



Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

end2012 ergonomi

ERGONOMİNİN TEMEL İLKELERİ

Dr.-Mak.Müh. Kemal ÜÇÜNCÜ



ergonomi ilkeleri endeksi

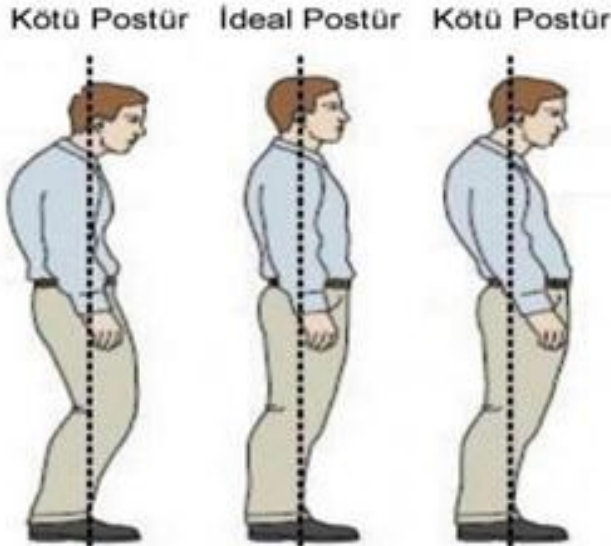
- İşyeri ergonomisi, insanların verimli ve güvenli bir şekilde kullandığı şeyleri tasarlamak ve düzenlemekle ilgili uygulanan bir bilimdir.
- İşyerinde ergonomik ilkeler, üretim hatları, takım araçları ve güvenli iş yüklerini belirlemek için kullanılır.
- Yaralanmaların bir numaralı nedeni kötü ergonomi ve tekrarlayan yük kaynaklıdır.
- Ergonomi ilkeleri endeksi, genel ergonomik ilkeleri güçlendiren, verimliliği arttıran ve ergonomik riskleri azaltan etkin uygulamalar içerir.

ergonomi ilkeleri endeksi

• 1. Doğru Duruş

➤ Otururken veya ayakta dururken vücudun hizalandığı ve dengelendiği duruşlar.

- Kafa dik durur ve her iki tarafa 30°'den fazla döndürülmez veya 15°'den fazla ileriye veya geriye eğik tutulmaz.

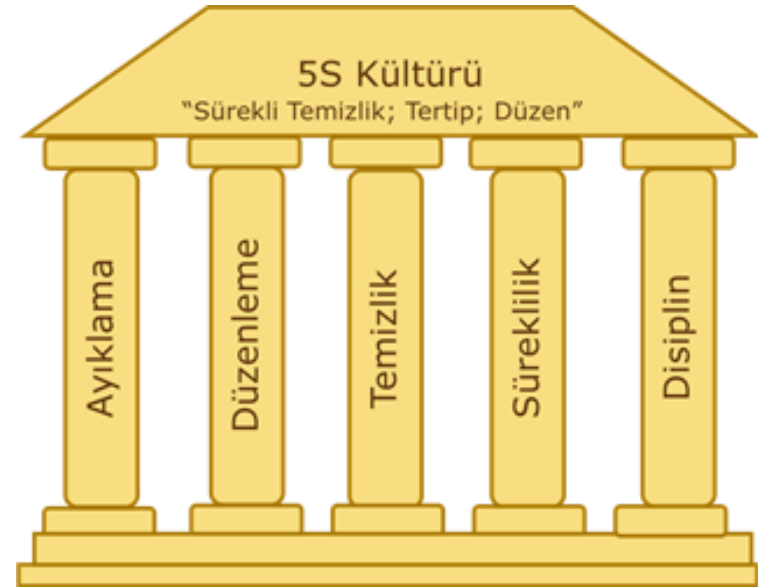


- İşçi ayakta durduğunda, gövde dikey konumdan 10-20° bükülmez ve omurganın doğal eğriliği korunur.
- Gövdenin bükülmesini önlemek için pelvis ve omuzlar düz öne bakmalıdır.

ergonomi ilkeleri endeksi

2. Temizlik ve Düzen

- Güçlü bir temizlik programı oluşturmak, işyerini düzenli tutacak, kordonlar ve atıklar üzerinde kayma riskini azaltacaktır.
- Aynı zamanda alet ve ekipman ömrünü uzatır ve üretkenlik artar.



ergonomi ilkeleri endeksi

3. Kaldırma

- Düzgün kaldırma önemlidir.
- Bazı genel kaldırma talimatları bulunurken, kaldırılacak her yük için farklı bir yaklaşım gerekebilir.
- Bacaklarla kaldırmak, çoğu zaman sırtı kullanmanızdan uygundur.
- Bu teknikler, yükün boyut ve şekline ve gerekli kaldırma sıklığına bağlıdır.



