ERGONOMİ

Dr. Mehmet yüncü

AMAÇ;

Katılımcıların, ergonomi ve iş fizyolojisi konusunda temel kavramları bilmeleri ve ergonomik düzenlemeler ve çalışma ortamı tasarımları hakkında bilgi sahibi olmaları.

ÖĞRENME HEDEFLERİ

Bu dersi sonunda katılımcılar,

1. Ergonomiyi ve temel kavramları tanımlar,
2. Ergonomik risklerin etkilerini belirler ,
3. Ergonomik risklerin etkilerinin önlenmesi konusunda yapılacak çalışmaları açıklar.
4. Ergonominin önemini benimser

TANIM

- Ergonomi "iş yasası" anlamına gelen Yunanca bir sözcük

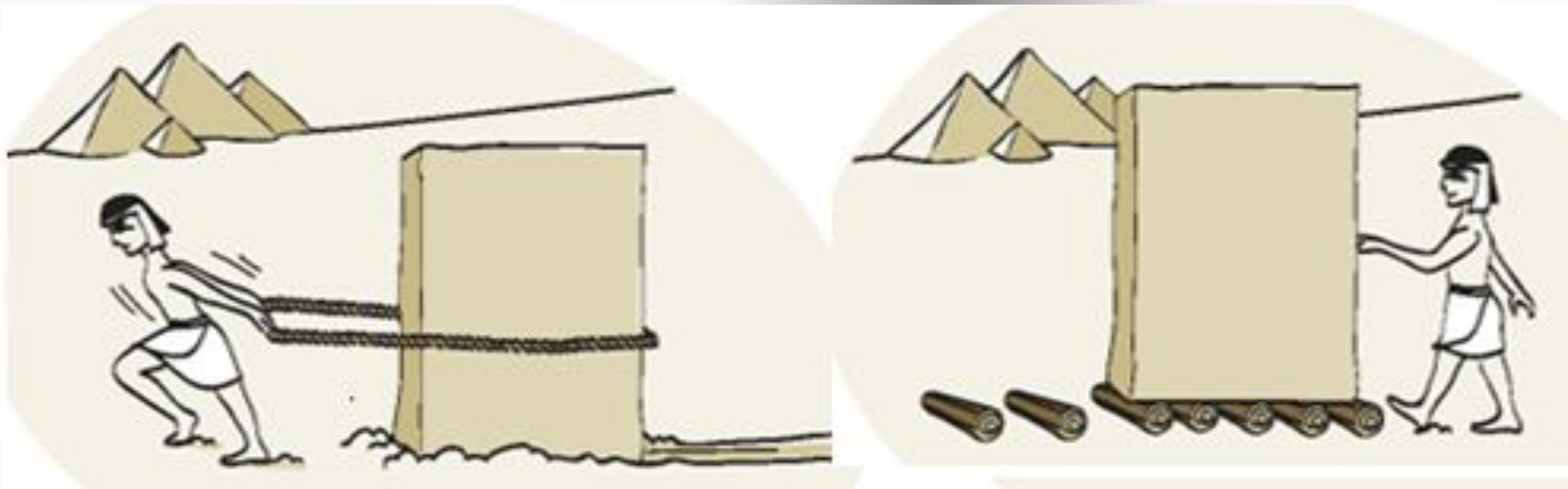
↓

- "Ergos = iş, çalışma"

- "Nomos = yasa"

↓

"Ergonomi”



TANIM

İnsanın biyolojik, psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak

İNSAN - MAKİNE - ÇEVRE

uyumunun doğal ve teknolojik kurallarını araştıran, disiplinler arası araştırma- geliştirme alanıdır

Kısaca:

Yaşamın insana uygun hale getirilmesidir

Klasik yaklaşım:

OSHA: Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı tanımlaması

Modern tanımlama;

Çalışanların yetenekleri ile
iş ve çalışma koşulları arasındaki
uyumu sağlayan bilim!!!

Ergonomi;

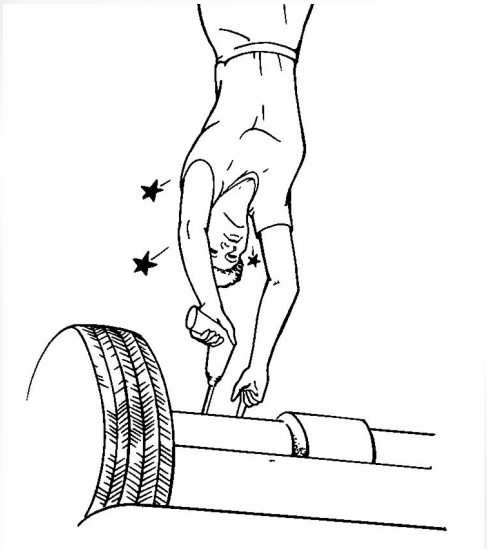
Endüstriyel iş ortamındaki

- Sistem verimliliği ve
- İnsan-makine-çevre

uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan çok disiplinli bir bilim dalıdır.

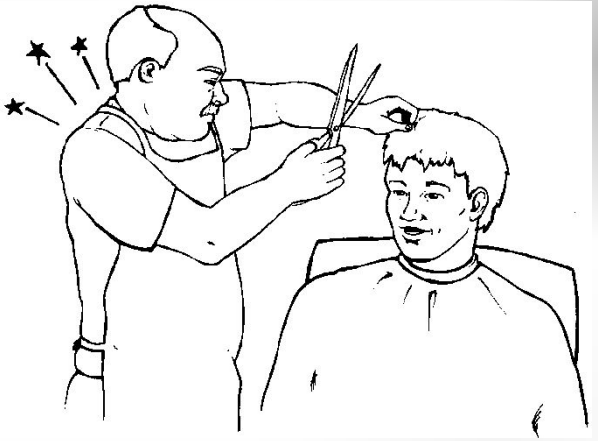
Ergonomi Biliminin Amaçları:

- İnsanlar tarafından kullanılan araç gereç ve düzeneklerin **kullanım etkinliğinin artırılması**
- Günlük hayatta karşılaşılan insan kullanımına ve etkileşimine açık olan her şeyin insana uygun tasarımıyla:
  - **İnsan performansının artması**
  - **İnsan güvenliğinin sağlanması**
  - **İnsan sağlığının korunması ve iyileştirilmesi**
  - **İnsan mutluluğunun ve doyumunun sağlanması amaçlanır.**



İmalat

Hizmet



Büro

Ergonominin uygulamaları

*Oturduğunuz sandalyenin rahat olması için yüksekliği ne kadar olmalıdır?

*Çalıştığınız yerin havası sizi rahatsız edecek kadar sıcak ya da nemli midir?

*İşyerindeki gürültü düzeyi çalışanların sağlığını bozacak düzeyde midir?

*Yorgunluğun en az düzeyde olması için dinlenme araları nasıl düzenlenmelidir?

Ergonomi bilimi bu tür sorunlara çözüm getirmeye çalışmaktadır

Anatomi
Fizyoloji
Antropometri
Mühendislik
Dizayn/tasarım
Psikoloji
Yönetim
İstatistik

Neden önemli?

