

ERGONOMI

The background of the slide is a light blue gradient. It features several overlapping, semi-transparent circles of varying sizes, creating a sense of depth and movement. The circles are arranged in a roughly diagonal pattern from the top-left towards the bottom-right.

Amaç-Hedef

- **Konunun genel amacı**

- 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.

Ergonomi

Ergo+ Nomi = Ergonomi

İş + Yasa = İş Yasaları

İş + Bilim = İş Bilimi

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.

Ergonominin sınıflandırılması

1-Fiziksel ergonomi

2-Organizasyonel ve yönetimsel ergonomi

3-Bilişsel ergonomi

Fiziksel Ergonomi

Fiziksel çevrenin tasarımı;

- Gürültü
- Titreşim
- Aydınlatma
- Termal Konfor
- Kimyasal zararlılar
- ...

Organizasyonel ve yönetimsel ergonomi

- Çalışanların katılımı
- İş programlama
- Performans modelleme
- Yönetim değişimi
- Bilgisayar destekli yönetim
- Bakımda insan oğesi
- Yönerge ve standartlar
- Katılımcı ergonomi

Bilişsel ergonomi

- İnsan-Makine ara kesiti
- Gösterge tasarımı
- Hata olasılığını en aza indirmek hedeflenir.
- Kumanda, kontrol düğmeleri, uyarı zilleri, sinyaller, joystickler, direksiyon ve araç-uçak göstergeleri

ERGONOMİ

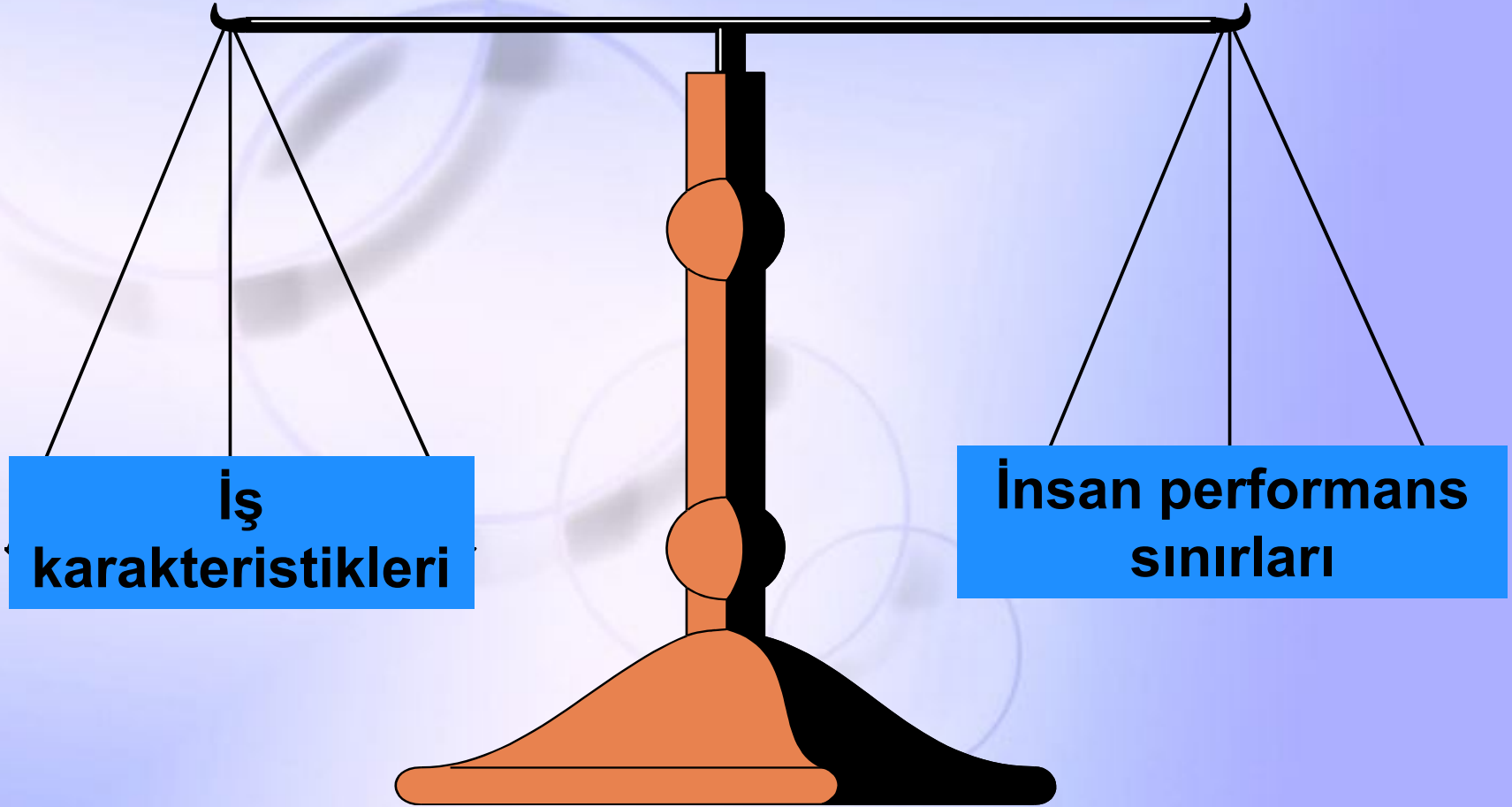
İşin İnsana Uyumu

- 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, haftada minimum 1 saat eğitim
- Motivasyon
 - Parasal özendiriciler
 - Yarı parasal özendiriciler
 - Terfi
 - Takdir

işin insana, insanın işe uyumu



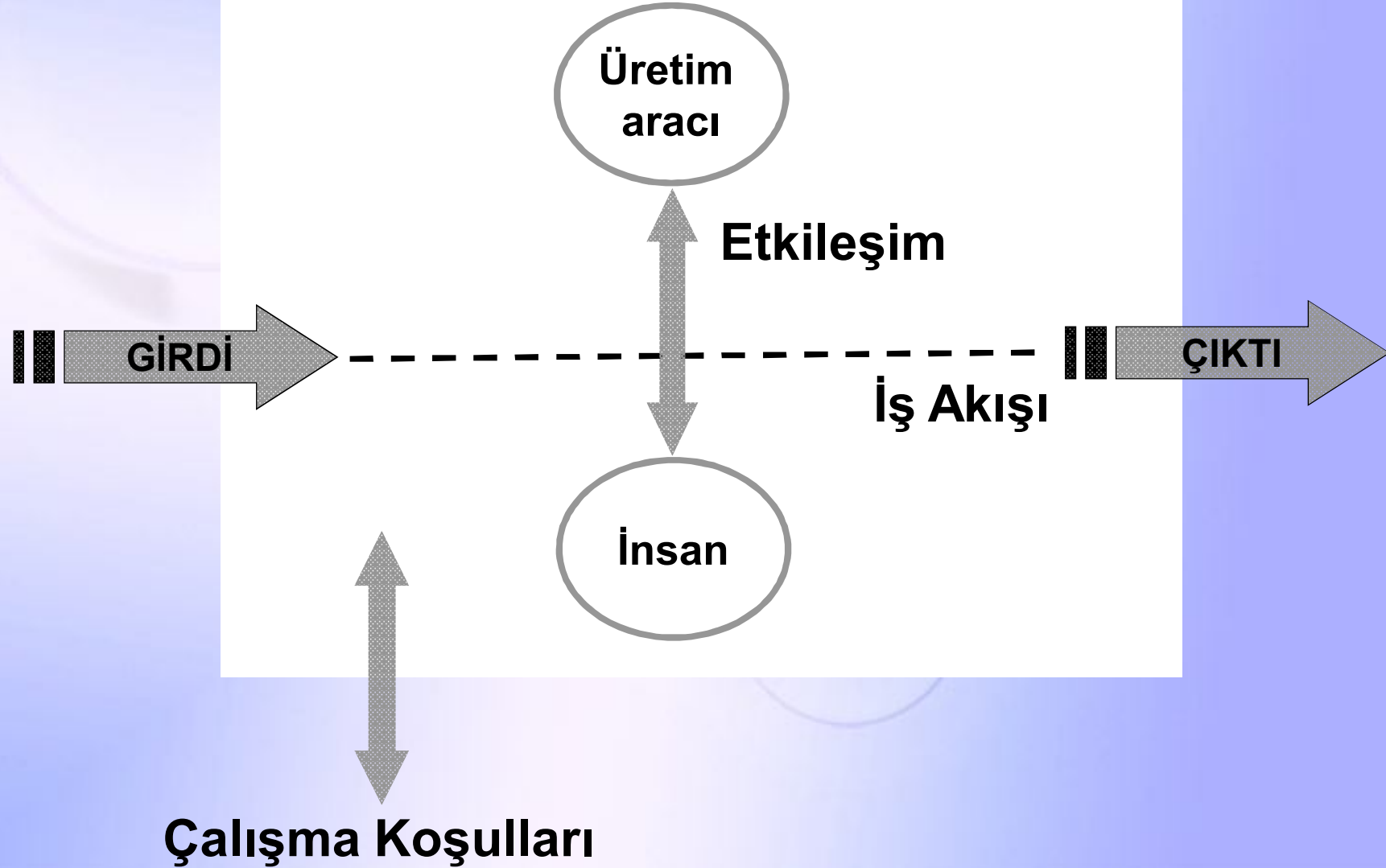
Bir işin ergonomik olmasının şartları



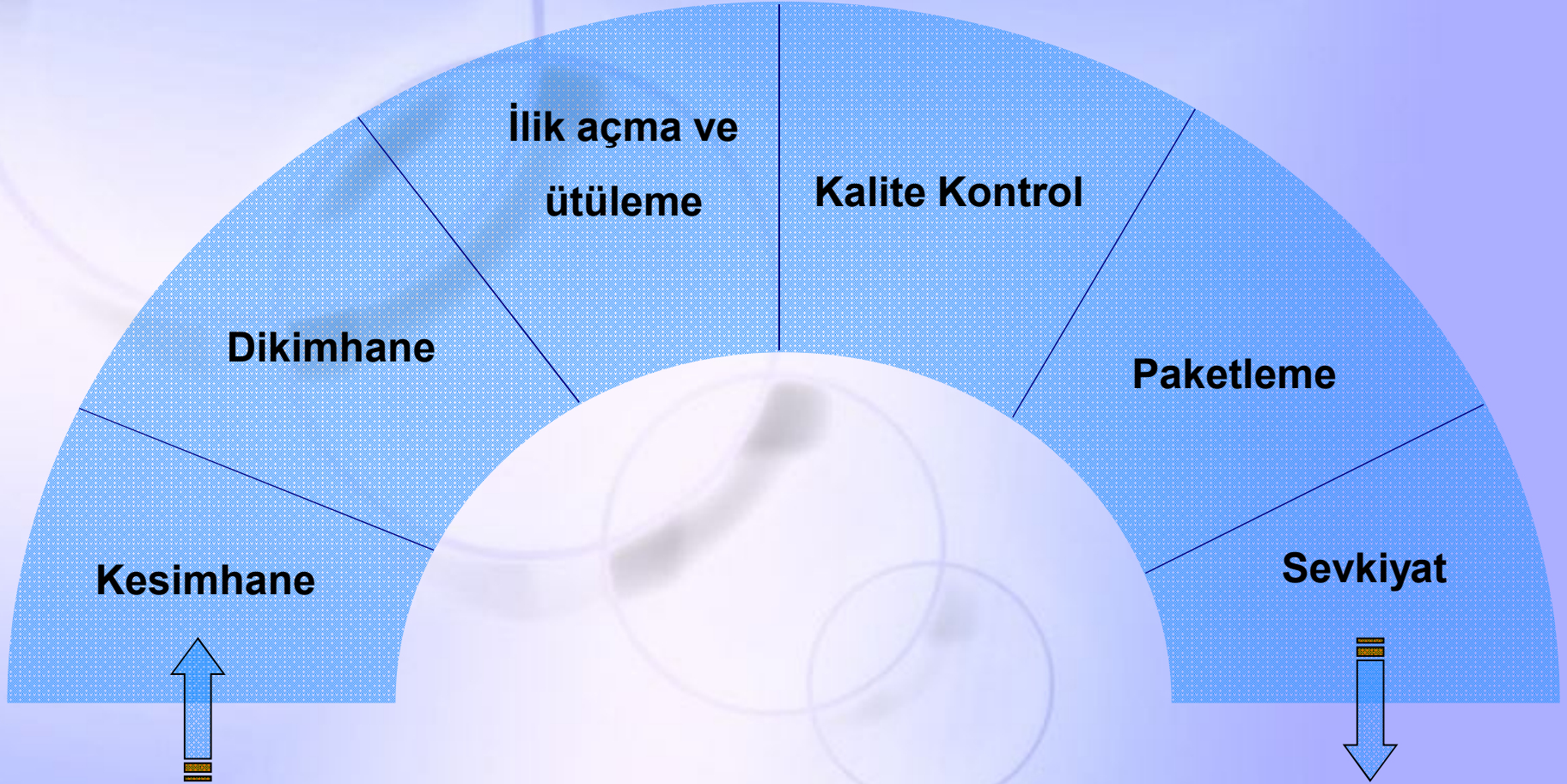
- **Yapılabilirlik:** Eğer bir iş insanın sağlığını tehdit edici unsurlar içermiyorsa, biyolojik dengesini bozmuyor ise bu iş yapılabilir bir iştir. (biyolojik yetenek sınırları içinde)
- **Katlanabilirlik:** İş tekniğine ve organizasyona uygun sürekli performans sınırları içerisinde ise
 - **Sürekli performans: Sağlıklı bir iş görene dinlenmek için ekstra bir süre vermeksizin gösterebileceği maksimum performansı karakterize eder. Bu da 8 saatlik bir çalışma süresinden oluşur.**

- **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

Sosyo – Teknik İş Sistemi



Hazır Giyim Fabrikası



Hazır Giyim Fabrikası

Kesimhane

Bu iş istasyonunda sizce hangi problemlere rastlanabilir ?

