

T. C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

# EL VE ARAÇ İLİŞKİSİNE ERGONOMİK YAKLAŞIM

( TELEVİZYON UZAKTAN KUMANDA ARACI ÜZERİNE BİR DENEME )

( Yüksek Lisans Tezi )

Mehmet ALAY ✓

ESKİŞEHİR, 1989

Anadolu Üniversitesi  
Merkez Kütüphane

## ÖNSÖZ

İçinde bulunduğumuz ortamda, hergün yeni yeni tasarım ürünleriyle karşılaşılıyor.

Ülkemizdeki üretim birimlerinin büyük bir bölümü endüstri tasarımcısının önemini kavrayamamıştır. Dolayısıyla ürettikleri ürünlerin pek çoğu, hatalı ürün olmaktan kurtulamamaktadır.

Kullandığımız ürünlerin, el ile yakın ilişkisi olması, konuya bu açıdan yaklaşmama neden oldu.

Konunun araştırılması ve incelenmesinde, başta bana yardımcı olan ve yeri geldiğinde dürüstçe eleştiren, yol gösteren hocam sayın Prof.Mehmet T.Erem'e, kaynaklarından ve önerilerinden yararlandığım diğer saygı değer hocalarıma, büyüklerime ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Mehmet ALAY

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa:</u>
ÖNSÖZ .....	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	xi

### B Ö L Ü M I

#### GİRİŞ

Sorunun Tanımı .....	1
Çalışmanın Amacı .....	2
Sınırlandırmalar .....	2
Yöntem .....	2
Yararlanılan Kaynaklar .....	3
Kitaplar .....	3
Sürelî Yayınlar .....	3
Araştırmalar .....	3

### B Ö L Ü M II

#### ERGONOMİ

Ergonomi Kavramı .....	4
Tanımı .....	4
Tarihçesi .....	5
Diğer Bilimlerle İlgisi .....	7
Ergonominin Amacı .....	8
ERGONOMİK TASARLAMA SORUNLARI .....	10
Sorunun Ortaya Çıkış .....	11
Tasarımcının Sorumluluğu .....	11
Sorunun Çözüm Yolları .....	14
Tasarımın Önemi .....	15
Doğal Tasarımlardan Etkilenme .....	19
TASARIM VE KÜLTÜR .....	20
Kültürel Özelliklerin Tasarıma	
Etkisi .....	21

	<u>Sayfa</u>
TASARIMDA EL'in İŞLEVİ.....	23
Sosyo-Kültürel Açından İnsan Eli .....	23
El ile Dokunma ve Kavrama .....	29
Dokunma Yoluyula Algılama .....	34
İNŞAN ELİ VE NESNE İLİŞKİSİ .....	36
Eleştirel Yaklaşım .....	37
Kerpeten .....	38
Baston .....	39
Bıçaklar .....	41
Ütü .....	42
Kaşık .....	43
Makas .....	44
Tornavida .....	46
Kapı Kolu .....	47
Daktilo .....	48

### B Ö L Ü M III

#### EL VE KONTROL DÜĞMELERİ, ELİN AÇISAL HAREKET YETENEKLERİ, KEMİK VE KAS YAPISI

El ve Kontrol Düğmeleri .....	49
Basılan Düğmeler .....	49
Ölçümsel Açından El .....	53
Elin Ölçülmesi ve Açısal Hareket Yetenekleri .....	56
Elin Kemik ve Kas Yapısı .....	63
Elin Kemik Yapısı .....	64
Elin Kas Yapısı .....	66

B Ö L Ü M IV

TELEVİZYON UZAKTAN KUMANDA

ARACI TASARIMI

Amaç .....	69
Yöntem .....	69
Ergonomik Araştırma Teknikleri .....	69
İstatistikî Analizler .....	70
Sıralama Teknikleri .....	70
Örneklere Eleştirel Yaklaşım .....	72
EKLER	
EK-1 Ergonomik Araştırma Tekniklerinin Hedefler, Zorunluluklar ve Eylem Özelliklerinin Saptanması Çalışmalarında Kullanılma Olanakları .....	80
EK-2 Ergonomik Araştırma Tekniklerinin, Kullanıcı Gereksinimlerinin Saptanması Çalışmalarında Kullanılma Olanakları .....	81
EK-3 Endüstri Tasarımına İlişkin Disiplinler ve Meslekî Aktiviteler Arasındaki İlişki .....	82
EK-4 Endüstri tasarımıyla İlişkili Disiplinler Arası Etkileşim Düzeni .....	83
YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	84

## ŞEKİLLER LİSTESİ

		<u>Sayfa</u>
Şekil 1	Ergonominin Diğer Bilimlerle İlişkisi .....	7
Şekil 2	Çalışma Ortamı Sorunları .....	10
Şekil 3	Hatalı Tasarımlarda Çözüm .....	12
Şekil 4	Endüstri Tasarımcısının Düzenleyici Özelliği .....	14
Şekil 5	İşlev Kompleksi .....	16
Şekil 6	Hela Taşı - Klozet .....	22
Şekil 7	İnsan beyninin Yarımküresinin Kesiti .....	24
Şekil 8	Desimal Sayı Sisteminin Kökeni .....	25
Şekil 9	Eli Okuma Sanatı .....	26
Şekil 10	"Murda" Parmak İşaretleri .....	28
Şekil 11	Kavramanın Dört Kuralı .....	31
Şekil 12	İki Parmakla Kavrama .....	31
Şekil 13	Üç Parmakla Kavrama .....	32
Şekil 14	Dört Parmakla Kavrama .....	32
Şekil 15	El ile Kavrama .....	33

Şekil 16	Tek Parmakla Dokunma .....	33
Şekil 17	Kontroller İçin Geliştirilen Düğme Tasarımları .....	35
Şekil 18	Uçaklarda Kontrol Kolları ve Levyelere Takılan, Tutamak Biçimlerine Örnekler .....	36
Şekil 19	Uzaktan Kumanda .....	37
Şekil 20	Kerpeten Tasarımı .....	38a
Şekil 21	Gezi Bastonunun Tutuş Yerlerinin Biçimleri .....	39
Şekil 22	Baston Tasarımına Örnekler .....	40
Şekil 23	Bıçak Çeşitleri .....	41
Şekil 24	Ütü .....	42
Şekil 25	Metal ve Ahşap İşçiklar .....	43
Şekil 26	İşlevlerine Göre Farklı Biçimler Almış Makaslara Örnekler 1.....	44
Şekil 27	Berber Makası .....	45
Şekil 28	Tornavida Örnekleri.....	46
Şekil 29	Kapı Kulpunun El ile İlişkisi .....	47
Şekil 30	Eski Tip Daktilo ve İşbilim Prensiplerine Göre yeniden Tasarlanmış Daktilo .....	48

Şekil 31	Uygun Olan ve Olmayan Tuş Biçimleri .....	49
Şekil 32	El Uzunluğu .....	53
Şekil 33	Başparmaktan İtibaren El Genişliği .....	53
Şekil 34	El Çevresi .....	54
Şekil 35	El Tarağı Genişliği .....	55
Şekil 36	El Tarağı Kalınlığı .....	55
Şekil 37	Sağ El, Üst Görünüş (Erkek) .....	56
Şekil 38	Sağ el, Üst Görünüş (Kadın) .....	57
Şekil 39	Sağ El, Profil Görünüş (Erkek) .....	57
Şekil 40	Kavrama Pozisyonu .....	58
Şekil 41	Parmaklarla Tutuş .....	58
Şekil 42	Elin Hareket Yönlere .....	59
Şekil 43	El ve Kolun Açısal Hareket Yetenekleri .....	60
Şekil 44	Parmakların Açısal Hareketi .....	61
Şekil 45	Bileğin Açısal Hareketi .....	61
Şekil 46	Başparmağın Açısal Hareketi .....	62
Şekil 47	Bilekten Sola ve Sağa Doğru Açılar .....	62



Şekil 48	Bilekten Yere ve Yukarı Doğru Açılar .....	62
Şekil 49	Verim .....	63
Şekil 50	Elin Kemik Yapısı .....	65
Şekil 51	İskelet Kasının Makroskopik Görünümünden Moleküler Düzeye Kadar Yapısı .....	66
Şekil 52	Parmaklara Dışa Doğru Hareket Veren Kasların Üst Görünüşü .....	66
Şekil 53	Parmaklara İçe Doğru Hareket Veren Kaslar .....	67
Şekil 54	Avucun Birbirine Girmiş Dip Kasları .....	67
Şekil 55	Parmaklara Hareket Veren Kaslar .....	68
Şekil 56	Telefunken Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı . Ölçek:1/1 .....	72
Şekil 57	Blaupunkt Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı . Ölçek 1/1 .....	73
Şekil 58	NEC Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı . Ölçek 1/1 .....	74
Şekil 59	Nordmende Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı . Ölçek: 1/1 .....	75

Şekil 60	Sony Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı Ölçek: 1/1 .....	76
Şekil 61	JVC Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı Ölçek: 1/1.....	77
Şekil 62	Tasarlanmış TV Uzaktan Kumanda Aracı Ölçek: 1/1 .....	78

## TABLolar LİSTESİ

		<u>Sayfa</u>
Tablo 1	El-Düğme Basınç Kuvveti .....	50
Tablo 2	Yönetme Araçlarının Özellikleri .....	51
Tablo 3	Üzerinde Çalışılan Parçaların Büyükük ve Ağırılıkları .....	52

# B Ö L Ü M I

## GİRİŞ

### Sorunun Tanımı

İnsanoğlu, ayakta yürümeye başladığı günden bugüne ellerini de kullana gelmiştir. Elleriyle alet yapmayı öğrenen insan, giderek doğaya egemen olmaya çalışmıştır. O günden bugüne, bilim ve teknolojinin alabildiğine hızlı gelişmesi yanında, insanın anatomik yapısında çok önemli değişiklikler olmamıştır. Örneğin, birkaç yüzyıl önceki insanla, şimdiki insan arasında -yaşam süresi, standardı vb. hariç- anatomik açıdan pek değişiklik olduğu söylenemez.

Hergün kullandığımız araçlara, tasarımcı gözüyle yaklaştığımızda, pek çok hatalar görürüz. Yüzyıllardır kullandığımız ve hatalı üretimlerinin farkına varmadığımız bu araçların -günümüzde de hatalı üretimler yapılmaktadır- artık tasarımcı gözüyle ele alınmasının zamanı gelmiştir.

İnsanın kullandığı her türlü aracın, şu ya da bu şekilde, el ile ilişkisi vardır. İnsan vücudunun devinim yetenekleri ile bu araçların çalışması arasındaki uyumsuzluk, insanda çok çeşitli rahatsızlıklara yol açmaktadır. Bu açıdan ele alındığında, konunun önemi açıktır.

Ülkemizde ikinci kanal televizyon yayınlarının başlaması, uzaktan kumanda aracının kullanılması bir lüks olmaktan çıkarmış, gereksinim haline getirmiştir. Teknoloji ve buna bağlı olarak da iletişim tekniklerinin hızla gelişmesi ülkemizde, üçüncü, dördüncü kanallar ve uydu yayınlarını izleyebilme olasılığının, pek uzak bir gelecekte olmadığını göstermektedir. Araştırmamızın sonunda, bir deneme olarak ele aldığımız TV uzaktan kumanda aracının da, doğrudan eliyle ilişkisi vardır. Bu ilişkiye ergonomik açıdan çözüm getirilmeye çalışılmıştır.

## Çalışmanın Amacı

El-araç ilişkisinde, ergonomik açıdan, tasarlanmanın önemini vurgulamak, başlıca amacımızı oluşturmaktadır. Bu durumda elin önemi açıktır. Araştırmamızda eli, değişik açılardan incelemeye çalıştık.

Uygulamada ise, TV uzaktan kumanda aracının el ile ilişkisi ön plana çıkmıştır.

## Sınırlandırmalar

İnsanın kullandığı her türlü aracın, el ile ilişkisi olduğunu ileri sürebiliriz. Konunun çok geniş bir alanı kapsamı, sınırlandırma yapmayı gerekli kılmıştır. Hergün kullandığımız araçlardan, tasarımcı yaklaşımıyla önemli gördüğümüz, birkaç tanesini vurgulamaya çalıştık.

Ülkemizde üretilen ve kullanılmaya başlanan TV uzaktan kumanda araçlarının, bazıları seçilerek ergonomik açıdan incelenmiş ve yeni bir tasarım geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada görsel iletişim, başlıbaşına bir inceleme alanı olarak düşünülmüş ve ele alınmamıştır.

## Yöntem

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, el-araç ilişkisi ergonomik açıdan ele alınarak aşamalı bir yöntem geliştirilmiştir. Bu aşamalar şunlardır.

- 1-Araştırmanın kuramsal yanını oluşturacak basılı yayınların incelenmesi
- 2-Basılı yayınlardan yola çıkılarak, konunun ergonomik açıdan incelenebilmesi için gerekli etkenlerin saptanması ve verilerin sağlanması
- 3-Uygulama konusu yaptığımız, TV uzaktan kumanda aracının ergonomik açıdan ele alınması
- 4-Sonuç ürün.

## Yararlanılan Kaynaklar

### Kitaplar

Ergonomik, tıp, sanat, sosyoloji, psikoloji, antropoloji... konularındaki kitaplardan yararlanılmıştır.

### Sürekli Yayınlar

Mimar Sinan Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Verimlilik, Bildiriler.... konu ile ilgili kaynaklar incelenirken, gerekli bilgiler içeren bölümleri gözönüne alınmıştır.

### Araştırmalar

TV uzaktan kumanda aracı üreten firmaların ilgili birimlerinde görevli kişilerle karşılıklı görüşmeler yapılmıştır.

## B Ö L Ü M II

### ERGONOMİ

#### Ergonomi Kavramı

Ülkemiz için yeni bir kavram olan ergonomi, en yazık ki yeteri kadar doğru anlaşılmamaktadır. Ergonomi, insandan beklenen işin; onun yeteneklerinin sınırları içinde olması ve bunlardan en iyi şekilde yararlanılması için var olan bir bilim dalıdır.

#### Tanımı

Çalışmanın yöntemli bir şekilde düzenlenmesi ve hem makinele-  
rin, hem de donanımın, çalışan insan yatkınlıklarına göre hesaplan-  
ması amacıyla yapılan inceleme ve araştırmalar setidir. (1)

Çalışma çevresi ve içerdiği tüm sistemleri, insanın psiko-  
fizyolojik ve sosyo-kültürel tüm kapasite ve limitleriyle uzlaştırı-  
rak üretimsel verimliliğe ulaşmayı amaçlayan uygulamalı bir bilim-  
dir. (2)

Yunanca asıllı olan bu sözcüğün basit olarak çevirisi "işin  
öğrenilmesi" anlamını taşıyor, ama elbette "Ergonomi Loncası"na gö-  
re daha çok şey ifade ediyor....

Ergonominin konusu, işyerlerinin ve araçlarının insanların  
gereksinimlerine göre uyarlanmasının nasıl yapılacağını göstermek-  
tedir. (3)

Ergonomi (Human engineering) bir taraftan teknolojik gelişi-  
meler diğer taraftan insan gereksinimleri ve yeteneklerinden orta-  
ya çıkan zorlukları yenmeye çalışır. (4)

- 
- (1) Cemil Toka. İnsan-Araç Bağlantısında Ergonomik Tasarım İlkeleri, İstanbul: (Yeterlik Tezi), 1978, İ.D.G.S.A. Yayın No: 73, s.2.
  - (2) a.g.k., s.3.
  - (3) Franz Schaeider Brakel, Greifen und Griffen, Köln: 1987, s.18.
  - (4) Kraiss K.F.-Moraal J., Introduction To Human Engineering, Bonn: 1976, s.1.

Ergonomi makina, ekipman, çalışma alanı ve tüm çevrenin insan kapasite ve limitlerine en uygun biçimde tasarımı ile ilgilenirken, uygulama prensiplerini, temel ve uygulamalı araştırmanın bulgularına dayar. (5)

Ergonomi bilim dalı anatomik, fizyolojik, psikolojik, sosyolojik ve teknik bilgilerden yararlanarak, insan işinin yapılabilirlik ve dayanılabilirlik sınırlarının belirlenmesi için yöntemler geliştirir. Ergonominin görevi, insana yönelik bir iş düzenlemesinin temel bilgilerini sağlamaktır.

Böylelikle ergonomi, işin insana ve insanın işe uyumu için gerekli koşulları belirler. Ergonomi sözcüğü yunanca'dan alınmıştır. Ergon: iş, Nomos: Öğreti. (6)

İşbilim, insana ilişkin ve en fazla rahatlık, güvenlik ve etkinlikle kullanılabilecek araç, makine ve donanımın anlaşılması için gerekli bilgilerin tümüdür. (7)

#### Tarihçesi

Ergonomi terimi, dilimize işbilim sözcüğüyle çevrilmiştir. İşbilimin temel konusu yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere insandır. İşbilimsel araştırmaların II. Dünya Savaşı sırasında yoğunlaştığından söz edilebilir.

Teknolojinin gelişmesi doğallıkla havacılığa da yansımıştı. Uçaklar bir savaş aracı olmaktan öte, aynı zamanda bir ulaşım aracı olarak da, hem daha yüksekte uçuyor hem de uzun mesafelere ulaşabiliyordu.

Ancak, insanın fizik yapısıyla uçakların teknolojik gelişmeleri arasındaki uyumsuzluk, endişe verici boyutlarda bir takım kazalara yol açıyordu. Bu kazaların en önemli nedeni kuşkusuz, yüksek rakımdaki oksijen azlığı idi. Nitekim bu konuda yapılan araştırmalar, yüksek irtifaya çıkan uçucuların yeterli oksijen alamadıklarını ortaya koymuştur.

(5) S.Mete Ünügür, Ergonomi Tekniklerinin Mimarlık Araştırmalarında Kullanılma Olanakları. (Doç.Tezi), İstanbul: I.T.U.Mimarlık Fakültesi Yayınları, 1981, s.19.

(6) Oğuz Gemalmaz, "İşbilimin Amacı", Verimlilik, Ankara: MPM Yayınları, 1988, s.12.

(7) Fuad Çelebioğlu, Davranış Açısından İşbilim, İstanbul: 1981, s.2.



Yalnız çok hızlı giden değil, aynı zamanda süratli manevra yapan uçaklar üretilince pilotlar çok yüksek düzeyde yerçekimi kuvvetiyle karşılaştılar. Örneğin dalarak yapılan bombardımanda, pilot uçağını en son hızla yere çeviriyor, görevini yaptıktan sonra düzleşip yükseliyordu. Normal hızla yapılan sert bir dönüş merkezkaç kuvvetini son sınırına çıkarıyordu. Bu tür manevralar bazen pilotlarda çoğunlukla büyük facialara neden olan bilinç kaybına yol açıyordu. O halde hızlanmanın insan vücudu üzerindeki etkilerini incelemek temel uğraşı olmalıydı: bu yüzden çok büyük çaplı döner aletler yapımına, bunun içine yerleştirilen deneklerde ne gibi değişimler meydana geldiğini anlamaya karar verildi. Sonuçta hızlanmalara karşı koruyucu sistem ve düzenlemeler bulundu." (8)

Araştırmalar, yalnızca oksijen yetersizliğini ve yerçekimini yenme çabalarına yönelik değildir. Nitekim A.B.D.'de bu konuda çok yönlü araştırmalar başlatılmıştır.

"A.B.D.'de Fitts Havacılık, denetim sistemine ağırlık vermiştir. Ayrıca yine aynı ülkede Mc Farland karayolları, Chapanis ise iletişim ve komuta düzenleyişleriyle ilgili çalışmalar yapmıştır. Önceleri insanın makineye uyarlanması biçiminde tanımlanan Human Engineering (İnsan Mühendisliği) olarak ele alınan bu çalışmalar, daha sonra Human Factors Engineering (İnsan Faktörleri Mühendisliği) ve Man-Machine Systems (İnsan-Makine Sistemleri) veya Man-Machine Engineering (İnsan-Makine Mühendisliği) olarak evrim geçirmiştir." (9)

A.B.D.'de bu araştırmalar sürdürülürken Avrupa'da da bir takım araştırmalar başlatılmış bulunmaktadır.

"Avrupa'da ise genellikle (1949) Oxford'da bulunan ve ergonomi adıyla bilinen işbilimle ilgili çalışmalar, özellikle İn-

(8) O.G.Edholm, (Çev: Sacid Adalı), Çalışma İlimi (Ergonomic), İstanbul: Sakarya D.M.M. Akademisi Yayınları, 1980, s.252.

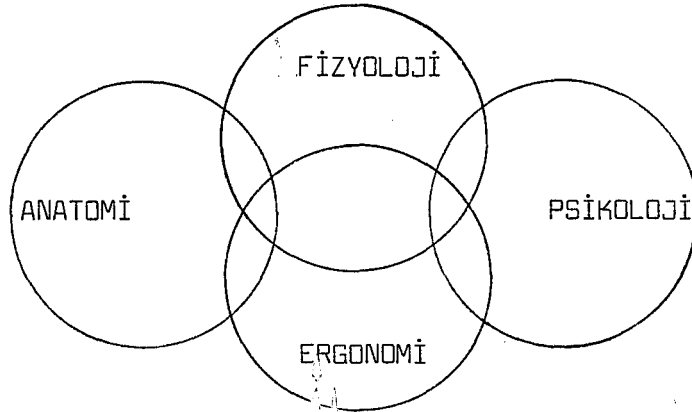
(9) Çelebioğlu, s.8.

giltere'de "Ergonomik Research Society" çevresinde psikolog, mühendis ve tabiblerin biraraya gelmesiyle yoğunlaşmıştır. Aynı zamanda Psychological Engineering (psikoloji mühendisliği) adıyla da anılan bu bilim dalı Fransa'da önceleri psikoteknik gelişmeler içinde yer almıştır. Günümüzde ise daha çok psikologları bünyesinde barındıran "Societe d'Ergonomie de Langue Francaise" (S.E.L.F.) bu konuda çalışmalar yapmaktadır." (10)

### İşbilimin Diğer Bilimlerle İlişkisi

İnsanın makineyi kullanmasında ortaya çıkan sorunların çözümünde sağduyu, tahmin, pratik zeka gibi insana özgü yeteneklerin yeterli olmaması nedeniyle yapılan bu araştırmalar, pek çok farklı bilim dalıyla doğrudan doğruya ilişki içerisindedir.

"Ergonomi (İşbilim) insan, ekipman, çalışma alanı ve çevresi arasındaki ilişkileri inceleyen ve bunlardan doğan sorunlar bütününe anatomi, fizyoloji ve psikoloji bilimlerinin temel bulgularını uygulamaya çalışan bir bilim dalıdır." (11)



Şekil 1- Ergonominin Diğer Bilimlerle İlişkisi.

(10) Çelebioğlu, s.8-9

(11) Ünügür, s.15.

"Genellikle ergonomi, içeriğinde uygulamalı, kapsamında kuramsal bir çok bilimlerden oluşan karmaşık - uygulamalı bir bilimdir. (12)

"Her uygulamalı bilim gibi ergonomi de; fizik, kimya, biyoloji gibi doğal, psikoloji, sosyoloji, ekonomi gibi sosyal, tarih, linguistik, arkeoloji vb. insanla ilgili bilimlerden ve onların alt dallarından yararlanmaktadır." (13)

"Ergonomi kavramının çevresini oluşturan konulardan büyük bölümü gerek konu, gerekse de uygulama açısından davranışbilimlerinin esas üç disipliniyle yakından ilintilidir. Özellikle ruhbilim ve bunun ötesinde toplumbilim ergonomi kavramının adeta ayrılmaz parçalarıdır.

Antropolojiye gelince, insan ve yapıtlarını inceleyen bir bilim dalı olarak karşımıza çıkan bu konu, hem dilbilimsel, (başka bir deyişle diller arasındaki ilişkileri inceleme açısından), hem de işte çalışırken duruşu, oturma ya da ayakta durma konularını en verimli, en etkili ve hepsinden de öte en rahat şekle sokmaya yarayan antropometrik çalışmalar ergonomiyle yakın bir ilişki içerisine girmiştir." (14)

#### Ergonominin Amacı

Temel araştırma konusu insan olan ergonominin pek çok bilimle doğrudan ilişkili olmasının amacı, insana daha uygun bir çevre ve yaşama standardı ortaya koymaktır.

Teknolojinin elverdiği ölçüde işyerinin, insan vücudunun ölçülerine uyumlandırılmasıdır. Boy, etki uzaklığı, kolların kuvvet etkisi gibi özellikler insanın doğasından kaynaklanmaktadır ve değiştirilemez durumdadırlar. Buna karşılık teknik donanımlar genelde çok çeşitli şekillerde yapılabilir ve kullanılabilirler.

---

(12) Toka, s.2.

(13) a.g.k., s.4.

(14) Çelebioğlu, s.13.

Bu özelliklerinden dolayı bunların olanaklar ölçüsünde insanlara ve onların ölçülerine uyumlandırılması gerekir.

Ergonominin uygulamalı amacı, işin insana uyarlanmasıdır. Demek oluyor ki, temel amaç insanın işi kolayca yapabilmesini sağlamaktır. Öte yandan Faverge bu konuda bir ayırım yapmaktadır. Belçikalı yazara göre, "İki tür ergonomi söz konusudur. Birincisi, iş fizyolojisindeki bilgilere dayanan kassal veya devinsel etkinlikler ergonomisidir. İkincisi ise bilgisel ergonomidir ki, bu daha çok ruhbilimcileri ilgilendirir. Burada önemli olan bilgilerin algılanması ve işlenmesidir. Bu ayrıma göre, birinci ergonominin amacı daha çok vücut hareketleri, özellikle kas hareketlerini inceleme konusu yapmak, ona göre iş tasarımına gitmektir. İkincide ise bilgi kuramı, algı ve kavrayış gücü amaç olarak ele alınmakta, buna göre iş planlama veya tasarımı söz konusu edilmektedir." (15)

Fabrikalarda tezgah başında çalışan işçilerin son derece rahatsız durumda oldukları, yahut oturarak çalışabilecekleri yerde ayakta durmak zorunda bırakıldıkları, çalışma saatlerinin bitiminde kol ve sırt ağrılarından yakındıkları sık sık görülür. Böyle durumlarda insan fiziği üzerinde uzmanlaşmış olan bir antropolog, makinelerin insan vücudunun yetenek ve gereksinimlerini yeterince bilmeyen bir mühendis tarafından planlandığını belirtmekte gecikmeyecektir. Çalıştırılması gereken düğmeler ve kollar işçinin oturduğu yerden kolayca uzanabileceği yer ve uzaklıkta yeniden düzenlenebilir. Böyle durumlarda gözlerin gereksiz yere yorulmasını engellemek, işin akışını insan kas ve eklemlerinin kolaylıkla uyum sağlayabileceği biçimde düzenlemek için önlem alınmalı, ayrıca ısı, ışık, gürültü gibi çevresel etkenler dikkatli bir denetim altında tutulmalıdır. Bu tür ayrıntılara önem verilen işyerlerinde, sosyal düzenlemelere de gereken özenin gösterilmesi durumunda, üretimin arttığı ve işgücü kaybının en aza düzeye indiği görülecektir.