*Vibrasyon üreten makinelerin uzun süre kullanımı,

*Ellerin ve kasların dönmesine neden olan görev ve aletler,

*Ters yöne güç uygulamaları,

*Ellere, bileklere, sırta ve eklemlere fazla yük bindiği haller,

*Kolların baş üzerinde çalışmaya zorlandığı zaman,

*Belin eğilmeye zorlandığı işler,

*Ağır yükler itildiği veya kaldırıldığı zaman…

YARALANMALAR-SAKATLIKLAR

ERGONOMİNİN UYGULANMA ALANLARI

*endüstriyel işyerlerinde,

*tarım işletmelerinde,

*bürolarda,

*okullarda,

*hastanelerde,

*otellerde,

*evlerde,

insan çalışmasının olduğu her yerde uygulanabilir

Ergonominin ana alanları

- **Bilişsel ergonomi** – bilgisayar programları geliştirmek

  Beynin yaptığı işle ilgili - İnsan-sistemin diğer öğeleri –

  algılama, bellek, mantık yürütme, karar verme, motor cevap

- **Fiziksel ergonomi-**

  İnsanın anatomik, antropometrik, fizyolojik, biyomekanik özellikleri

  Fiziksel etmenler (ısı, ışık , …)

- **Örgütsel ergonomi-** örgütsel yapı, politika

  İş tasarımı, çalışma saatleri, iletişim, ekip çalışması

Ergonomik Çalışmaların Sınıflandırılması

Fiziksel Ergonomi	**Organizasyonel ve Yönetimsel Ergonomi**	**Bilişsel Ergonomi**
• Fiziksel Çevrenin Tasarımı Gürültü Titreşim Aydınlatma Isıtma havalandırma Kimyasal zararlılar • Sağlık ve Güvenlik Tasarımı Yaralanma riski ve kontrol El ile taşıma Koruyucu araç-gereç • Vücut konumunun incelenmesi • Uzanma mesafesi (kol ve eller) • Mühendislik Antropometrisi • Robotlu sistemlerde insanın incelenmesi • Ekran önü çalışmasında tasarım	• Çalışanların katılımı Teknoloji yönetimi ve organizasyonel değişim • İş programlama • Sosyo-teknik organizasyon tasarımı • Bakımda insan öğesi • Yönerge ve standartlar	• İnsan hatası • Enformasyon sistemlerinin tasarımı ve kullanımı • Göstergelerin tasarımı. • Yetenek kazanma ve kazanılanların korunması • Personel eğitimi • İnsan gücü planlama ve programlama • Zihinsel yük ve yüklenme

İŞ POZİSYONU (İŞTE DURUŞ ŞEKLİ)

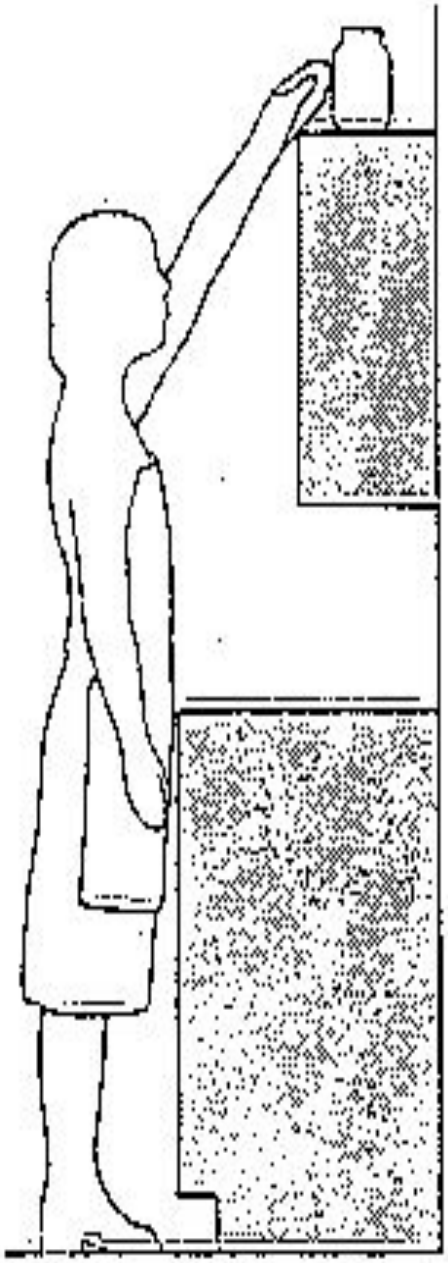
- Çalışırken vücudun hareketli uzuvlarının aldığı duruş şekli…

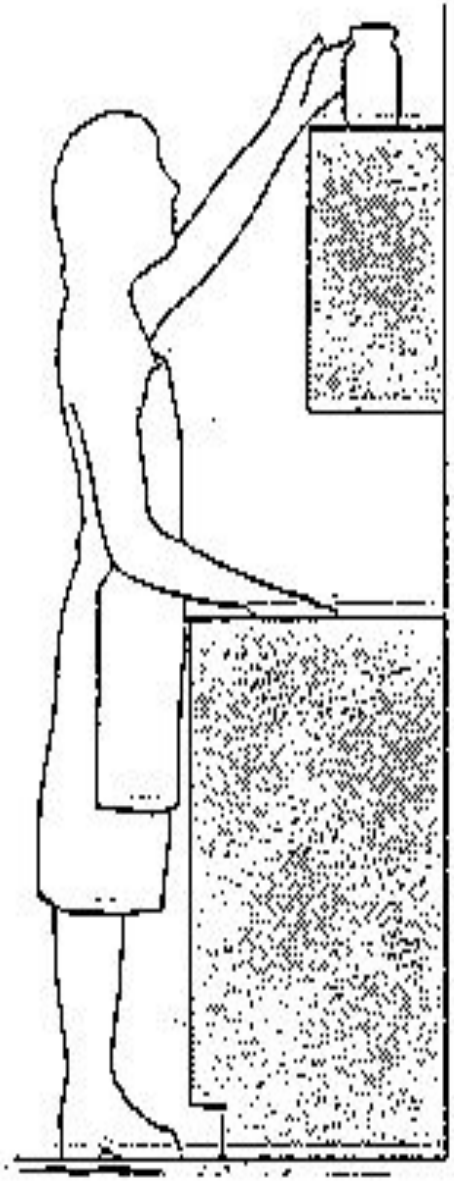
- İş duruşu
  - insan vücudunun anatomik ve fizyolojik özelliklerine,
  - denge kurallarına,
  - fizik ve biyomekanik kanunlara
  - kişinin yapacağı işlemlere

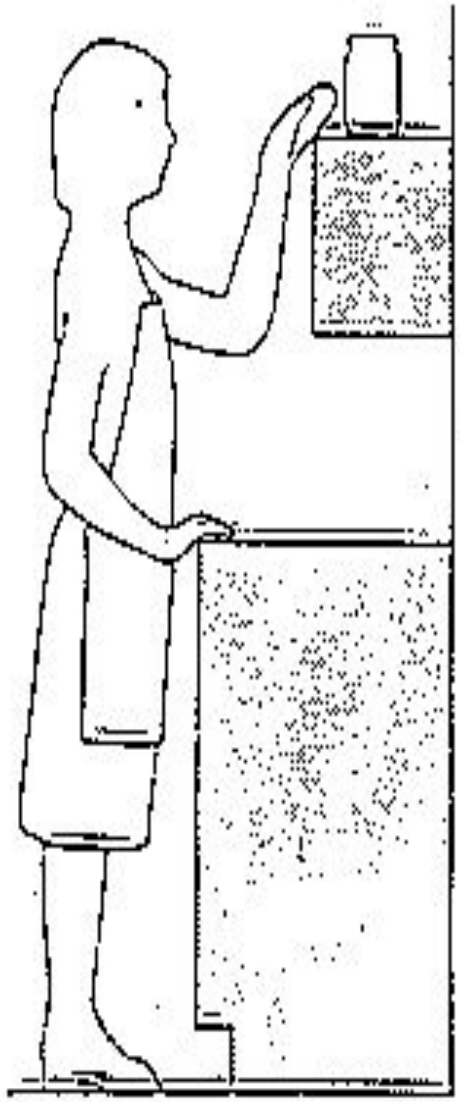
    bağlı

İŞ DURUŞUNU BELİRLEYEN FAKTÖRLER

1) Görüş şartları
2) Vücudun işe göre durum alması
3) İşe kuvvet uygulanması
4) İş alanının düzenlenmesi
5) İşin temposu







İşçinin yorulmadan daha verimli şekilde çalışabilmesi için:

- İş karşısında uygun bir pozisyonda durması sağlanmalı
- Duruş düzenlenirken vücut dengeli olmalı,
- Dolaşım sistemi zorlanmamalı
- İş duruşu sık sık değiştirilmeli
- Hareketler kuvvetle değil, insanın yapısına uygun yumuşak bir esneklikle yapılmalı

  - ❑ dikey hareketler yerine yatay,
  - ❑ doğrusal hareketler yerine devirli,
  - ❑ içten dışa değil dıştan içe,
  - ❑ İtme yerine çekme hareketleri tercih edilmeli

- İş düzeni, araç ve gereçlerin boyut, ağırlık ve biçimleri, o üretim yerinde çalışan insan kitlesinin antropometrik verilerine dayandırılmalı…

- Gerekli antropometrik veriler neler olabilir?????

