

ERGONOMİ

Adnan ÖZKAYA
Maden Mühendisi
İş Güvenliği Uzmanı(A Sınıfı)

Amaç Hedef

- ❑ Katılımcıların, ergonomi konusunda temel kavramları bilmelerini ve işyerinde ergonomik düzenlemeler ve çalışma ortamı tasarımları hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır.

Öğrenme Hedefleri

- ❑ Ergonomiyi ve temel kavramlarını tanımlar.
- ❑ Ergonomik risklerin etkilerini belirler.
- ❑ Ergonomik risklerin önlenmesinde yapılacak çalışmaları açıklar.

İlgili Mevzuat

1. Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik(16.04.2013 tarih ve 28620 sayılı RG)
5. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği(25.04.2013 tarih ve 28717 sayılı RG)
4. Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği(24.07.2013 tarih ve 28717 sayılı RG)
3. Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik(22.08.2013 tarih ve 28743 sayılı RG)

**EKRANLI ARAÇLARLA
ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA
YÖNETMELİK**

Resmi Gazete Tarihi: 16.04.2013

Resmi Gazete Sayısı: 28620

Nerelerde Uygulanmaz?

- a) Hareketli makine ve araçların kumanda kabinlerinde ve sürücü mahallinde,
- b) Taşıma araçlarında aracın kumandasındaki bilgisayar sistemlerinde,
- c) Toplumun kullanımına açık bilgisayar sistemlerinde,
- ç) İşyerinde kullanımı sürekli olmayan taşınabilir sistemlerde,
- d) Hesap makineleri, yazar kasa ve benzeri veri veya ölçüm sonuçlarını gösteren küçük ekranlı cihazlarda,
- e) Ekranlı daktilolarda,

Tanımlar

Ekranlı araç: Uygulanan işlemin içeriğine bakılmaksızın ekranında harf, rakam, şekil, grafik ve resim gösteren her türlü aracı,

Operatör: Esas işi ekranlı araçlarla çalışmak olan ve normal çalışmasının önemli bir bölümünde ekranlı araç kullanan kişiyi,

Tanımlar

Çalışma merkezi: Operatörün/çalışanın oturduğu sandalye, ekranlı aracın konulduğu masa ya da yüzey, operatör/çalışan-makine ara yüz yazılımı, monitör, klavye, yazıcı, telefon, faks, modem ve benzeri aksesuar ve ekranlı araçla ilgili tüm donanımların tamamının veya bir kısmının bulunduğu çalışma alanını,

İşverenin yükümlülükleri

İşveren, işyerinde gerçekleştireceği risk değerlendirmesinde; çalışma merkezlerinde ekranlı araçların kullanımından kaynaklanan riskleri, özellikle görme, fiziksel sorunlar ve mental stresle ilgili riskleri de dikkate alarak, bu risklerin etkileri, yol açabileceği ilave etkiler ile risklerin bir arada olmasından kaynaklanabilecek olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi için her türlü sağlık ve güvenlik önlemlerini alır.

Çalışanların eğitimi özellikle aşağıdaki konuları içerir:

- a) Ekranlı araçlarla çalışmalarda riskler ve korunma yolları,
- b) Doğru oturuş,
- c) Gözlerin korunması,
- ç) Gözleri en az yoran yazı karakterleri ve renkler,
- d) Çalışma sırasında gözleri kısa sürelerle dinlendirme alışkanlığı,
- e) Gözlerin, kas ve iskelet sisteminin dinlendirilmesi,
- f) Ara dinlenmeleri ve egzersizler.

Günlük çalışma düzeni

İşveren, ekranlı araçlarla yapılan çalışmalardan kaynaklanan iş yükünü ve etkilenmeyi azaltmak amacıyla, uygun çalışma planı yaparak operatörlerin periyodik olarak ara vermesini veya dönüşümlü olarak başka işlerde çalışmalarını sağlar.

Gözlerin korunması

- İşyerinde, ekranlı araçlarla çalışmaya başlamadan önce ve ekranlı araçlarla çalışmadan kaynaklanabilecek görme zorlukları yaşandığında çalışanların göz muayeneleri yapılır.

Gözlerin korunması

Ekranlı araçlarla çalışmalarda operatörlerin gözlerinin korunması için;

- a)** Ekranlı araçlarla çalışmaya başlamadan önce,
 - b)** Yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına göre işyeri hekimince belirlenecek düzenli aralıklarla,
 - c)** Ekranlı araçlarla çalışmadan kaynaklanabilecek görme zorlukları yaşandığında,
- göz muayeneleri yapılır.

Muayene sonuçlarına göre gerekiyorsa operatörlere/çalışanlara yaptıkları işe uygun araç ve gereç verilir.

EKRANLI ARAÇLARLA ÇALIŞMALARDA ARANACAK ASGARİ GEREKLER

**Bu tür ekipmanların kullanımı
çalışanlar için risk kaynağı
olmamalıdır.**

Monitör

- Ekran, operatörün/çalışanın çalışma pozisyonuna uygun mesafede ve göz hizasında olmalıdır.
- Ekranda görünen karakterler, kolayca seçilir şekil ve formda, uygun büyüklükte olmalı, satır ve karakterler arasında yeterli boşluk bulunmalıdır.
- Ekran görüntüsü stabil olmalı, görüntü titrememeli ve benzeri olumsuzluklar bulunmamalıdır.

Monitör

- Parlaklık ve karakterler ile arka plan arasındaki kontrast, operatör/çalışan tarafından kolaylıkla ayarlanabilmelidir.
- Ekran, operatörün/çalışanın ihtiyacına göre kolaylıkla her yöne döndürülerek ayarlanabilir olmalıdır.
- Ekran, ayrı bir kaide veya ayarlanabilir bir masa üzerinde kullanılabilir olmalıdır.
- Ekranda kullanıcıyı rahatsız edebilecek yansıma ve parlamalar olmamalıdır.

Klavye

- Klavye, operatörün/çalışanın el ve kollarının yorulmaması ve rahatça çalışabilmesi için ekrandan ayrı ve hareketli olmalıdır.
- Klavyenin ön tarafına, operatörün/çalışanın bileklerini dayayabileceği özel destek konulmalıdır.
- Operatörün/çalışanın elleri ve kolları için klavyenin önünde yeterli boşluk olmalıdır.
- Klavye yüzeyi ışığı yansıtmayacak şekilde mat olmalıdır.
- Klavye tuşlarının özellikleri ve yerleri klavye kullanımını kolaylaştıracak şekilde olmalıdır.
- Klavye tuşları üzerindeki semboller, çalışma pozisyonuna göre kolaylıkla okunabilir ve seçilebilir nitelikte olmalıdır.

Çalışma masası veya çalışma yüzeyi

- Çalışma masası veya çalışma yüzeyi; ekran, klavye, dokümanlar ve diğer ilgili malzemelerin rahat bir şekilde düzenlenebilmesine olanak sağlayacak şekilde, yeterli büyüklükte ve ışığı yansıtmayacak nitelikte olmalıdır.
- Operatörün/çalışanın rahatsız edici göz ve baş hareketleri ihtiyacını en aza indirecek şekilde yerleştirilmiş ve ayarlanabilir özellikte doküman tutucu kullanılmalıdır.
- Çalışanın rahat bir pozisyonda olması için yeterli alan olmalıdır.

Çalışma sandalyesi

- Sandalye dengeli ve operatörün/çalışanın rahat bir pozisyonda oturabileceği ve kolaylıkla hareket edebileceği şekilde olmalıdır.
- Oturma yerinin yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.
- Sırt dayama yeri öne-arkaya ve yukarı-aşağı ayarlanabilir, sırt desteği bele uygun ve esnek olmalıdır.
- İstendiğinde operatöre/çalışana uygun bir ayak desteği sağlanmalıdır.

ÇALIŞMA ORTAMI

Gerekli alan

- Operatörün/çalışanın oturma şeklini değiştirebilmesi ve rahatça hareket edebilmesi için çalışma merkezi yeterli genişlikte olmalı ve uygun şekilde düzenlenmelidir.

Aydınlatma

- Operatörün/çalışanın gereksinimleri ve yapılan işin türü dikkate alınarak uygun aydınlatma şartları sağlanmalı, arka planla ekran arasında uygun kontrast bulunmalıdır.
- Yapay aydınlatma kaynaklarının yeri ve teknik özellikleri ekrandaki ve diğer ekipman üzerindeki parlama ve yansımalar önlenerek şekilde olmalıdır.

Yansima ve parlama

- Çalışma merkezlerinde yansimalara ve parlamalara neden olabilecek ışık gelmesini önlemek amacıyla tedbirler alınmalıdır.
- Ekranı gelen gün ışığının kontrol edilebilmesi için yatay ve dikey ayarlanabilir perdeler kullanılmalıdır.

Gürültü

- Çalışma merkezlerinde kullanılan ekipmanın gürültüsü çalışanların dikkatini dağıtmayacak ve karşılıklı konuşmayı engellemeyecek düzeyde olmalıdır.

Isı

- Çalışma merkezindeki ekipman çalışanları rahatsız edecek düzeyde ortama ısı vermemelidir.

Radyasyon

- Çalışma merkezindeki görünür ışık dışındaki tüm radyasyonların sağlığa zarar vermeyecek düzeylerde olması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Nem

- Çalışma ortamında nem, uygun düzeyde tutulmalı ve bu düzey korunmalıdır.

OPERATÖR-BİLGİSAYAR ARRAYÜZÜ

İşveren, ekranlı araçlarla yapılacak işin düzenlenmesinde ve kullanılacak programların seçiminde aşağıdaki hususlara uyar:

- a)** Programların işe uygun olması sağlanır.
- b)** Programların kolay kullanılabilir ve eğer uygunsa operatörün bilgi düzeyine ve deneyimine göre ayarlanabilir olması sağlanır. Operatörün bilgisi dışında programlara müdahale edilemez.
- c)** Sistemler çalışanların verimini artıracak ve kolaylık sağlayacak şekilde geri beslemeli olmalıdır.
- ç)** Sistemler operatöre uygun hız ve formatta bilgi verecek şekilde olmalıdır.
- d)** Programların, özellikle verilerin algılanması ve kullanılması konusunda yazılım ergonomisi prensiplerine uygun olmalıdır.

ERGONOMİNİN AMACI:

1. İş görenin işyerinde sağlık ve güvenlik içinde çalışmasını sağlamak.
2. İşin, insanın antropometrik ölçülerine, beden gücüne ve kişisel özelliklerine uygun olarak tasarlanmasını sağlamak.
3. Her türlü alet, makine, araç ve donanımın insan yetenekleri ile bağdaşacak şekilde tasarlanmasını sağlamak.
4. Psiko-sosyal açıdan olumlu bir iş ortamı yaratılmasını ve çalışma hayatının insancıllaştırılmasını sağlamak.

Ergonominin Tanımı

Latince;

- ❑ Ergon= Çalışma (İş),
- ❑ Nomikos = Yasa
- ❑ Ergonomi= Çalışma(İş) Yasası(Kuralları) anlamına gelmektedir.
- ❑ Çalışanların yetenekleri (insanların fiziksel ve zihinsel özellikleri) ile iş ve çalışma koşulları arasındaki uyumu sağlayan bilimdir.

Ergonominin Tanımı

- ❑ İnsanı anatomik, antropometrik, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik açıdan inceleyen, katlanabileceği sınırları tespit eden, sonuçta **işin insana, insanın işe uyumunu** araştıran, disiplinler arası bir bilim dalıdır.



ERGONOMİ

Üretimin Üç Ögesi;

1- İnsan

2- Makine

3- Malzeme

Bu üç ögenin birbirleriyle optimum etkileşimlerinin sağlanması ancak **işbilim** sayesinde mümkündür.

Ergonomi

İşbilim:

- İşbilim, bir yandan insan yeteneğinin sınırlarını genişletmeye çalışırken, diğer yandan insan-makine sistemlerinin performansını artırmayı amaç edinir.
- Bunun için de, işbilim, insanı doğal yeteneklerine en uygun olan işe yerleştirmeyi hedefler.

Ergonomik Stresörler

□ Bugünün çalışma dünyası, değişik maruziyetleri kapsamaktadır. Bunlar, fiziksel, mental(zihinsel) ve duygusal maruziyetlerdir. Mental ve duygusal maruziyetlerin ikisi birlikte, stresör jenerik terimi altında ele alınmaktadır. **Bunlar;**

- 1-** Mobbing,
- 2-** Çalışma koşulları,
- 3-** İş kaybı korkusu,

Ergonomik Stresörler

- 4- Zihinsel maruziyet faktörleri (vardiyalı çalışma, gürültü, iklim, aydınlatma),
- 5- Telaşlı ve heyecanlı çalışma temposu veya işin monotonluğu,
- 6- Tehlikeli maddeler, işe gidiş-geliş
- 7- Eğitim ve öğretim
- 8- Bilgilendirme veya bilgi akışının eksikliği
- 9- Deneyim

Ergonomi

1. İşin İnsana Uyumu
2. İnsanın İşe Uyumu

İşin İnsana Uyumu

- Çalışma yerinin insana uygun olarak düzenlenmesi.
 - ❖ Gerekli iş güvenliği önlemleri alınmış; makine koruyucuları, kişisel koruyucular, iş güvenliği levhaları
 - ❖ Psikolojik motive ediciler; müzik, renk ve bitkiler.
- Çalışma çevresinin insana uygun olarak düzenlenmesi.
- Çalışma zamanlarının düzenlenmesi.

İnsanın İşe Uyumu

- Kişinin işin içeriğine bireysel yatkınlığı, özellikle yaşı, cinsiyeti ve bedensel yapısı dikkate alınarak yapılan personel planlaması ve işe yerleştirme.
- Eğitim,
 - ❖ Motivasyon
 - ❖ Parasal özendiriciler
 - ❖ Yarı parasal özendiriciler
 - ❖ Terfi
 - ❖ Takdir

Bir işin ergonomik olmasının şartları



Bir İşin Ergonomik Olmasının Şartları

Yapılabilirlik: Eğer bir iş insanın sağlığını tehdit edici unsurlar içermiyorsa, biyolojik dengesini bozmuyor ise bu iş yapılabilir bir iştir. (biyolojik yetenek sınırları içinde)

Katlanabilirlik: İş tekniğine ve organizasyona uygun sürekli performans sınırları içerisinde ise

Sürekli performans: Sağlıklı bir iş görene dinlenmek için ekstra bir süre vermeksizin gösterebileceği maksimum performansı karakterize eder. Bu da 8 saatlik bir çalışma süresinden oluşur.

Bir İşin Ergonomik Olmasının Şartları

Kabul edilebilirlik: Yapılan işin sosyal sınırlar içinde bulunmasıdır.

Hoşnutluk: Psikolojik bir sorundur. İşin psikolojik beklentilere uygun olmasıdır.

Kendini gerçekleştirilebilirlik: Bireysel olarak tüm yeteneklerin tatmin edilmesi

ERGONOMİ

- 1- Fizyolojik Açıdan
- 2- Antropometrik Açıdan
- 3- Bilgi Tekniğine Dayalı
- 4- Psikolojik Açıdan
- 5- Güvenlik Tekniğine Dayalı
- 6- Çevresel Faktörler Açısından

1-FİZYOLOJİK AÇIDAN ÇALIŞMA YERİ DÜZENLEME

Fizyolojik Açıdan

- ❖ İş Fizyolojisi,
- ❖ Yükleme,
- ❖ Zorlanma,
- ❖ Kassa Çalışma,
- ❖ Yorulma,
- ❖ Dinlenme

İş fizyolojisi:

- İş ve çalışma çevresinin etkileri sonucunda insan üzerinde oluşan yüklenmeleri inceler.

Yüklenme:

- İş sisteminin insan üzerinde yarattığı etkiler bütünü.

Zorlanma:

- Çalışanların bireysel özellikleri ve kapasitelerine bağlı olarak yüklenmeye karşı gösterdikleri toplam tepkiler. Bu etkiler, bireylerin performans yeteneğine bağlı olduğundan aynı iş yüklenmesi altındaki iş zorlanması, insandan insana farklılıklar gösterir.

İşletmelerde Yüklenme Bileşenleri ve Zorlanma

1. Fiziksel ve teknolojik sistemlerden oluşan yüklenmeler	□ Çevre etkileri (gürültü, iklim, aydınlatma ve zararlı maddeler) □ Statik ve tek yanlı kassal çalışma □ Çalışma zamanlarının düzenlenmesi, vardiya ve gece çalışması
2. Çalışanlardan kaynaklanan yüklenmeler	□ Görevden korkma □ Başarısızlık □ Aile içi çekişmeler □ Özel endişeler
3. Sistemden kaynaklanan yüklenmeler	□ Bilgi eksikliği □ İşletme iklimi □ İşletme içi yapısal ve lokal değişiklikler
4. İş görevinden kaynaklanan yüklenmeler	□ Aşırı yüklenme (termin, performans) □ Monotonluk □ Beklenmeyen arızalar ve kesintiler □ Azalan heyecan, dinlenme
5. Davranış sistemlerinden kaynaklanan yüklenmeler	□ Sosyal izolasyon □ Sosyal yakınlık
6. Çalışma rolünün getirdiği yüklenmeler	□ Rekabet □ Çekişme □ Sorumluluk baskısı □ Eksik iken kendini kabullendirme

İŞ YÜKÜ

- Fiziksel İş Yüğü
- Zihinsel İş Yüğü

Fiziksel İş Yükünün Ölçümü

□ Fiziksel işler, kassal ağırlıklı işler olup insan vücudunun, daha çok iskelet, solunum ve dolaşım sistemlerini etkiler. Kassal ağırlıklı işlerde, insan vücudunda ortaya çıkan fizyolojik tepkiler aşağıdaki parametrelerle ölçülebilir.