## ERGONOMİK TASARLAMA SORUNLARI

Ergonomi insan çalışmasında iki ölçüt gözetir:

- İnsancıl ölçüt (insandan beklenen işin, onun yetenekleri-  
nın sınırları içinde olması),
- Ekonomik ölçüt (insan yeteneklerinden optimum yararlan-  
ma).

Bu iki ölçüt, ergonomik çalışmaların yönünü ve içeriğini belirler.

Ülkemizde bu amaçlara yönelik araştırmalar ne yazık ki yok denecek kadar azdır. Genellikle batıdan kopya olarak aldığımız bu tür araştırma sonuçları, ülkemiz insanında antropolojik ve antropometrik verileri gözardı edilerek uygulanmaya çalışılmaktadır. Bu durum ise insan gücü ve verim açısından pek çok sosyo-ekonomik kayıplara yol açmakta ve tasarlama sorunu olarak ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2- Çalışma Ortamı Sorunları.

Şekil 2'de insanın çalışma ortamında anatomik yapısının zorlanması abartılmış bir biçimde anlatılmaktadır. Ancak gerçek payı gözardı edilmemelidir.

Tasarım sorunu sadece antropolojik ve çevresel etkenlere bağlı olmamaktadır.

## Sorunun Ortaya Çıkışı

"Tasarımlarımız gerçek endüstri gerilimlerini ve ardısıra maloluşu gözetmektedir. Endüstriyel ürünlerin şimdiki toplumumuz içinde giderek kabaran bir ölçüde yer aldığını düşündüğümüzde hemen görürüz ki; çoğunluk gerçek anlamda bir tüketime değil, istenmeyen doğrultuda fazlasıyla çabuk değişen moda ve beğenilere uyarak ellerindeki nesnelere yenileme eğiliminin getirdiği bir tüketime yönelmiştir." (16)

Çevremize şöyle bir baktığımızda, kullandığımız nesnelere pek çoğunun hatalı tasarlandığını görürüz.

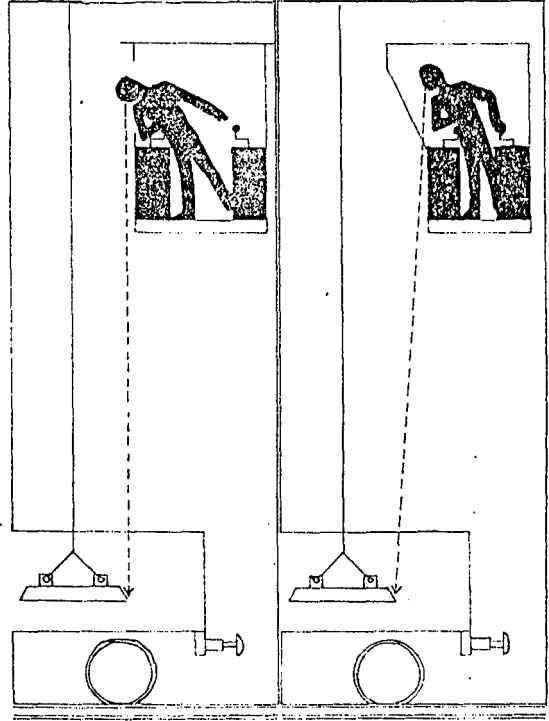
"Ergonomi bilim adamları, dikkatlerini çevrelerinde yer alan binlerce hatalı tasarım ürünü, ekipman, araç ve gereç üzerine topladı. Günden güne mekanize hale gelen toplum içinde rahatsızlıkların, verim düşüklüklerinin ve kazaların artması, konunun önemini vurgularken, bu alandaki çalışmaların yoğunluk kazandığı görüldü." (17)

## Tasarımcının Sorumluluğu

"Pek çok meslek, endüstriyel tasarımcılıktan daha az zararlıdır ve büyük bir olasılıkla da reklamcılık daha sahte bir meslektir. Reklam tasarımı, insanları sahip olmadıkları parayla, gereksinimleri olmayan şeyleri aldırma için inandırmada belki de günümüzün en sahte uğraş alanıdır. Tarihte hiç bir zaman insan önce oturup ciddi ciddi elektrikli saç fırçalarını, elmas taklidi taşla kaplı mücevher kutularını ve banyoların içine mink halı döşemeyi tasarlamadı. Daha sonra bu hünerli küçük aletleri, milyonlarca insana satmak için dikkatle hazırlanmış planlar çizmedi. Önceleri, eski güzel günlerde, eğer bir kişi insan öldürmekten hoşlanıyorsa, askerlik mesleğini seçerdi. Bugün, tasarımcılar, her yıl milyonlarca kişiyi sakat bırakan ya da öldüren otomobil tasarımlarıyla, çevreyi işe yaramaz bir takım tasar

(16) Toka, s.4-5.

(17) Ünügür, Ergonomi Tekniklerinin..., s.19.



Şekil 3- Hatalı Tasarımlarda Çözüm.

ürünleriyle doldurmakla ve soluduğumuz havayı kirleten araç tasarımlarıyla, tehlikeli bir tür oluşturdular. Bu olumsuz sonuçlara ulaşmada, gerekli bilgiler, genç tasarımcılara ayrıntılı bir şekilde öğretiliyor.

Herşeyin planlandığı ve tasarmlandığı, toplu üretim çağında tasarım, insanın kullandığı araçlara ve çevresine şekil veren kuvvetli bir araç olmuştur. Bu durum, tasarımcılardan yüksek toplum ve ahlak sorumluluğu bekler. Tasarımcının sorumluluğu hakkın-

da değil bir kitap, tek bir cilt dahi yazılmamıştır. Tasarım, yetişkinler için önemsiz oyuncaklar, parıldayan kuyruk kanatçıklarıyla ölüm makineleri, telefonlar ve kompütürler için "sexed-up" (albeni, cinsi cazibe) örtülerle uğraştıkça varolması için gerekli bütün nedenleri kaybeder.

Tasarım yenilikçi, oldukça yaratıcı, çapraz disipline ilişkin insanların gerçek gereksinimlerine yanıt veren bir araç olmalıdır. Daha çok araştırmaya dayalı olmalı ve dünyanın kötü tasarlanmış objeler ve yapılarla doldurulmasını durdurmalıyız." (18)

"Nesneleri yalnızca sonuç olarak görmek yerine, gerçek gereksinimleri içeren yeni amaçların kaynağı olduklarını gözden uzak tutmamalıdır. (19)

Tasarımcıya düşen görevin zorluğu açıktır.

Bilimin artan bir hızla yaşamımızın her alanına girdiğini görürüz. Gelişen teknolojinin, değişen üretim biçimlerinin sonuçları, gereksinimlerimize yanıt verebilmek amacıyla tasarlanmış ürünler olarak çevremizi oluşturmaktadır. Yapay çevremizi oluşturan ve insanın üretim, tüketim ve sosyal-kültürel alanda gelişen gereksinmelerini karşılayan nesnelere önemli bir bölümünü endüstri tasarımı ürünleri kapsamaktadır. "Böylece insan-çevre ilişkileri derken bu ilişkilerin önemli bir bölümünün, insanın tasarım ürünleriyle olan ilişkileri olduğunu söyleyebiliriz. Bu ilişkilerin düzenlenmesi ve yetkinleştirilmesi ise endüstri tasarımcılarının sorumluluk alanındadır." (20)

Gün geçmiyor ki yeni bir tasarımla karşılaşılmasın. Ancak bu tasarımların insanla ilişkisine bakınca kendi içinde önemli çelişkilerle dolu olduğu görülür. Geçmişte yalnızca üretilen nesnelere, bugün (tasarımcıların konuya el atmaları sayesinde)

---

(18) Victor Papanek, Design For The Real World England, London, 1971, s. xxi.

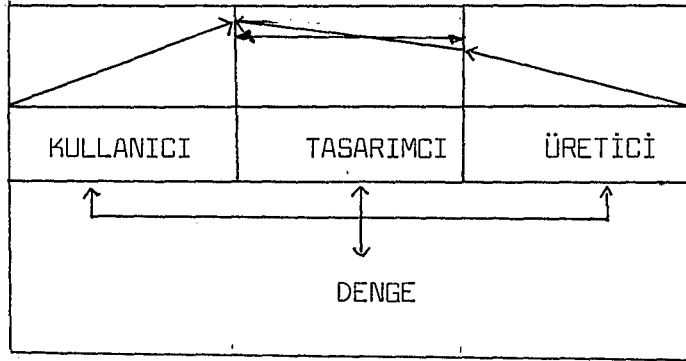
(19) Toka, s.6.

(20) İlhan Erhan, Endüstri Tasarımında Kullanıcı-Araç-İlişkileri Açısından Görüş Bildirişim, (Yeterlik Tezi), İstanbul: 1978, s.1.



tasarımlanarak üretilmektedir. Endüstriyel tasarımcı, üretici ve kullanıcı arasında yer alan ve önemli sorumluluklar taşıyan bir kişidir.

#### Sorunun Çözüm Yolları



Şekil 4- ENDÜSTRİ TASARIMCISININ  
DÜZENLEYİCİ ÖZELLİĞİ

(24)

"Kullanıcısı olmayan bir tasarım gerçekleştirilemez. O halde geleceğin tasarımcısının çevre kuruluşundaki en önemli sorunu nedir? Kendisi için birşey üretmediği, kendisi de onun tek kullanıcısı olmadığı için, üretici ve kullanıcı kesimleri arasında denge sağlayacak kişi olması gerekir. (22)

Tasarımcı, üretici ve kullanıcı arasında, tasarımlarını kullanıcı lehine olacak şekilde tasarlama çabası içerisindedir. Üretici ve kullanıcı arasında çıkar çatışması söz konusudur. Üretici, ürettiği malın ucuz, maledilmesini ve pahalı satılmasını ister. Kullanıcı ise, kullandığı ürünün ucuz ve dayanıklı olmasını yeğler. Bu durumda tasarımcı bir denge unsuru olmak zorundadır yaptığı tasarımlarla.

(21) Ünder Küçükerman, "2000 Yılına Doğru Endüstri Tasarımı Olgusu"  
2000 Yılına Doğru Sanatlar Sempozyumu, İstanbul: İ.D.G.S.A.  
Yayınları, Ekim-1977, s.7.

(22) a.g.k., s.7.

## Tasarımın Önemi

Bir tasarımdan sözettiğimizde gerçekte ne anlıyoruz? Öncelikle tasarımın insan için olduğu ve insana uyumu gerçeği hiç bir zaman gözardı edilmemelidir. Tasarım kavramınının karşıtı karışıklıktır. Tasarım akıllıca ve kolay anlaşılır şekilde hazırlanmış olmalıdır.

"Bir tasarımdan sözettiğimizde bu bir zekanın, olayları ayrı ayrı ve kavramsal modeller arasına yerleştirilmiş olduğunu, ifade eder. Kar taneleri tasarımdır, kristaller tasarımdır, müzik tasarımdır ve gökkuşağı renklerinin ancak milyonda birinin elektromanyetik spektrumu bir tasarımdır." (23)

İnsanların bilinçli olarak yaptıkları herşey tasarımdır. Bir ev hanımının temizliğe karar verip, nereden başlayıp nasıl bitireceğini düşünmesi bir tasarımdır.

"Tüm insanlar tasarımcıdırlar." (24)

"Tasarım, anlamlı bir sıra oluşturmak için gösterilen bilinçli bir çabadır." (25)

İnsanlar bir yerden bir yere giderlerken genelde en kısa yolu yeğlerler. Zamandan kazanmaları önemlidir. Bu durumun tam tersi de mümkündür. Yolu, bilerek uzatırız. Belki o anda aklımıza gelen ve daha önemli bulduğumuz bir yere uğramaktır amacımız.

"Herhangi bir tasarım çözümünün doğruluğu düzenleme yaptığımız anlama göre değişir" (26)

Bir tasarım, herşeyden önce amacına ulaşmalıdır. Amacına ulaşmayan hiç birşey, gerçekte tasarım olamaz ya da hatalı tasarlanmış demektir. Doğru tasarım öncelikle işlevseldir.

---

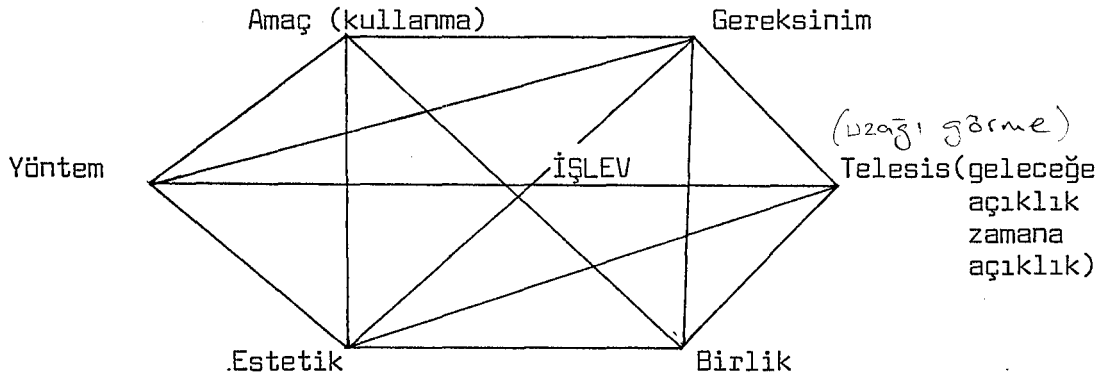
(23) Papanek, s.1.

(24) a.g.k., s.3.

(25) a.g.k., s.3.

(26) a.g.k., s.4.

(27) a.g.k., s.5.



Şekil 5- İşlev Bütünselliği. (28)

İşlev bütünselliğini oluşturan altı durumu incelersek;

"METOD: Alet-işlem ve malzemenin birbirinâ etkilemesidir.

Malzemeyi hilesiz kullanmak, olduğundan başka türlü göstermemek doğru yöntemdir. Malzeme ve araçlar en iyi şekilde kullanılmalı, aynı işi daha ucuza ve/veya daha etkili yapabilecek bir malzemenin yerine bir başkası kullanılmamalıdır. (29) (Bir evdeki ağaç damarları gibi boyanmış çelik kirişler, üflenerek şişirilmiş pahalı cam gibi duran plastik şişeler, tüm bunlar malzeme alet ve işlemlerin ters anlam verecek şekilde kullanılmasıdır)

"AMAÇ (KULLANMA-USE): "Çalışır mı?" Bir mürekkep şişesi devrilmemelidir. Dilimlenmiş sığır pastırması sarılmış plastik film tabakası ambalajı kaynayan suya dayanmalıdır. Çeşitli çekişlere bakınız: Her biri ağırlık, malzeme ve biçim açısından farklıdır. Yontucunun çekici el içinde sürekli olarak dönmeye olanak verecek biçimde tümüyle yuvarlak ve ahşap veya plastik başlıdır.

(Tepesinden filizlenmiş, yuyduruk havuç yapraklarıyla sarılmış sahte poli-etilen orkidel, tükenmez kalem, öte yandan tasarımın kullanma (amaç) için zevksizce farklı bir biçimde gösterilmesidir. (30)

(28) Papanek, s.6.

(29) a.g.k., s.6-7.

(30) a.g.k., s.9-10.

**ÜGEREKSİNME:** Son zamanlarda insanın gerçek gereksinimleri tasarımcı tarafından sık sık gözardı edilirken, tasarımda gözden kaybolan istek ve eğilimler veriliyor. İnsanın ekonomik, psikolojik, teknolojik ve düşünsel gereksinimlerinin karşılanması, eğitim ve moda tarafından aşılana isteklerin dikkatlice yönetilmesinden ve ustalıklarla yönlendirilmesinden genellikle daha zor ve az karlıdır. İnsanın güven ve istikrara duyduğu psikolojik gereksinim, üretici, reklam ajansı ve satıcı tarafından, tüketicinin ilgisinin bir takım geçici dayanışma içinde olan toplumun yüzeysel tuzaklarına yöneltilmesiyle kötüye kullanılıyor.

İnsanlar düş kurmayı seviyor, gösterişli olanı da yalın olanı yeğler gibi görünüyorlar.

Güvenlik gereksinimiyle kimlikler, rol yapmaya saptırılmıştır. Hareketli bir yaşam sürmeye istekli, ama elinde olmayan tüketici, şimdi sahte askeri üniformalar, kürk ticareti yapan gemicinin gömleği, Davy Crockett vb. gibi dış görünüş tuzaklarıyla donanmış olarak rol yapabilir.

Tüm bunlara karşılık gerçek eşyaların gerçek değerleri, sahte eşyaların sahte değerlerince yok edildiler.

Uygar bir toplumun öğeleri ya da tasarım, uzmanların el, beyin ve yaratıcı güçlerine göre değişir. Ancak bu iyi eğitilmiş uzmanlar, ahlaki, düşünsel ve sanatsal sorumlulukları olmadıkça, yaşamın ahlaksal, zeka ile ilgili "güzel" ve zarif kalitesi günümüz sistemi, seri üretim ve özel sermaye altında büyük oranda ezilebilir." (31)

"TELESİS: geleceğe açıklık Belirli amaçlara varmak  
zamana uyum  
için, doğa ve toplum işlemlerinin önceden düşünülmüş, amaçlı kullanımı. Bir tasarımın telesis içeriği, ona gelişmesi için verilen zamanı ve koşulları yansıtmalı ve işgöreceği genel sosyo-ekonomik toplum düzenine uymalıdır." (32)

(31) Papanek, s.10-11-12.

(32) a.g.k., s.12.

"BİRLİK: Pek çok ürün alanında artan tüketici direnmesi tasarımda işlev bütünselliğinin, birlik öğesinin gözardı edildiğini kanıtlar. 20.Yüzyıldan sonra TV seti endüstrisi, örneğin, bir TV setinin birlik değerini "bir parça eşya veya teknik donatım olarak mı ktaşması?" gerektiği sorusunu hala çözemedi.

Seri üretim ve otomasyon hem miktar hem de tiplerin büyük benzerliğini kabul ettirdiğinden, iki temel yaklaşımı aşmak gittikçe önem kazanıyor.

I- Bir nesnenin anlamının ne olması gerektiğine kesin karar vermek. Örneğin bir otomobil, spor aracı, ulaşım aracı, tekerlekli bir oturma odası, genelev, yoksa bir anda tabuta dönüşebilir bir şey midir?

II, Yan ürünlerin çeşitliliği. Gerçekten bir tezgahların, bir vrektörün, bir tersane kaynakçısının ayrı TV setini almasını bekleyebilir miyiz?

Ürün düşüncesini düzene sokmak, renk, biçim, dokunulma, görsel düzenleme ve benzerleri için daha geniş çaplı bir araştırma gerektirecektir. Tıpkı insanın algılama ile ilgili eğilimleri ve kendi düşgücünün gösterdiği anlayış gibi. Bu çatışmaların biçimini tasarımcı açısından karşısındakinin duygularını, büyük ölçüde anlamasıyla birleştirmeli, ürünlerin kendi gerçek anlamlarından daha gerçek olmaları sağlamalıdır. Pek çok ürün zaten, raslantısal olarak veya tasarımla yüksek birlik içeriği değerlerini başarılı bir şekilde belirtir.

Bilinçsiz-sabit enerji ve zorunluluk sağlayan pek çok birlik değeri evrenseldir. İzleyici beklentisi ve nesnenin görünüşü arasındaki ilişki denenebilir ve yönlendirilebilir. Bu yalnızca bir sandalyenin "sandalyelik" özelliğini artırmakla kalmaz, örneğin ona bir takım birlik değerleri, incelik, özgünlük, taşınabilirlik ya da ne isterseniz yükler. (33)

"ESTETİK: Güzellik zevk ve sanatın teorisi, bize öncekinden fazla birşey vermiyor. Bununla birlikte biliyoruz ki estetik, tasarımcının birikimindeki en önemli öğelerden biridir ve bizi

hareketlendiren, mutlandıran, güzel, coşku verici, doyurucu ve anlamlı varlıklara renk ve biçim verirken yardım eder.

Çünkü estetiği çözümlmek için ölçüt yoktur; onun basitçe, gizemli ve sezgilere dayalı kişisel bir anlatım biçimi olduğu varsayılır.

Tasarımcılar genellikle yöntem-amaç-ihtiyaç-telesis-birlik ve estetiğin işlevsel gereklerinin ötesine geçmek için çabalarlar, onlar daha az ve öz bir sonuç için uğraşırlar; doğruluk, basitlik...

Bir şeyin basitliğinden alınan özel doyum incelik duygusu olarak adlandırılabilir. Zarif bir çözüm hakkında konuştuğumuzda, insanoğlu tarafından bilinçli olarak geliştirilen, karmaşığı basitliğe indirgeyecek şeylere işaret ederiz. (34)

#### Doğal Tasarımlardan Esinlenme

İnsan her zaman doğaya bakmıştır ve doğanın düzeni ile ilgili düşünceler geliştirmiştir.

(Tasarım ve biyoloji): Endüstri tasarımcıları, tasarımlarında doğal (biyolojik) tasarımlardan büyük ölçüde esinlenmişlerdir.

"Biyologlar, çingiraklı yılanları çukur engerekler olarak bilirler. Çünkü, yılanın burnunda, burun delikleriyle, gözler arasında yerleşmiş iki çukur vardır. Bu çukurlar bir derecenin 1/1000'deki değişikliği saptayabilen asıya duyarlı organları içerir. Örneğin bu, güneşten kızmış bir kaya ya da hareketsiz bir tavşan arasındaki ısı farkını anlamakta yararlıdır. Buna benzer bir prensip Philco ve General Electric tarafından, Jet aircraftların boşaltım sistemleri hakkında bilinenlerden yararlanarak yapılmış, uçaktan uçağa ısı arayıcı füzelerin tasarımında kullanılmıştır. (35)

(34) Papanek, s.17-18.

(35) a.g.k., s.189.

"Kancalarla tutunma tohumun ayrı bir özelliğidir.

Cocklebur hayvanların derisine ya da tarlada yürüyen bir insanın pantolonuna yapışır. Özel tutunma hareketi "Velcro" naylon kapatma şeritlerine uygulanmıştır. Burada küçük halkaların bir dişi yüzeyi ve küçük kancaların bir erkek yüzeyi doğru yönlü çift merkezlidir. Birlikte sıkıştırıldıklarında, bir yöne doğru çekilebilirler ve diğer bütün eksenlere karşı koyarlar. Yukarıda belirtildiği gibi bu prensip giyimde "Velcro" kapatmaların temelinde kullanılmıştır, fakat yenilerde kan basıncını saptamakta kullanılan yukarı kol bantlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Yine son yıllarda ayak tabanlarına eril parçayı giyen Amerikalı astronotlar uzay aracının dışına bağlanan dişil kısmı içeren kumaş parçalarının üzerinde yürürler, böylece çekimsiz bir ortamda yürüme sağlanır." (36)

#### TASARIM VE KÜLTÜR

Gerçekte tasarımcının meydana getirdiği bu yapay çevre doğaya karşı koyabilmek için (doğal tasarımlardan da yararlanarak) harcanan bir enerji, bir problemin çözümü için yapılan bir araçtır. Basit bir kalemden en karmaşık uzay aracının tasarımına kadar geniş bir alandır tasarlama alanı.

"Bilgi-iletişim, haber temel öğesine dayanır. Genellikle dış uyarıcılara haber denir. Olaya tasarımcı gözüyle bakıldığında çevrenin tüm özellikleri bu tür "haber" olarak görülebilir. Bir elektrikli saç kurutma aracının, bir maşanın sapı, kullanıcı için bir "haber"dir. Biçimiyle, boyuyla, malzemesiyle, rengiyle... Nereden-nasıl tutulmasını söyleyen bildiren... (37) İnsan-nesne arasındaki iletişimi sağlayan kişiler tasarımcılardır. Kuşkusuz, tasarımcılar içinde buldukları toplumun kültürel

(36) Papanek, s.199.

(37) Nura Doğan, Tasarımda İnsan Etmenleri Kültürel Özellikler, İstanbul, 1984, s.16.

öğelerini de çok iyi bilmek zorundadırlar. Tasarlanan nesnelere, toplumun kültürel yapısına ters düşmemelidir. Kültürün pek çok tanımı yapılmıştır. En genel tanımıyla; "Kültür, doğanın yaratığına karşı insanın yarattığı her şeydir." (38)

#### Kültürel Özelliklerin Tasarıma Etkisi

Tasarımcının yarattığı tasarı ürünleri, kültür kavramından soyutlanamaz. İnsanlar kültürel özellikleri açısından farklılıklar gösterir. Bu farklar alışkanlıklar, gelenekler, görenekler, tutum ve inançlar, din, toplumsal kurallar, antropometrik veriler vb.'dir.

"Kültür gruplarının antropometrik ölçülerde gösterdiği farklılıklar; örneğin bazı gruplarda boy, karakteristik olarak uzun ve zayıf (zenciler, İskandinavyalılar), diğerleri kısa ve zayıf (Akdeniz), ve daha başka gruplar kısa ve tıknazdır. (Japonlar)"(39)

"Tasarımda kullanıcının kültürel yapısı gözönünde bulundurulmazsa "İletişim" gerçekleşmez ve amaçlanan ürün-kullanıcı ilişkisi sağlanamaz."(40)

Kullanıcı-ürün ilişkilerinde, kültürel etmenlerin gözönünde bulundurulmasının ne gibi sonuçlara yol açtığını bir kaç örnekle açıklamak istersek; "Batılı tasarımcılar, Güneydoğu Asya bölgesinde kullanılmak üzere, maliyeti düşük bir saban geliştirirler ve köylüye toprağı işleme için dağıtırlar. Aradan birkaç yıl geçtikten sonra sabanların kullanılmadığı ve paslandığı ortaya çıkar.

Yerli halkın dinsel inançlarına göre metal toprağı zayıflatıyor ve "toprak sembolünü "rahatsız ediyordu."(41)

(38) Doğan, s.21.

(39) S.Mete Ünügür, Kültür Farklarının Mutfaklarda Mekan Gereksinimlerine Etkilerinin Saptanmasında Kullanılabilecek Bir Ergonomiks Metod, İstanbul:(Doktora Tezi) İ.T.Ü.Mimarlık Fakültesi Yayınları, 1973, s.1.