Antropometrik verilerin uygulanmasında prensipler

Tasarımı:

- *Ekstrem bireyler için tasarım*

(tasarımı uç değerler 5.,95. ve 99.persantillik değerler için yapma)

- *Ortalama için tasarım*

(aritmetik ortalamaya göre tasarım yapma)

OFİS ERGONOMİSİ – BİLGİSAYARLA ÇALIŞMA ŞARTLARI

Bilgisayarla çalışmada:

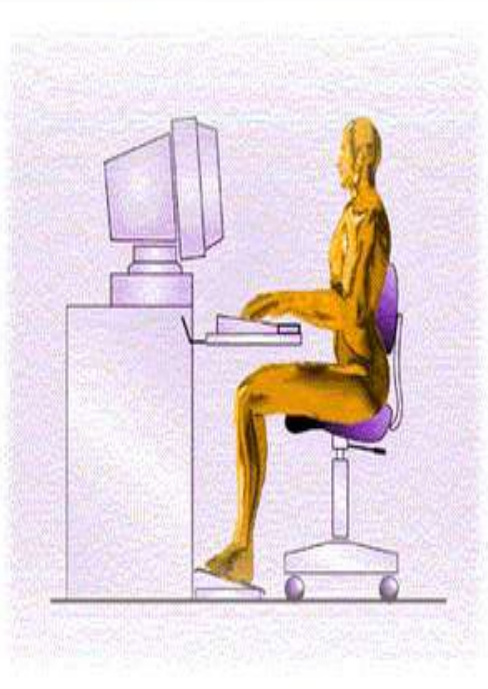
Bakış yönü: belge – ekran – masa

Oturma yeri :

eksenden dönebilen,

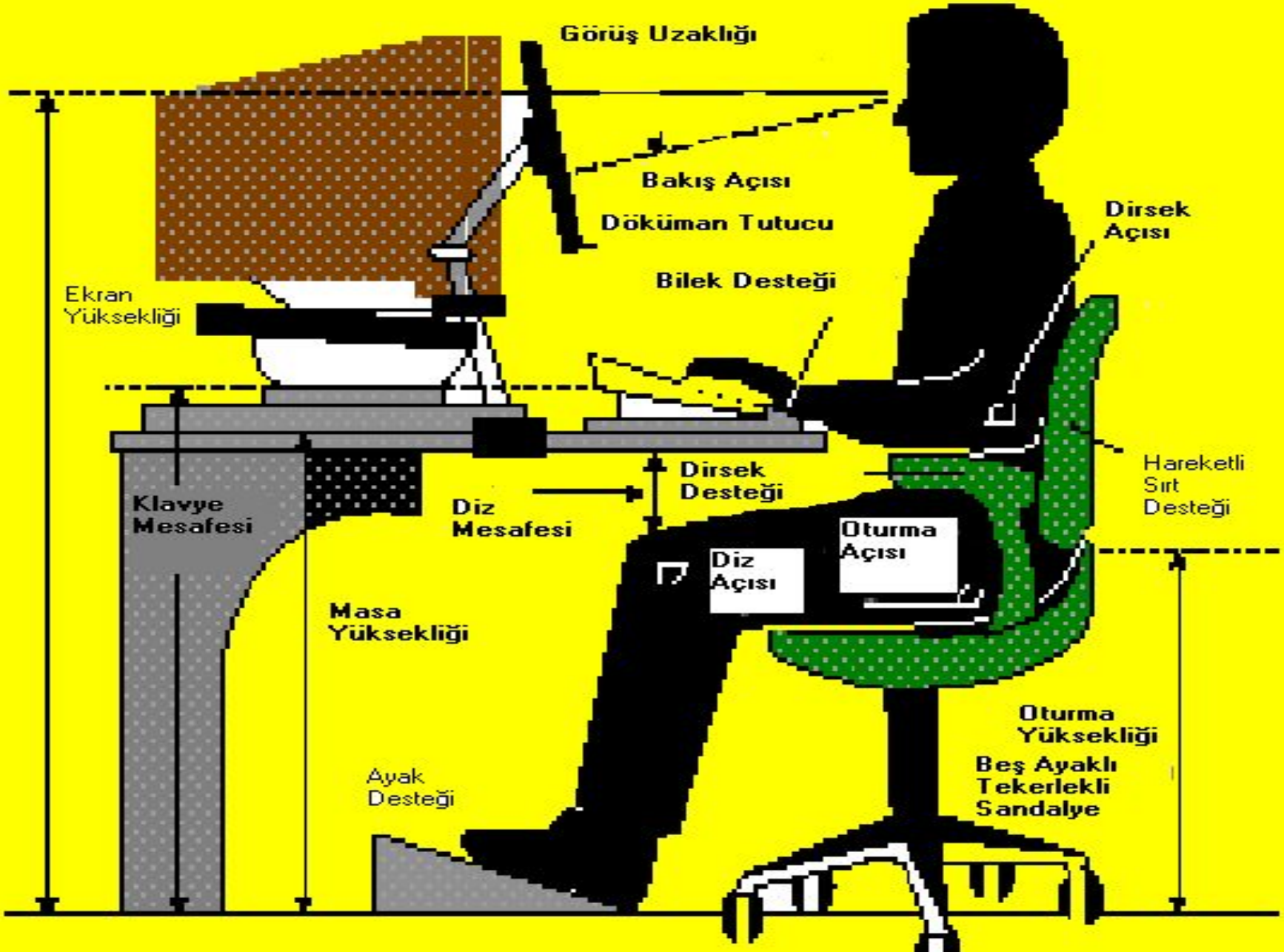
yüksekliği ayarlanabilir,

Devrilmeye karşı güvenli **5 tekerlekli sandalyeler** kullanılmalı.