- Aydınlatma
- Havalandırma
- Ayakta çalışma
- Uygun olmayan çalışma duruşu
- Renk uyumu

Dikimhane

- Gürültü
- Aydınlatma
- Ortam ısısı
- Havalandırma
- Uygun olmayan çalışma duruşu

İlik açma ve ütüleme

- Oturarak ve ayakta çalışma ve bundan kaynaklanan problemler
- Aydınlatma, ilik açmada dikkat gereksinimi
- Sıcaklık

Hazır Giyim Fabrikası

Kalite Kontrol

- Aydınlatma
- Havalandırma
- Çalışma pozisyonu
- Renk uyumu

Paketleme

- Oturarak veya ayakta çalışma
- Sürekli ve tekrarlı çalışma

Sevkiyat

- Taşıma ve kaldırmayla ilgili problemler

ERGONOMİ

Fizyolojik
açıdan

Antropometrik
açıdan

Bilgi
teknğine dayalı

Psikolojik
açıdan

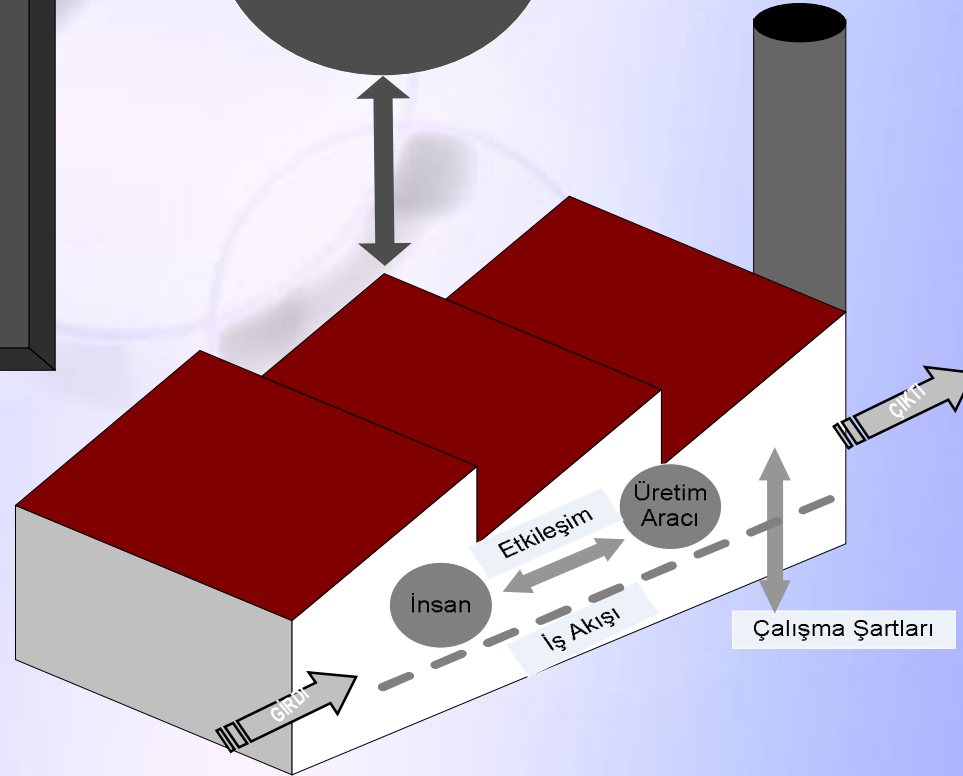
Güvenlik
teknğine dayalı

Çevresel
faktörler açısından

EÇYD



Çalışanların Problemleri



ERGONOMİ

Fizyolojik açıdan

İş Fizyolojisi, Yüklenme, Zorlanma, Kasal Çalışma, Yorulma ve Dinlenme

Antropometrik açıdan

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

Bilgi tekniğine dayalı

İnsan-Makina Sistemleri, Göstergeler, Denetim Organları

Psikolojik açıdan

Motivasyon, Renk Düzenleme, Müzik

Güvenlik tekniğine dayalı

Doğrudan, Dolaylı ve Uyarıcı Güvenlik Tekniği Uygulamaları

Çevresel faktörler açısından

Aydınlatma, Gürültü, Titreşim, Havalandırma, İklimlendirme, Toz ve Zararlı Maddeler

Fizyolojik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme

- **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	<ul style="list-style-type: none">•Çevre etkileri (gürültü, iklim, aydınlatma ve zararlı maddeler)•Statik ve tek yanlı kassal çalışma•Çalışma zamanlarının düzenlenmesi, vardiya ve gece çalışması•Kaza tehlikesi
2. Çalışanlardan kaynaklanan yüklenmeler	<ul style="list-style-type: none">•Görevden korkma•Başarısızlık•Aile içi çekişmeler•Özel endişeler
3. Sistemden kaynaklanan yüklenmeler	<ul style="list-style-type: none">•Bilgi eksikliği•İşletme iklimi•İşletme içi yapısal ve lokal değişiklikler
4. İş görevinden kaynaklanan yüklenmeler	<ul style="list-style-type: none">•Aşırı yüklenme (termin, performans)•Monoton•Beklenmeyen arızalar ve kesintiler•Azalan heyecan, dinlenme
5. Davranış sistemlerinden kaynaklanan yüklenmeler	<ul style="list-style-type: none">•Sosyal izolasyon•Sosyal yakınlık
6. Çalışma rolünün getirdiği yüklenmeler	<ul style="list-style-type: none">•Rekabet•Çekişme•Sorumluluk baskısı•Eksik iken kendini kabullendirme

İş Yükü

- Fiziksel İş Yükü

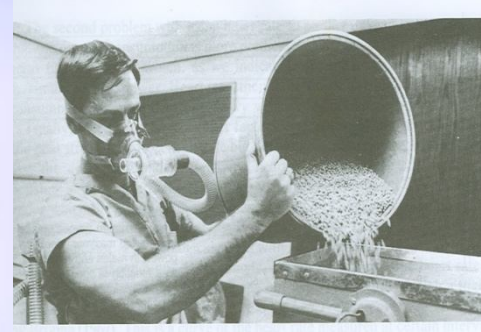


- Zihinsel İş Yükü

Fiziksel İş Yükünün Ölçümü

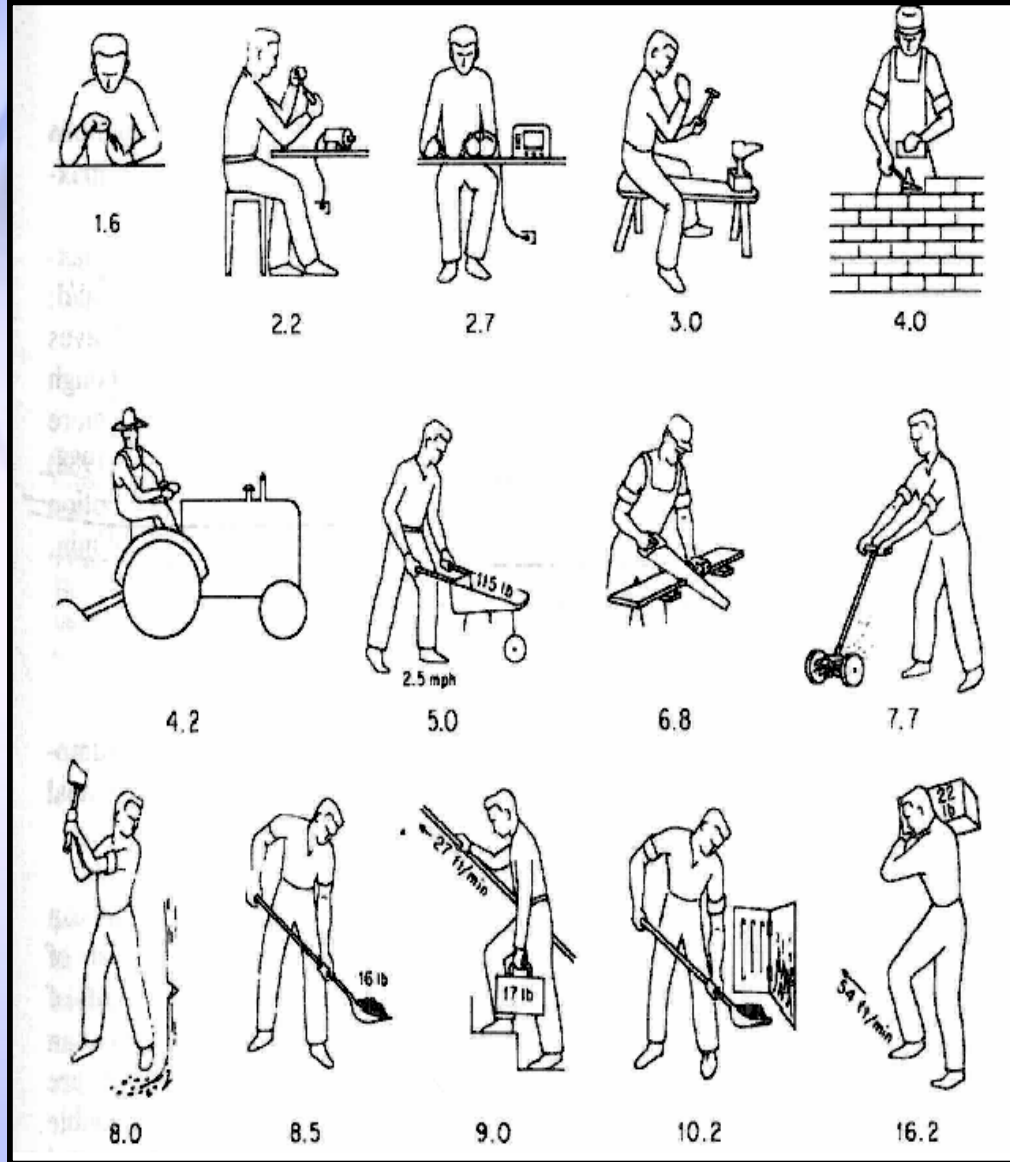
Fiziksel işler, kassal ağırlıklı işler olup insan vücudunun, daha çok iskelet, solunum ve dolaşım sistemlerini etkiler. Kassal ağırlıklı işlerde, insan vücudunda ortaya çıkan fizyolojik tepkiler aşağıdaki parametrelerle ölçülebilir.

- Nabız frekansı
- Kan basıncı
- Oksijen tüketimi
- Solunum sıklığı
- Vücut sıcaklığı
 - Kalorik 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):

Çalışma sırasında insanda meydana gelen değişiklikler:

Solunum sisteminde;

O₂ tüketimi 0,5 lit./dak → 5 lit./dak.ya kadar çıkabilir

- O₂ gereksinimi artar
- 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	Oldukęa Ağır	Çok Ağır
Oksijen sarfiyatı V_{O_2} (L/dak)	<0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	>2.0
Nabiz(atım/dak)	<90	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)
- Toplam harcanan enerji= $\text{YPE} + \text{SZPE} + \text{İPE}$
 - Yaş
 - Boy
 - Kilo
 - Cinsiyet
 - İşin niteliği

Sistemik İş Yükü Tahmin Metodu (Systematic Workload Estimation) (Burdorf ve ark., 1984)

Fizyolojik iş yükünün tahmin edilmesine yönelik olarak geliştirilmiş gözleme dayalı bir metottur. (En son bulunan değeri çalışanın vücut ağırlığı ile çarpıp 70'e bölünüz.)

Kodlama

S = Durağan (oturma, ayakta durma)

W = Yürüme (yavaş tempoda, normal tempoda)

E = Efor gerektiren işler (hızlı,normal,yavaş)

0 = Dinlenme (herhangi bir el ve kol çalışması yok)

1= Elle çalışma (hand work)

1=Hafif iş

2= Orta seviye iş

3= Ağır iş

2= Tek kolla çalışma gerektiren işler (one-arm work)

4= Hafif iş

5= Orta seviye iş

6= Ağır iş

3= İki kola çalışma gerektiren işler (two-arm work)

7= Hafif iş

8= Orta seviye iş

9= Ağır iş

4= Tüm vücut çalışma (Whole-body work)

10= Çok hafif iş

11= Hafif iş

12= Normal iş

13= Ağır iş

14= Çok ağır iş

SWE değerleri (kcal · min ⁻¹ ·70kg)								
Kod	0	1	2	3	4	5	6	7
S	1.2	2.0	2.2	2.5	2.6	3.0	3.4	3.1
W	3.25	3.65	3.85	4.15	4.25	4.65	5.05	4.75
E	4.5	4.9	5.1	5.40	5.5	5.9	6.3	6.0
Kod	8	9	10	11	12	13	14	
S	3.6	4.1	3.6	4.85	6.1	7.35	8.6	
W	5.25	5.75	5.25	6.5	7.75	9.0	10.2	
E	6.5	7.0	6.5	7.75	9.0	10.2	11.5	

Metabolik Enerji Tüketim Hızının Tahmini

Bilesenler	Bilesen faktörleri	Deger	Enerji Tüketim Hızı (W)
Alt limit	-----	-----	80
Duruş	Oturma Ayakta durma	20 45	
Aktivite	Aktiviteye katılan vücut uzvu N H 1A 2A WB Zorlanma seviyesi L M H VH	Aktivite matrisine bakınız.	
Yatay düzlemde hareket hızı (feet/dak)	-----	1.0* Hız (feet/dak)	
Dikey düzlemde hareket hızı (feet/dak)	-----	17*Hız(feet/dak)	
Toplam Metabolik Hız (en sağ sütundaki hücre değerlerinin toplamı)			

Aktivite	Zorlanma seviyesi			
	Hafif (L)	Orta(M)	Ağır (H)	Çok Ağır(VH)
Hiçbir uzuv (N)	0	0	0	0
Eller (H)	25	55	70	80
Tek Kol (1A)	65	100	135	170
İki kol birden (2A)	115	155	190	230
Tüm vücut (WB)	225	340	505	700
	İş kolaylıkla yapılabilir.	İş yapmak için az bir efor harcamak yeterlidir.	*İş 30-60 dakika süresince dinlenme için bir ara verilmeksizin yapılabilir.	* İş 15 dakika süresince dinlenme için bir ara verilmeksizin yapılabilir.