(40) Doğan, s.165.

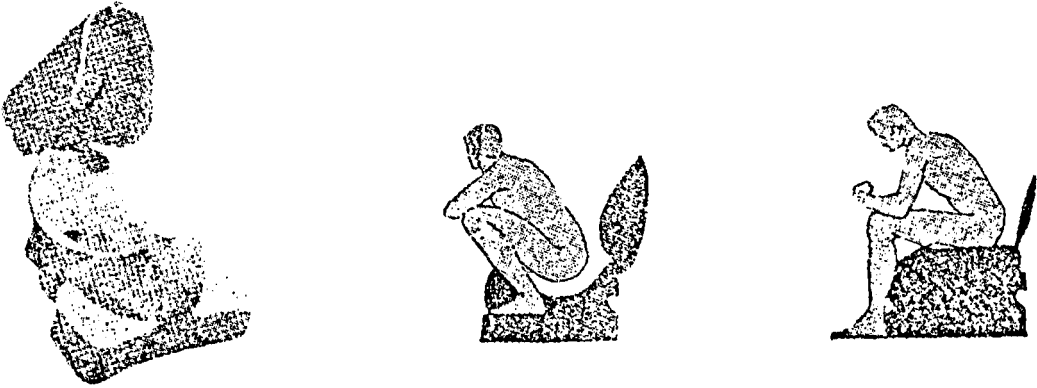
(41) Papanek, s.186.



Tasarımcı, bu sorunu, metal sabana Nylon 60 esaslı plastik kaplayarak çözmüştür. Yerli halk plastik kaplı sabandan, dinsel açıdan rahatsız olmamış ve kullanmaya başlamıştır.

Toplumsal alışkanlıklar tasar ürünlerini etkilemişlerdir. "Türk toplumu arınma sorununu "alaturka" dediğimiz hela taşı ile çözmüştür."(42) Batılı toplum ise klozet kullanır. Kültürel etkileşim sonucu, klozet kullanımı ülkemizde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Batılı tahretlenme sorununu kağıt ya da bide kullanımı ile çözmüştür. Toplumumuz ise pratik bir çözüm getirerek, klozete tahret musluğu eklemiştir.

Şekil 6 'de Prof.Sadun Ersin (Endüstri tasarımcısı), arınma sorununa, farklı alışkanlıklara uyum gösterebilecek bir tasarımla yaklaşmıştır. (43)



Şekil 6- Hela Taşı - Klozet.

(42) Muammer Hacıbalıoğlu, "İç Mekan Donatım Elemanlarının Türk Toplumundaki Tarihi Gelişimi, Karakteristikleri ve Günümüze Adaptasyonu Konusunda Bir İnceleme", İç Mekan Donatım Elemanları ve Tasarımı Sempozyumu, Ankara: 1987, s.97.

(43) Sadun Ersin, "Endüstri Tasarım Bölümü", 50 Yılda Cumhuriyet 50.Yılda Güzel Sanatlar, İstanbul: İ.D.G.S.A.Yayınları, 1974, s. 156.

## TASARIMDA EL'in İŞLEVİ

Tasarımcı, tasarladığı ürünlerle evrensele ulaşmayı amaçlar. Evrensele yaklaştığı ölçüde de, gerçek tasarım ürünleri ortaya çıkar. Tasarımcıların ürettiği her ürün, kişi ya da bu şekilde mutlaka insan eliyle ilişkilidir. Bu, bir elbise dolabı olabilir, dolabın kapağını açma-kapamada kulp-el ilişkisi ortaya çıkar. Ya da bir bisiklettir söz konusu tasarım. Gidonu kullanıcının eli-ne uyum göstermelidir. İleride ayrıntılarıyla değineceğimiz gibi, el-nesne ilişkisi tasarım ürünlerini büyük ölçüde etkilemektedir. İnsan elini ne kadar tanıyoruz? El-nesne ilişkisinde ne gibi sorunlarla karşılaşılıyor? Bu sorunları nasıl çözümlüyoruz? Yukarıdaki sorunlara yanıt bulmayı amaçlayan bu çalışmada; insan elinin sosyo-kültürel açıdan incelenmesi, beşinci duyu olan dokunma duyusunun önemi, el-nesne ilişkisini örneklerle inceleme, elin antropometrik, kas ve kemik yapısı açılarından incelenmesi öngörülmüştür. Uygulama nesnesi olarak da, televizyon uzaktan kumanda aracı seçilmiştir.

### Sosyo-Kültürel Açıdan İnsan Eli

"İnsanoğlu, ayakta yürümeye başladığı günden bugüne (yaklaşık 4 milyon yıl önce), ellerini de daha verimli kullanmayı öğrenmiştir."(44) İnsan bedeninin büyük bir bölümü, beyin tarafından yönetilmektedir. Beynin iki ana bölümü, sağ ve sol yarım küreleri, insan bedeninin sol ve sağ organlarını yönetmektedir.

"İnsan, önceleri sağ elini daha çok kullanmıştır. Bu durum beynin sol yarıküresinin daha fazla yıpranmasına neden oluyordu. İnsan beyni geliştikçe (4 milyon yıl önce beyin hacmi 450 cm<sup>3</sup>), günümüzde 1400 cm<sup>3</sup>, sağ ve sol eller ortaklaşa kullanılmaya başlanmıştır. Doğada insanların %90'ı sağ, %9'u sol ve %1'i de hem sağ hem sol ellerini kullanırlar."(45) İnsan, bey-

---

(44) Brakel, s.9.

(45) a.g.k., s.10.

ninin gelişim süreci içerisinde de, ellerini kullanma yeteneğini artırmış olmalıdır. Ellerin kullanımı, değişik kültür gruplarında, değişik anlamlar yüklenmiştir. Elin işaret ve orta parmağının "V" şeklini alması, batılı toplumlarda "zafer" anlamını çağırır. Bu işaretin doğulu bir toplum için anlamı olmayabilir (ya da farklı bir anlam taşıyabilir). Tıpkı el ayaklarını birbirine yapıştırıp, hafifçe eğilmeyle, "saygı" gösterme anlamı, batılı bir toplumda şaşkınlıkla karşılanabilir.

"Çocuk parmaklarıyla ilk sayı sayma denemelerini yapar." "Bir futbol antrenörü, oyunun son dakikalarını parmak işaretleriyle futbolcularına bildirir!"(46)



Şekil 7- İnsan Beyninin Yarımküresinin Kesiti Görülmekte.(47)

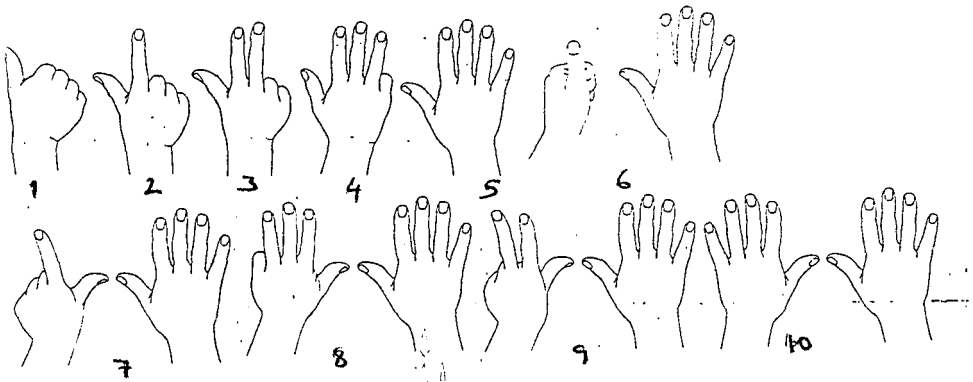
(46) Brakel, s.13

(47) a.g.k., s.13

Romen rakamlarının doğuşu da, el parmaklarıyla doğrudan ilişkilidir. Örneğin "bir" (I) rakamı dik bir işaret parmağının yerine geçmektedir. Romalıların sayı sistemi beşli sistemdir. Beş rakamının işareti, gergin elin "V" şeklini almasıdır. Beşden sonra, beş artı bir, beş artı iki diye on'a kadar sayıyorlardı. On'u ise iki ters "V" şeklinde "X" yazıyorlardı. (48)

El ve ayak parmak sayılarının (yirmi) toplamı, bazı kültürlerde yirmili sayı sistemini oluşturmuştur. "Günümüzde Fransa'da "seksen" için "dört kere yirmi" deyimi halen kullanılmaktadır." (49)

Günümüzde kullanılan on'lu sayı sistemi, Hint harf simgelerinden gelmektedir. Araplar tarafından, İspanya üzerinden Avrupa'ya getirilmiş ve tüm dünya tarafından kabul görmüş bir sistemdir.



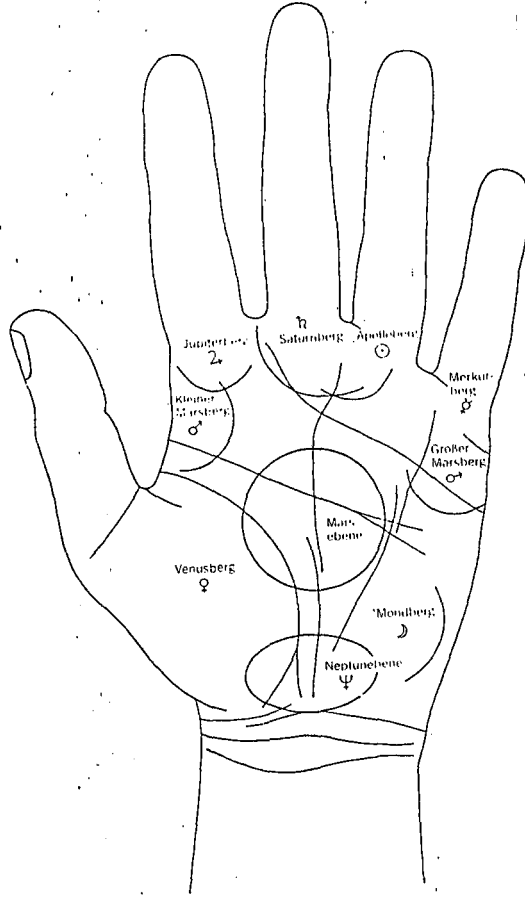
Şekil 8- Desimal Sayı Sisteminin Kökeni.

(48) Brakel, s.16.

(49) a.g.k., s.16.

(50) a.g.k., s.14-15.

İnsanlar için geleceklerini bilmek, çok eski çağlardan bu yana merak konusu olmuştur. Bu konuda falcılar değişik yöntemler kullanmışlardır. Bu yöntemlerin belki de en eskisi ve halen kimi insanlarca inanılanı el falıdır.



Şekil 9- Eli Okuma Sanatı. (51)

"İnsanlığın, çok eskiden beri kaderi üzerinde, etkin bir okuma aracı olduğuna inandığı; el; rengi, biçimi ve çizgileriyle geleceği bildiren bir organdır." (52)

(51) Brakel, s.7.

(52) a.g.k., s.6.

El ayasındaki çizgilerin tüm insanlarda farklılıklar göstermesi (halen günümüzde parmak izi ile kimlik tespiti yapılması gibi), insan elinin farklı biçimlerde oluşu, bazı genellemelere yol açmıştır.

Dr. Carus'a göre elin biçiminden, kişilik özellikleri okunabilir. Dört ana grupta incelenen el biçimleri aşağıdadır.

#### 1) Basit El:

Az bükümlü, sağlam gövdesi vardır. Kısa parmalardan oluşur. Bu el tipi, gelişmiş bir anlayışa ve pratik fikre sahip, bir kişiliği simgeler. Çinliler bu tip ele "Toprak Eli" derler.

#### 2) Çalışan El:

Bu el sıkıca tutmaya elverişlidir. Yumuşak ve bükümlü, biraz kabaca, parmaklar uzundur. Bu el, güzelin değerini bilen, güce ulaşmak isteyen, fakat dürüst olmayan bir kişiliği simgeler.

#### 3) Duyarlı El:

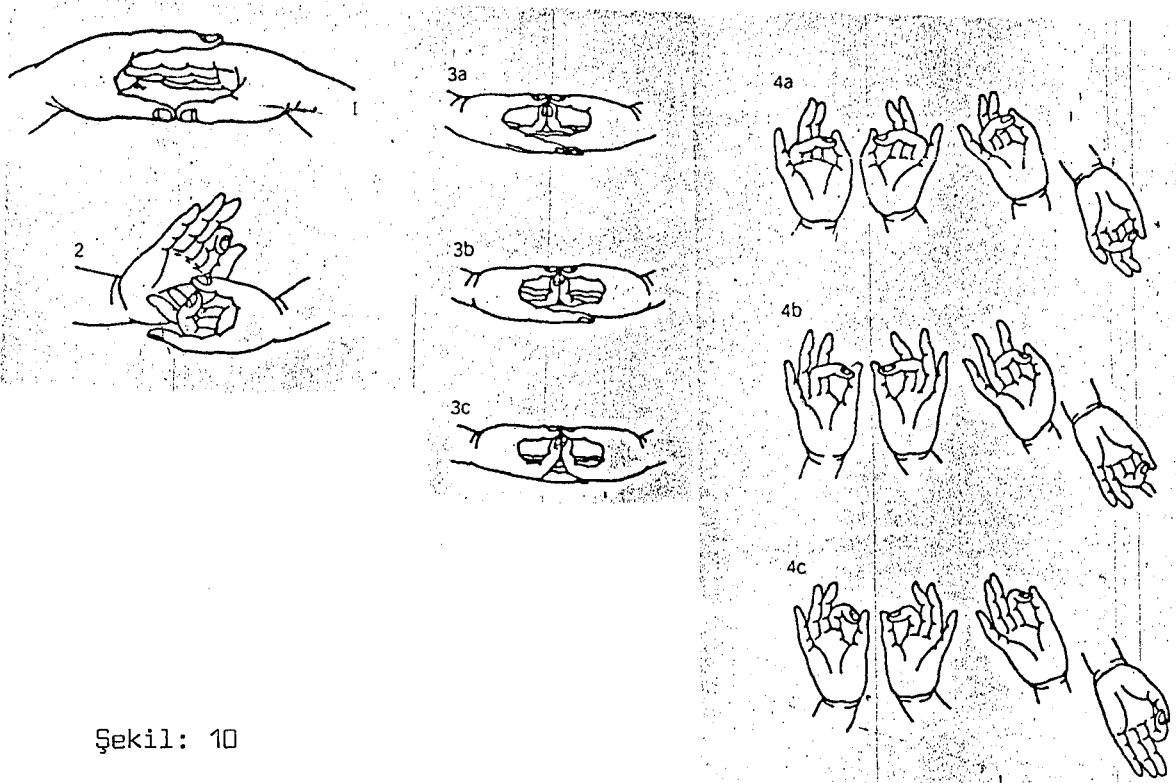
Vücuda göre biraz küçüktür. Nazik ve hızlı okşayıcı hareketleriyle sınırlı bir yapıyı hissettirir. Bu tip el çoğunlukla, sinema sanatçılarında, dansçılarda ve grafik sanatçılarında bulunur. Çinliler bu ele "Suyun Eli" derler.

#### 4) Fiziksel El:

Yumuşak ve zayıftır. Parmaklar uzun, baş parmak ufak ve okşayıcıdır. El çizgileri zarif ve kaybolmuş gibidir. Bu ele sahip kişilerin hayal gücü geniştir. Çinliler bu ele "Metal El" derler.

Uzak-doğu kültüründe, dans hareketleriyle bütünleşen el hareketleri, konuşur gibidir. Elin her hareketi, yeni bir biçim alışışı, görsel bir dil oluşturur, izleyiciye mesaj verir.

El hareketlerinin, biçimlerinin, farklı kültürlerde, farklı anlamlar yüklenmesi yanısıra bazı el hareketleri karşısında, tüm insanlar aynı tepkileri gösterirler. Yavaş yavaş unutulmaya yüz tutmasına karşın, elini uzatan bir kişinin, bu dostça yaklaşımı karşısında, elini sıkarsınız. Tokalaşma, küçük ayrıntılar karşısında evrensel bir dil oluşturur. Birisini karşılar ya da uğurlarken el sallarsınız. Bu sırada elde bir mendil bulunması, anlamı daha bir



Şekil: 10

"Murda"Parmak İşaretleri

1-Jo-in

2-Temborin

3-Jo-in B

4-An-i-in (53)

güçlendirir, yan anlam katar. "Kalabalık bir ortamda, uzaktan gelen birisine, her iki kolumuzu birden rastgele sallarız. Bu hareket, aradaki uzaklığa rağmen kendimizi fark ettirmek için gösterdiğimiz bir çabanın ürünüdür." (54)

İçinde bulunduğumuz ortamda gürültü fazla ise, parmaklarımızla kulaklarımızı tıkırız. Kötü bir kokuyu duymamak için burun deliklerimizi kapatırız. Çok parlak ışıkta gözlerimizi kısar, ellerimizi siper ederiz. Sinirli olduğumuzda, farkında olmadan, el-

(53) Brakel, s.27.

(54) Desmond, Morris, Sevmek Dokunmaktır, İstanbul, 1977, s.132.

lerimizle bir takım hareketler yaparız. Çeşitli saç düzeltme hareketleri, bu grup içinde yer alırlar. Erkeklerin kravatlarını gereksiz yere düzeltmeleri, kol düğmeleriyle oynamaları da bu grup içinde yer alır. "Başkan Kennedy gerilimli olduğunda, ceketinin orta düğmesiyle oynama alışkanlığını edinmiştir." (55)

Elimizi çenemizin hemen altına getirir, "Yeter artık, burama geldi" derken, bir lokma daha yiyemeyeceğimizi belirtiriz. Elimizle "nanik yapmak" yarı saldırgan, alaycı bir tavır takındığımızı gösterir.

Elini yukarı kaldırmış, bize bir şey atmaya çalışan birini gördüğümüzde, bir refleks hareketiyle ellerimizi korunma pozisyonuna getiririz. Yukarı kalkmış bu el, bize düşmanca bir tavır takındığının göstergesidir.

#### El ile Dokunma ve Kavrama

Çamurlu bir zemine düşürdüğümüz nesneyi alırken, azami dikkati gösterir, ellerimizin kirlenmemesine çalışırız. Bu nesneye, dokunurken, kavrarken gösterdiğimiz titizlik, dokunma, kavrama duyumuzun ne denli gelişmiş olduğunu hissettirir. "Bazen beşinci duyu olarak tanımlanan dokunma duyusuna, beş ayrı duyu işlevine bağlıdır. Bunlar dokunma, basınç, acı, sıcak ve soğuk duyularıdır. (56)

Dokunma duyusu insanda oldukça gelişmiş bir duyudur. Parmak uçları dokunma duyusuna çok duyarlıdır. Buduyarlılığı şu şekilde ortaya koyabiliriz. "İnsan vücudunun, değişik bölgelerindeki uyarım eşiklerini ölçmekle (iki uyarıcıyı, örneğin iki kalem ucunu, iki ayrı duyu olarak algılamak için) parmak uçlarının dokunma duyarlılığı-

(55) Morris, s.246.

(56) Antony Smith, (Çev): Onur Ergen ve Nâda Tektaş, İnsan Yapısı ve Yaşamı, İstanbul: II.Basım, Remzi Kitabevi, 1979, s.346.



ğını anlayabiliriz. Yapılan deneyde, iki kalem ucu arasındaki uzaklık, sırtın ortasında 6,25 cm., parmak ucunda 0,25 cm. ve dil ucunda 0,01 cm'dir." (57)

"Psikologlar, çocukluk çağının, kavrama, hissetme döneminden söz ederler. Bu dönem, süt çocuğunun anne memesinden ayrılış dönemidir. Kimi insanlar için bu dönem sorunludur. Bu dönemi geçmekte büyük güçlüklerle karşılaşırılar. Bu tip insanlar ileride en iyi olasılıkla müzisyen, en kötüsü de hırsız olurlar. Sinirbilimci Wiesenbütter, bu çağda takılıp kalan bir kleptomanın durumundan şöyle söz eder: O'na bir şey dokununca sanki elleri telaşa kapılıyordu. O'nun için dokunmak, hissetmek, bir sahip olma duygusunu da içerir." (58)

İnsanoğlunda dokunma, kavrama duygusu çok erken yaşlarda gelişmiş durumdadır. Bebek henüz altı aylıkken, güçlü bir kavrama yeteneği kazanmıştır. Parmağımızı uzattığımızda, kavrayarak avucunu sıkıca kapamasına yol açar. Öyle ki, bebek böylece elimizi tuttuğunda, onu yukarı doğru çekerek, bu kavrayışına bütün bedenini taşıtmak olasıdır. Doğaldır ki, bu kavrayış biçimi bir refleks hareketidir. Bilinçsizce yapılmıştır.

"Araştırmacılar insan elinin bir nesneyi kavramasında, dört kural saptamışlardır.

1-Baş parmak, diğer parmaklara ters bir yön arar, tutulabilen her nesnenin baş parmak orantısı vardır.

2-İşaret parmağında bir yön aradığı varsayılmaktadır.

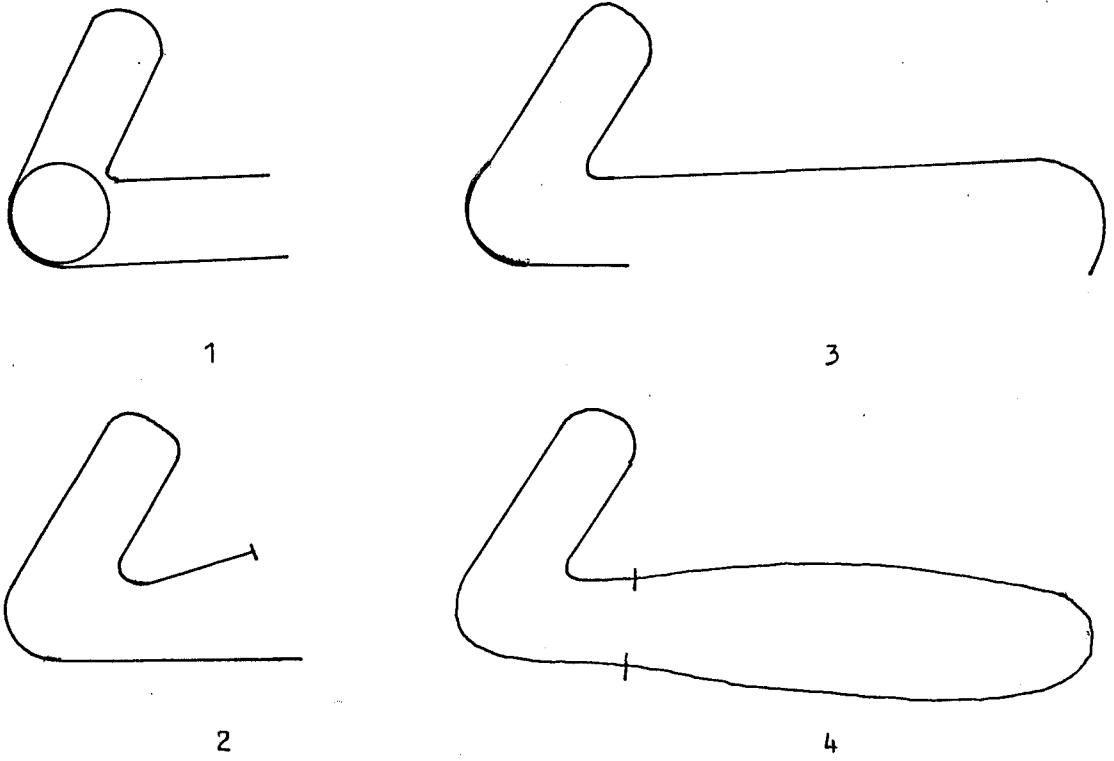
3-Bütün olarak el, kavradığı nesnenin fizik yapısını hissettirmek ister. Baş parmak ve işaret parmağı bir destek arar, sonra el bütünü kavrar. Bilekte bu arada desteklendiğinde, bir güç harcanmış olur.

4-Boşa giden bir kavramayı, el hissetmez." (59)

(57) Smith, s.347.

(58) Braşel,s.67.

(59) a.g.k., s.76.



Şekil 11- Kavramanın Dört Kuralı. (60)

El ile kavrama, kapalı bir tutma biçimidir. İki parmakla kavramada, işaret ve başparmaklar hareketlidir. Anahtarla kapıyı açmak, bu tür kavramaya örnek gösterilebilir.

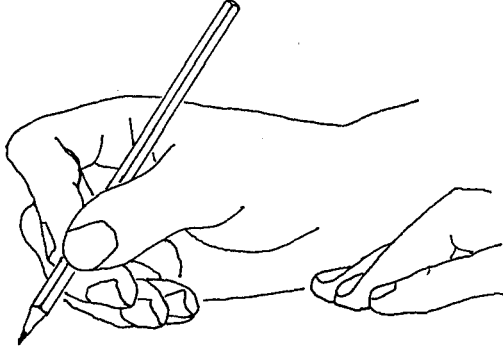


Şekil 12- İki Parmakla Kavrama. (61)

(60) Brakel, s.76.

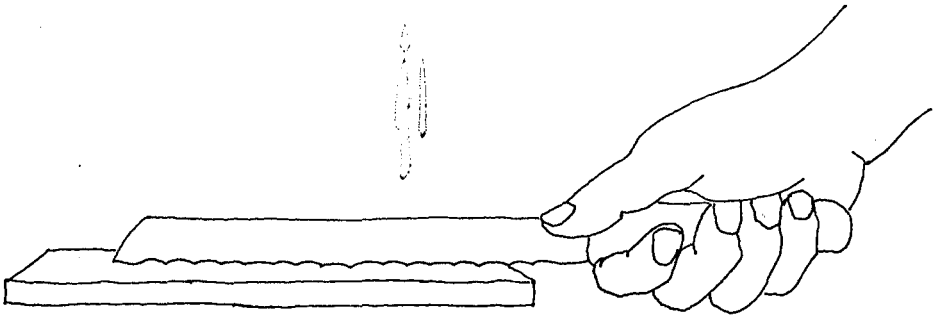
(61) a.g.k., s.43.

Üç parmaklı kavramada, başparmak, işaret parmağı ve orta parmak hareketlidir. Bu tür kavramaya, yazı yazma eylemi örnek gösterilebilir.



Şekil 13-Üç Parmakla Kavrama. (62)

Dört parmaklı kavramada, başparmak hariç diğer dört parmağımız hareketlidir. Tipik örnek, ekme bıçağının kullanımı.