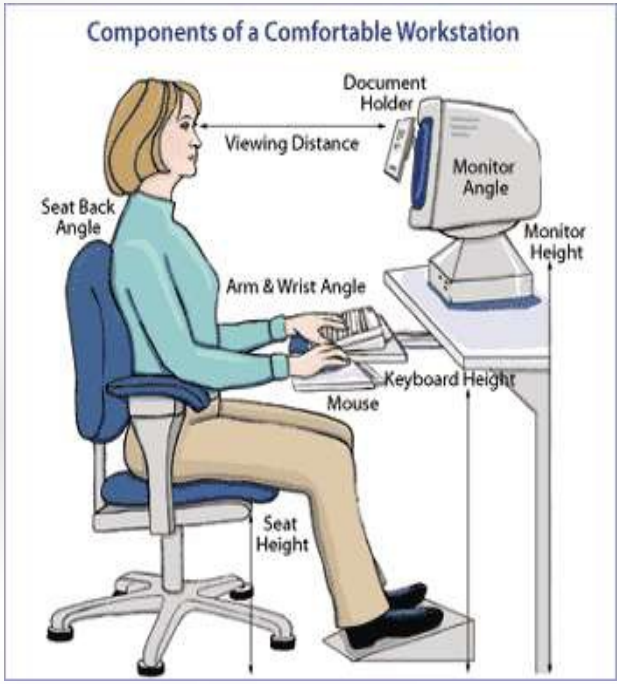
OFİS ERGONOMİSİ – BİLGİSAYARLA ÇALIŞMA ŞARTLARI

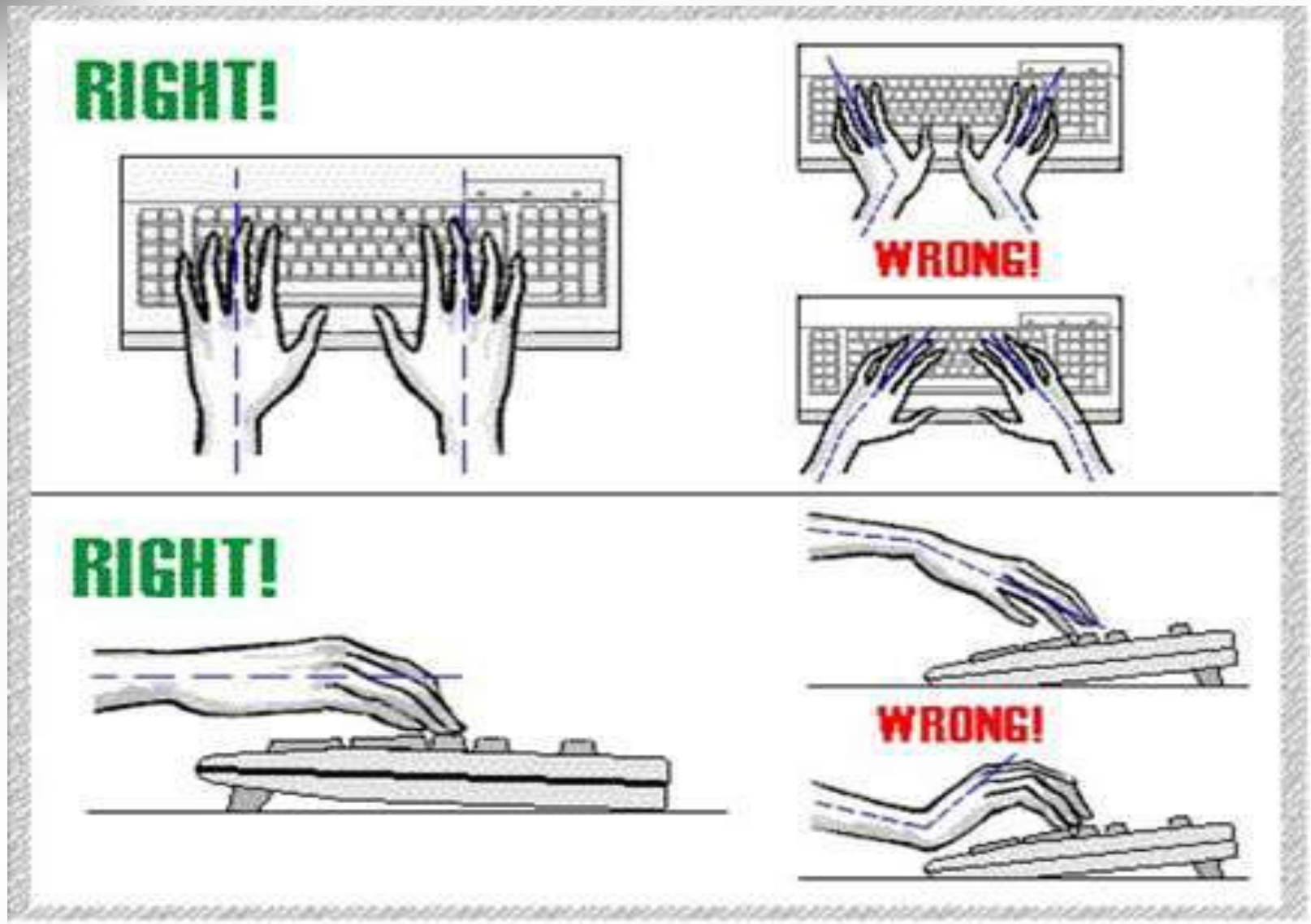
- Çalışma esnasında ayaklar ve bacaklar için yeterli hareket alanı bulunmalı
- Çalışma masası sabit ise alt kenarının yerden yüksekliği 680 mm, ayarlanabilir ise 640 – 740 mm arasında olmalı
- Klavye ortasının yerden yüksekliği 710 – 740 mm. Olmalı
- Sandalye ve arkalık yüksekliği otururken kolayca ayarlanabilir olmalı
- Ekrana bakış uzaklığı 50–70 cm. arasında olmalı
- Işık yansıması- ekranlar pencerelere 90 derece dik olacak şekilde yerleştirilmeli


Görüş Uzaklığı
Bakış Açısı
Döküman Tutucu
Bilek Desteği
Dirsek Açısı
Ekran Yüksekliği
Hareketli Sırt Desteği
Dirsek Desteği
Klavye Mesafesi
Diz Mesafesi
Oturma Açısı
Diz Açısı
Masa Yüksekliği
Oturma Yüksekliği
Beş Ayaklı Tekerlekli Sandalye
Ayak Desteği

OFİS ERGONOMİSİ – BİLGİSAYARLA ÇALIŞMA ŞARTLARI

- Kollar yazı yazarken, yere paralel tutulmalı ve bilekler bükülmemeli
- Klavyenin yüzeyi parlamamalı, rengi nötr olmalı
- Nümerik tuşlar telefon düzeninde yerleştirilmiş olmalı
- Mouse kullanımı minimuma indirilmeli, işlemler mümkün olduğunca klavye ile yapılmalı
- Materyale sürekli bakmak gerekiyorsa ekrana monte edilen doküman tutma aparatları kullanılmalı




RIGHT!
WRONG!
RIGHT!
WRONG!

OFİS ERGONOMİSİ – GENEL ÇEVRESEL ŞARTLAR

- Durağan hareketler minimuma indirilmeli,
- Her personele minimum 2 m^2 ayrılmalı
- Tüm açma – kapatma düğmeleri hareket yönünde olmalı
- Ofisler sık sık havalandırılmalı
- Her personele minimum 10 m^3 hava düşecek şekilde düzenleme yapılmalı

OFİS ERGONOMİSİ – GENEL ÇEVRESEL ŞARTLAR

- Işık kaynakları mümkün olduğu kadar yükseğe yerleştirilmeli
- Hassas ve göz yorucu işlerde lokal aydınlatma
- Gözler sık sık kapatılarak ve uzak objelere bakmak suretiyle dinlendirilmeli
- Işığın yansıması önlenmeli

  aydınlatmayı azaltma -mat eşyalar
- Tavan aydınlatmaları çalışma yüzeyi ile 45 ^{o} açı yapmalı
- Ofislerde pencere bulunması - pencerelerin açık tutulması
- Fotoğraf, bitki, tablo kullanılması psikolojik olarak çalışma ortamına bağlılık
- Sürekli gürültü önlenmeli, yüksek ses çıkaran cihazlar izole edilmeli

Risk Faktörleri

- Tekrarlama
- Kuvvet harcama
- Güçlü efor harcama
- Kötü duruş
- Statik duruş
- Temas basısı
- Çevresel faktörler
- Psikososyal durum
- Sigara içimi
- Tıbbi faktörler
- Alışkanlıklar
- Spor

Riski saptayamazsan önlem alamazsın…

Kas-iskelet Sistemi Hastalıklarında Risk Faktörleri

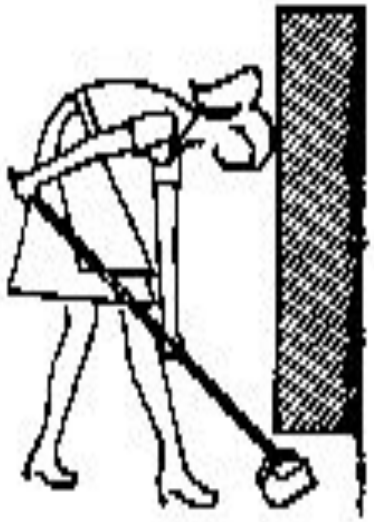
Tekrarlayan hareket : Parmaklar & bilekler Klavye/tuş kullanımı
Statik çalışma :Beden, boyun, omuz Mouse, monitor, telefon
Zorlayıcı hareket : Ağır yük kaldırma
Contact stresses : El bileği ve önkol Çalışma yüzeyi ve klavye kenarı ile temas
Zorlayıcı postur :

Boyun fleksiyonu, Monitor gereğinden aşağıda
Boyun ekstensiyonu Bifokal gözlük-lens kullanımı
Boyun deviasyonu Telefon
Önkol rotasyonu, Mouse, klavyeye erişim
Bilek deviasyonu Mouse, klavyeye erişim

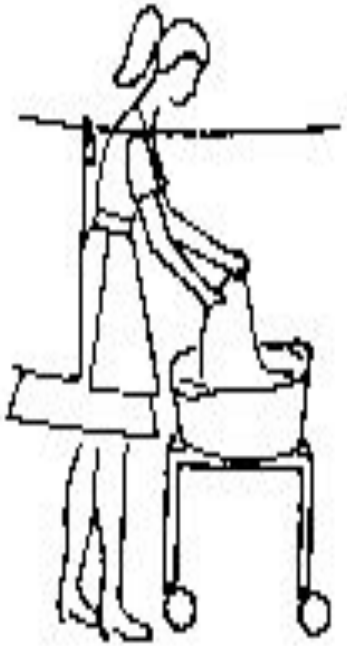
Ara vermeden sürekli (uzamış) çalışma:

