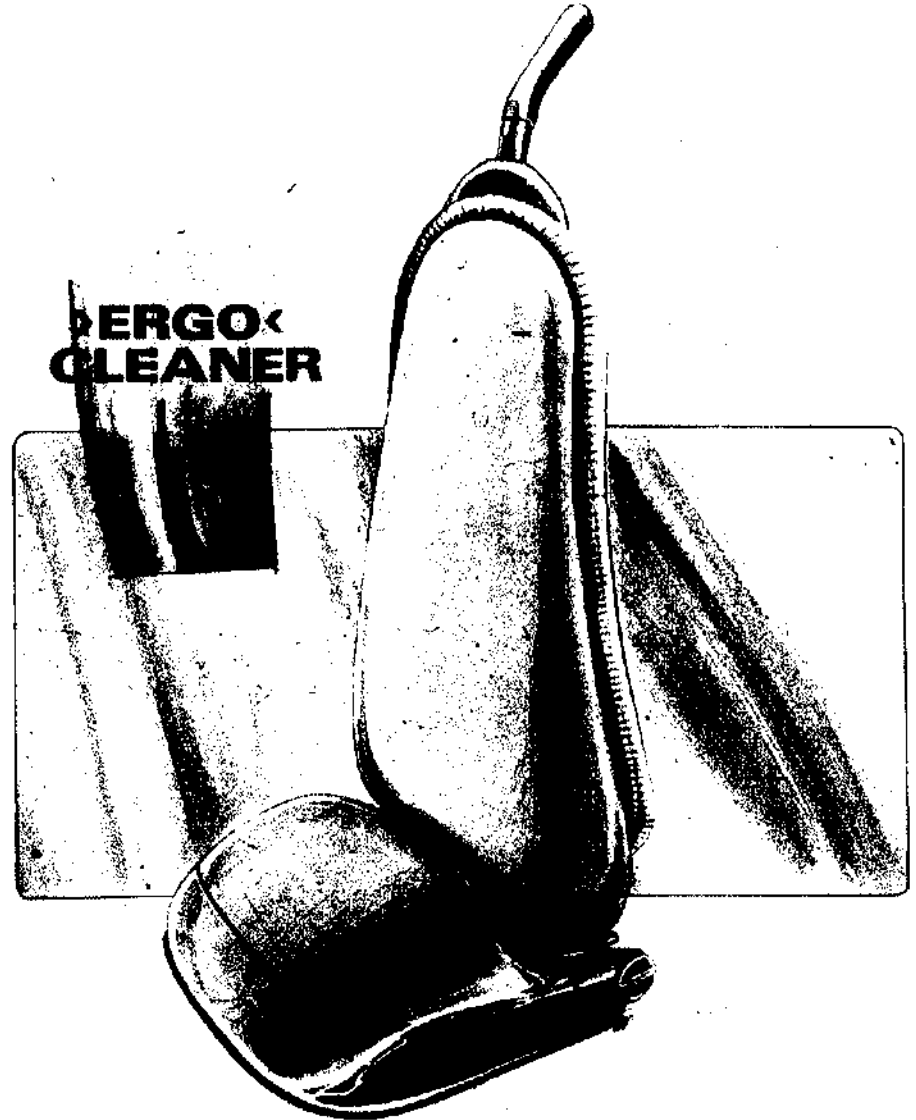
Ulaşılan noktada hortumun öngörülen uzunluğa eriştirilebilmesi amacıyla ilk çözümde hortumun bir bölümü gövdenin içinde, motorun çevresine, diğer bir çözümde ise hortumun bütünü makina kütlesi üzerine yerleştirilmeye çalışıldı. Ancak bu iki olasılık da makina kütlesinin aşırı büyümesine yol açtı ve aranan kolay kullanım özelliğine ulaşılamadı.

Sürmekte olan bu tasarım çalışmalarına paralel olarak beşinci aşamada zamana bağlı olarak kullanıcı hareketleri izlenerek yine istatistiksel birtakım veriler toplanmaya çalışıldı. Amaca ulaşmakta daha başarılı olması açısından bu çalışma kullanıcının bilgisi dışında sürdürüldü ve en çok yapılan ve yinelenen bedensel hareketler, bu hareketlerin kullanıcı üzerindeki olumsuz potansiyel etkileri saptandı.

Elde edilen gözlemler ışığında tutuşların nasıl olması gerektiği ve makinaya kumanda eden düğmelerin yerleri belirlendi.

Son aşamada kullanıcıyla teke tek ilişkiye girerek daha kişisel ve öznel bilgilerin derlenmesi amacıyla mülakat hazırlanıp uygulandı. Toplanan tüm bu verilerin ışığında tasarım şekillendi. Sonuçta, toz deposu dikey sapın önüne taşınarak makinenin kütlesi azaltıldı ve hortum da depo kütlesinin çevresine sarılarak öngörülen uzunluğa ve zahmetsiz kullanıma ulaşıldı.

Tüm bu süreç kapsamında her aşama kendinden bir öncekiyle yakından bağıntılı olarak, bir anlamda kendinden öncekini sorgulayarak, denetleyerek gelişti.