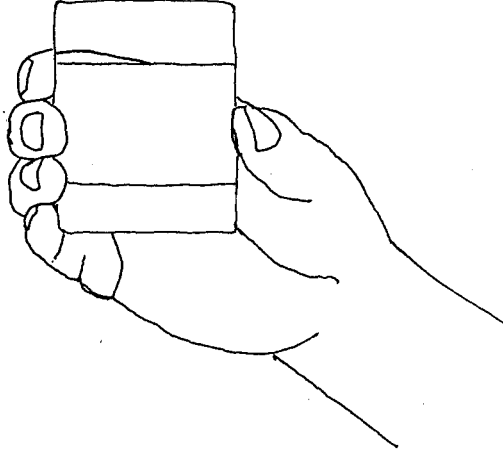
Şekil 14-Dört Parmakla Kavrama. (63)

---

(62) Brakel, s.65.

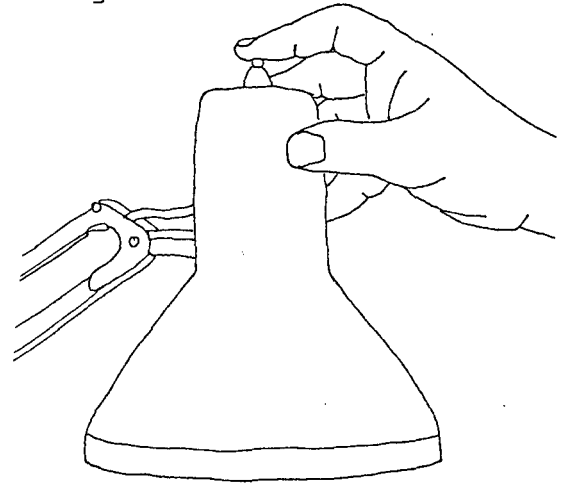
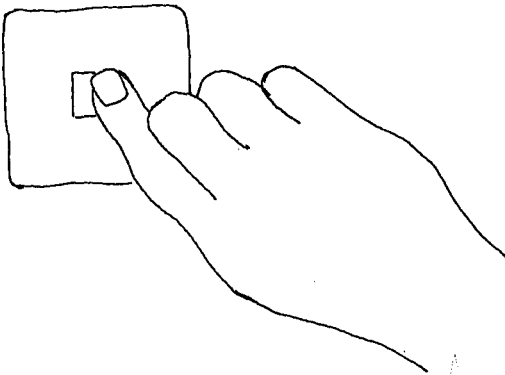
(63) a.g.k., s.51.

Bütün el ile kavramada, el başparmakla birlikte tümüyle kavrama durumundadır. Bir su bardağının kavranması, jimnastik aletlerinin kullanımı örnek gösterilebilir.



Şekil 15- El ile Kavrama. (64)

Tutma-kavrama teması, bütün bir elle yapılabildiği gibi, tek parmakla da yapılabilir. Bu durumda yeğlenen parmak işaret parmağı (elastikiyetinden dolayı), ya da başparmaktır (gücünden dolayı). Tek parmakla dokunmaya tipik örnekler vermek gerekirse; daktilo ile yazı yazmak, telefonun numaratorünü çevirmek, ya da elektrik anahtarına basmak gösterilebilir



Şekil 16- Tek Parmakla Dokunma. (65)

(64) Brakel, s.55.

(65) a.g.k., s.63.

"Bir nesneye dokunmak (bütün bir el ile kavramak, ya da parmak uçlarıyla gezinmek), insanda çeşitli olumlu-olumsuz çağrışımlar uyandırabilir." (66) Dokunma, dokunduğumuz nesnenin nitelikleri hakkında bir takım bilgiler edinmemizi sağlar. Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, dokunma-kavrama eylemimizi de etkilemiştir. Günümüzde, tek bir tuşa parmağımızla dokunmakla (minimum güç harcayarak), bir kamerayı çalıştırabilir, bir hesap makinasını devreye sokabilir veya televizyon uzaktan kumanda aracılığıyla, istediğimiz görüntüleri izleyebiliriz (Maximum güç elde edebiliriz).

#### Dokunma Yoluyla Algılama

Birkaç parmakla ya da bütün bir el ile kavrama da, kavradığımız biçimler bizde ne gibi çağrışımlar uyandırır? El yordamıyla biçimlerin işlevlerini anlayabilir miyiz? Ya da ne kadar anlayabiliriz?

"Bu konuda, Amerikalı araştırmacı Jenkins'in (67) uçaklarda kullanılmak üzere tasarladığı, biçimlerinden dolayı birbirleriyle pek sık karıştırılmayan, onbeş kontrol düğmesi tasarımını örnek gösterebiliriz.

Bu düğme tasarımları, her biri özel amaca yönelik üç gruba oluşturmaktadır.

A-Çok turlu döner düğmeler,

- Döndürme ya da çevirmeyi gerektiren,
- Ayarlama alanının tam bir dönüş ya da daha fazlasını gerektirdiği,
- Düğme konumunun kontrol işleminde bilgi iletmediği durumlarda kullanılmak üzere tasarlanmışlardır.

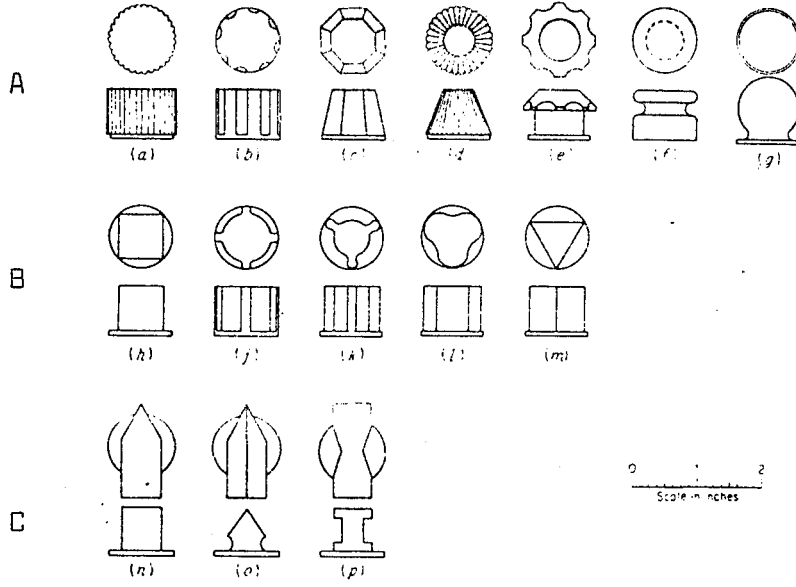
B-Kademeli döner düğmeler

- Döndürmeyi gerektirmeyen,
- Ayarlama alanının tam bir dönüşten az olduğu,

---

(66) Fatma Erkman, Göstergebiliğe Giriş, İstanbul: Alan Yayıncılık, Nisan 1987, s.48.

(67) Erhan, s.86.



Şekil 17-Kontroller İçin Geliştirilen Düğme Tasarımları. (68)

-Düğme konumunun bilgi iletimiyle bağının olmadığı kontrollerde kullanılmak üzere tasarlanmışlardır.

C-Kilit ve zamanlama eylemleri için

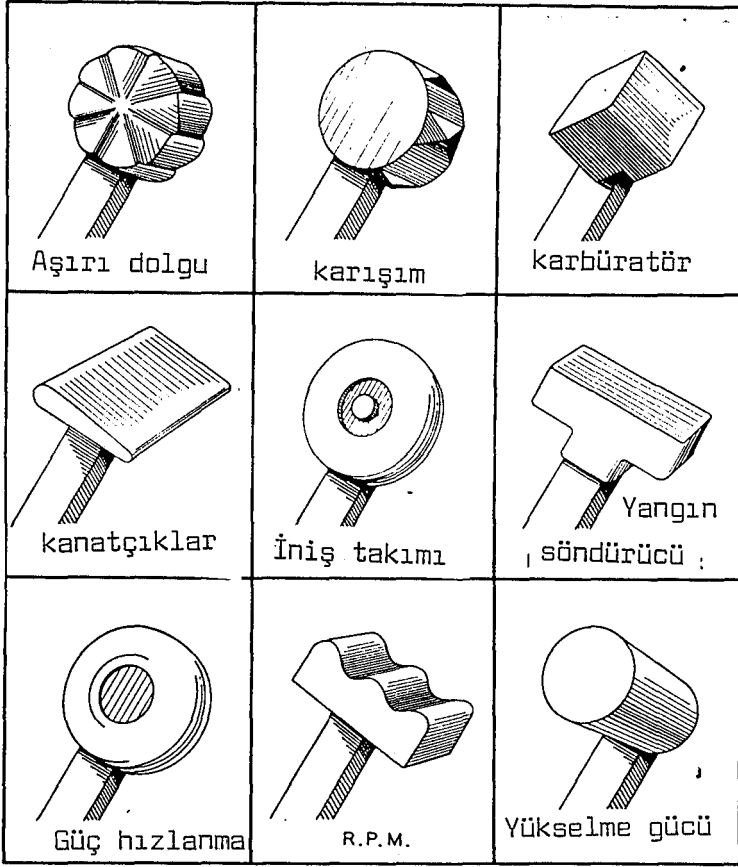
-Bu düğmeler konum ayırmak için, düğmenin konumu ile bildirilişimin sağlanması gereken durumlarda kullanılmaktadır. (69)

İnsan elinin kullandığı nesnelere, biçimleriyle işlevleri arasında doğrudan bir bağ kurmak olasıdır. Görme-dokunma yolu ile ayrılabilmelerine ek olarak; kontrol araçlarının işlevleriyle benzeşimleri, onların kullanımlarını kolaylaştırabilir.

Bu düşünceyle Amerikalı araştırmacılar, uçak pilot kabinleri için, standartlaştırılmış bazı kumanda kolları ve levyelere takılan tutamak biçimleri geliştirmişlerdir. Bu biçimler birbirlerinden dokunma ile ayrılabilmelerine karşın, biçimsel anlamları olan bazı işlevleri de yerine getiriyorlar.

(68) Erhan, s.86.

(69) a.g.k., s.87.



Şekil 18- Uçaklarda Kontrol Kolları ve Levyelere Takılan, Tutamak Biçimlerine Örnekler. (70)

### İNSAN ELİ VE NESNE İLİŞKİSİ

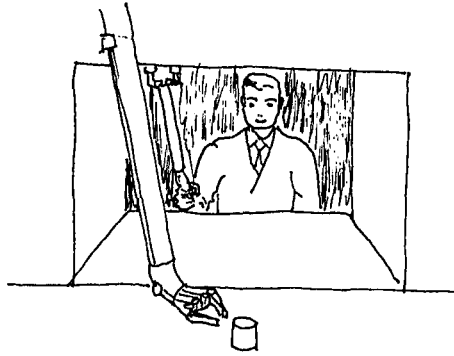
İnsan eli ve nesne ilişkisi, tasarım ürünlerinde son derece önemli bir yer tutar. Bu durumu çarpıcı bir kaç örnekle ortaya koymaya çalışırsak, "bir örümcek nedir? Yalnızca yaşayan bir canlı mı? Yoksa, canlı varlık+Yakalama ağı mı? Yakalama ağı olmasaydı örümcek

(70) Alphonse Chapanis, Man-Machine Engineering, U.S.A.:California, May, 1968, s. 113.

açlıktan ölürdü. Biz örümceği, ürettiği yakalama ağıyla birlikte bir bütün olarak değerlendiririz."(71)

İnsan eli ve nesne ilişkisini de bu bağlamda değerlendirebiliriz. Bir operatörün eli, neştersiz bir hiçtir. Ya da bir elektrik teknisyeninin eli, pensesiz ve tornavidasız ne işe yarayabilir?

El-nesne ilişkisi doğrudan olduğunda önem kazanır. Kimi durumlarda (hijyenik açıdan veya radyasyon tehlikesi gibi) uzaktan kumanda zorunluluk halini alır.



Şekil 19-Uzaktan Kumanda. (72)

Böyle bir çalışmada geçen sekiz saatlik süre, doğrudan elle yapılmış olsaydı bir saate inerdi. Bu durum bize, el-nesne ilişkisinin doğrudan olmasının önemini vurgulamaktadır.

#### Eleştirel Yaklaşım

Bir zamanlar yalnızca üretilen, günümüzde ise tasarlanıp üretilen nesnelere, araştırmamızda yer verilmiştir. İnsan elinin anatomik yapısının, kullandığı nesnenin biçimiyle, ergonomik açı-

(71) Brakel, s.33.

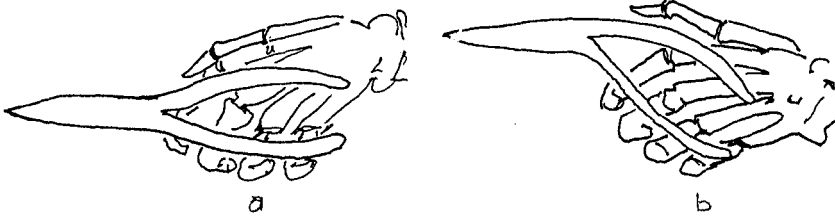
(72) Wesley E.Woodsan, Human Engineering Guide For Equipment Designers, Los Angeles: 1960, s.118.



dan uyum sağlayıp, sağlamadığı gözönüne alınmıştır.

Her gün şu ya da bu biçimde, ellerimizle bir takım nesnelere kullanırız. Bu nesnelere, kapı kulpundan, kaleme, daktilodan, makas kadar geniş bir alanı kapsarlar. Kullandığımız bu nesnelere, tasarımcı gözüyle yaklaştığımızda, pek çok hatalı yönlerini görürüz.

### Kerpeten



Şekil 20- Kerpeten Tasarımı. (73)

Şekil a'da görüldüğü gibi hergün kullanma gereksinimi duyabileceğimiz kerpetenin tasarım hataları şunlardır. Bu tür kerpeteni kullanan kişiler, bileklerinde ve hatta dirsek ve omuzlarında ağrılar duyduklarını söylemişlerdir. Bu ağrının nedeni sıkma hareketi sırasında, avuç içindeki sinirler üzerine yapılan basıncıdır. Aynı zamanda, kullanım sırasında bilek kıvrılmak zorunda bırakılmıştır. Bu sakıncalar Şekil b'deki yeni bir tasarımla bilek kıvrırma ihtiyacı ortadan kaldırılmış, avuç içindeki basınç en aza indirilmiştir. (74)

Bu tür araçların hatalı tasarımları, hergün kullananların yakınmaları üzerine ortaya çıkar. Arada bir kullananların bu tür yakınmada bulunmaları zayıf bir olasılıktır. Teknolojik gelişmeler ve tasarım nesnelere işbilimsel açıdan yaklaşım, tasarım

(73) Ernest J. McCormick, Human Factors Engineering, U.S.A.:Mc Graw-Hill. Inc., 1970, s.376.

(74) a.g.k., s.377.

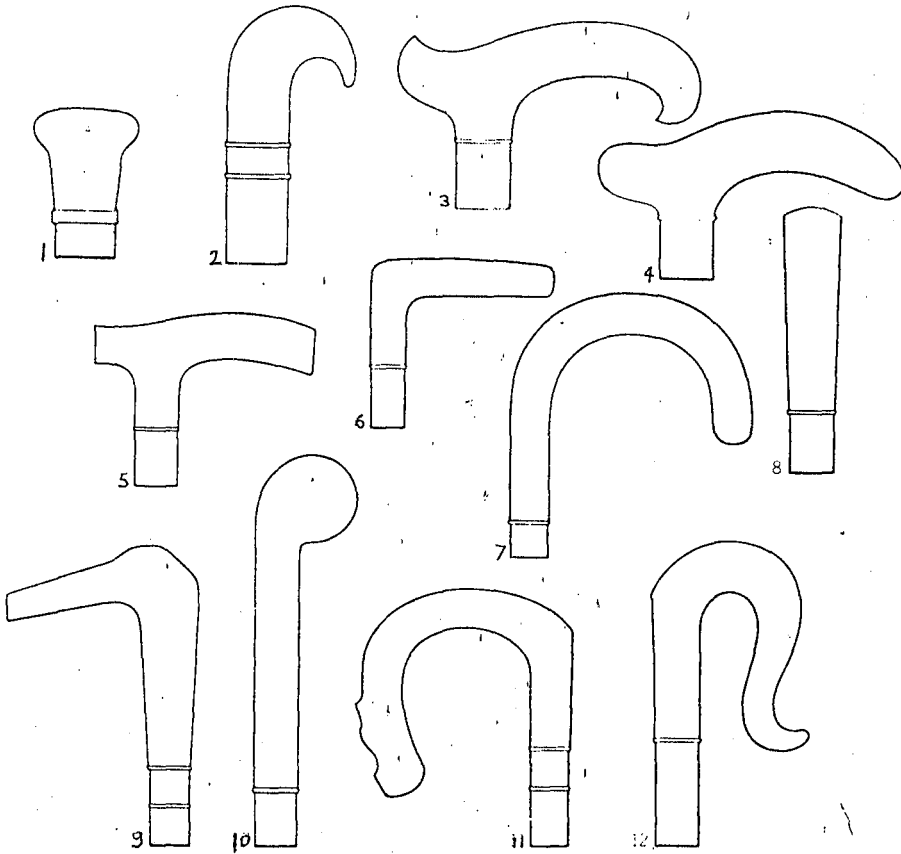
ürünlerini yeniden ele almayı gerekli kılmıştır. Amaç, insana daha uygun bir çevre, daha rahat çalışma olanağı sağlamaktır.

### Baston

El-nesne ilişkisi açısından, bastonu incelediğimizde, 17. yüzyılda erkek aksesuarı olarak kullanılan bu nesne, günümüzde yürüme zorluğu olanlara, bir destek olarak algılanmaktadır.

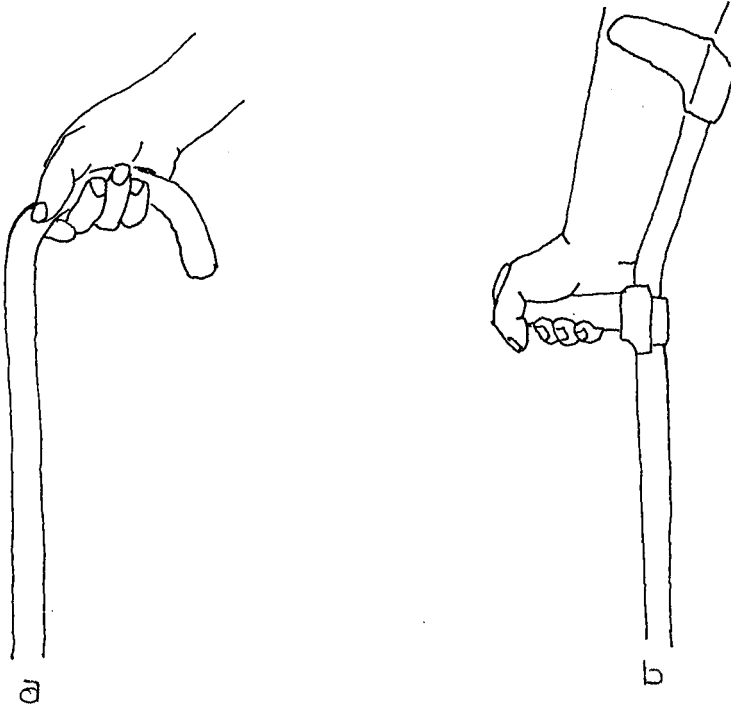
Şekil 21'de bastonun çeşitli tutuş çizimleri görülmektedir. Herbirinin farklı anlamları vardır.

1- Düğme, 2- Bec de Corbin, 3- T veya Tai şekilli tutuş yeri, 4- Derby koltuk değneği, 5- Fritz koltuk değneği, 6- Düz kanca, 7- Yuvarlak kanca, 8- Giyecek, 9- Av kancası, 10- Kol tutumu, 11- Çoban Kolu - ense değneği, 12- Çoban kolu - bacak değneği.



Şekil 21- Gezi Bastonunun Tutuş Yerlerinin Biçimleri. (75)

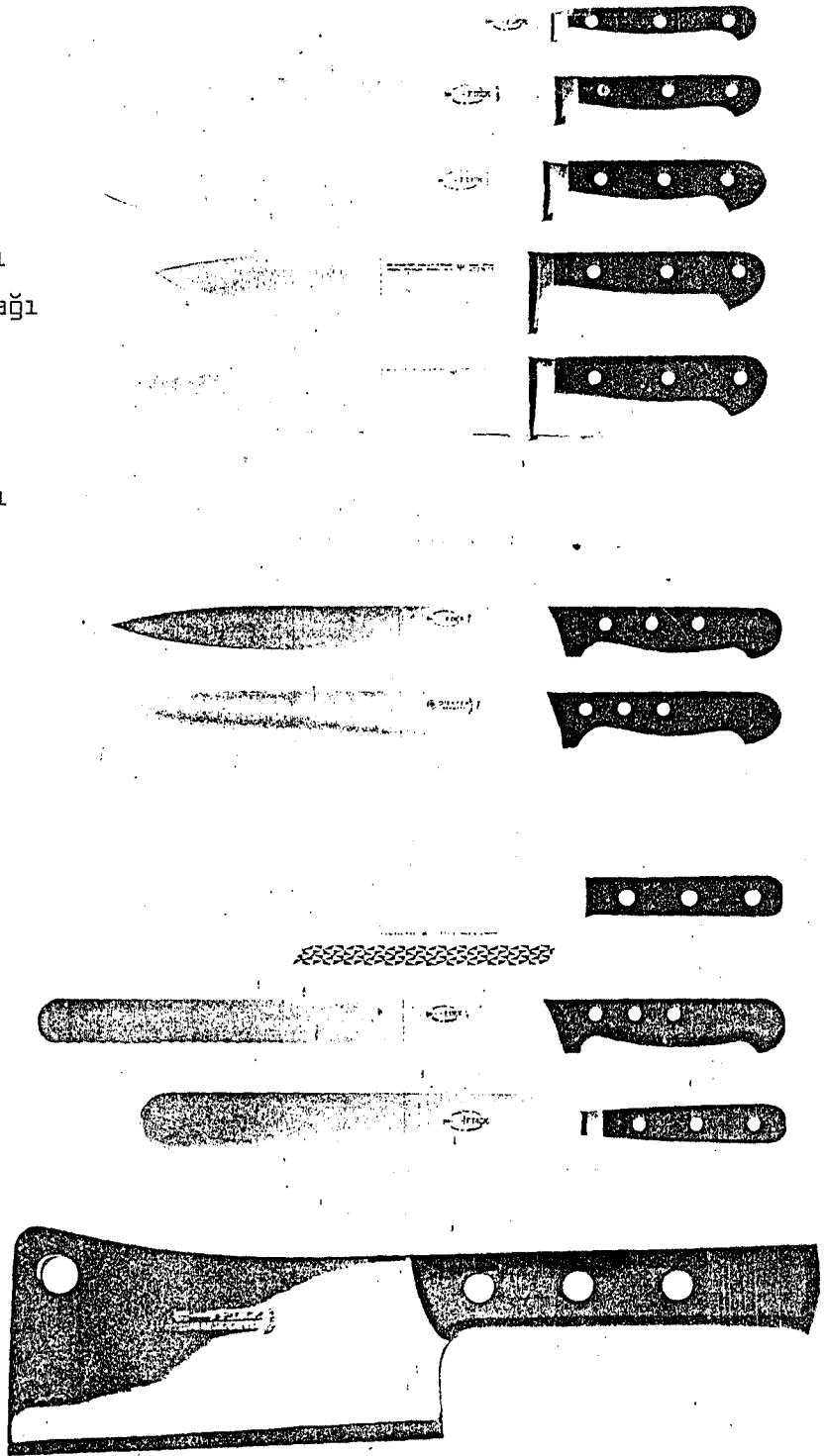
Günümüze kadar gelmiş, klasik bir tutuş biçimi olan baston Şekil 22 'da görülmektedir. İşbilimsel açıdan incelendiğinde, yürüme zorluğu çeken birisi bu bastonu kullandığında, bütün yük bileğe binecektir. Bu durumun doğuracağı sakıncalar açıktır. Şekil (b)'de ise, yük bilekten omuza doğru yönlendirilmiştir. Dolayısıyla çok daha ergonomiktir.



Şekil 22- Baston Tasarımına Örnekler. (76)

## Bıçaklar

- 1- Soyma bıçağı
- 2- Sebze bıçağı
- 3-Servis bıçağı
- 4- Domates bıçağı
- 5- Hazırlama bıçağı
- 6-Jambon bıçağı
- 7- Ayırma bıçağı
- 8- Ekmek bıçağı
- 9- Pişirme bıçağı
- 11- Satır



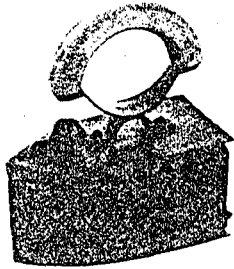
Şekil 23-Bıçak Çeşitleri. (77)

Şekil 23 'de görüldüğü gibi, her biri farklı işlevlere sahip bıçakların, el ile ilişkili bölümleri hemen hemen aynı biçimde tasarlanmıştır. Birkaç örnekle, tasarlama sorununun biraz daha ayrıntılarına değindiğimizde; sebze bıçağının, ağırlık merkezinin sap tarafında olması gereklidir. Çünkü, bıçağı kullanırken yaptığımız hareketler, az güç isteyen (sebzeleri soymak, kesmek gibi) hareketlerdir. Ağırlık merkezinin sapta olması, bıçağın kesici yüzeyinin kolay hareket etmesini sağlar. Bu yönüyle, bıçağın kullanımı daha fazla işlevsellik kazanır.

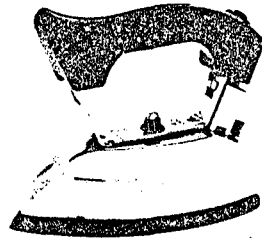
"Satırda" ise tam tersi durum söz konusudur. Ağırlık merkezi, kesici yüzey üzerinde bulunmalıdır. Kemikleri kırmak, güç isteyen bir iştir. Kesici yüzey üzerinde bulunan ağırlık merkezi (tıpkı balta da olduğu gibi) iş verimini arttırmaktadır.

## Ütü

"Almanya'da yapılan bir araştırmada, dört kişilik bir ailenin, günde 2-3 saatlerini ütü yapmakla geçirdikleri ortaya çıkmıştır."(78)



(a)



(b)

Şekil (a)'da eskiden kullanılan, kömürlü ütü görülmektedir.(b)de ise günümüzde kullanılan (yeniden tasarlanmış) elektrikli, ütü görülmektedir. Her ikisinin de, el ile ilişkili bölümlerinin biçimleri, çok az farklılık gösterir. Her iki ütü de, başarılı tasarım ürünleridir. (Tutamaklarının biçimleri açısından)

Şekil b'deki ütünütasarımcısının, şu kaygıları gözönüne aldığı açıktır.