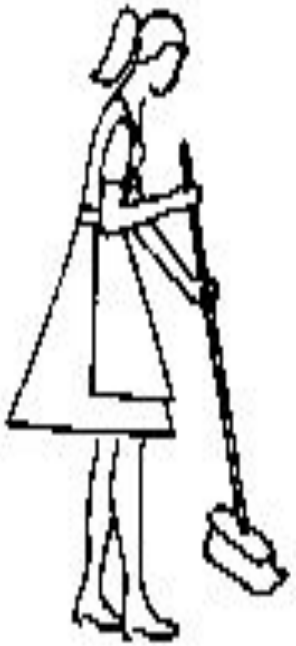
Zamanında iş yetiştirme kaygısı
Daha çok kazanma arzusu

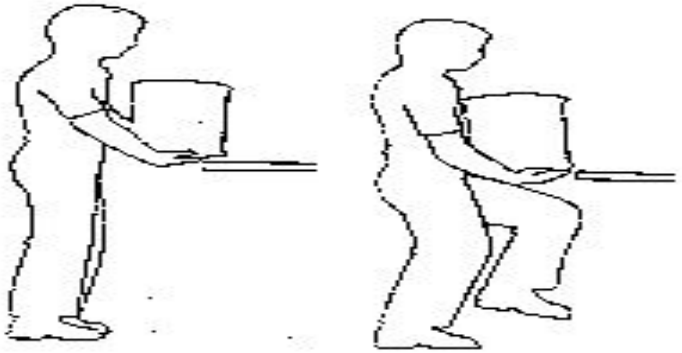
Kötü duruş



İyi duruş

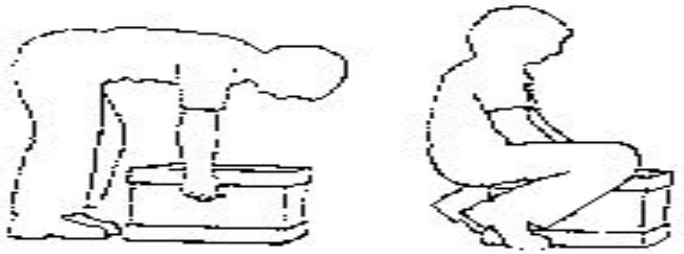






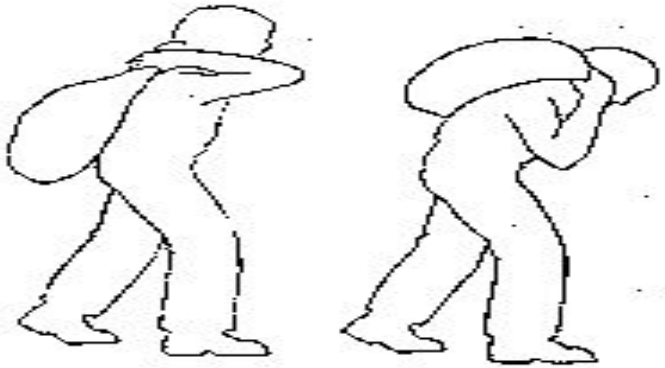
Yanlış

Doğru



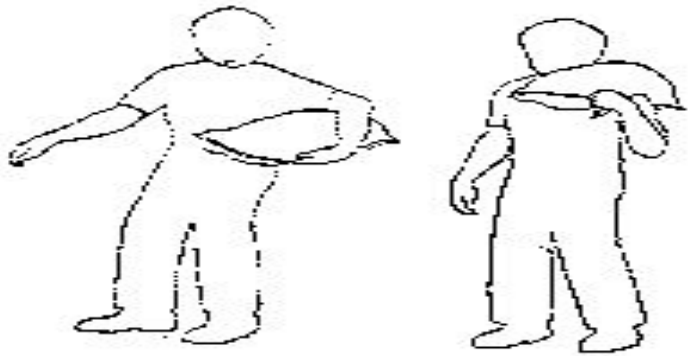
Yanlış

Doğru



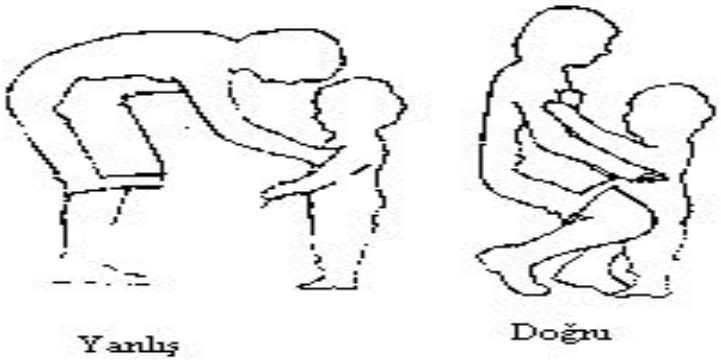
Yanlıx

Doğru



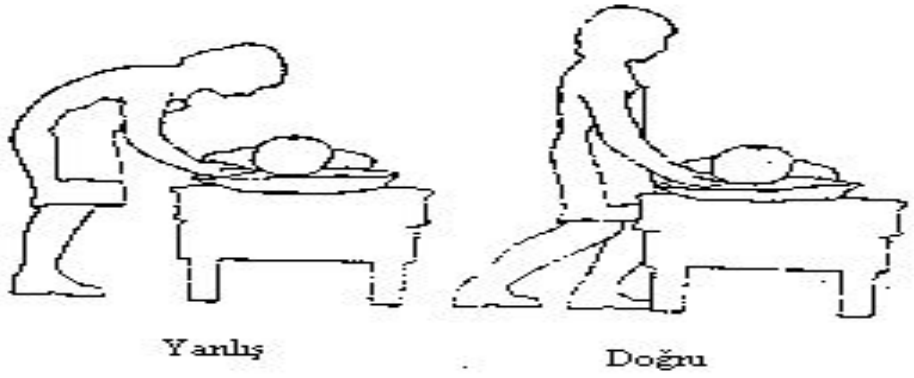
Yanlış

Doğru



Yanlış

Doğru

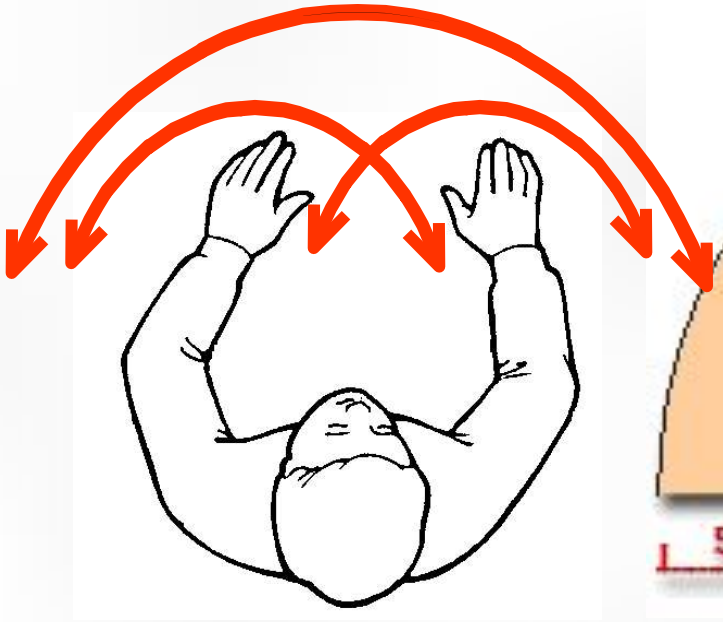


Yanlış

Doğru

Ergonomik Oturma

- Tüm alanlara rahatlıkla ulaşabilmeli ve bu sırada;
  - ✔ Vücut eğilip bükülmemeli
- İyi oturma pozisyonu;
  - ✔Önündeki ve yanındaki çalışma alanına karşı dik olmalı
- Çalışma masası ve sandalye iyi dizayn edilmeli;
  - ✔Çalışma düzeyi ve dirsek aynı hizada olmalıdır
- Sırt dik ve omuzlar rahat olmalıdır
- Ayarlanabilir destekler kullanılmalıdır
  - ✔Dirsekler
  - ✔Eller
  - ✔Kollar