Resim 4. Elektrik süpürgesinin tamamlanmış tasarımı (Tasarlayanlar: Barış Muluk, Başar Muluk, Eden Ünüata, Ceren Yolal, Alper Yurtseven).



## SONUÇ

Bu metin, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde ergonominin amacını vurgular ve tasarım sürecinde kullanıcı-deneme tekniklerini bir öğrenci projesiyle örnekler. Ergonominin Türkiye endüstrisinde daha çok yeni olarak bir uygulama alanı bulmaya başlamış olması ve ülkedeki ergonomik verilerin yetersizliği (Örneğin, antropometrik veriler, kaza verileri, v.b.) tasarımcılara, tüketicinin korunması ve kullanıcıyla dost ürünlerin tasarlanabilmesi için ergonomistlerle çok yakın bir işbirliği içinde çalışma sorumluluğunu yüklemektedir. Bu nedenlerden dolayı, endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerinin daha sağlıklı bir işbirliği ortamı yaratabilmeleri ve yanlış kararlar alma riskinin azaltılabilmesi için, lisans eğitiminde ergonomi ve kullanıcı deneylerinin öğretilmesi gerekmektedir.

## ERGONOMICS IN DESIGN EDUCATION: VACUUM CLEANER AS AN EXAMPLE

### ABSTRACT

With the enactment of laws relating to consumer protection, the issues of user-friendly designs and the necessity for better understanding and use of ergonomics have raised considerable debate between the designers and the ergonomists.

Within the interdisciplinary nature of the design process, ergonomics science supplies the necessary information relating to the interaction among the user, the product and the environment. Ergonomics being involved in both research and application is supported by input from other disciplines such as psychology, physiology, sociology etc. The respectively interdisciplinary natures of the design process and ergonomics makes the co-operation task much harder.

The study of the natures of design and ergonomics along with the existing ergonomics data, have lead to the conclusion for the necessity of initiating the designer during the formal education process, on the methods of collecting data regarding user-product relationship, and the evaluation and integration of the data for user friendly design.

It is not realistic to propose a prototype ergonomics training model, considering the existence of differing approaches among the institutions undertaking design education. However, the need is heavily emphasised for educating the design student on the product-user relationship, the nature of information required, the system and timing of integration of the information into the design process which would also contribute to the future development of designer-ergonomist collaboration.

The 'Vacuum Cleaner' project, carried out within the ergonomics course at the Industrial Design Department of METU, has resulted in the development of user-friendly product through utilising ergonomic data gathering methods and the application of basic user testing techniques. The object of this student project is to demonstrate the research and application stages and the evolution of the final product within this process. The aim is to create the awareness on the student to analyse the problems not as foreseen by himself but how they are seen by the user. This approach in essence brings the student face to face with the objectivity of evaluating scientific data, rather than relying solely and completely on personal intuitions.

Received : 26. 4. 1994

Key Words: Design, Industrial Products, Resign Education, Ergonomy.

## KAYNAKÇA

- BENNETT, C. A. (1969) Adversaries and Protagonists, *Human Factors Society Bulletin* (12: 8) 4.
- BISHOP, E. W., *et. al.* (1966) Human Factors Interaction with Industrial Design, *Human Factors* (8: 4) 279-289.
- BLACK, M. (1975) The Designer and Manager Syndrome, *The Uneasy Coalition: Design in Corporate America*, ed. T. F. Schutte, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 41-57.
- BRAUER, R. L. (1990) *Safety and Health for Engineers*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- CAREY, P. R., *et. al.* (1982) An Analysis of Residential Table Accidents, *Proceedings of the Human Factors Society, 26th Annual Meeting*, Human Factors Society Inc., Santa Monica, CA, 512-514.
- COX, S. (1991) The Use of User Requirements Analysis, in the Design of Products: Designing for Everyone, *Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association*, ed. Y. Queinnee and F. Daniellou, Taylor and Francis, London, 1052-1054.
- FRASER, T. M. (1976) Ergonomics: An Integral Part of Engineering, *Proceedings of the 6th Congress of the International Ergonomics Association*, The Human Factors Society Inc., Santa Monica, CA, 42-44.
- GREENE, E. *ed.* (1972) *Freeing Up the System: Academic Innovation in the South, Regional Spotlight*, Southern Regional Education Board (1) 103.
- HANKS, K. *et. al.* (1978) *Design Yourself*, William Kaufman Inc., California.
- JONES, J. V. (1988) *Engineering Design*, Tab Books, Pennsylvania.
- KESTIN, J. (1963) Reflections on the Teaching of Engineering at a University, *American Scientist*, 437.
- McCORMICK, E. J., *et. al.* (1983) *Human Factors in Engineering and Design*, Chong Moh Offset, Singapore.
- MICHELSON, W. (1975) *Behavioural Research Methods in Environmental Design*, Doeden, Hutchinson and Ross Inc., Stroudsburg.
- NIEDERJOHN, R. J., *et. al.* (1982) The Case for Project Oriented Courses with 'Educationally Useful' Student Design Projects, *IEEE Transactions on Education* (E-25: 2) 65-70.
- PAPANEK, V. (1971) *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, Pantheon Books, New York.
- WADE, J. R. (1977) *Architecture, Problems and Purposes*, J. Wiley, New York.