Şekil 24- Ütü

(78) Brakel, s.56.

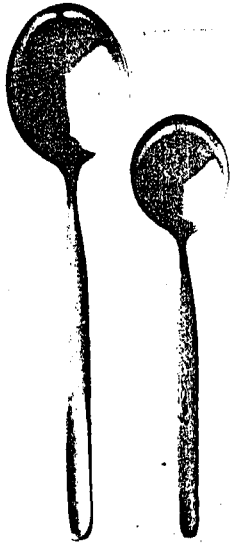
(79) a.g.k.,s.50.

-Tutacak yeri yuvarlak olmalı, elden kolayca baskı alabil-  
melidir.

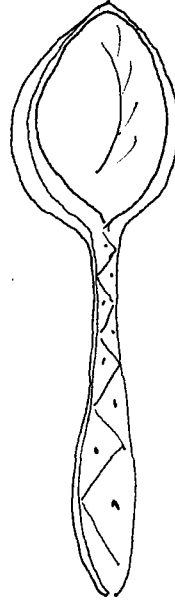
-Aynı nedenden ötürü, başparmağın konulacağı yer üstte olma-  
lıdır.

### Kaşık

"Elin taklidi olarak yapılan en eski yemek aleti kaşıktır."<sup>(80)</sup> Anadolu'da bugün halen ahşap kaşıklar kullanılmaktadır. Anadolu insanı, kaşığı sapından dört parmağı ile kavrar, batılı ise kaşığın sapını, orta parmağının üzerinde, işaret ve başparmakları arasına sıkıştırarak kullanır. Anadolu insanının kaşığı kavrama biçimi, işlevsellik açısından daha doğrudur. Malzemesinin ahşap olması; ağızı yakmaması açısından daha uygundur. Ancak kültürel etkileşim sonucu, metal kaşıklar, batılı tutuş tarzı ile birlikte yaygınlaşmıştır.



(81) (a)



(82) (b)

Şekil 25-Metal ve Ahşap Kaşıklar.

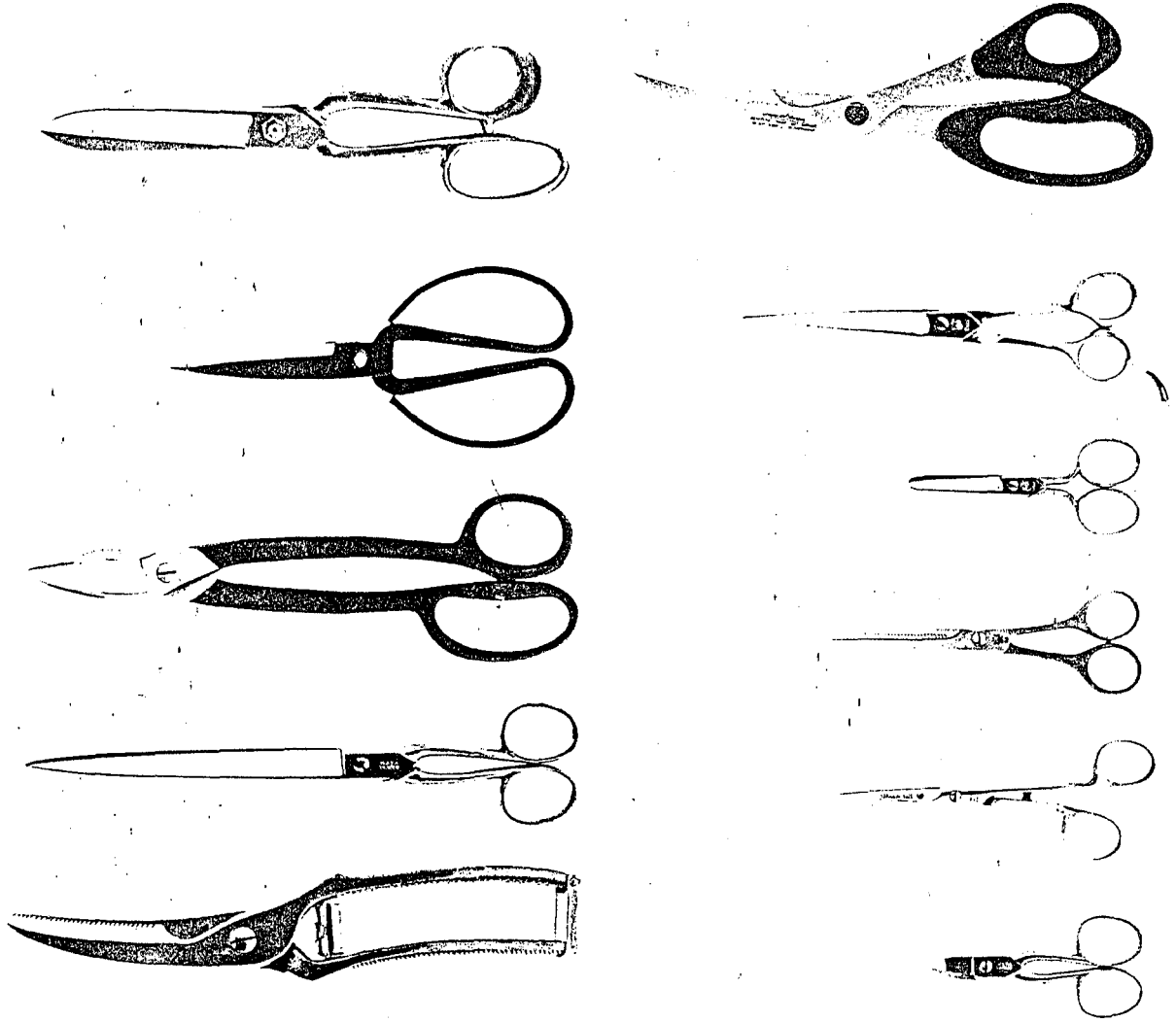
(80) Brakel, s.52.

(81) a.g.k., s.52.

(82) Doğan, s.36.

## Makas

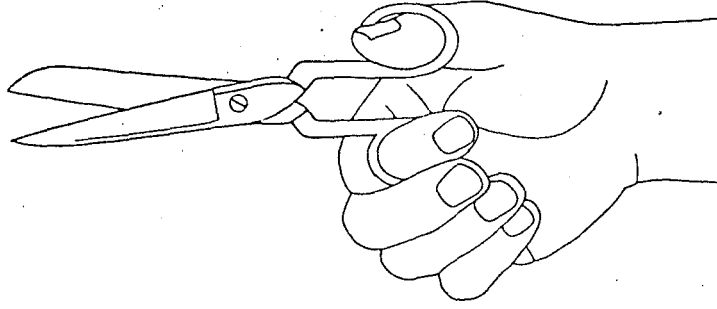
Günümüzde, tutma biçimlerinde, en çok farklılık gösteren aracı (değişik işlevler yüklendiği için), kuşkusuz makastır. Saç, tırnak, ev-bahçe, kağıt, operatör vb. makas çeşitlerinde, tutma yerleri, her birinde farklı biçimlerde tasarlanmışlardır. İşlevden ileri gelen bu biçimsel farklılıklar, tasarımcılar için önemli bir alan doğurmuştur.



Şekil 26- İşlevlerine Göre Farklı Biçimler Almış Makaslara Örnekler.(83).

Tasarımcılar için, bu makas çeşitlerinden en ilginç berber makaslarıdır. Berberler genellikle baldırlarındaki ağrıdan şikayetçidirler. Berberi, saç keserken, dikkatlice izlediğimizde, onun sağ dizini hafifçe bükerek çalıştığını görürüz. Bu hareketi sık sık yapmak zorunda kalması, baldır ağrılarına neden olmuştur.

Tasarımcıların dikkatini çeken bu durum, yeni tip bir makasın geliştirilmesiyle son bulmuştur.



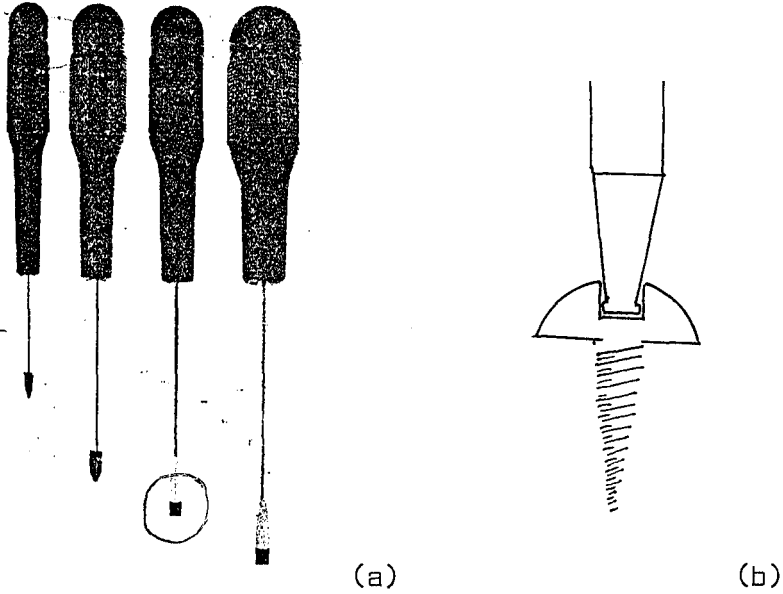
Şekil 27-Berber Makası. (84)

Şekil 27'de görülen bu makasın, kesici ağızları, kullanım sırasında  $30^\circ$ 'lik bir açı yapar. Bu açı, el bileğindeki hareket çemberini gidermek için yeterlidir. Dolayısıyla, berberler artık bir dizlerini büküp, vücutlarını geriye doğru atma derdinden kurtulmuşlardır. Ancak, makas konusundaki sorunlar tam olarak giderilmiş sayılmaz. Toplumun %10'gibi önemli bir kesimi oluşturarak, sol elini kullananlar için, henüz bir makas tasarlanmamıştır. Biz sadece berber koltuğuna oturduğumuzda aynadan görebiliriz. Belki hatırlayanlarımız çıkacaktır. Başbakan Sayın Turgut Üzal, Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'nün açılışında -ki o sıralarda bir suikast girişimi sonucu sağ eli yaralıydı- sol eliyle tuttuğu makasla kurdeleyi kesmeye çalışmış, başarılı olamamıştır. Etrafındakilerin yardımıyla ve zorlukla, sağ eliyle kurdeleyi keserek açılışı yapabirmiştir.



## Tornavida

Tutma yerlerinin, biçimsel açıdan önemli farklılıklar göstermediği, ancak farklı işlevleri yerine getiren araçlardan bir tanesi de tornavidadır. Tasarımcı, sadece el-nesne ilişkisini değil, nesne-nesne ilişkisini de doğru çözmek zorundadır.

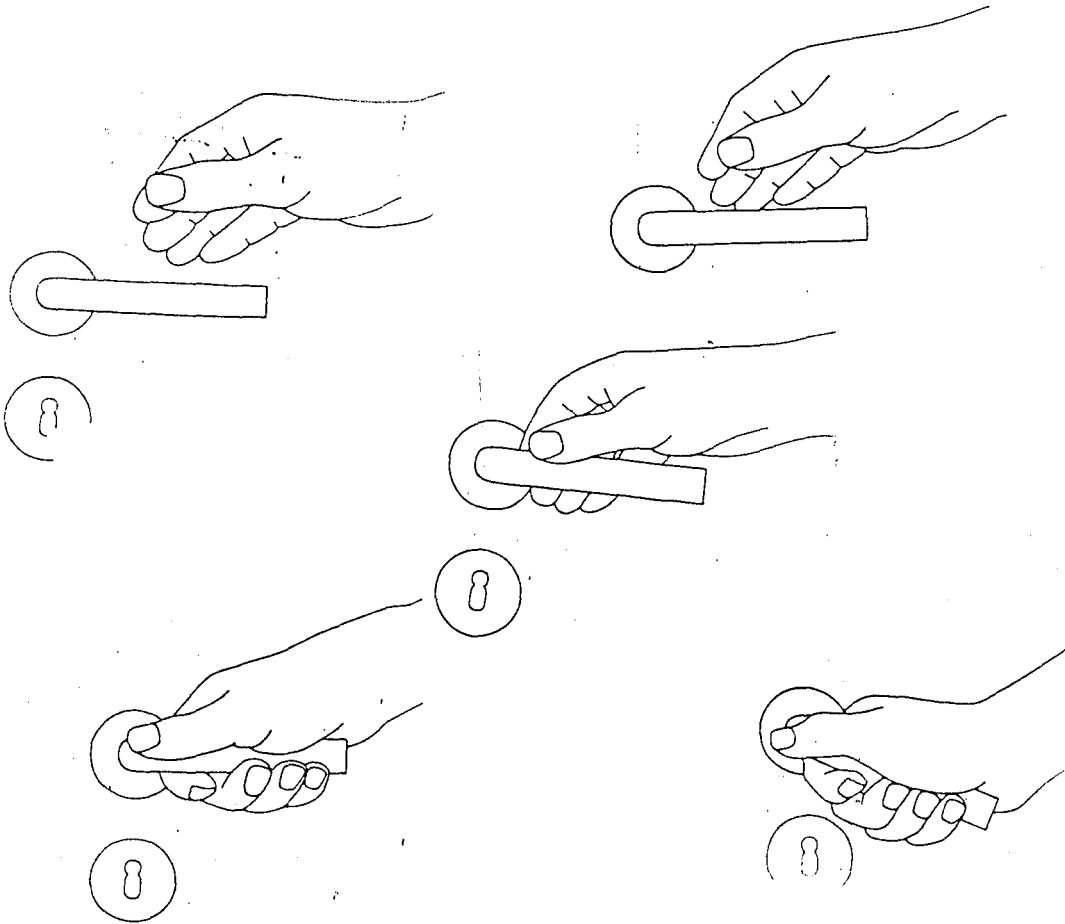


Şekil 28-Tornavida Örnekleri. (85)

Ülkemizde üretilen tornavidalarla, bir vidayı sıkıştırmak istediğimizde, genellikle birkaç sıkma işleminden sonra, vidanın baş kısmı işe yaramaz duruma gelmektedir. Bu durum, tornavida uçlarının hatalı tasarım ve üretiminden ileri gelmektedir. Şekil b 'de bu soruna çözüm getirilmeye çalışılmıştır.

## Kapı Kolu

Bir kapıya yaklaşmanın, o kapının kulpunu, önceki kişisel deneylerine dayanarak, kolaylıkla, kırmadan, bozmadan açması gerekir. Ya da eline yeni bir araç alanın, bu konudaki önceki bilgilerine dayanarak, bir anda ve doğru biçimde kullanabilmesi gerekir. Şekil 29'daki kapı kulpu çevrensel kabul görmüş ve her yerde kullanılmaktadır.



Şekil 29- Kapı Kulpunun El ile İlişkisi. (86)

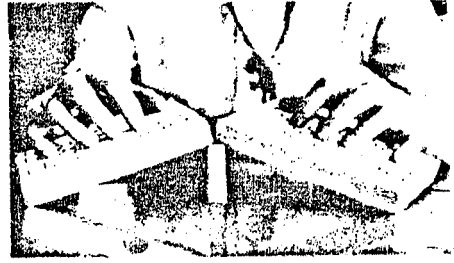
Şekil 29 'da Ünlü İngiliz felsefecisi Wittgenstein'in tasarladığı kapı kulpu, tasarımda evrenselliğe ulaşmış araçlara, güzel bir örnektir. Günümüzdeki kullanım biçiminde, herhangi bir değişikliğe gerek duyulmayan bu kapı kulpunun, değişen tek tarafı, kullanılan malzemesindedir. Malzeme alüminyum olabilir, plastik olabilir ama biçim hep aynı kalmıştır.

### Daktilo

Özellikle elin duruş biçimi ve parmaklarla doğrudan ilişkisi açısından önemli bir kullanım aracında daktilodur.



a



b

Şekil 30-Eski Tip Daktilo ve İşbilim Prensiplerine Göre Yeniden Tasarlanmış Daktilo. (87)

Şekil a'da eski tip daktiloda elin duruş biçimi ile parmakların tuşlara dokunmasındaki, bilek hareketlerinin zorlanması, Şekil b'de yeni bir tasarımla ortadan kaldırılmıştır.

(87) M.Makaseko, E.Jean Grand, Hünting W. and R.Gierer, Human Factors, Zurich: April 1985, s.177.

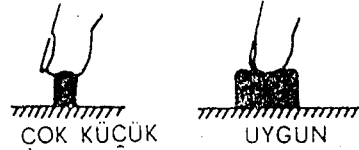
## B Ö L Ü M III

### EL VE KONTROL DÜĞMELERİ, ELİN AÇISAL HAREKET YETENEKLERİ, KEMİK VE KAS YAPISI

#### El ve Kontrol Düğmeleri

##### Basılan Düğmeler

Bu düğmeler çoğunlukla bir makina veya aracı çalıştırıp durdurmak için kullanılır; birden çok iş için kullanılmaları sakıncalıdır. Söz konusu işlerde parmak veya el ile sağa ve sola döndürülen düğmelerden yararlanılmalıdır. Makinanın çalışma ve durma pozisyonları kolaylıkla izlenebilmeli, bu yüzden düğmelerin basılmış veya basılmamış oluşlarını görebilmek üzere iki durum arasında belirli bir yükseklik farkı olmalıdır (en az 0,8 cm). Ayrıca, her düğmeye basışta duyulabilecek yükseklikte bir sesin çıkması yanlış kullanmaları önemli ölçüde önleyecektir.



Şekil 31- Uygun Olan ve Olmayan Tuş Biçimleri.

##### a) Silindirik Biçimli Düğmeler

Bu düğmelerde üst yüzeyin içe doğru çökük olması gerekir. Dışa doğru bombeli olanlardan kesinlikle kaçınılmalı, parmağın kolayca dokunabilmesi için de çapları 1,6 cm'den az olmamalıdır. Çap, eğer teknik açıdan olanaklı ise 3 cm'ye çıkarılabilir. Yanlışlıkla basılmasını önlemek için üzerlerine yüksük biçimi menteşeli kapaklar konabilir.

## b) Köşeli Düğmeler

Tuşların dar bir alan içinde belli bir düzende yanyana dizilmeleri söz konusu ise bu tür köşeli düğmeler kullanılır. Köşeli düğmelerin nitelikleri üzerine söyleyeceklerimiz yukarıdakilerin aynısıdır. Bu düğmelerin boyutları en az 0,8x1,6 cm. olabilir.

## c) Bir Ucundan Eklemlı, Parmakla Basılan Tuşlar

Bu tuşlar için 1,6 cm'lik genişlik çok önemlidir. Basma sırasındaki gücü azaltmak için tuşun öne doğru çıkıntısı uzun yapılabilir. Tuşu, basıldıktan sonra eski durumuna getiren yayın sert olması sakıncalıdır. Evlerde kullanılan elektrik düğmelerinde bu tür bir tuşun genişliği 0,8 cm'ye indirilebilir.

TABLO 1

El-Düğme, Basınç Kuvveti

Gerekli Güç	Amaca Uygun Görev Öğesi
Küçük (Çalıştırma gücü 50-300 gr)	. basmalı düğme . küçük çevirmeli düğme
Orta (Çalıştırma gücü 300-2500 gr)	. tüm el için büyük çevirmeli düğme  (35-75 mm.çap)
Büyük (Çalıştırma gücü 2-10 kg)	. yatay kaldıraç . dikey kaldıraç, el çarkı, pedal

(88)

TABLO 2  
Yönetme Araçlarının Özellikleri

	Aşamalı Yönetme Düzeni							İçin		Aşamaz Yönetme Düzeni İçin							
	Basılan Döğmeler	Basılan Tuşlar	Birinci Parmakla Basılan Tuşlar	Eller Tümlü ile Basılan Tuşlar	Parmakla Çevrilen Döğmeler	Elle Çevrilen Döğmeler	Anahatlar	Ayakla Basılan Döğmeler	Pedallar	Mitlen ve Çeldiren Kollar	Sitirilen Kollar	«U» Biçimli Yönetme Kolları	Lavyeler	Parmakla Çevrilen Döğmeler	El ile Çevrilen Döğmeler	Vmmalar	Vurma Kolları
mm olarak yükseklik veya basılığ	8	8	8	10	16	25	16	25	50	25	25	—	—	16	16	İlgili tabloya bakınız	—
mm olarak en veya çap	16	8	16	70	10	16	10	50	100	16-35	10-20	40-85	25-30 veya 45	9-16	35-100	loya	> 100
mm olarak uzunluk	—	16	16	16	30	50	30	—	120-200	—	85	25	85	—	—	El Çabukluğuna bağlı	—
reaksiyon süresi	çok kısa	çok kısa	kısa	kısa	kısa	kısa	kısa	kısa	orta	orta	orta	uzun	uzun	uzun	uzun	çok uzun	çok uzun
önerilen kontrol durum sayısı	2	2	2	2	2-3	2-3	2-3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
kontrol durumunun gözle izlenimi	kötü	kötü	orta	orta	uygun	iyi	uygun	kötü	kötü	orta	orta	orta	orta	çok kötü	çok kötü	çok kötü	kötü
kontrol durumunun elle izlenimi	orta	orta	orta	orta	uygun	uygun	uygun	çok kötü	kötü	orta	orta	orta	orta	çok kötü	çok kötü	çok kötü	kötü
yer gereksinmesi	çok az	çok az	az	orta	az	orta	az	orta	büyük	ye-terli	orta	büyük	büyük	ye-terli	orta	büyük	çok büyük
benzeri yönetme araçları ile kontrol olanakları	kötü	kötü	orta	orta	iyi	iyi	iyi	çok kötü	çok kötü	iyi	iyi	iyi	orta	çok kötü	çok kötü	çok kötü	kötü
benzeri yönetme araçlarıyla kullanıldığında yanlışlık olanakları	az	az	çok az	çok az	çok az	çok az	çok az	orta	orta	ye-terli	ye-terli	ye-terli	ye-terli	çok az	çok az	ye-terli	çok az
aşamalı yönetme için benzerleri ile birlikte kullanım olanakları	iyi	iyi	iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	çok kötü	kötü	iyi	iyi	iyi	iyi	uygun	iyi	kötü	çok kötü
uygulanması gereken güç (kg)	1	2	2	5	5	7	5	25	25	7	5	10	15	5	7	10	15

(89)

Bütün ölçüler milimetre olarak verilmiştir.

Tablo 3

Üzerinde Çalışılan Parçaların  
Büyükük ve Ağırılıkları

Tutma Biçimi	Tek Parçalar		Yığıma Parçalar		Ağırlık (Önerilen üst sınır)	
	Yerden Yükseklik	Uzunluk veya en	Kalınlık veya çap	Uzunluk veya en		
Tek el ile	Parça veya yönetim aracının çekilmesi veya itilmesi	Kısıtsız	Kısıtsız	—	—	En büyük sürtme direnci : 15
	Parçanın üç yanından tutularak 180 derece çevrilmesi	yü = 3	1 = 500 en veya çap dört köşede kesit = 115 yuvarlakta = 100	= 0,4 = 115	= 1,5 = 200	7,5
	Parçanın üçten çok yanından tutularak 180° den çok çevrilmesi	yü = 6,5	Yukardaki gibi	Yukardaki gibi	Yukardaki gibi	7,5
Çift el ile	Parça veya yönetim aracının çekilmesi veya itilmesi	Tek elde olduğu gibi	= 160	—	—	25
	Parçanın üç yanından tutularak 180 derece çevrilmesi	Tek elde olduğu gibi	Tek elde olduğu gibi b = 160	Tek elde olduğu gibi	= 160	15
	Parçanın üçten çok yanından tutularak 180° den çok çevrilmesi	Tek elde olduğu gibi	Tek elde olduğu gibi b = 160	Tek elde olduğu gibi	= 160	15

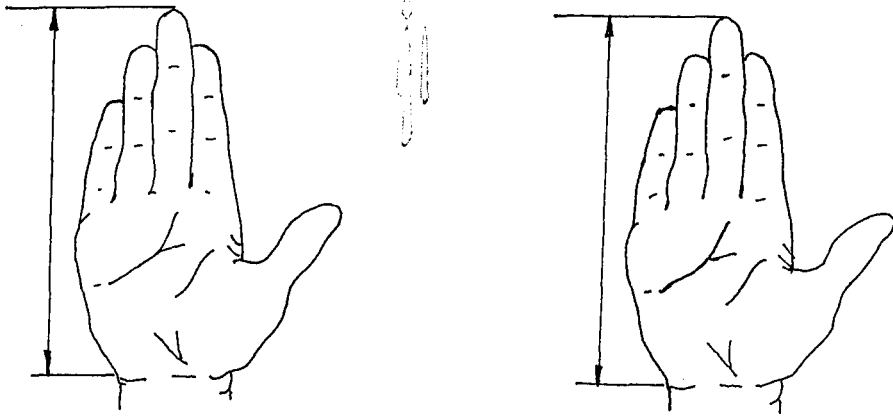
(90)

Bütün ölçüler milimetre olarak verilmiştir.

(89) Gerhard Kaminsky, Hans, E.Pilz, (Çev:)Haluk Eke) İşyerinin ve Çalışma Araçlarının Düzenlenmesi, Ankara: MPM Yayınları  
Yayın No: 141, 1973, s.50-51.

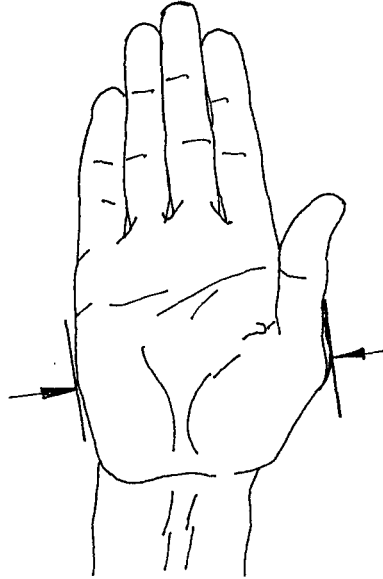
(90) a.g.k., s.34.