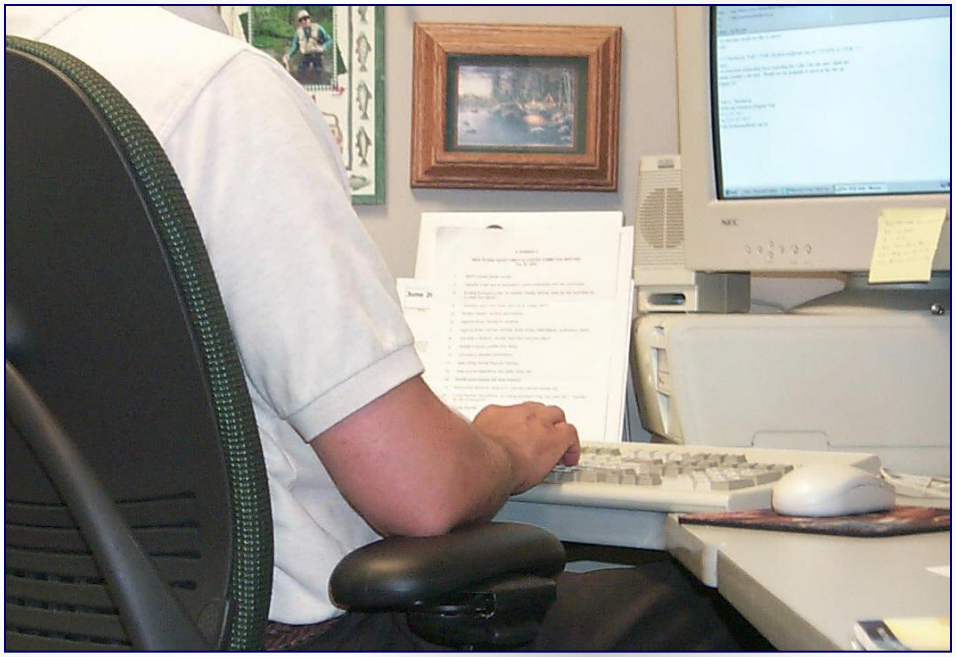


AZ KULLANILAN ALAN
ÇOK KULLANILAN ALAN
SANDALYE
50 CM
25 CM
80-100 CM

Ekran

- Gözlerden 50 – 60 Cm. uzakta
- Göz seviyesinde veya hafif aşağıda
- Doğrudan karşımızda
- Parlak ışık veya yansımalardan kaçının

Klavye – Fare



- Dirsekle aynı hizada veya hafifçe yüksek
- Doğal bilek duruşu
- Gevşek omuz
- Hafif dokunma

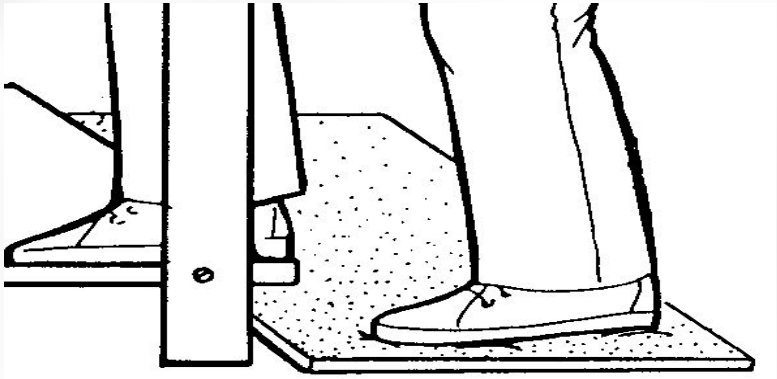
Ergonomik tasarımlar

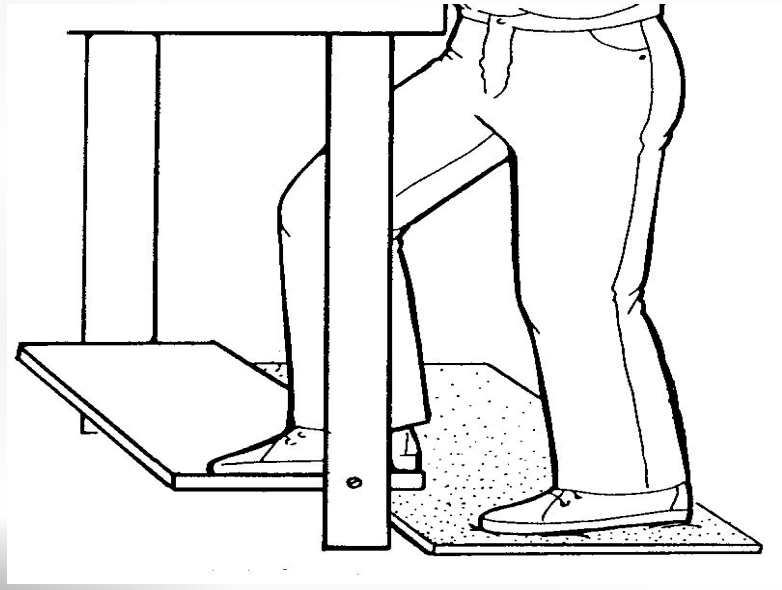
Ayakta çalışma

Olanaklı ise uzun süreli ayakta çalışma önlenmelidir

Uzun süre ayakta çalışma sırt ağrısına, ayaklarda şişmelere, kan dolaşım sistemlerinde problemlere ve kas yorgunluklarına neden olur.

- Yüz işe dönük olmalı,
- Vücut işe yakın olmalı,
- **Eğer bir tarafa dönülecek ise bel ve omuz bükülerek değil, ayaklar üzerinde dönülerek sağlanmalı.**





Taşıma – Kaldırma – İstifleme

Taşıma mesafesini en aza indirilmeli

- *Çalışma alanını yeniden düzenleyin*
- *Üretim ve depolama alanını yeniden planlayın*

Taşınması gerekli yük sayısı azaltılmalı

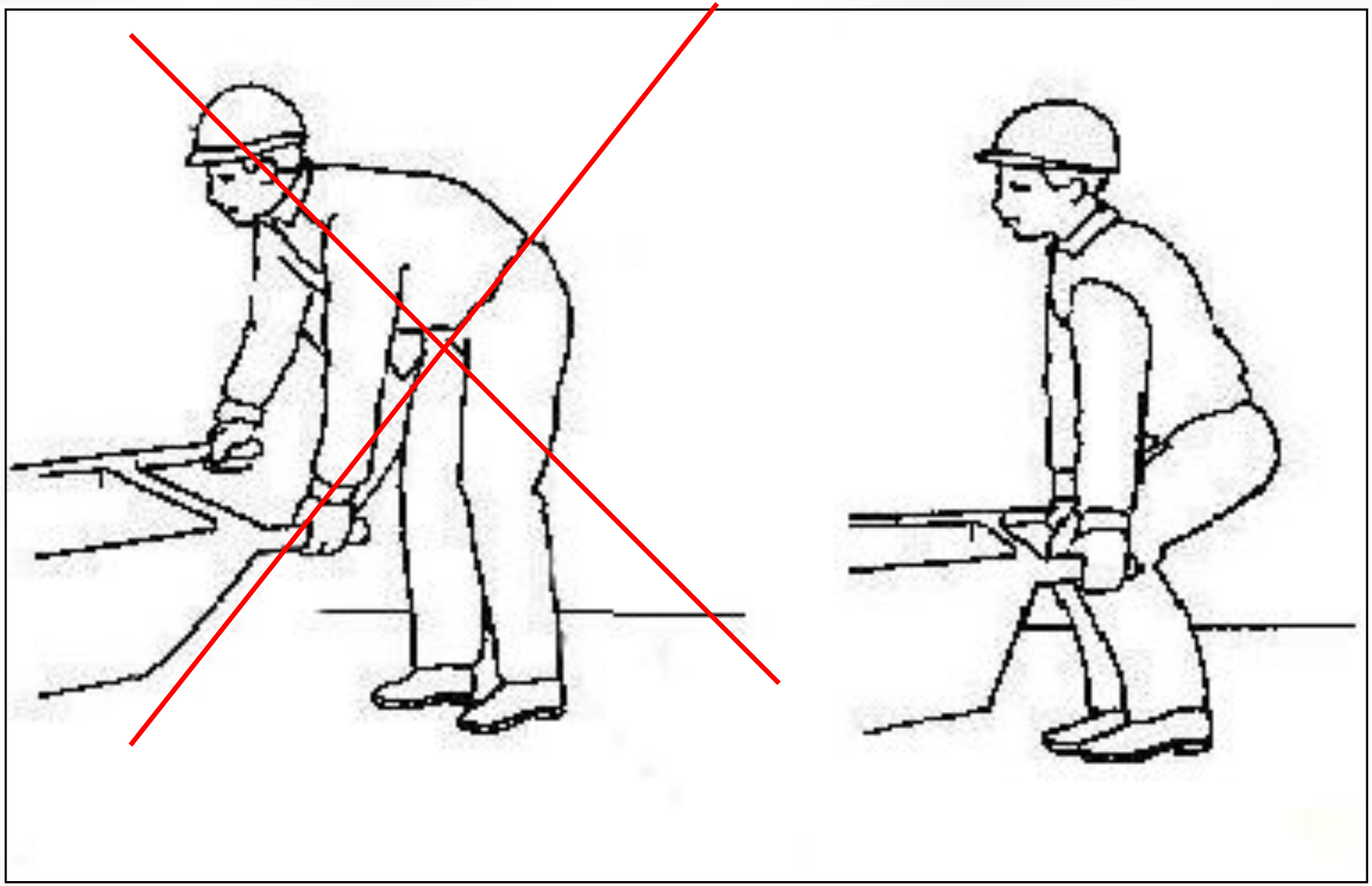
- *Yük taşıma için daha fazla kişi görevlendirin*
- *Mekanik yardım kullanın*
- *Depo ve çalışma alanını yeniden gözden geçirin*