1 feet= 0,3048 metre

1 kcal/ dak =69.76 watt

Yöntem ISO Bileşenler metodundan adapte edilmiştir.

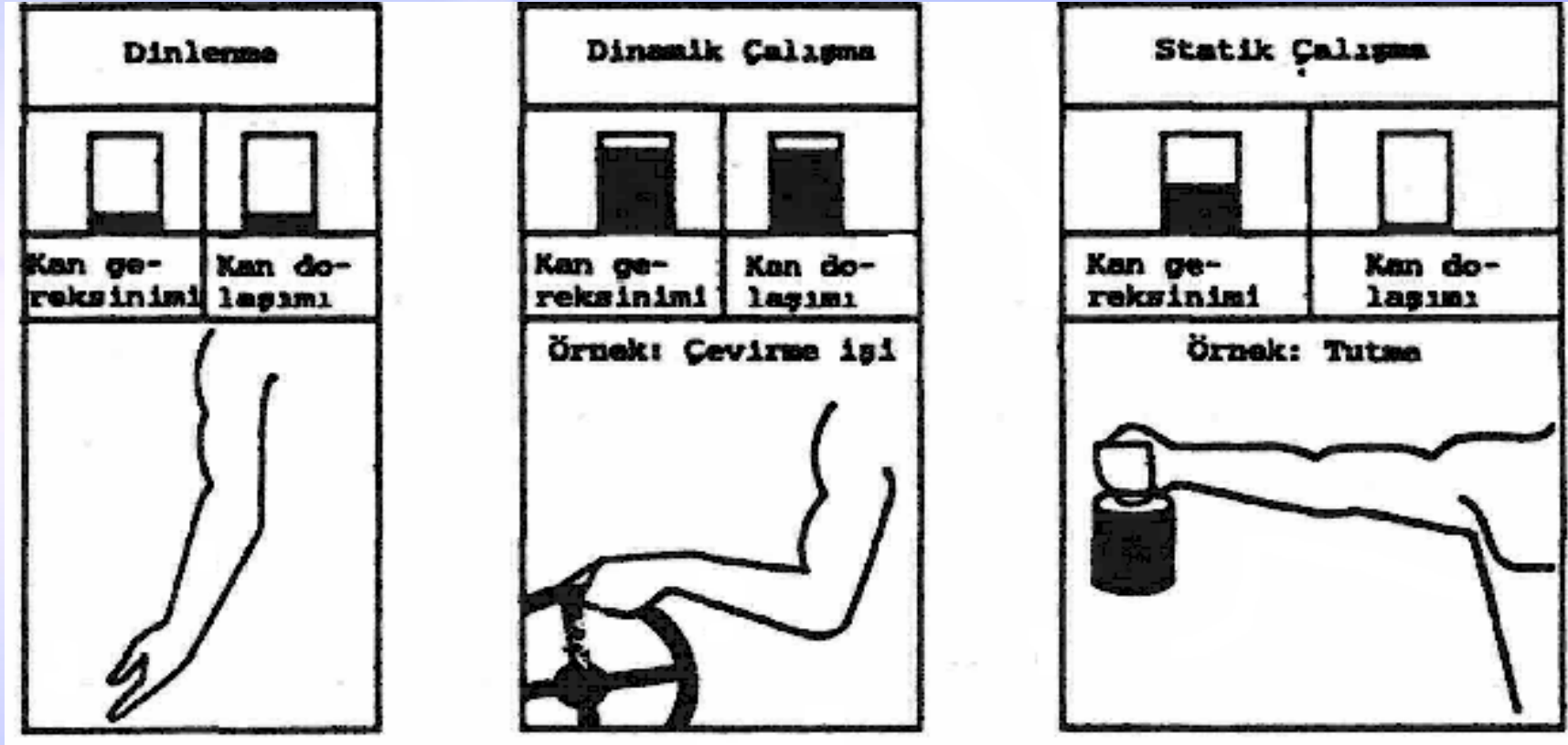
Örnek: Metabolik Enerji Tüketim Hızının Tahmini



Bileşenler	Bileşen faktörleri	Değer	Enerji Tüketim Hızı (W)
Alt limit	-----	-----	80
Duruş	Oturma Ayakta durma	20 45	45
Aktivite	Aktiviteye katılan vücut uzvu N H 1A 2A WB	Aktivite matrisine bakınız.	505
	Zorlanma seviyesi L M H VH		
Yatay düzlemde hareket hızı (feet/dak)	-----	1.0* 6 (feet/dak)	6
Dikey düzlemde hareket hızı (feet/dak)	-----	17*0(feet/dak)	0
Toplam Metabolik Hız (en sağ sütundaki hücre değerlerinin toplamı)			636

636 watt/ dakika = 9.12 kcal/dakika

Kassal Çalışma Şekilleri



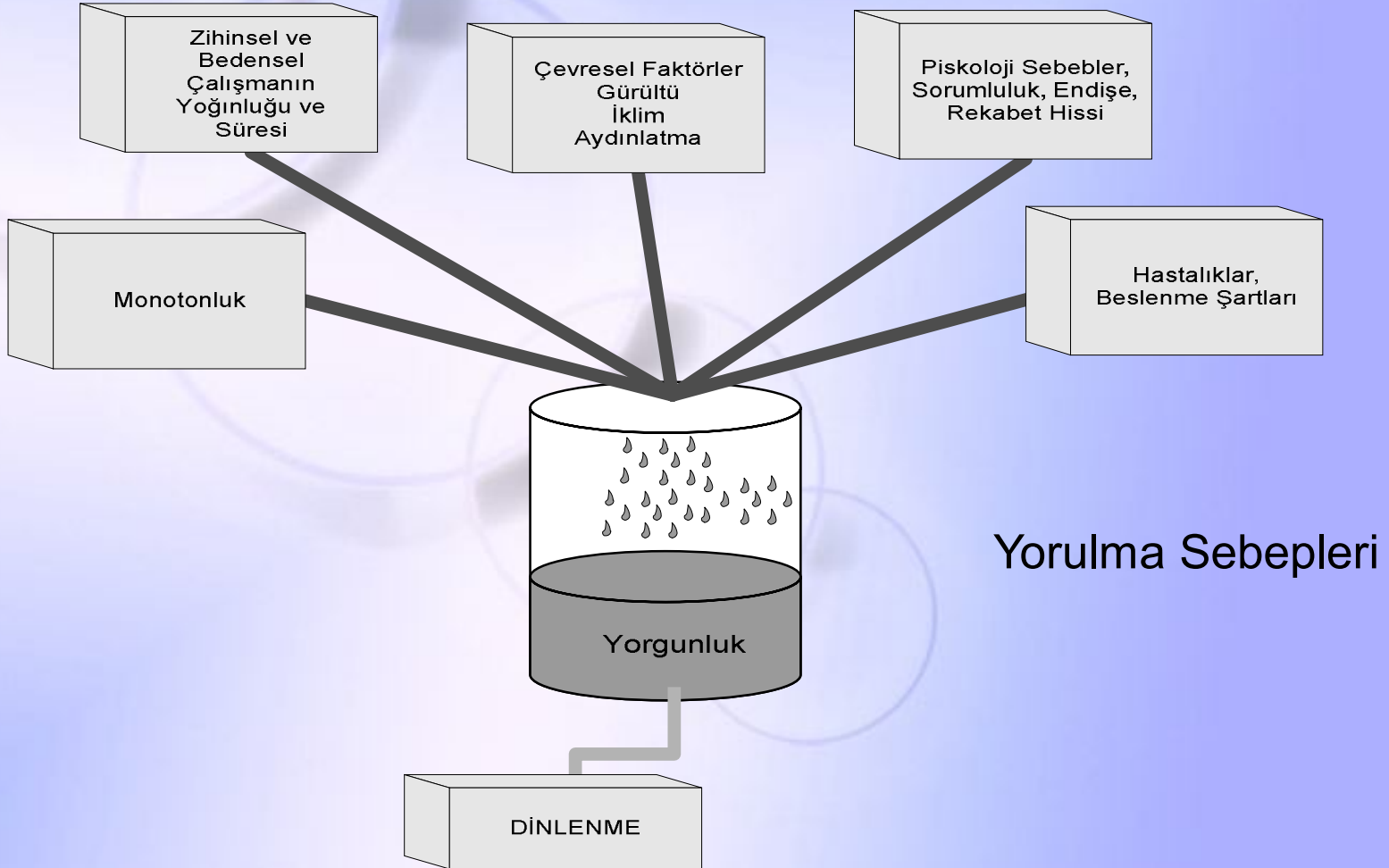
Dinamik ve Statik Çalışmada Kaslardaki Kan Dolaşımı ve Kan Gereksinimi

Zihinsel İş Yükü Ölçümü

- İkincil iş yöntemi
- NASA-TLX indeksi

Yorulma ve Dinlenme

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

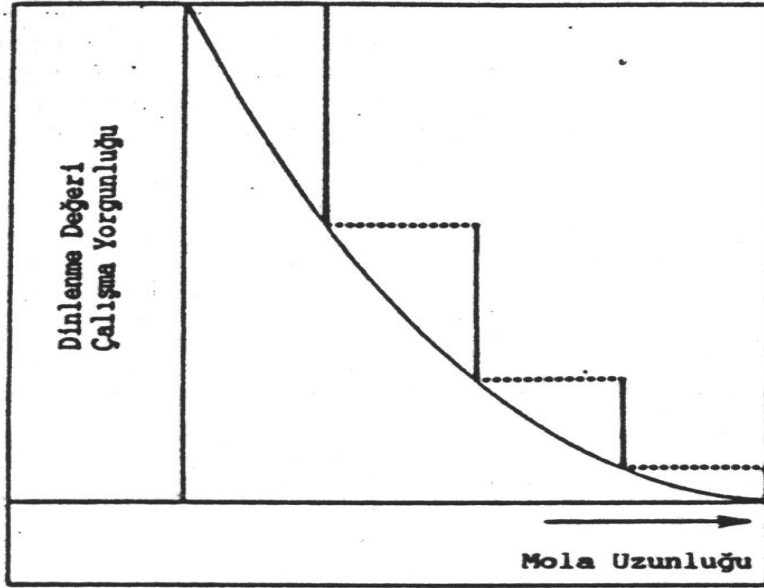


Yorulmanın insan üzerindeki etkileri

- 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



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

Bir moladaki dinlenme değeri başlangıta en fazladır ve mola zamanının uzamasıyla gittikçe dūřer. Bunun için çok sayıda kısa mola bir uzun moladan daha iyidir.

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.

**Eller veya dirsekler
omuz seviyesinin üstünde**

Günde 2 saatten fazla



Boyun 30° fazla eğilmiş

Günde 2 saatten fazla



Diz çökme

Günde 2 saatten fazla



Bel 30° fazla eğilmiş

Günde 2 saatten fazla



Çömelme

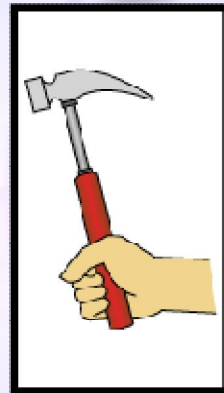
Günde 2 saatten fazla



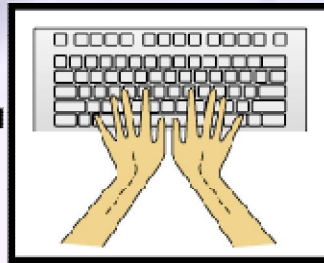


**Kas-İskelet Sistemi
Rahatsızlıkları**

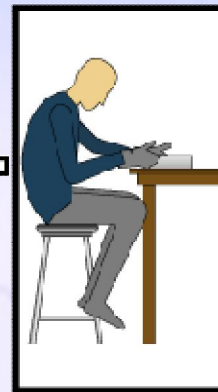
Nerelerde karşılaşıyoruz ?



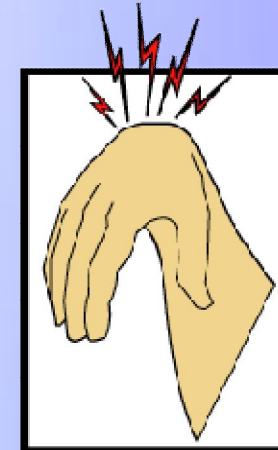
Force



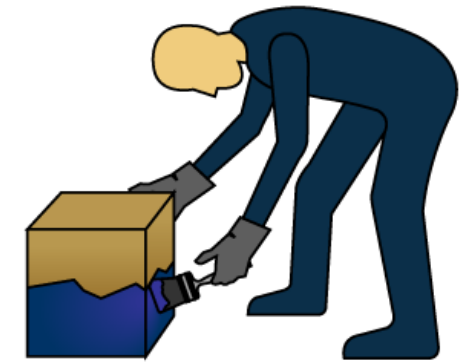
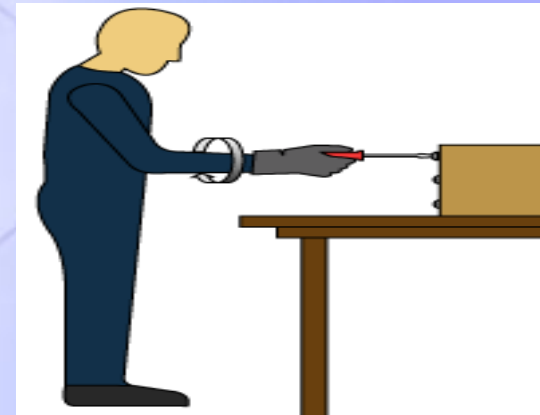
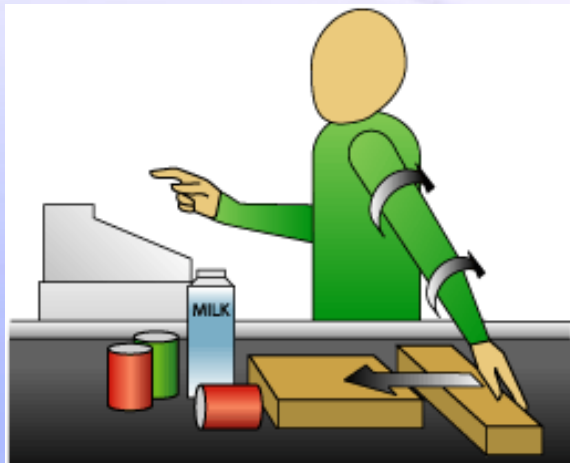
Repetition



Posture



PAIN



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.