- ✓ Nabız frekansı
- ✓ Kan basıncı
- ✓ Oksijen tüketimi
- ✓ Solunum sıklığı
- ✓ Vücut sıcaklığı

Fiziksel İş Yükünün Ölçümü

- Kalorifik eşdeğerin maksimum %20 si mekanik enerjiye dönüşebilir. Geri kalan kısım ısıya dönüşür. Vücut sıcaklığı yapılan işin ağırlık derecesini belirleyen önemli bir ölçüttür.
- ✓ Kan biyokimyası ve idrardaki değişiklikler
- ✓ Kaslardaki elektriksel potansiyeldeki değişimler (Elektromiyogram)
- ✓ Kandaki laktik asit düzeyi

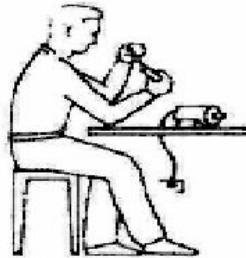
Sürekli güç sınırı

- Ağır çalışmalarda 4 kcal/dak değeri normal bir erkek için norm değeri yani %100 başarı değeri olarak kabul edilir. Bu değer 8 saatlik bir çalışma için sürekli güç sınırı olarak kabul edilir

Farklı işlerdeki enerji tüketimi (kcal/dak):



1.6



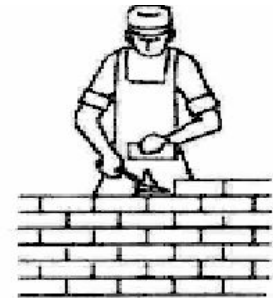
2.2



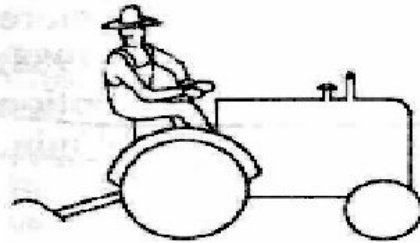
2.7



3.0



4.0



4.2



2.5 mph

5.0



6.8



7.7

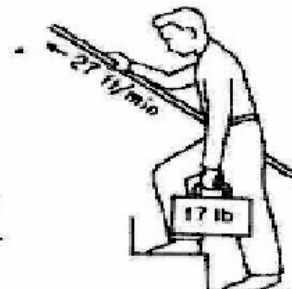


8.0



16 lb

8.5



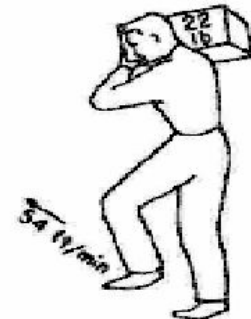
27 lb/min

17 lb

9.0



10.2



34 lb/min

16.2

Çalışma sırasında insanda meydana gelen değişiklikler:

Solunum sisteminde;

- O₂ tüketimi 0,5 lit./dak 5 lit./dak.ya kadar çıkabilir
- Kalp atım hızı artar
- Tansiyon yükselir
- Dinlenme sırasında kanın %15-20'si kaslara giderken çalışma sırasında %75-80'i kaslara gider
- Beyine giden kan azalır
- Böbreklere giden kan azalır

Fizyolojik tepki değerlerine göre işlerin sınıflandırılması

Fizyolojik tepki	Hafif	Normal (Orta)	Ağır	Oldukça Ağır	ok Ağır
Oksijen Sarfiyatı V O ₂ (L/dak)	<0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	>2.0
Nabız (atım/dak)	<0.5	90-110	110-130	130-150	150-170
Enerji Sarfı (kcal/dak)	<2.5	2.5-5.0	5.0-7.5	7.5-10.0	>10.0

Enerji Gereksinimi

İnsan gün boyu yaşarken ve çalışırken enerji harcar
(yaşı, boyu, kilosu ve cinsiyetine göre değişkendir.)

□ Yaşama payı enerjisi (YPE)

- ❖ Erkek için: $\text{Kilo} \times 24 = 1680 \text{ Kcal/gün}$ (70 kg için)
- ❖ Kadın için : $\text{Kilo} \times 24 = 1400 \text{ Kcal/gün}$ (60 kg için)

□ Serbest zaman payı enerjisi (SZPE)

- ❖ Uyanık kalınan 16 saat için 0.6 Kcal/saat üzerinden
- ❖ $70 \text{ kg} \times 16 \times 0.6 = 672 \text{ Kcal}$

□ İş payı enerjisi (İPE)

Enerji Gereksinimi

Toplam harcanan enerji= YPE+SZPE+İP

- Yaş
- Boy
- Kilo
- Cinsiyet
- İşin niteliği

ZİHİNSEL İŞ YÜKÜNÜN ÖLÇÜMÜ

- ▣ **İkincil iş yöntemi** (zihinsel iş yükünün ölçülmesi için kullanılan bir yöntem)
- ▣ **NASA-TLX indeksi** (İş Yüğü değerlendirme modeli)

Yorulma ve Dinlenme

- Yorulma, organ ve organ sistemlerindeki performans veya fonksiyonların azalmasıdır.
- Yorulma yeterli bir dinlenme ile dengelenir.

Yorulma Sebepleri

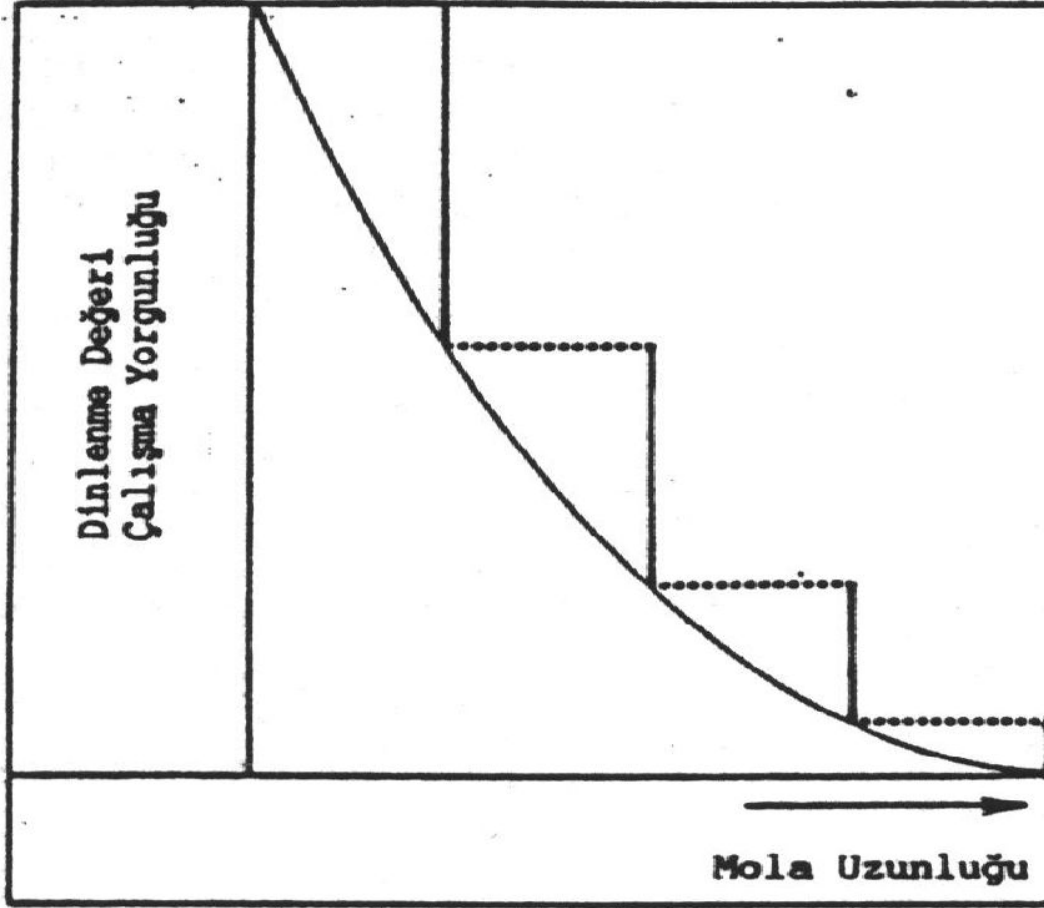
- Monotonluk
- Zihinsel ve bedensel çalışmanın yoğunluğu ve süresi,
- Çevresel Faktörler(Gürültü, İklim, Aydınlatma vb.)
- Psikolojik Nedenler(Sorumluluk, Endişe, Rekabet vb.),
- Hastalıklar ve Beslenme Şartları.

Yorulmanın insan üzerindeki etkileri

- Dikkatin azalması
- Algılama kaybı ve yavaşlama
- Düşünme zorluğu
- Verimli olma isteğinde azalma
- Zihinsel ve bedensel çalışmada verim kayıpları

Dinlenme araları iş arasına dört şekilde girmektedir:

- İsteğe bağlı ara verme
- Gizli dinlenme(ikincil bir iş)
- İş akışına bağlı ara verme
- Yasa ile saptanmış aralar
 - ✓ 4 saat veya daha kısa süreli işlerde 15 dakika
 - ✓ 4 saatten fazla ve 8 saatten az süreli işlerde yarım saat
 - ✓ 8 saat veya daha fazla süreli işlerde bir saat



Bir moladaki dinlenme değeri başlangıçta en fazladır ve mola zamanının uzamasıyla gittikçe düşer.

Bunun için çok sayıda kısa mola bir uzun moladan daha iyidir.

Her bir mola süresinin dinlenme değeri
(Lehmann'a göre şematik, 1962)

Fizyolojik Çalışma Yeri Düzenleme

Ergonomik açıdan bakıldığında;

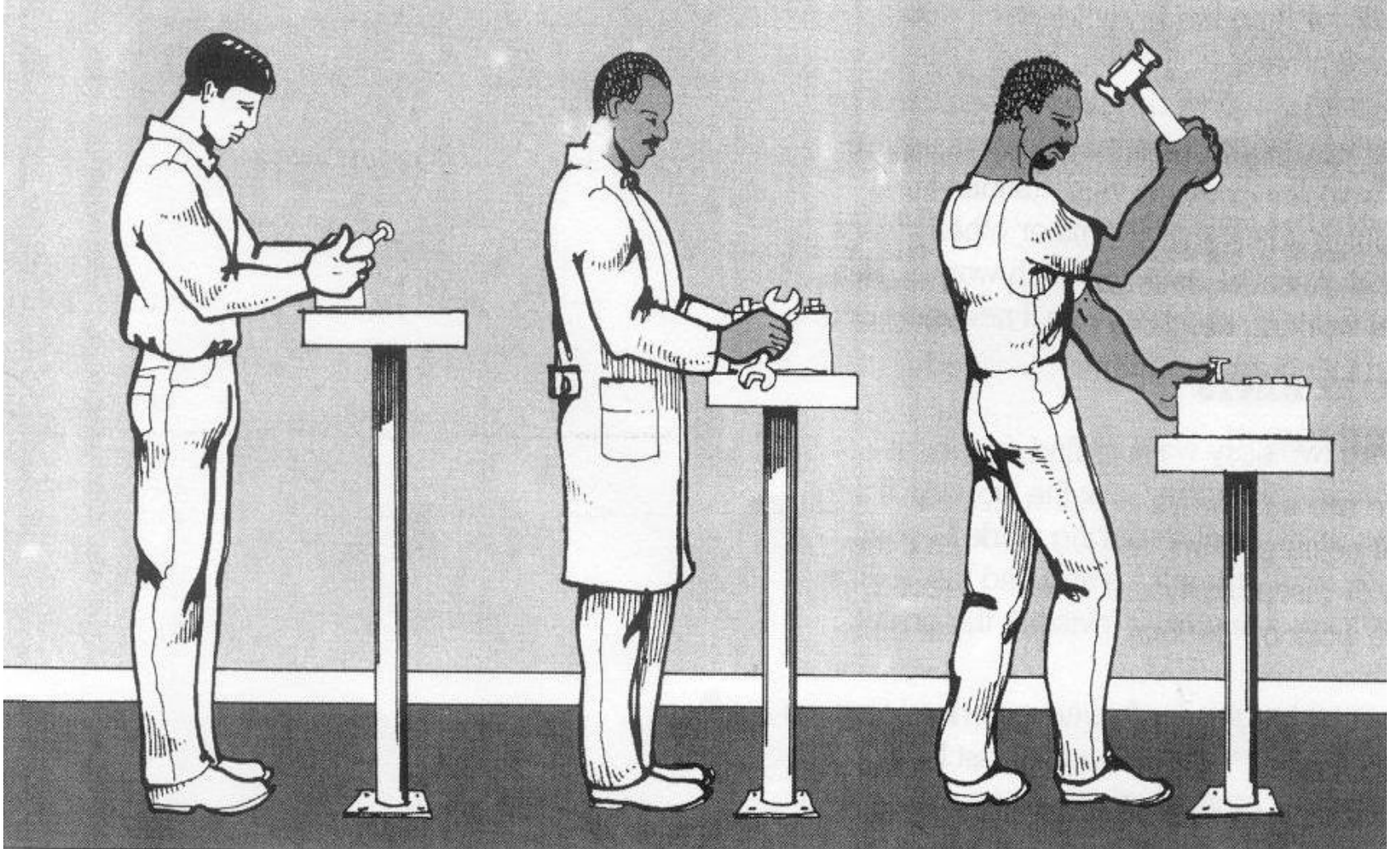
- ❖ Oturarak iş gören biri % 30 ayakta,
- ❖ Ayakta iş gören de % 30 oturarak iş görmelidir.

Çalışma sisteminde gereksiz ayakta durmalara meydan verilmemeli, işçi mümkün olduğunca oturtulmalıdır.

Ayakta yapılan çalışma; Elle yapılan vucut desteği gerektiren ağır işlere,

Oturarak çalışma; Dikkatli çalışmaya, daha uygundur.

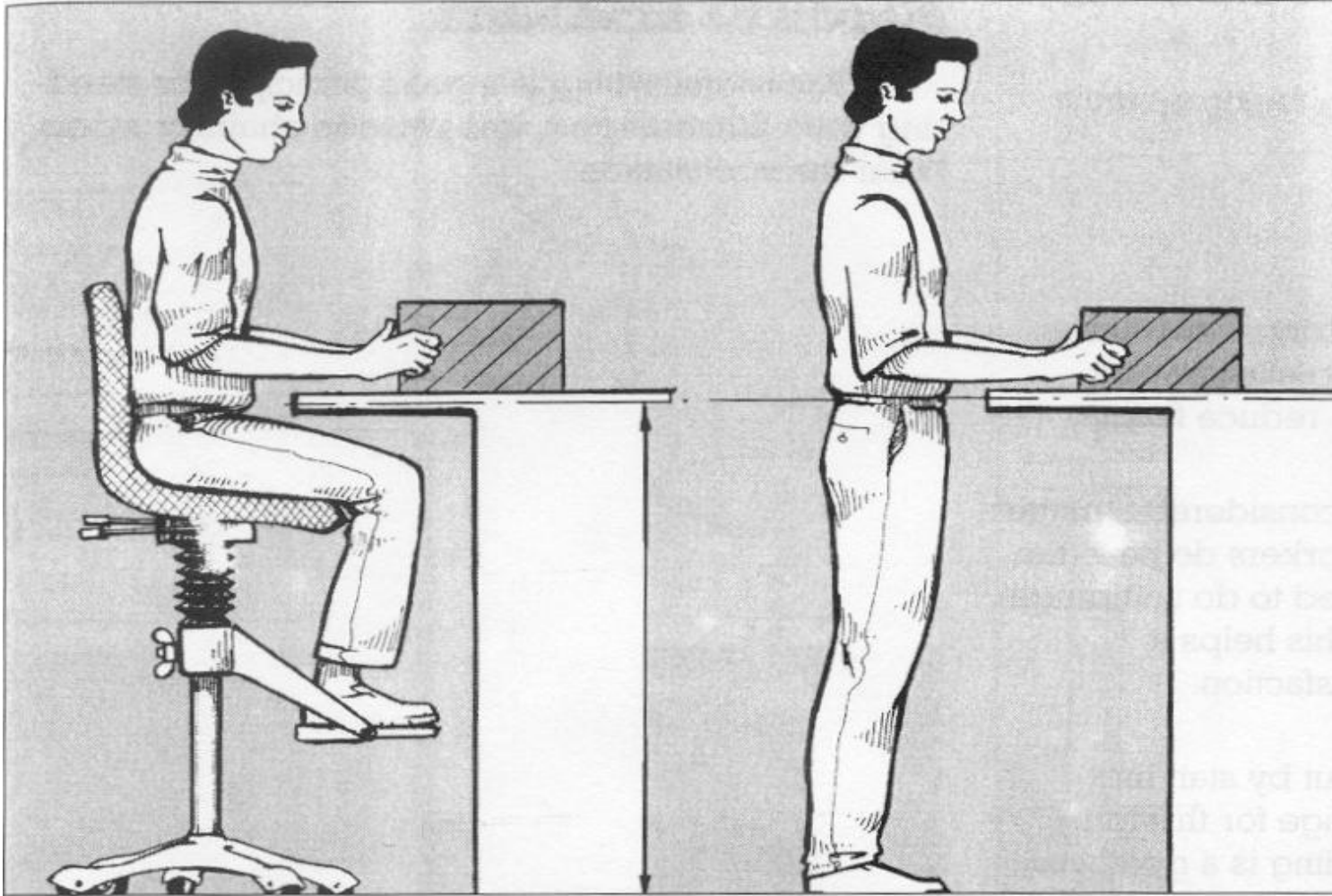
Çok güç gerektiren ve çok fazla vücut hareketi gerektiren işler için ayakta çalışma alanları sağlanmalı