Taşımada vücudun dönmesi engellenmeli

- *Yük daima vücudun önünde bulunmalıdır*
- *Tüm vücutla birlikte dönmek için yeterli alan olmalı.*
- *Ayak hareketi ile dönülmelidir*

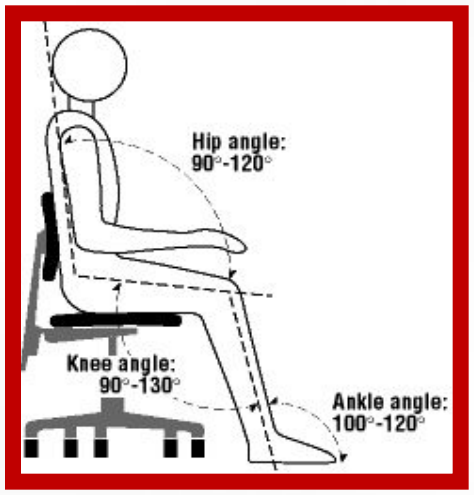
6 Nokta Kuralı

1. Yükü tanımak
2. Asimetrik yaklaşmak
3. Dizlerin üzerinde yaylanarak eğilmek
4. Yükü çapraz olarak kavramak ve dizler üzerinde kalkmak
5. Yükü vücudumuza yakın tutarak ayaklar ile dönmek
6. Yükü yerine koymak



DOĞRU KALDIRMA ŞEKLİNE BİR ÖRNEK

İdeal Oturma Pozisyonu:



Kalça, diz ve bilek açıları 90 ° daha fazla olmalı

Beden açısı 30 ° den fazla olmamalı

Üst kol yere 20 °açı yapmalı
Dirsek açısı 90°-120° olmalı
Önkol yere 20 °paralel durmalı
Ön kol desteği olmalı

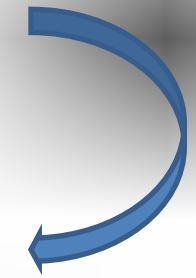
Baş omurganın devamıdır.
Bilek önkolun devamıdır.

Sağlıklı bilgisayar çalışması için;

- ofisteki gürültü maximum 55 – 65 desibel,
- ortam ısısı 21 – 23 ^{0}C,
- nem oranı % 45 – 55 olmalıdır.
- Bilgisayar çalışmasında ışık üst – yanlardan 45 derece açıyla gelmelidir, karşıdan gelen ışık gözleri rahatsız eder.
- 1 saatlik çalışma sonunda 5 – 10 dakikalık, 2 saatlik çalışma sonunda 15 – 20 dakikalık dinlenme verilmeli, bu süre ekrandan uzakta, mümkünse dinamik hareket içeren bir şekilde değerlendirilmelidir.

FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI

- ISI
- SES
- IŞIK
- TİTREŞİM



değişiklikleri ölçülebilen fiziki çevre şartları

FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI - ISI

- Dışarıda (açıkta) çalışma, çok sıcak veya soğuk coğrafi kuşaklardaki (kutuplar veya ekvator) işler, ısı düzenlenmesi olmayan ya da işin gereği (soğuk hava deposu veya ocak karşısında çalışma) aşırı ısı şartlarında çalışma zorunluluğu…

- Sıcak ortamda:

  kalp atışları ve vücuda pompalanan kan miktarı artar,

  terleme artar

  kilo kaybı

  vücutta tuz kaybı

  Cilt, vücut iç organları ve merkezi sinir sistemi olumsuz etkilenir

FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI - ISI

- Uzun süre sıcak ortamda yapılan çalışma sonunda:

  Kas gücü azalır,

  iş randımanı düşer,

  düşünsel işlevler bozulur,

  hareketler yavaşlar,

  dikkat azalır,

  karar verme süresi uzar

FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI - ISI

- **Korunma yolları**

- Uygun bir hava sirkülasyonu ileısıyı ayarlamak,
- Sıcak malzeme ile temas halinde ısı geçirmeyen eldiven veya ayakkabı kullanmak
- İşi kısa dinlenmelerle yapmak
- Isı düzeni sağlanmış dinlenme salonlarından yararlanmak,
- İş yükünü ve temposunu azaltmak,
- İşçiye bol sulu gıda ve içecek vermek
- Kişisel koruyucu malzeme kullanmak

FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI - GÜRÜLTÜ

- Kulak yolu ile gelen rahatsız edici duygu yaratan belirli bileşenleri olmayan her akustik olay…
- Fiziksel ve ruhsal sağlık - kulakta onarılmaz hasarlar
- Gürültü sadece işyerlerinin değil, tüm toplumun sorunu…

GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

- **Aşırı gürültü :**
- Dikkati azalmakta,
- Sinirliliğe yol açmakta,
- Anlaşma olanaklarını kısıtlamakta,
- Kişiler arasındaki ilişkileri olumsuz etkilemekte
- İşitme duyusunun azaltmakta
- Reaksiyon kapasitesini zayıflatmakta
- Çeşitli fonksiyonel bozukluklar (yorgunluk, uyku bozuklukları baş ağrıları, dolaşım semptomları gibi) ortaya çıkmakta