Bu hareketler günlük yaşamda zararlı hareketler değildirler.

Bu hareketleri zararlı yapan, iş yaşamındaki **sürekli tekrarlar, gc gerektiren davranışlar ve hızlı hareketlerdir.**

İskelet ve kas sistemi sendromları anında gelişen bir rahatsızlık değil, yavaş yavaş gelişen travmalardır.

İskelet ve kas sistemi sendromlarına

- Sabit duruşlar
- Sürekli ve tekrarlı hareketler
- İşin süresi ve sıklığı
- Uygun harekete izin vermeyen işler ve
- Titreşim



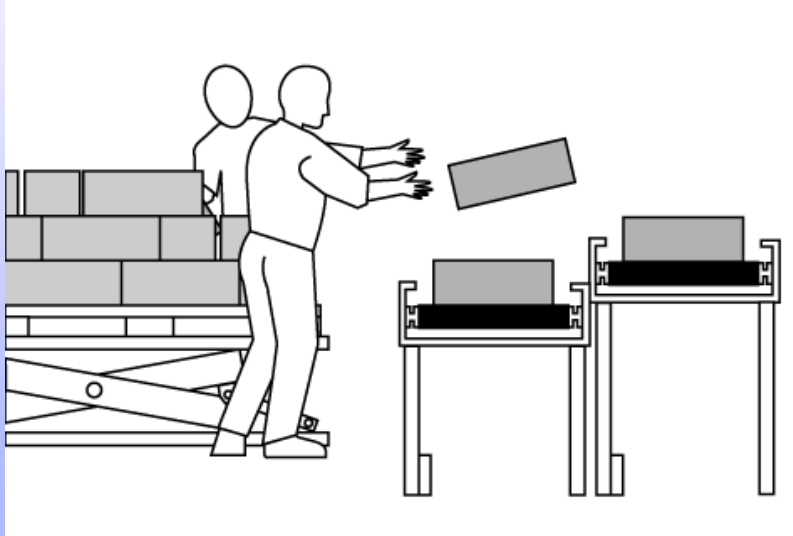
Problem 1: Bir içecek firmasında ŐiŐelerinin geri donüŐümü süreci



1. Operasyon: Paletlerdeki boŐ ŐiŐe kutularının konveyore yüklenmesi

Riskler

- Kaldırma
- Vücut hareketi
- Paketleri kavrama sırasında bileklerin bükülmesi



ozm:

Yüksekliği ayarlanabilir palet kullanımı

Problem 2: Mobilya Üretimi



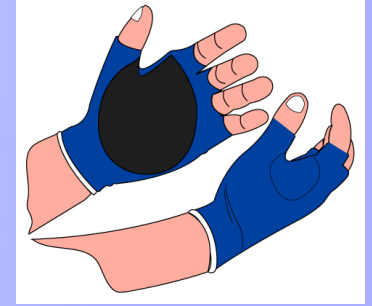
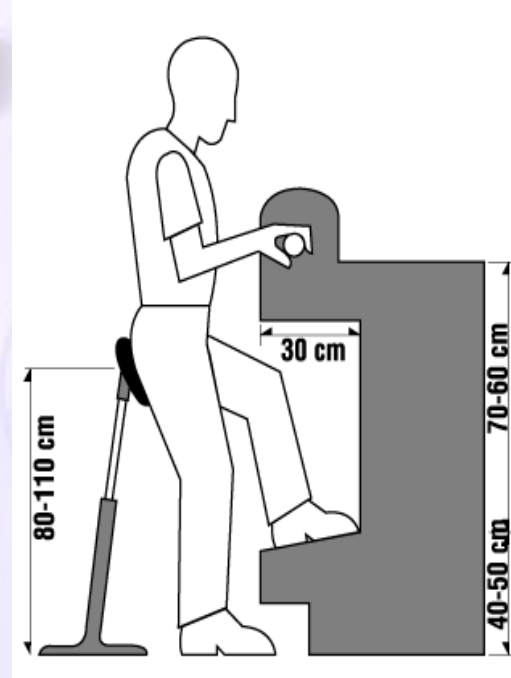
1. Operasyon: Kesme ve Biçimlendirme

Tehlikeler

- Yüksek sıklıkta güç kullanımı
- Titreşime maruz kalma
- Uzun süre ayakta kalma

Çözüm

- bacak için daha fazla açıklık
- Oturma ve ayakta çalışmaya uygunluk
- Titreşim için eldiven

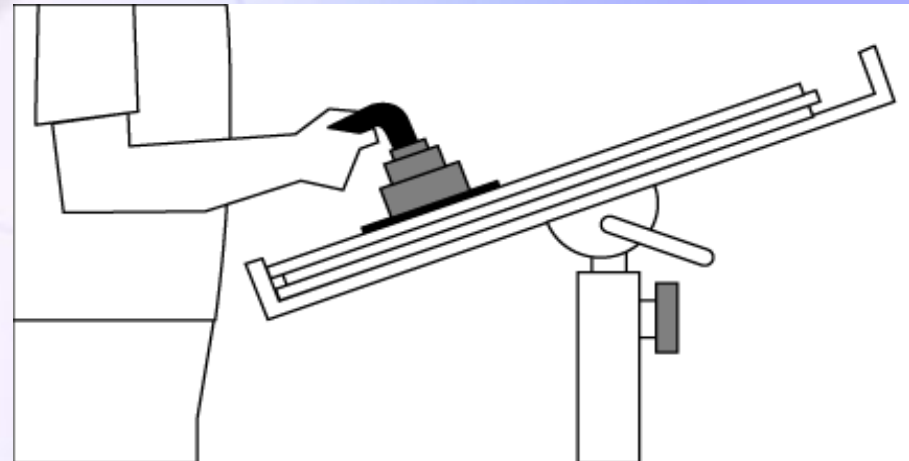
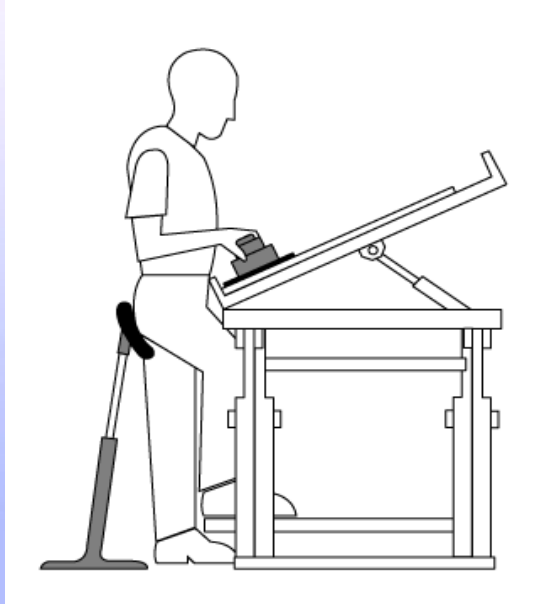


Problem 2: Mobilya Üretimi

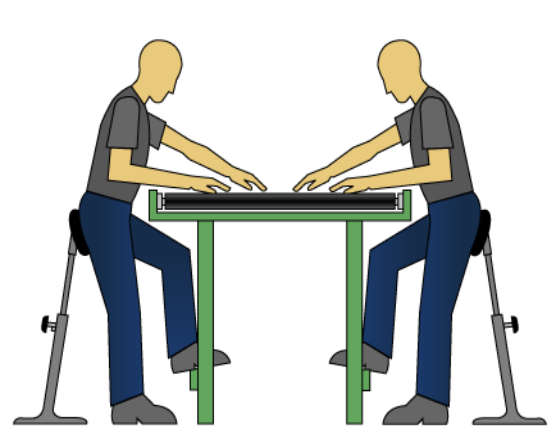


2. Operasyon Zımparalama

- o Çalışan bir eliyle aleti tutarken diğer eliyle de ağaç parçasını sabit kalması için tutmaktadır.
- o Eller omuz seviyesinin üstünde
- o Ellerde bükülme
- o Titreşim
- o Aşırı güç kullanımı

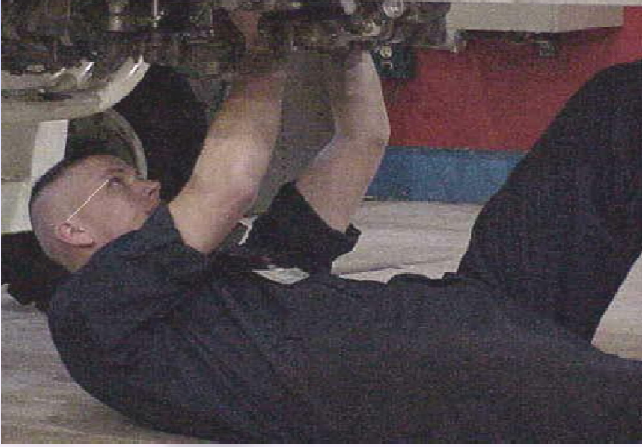


Problem 3: Uygun Olmayan Çalışma Duruşları ve Öneriler

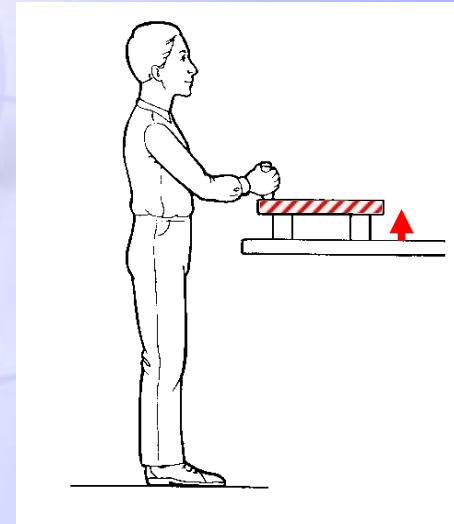
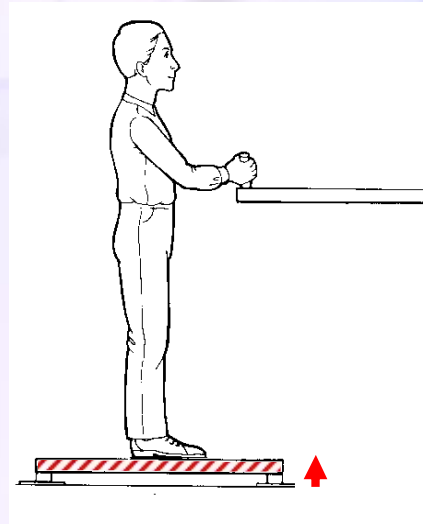
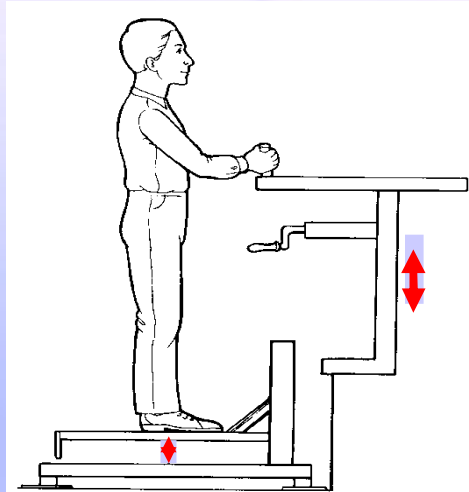
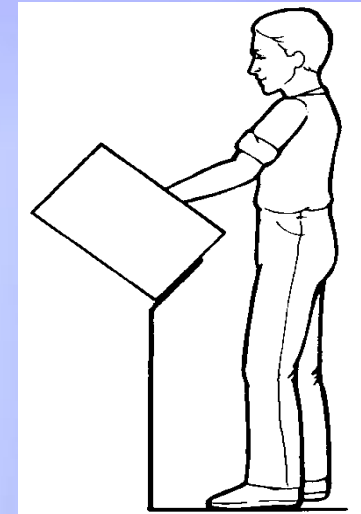
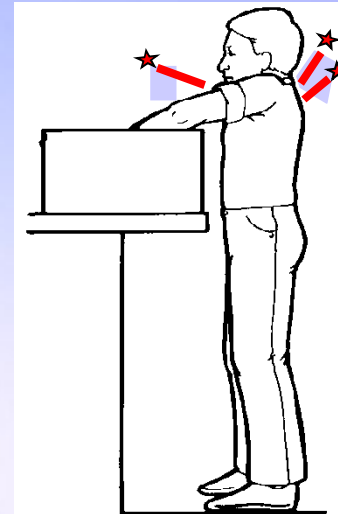
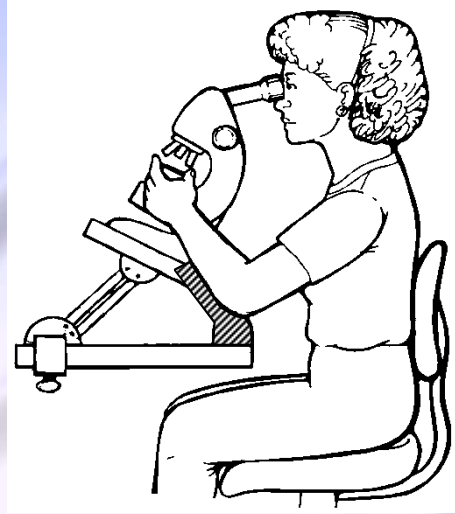