### Ölçümsel Açıdan El



Şekil 32- El Uzunluğu

EL UZUNLUĞU: "Amerikalı araştırmacılar, 1942-1960 yılları arasında, aralıklarla yaptıkları araştırmalarda, ortalama yaşı 23,4 olan, 1021 denek arasında ortalama el uzunluğunu, kadınlarda 19,30 cm, ortalama yaşı 30,3 olan, 43.475 denek arasında erkeklerde 21.35 cm. olarak bulmuşlardır."(91)

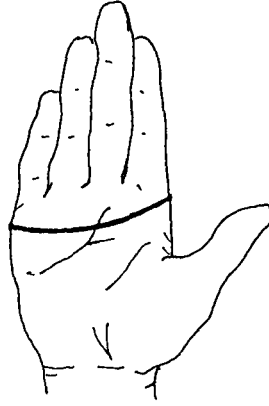


Şekil 33-Başparmaktan İtibaren El Genişliği.

(91) Woodson, s.60.



BAŞPARMAKTAN İTİBAREN EL GENİŞLİĞİ: "1950 ve 1952 yıllarında yapılan iki ayrı araştırmada, Amerikalı araştırmacılar, ortalama yaşı 19 olan 844 denek arasında el genişliğini kadınlarda ortalama 10,41 cm, ortalama yaşı 23 olan 7378 denek arasında, erkeklerde ise 11,80 cm. olarak bulgulamışlardır." (92)

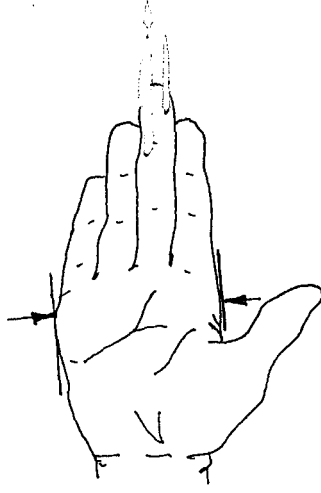


Şekil 34 El Çevresi

EL ÇEVRESİ: "Amerikalı araştırmacılar 1968 yılında yaptıkları bir araştırmada, yaşı 18 ile 56 arasında değişen 2067 denek arasında, el çevresini, kadınlarda 19,85 cm., yaşı 21 ile 59 arasında değişen 4856 denek arasında el çevresini erkeklerde 20,54 cm. olarak bulgulamışlardır." (93)

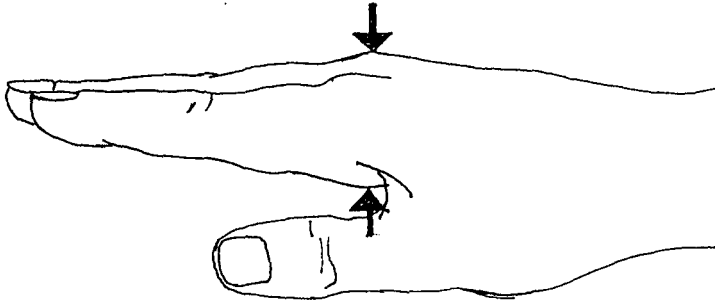
(92) Woodson, s.59.

(93) McConville John T. and Laubach lioyd L, Anthropometry, Ohio: 1985, s.62.



Şekil 35- El Tarağı Genişliği.

EL TARAĞI GENİŞLİĞİ: 1942-1960 yılları arasında yapılan araştırmalarda, Amerikalı araştırmacılar, yaş ortalaması 23.4 olan, 1021 kadın arasında, el tarağı genişliğini, ortalama 8.82 cm., yaş ortalaması 30.3 olan 43.475 erkek arasında 9.74 cm. olarak bulgulamışlardır.

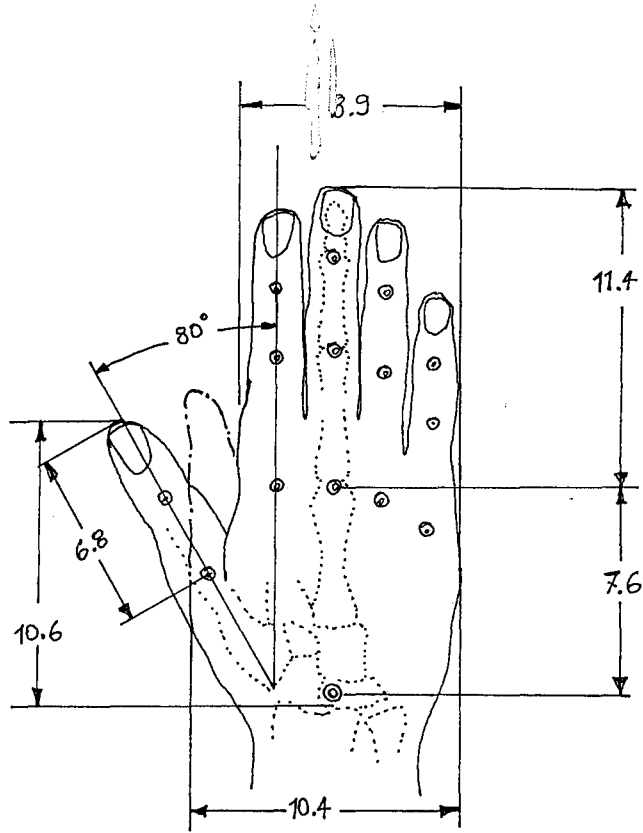


Şekil 36- El Tarağı Kalınlığı.

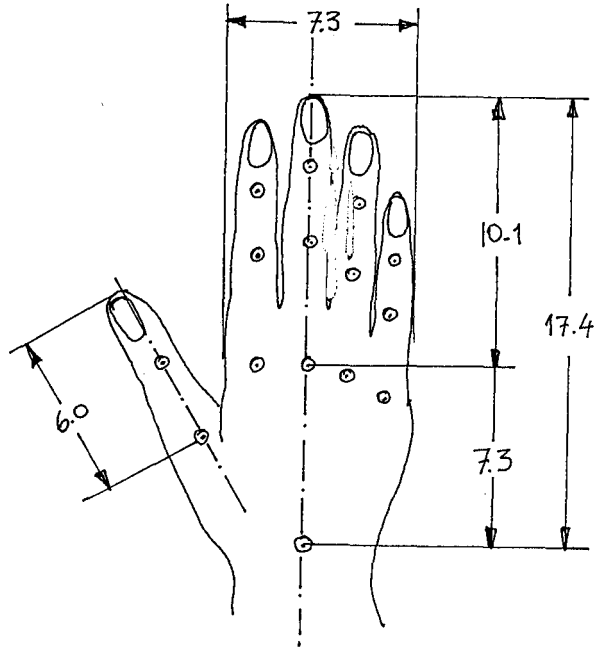
EL TARAĞI KALINLIĞI: Amerikalı araştırmacılar, 1950-1952 yıllarında, yaşları 27 ile 18 arasında değişen 6080 denek arasında yaptıkları araştırmalarda, el tarağı kalınlığını erkeklerde 3.55 cm, 1952 yılında yaptıkları bir araştırma da da, yaş ortala-

ması 19 olan, 850 denek arasında, el tarağı kalınlığını kadınlar-  
da, 3,05 cm. olarak bulgulamışlardır.

Elin Ölçümsel ve Açısal Hareket  
Yetenekleri

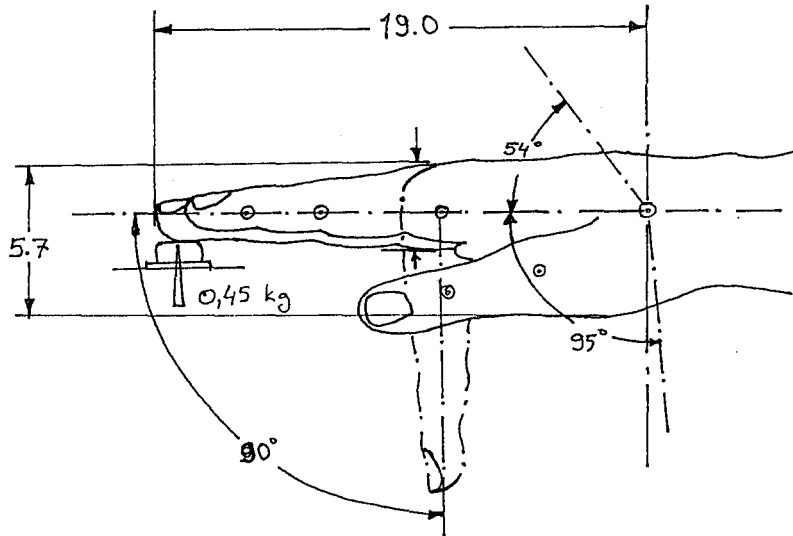


Şekil 37- Sağ El, Üst Görünüş (Erkek). (94)



Şekil 38- Sağ El, Üst Görünüş (Kadın). (95)

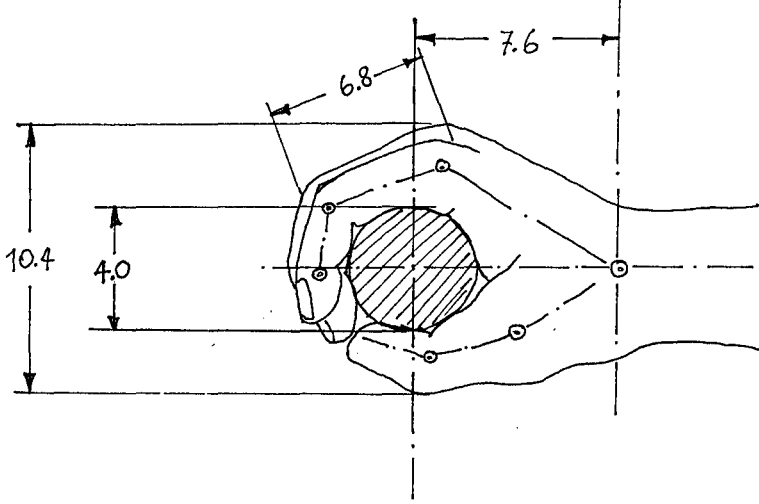
NOT: (Ölçülendirmeler cm.'dir)



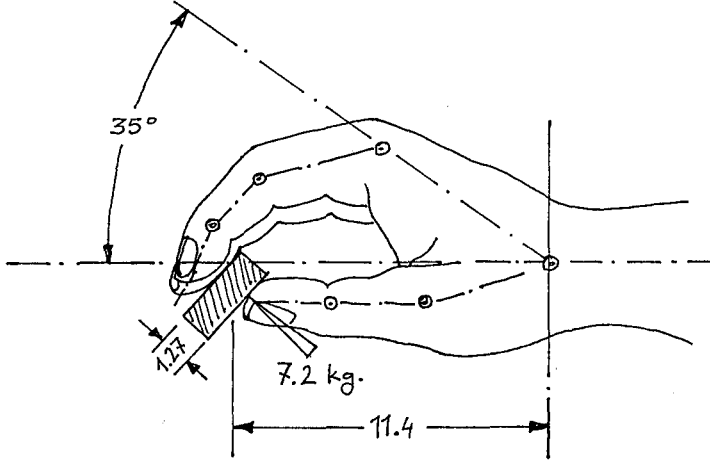
Şekil 39- Sağ El, Profil Görünüş (Erkek) (96)

(95) Dreyfuss, s.E.

(96) a.g.k., s.E.

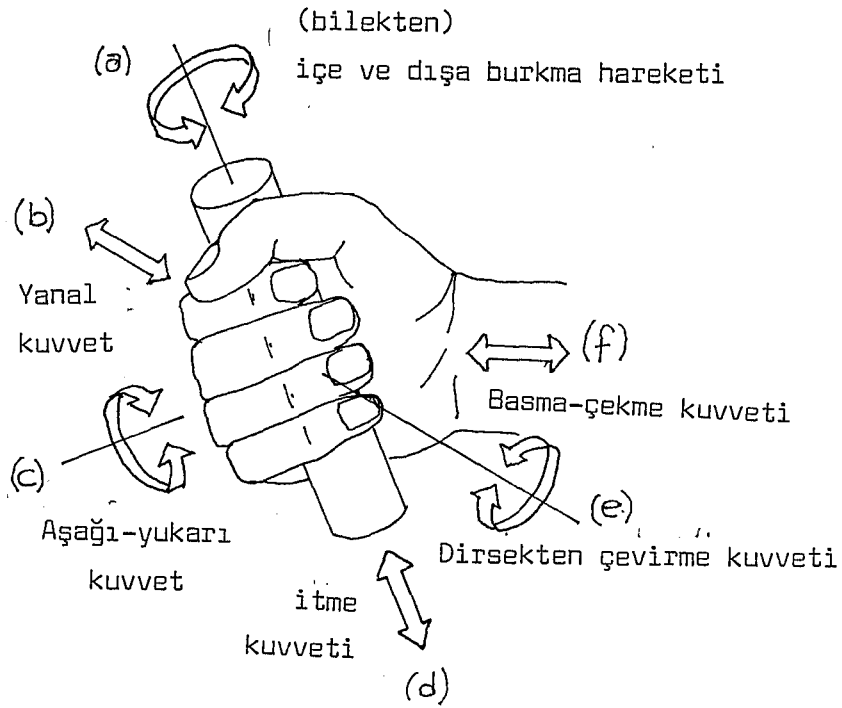


Şekil 40-Kavrama Pozisyonu.



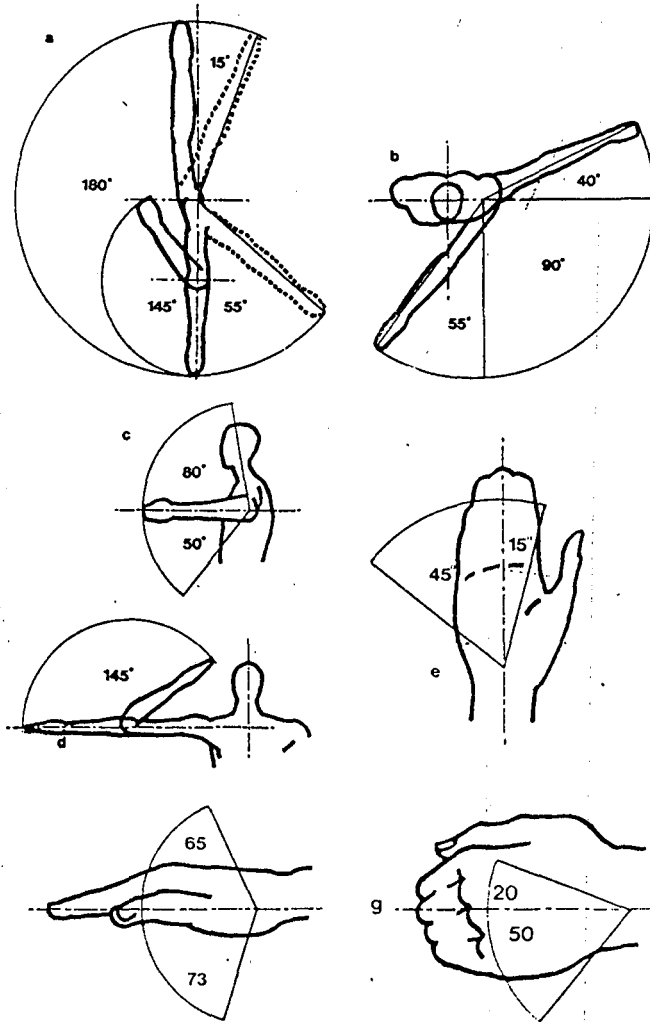
Şekil 41-Parmaklarla Tutuş.

NOT: (Ölçülendirmeler cm'dir.)



Şekil 42-Elin Hareket Yönleri

- a) Bilekten içe-dışa burkma hareketi
- b) Yanal kuvvet
- c) Bilekten aşağı-yukarı kuvvet
- d) İtme kuvveti
- e) Dirsekten çevirme hareketi
- f) Basma-çekme kuvveti

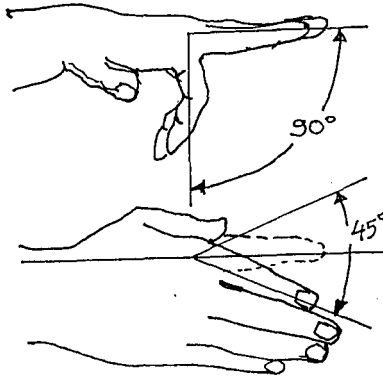


Şekil 43-El ve Kolun Açısal Hareket Yetenekleri. (97)

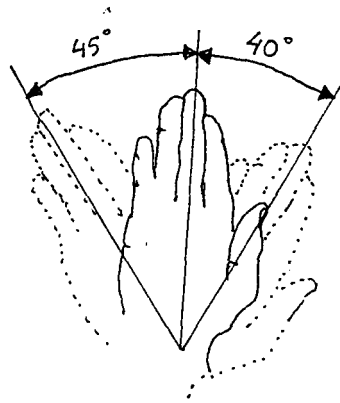
Yukarıda belirtilen açılar günlük işlerde yapılan hareket açılarını göstermektedir.

- a) Düşeyden başın arkasına doğru olan omuz bükülmesi. Omuzun, vücut arka orta çizgisinin gerisine uzanması ve dirsek bükülmesi.
- b) Omuzun vücutun gerisine doğru (aşırı) uzanması. Kolun omuz tarafından vücutun önüne getirilmesi.

- c) Dirseğin dönüşü.  
 d) Dirseğin vücudun orta çizgisine doğru bükülmesi.  
 e) Avuç içinin yüze doğru bakması. Bileğin vücudun orta çizgisine doğru getirilmesi. Bileğin kaçırılması.  
 f) Bileğin orta çizginin üstünde uzaması ve avucun bükülmesi. Önkolun yere doğru bakması.  
 g) Bileğin bükülmesi ve uzaması. Önkolun dikey olarak havaya doğru açılması (bakması). (98)



Şekil 44-Parmakların Açısal Hareketi. (99)



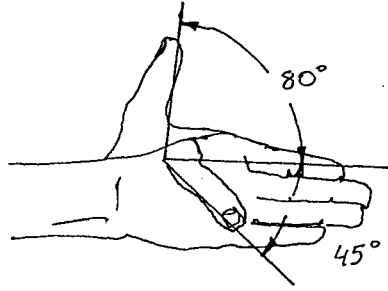
Şekil 45- Bileğin Açısal Hareketi. (100)

(98) Toka, s.146

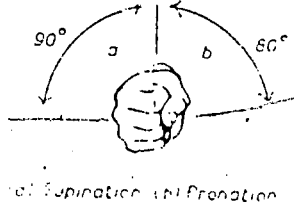
(99) Woodson, s.1-24.

(100)a.g.k., s.1-24.

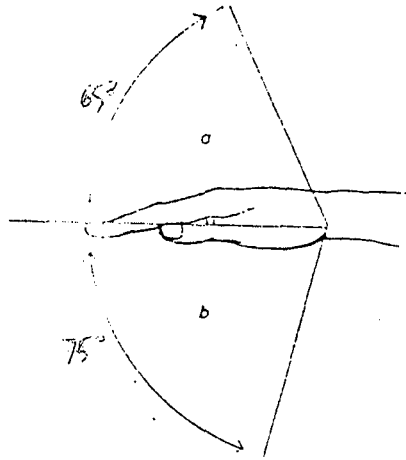




Şekil 46- Başparmağın Açısal Hareketi. (101)



Şekil 47-Bilekten Sola ve Sağa Doğru Açılar. (102)



Şekil 48-Bilekten Yere ve Yukarı Doğru Açılar. (103)

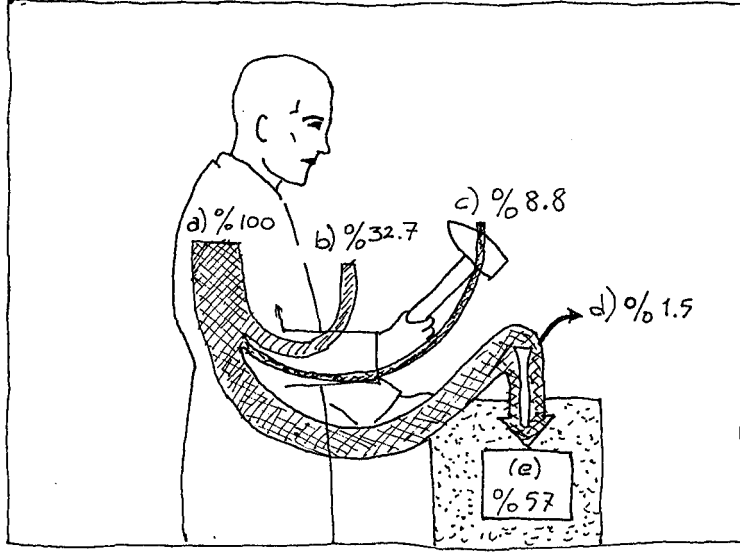
(101) Woodson, s.1-24.

(102) Hywell K.F.Murrell, The Nature of Ergonomics, London: Taylor & Francis, February 1963, s.52.

(103) a.g.k., s.52.

## Elin, Kemik ve Kas Yapısı

İnsan, eliyle yaptığı işlerde harcadığı enerjiyi kaslarından alır. Harcanan enerjinin bir bölümü yararlı işe çevrilir. Aşağıdaki şema, kas gücüyle yapılan işin, ne kadarının yararlı işe dönüştüğünü göstermektedir.



Şekil 49- (Verim. (104))

- a) %100 Kas enerjisi
- b) %32.7 Hareket sırasında harcanan enerji
- c) %8.8 Alete harcanan enerji
- d) %1.5 Tepki enerjisi
- e) %57 Yararlı iş.

İnsan vücudundaki kaslar temel iki gruba ayrılır: İstemli kaslar, istemsiz kaslar. İstemli kaslar, bilinçli kontrolümüz altındadır. Kolu, dirsekten büktüğümüzde pazunun gerilmesi, bacağı

(104) Rudolf Drills, Daniel Schneck and Howard Gage, The Theory of Striking Tools Human Factors, New York: October 1963, s.477.

uzattığımızda, bacak kaslarının uzaması gibi, bilinçli yaptığımız kas hareketleridir.

"Kaslar eklemlerin hareketinde önemli ve etkin rol oynar" (105) "İstemli kasların büyük bir bölümü, bir veya birden çok bağla kemiklere bağlıdır. Hareket bunların kasılıp gevşemesiyle meydana gelir. Pazu bir yandan önkol kemiğine, diğer yandan omuza doğru kalkar, dolayısıyla dirsek oynak yerinden ikiye bölünür."(106)

Eklemler iki veya daha fazla sayıda kemiklerdir. Hareketli eklemler üç gruba ayrılır:

1-Menteşe eklemler: parmaklar ve dizler

2-Eksenel eklemler: dirsekler

3-Küre ve oyuk eklemler: omuz ve kalça eklemleri."(107)

El, omuz kemeri, yukarı kol, aşağı kol ve elden oluşan bir zincirin serbest hareket yapabilen sonuncusu ve en önemli organıdır. Beş parmağın arasında baş parmak önemli bir yer alır. İki parçadan oluşur, tek olarak serbest hareket eder.

#### Elin Kemik Yapısı

El, hareket yeteneğini, el kökündeki eğer eklemi sayesinde kazanır. "Bir anatomi mucizesi olarak kabul edilen el, tüm vücudun eğer eklemi olarak düşünülür." (108)

Kemik sayısı açısından el (ve ayaklar), vücut organları içinde en fazla olanıdır. "Elde, çift sıra halinde sekiz bilek kemiği, beş el tarak kemiği ve on dört el parmak kemiği (bunlardan ikisi başparmakta diğerleri her parmakta üçer tanedir) vardır." (109)

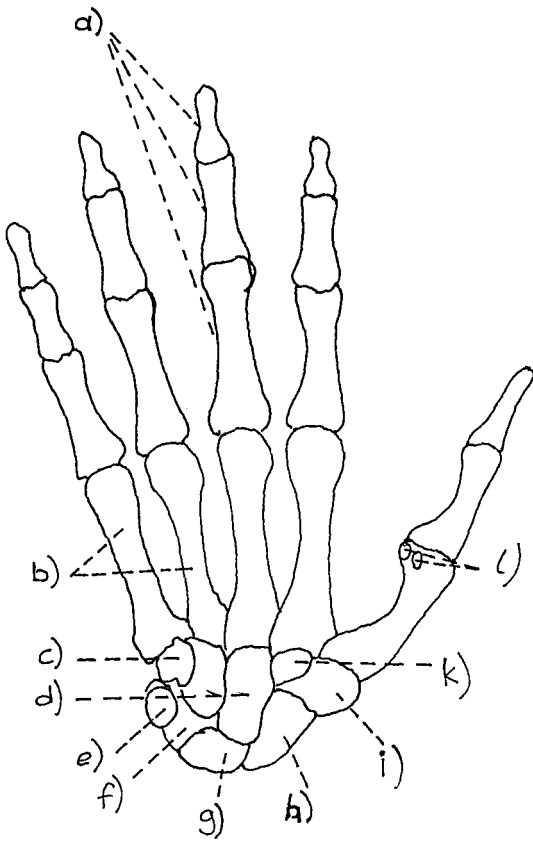
(105) Çelebioğlu, s.141,

(106) Edholm, s.19.

(107) Çelebioğlu, s.140.

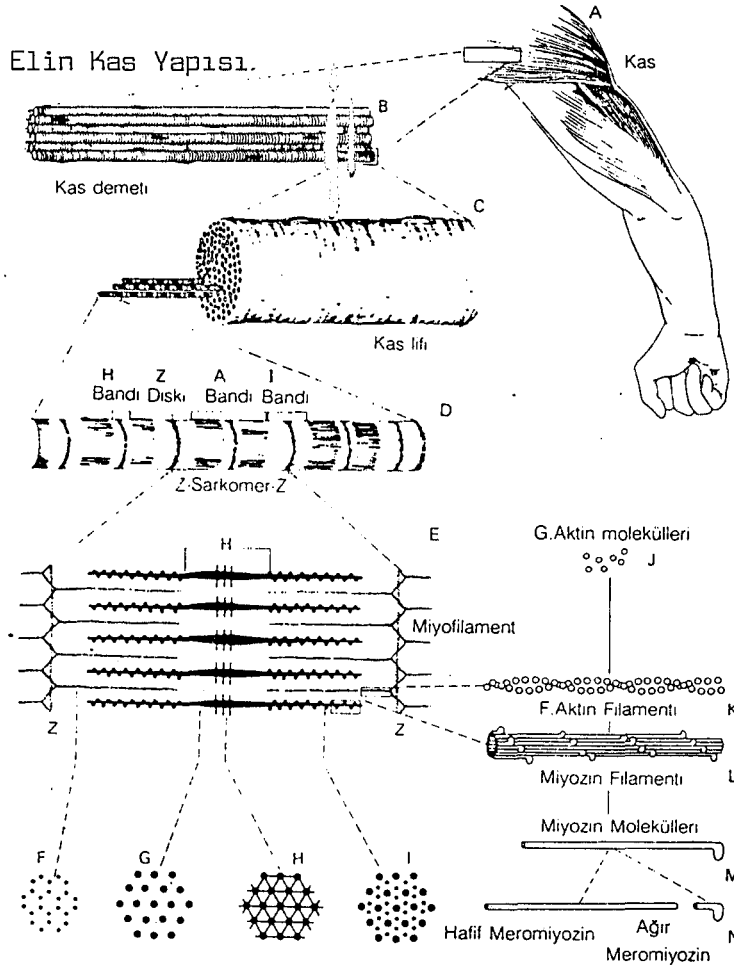
(108) Brakel, s.18.