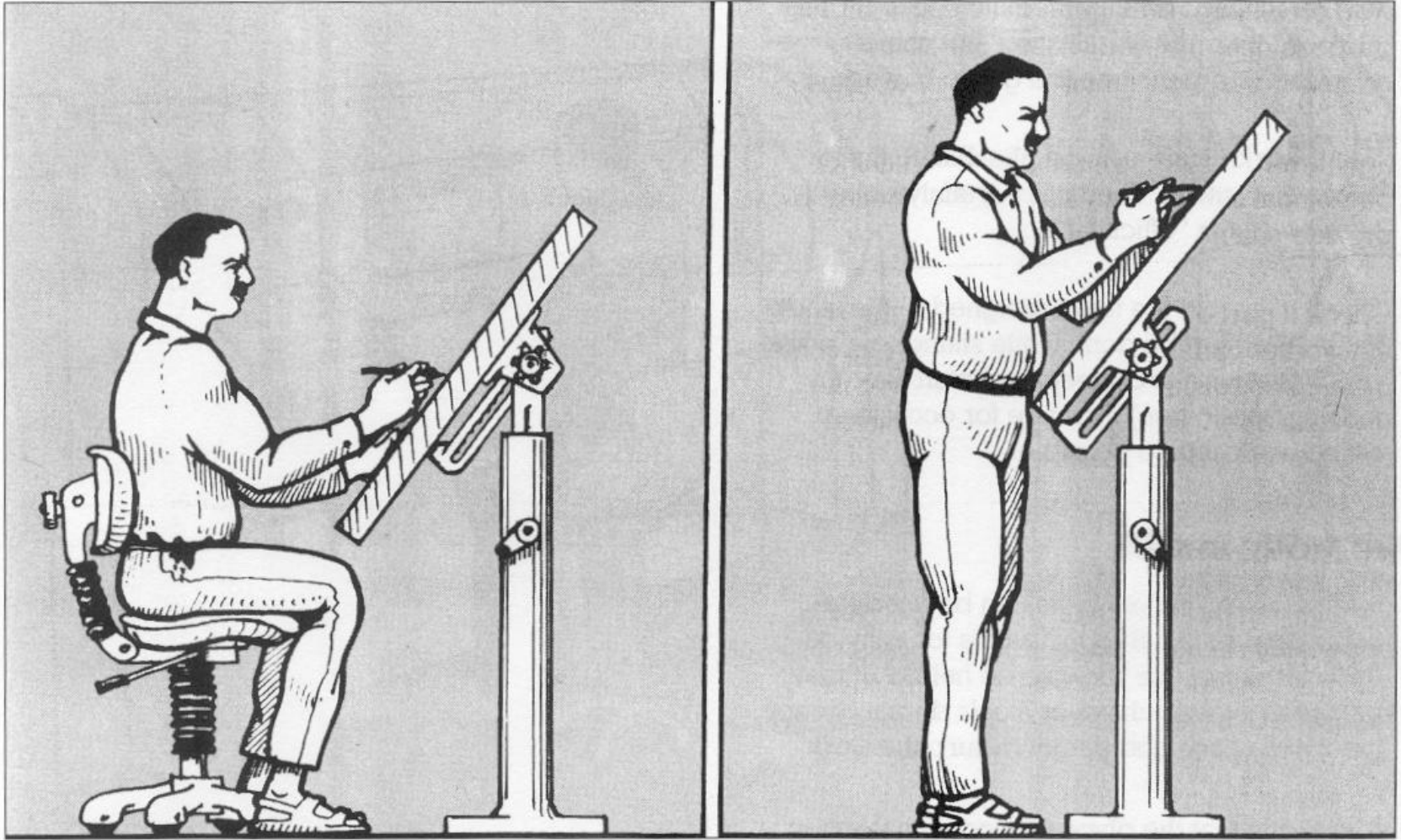
Fizyolojik Çalışma Yeri Düzenleme

Masada oturmak ya da ayakta durmak suretiyle aynı iş veya benzer işler yapıldığı zaman(masaya ayarlı) yüksek oturaklı veya ayaklıklılı düzenek yararlıdır. Ama yeterli bacak boşluğu olup olmadığına dikkat etmek gerekir.

Aynı ya da benzer işi ayakta ya da masada oturarak yapmak

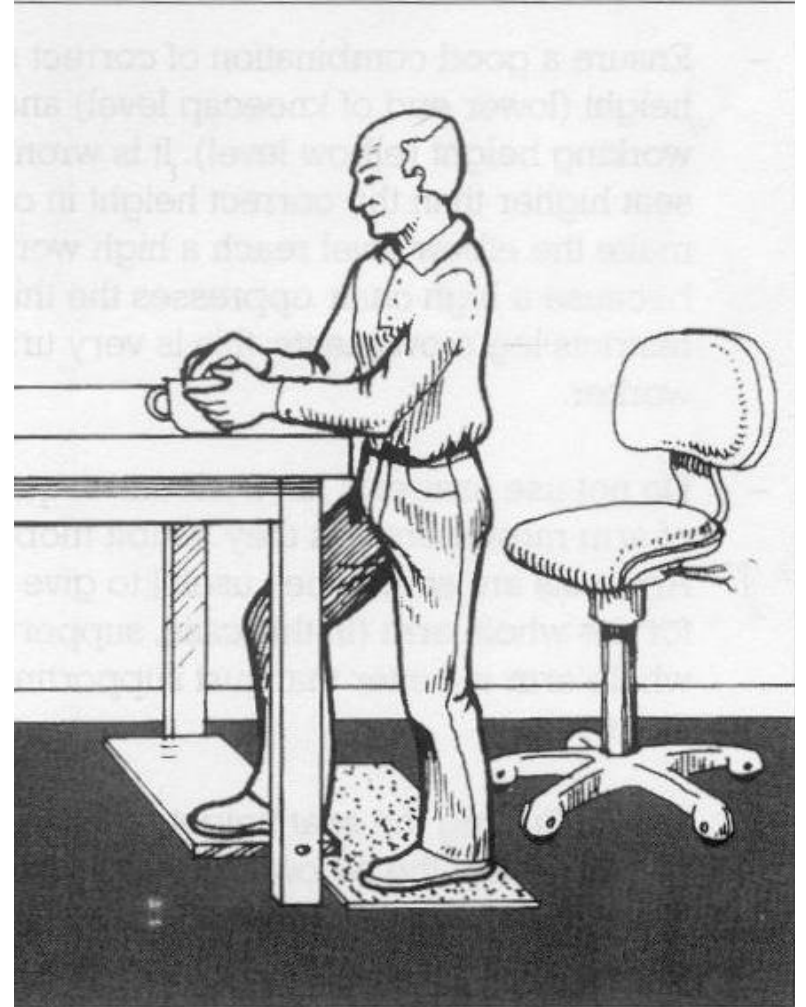


Tüm çalışanlara mümkün olduğunca ayakta ve oturarak çalışma alternatifleri sunulmalıdır



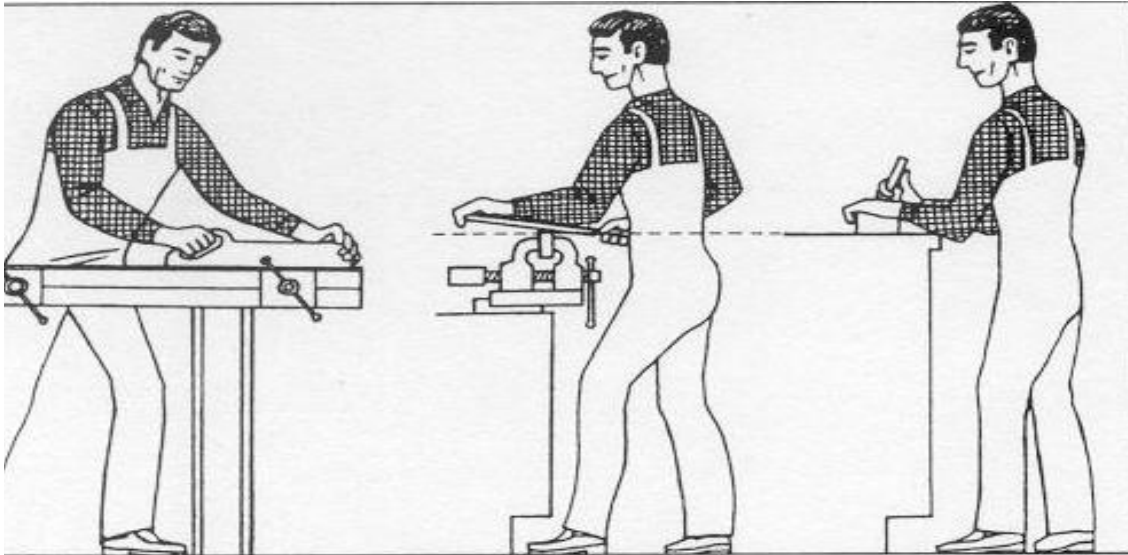
Fizyolojik Çalışma Yeri Düzenleme

- ❖ Ayakta durma ve oturma arasında dönüşüm yapmak, uzun zaman periyodunda duruşu muhafaza etmekten çok daha iyidir. Bu daha az streslidir, yorgunluğu azaltır ve morali yükseltir.



Fizyolojik Çalışma Yeri Düzenleme

- ❖ Ellerle işin yapıldığı yerlerdeki doğru yer yüksekliği etkili işi kolaylaştırır ve yorgunluğu azaltır. Çoğu iş operasyonları, en iyi dirsek hizasında uygulanır. İş yüzeyi yüksekliği çok yüksekse, kollar yüksekte tutulmak zorunda olduğundan, boyun ve omuzlar tutulur ve ağrır.



2-ANTROPOMETRİK AÇIDAN ÇALIŞMA YERİ DÜZENLEME

Antropometrik Açıdan

- ❖ İnsan Ölçüleri,
- ❖ Statik ve Dinamik Antropometri,
- ❖ İş İstasyonu Tasarımında Antropometri

Antro (İnsan) + Metrikos (Ölçü)= İnsan Ölçüleri (ANTROPOMETRİ)

- Bireyler ve gruplar arasında yaş, cinsiyet, vücut yapısı, coğrafi bölge ve meslek grupları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanan farklılıkları saptayarak tasarımcıya daha sağlıklı tasarım yapma olanağı sağlayan bilim dalı...
- İnsan vücut ölçüleri, vücut hareketleri ile bu hareketlerin frekansı ve sınırları gibi vücut özelliklerini inceleyen bilim dalı...

Antropometrik ölçümlerin kullanım alanları

- Silahlı kuvvetler
- Sağlık sektörü
- İnşaat sektörü
- Mobilya tasarımı
- Giysi tasarımı
- Otomobil iç dizaynı
- Tüm ürün ve aletlerin tasarımında...

Antropometrinin Amaçları

Fiziksel rahatlık

- Bedensel yetenek ve kapasitelerin en üst düzeyde kullanılmasını sağlamak
- Erişim olanakları, normal ve maksimum çalışma alanları, ağırlık dağılımları ve hacimler gibi kitle özelliklerini güvenilir bir şekilde tanımlayacak vücut ölçülerini belirlemek
- Tasarımda, karşılaştırma ve yorumların daha sağlıklı ve daha çabuk yapılabilmesi için veri bankası oluşturmak

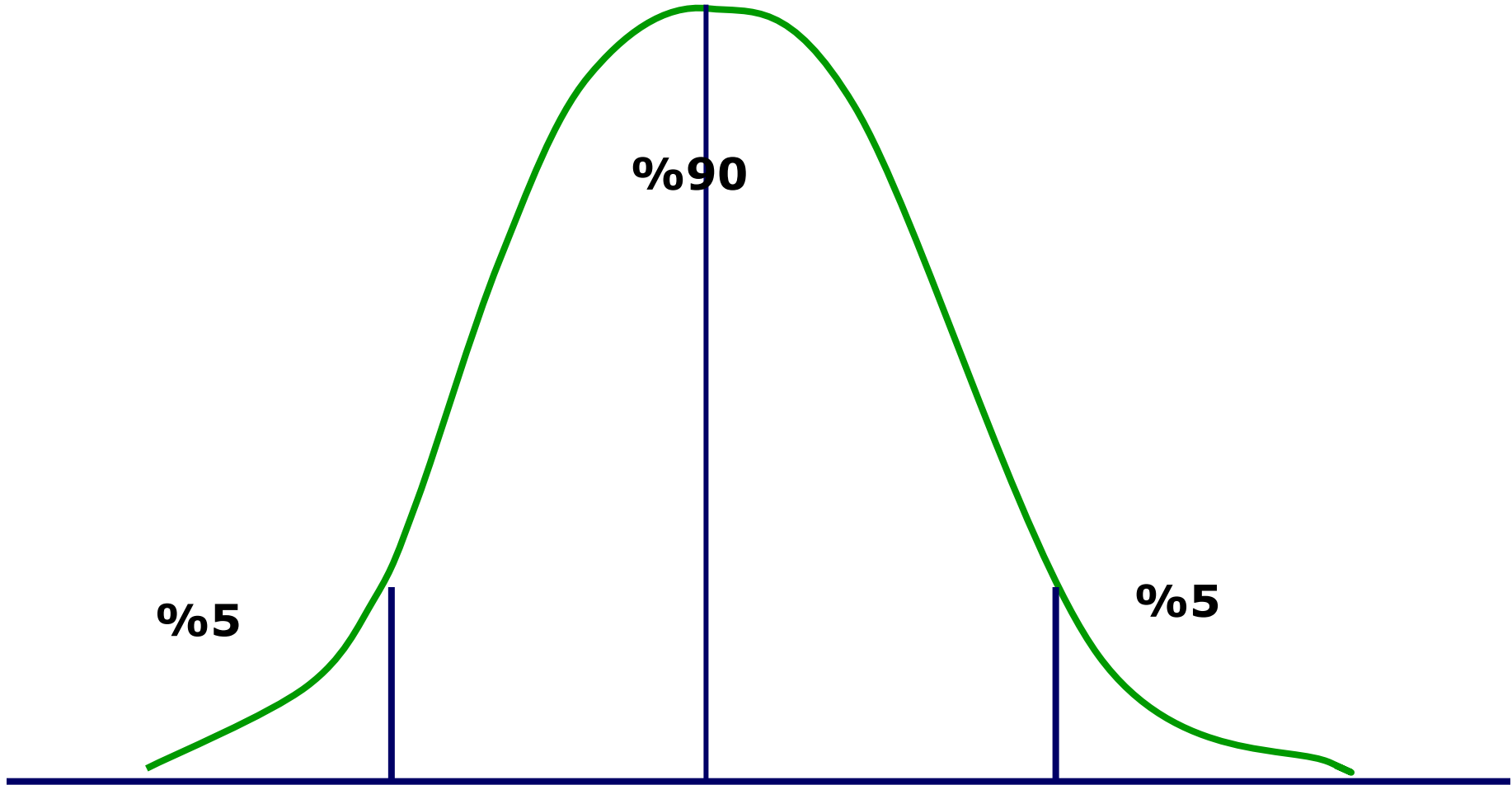
Antropometri

- Ölçülendirmenin çalışanların büyük bir kısmına uygun olması gerekir.
- İşbilime ait kaynaklarda genellikle çalışanların % 90 oranındaki bir bölümüne uygun bir ölçülendirme esas alınmaktadır.
- Diğer bir deyişle ölçülerin normal dağılıma uygun olarak dağıldığını kabul edersek % 5 ve % 95 sınırları arasındaki insan ölçülerine göre ölçülendirme yapılmaktadır.

Antropometri

- Eğer ayarlanabilen masa, sandalye, yardımcı aparat vb. söz konusu ise ayar aralığının yine bu % 5 ve % 95'lik ölçüler arasında olması gerekir.
- Çalışanların % 50'sinin ölçülerinden daha büyük bir değer olan ortalama ölçüye göre yapılan bir boyutlandırma son derece yanlıştır.
- Örneğin, uzanma mesafeleri söz konusu olduğunda ortalama değerden daha küçük ölçüye sahip olanlar istedikleri yere uzanamayacaklardır.

Tasarımlarda % 90'lık Dilim Dikkate Alınır



Tasarım ölçüleri

Minimum Ölçüler

- Uygun antropometrik ölçünün düşük yüzdelik oranı seçilir (%1-%5)
- Bir kapı kulpunun yüksekliği toplumdaki en küçük bireye göre belirlenir
- Koltuk yükseklikleri
- Raflar

Tasarım ölçüleri

Maksimum Ölçüler

- Uygun antropometrik ölçünün yüksek yüzdelik oranı seçilir (%90-%95)
- Kapı yüksekliğinde: %95 veya %99 luk değerler seçilirse en uzun insanlar bile buradan geçebilir
- Koltuk genişliği, toplumdaki en geniş kalçalı insana göre belirlenmelidir
- Diş fırçası sapı

Tasarım ölçüleri

Belirli bir aralık için tasarım

- Populasyonun belli bir kısmını kapsayacak bir tasarım; Bu aralık maliyet-fayda oranına göre azaltılıp artırılabilir:
- Bu aralığı belirleyecek olan bu ölçünün ne amaçla, nerede kullanılacağı ve bu tasarımın maliyetidir.
- Oturakların tasarımı
(Çocuk parkı mı, Sinema mı ?)