İşin genel yapısı	Uygun iş postürü	
	İlk tercih	İkinci tercih
5 kg den fazla kaldırma	Ayakta	Yarı oturma
Dirsek seviyesinin altında çalışma (ör. Paketleme ve montaj)	Ayakta	Yarı oturma
Yatay seviyede uzanım	Ayakta	Yarı oturma
Tekrarlı hareketlerle gerçekleştirilen hafif parçaların montaj işlemleri	Oturarak	Yarı oturma
Dikkat gerektiren faaliyetler	Oturarak	Yarı oturma
Gözle muayene ve ekran karşısında çalışma	Oturarak	Yarı oturma
Çevrede dolaşma	Yarı oturma	Ayakta

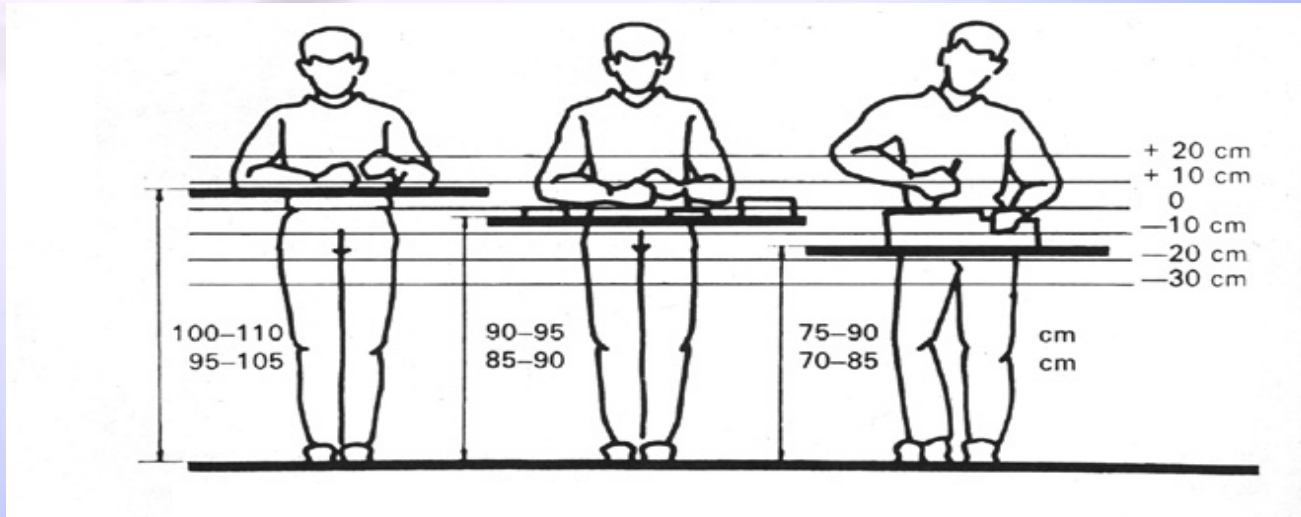
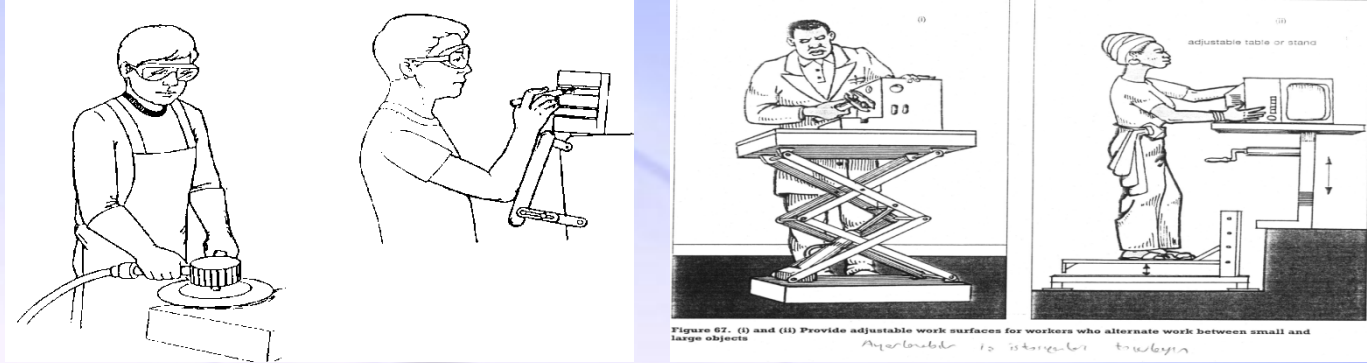
Problem 4: Uygun Olmayan Çalışma Duruşları ve Öneriler



Problem 5: Uygun Olmayan Çalışma Duruşları ve Öneriler



Problem 6: Uygun Olmayan Çalışma Duruşları ve Öneriler



Ağır işler = daha düşükte
Dikkat gerektiren işler = daha yüksekte

Problem 7. Otobüs komponent üretim bölümü: yan duvar-tavan üretim

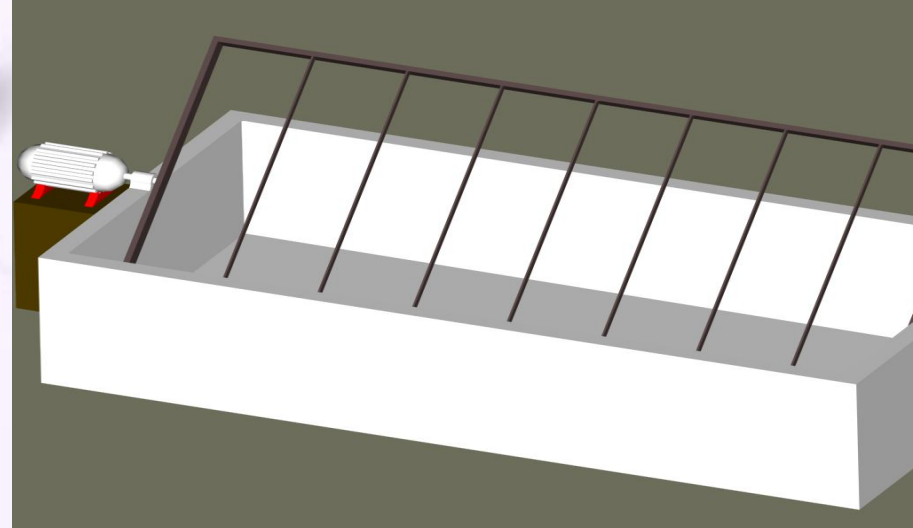
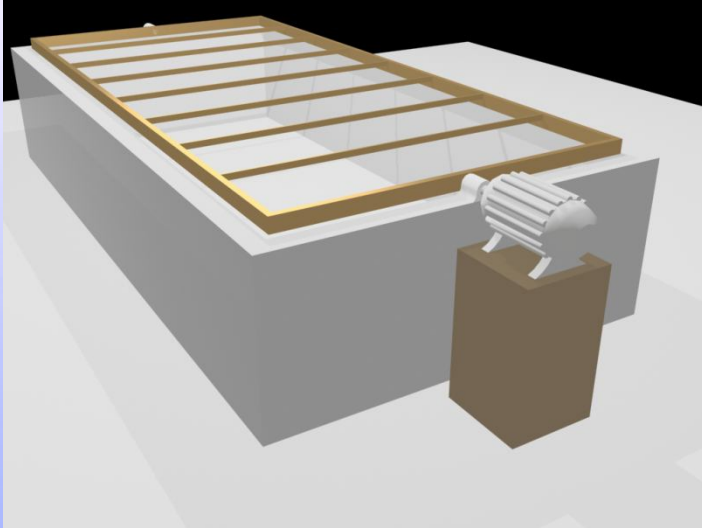
Düşey aparatlar
Aparatlar fazla yüksek



Problem 8. Boyahane



Çözüm Olarak Tasarlanan Boyama Havuzu

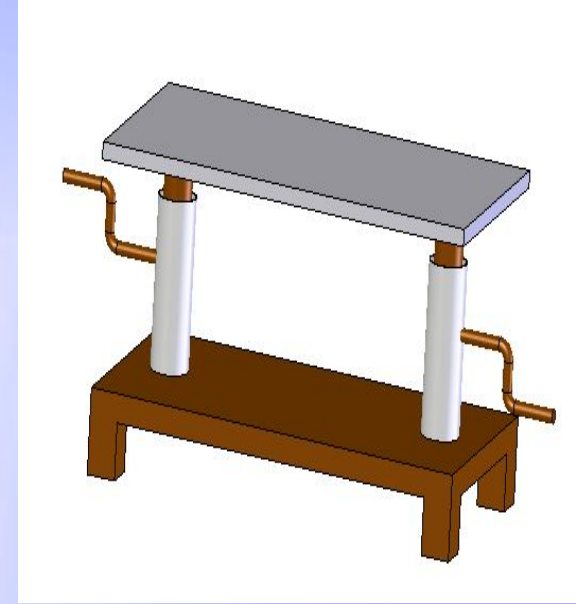
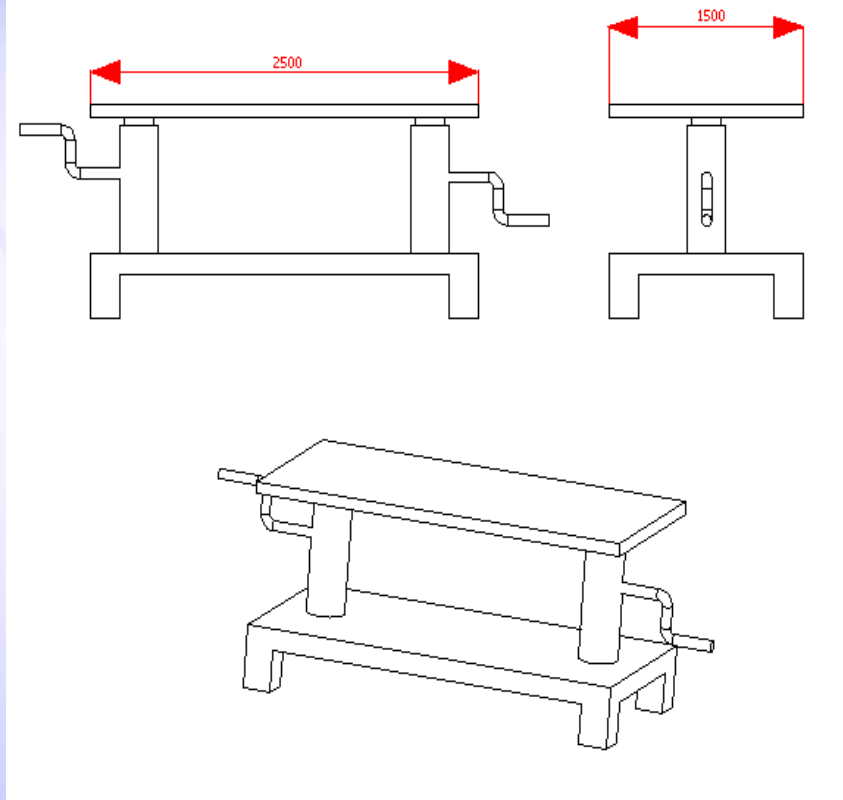


Problem 9. Çalışma Duruşlarıyla İlgili Problemler

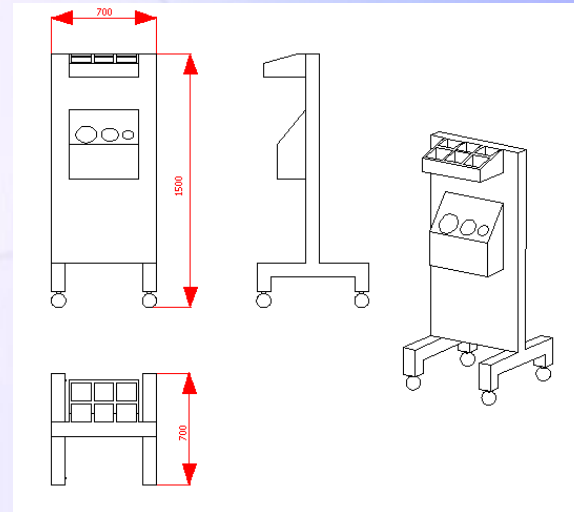


Problem 9. Çalışma Duruşlarıyla İlgili Problemler

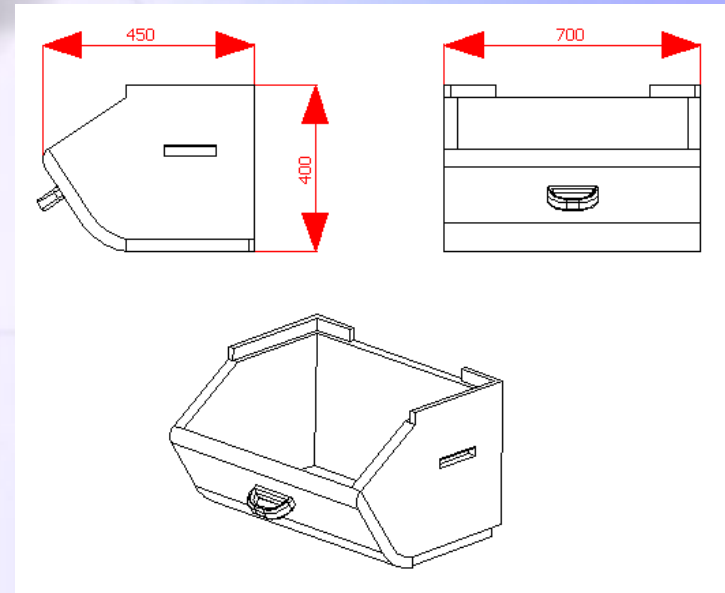
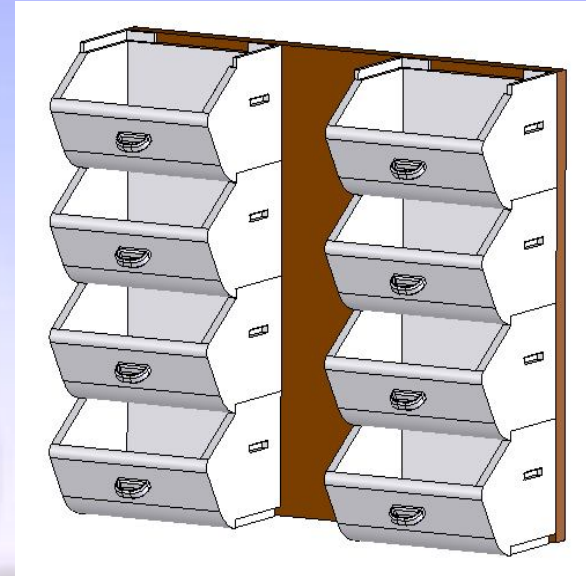
Gövde Yüksekliğinin Ayarlanabilmesi