(109) Smith, 430.

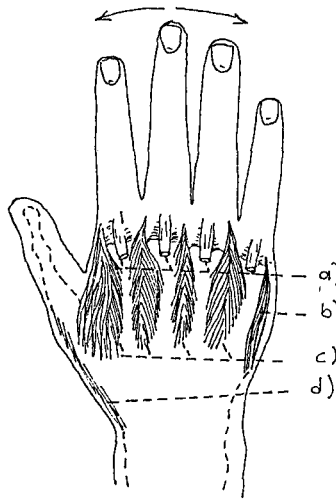


- a) Parmak kemikleri
- b) El tarağı kemikleri
- c) Dip kemiği
- d) Merkez kemiği
- e) Bezelye kemiği
- f) Üçgen kemiği
- g) Yarımaya kemiği
- h) Dip kemiği
- i) Yakum kemiği (geometrik)
- k) Yamuk kemiği (geometrik)
- l) Susamsı kemikler. (110)

Şekil 50-Elin Kemik Yapısı.



Şekil 51- İskelet Kasının Makroskopik Görünümünden Moleküler Düzeye Kadar Yapısı. (111)



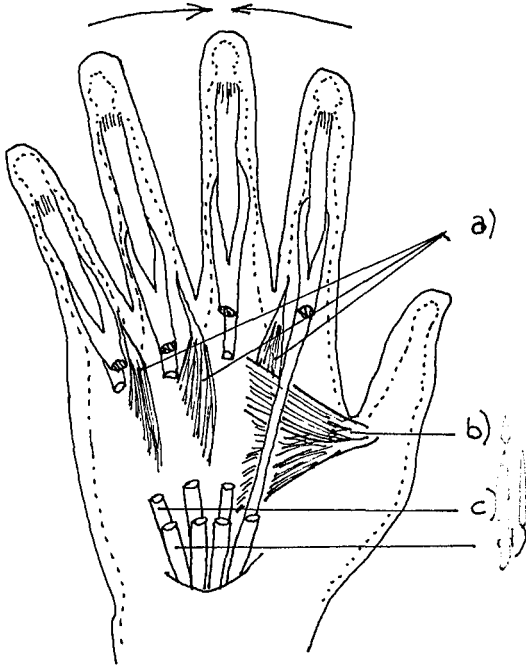
- a) Ek parmak kasları
- b) Küçük parmağa dışa doğru hareket veren kaslar
- c) El sırtındaki birbirine girmiş kaslar
- d) Başparmağa dışa doğru hareket veren kaslar.(112)

Şekil 52- Parmaklara Dışa Doğru Hareket Veren Kasların Üst Görüşünü. (113)

(111)Arthur C.Guyton, Tıbbi Fizyoloji, Philadelphia: 1975, s.471.

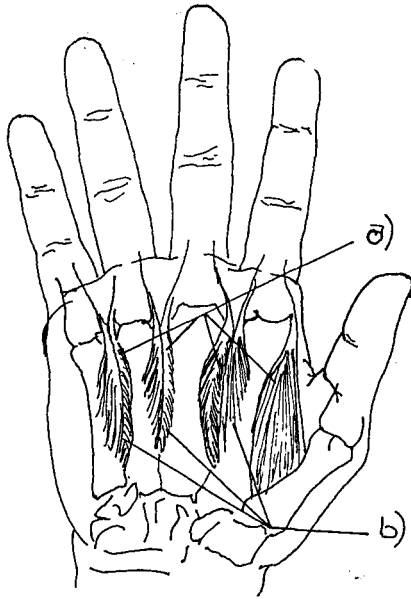
(112)Hollinshead, s.202.

(113)a.g.k., s.202.



- a) Avuç içinde birbirine girmiş kaslar.
- b) Beş parmağa içe doğru hareket veren kaslar
- c) Parmaklara bükülme hareketi veren kaslar
- d) Parmakları yarı hareket ettiren kaslar.

Şekil 53- Parmaklara İçe Doğru Hareket Veren Kaslar. (114)

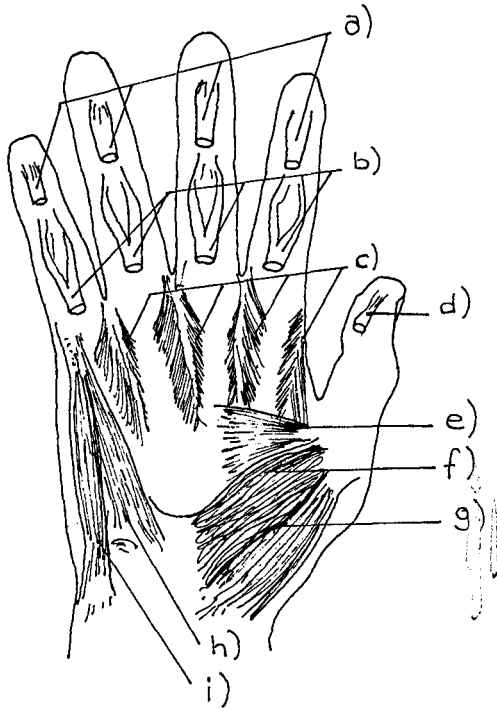


- a) El sırtındaki birbirine girmiş kaslar
- b) Avuç içindeki birbirine girmiş kaslar

Şekil 54- Avucun Birbirine Girmiş Dip Kasları. (115)

(114) Hollinshead, s.203.

(115) a.g.k., s.190.



- a) Parmak kaslarının derinliği
- b) Parmak yarı-hareketli kasları
- c) Başparmağa ve diğer parmaklara, içe doğru hareket veren kaslar.
- d) Başparmağa içe doğru hareket veren kaslar
- e) " "
- f) Kemiği çeşitli biçimlerde dışa doğru çeken kaslar
- g) " "
- h) Küçük parmağa içe doğru hareket veren kaslar
- i) Küçük parmağa dışa doğru hareket veren kaslar.

Şekil 55- Parmaklara Hareket Veren Kaslar. (116)

## B Ö L Ü M İ V

### TELEVİZYON UZAKTAN KUMANDA ARACI TASARIMI

#### Amaç

Sağ ve sol ele daha uyumlu, işlevsel bir uzaktan kumanda Aracı tasarlamaktır. Amaca ulaşmada, ülkemizde üretilen uzaktan kumanda araçlarından, , örnek incelemeler yapılmış, kuramsal ve ölçümsel bilgiler için önceki bölümlerden yararlanılmıştır. Tasarımda izlenen yöntem aşağıdaki gibidir.

#### Yöntem

Tasarımda, ergonomik araştırma tekniklerinden yararlanılmış, elde edilen veriler uygulanmaya çalışılmıştır. Örnek incelemeler getirilen eleştirel yaklaşımda, aşağıdaki ölçütler gözetilmeye çalışılmıştır.

- 1- Aracın ölçümsel değerlerinin el ile ilişkisi.
- 2-Kontrol düğmelerinin parmaklarla ilişkisi.
- 3-Kontrol düğmelerinin yerleşim düzeni.
- 4-Araç.-zemin ilişkisi.

#### Ergonomik Araştırma Teknikleri

"Temel bilimlerin, uygulamalı bilimlerde iki genel kullanım alanı vardır:

- Uygulamalı araştırma,
- Tasarım.

Uygulamalı araştırmada temel bilimlerce geliştirilmiş araştırma yöntem ve teknikleri, genel olmayan, özel bilgi elde etmek için kullanılır." (117)

---

(117) Ünügür, Ergonomi Tekniklerinin..., s.5.



Örneğin, TV uzaktan kumanda aracının tasarımı, elin nasıl çalıştığı bilinmeden yapılamaz.

Bir grup denek üzerinde yapılan araştırma, ergonomik araştırma tekniklerinden, -ele aldığımız konuya uygun- ikisinin seçimiyle gerçekleştirilmiştir.

1-İstatistikî analizler

2-Sıralama teknikleri.

### İstatistikî Analizler

İstatistikî analizlerde, istatistikî ortalamalar yöntemi kullanılmıştır. Deneklere sorulan soruların değerlendirilmesinde kullanılan bu yöntemin sonuçları aşağıdaki gibidir.

SORU: TV uzaktan kumanda aracınızı hangi elinizle kullanıyorsunuz?

- a) Yalnız sağ
- b) Yalnız sol
- c) Her ikisi

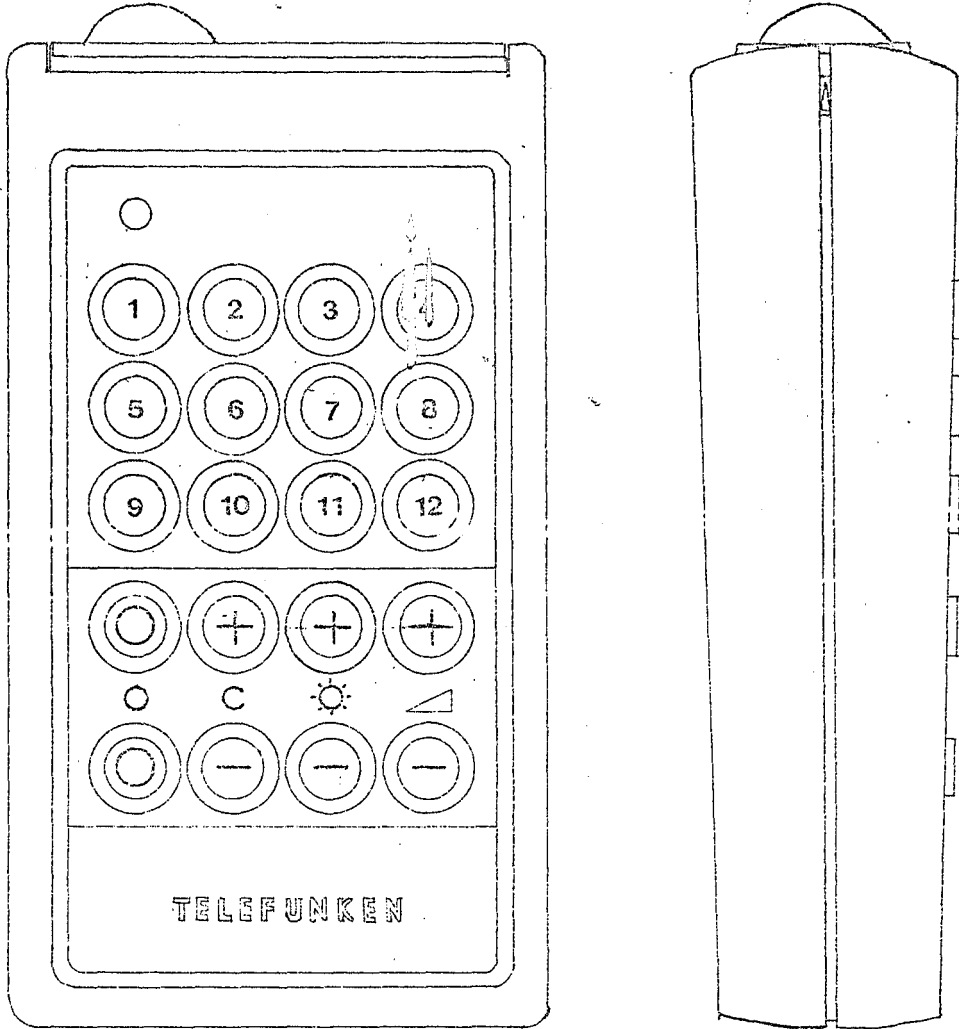
CEVAP: Deneklerin, %67'si TV uzaktan kumanda aracını sağ elleriyle kullandıklarını, %3'ü sol elleriyle, %30'u da hem sağ hem de sol ellerini aynı anda kullandıklarını belirtmiştir.

### Sıralama Teknikleri

"Örneklerin belli bir ordinal seri üzerinde düzenlenmeleri temeline dayanan sıralama teknikleri, özellikle, örnek sayının büyük olmadığı durumlarda çok yararlı araştırma araçlarıdır."(118)

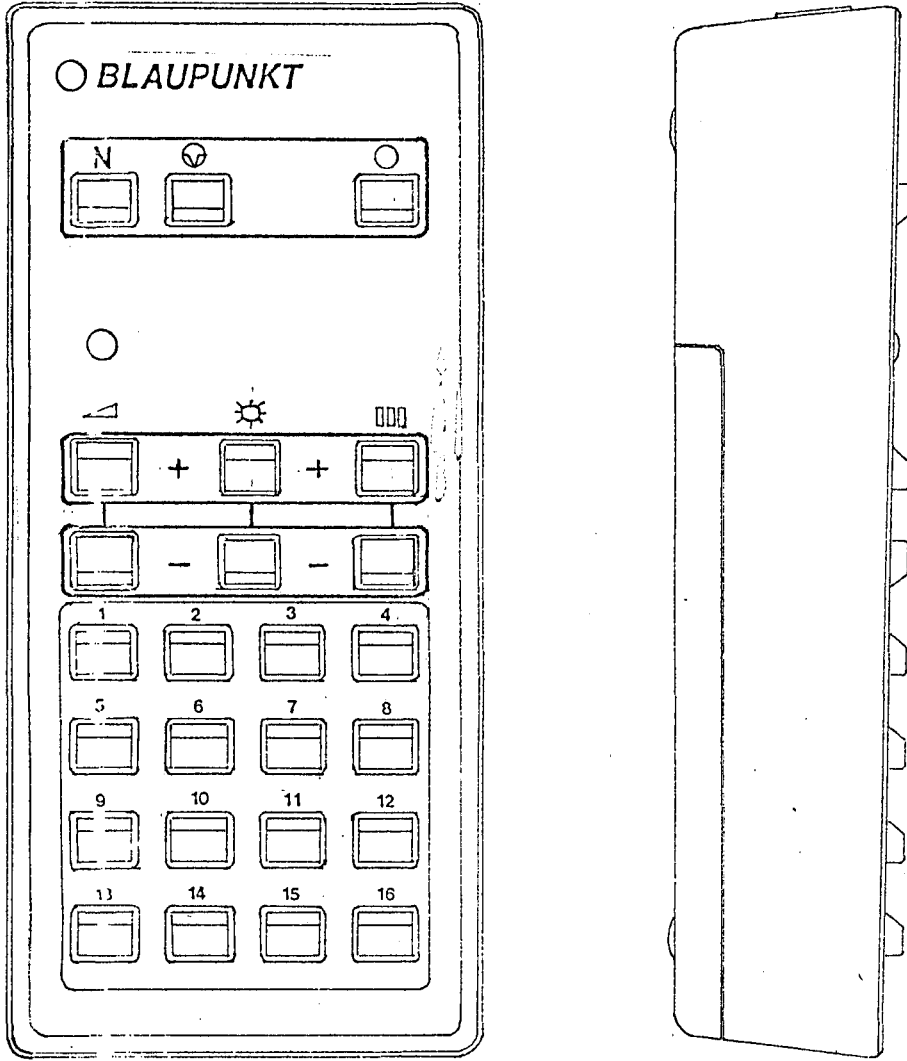
Bu araştırmada TV uzaktan kumanda aracı üzerinde bulunan yedi temel kullanım işlevi üzerinde durulmuştur. Bu yöntemin sonuçları aşağıdaki gibidir.

## Örneklere Eleştirel Yaklaşım



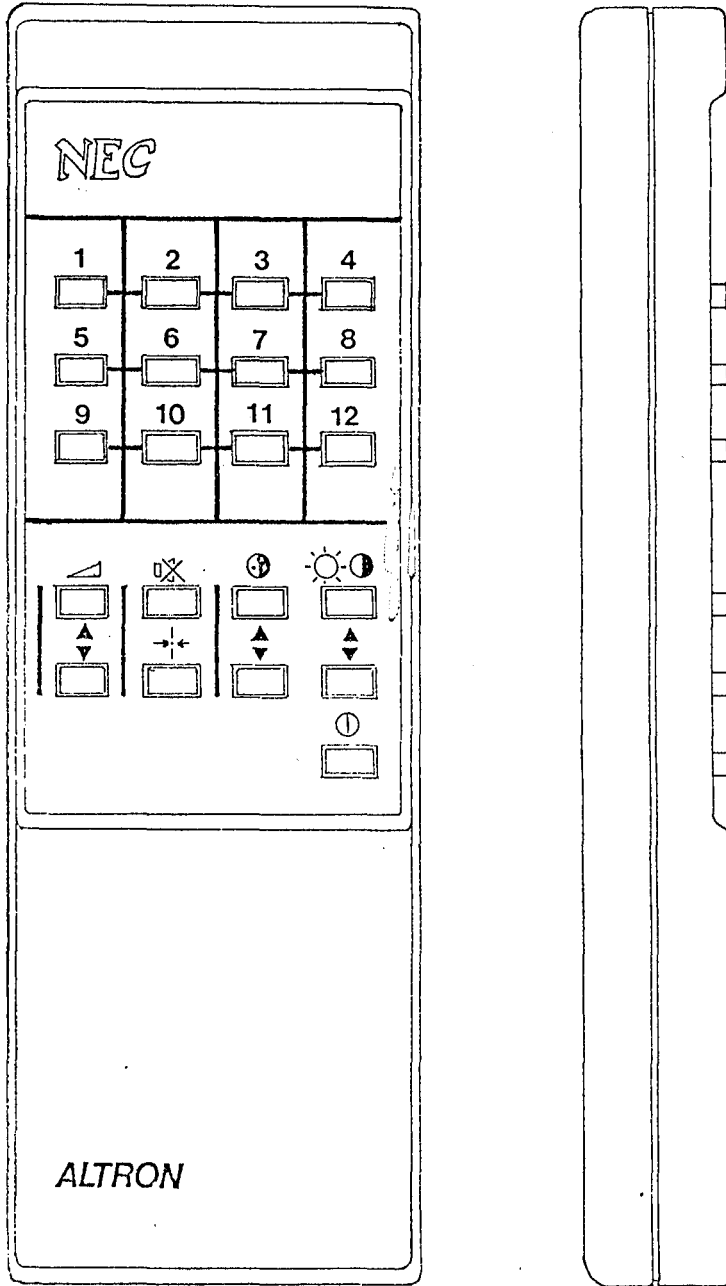
Şekil 56- Telefunken Marka Uzaktan Kumanda Aracı. Ölçek:1/1

Araç., tek elle kullanımda el ölçülerine uygun değil. Kontrol düğmelerinin parmakla ilişkisi ergonomik açıdan zayıf. Panel tasarımı açısından, düğmelerin yerleşim düzeni basit. Zeminle ilişkide, uyum gösterilmemiş.



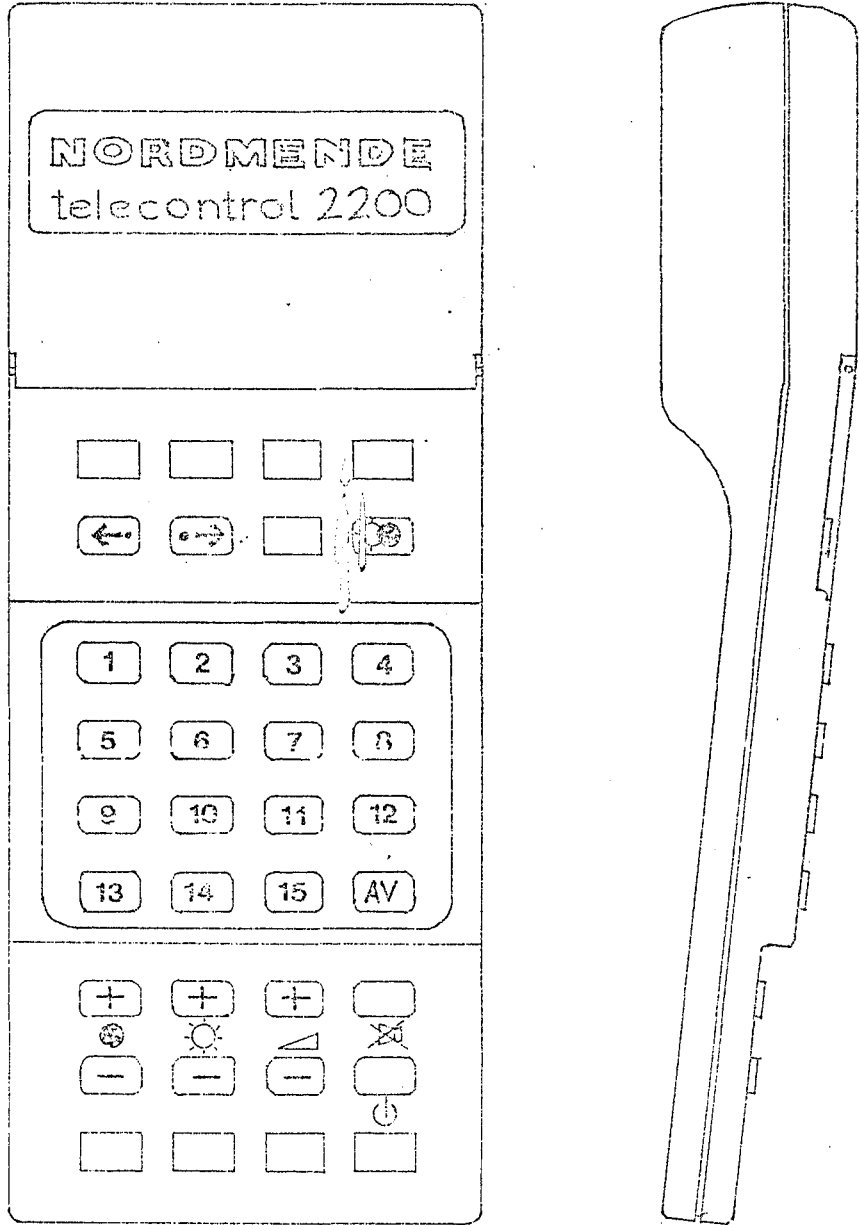
Şekil 57- Blaupunkt Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı. Ölçek:1/1

Aracın el ile ilişkisinde, tek elle kullanımda zorluklar var. Kontrol düğmelerinin parmaklarla ilişkisi, -ölçümsel açıdan- zayıf. Panel tasarımı, düğmelerin yerleşim, kullanım sıklığı açısından iyi sayılabilir. Araç -zemin ilişkisi olumsuz.



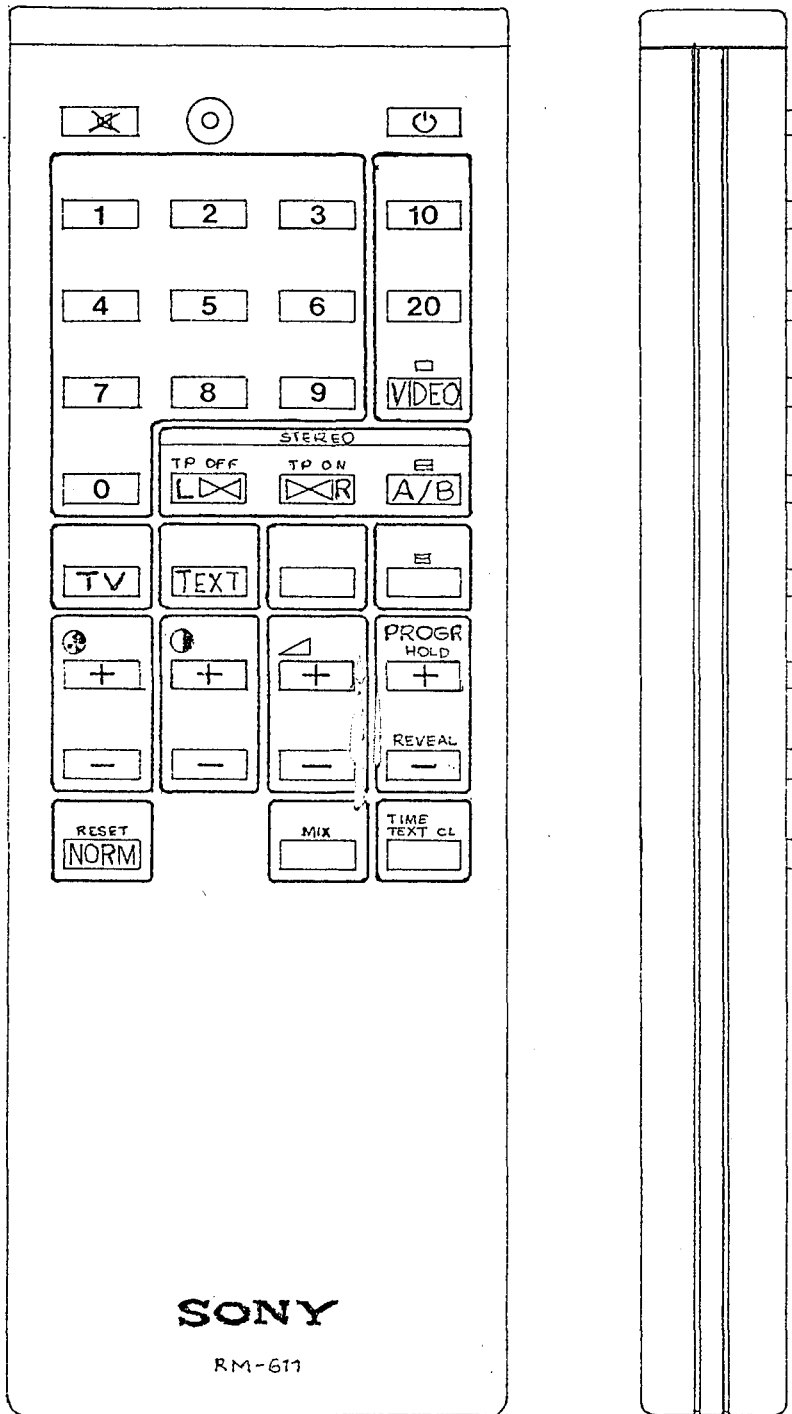
Şekil 58- Nec Marka Uzaktan Kumanda Aracı. Ölçek: 1/1.

Aracın el ile ilişkisi, ölçümsel açıdan olumlu. Kontrol düğmelerinin parmaklarla ilişkisi zayıf. Panel tasarımı, iyi. Araç zemin ilişkisi olumlu.