Tasarım ölçüleri

Boy uzunluğu:

- Birey başı dik, gözleri ön karşıya bakarken, yerden başın en noktasına kadar olan dikey mesafe.
- Bu veri **kapılar ve açıklıkların** minimum yüksekliğini belirlemeyi sağlar.
- Genellikle kullanıcı grubun %99'luk değerleri kullanılır.

Tasarım ölçüleri

Omuz genişliği:

- Her iki taraftaki deltoid kaslar arasındaki maksimum mesafe.
- Veri, ekipman tasarımında, koridor, tünel ile kapı genişlikleri ve açıklıkların belirlenmesinde, tiyatro ve toplantı salonlarında, oturma yeri ile masa etrafındaki oturma yerlerinin belirlenmesinde, oturma yeri arkalıklarının ve sıraların tasarımında ve giyeceklerin ölçülendirilmesinde kullanılır.

Tasarım ölçüleri

Oturma yüksekliği:

- Birey dik durumda iken, oturma yerinin üst yüzeyi ile başın en yüksek noktası arasındaki dikey mesafe.
- Veri, iç mekan düzenlemelerinde, oturma pozisyonunda iken ekipmanların depolandıkları ünitelerin erişmeye uygun olarak yerleşiminde, engellerin, sarkan donanım malzemelerinin yerden yüksekliklerinin saptanmasında, oturma materyali arkalıklarının tasarımında, yatak düzenlemeleri ve donanımın yerden kazandıracak şekilde dizayn edilmesinde kullanılır. **%95'lik değerin** kullanılması daha uygundur.

Tasarım ölçüleri

Göz yüksekliği:

- Oturma yerinin üst yüzeyinden gözün dış kenarının dikey mesafesi.
- Veri tiyatrosu, toplantı salonu, konferans salonu, televizyon ve diğer iç mekanlar gibi kulak ve göze hitap eden mekanların merkezi ve kolay görülebilecek şekilde tasarımı, mutfak ekipmanlarının, pencerelerin vb.nin yerleşiminde kullanılır. %5'likten %95'liğe kadar ya da daha yüksek değer kullanılarak uygun düzenleme sağlanabilir.

Tasarım ölçüleri

Diz yüksekliği:

- Diz kapağının orta noktasının yerden dikey mesafesi.
- Veri iç mekan düzenlemelerinde, sıra, masa ve tezgah altı açıklıklarının belirlenmesinde kullanılır.
- Dizaynda gerekli açıklığı sağlamak için % 95'lik değer kullanılır.

Tasarım ölçüleri

El ulaşım mesafesi:

- Kolların ileriye doğru uzatıldığında ulaşabileceği en uzun mesafe.
- Çalışma alanlarında masa vb. mesafelerinin belirlenmesinde % 5'lik değerler kullanılabilir.

Antropometrik Çalışma Yeri Düzenleme

Statik (Yapısal) Antropometrik Veriler

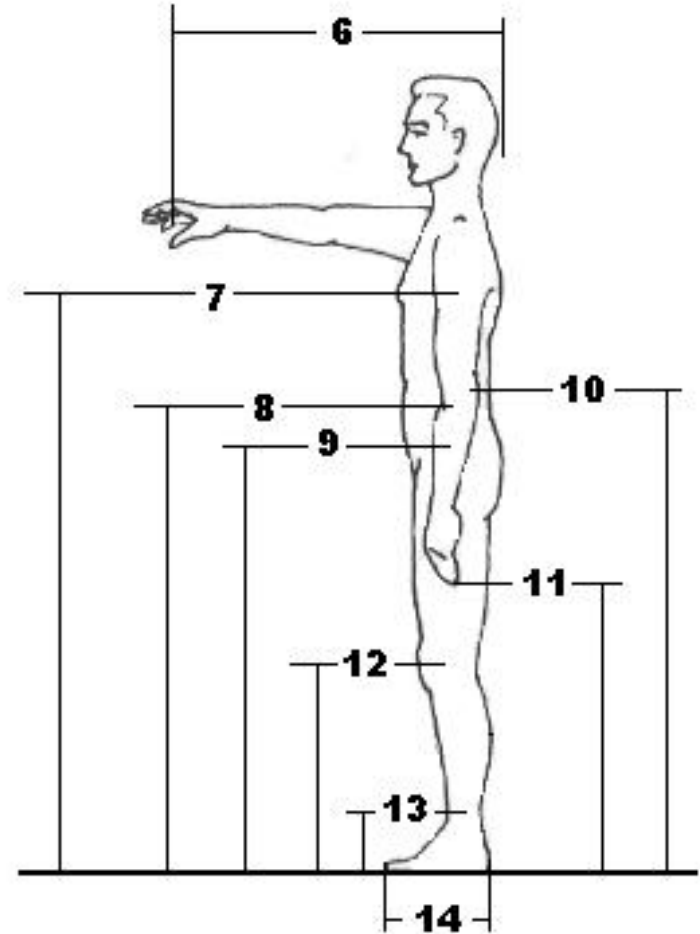
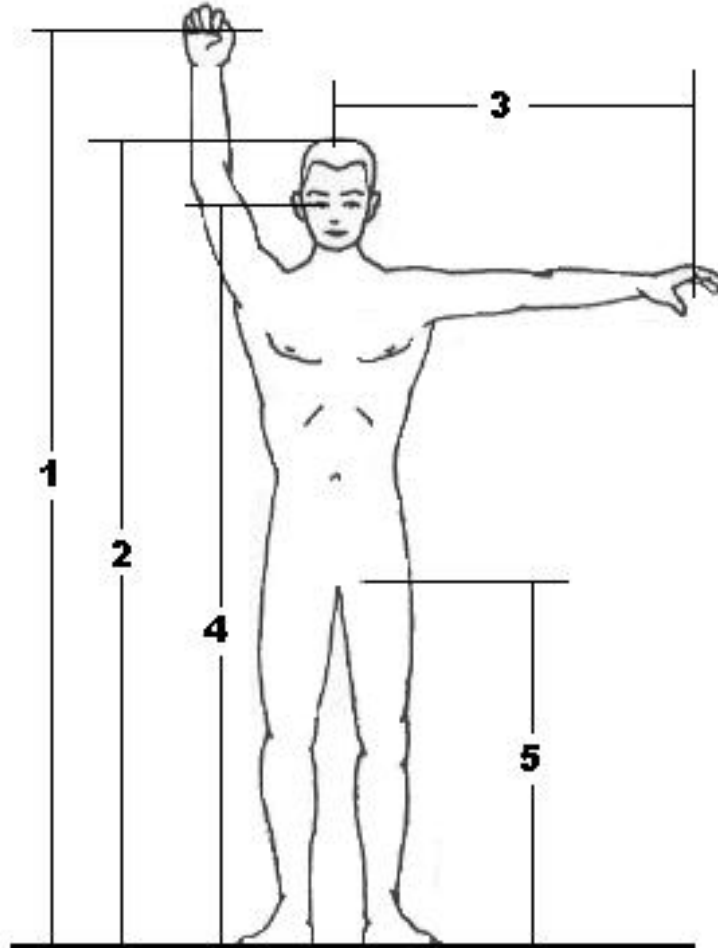
- Bunlar bireyin statik(sabit) pozisyonlarda vücut boyutlarının ölçülmesi ile elde edilen verilerdir. Ölçümler ya tam olarak belirli bir anatomik yapıdan bir diğer anatomik yapıya, ya da uzayda sabit bir noktaya göre yapılmaktadır.
- Statik antropometrik verilerin yararlanıldığı bazı alanlara örnek olarak, mobilya boyutlarının belirlenmesi ve giysi bedenlerinin alt ve üst sınırlarının ayarlanması sayılabilir

Antropometrik Çalışma Yeri Düzenleme

Dinamik (Fonksiyonel) Antropometrik Veriler

- Bu veriler sabit bir referans noktasına göre vücudun bir bölümünün hareketlerini tanımlayan verilerdir.
- Dinamik antropometri ile, örneğin ayakta duran bir kişinin ileriye doğru ulaşabileceği maksimum mesafenin verileri elde edilebilir.

Statik antropometri çalışmalarında kullanılan ayaktaaki boyutlar

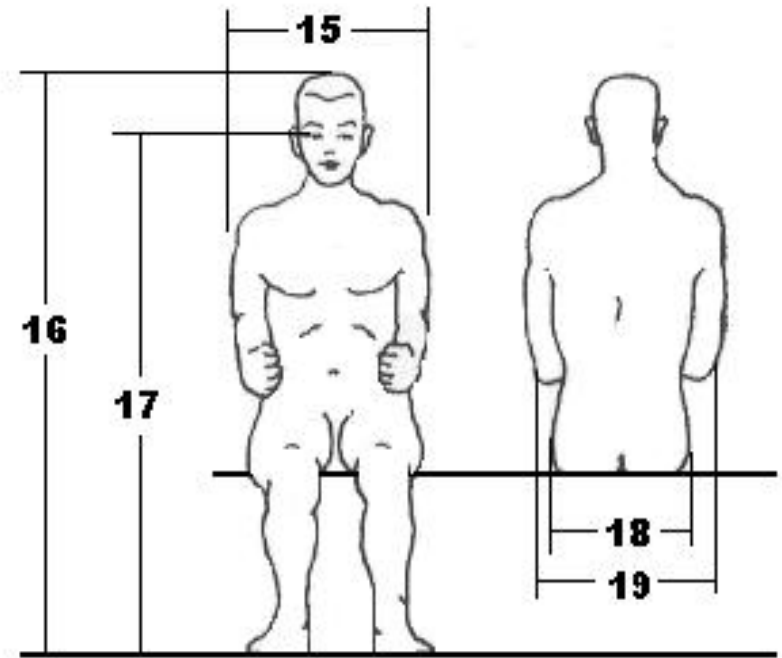
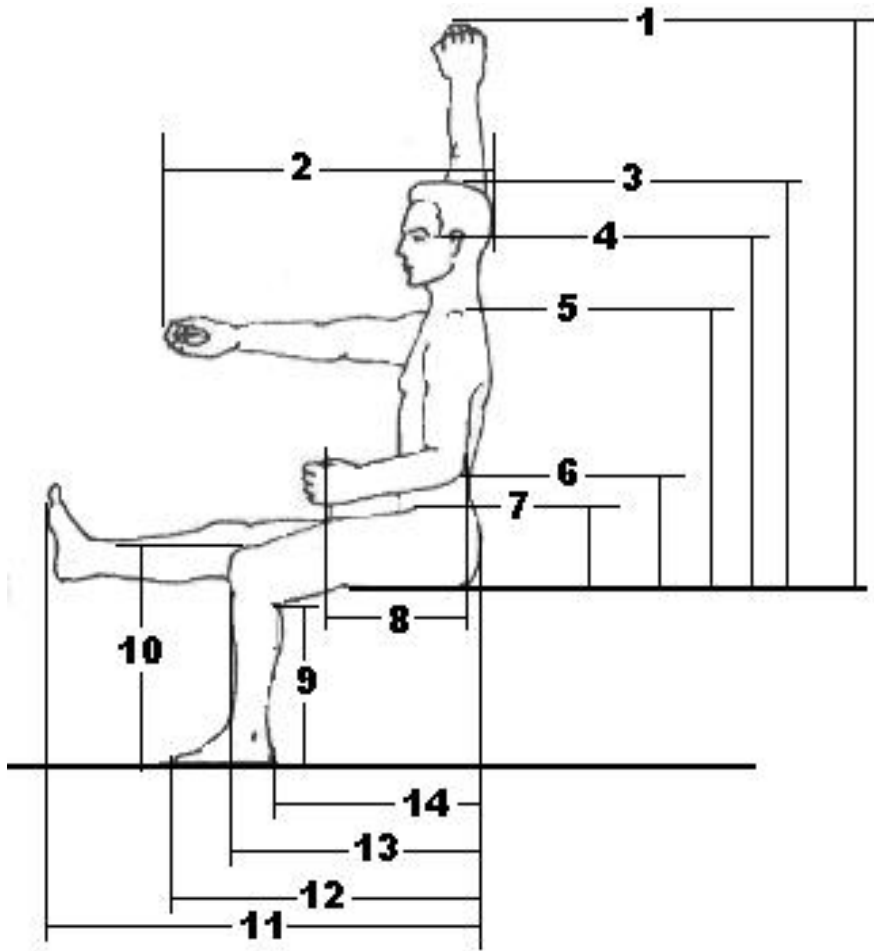


Statik antropometri çalışmalarında kullanılan ayaktaki boyutlar

Ayakta Ölçülen Boyutlar

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 El Kavrama Yüksekliği | 8 Dirsek Yüksekliği |
| 2 Baş Yüksekliği | 9 Bacak Yüksekliği |
| 3 Yanda Kavrama | 10 Bel Yüksekliği |
| 4 Göz Yüksekliği | 11 El Kavrama Yüksekliği |
| 5 Kalça Yüksekliği | 12 Diz Yüksekliği |
| 6 Önde Kavrama | 13 Ayak Bileği Yüksekliği |
| 7 Göğüs Yüksekliği | 14 Ayak Uzunluğu |

Statik antropometri çalışmalarında kullanılan oturma halindeki boyutlar



Statik antropometri çalışmalarında kullanılan oturma halindeki boyutlar

Oturarak Ölçülen Boyutlar

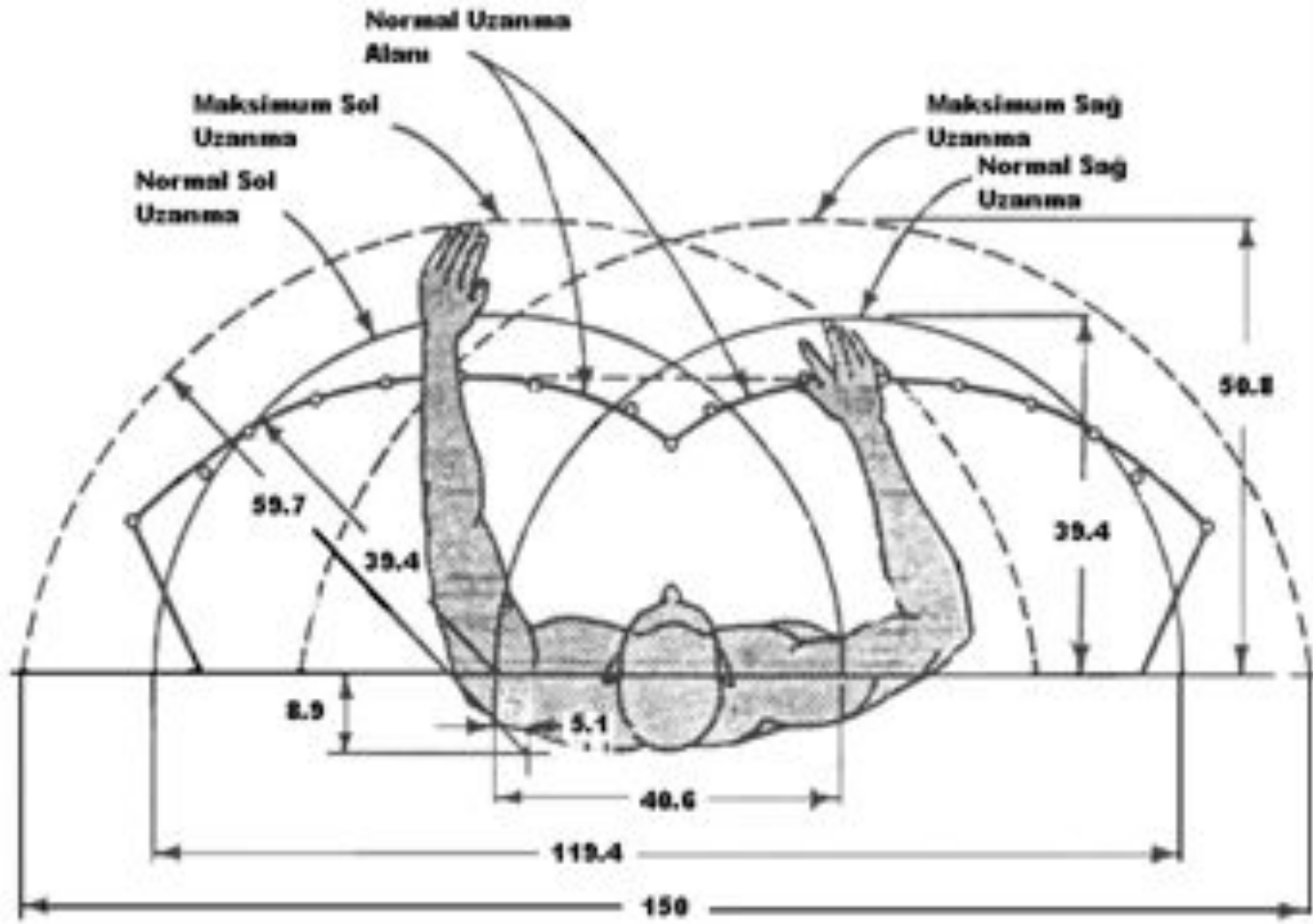
1	Oturarak Yukarıda Kavrama	11	Taban Kalça Mesafesi
2	Oturarak Önde Kavrama	12	Ayakucu Kalça Mesafesi
3	Oturma Yerinden Üst Boy	13	Diz Kalça Mesafesi
4	Oturma Yerinden Göz Yüksekliği	14	Oturma Derinliği
5	Oturma Yerinden Omuz Yüksekliği	15	Omuz Genişliği
6	Oturarak Bel Yüksekliği	16	Oturarak Boy Yüksekliği
7	Oturarak Kalça Yüksekliği	17	Oturarak Göz Yüksekliği
8	Dirsek Tutak Mesafesi	18	Oturma Yeri Genişliği
9	Oturarak Diz Altı Yüksekliği	19	Dirsekler Arası Genişlik
10	Oturarak Diz Üstü Yüksekliği		