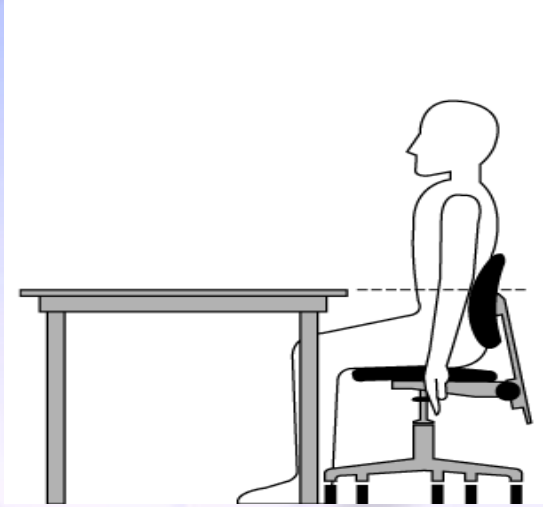


İş Aletlerinin Düzenlenmesi
(matkap, civata, somun, vida)

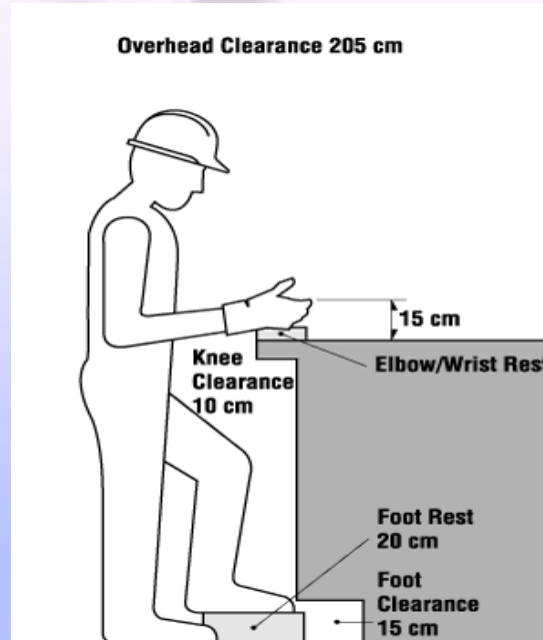


Problem 10. Raf Düzenleme

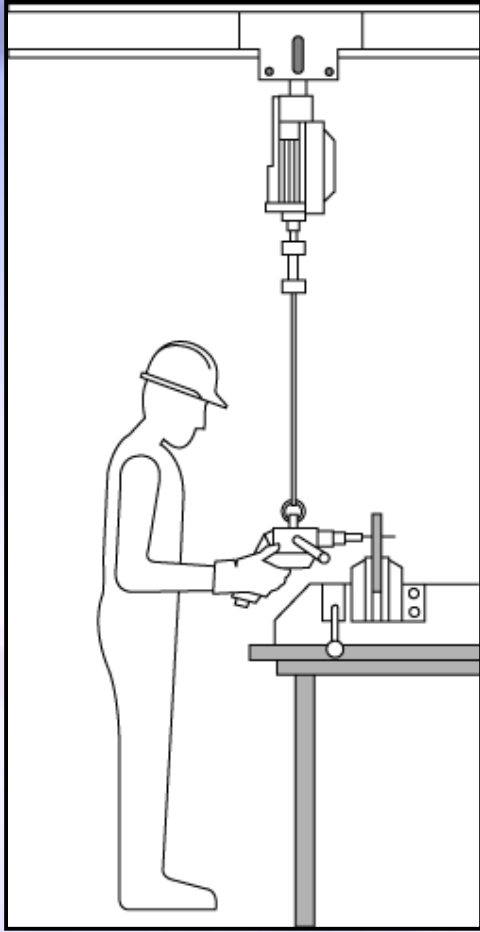




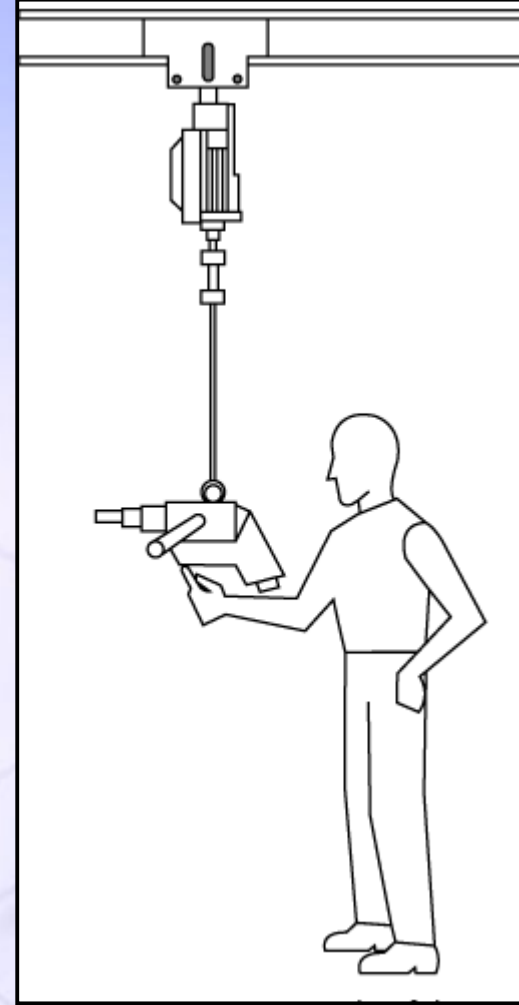
Dirsek masa hizasında olacak şekilde sandalye yüksekliğinin ayarlanabilir olması gereklidir.



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



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

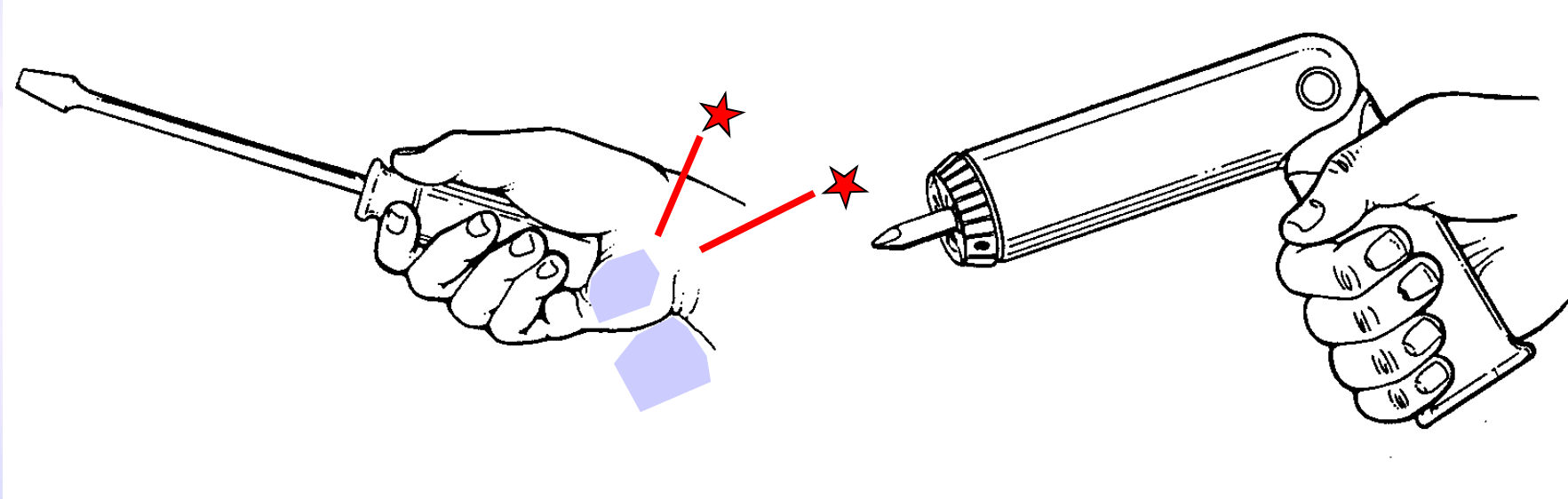


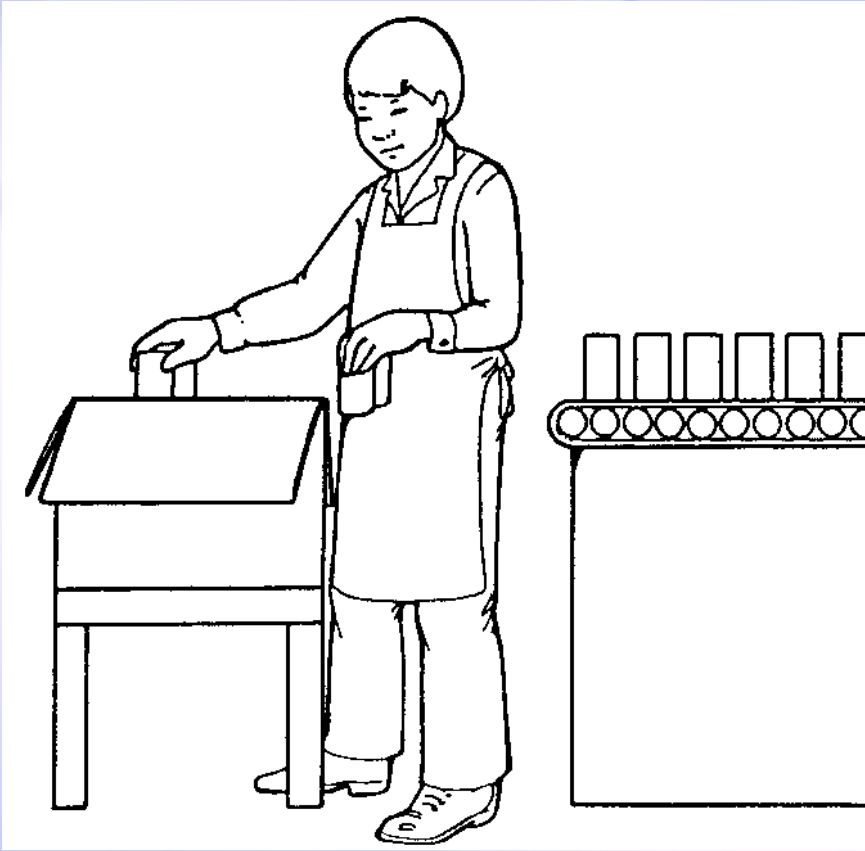
**Çalışma yüksekliklerini
uygun hale getirin !**