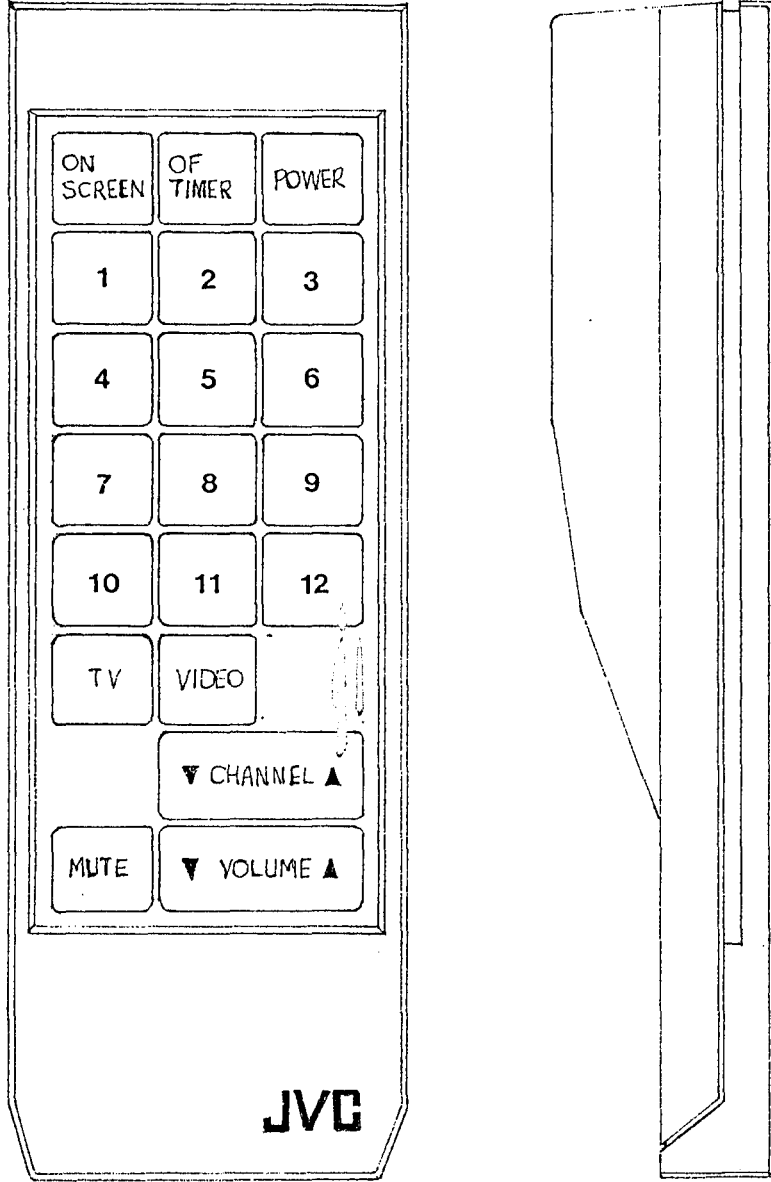
Şekil 59- Nordmende Marka, Uzaktan Kumanda Aracı.. Ölçek:1/1.

Aracın el ile ilişkisi, ölçümsel açıdan, olumlu sayılabilir. Kontrol düğmelerinin parmaklarla ilişkisi zayıf, panel tasarımı, basit. Araç zemin ilişkisi bolumsuz.



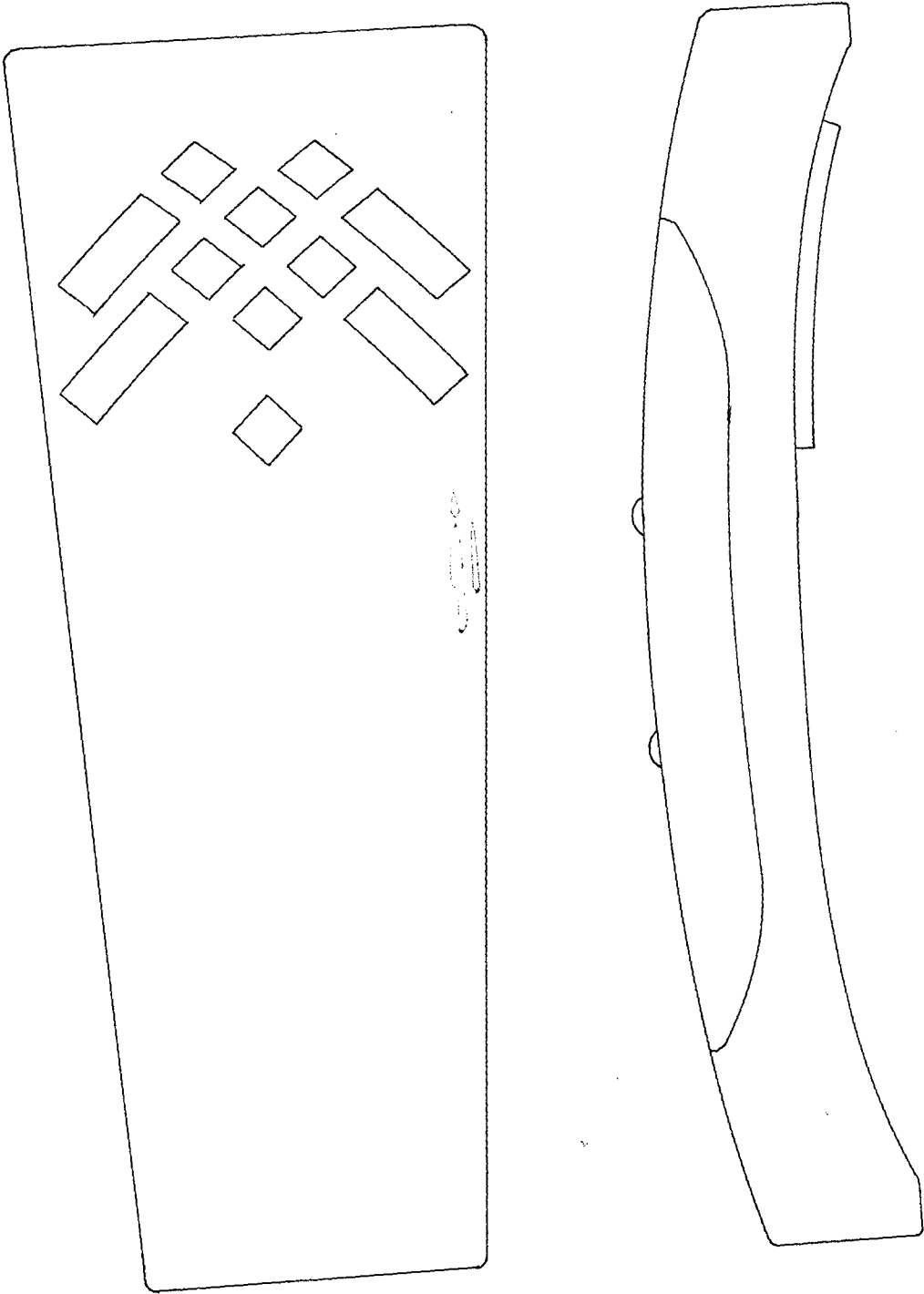
Şekil 60- Sony Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı. Ölçek:1/1

Aracın el ile ilişkisi olumlu sayılabilir. Kontrol düğmelerinin parmaklarla ilişkisi zayıf. Panel tasarımı olumlu. araç-zemin ilişkisi olumsuz.



Şekil 61- JVC Marka TV Uzaktan Kumanda Aracı.. Ölçek:1/1

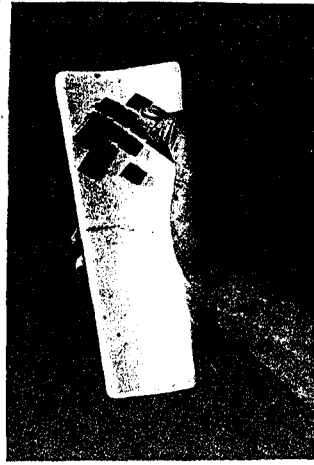
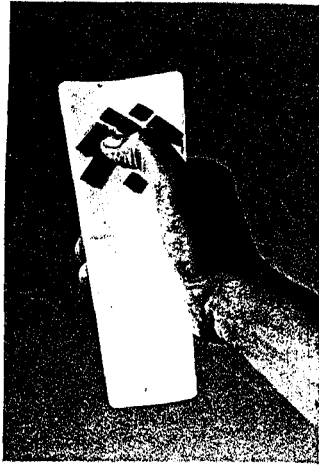
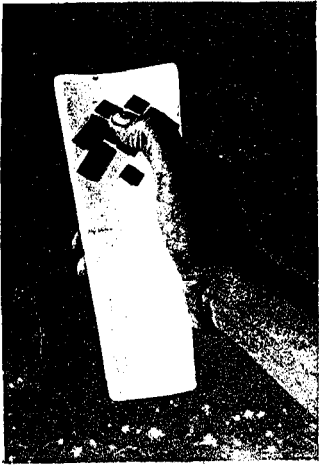
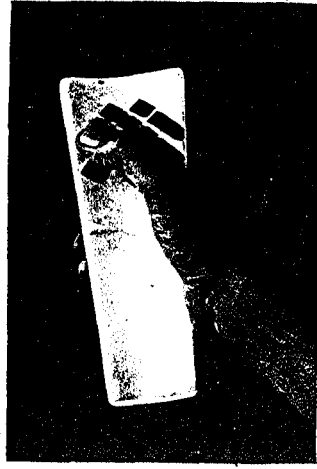
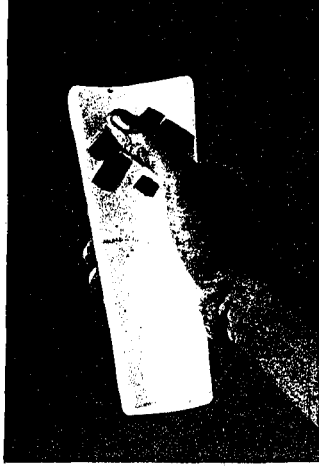
Aracın el ile ilişkisi olumlu, kontrol düğmelerinin parmakla ilişkisi -dokunsal açıdan- zayıf. Panel tasarımı olumlu, aracın zeminle ilişkisi iyi çözülmüş.



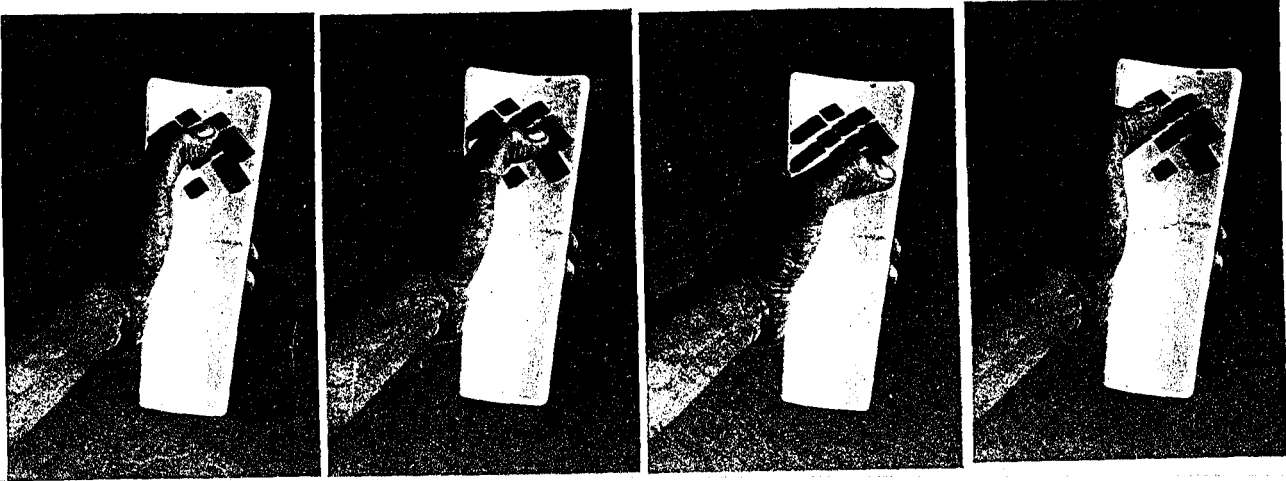
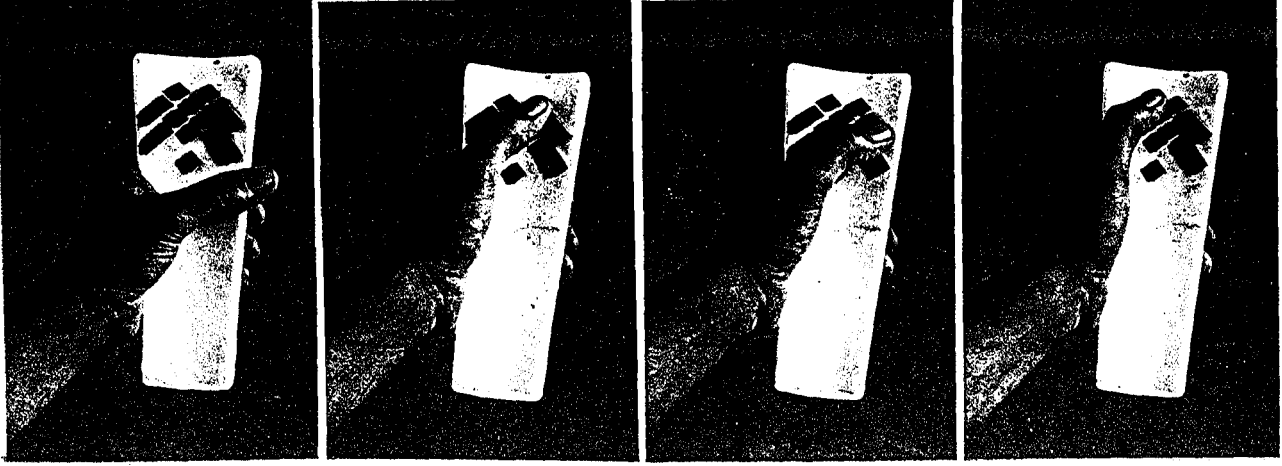
Şekil 62- Tasarlanmış, TV Uzaktan Kumanda Aracı. Ölçek:1/1.



Tasarlanmış TV uzaktan Kumanda aracının sağ el ve başparmak kontrol düğmeleri ilişkisi.



Tasarlanmış TV uzaktan kumanda aracının sol el ve başparmak kontrol düğmeleri ilişkisi.



## SONUÇ

Kalkınmakta olan ülkeler arasındayız. Kalkınmakla birlikte, insani değerlere verdiğimiz önem giderek artmalıdır. Ancak bu şekilde, uygar ülkeler arasındaki yerimizi alabiliriz. Kalkınma, büyük ölçüde sınaı devrim ile gerçekleştirilebilir. Üretilen tüm ürünler, insanların kullanımı içindir. Ancak, ne yazık ki gerçekte insan faktörleri -kimi zaman ekonomik nedenlerden, kimi zamanda gerekli önemin verilmemesinden- gözardı edilmektedir.

El-araç bağıntısında ele aldığımız konuya, ergonomik yaklaşım getirilmeye çalışılmış ve hergün kullandığımız araçlar bu bağlamda eleştirel gözle incelenmiştir.

Hatalı üretiminden dolayı, çeşitli sakatlıklara yol açabilecek olan, örneğin berber makası, baston, daktilo vb. el araçlarının tasarımcı yaklaşımıyla ele alınıp yeniden tasarlanmaları, elin; sosyo-kültürel, anatomik yapısının incelenmesinin önemi, tasarımcının sorumluluklarının büyüklüğü ve zorluğu ülkemiz için önemini korumaktadır.

İnsan için daha iyi bir çevre, daha iyi kullanım araçları tasarlamak, bir gerekliliktir.

Üretim birimlerinin konuya verdikleri önem derecesinde kullanıcıya verdikleri bu yaklaşımdaki mesajlar talebi artıracak, kâr oranını yükseltecek, üstelik kullanıcı da memnun olacaktır.



Ergonomik Araştırma Tekniklerinin, Kullanıcı Gereksinimlerinin Saptanması Gelişmelerinde Kullanılma Alanları

EK-2

ERGONOMİK ARASTIRMA TEKNİKLERİ		KULLANILMA ALANLARI
PERFORMANS ÖLÇM TEKNİKLERİ	FİZYOLOJİK VE ANATOMİK İNDEKS TEKNİKLERİ	
TASK ANALİZ TEKNİKLERİ	ENERJİ TÜKETİM İNDEKSİ TEKNİKLERİ	ERGONOMİK ARASTIRMA TEKNİKLERİNİN KULLANICI GEREKİMLERİNİN SAPTANMASI ÇALIŞMALARINDA KULLANILMA ALANLARI
Girdi Çıktı Modelleri	Elektronik Ölçüm Teknikleri	
Algoritmalar	Acısal Analiz Teknikleri	
Link Analizleri	Kuvvet Platformu Teknikleri	
Sorumluluk Çizelgeleri	SOLUNUM İNDEKSİ TEKNİKLERİ	
İŞ ANALİZ TEKNİKLERİ	Oksijen Tüketim İndeksi	
İşlem Çizelgeleri	Karbondioksit Üretim İndeksi	
Akış Diyagramları	KAN DOLAŞIM İNDEKSİ TEKNİKLERİ	
İp Diyagramları	Kalp Atışı İndeksi	
Cyclographlar	Kan Basıncı İndeksi	
Chrono-Cyclographlar	Kardiyal Çıktı İndeksi	
Sinema Filmleri	Kan İndeksleri	
Mikro - Hareket Diyagramları	VÜCUT ISISI İNDEKSİ TEKNİKLERİ	
Duyusal - Motor İşlem Çizelgeleri	Metabolik Oran	
Robot Simülasyonları	Belding - Hatch İndeksi	
Kanaat Mülaakatları	Wücut Sıcaklığı	
Kritik Olay Analizleri	Deri Sıcaklığı	
HATA ANALİZ TEKNİKLERİ	Terleme Oranı	
İstatistikî Analizler	Titreme Oranı	
Tepki Süresi Analizleri	ZİHNSEL DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ	
Kaza Gözlemleri	Çişt Duyu Farkı Teknikleri	
	Oran Skalaları	
	Thurstone Skalaları	
	Likert Skalaları	
	Anlamsal Farklılıklar	
	ÇOK KATEGORİLİ DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ	
	Tekrar Sıklığı Teknikleri	
	Ortalama Hata Teknikleri	
	ZİHNSEL TAHMİN TEKNİKLERİ	
	Duyu Kesirleri Tekniği	
	Yarılama Tekniği	
	KARŞILAŞTIRMA TEKNİKLERİ	
	Çiftli Karşılaştırma Tekniği	
	Sıralama Teknikleri	
	Tepki Süresi Skalaları	
	FİZYOLOJİK	
	Rekarsal	
	Terimî	
	Ölçsâl	
	Akustik	
	Sađlık	
	Emiyet	
	PSİKOLOJİK	
	Estetik	
	Hareniyet	
	Teritory (Territoriality)	
	SOSYAL	
	Kültürel	
	Torresel	
	Mahremiyet	
	Kalıtsal İhtik (Crowding)	
	Grupsal Teritory (Territoriality)	

HİNARLIK ARASTIRMALARI

12

## EK-3

Endüstri Tasarımına İlişkin Disiplinler  
ve Mesleki Aktiviteler Arasındaki İlişki

	El İşçiliği	Zanaat	Tek Düzey Hizmet	Bileşen Tasarım	Sistem Tasarım	Sistem Planlama	Kalkınma Planlaması	Araştırma	Öğretim	Yönetim ve Organizasyon
Endüstri Tasarımcısı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mimar	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Peyzaj Mimarı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Şehir/Bölge Plancısı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sosyolog	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Antropolog	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Psikolog	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Cografyacı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
İktisatçı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Futurolog	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Informasyon Bilimi Uzmanı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Eğitimci	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Filozof	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Malzeme Bilimi Uzmanı	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Malzeme Mühendisi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Strüktür Mühendisi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Çevre Koşulları Kontrolü Mühendisi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Çevre Sağlığı Mühendisi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ergonomist	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Arazi Kullanım Analizcisi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sistem Analizcisi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Matematikçi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında doğrudan doğruya bir ilişki olması durumu
  - Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında birincil seviyede bir ilişki olması durumu,
  - Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında ikincil seviyede bir ilişki olması durumu,
  - Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında dolaylı bir ilişki olması durumu,
- Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında kayda değer bir ilişki olması durumu.

## EK-4

Endüstri Tasarımıyla İlişkili Disiplinler  
Arası Etkileşim Düzeni

	Endüstri Tasarımcısı	Mimar	Peyzaj Mimarı	Şehir/Bölge Plancısı	Sosyolog	Antropolog	Psikolog	Coğrafyacı	İktisatçı	Füturolog	Bilgi İşlem Uzmanı	Eğitimci	Filozof	Malzeme Bilimi Uzmanı	Malzeme Mühendisi	Strüktür Mühendisi	Çevre Kontrol. Mühendisi	Çevre Sağl. Mühendisi	Ergonomist	Arazi Kullanım Analizcisi	Sistem Analizcisi	Matematikçi	
Endüstri Tasarımcısı	●●																						
Mimar	●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peyzaj Mimarı		●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Şehir/Bölge Plancısı			●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sosyolog					●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Antropolog					●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Psikolog						●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coğrafyacı							●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
İktisatçı								●●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Füturolog									●●	●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bilgi İşlem Uzmanı										●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Eğitimci											●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Filozof												●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Malzeme Bilimi Uzmanı														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Malzeme Mühendisi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Strüktür Mühendisi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Çevre Kontrolü Mühendisi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Çevre Sağlığı Mühendisi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ergonomist														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Arazi Kullanım Analizcisi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sistem Analizcisi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●
Matematikçi														●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●

- Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında doğrudan doğruya bir ilişki olması durumu,
  - Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında birincil seviyede bir ilişki olması durumu,
  - Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında ikincil seviyede bir ilişki olması durumu,
  - Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında dolaylı bir ilişki olması durumu,
- Disiplin ve mesleki aktiviteler arasında kayda değer bir ilişki olması durumu.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ADALI, Sacid. Çalışma İlimi (Ergonomie), İstanbul, 1980, Sakarya D.M.M. Akademisi, No: 3.
- BRAKEL- Franz Schneider. Greifen und Griffen, Köln, Federal Almanya, 1987.
- CHAPANIS, Alphonse, Man Machine Engineering, U.S.A. California, May, 1968.
- ÇELEBİOĞLU, Fuad. Davranış Açısından İşbilim, İstanbul, 1981.
- DOĞAN, Nuri. Tasarımda İnsan Çıkmaları Kültürel Özellikler, İstanbul, 1984.
- DREYFUSS Herry. The Measure of Man Human Factors in Design, U.S.A. New York, 1966.
- DRILLIS, Rudolfs, Schneck Daniel and Gage Howard, "The Theory of Striking Tools", Human Factors, U.S.A. New York, Ekim 1963.
- EKE, Haluk. Dr. Gerhard Kaminsky. Hanse Pils, İşyerinin ve Araçların Düzenlenmesi, Ankara, 1973, No: 141, MPM Yayınları.
- ERHAN, İlhan. Endüstri Tasarımında Kullanıcı - Araç İlişkileri Açısından Görsel Bildirişim, (Yeterlik Tezi), İstanbul, İ.D.G.S.A. Yayın No: 84, 1978.
- ERKMAN, Fatma. Gösterge Bilime Giriş, İstanbul, Alan Yayıncılık, Nisan 1987.
- ERSİN, Sadun. (Dizayn), Endüstri Tasarımı Bölümü 50 Yılda Cumhuriyet, 50 Yılda Güzel Sanatlar, İstanbul, İ.D.G.S.A. Yayınları, S: 8, 1974.



✦ GEMALMAZ, Sacid. "Günlük Hayatta ve Sanayiye Ergonominin Yeri",  
Verimlilik, MPM Yayınları, Ankara, S:2, 1987.

GUYTON, Arthur Ç. Tıbbi Fizyoloji, U.S.A.Philadelphia, 1975.

HACIBALOĞLU, Muammer. "İçmekan Donatım Elemanlarının Türk Top-  
lumunda Tarihi Gelişimi, Karakteristikleri ve Günümü-  
ze Adaptasyonu Konusunda Bir İnceleme", İç Donatım  
Elemanları ve Tasarımı, Ankara, 1987.

HOLLINSHEAD, W.Henry, Functional Anatomy of the Limbs and  
Back, U.S.A., Philadelphia, 1976.

KÜÇÜKERMEN, Önder. "2000 Yılına Doğru Endüstri Tasarımı Olgusu",  
2000'ü Yılına Doğru Sanatlar Sempozyumu, İstanbul,  
İ.D.G.S.A. Yayınları, Ekim 1977.

MCCONVILLE, John T. - Laubach Lloyd L., Anthropometry, U.S.A.,  
Ohio, 1985.

✧ MCCORMICK - J.Ernest. Human Factors Engineering, McGraw Hill.  
inc., U.S.A., 1970.

MORAAL, J. Introduction to Human Engineering, West Germany Bon,  
1976.

MORRIS, Desmond. Sevmek Dokunmaktır, İstanbul, 1977.

MURREL K.F.Hywel. The Nature Of Ergonomics, London, Şubat 1963.

NAKASEKO M. Grand Jean E., Hünting W. and Gierer R. Human  
Factors, Switzerland Zurich, Mart 1985.

PAPANEK, Victor. Design For The Real World, England London, 1971.

SMITH Anthony. (Çev: Onur Erçen ve Tektaş Nida), İnsan, Yapısı,  
ve Yaşamı, İstanbul, Remzi Kitabevi, 2.Baskı, 1979.

- TOKA, Cemil. İnsan-Araç Bağlantısında Ergonomik Tasarım İlkeleri, (Yeterlik Tezi), İstanbul, İ.D.G.S.A. Yayın No:03, 1978.
- ÜNÜGÜR, S.Mete. Ergonomi Tekniklerinin Mimarlık Araştırmalarında Kullanma Olanakları, (Doçentlik Tezi), İstanbul, İ.T.Ü.Mimarlık Fakültesi Yayınları, 1981.
- ÜNÜGÜR, S.Mete. Kültür Farklarının Mutfaklarda Mekan Gereksinmelerine Etkilerinin Saptanmasında Kullanılabilecek Bir Ergonomik Metod. İstanbul, İ.T.Ü.Mimarlık Fakültesi Yayınları, 1973.
- WOODSON, Wesley E., Human Engineering Guide for Equipment Designers, U.S.A. Los Angeles, 1960.