Antropometri

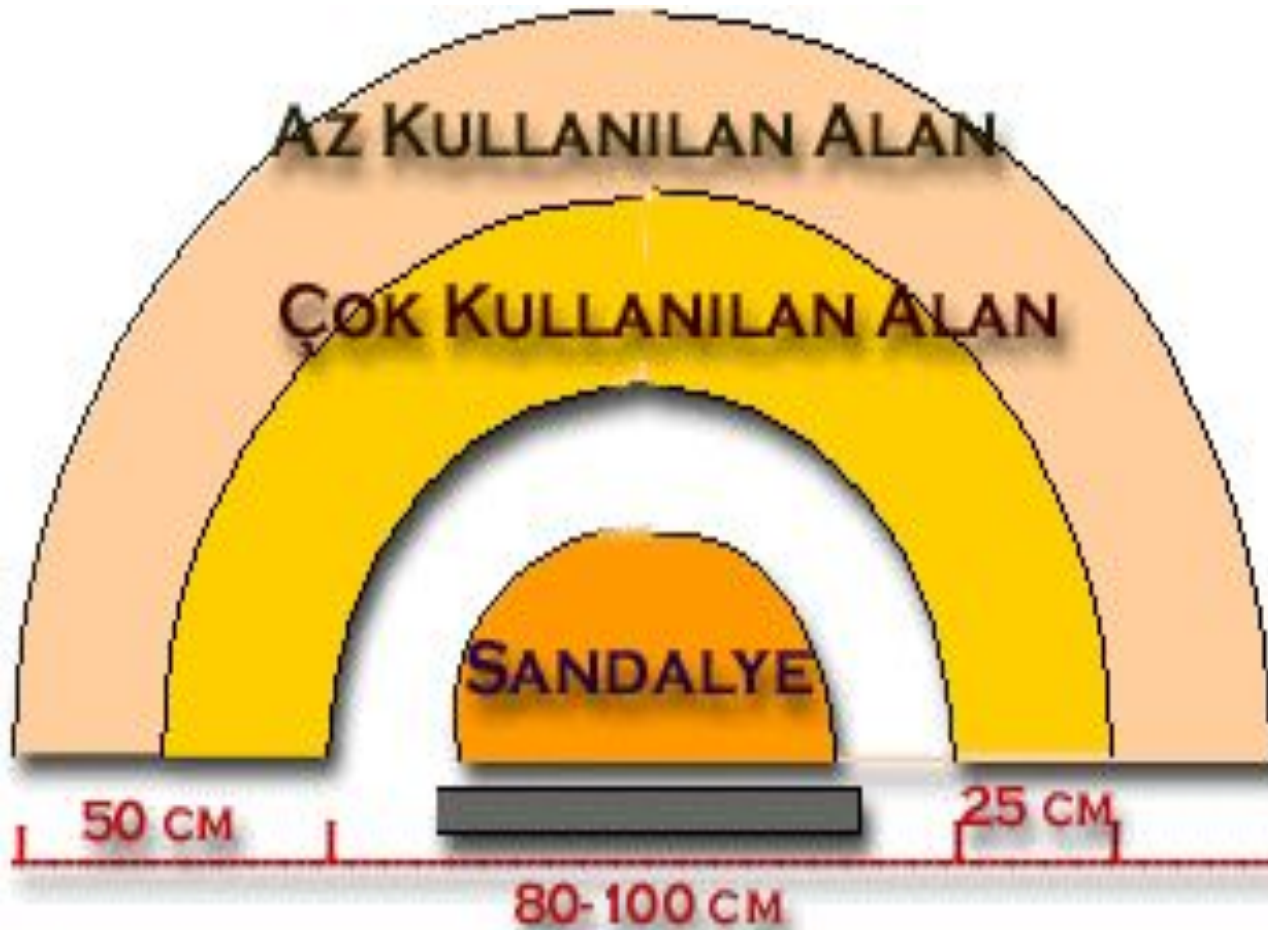
Antropometrik ölçülerin kullanıldığı temel tasarımlar şunlardır:

- Çalışma yeri yüksekliği
- Vücut duruşu
- Görme açısı
- Çalışma alanı genişliği

Yatay düzeyde uzanma mesafeleri ve çalışma alan ölçüleri (cm)



Ergonomi-Antropometri



Ergonomi-Antropometri



Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi

Çalışma Duruşları

Duruş (postür); Vücudun, başın, gövdenin, kol ve bacak üyelerinin boşluktaki konfigürasyonu, hizalanması olarak tanımlanmaktadır.

Çalışma duruşu; Vücudun, başın, gövdenin, kol ve bacakların yapılan işe ve işin özelliklerine göre hizalanması şeklinde tanımlanmaktadır.

Çalışma Duruşları

Nötral pozisyon (İyi)

- ❑ Yer çekimi olmasaydı, vücudumuzun alacağı pozisyon
- ❑ Tekrarlayıcı baskıların en az olacağı vücut pozisyonu

Statik pozisyon (Kötü)

- ❑ Kan akımı zorlandığında adale güçsüzlüğü ortaya çıkartan pozisyon

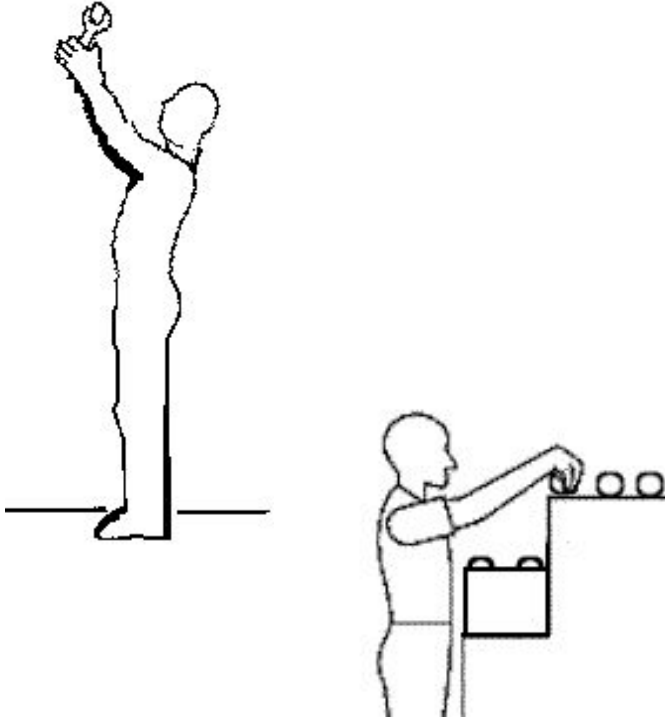
**Nötral Duruş; Boyun Düz, Omuzlar
Gevşek, Dirsekler Yanda, Bilekler Nötral,
Sırtta “S” Eğrisi**



Çalışma Duruşları

Eller veya dirsekler omuz seviyesinin üstünde

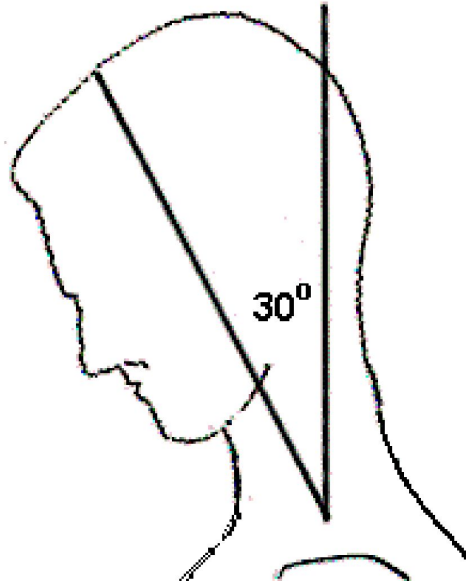
Günde 2 saatten fazla



Çalışma Duruşları

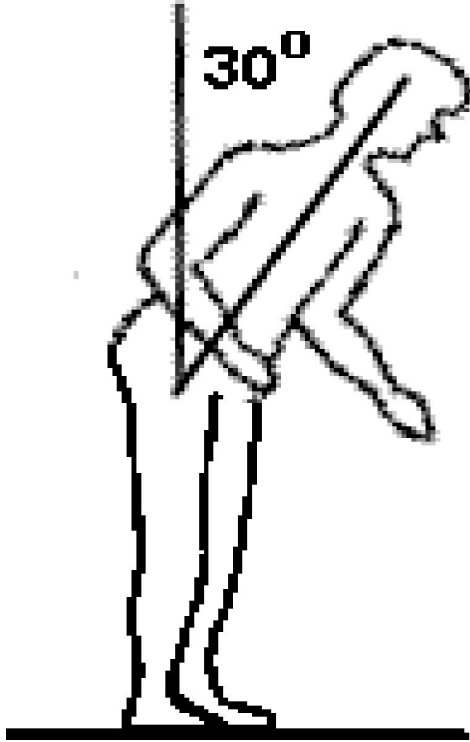
Boyun 30°'den fazla eğilmiş

Günde 2 saatten fazla



Çalışma Duruşları

Bel 30°'den fazla eğilmiş

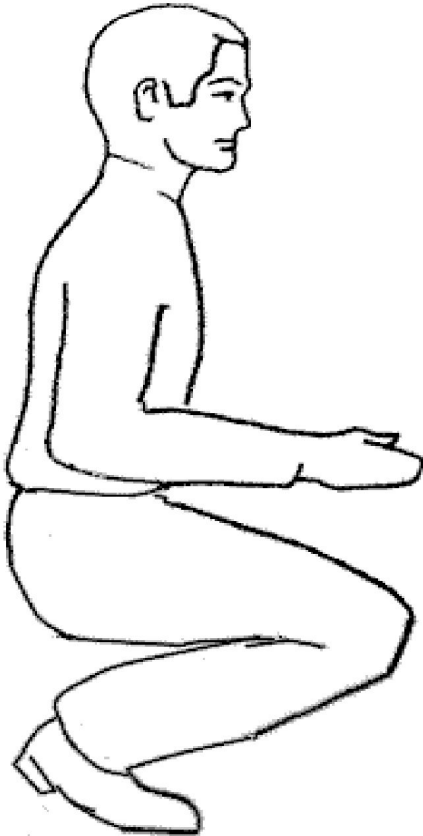


Günde 2 saatten fazla



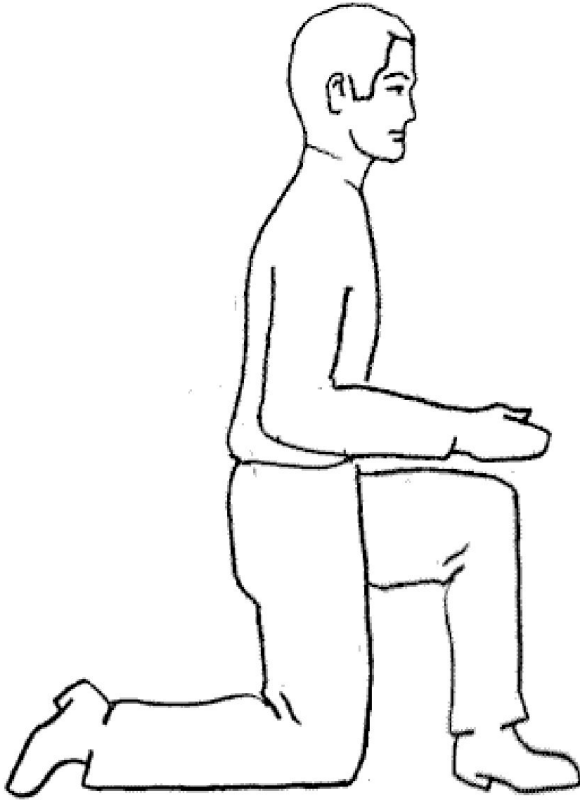
Çalışma Duruşları

Günde 2 saatten fazla



Çalışma Duruşları

Günde 2 saatten fazla



3-BİLGİ TEKNOLOJİSİNE DAYALI ÇALIŞMA YERİ DÜZENLEME

Bilgi Teknolojisine Dayalı

- ❖ İnsan Makine-Sistemleri,
- ❖ Göstergeler,
- ❖ Denetim Organları

Bilgi Teknolojisine Dayalı

Ekranlı Araç: Uygulanan işlemin içeriğine bakılmaksızın ekranında harf, rakam, şekil, grafik ve resim gösteren her türlü araç.

Operatör: Ekranlı aracı kullanan kişi.

Zorlayıcı travmalar: Göz yorgunluğu, kas gücünün aşırı kullanımı, uygun olmayan duruş biçimi, uzun süre ekranlı araç karşısında ara vermeden çalışma, aşırı iş yükü duygusu, zihinsel yorgunluk, stres, gürültü, ısı, nem ve aydınlatmanın neden olduğu olumsuzlukların tümü.

Bilgi Teknolojisine Dayalı

Çalışma Merkezi: Operatörün oturduğu sandalye, ekranlı aracın konulduğu masa, bilgi kayıt ünitesi, monitör, klavye, yazıcı, telefon, faks, modem vb. aksesuar ve ekranlı araçla ilgili tüm donanımların tamamının veya bir kısmının bulunduğu çalışma yeri.

Bilgi Teknolojisine Dayalı

İşveren, ekranlı araçlarla çalışanlara, aşağıdaki konuları içeren eğitimi verecektir:

- 1- Zorlayıcı travmalar
- 2- Doğru oturuş
- 3- Gözlerin korunması
- 4- Gözleri en az yoran yazı karakterleri ve renkler
- 5- Çalışma sırasında gözleri kısa sürelerle dinlendirme alışkanlığı
- 6- Gözlerin, kas ve iskelet sisteminin dinlendirilmesi
- 7- Ara dinlenmeleri

Bilgi Teknolojisine Dayalı

Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Aranacak Ergonomik Gereker :

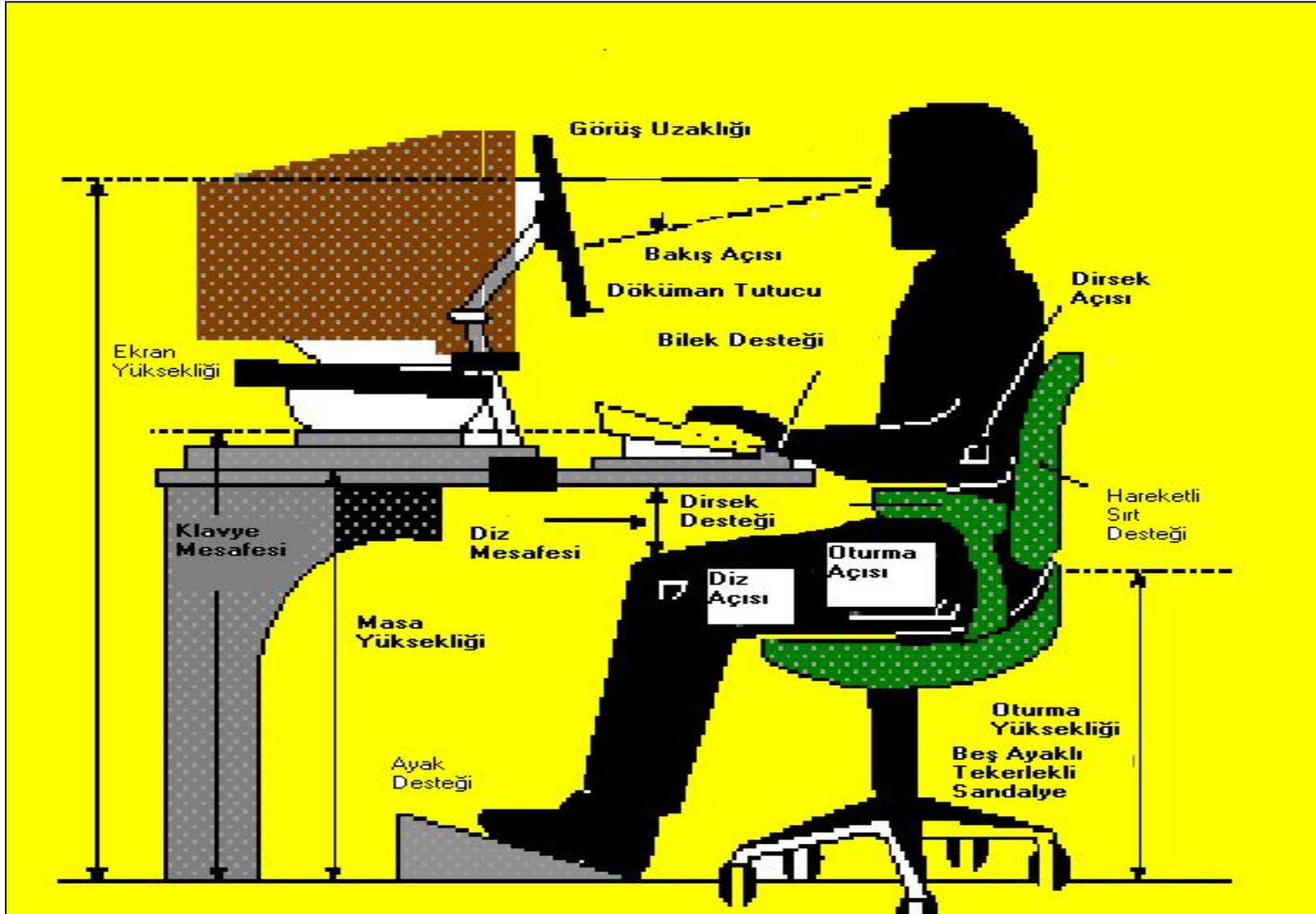
- 1- Ekipmanla İlgili Gereker
- 2- Çalışma Ortamı İle İlgili Gereker
- 3- Bilgisayar Programları İle İlgili Ergonomik Gereker