**İşleri dirsek
yüksekliğine
çekin**

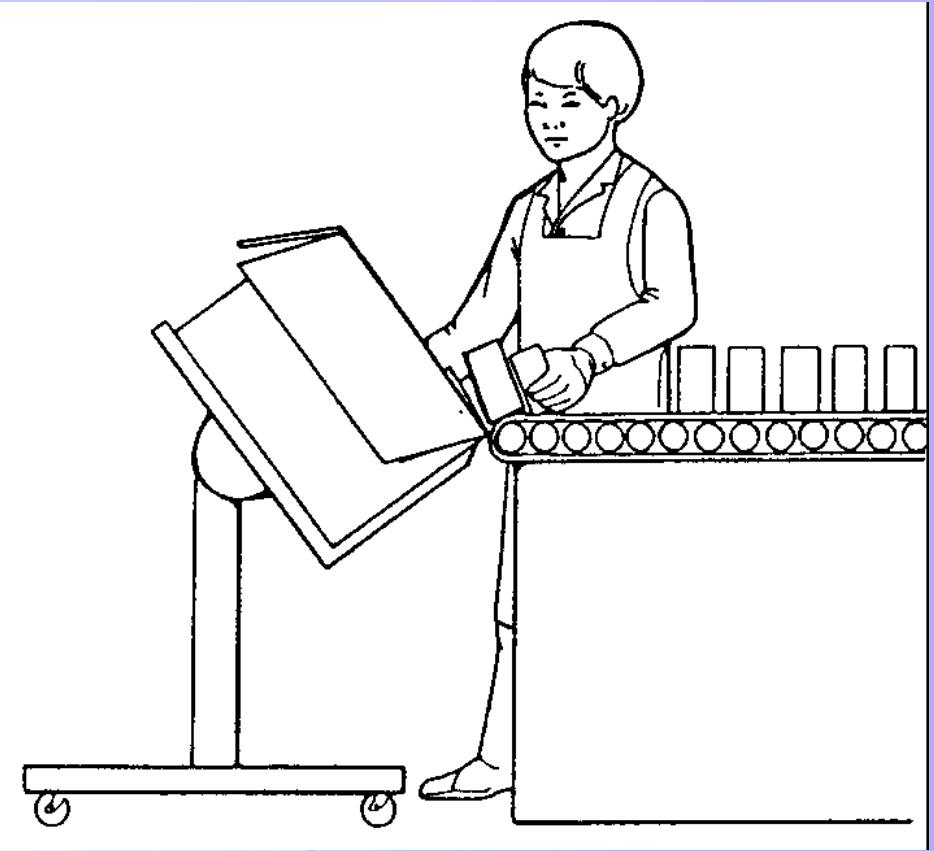


Gereksiz hareketleri elimine edin



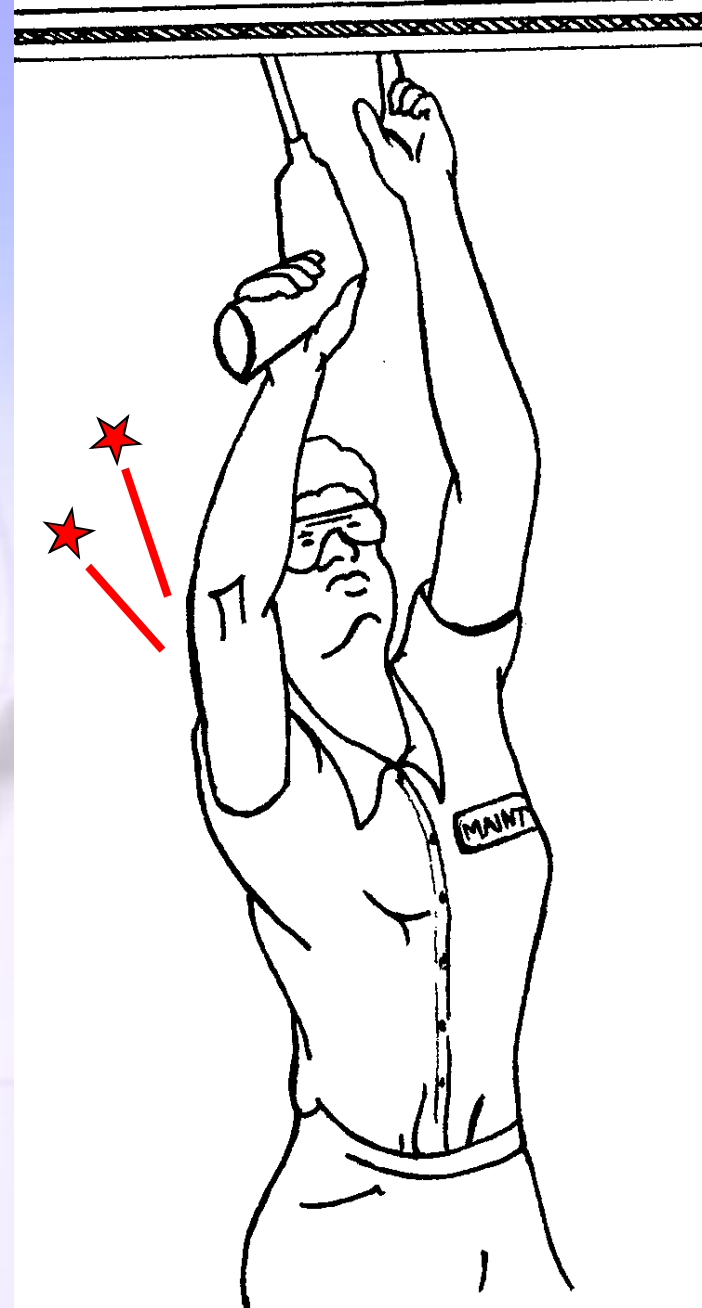


Önce

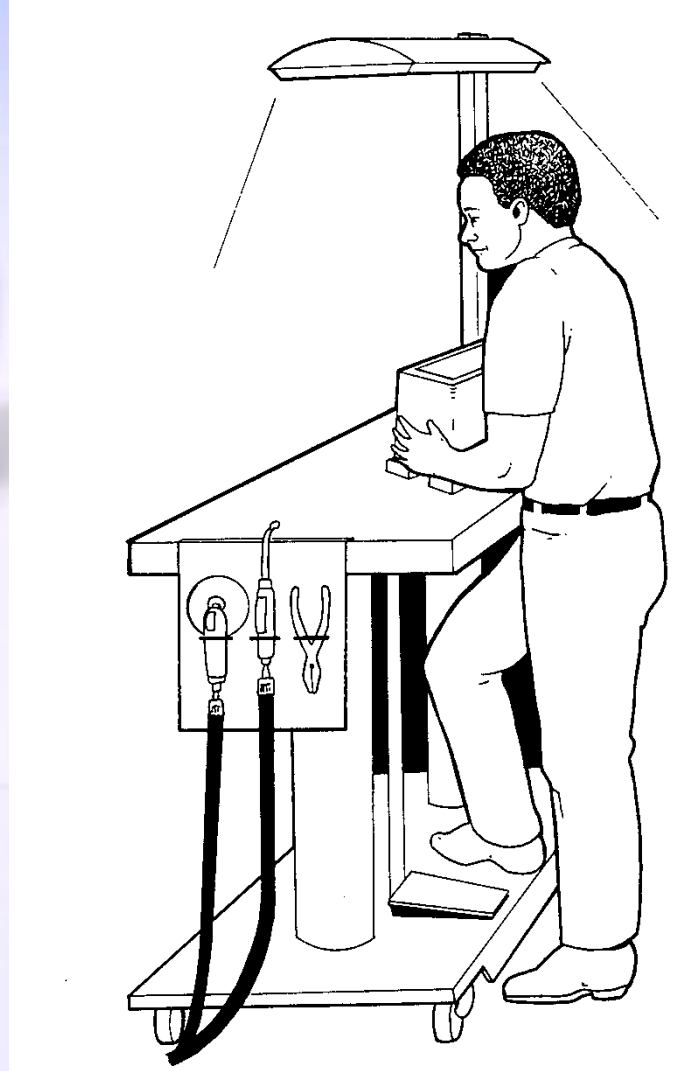
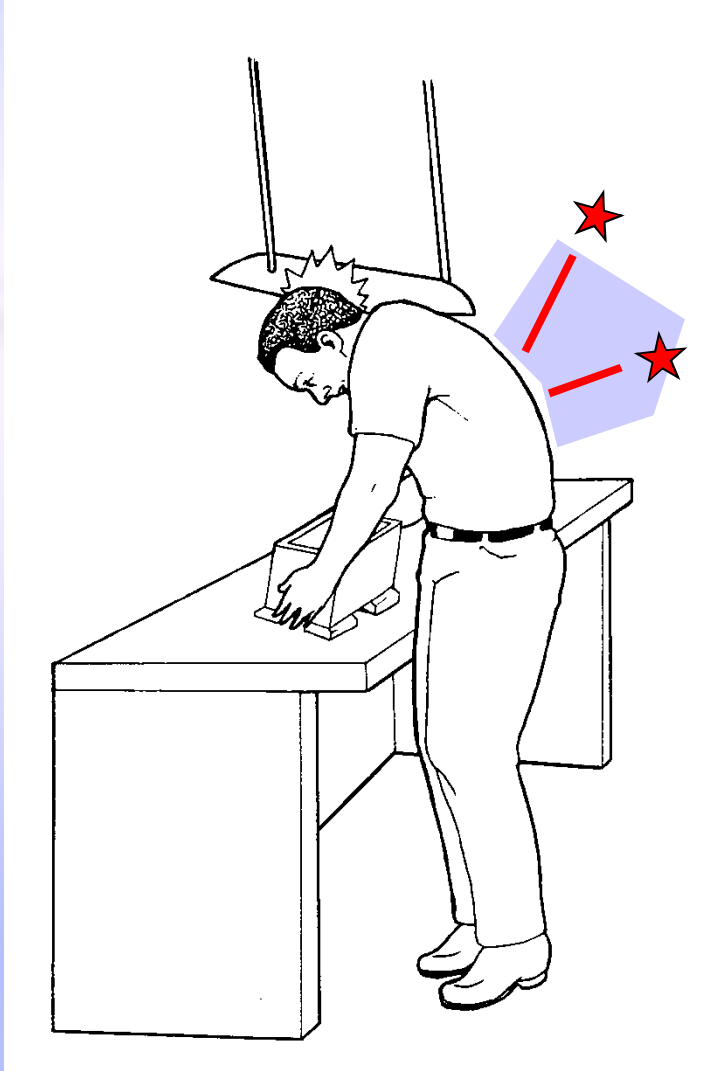


Sonra

**Yorgunluğu ve
Statik Y¼klenmeyi
Azaltın**



Ergonomiyi alışma yaşamının bir parçası olarak grn



Antropometrik Çalışma Yeri Düzenleme

Antropometri

Her türlü araç ve gereç kullanıcılarının (yaş ve cinsiyetlerine göre değişiklik gösteren) boyut farklılıklarını gözleterek (insan-çevre için ara kesit) tasarımları yapmak için **Antropometri** biliminden yararlanır.

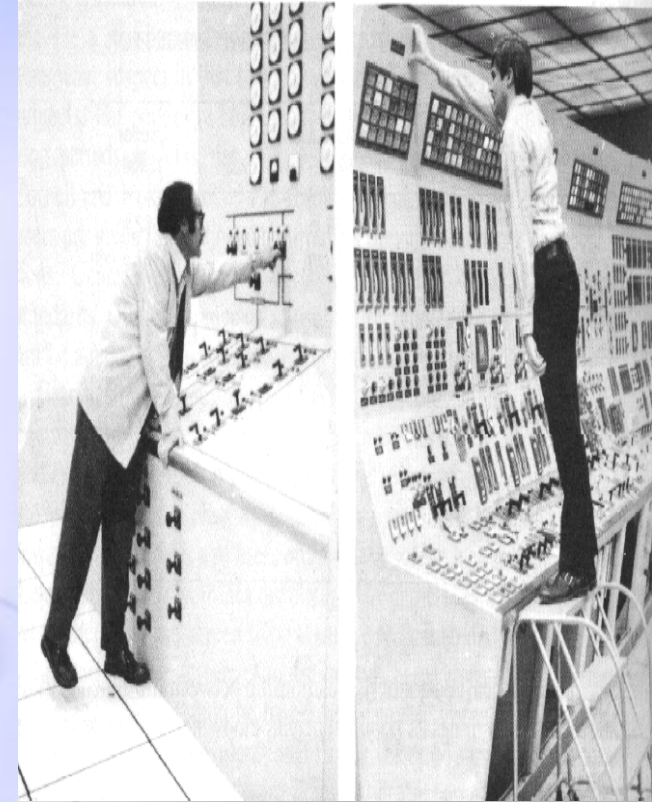
Antropometri

Yunanca antropos (insan) ve metikos (ölçü) sözcüklerinden oluşan Antropometri, insan vücut ölçülerinin belirlenmesi ve uygulanması ile uğraşan bir bilim dalıdır.

“Vücut ölçüleri bilimi” olarak da adlandırılan Antropometri, çalışma (veya dinlenme) yeri dizaynının temelini oluşturmaktadır.

Antropometri

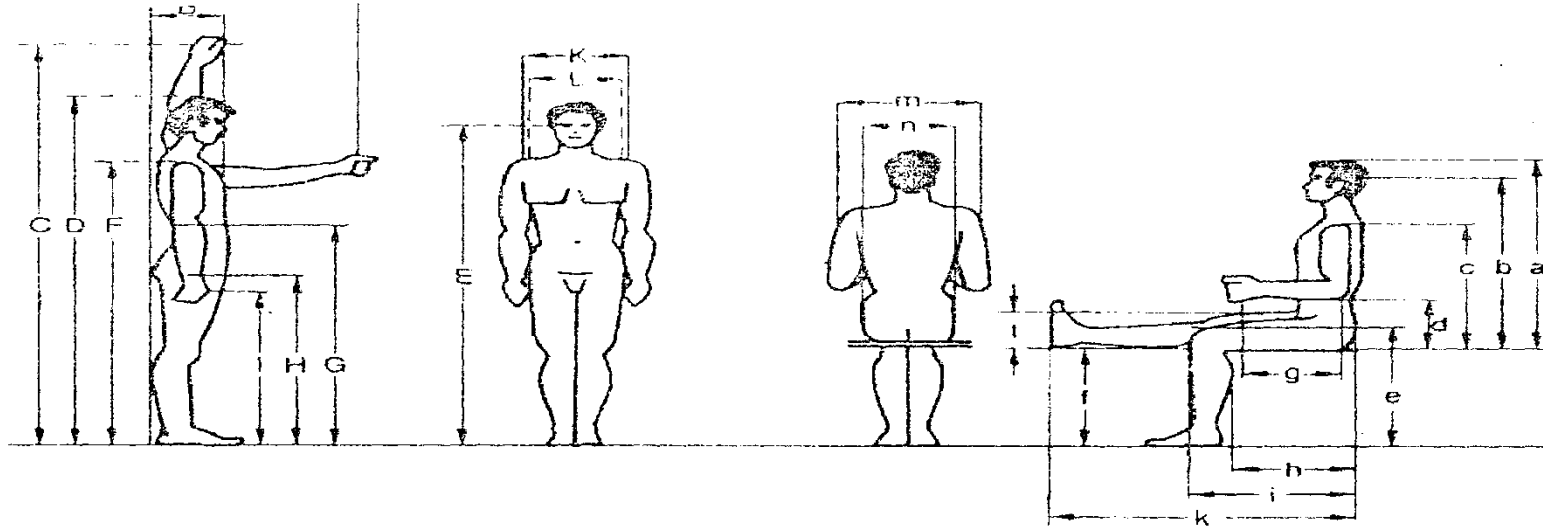
Bir alet, ABD'li erkek nüfusun %90'ına uygun tasarlanmışsa, bu alet kabaca %90 oranında Alman'a, %80 oranında Fransız'a, %65 oranında İtalyan'a, %45 oranında Japon'a, %25 oranında Tayland'lıya ve %10 oranında Vietnamlı'ya uygundur.



Antropometrik veri tipleri

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 yararlandığı bazı alanlara örnek olarak, mobilya boyutlarının belirlenmesi ve giysi bedenlerinin alt ve üst sınırlarının ayarlanması sayılabilir.