- **Gürültünün yayılması önlenmeli**

✔ Gürültülü kaynaklar mümkün olduğu kadar işyerinin uzağında tasarlanmalı

✔ Binaların tavan ve döşemeleri ses geçirmeyen malzeme ile kaplanmalı

✔ Ses emici akustik tuğla ve sıvalar, cam pamukları kullanma

- **Gürültünün kulağa gelmesi önlenmeli**

✔ Kişisel koruyucu önlemler

✔ Gürültülü yerlerde çalışanlar **mutlaka** kulak koruyucuları kullanmalı

İyi bir kulak koruyucusu gürültüyü **25-40 dB'** e indirebilmekte

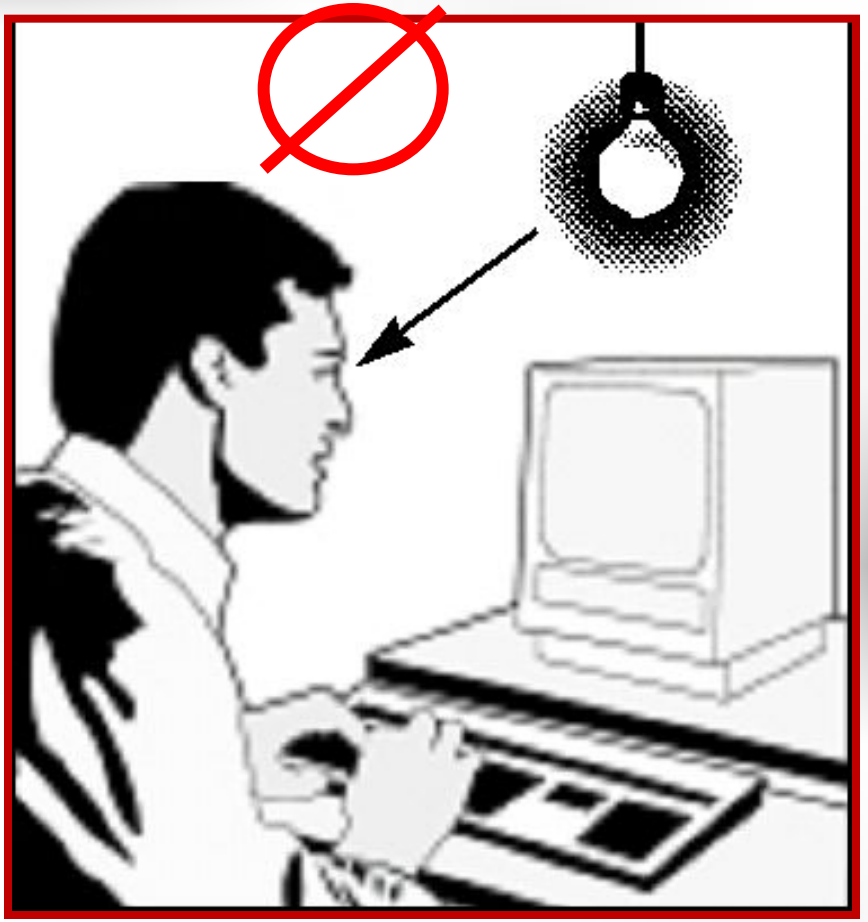
FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI - AYDINLATMA

Işığın miktarı ve kalitesi görüşü çok etkiler

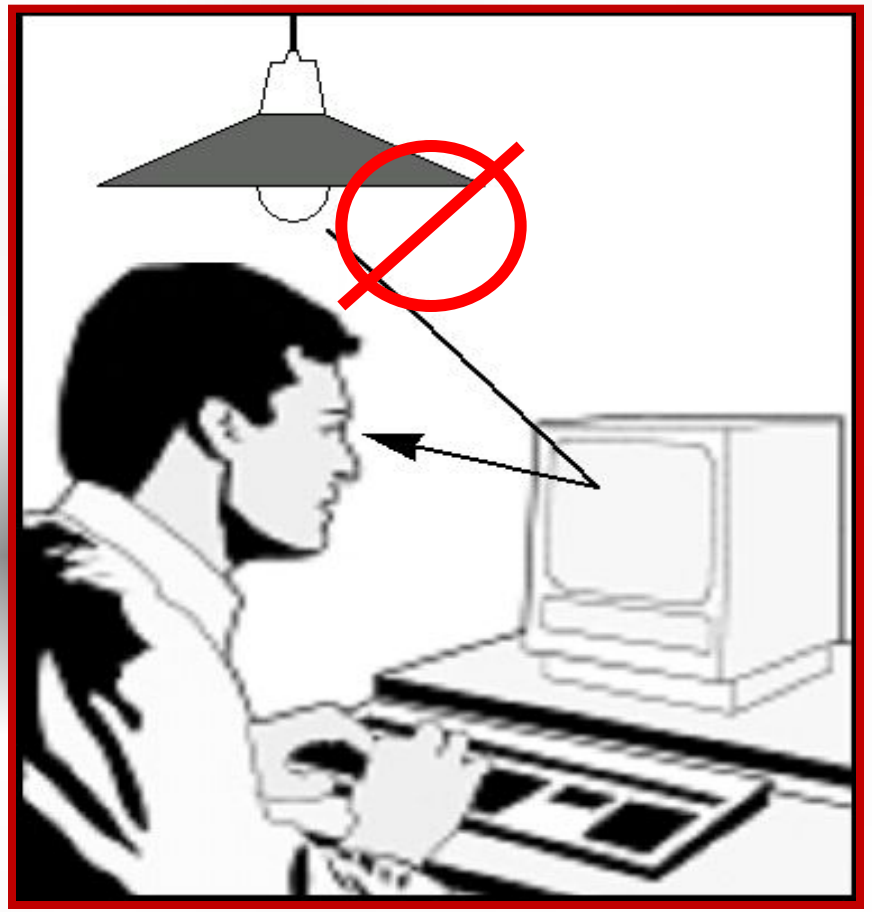
İşyerlerinde iyi bir aydınlatmanın işyeri üzerine etkisi büyüktür

- Aydınlatma şiddeti yeterli olmalı,
- Aydınlatma bütün alana eşit yayılmalı,
- Işık yönü ve gölgelemeye dikkat edilmeli,
- Işık yansımalarından kaçınmalı (göz kamaşması),
- Kullanılan ışığın niteliği uygun olmalı,
- Aydınlatma sabit olmalı (Titreşim ve parlaklık değişmeleri engellenmeli)
- İş yerlerinde uygun renkler seçilmeli (psikolojik etki)
- Yeterli aydınlatma düzeyi işin türüne göre değişir…

Ergonomide ilk iş tehlikeleri belirlemektir.



Direek gelen ışık



Yansıyan ışık

İyi Aydınlatmanın Etkileri

- Görme keskinliğini artırır
- İş kazaları azalır
    - Algılama, karar verme ve uygulamanın çabuk ve daha görülebilir biçimde yapılması, yorgunluğun azalmasıyla kazalarda düşme
- İşçinin başarısı artar
    - Aydınlatma şiddeti arttıkça yorgunluk↓, başarı ↑
- İyi görme→ işin daha kısa sürede bitirilmesi

FİZİKİ ÇEVRE ŞARTLARI - TİTREŞİM

Vücudun belli referans noktasına göre salınımı

Kaynak:

- ❑ Hareketli araçlar
- ❑ Hareketli makineler
- ❑ Kullanılan aletler

- Frekans (Hz) : Saniyedeki titreşim (salınım)sayısı = 1/periyod
- Genlik(metre): Titreşimin şiddeti
- İvme (m/s^2): Birim zamandaki titreşim hızı değişimi

  İki yineleme arasında geçen süreye periyot denir
- Frekans düşük kaba hareketler
- Frekans yüksek ince hareketler

Vücutta titreşime duyarlı doku ve sistemler:

- Durum duyusunu alan(kinestezik) duyu organları
- Kas iskelet sistemi (bağ dokusu)içine yerleşmiş algılama sistemleri
- İçkulak denge organı
- Derinin duyarlı kısmı (kıl dipleri, deri altı organelleri)
- Kılcal damarlar

Tüm vücudu etkileyebilen - organlarda düşüklük,omurgadaki disklerde erken dejenerasyon- ağrılı kas-iskelet sistemi hastalıkları

El ve kolda hissedilen - el parmaklarında dolaşım bozukluğu

Titreşimli el aletleri kullananlarda → **beyaz parmak sendromu…**

El-Kol Titreşim Sendromu= beyaz parmak send.(HAVS)

- Soğukta parmaklarda soluklaşma
- Parmaklarda karıncalanma, duyu kaybı
- Hafif dokunma duyusu kaybı
- Kavranma gücünde azalma
- Parmak ve bilekte kemik kistleri
- Soluk parmak ataklarında ağrı ve üşüme duygulanımı

Titreşimin azaltılması

- Titreşim frekansının 20 Hz üzerine çıkarılması
- Oturma sistemlerinde süspansiyon kullanılması
- Makine ayaklarının amortisörle donatılması
- Ses emici maddelerle kaplama
- Makinalarda sürtünme kuvvetinin azaltılması (yağlama)
- Titreşimin iletildiği yerde sönümlendirilmesi (yaylar, cam elyafı, sünger, hava yastıkları)
- Sık molalar ve dinlemeler
- Vibrasyon önleyici eldivenler

TEŞEKKÜR EDERİZ