Bilgi Teknolojisine Dayalı

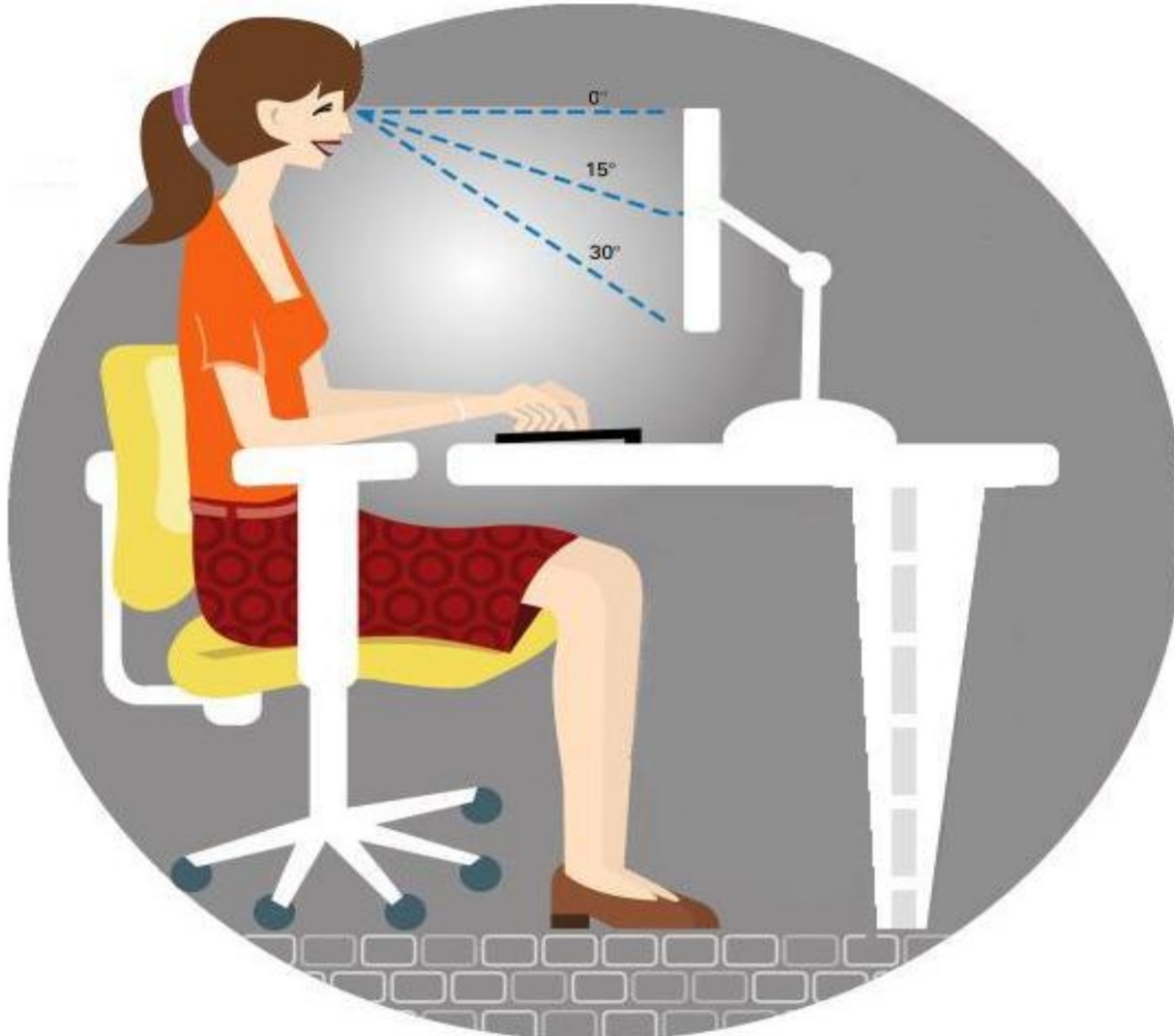
Ekipmanla İlgili Ergonomik Gerekler

- 1- Monitör
- 2- Klavye
- 3- Çalışma Masası veya Çalışma Yüzeyi
- 4- Çalışma Sandalyesi

Bilgi Teknolojisine Dayalı Ekipmanla İlgili Ergonomik Gereker



Bilgi Teknolojisine Dayalı Ekipmanla İlgili Ergonomik Gerekler



4-PSİKOLOJİK AÇINDAN ÇALIŞMA YERİ DÜZENLEME

Psikolojik Açıdan

- ❖ Motivasyon,
- ❖ Renk Düzenleme,
- ❖ Müzik

Renklendirme

- ✓ Doğru renklendirme algılamayı düzeltir.
- ✓ Ayırt etme ve farklılaştırmada yardımcı olur.
- ✓ Stresi önler, karamsarlığı atar.
- ✓ Performansı artırıcı yöndedir.
- ✓ Monotonluğu yok ederek, kabiliyeti yükseltir, yorgunluğu azaltır.
- ✓ Duyguları olumlu yönde etkiler.
- ✓ Güvenliği artırır, Kazaları önleyici etkisi vardır.
- ✓ Düzenliliği oluşturur. Depolamada, taşımada, fabrika içi ulaşımda önemli bir düzenleme faktörüdür.
- ✓ Enerji artırıcı renk ve ışık, dinlenme esnasında dinlenme açığını kapamada yardımcı olur.
- ✓ Esinlemeyi artırır.

Renkler kapalı alanlarda insanların algılama seviyesini etkiler

- ✓ Kısa dalgalı renkler olarak adlandırılan AÇIK mavi veya AÇIK yeşili bir odanın duvarlarında kullanmak insanların beyin altına “geri çekil” emrini verir.
- ✓ Uzun dalgalı renkler ise, kırmızı ve turuncudur. Bu renkler insanları daha saldırgan ve tartışmacı bir konuma sokar.
- ✓ Ayrıca kırmızı bir odayı dar gösterirken, mavi ve yeşil odaya daha geniş ve rahatlık havası verir.
- ✓ Aynı şekilde parlak ve açık renkler “dur”, koyu renkler ise “ilerle” emrini verir.

Güvenlik Renkleri

Güvenlik renkleri	Anlam ve Amacı	Talimat ve Bilgi
Kırmızı	Yasak İşareti, Tehlike Alarmı, Yangınla Mücadele Ekpm.	Tehlikeli hareket veya davranış. Dur, Kapat, düzeneği acil durdur, tahliye et. Ekipmanın yerinin gösterilmesi ve tanınması.
Sarı	Uyarı İşareti.	Dikkatli ol, önlem al, kontrol et.
Mavi	Zorunluluk İşareti	Özel bir davranış ya da eylem, Kişisel Koruyucu Donanım Kullan.
Yeşil	Acil çıkış ilk yardım İşareti, Tehlike yok.	Kapılar, çıkış yerleri ve yolları, ekipman, tesisler. Normale dön.

Güvenlik İşaretleri

Yasaklayıcı İşaretler:

Daire biçiminde,

Beyaz zemin üzerine siyah piktogram, kırmızı çerçeve ve diyagonal çizgi.(kırmızı kısımlar işaret alanının en az %35'ini kapsayacaktır.)

Uyarı İşaretleri:

Üçgen şeklinde.

Sarı zemin üzerine siyah piktogram, siyah çerçeve (sarı kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır.)

Güvenlik İşaretleri

Emredici İşaretler:

Daire biçiminde.

Mavi zemin üzerine beyaz piktogram (mavi kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır.)

Acil çıkış ve ilk yardım işaretleri:

Dikdörtgen veya kare biçiminde.

Yeşil zemin üzerine beyaz piktogram.(yeşil kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır.)

Görme alanında renkleri tanıma

- Görme alanında tüm renkler aynı şekilde seçilmez, Yatay bakış doğrultusunda orta eksene göre bakış açısı yaklaşık 60 derece kadar olmasına rağmen, görme alanının her yerinde görme yeteneği sabit değildir ve yan bölgelere doğru bu yetenek azalır
- Bundan dolayı görme alanında 40-70 derecelik bir açı içerisindeki turuncu, sarı ve mavi renkler, örneğin kırmızı veya yeşil renklere daha erken fark edilir, Bu nedenle çalışma yerine yan taraftan yaklaşan sarı-siyah boyalı bir taşıma aracı, kırmızı boyalı bir araçtan daha erken fark edilir!..

Endüstriyel tesislerde renk kullanımı

- Tavanlar beyaz renk olmalı, (ağırlıklı bir aydınlatma için)
Koyu renk tavan kullanımı ortamı alçak ve basık gösterir
- Dış ortamdaki parlaklıkla meydana gelen kontrastı azaltmak için pencere çerçeveleri beyaz renk olmalı
- Makinenin önemli parçalarına daha çok ışık yansıtmak ve işçinin dikkatini yaptığı işe yoğunlaştırmak için makine aksamında mat renkler kullanılmalı
- Duvarlar %50-60 yansıtma oranına sahip olmalı ve renk seçimi buna göre yapılmalı
- İşçilerin yüksek sıcaklığa maruz kaldığı ortamlarda açık yeşil gibi soğuk renkler kullanılmalı

Psikolojik Çalışma Yeri Düzenleme

Müzik Yayını

Fabrikalarda, sabah saatlerinde çalınan müziğin üretimi yaklaşık % 4, öğleden sonraki müziğin de yaklaşık % 2,5 artırdığı gözlemlenmiştir. Bu konudaki önemli nokta, müzik türünün üflemeli çalgılar olduğu ve rahatsızlık vermeyecek bir seviyede çalınmış olmasıdır.

ENFORMATİK ÇALIŞMA YERİ DÜZENLEME

- Çevreden gelen her türlü enformasyonun alınışı (isteğe bağlı ya da bağlı olmaksızın) **görme, işitme ve dokunma gibi** duyu organları aracılığıyla oluşur.
- Çalışma açısından önem taşıyan enformasyonların %90'ından fazlası bu algılama organları üzerinden gerçekleşmektedir.
- Sadece gözler bilgi algılamasının %80-90'nını sağlar.

Enformatik Çalışma Yeri Düzenleme

- **Duyma yoluyla enformasyon algılamada** uyarılar en iyi şekilde akustik sinyaller aracılığıyla verilir. Bunun avantajı, insanın belli bir yöne bakmasına gerek kalmadan bu tür sinyalleri algılayabilmesidir. Dolayısıyla bu tür bir enformasyon, çalışan için daha az dikkat ve daha az yüklenme demektir.

Enformatik Çalışma Yeri Düzenleme

- **Dokunma ve hissetme yoluyla enformasyon algılama** ise kumanda elemanları ve göstergelerin uyumlu hareket yönleri ve kumanda elemanlarının biçim tasarımı yoluyla kolaylaştırılır. Bu tasarım ve hareket yönlerinin insanın doğasıyla uyum içinde olması gerekir.
- Örneğin, bir cihazın açma-kapama olayını gerçekleştirmek için tasarlanmış kumanda düğmesinde, açma işlemi için aşağı veya sağa doğru çevirerek, kapama işlemi için de yukarı veya sola doğru çevirerek olması insanın doğasıyla uyumluluk gösterecektir.

Enformatik Çalışma Yeri Düzenleme

- İnsan tarafından algılanacak enformasyon sayısı, duyu organları performans yetenekleri ile ilişkilidir. Duyu organı performansındaki düşüşler, insanın enformasyon algılama ve bunlara tepki gösterme özelliğini zayıflatır. Bu durumlarda “**dikkat yoğunluğu sorunu**” ortaya çıkar.
- **Çok fazla enformasyonun** olduğu hallerde ise, yorgunluk ve muhtemelen duyu boyutu algılamasının kaybolması gibi sorunlarla karşılaşılabilir.

5- GÜVENLİK TEKNİĞİNE DAYALI ÇALIŞMA YERİ DÜZENLEME

Güvenlik Tekniğine Dayalı

- ❖ Doğrudan,
- ❖ Dolaylı,
- ❖ Uyarıcı Güvenlik Tekniği Uygulamaları

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Kontroller ve Aletlerin Tasarımı

- Kontrol anahtarlarının ve farklı şekillerdeki kontrol kolu başlarının, normal oturma ya da ayakta duruş pozisyonlarındaki operatörlerin kolay ulaşabileceği birer konumda olması önemlidir. Sıklıkla, torna tezgahı ya da benzer makinelerin kontrolleri bel yüksekliğinden aşağıda ve operatörün kol boyundan daha uzakta bulunmaktadır. Sık kullanılan kontrol anahtarlarının konumu birincil öneme sahiptir.

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Kontroller ve Aletlerin Tasarımı

- Uygun kontrol araçlarının seçimi gereklidir. Örneğin, yüksek hızdaki işlemlerin doğruluğu için el kontrolleri ve daha fazla güç gerektiren işlemler için pedal gibi ayak kontrolleri kullanılması ve operatör başına birden fazla pedal düşmemesi gereklidir.
- Normal operasyonlarda kullanılan kontroller ile acil durum kontrollerinin ayrılması gereklidir. (Boşluk bırakarak, renklendirme ile, açık etiketleme ya da siperler kullanılması)

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Kontroller ve Aletlerin Tasarımı

- Kontrollerin kazara etkinleşmesinin önlenmesi gereklidir. (Uygun boşluklar bırakarak, yeterli dirençte tesis ederek, girinti içerisinde konumlandırarak ya da siperler ile muhafaza ederek)
- Kontrollerin etkinleştiğini açıkça gösteren göstergelerin bulunması gereklidir.
- Operasyon prosedürlerinin anlaşılır ve sağduyuya uygun olması gereklidir. (Örneğin ekipman üzerindeki kontrollerin saat yönünde açılan ya da artan, vanaların ise ters saat yönünde açılır olmasına dikkat edilmelidir.)

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Kontroller ve Aletlerin Tasarımı

- Sağduyuya dayanan operasyon prosedürleri çok önemlidir. İnsanlar, telaşlı ya da acil bir durumda önemli kontrol düğmelerine normal tepkileri şeklinde müdahale ederler.
- Sağduyuya bağlı tepkiler farklı ülkeler arasında farklılık gösterebilir. Bazen, anahtarların açık ve kapalı konumları dahi ters olabilir. Eğer, yerel geleneğe zıt harekete sahip bir ekipman alındıysa, açık ve kapalı pozisyonlarının açıkça işaretlenmesi gereklidir.

Güvenlik Tekniğine Dayalı

El Aletlerinin Seçimi:

- Aletin yüksek bir konumda sürekli tutulması ya da ağır bir aletin kavranması gibi kol ve omuzda statik yük oluşumunun önlenmesi gereklidir. (Uygun kol pozisyonu ve ağırlık)
- Uygunsuz bilek açılarının önlenmesi (Teneke makası, pense vs. kullanımı sırasında)
- Avuç ya da eklemlerde rahatsız edici basıncın önlenmesi gereklidir. (Çok küçük pensler vs.)

Güvenlik Tekniğine Dayalı

El Aletlerinin Seçimi:

- Teneke makası, makas gibi iki kollu aletlerdeki sıkıştırma noktalarının önlenmesi gereklidir.
- Alet kollarının, yalıtımlı ve keskin kenar ve köşeleri olmadan kolay kavranır şekilde yapılması gereklidir. Kolay ve dinamik kavrama, kontroller ve aletler için çok önemlidir. Bunlar, genellikle küçük ayrıntılar olup önemsiz görünebilir. Ancak, iyi kontrol kolları ve alet seçimi yüksek maliyetli makineler kadar önemlidir.

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Sinyal Sistemleri:

- Açık bir işarete reaksiyon gösterilmesi kolaydır. Bir işaret lambası yandığında bir düğmeye basılması saniyeden az sürer ve nadiren hata yapılır.
- Ancak, bir hareketten önce seçim yapmak zorunluluğu olduğunda iş daha zorlaşır. (Örneğin, eğer, farklı renkteki lambalar arasından kırmızı lamba yanıp sönmeye başladığında bir düğmeye basmak zorunda kalınırsa)
- Sonuç olarak, daha sonraki hareketi başlatmak için kullanılan bütün bilgi ve işaret sistemleri mümkün olduğunca basit olmalıdır.