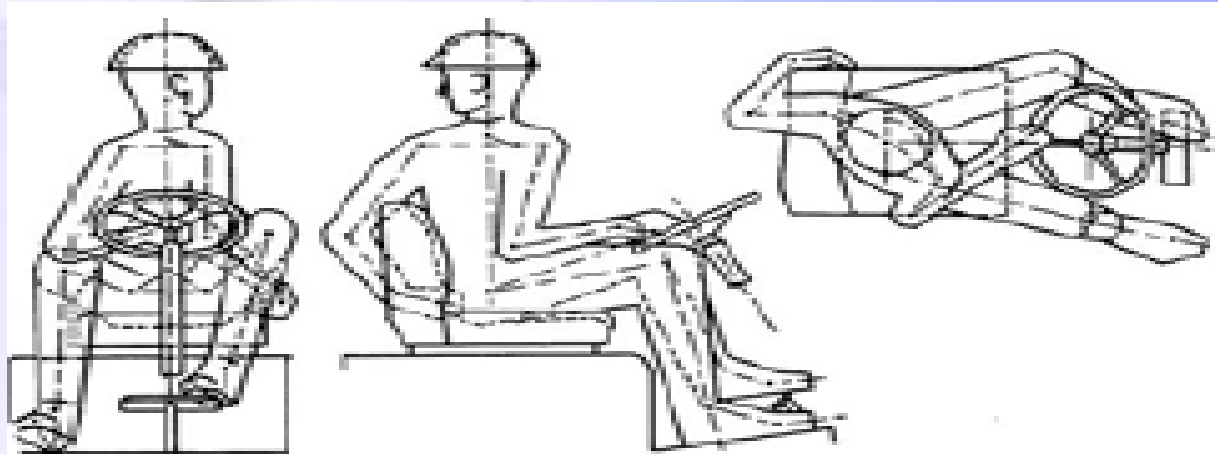
Tanımı	erkek			kadın		
	alt sınır	ortalama değer	üst sınır	alt sınır	ortalama değer	üst sınır
Ayakta						
A One doğru uzanma mesafesi	622	722	787	616	690	762
B Göğüs derinliği, ayakta	233	276	318	238	285	357
C İki kol ile yukarı doğru uzanma mesafesi	1910	2051	2210	1748	1870	2000
D Boy	1629	1733	1841	1510	1619	1725
E Göz yüksekliği	1509	1613	1721	1402	1502	1596
F Omuz yüksekliği	1349	1445	1542	1234	1339	1436
G Dirsek yüksekliği (ayakta, yerden)	1021	1096	1179	957	1030	1100
H Yerden ayağına kadar olan mesafe	752	816	886	-	-	-
I El yüksekliği (yerden)	728	767	828	664	738	803
K Omuz (çıkıntıları arası) genişliği	367	398	428	323	355	388
L Kalça genişliği (ayakta)	310	344	368	314	358	405
Oturarak						
a Üst vücut yüksekliği	849	907	962	805	857	914
b Göz yüksekliği (oturarak)	739	790	844	680	735	785
c Omuz yüksekliği (oturarak)	561	610	655	538	585	631
d Dirsek yüksekliği (oturarak)	193	230	280	191	233	278
e Diz yüksekliği	493	535	574	462	500	542
f Baldır yüksekliği (ayak dahil)	399	442	480	351	395	434
g Dirsek, avuç (kavrama eksenini) mesafesi	327	362	389	292	322	364
h Vücut derinliği (otururken)	452	500	552	426	484	532
i Kalça - diz ucu mesafesi	554	599	645	530	587	631
k Kalça - ayak tabanı mesafesi	964	1035	1125	955	1044	1126
l Uyluk kalınlığı	117	136	157	118	144	173
m Dirsek arası mesafe	399	451	512	370	456	544
n Kalça genişliği (otururken)	325	362	391	340	387	451

Statik Antropometrik Ölçüler

Antropometrik veri tipleri

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.



Antropometrik veri tipleri

Kuvvetsel Antropometrik Veriler

Bu veriler insan vücudu üzerindeki yüklerin mekanik analizini yapmada kullanılır. Vücut, uzunluğu ve kütlesi bilinen, birbirine bağlı bölümlerden oluşmuş bir bütün olarak kabul edilir.

Tasarım Ölçüleri

– Minimum Ölçüler

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

– Maksimum Ölçüler

- Uygun antropometrik ölçünün yüksek yüzdelik oranı seçilir. (%90 veya %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

Psikolojik Açından Çalışma Yeri Düzenleme

Psikolojik İş Yeri Düzenleme

Psikolojik açıdan çalışma yeri düzenlemenin hedefi, çalışana kendisini tekdüze bir çalışmada uyaracak, motivasyonunu arttıracak rahat bir çevre meydana getirmektir. Bu şekilde, çalışma yerinde düzen ve güvenlik sağlandığı gibi, çalışma performansının artmasına da katkı verilmiş olur.

Psikolojik İş Yeri Düzenleme Yöntemleri

1.Müzik Yayını

2.Renk Düzenlemeleri

3.Bitki ve çiçek yerleştirme

Psikolojik İş Yeri Düzenleme

1. 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.

Psikolojik İş Yeri Düzenleme

2. Renk Düzenlemeleri

Çalışma yerlerinde renk düzenlemesinin üç temel amacı bulunur:

- Özel durum ve araçları (iş ve makine parçaları, çalışma yüzeyleri vb.) daha iyi belirlemek,
- Tehlikeleri ve korunma yollarını belirlemek,
- Çalışanın moralini yüksek tutmak

Psikolojik İş Yeri Düzenleme

- Birbiriyle uyumlu kullanılan renkler, iş gören moralinin yükselmesini sağlar. Yanlış renk uygulamaları ise göz yorulmasını ve dolayısıyla yorgunluğu netice verir. Ayrıca, işe karşı isteği azaltır ve iş kalitesini düşürür.

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.

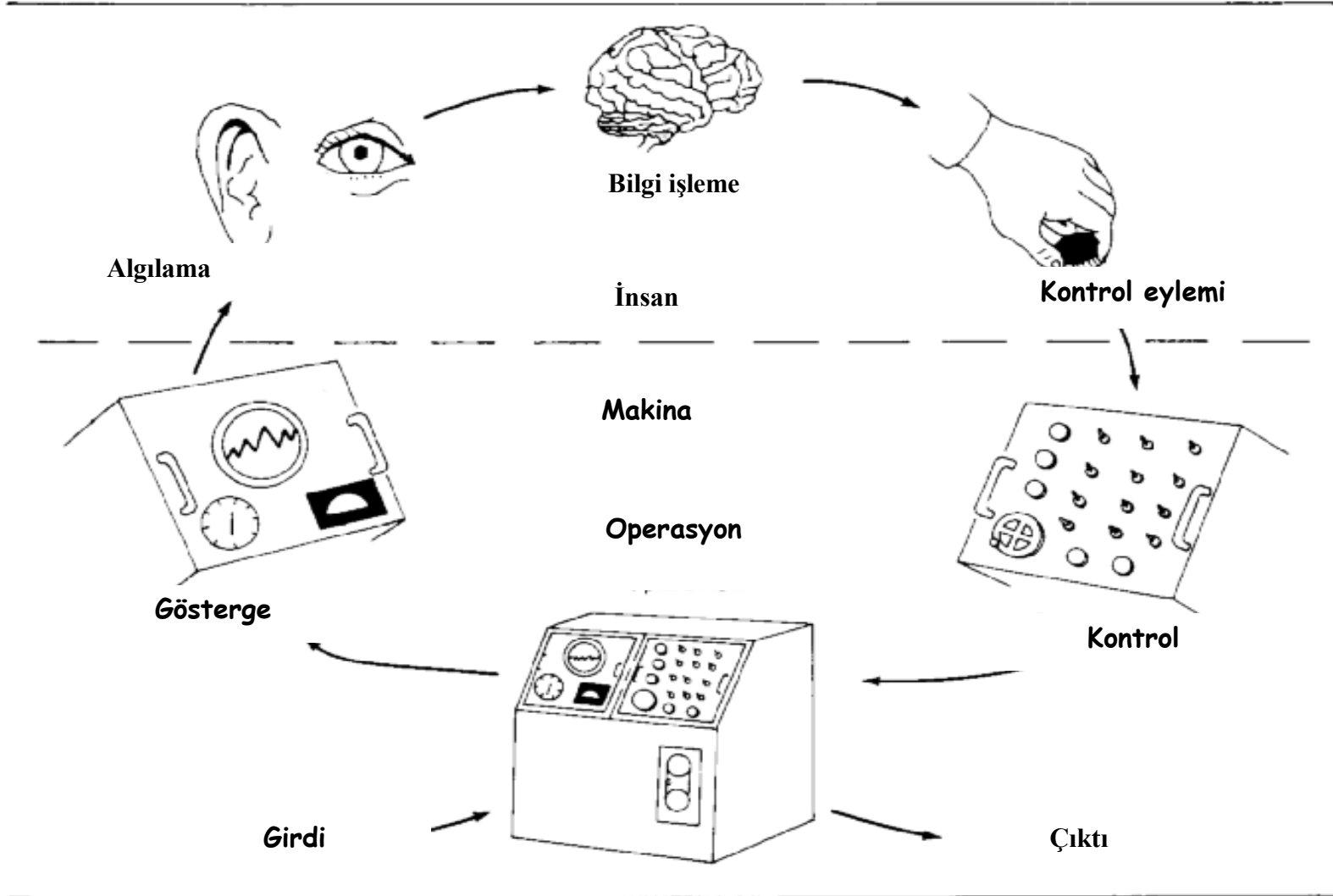


**Bilgi Tekniğine
Dayalı alışma Yeri
Düzenleme**

İnsan-Makine Sistemi

- İnsan ve makinenin birbirleriyle olan karşılıklı ilişkisi olarak tanımlanır.
- Bu sistem içinde makine göstergesi yapılan işlem hakkındaki bilgiyi verir, insan aldığı bu bilgiyi görsel veya sesli bir şekilde alır (**Algılama**) ve aldığı bu bilgiyi değerlendirir (**Yorumlama**).
- İnsan yorumlama yeteneğini ve konu ile ilgili temel bilgilerini kullanarak bir karar verir (**Karar verme**).
- Sonraki adımda bu karar denetim elemanları aracılığıyla makineye iletilir.

İş Çevresi



Bilgi tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme

Çevreden gelen her türlü enformasyonun alınışı ise (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.)

Bilgi tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme

Duyuma 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.

Bilgi tekniğine dayalı 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.

Bilgi tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme

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.

Güvenlik Tekniğine Dayalı Çalışma Yeri Düzenleme

Güvenlik tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme

Güvenlik tekniğine dayalı çalışma yeri düzenleme, kazadan korunmaya ve meslek hastalıklarını önlemeye yönelik bütün teorik ve pratik tasarım ilkelerinin göz önüne alındığı teknik önlemleri kapsamaktadır.

Bu teknik önlemler bir taraftan iş güvenliğini artırmayı amaçlarken, öte yandan çalışanların sağlık ve yaşamlarının korunmasına katkı sağlamış olur.

Güvenlik Tekniği

Doğrudan

Tehlikeleri Başlangışta Önemek

Tasarım önlemlerinin kullanımı ile işte yaşam ve sağlık için söz konusu olabilecek tehlikeleri başlangıştan önemek

Dolaylı

Tehlikelere karşı insanların güvenliğini sağlamak

Ortaya çıkan tehlike noktalarına koruyucu donanımları yerleştirmek

Uyarıcı

İnsanları tehlikelere karşı uyararak

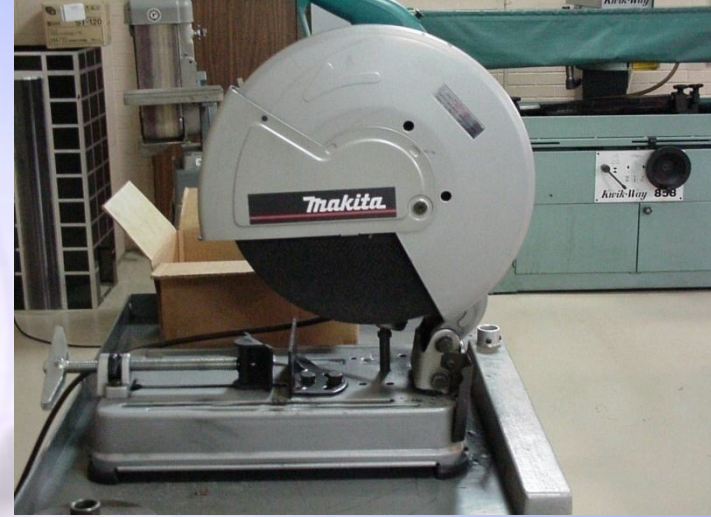
Tehlikeli yerlerin işaretlenmesi (uyarı tabelaları) ve hangi, koşullarda tehlikesiz bir iş Akışının sağlanabileceğini göstermek

Tehlike Kaynaklarını Emniyete Alma

➤ Kapak içine alma



➤ Koruyucu içine alma



➤ Koruyucu ile çevreleme



- Kavrama ve Kilitleme
 - Örneğin eksantrik bir preste, kalıp çalışırken koruyucu kafesinde aşağıya inmesi



Koruma Sistemleri

Yere Bağlayan Koruyucu Donanımlar

İnsan vücudunun bazı kısımlarını makinenin tehlike doğuran hareketleri arasında tehlike alanının dışında belli bir yerde bulunmaya zorlayan donanımlardır.

Örnek:

İki elle kullanılan kumanda şalterleri
Birden fazla kimsenin kumandasıyla çalışan donanımlar

Yaklaşıldığında tepki veren koruyucular

İnsan veya herhangi bir organı tehlike alanına yaklaşması durumunda harekete geçerek makineyi durdururlar

Örnek

Işık engelleri, ışık kafesleri
Basınca duyarlı eşik veya hatlar

Çevresel Faktörler Açısından Çalışma Yeri Düzenleme:

- Fiziksel Risk Etmenleri:
 - Gürültü
 - Titreşim
 - Aydınlatma
 - Termal Konfor
 - Radyasyon
 - Basınç
- Kimyasal Risk Etmenleri
- Biyolojik Risk Etmenleri