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Sinyal Sistemleri:

- Bugün çalışma hayatında çok sayıda gösterge paneli vardır ve farklı işaret, ışık ve ibre tipleri üretim sürecinin farklı özelliklerinin yanı sıra hız/oran okunmasını mümkün kılarlar. Bunlar, anormal durumların kolayca okunmasına imkan verecek şekilde bir panel üzerine yerleştirilmelidir.

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Sinyal Sistemleri:

- **Aletleri hızla okuyabilmek için;**

- 1- Alet paneli yeterli büyüklükte ve açık olmalıdır.
- 2- Aletler açıkça işaretlenmeli ve iş akışı veya kategorilerine göre yerleştirilmelidir.
- 3- Bütün ibreler aynı yönde dönmelidir.
- 4- Normal işlev pozisyonunu gösterdiklerinde bütün ibreler anında kolayca okunabilmelidir. (Örneğin, hedef bölgeleri işaretlenerek)

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Sinyal ve Göstergelerin Konumu:

- Operatörün gördüğü bütün bilgi ve işaretler kolayca ayırt edilmelidir. Bu durum, gösterge konumlarının uygun yerleştirilmesi ve büyüklük, şekil ve renginin değiştirilmesiyle yapılır.

Bunun için;

1-Alet ve göstergelerin mantık silsilesine göre temsil ettikleri makinelere uygun olarak yerleştirilmesi

2-Sık kullanılanların çalışma masası yüksekliği ile göz seviyesi arasına konulması

Güvenlik Tekniğine Dayalı

Sinyal ve Göstergelerin Konumu:

- 3- Farklı gösterge ve alet kategorileri için büyüklük, şekil ve rengin değiştirilmesi
 - 4- Her bir alet veya göstergenin açıkça işaretlenmesi için basit kelime veya yeterli kısaltmalar kullanılması
 - 5- Kullanılmayan göstergelerin iptali veya kapatılması
 - 6- Acil durum işaretlerinin konum, büyüklük veya renk ile ayırt edilebilir hale getirilmesi
 - 7- Uygun olduğunda farklı renklerde ışıklı işaretler kullanılması
- Gereklidir.

6-ÇEVRESEL FAKTÖRLER AÇISINDAN

Çevresel Faktörler Açısından

- ❖ Aydınlatma,
- ❖ Gürültü,
- ❖ Titreşim,
- ❖ Havalandırma,
- ❖ İklimlendirme,
- ❖ Tozlar,
- ❖ Zararlı Maddeler

Çevresel Faktörler Açısından

- 1- Gerekli Alan:** Çalışma merkezi yeterli genişlikte olacak ve uygun şekilde düzenlenecektir.
- 2- Aydınlatma:** Yapılan işin türü dikkate alınarak uygun aydınlatma şartları sağlanacaktır. Yapay aydınlatma kaynaklarının yeri ve teknik özellikleri parlama ve yansımaları önleyecek şekilde olacaktır. Pencereleler, açıklıklar ve benzeri yerler, saydam veya yarı saydam duvarlar ve parlak renkli cisim ve yüzeylerden ekran üzerine direk ışık gelmeyecektir. Gün ışığının kontrol edilebilmesi için yatay ve dikey ayarlanabilir perdeler kullanılacaktır.

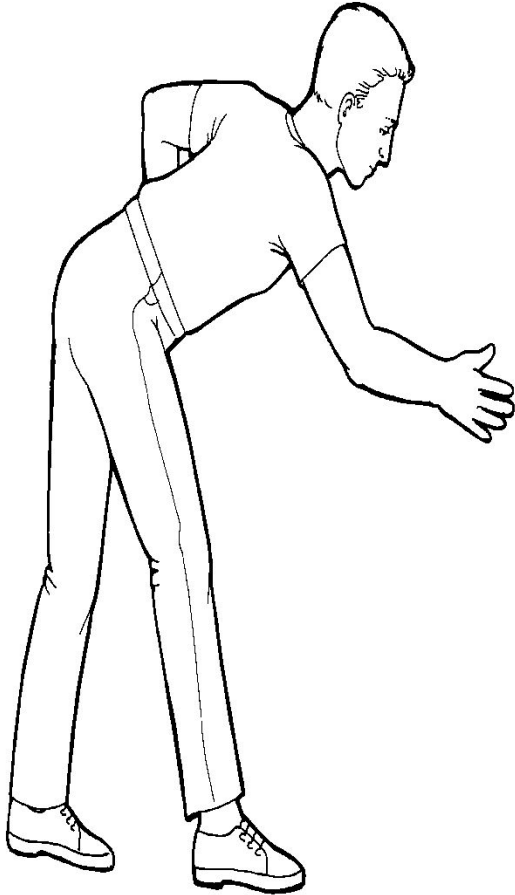
Çevresel Faktörler Açısından

- 3- Gürültü:** Çalışma merkezlerinde kullanılan ekipmanların gürültüsü çalışanların dikkatini dağıtmayacak ve karşılıklı konuşmayı engellemeyecek düzeyde olacaktır.
- 4- Isı:** Ofislerin yeterli düzeyde ısıtılması sağlanacaktır. Çalışma merkezindeki ekipmanlar çalışanları rahatsız edecek düzeyde ortama ısı vermeyecektir.

Çevresel Faktörler Açısından

5-Radyasyon: Çalışma merkezindeki görünür ışık dışındaki tüm radyasyonların sağlığa zarar vermeyecek düzeylerde olması için gerekli önlemler alınacaktır.

6-Nem: Çalışma ortamındaki nemin uygun düzeyde olması sağlanacak ve bu düzey korunacaktır.



KAS-İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

EU-OSHA-Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı

Çalışma sağlığı profilini yansıtmayı amaçlayan pilot çalışma,

- Örneklem grubu üzerinde çalışma ortamından kaynaklanan maruziyetler konusunda görüşmeler yapılmış ve örnek profil çıkarılmış,

Çalışanların maruziyet ifade ettikleri indikatörler:

- %28 Gürültü, %24 Vibrasyon, %20 yüksek sıcaklık, %23 düşük sıcaklık, %34 ağır kaldırma, %58 tekrarlayan hareketler, % 45 postür bozuklukları, %54 yüksek hızlı stresli çalışma, %14 kimyasallar, %4 fiziksel şiddet, %45 monoton iş ortamı

Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

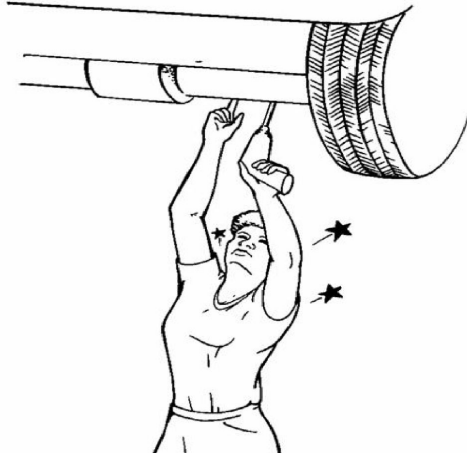
- KİSR, kaslarda, sinirlerde, tendonlarda, kıkırdakta, bağlarda, birleşme noktalarında ve disklerde(omurga) meydana gelen rahatsızlıklardır.
- İskelet ve kas sistemi sendromları eğilme, doğrulma, tutma, kavrama, bükme ve uzanma gibi sıradan vücut hareketlerinden meydana gelir.



Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

Nerelerde karşılaşıyoruz ?

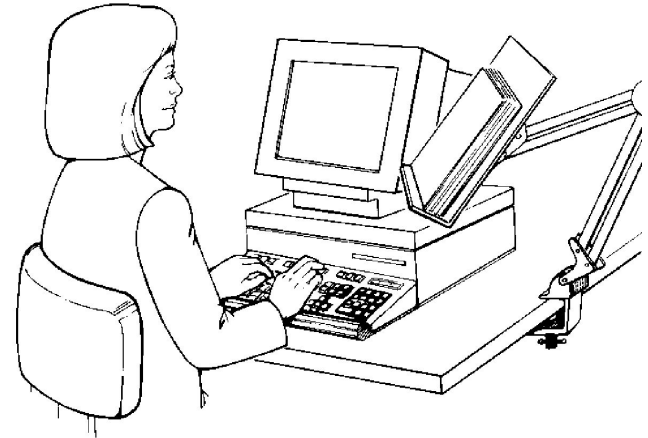
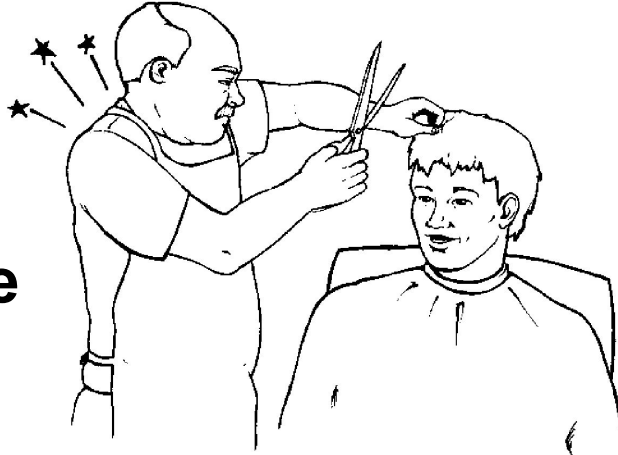
Üretim
Sektöründe



Günlük
yaşamda



Hizmet
Sektöründe



Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

- İş yaşamındaki sürekli tekrarlar, güç gerektiren davranışlar ve hızlı hareketler Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına yol açar.
- İskelet ve kas sistemi sendromları anında gelişen bir rahatsızlık değil derece derece, yavaş yavaş gelişen travmalardır.

Çalışma Yaşamında Sık Görülen KİSR

- ❑ **Bel ve sırt ağrıları:** Miyofasyal ağrı sendromu, kas kuvveti dengesizlikleri, ligamentteki stres gibi özellikle lomber bölgede karşılaşılan sorunlar.
- ❑ **Tendinit:** Tendonlardaki zayıflık ve incelme.
- ❑ **Tenosynovitis:** Kiriş kılıfının iltihabı.
- ❑ **Karpal tünel sendromu:** Ele giden medyan sinirin el bileğindeki karpal tünelden geçerken çevre kılıf tarafından sıkışmasıdır.
- ❑ **Gergin boyun sendromu**

Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının nedenleri

- Sabit duruşlar
- Sürekli ve tekrarlı hareketler
- İşin süresi ve sıklığı
- Vücudun belli bölgelerindeki uygun olmayan duruşlardan dolayı meydana gelen zorlanmalar
- Uygun harekete izin vermeyen işler
- Titreşim



Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri



Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

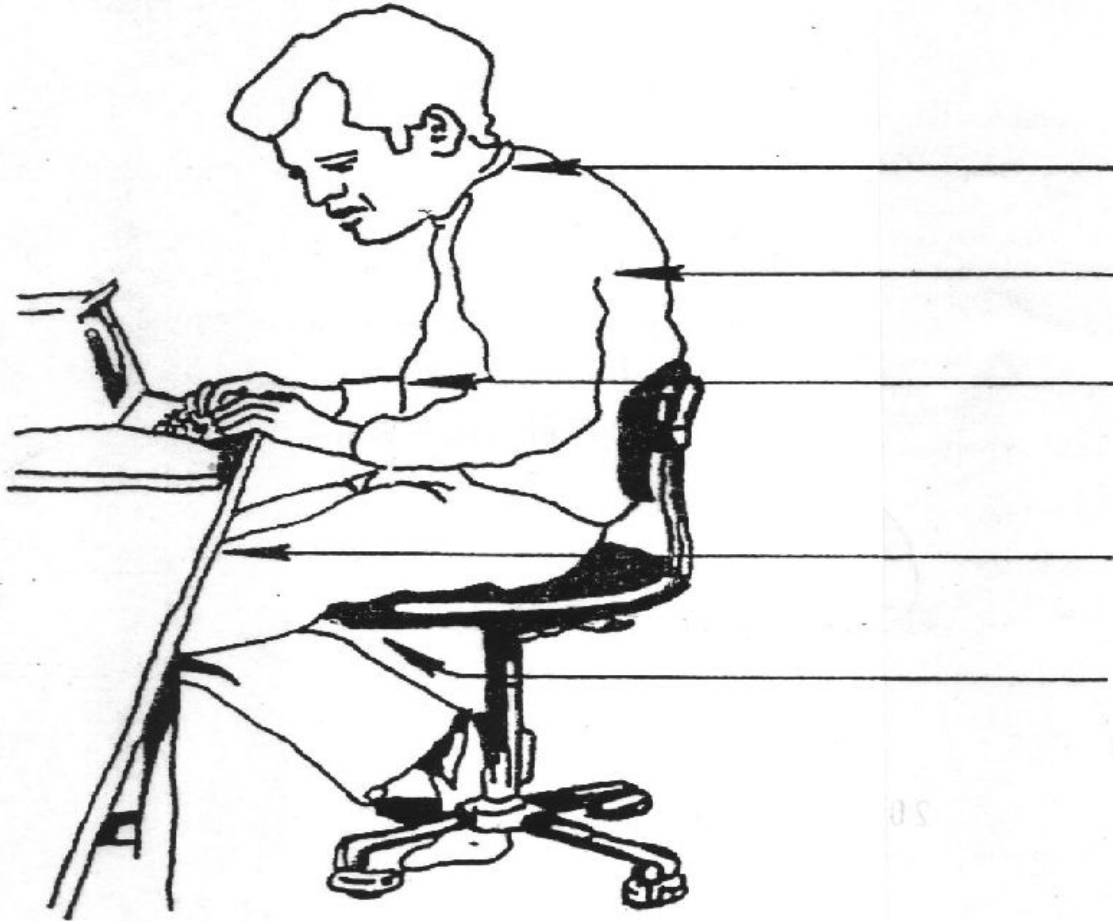


Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri



Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

MONİTÖRLÜ ÇALIŞMAYERLERİNDE HATALI DURUŞ



ENSE AĞRILARI

SIRT AĞRILARI

SIKIŞMIŞ MİDE

SIKIŞMIŞ ÜST
BACAKLAR

BACAKLARDAKİ
BASKILAR

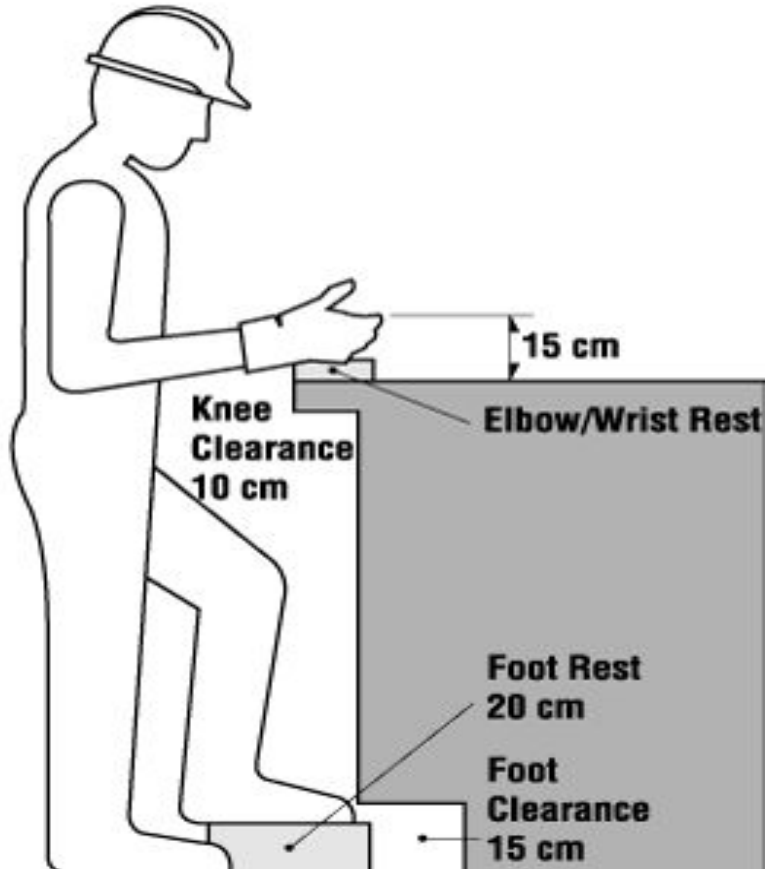
Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

Dirsek masa hizasında
olacak şekilde sandalye
yüksekliğinin
ayarlanabilir olması
gereklidir



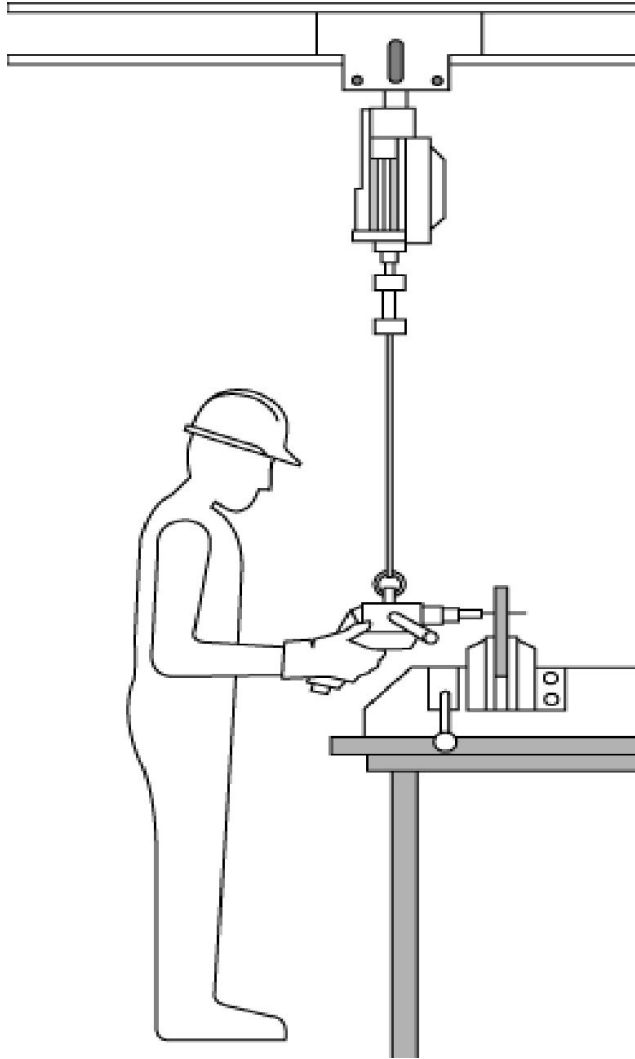
Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

Overhead Clearance 205 cm

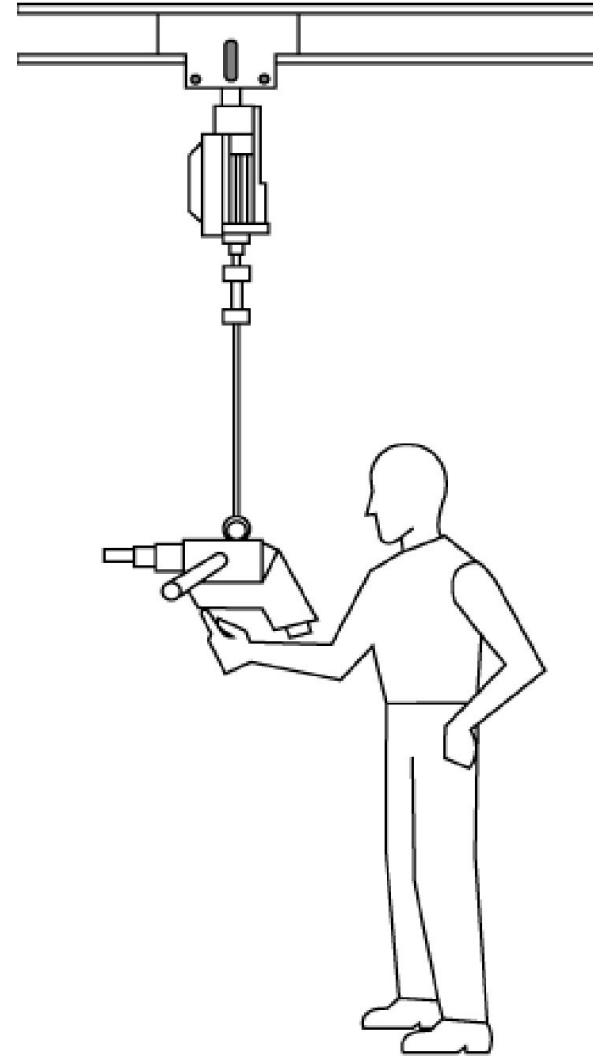


Ayakta çalışma var ise, ayaklık vücut pozisyonunun ve ağırlık dağılımının bir ayaktan diğerine geçmesini sağlar.

Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri



Kullanılan takım
ağır ve sürekli
kullanım
gerektiriyorsa el
aletinin ağırlığının
yaratacağı etkiyi
ortadan kaldırmak
için el aleti
sabitlenebilir.

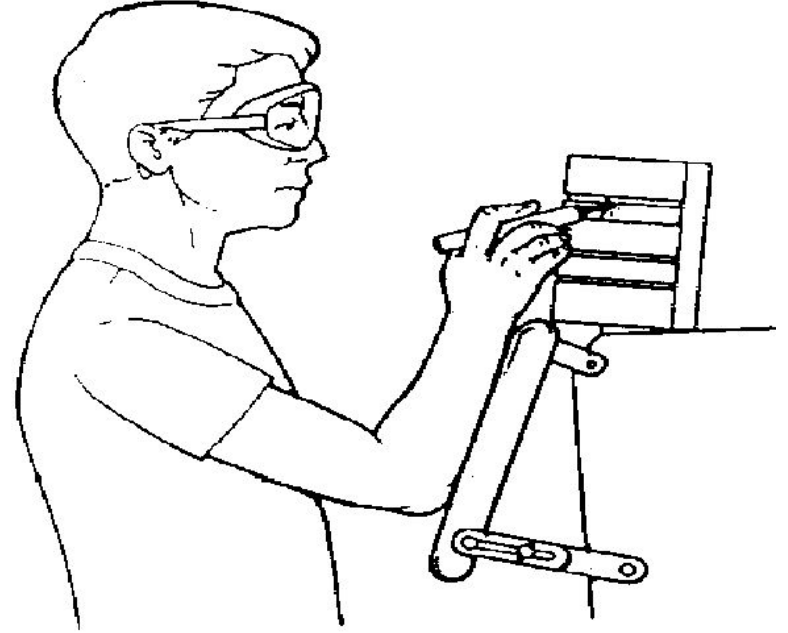


Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

İşleri dirsek
yüksekliğine
çekin



Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

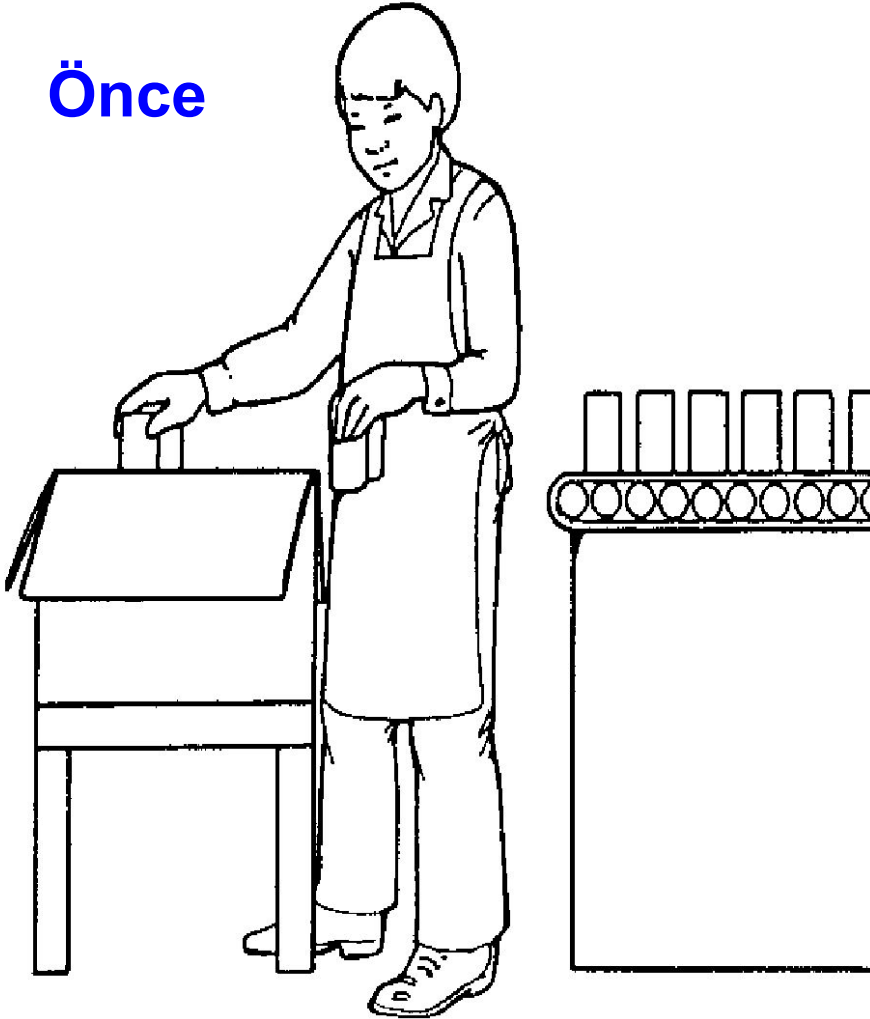


İstisnalar:

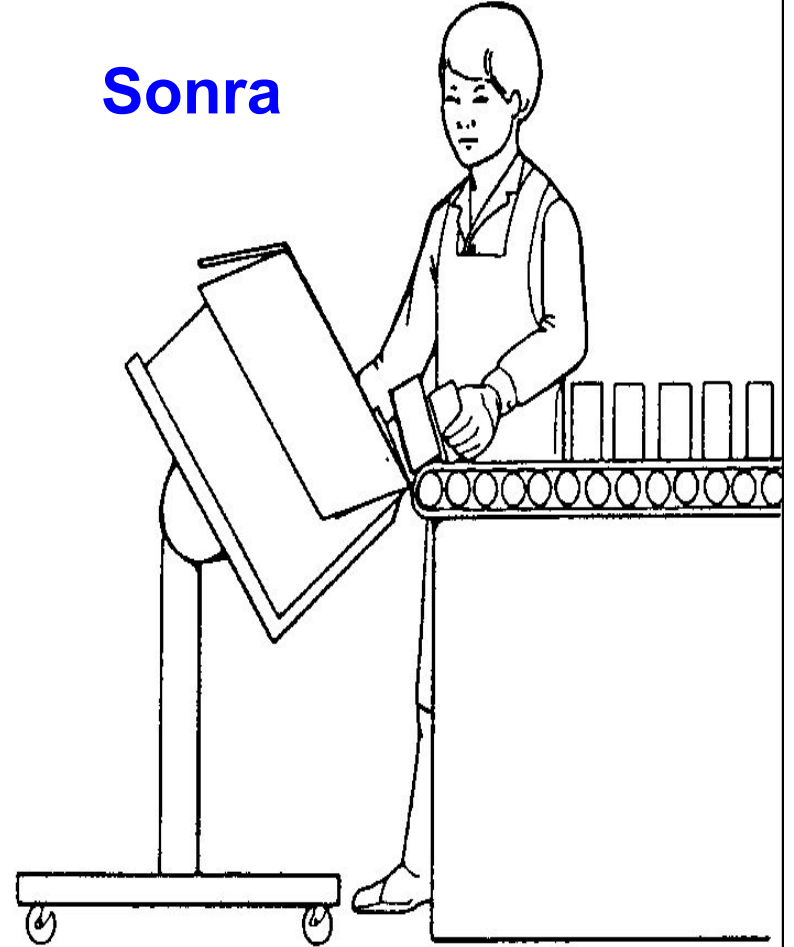
**Ağır işler daha düşükte,
Dikkat gerektiren işler daha
yüksekte yapılır.**

Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri

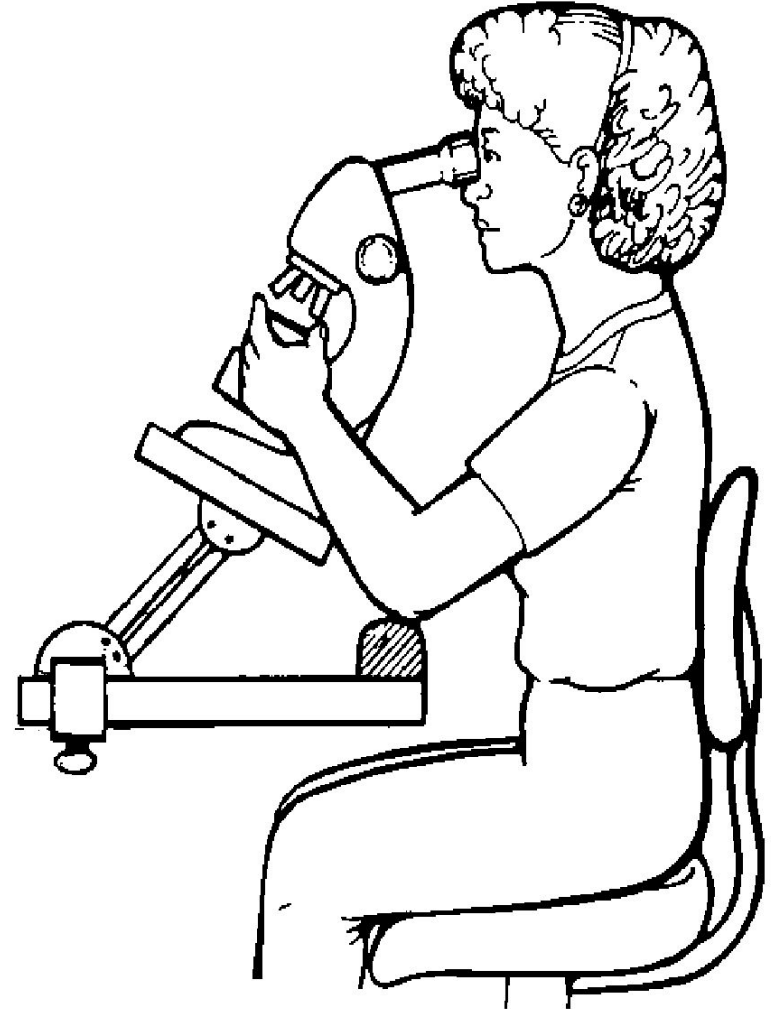
Önce



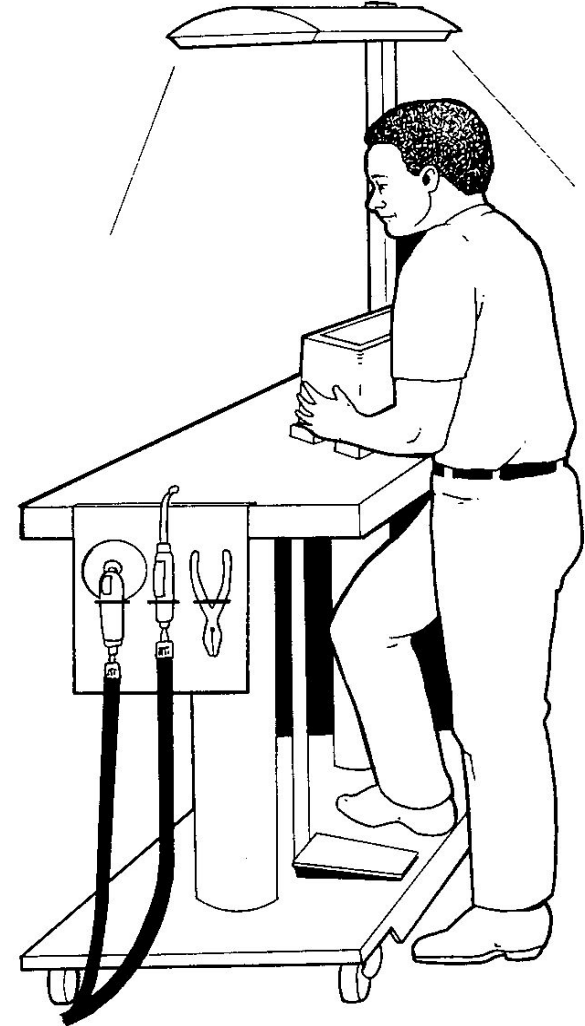
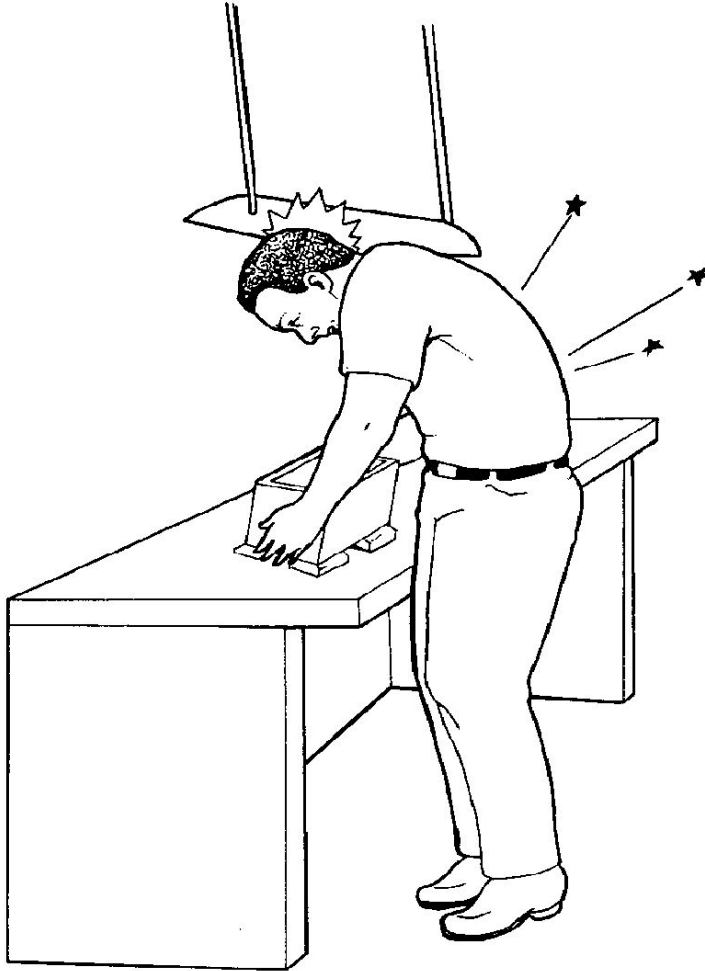
Sonra



Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri



Uygun olmayan duruşlar ve çözümleri



Teşekkürler

Adnan ÖZKAYA