ergonomi ilkeleri endeksi

4. Planlama

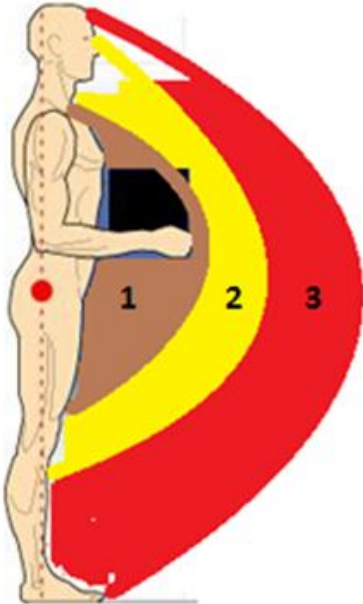
- Planlama, ergonomi göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.
- Planlanacak konular arasında, hareket alanları ve çalışma alanları arasındaki güzergahların belirlenmesi, diğer çalışanların zamanlaması ve hangi hizmetlerin ve nesnelerin sağlanacağını bilmesi yer alır.



ergonomi ilkeleri endeksi

5. Güç Bölgesi

- Kaldırma için güç bölgesi vücudun ortasında, orta-uyluk ve göğüs orta yüksekliği arasında bulunur.
- Bu bölge, kolların ve sırtın en az gayretle en fazla yük kaldırabildiği yerdir.

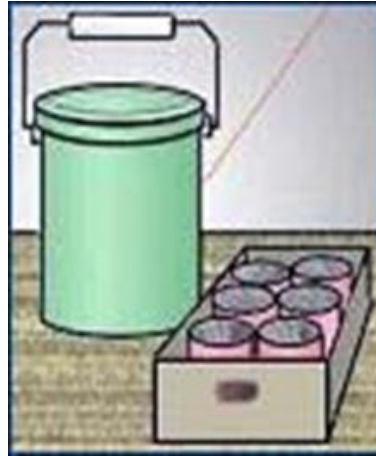


- Çalışanların güç bölgesi üç kategoride değerlendirilir; yeşil bölge (1), sarı bölge (2), kırmızı bölge (3).
- **Uzak kırmızı bölgede, 10 kg'lık bir yükle uğraşmak sırt üstünde 500 kg'a kadar yük oluşturabilir (50:1 oranı).**

ergonomi ilkeleri endeksi

6. Doğru Tutamaklar

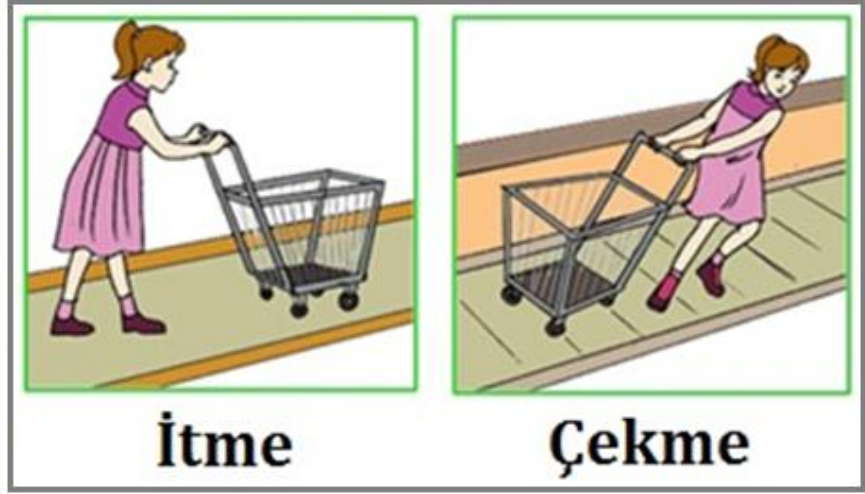
- Doğru tutma yerleri, kaldırmayı kolaylaştırır ve yaralanma riskini azaltır.
- Tutamaklar, el boyutlarına uygun ölçülerde olmalı, parmaklara ve avuç içlerine oturmalıdır.



ergonomi ilkeleri endeksi

7. Çekme ve İtme

- Çekme yerine genelde itme tercih edilir.
- İtme, çalışanın büyük kas gruplarını kullanmasına ve yüke daha fazla kuvvet uygulamasına olanak tanır.
- Çekme, zorlanma ve yaralanma riski taşır.



ergonomi ilkeleri endeksi

8. Depolama- Konumlandırma

- Doğru elleçleme, malzemeleri çalışma alanlarına olabildiğince yakın yerleştirmeyi ve materyalleri ideal yüksekliklere depolamayı içerir.
- Böylece çalışanlar, depolama alanından malzeme alabilmek için güç alanından faydalanabilir.



ergonomi ilkeleri endeksi

9. İş Rotasyonu

- İş rotasyonu, çalışanların stres faktörlerine maruz kalma sürelerini sınırlamanın etkili bir aracı olabilir.
- Yaralanma riski, bir stres aracına maruz kalma süresiyle orantılıdır, bu süre azaldıkça genellikle yaralanma olasılığı azalır.
- Çalışan, her zaman en az stresle karşılaşılabilceği şekilde değiştirilmelidir.
- ***Çalışanların vücudun farklı bölümlerini etkileyen görevler arasında rotasyonu, çalışanlar hala iş başındayken dinlenmelerine izin verir.***

ergonomi ilkeleri endeksi

- **Pek çok görev vücudun farklı bölümlerini etkiler;**
 - Tekrar tekrar bükülme, beli etkiler.
 - Dirseğin vücudun dışına çekilmesini gerektiren pozisyonlara erişmek veya malzemeleri yerleştirmek için uzanmak omuzu sık sık etkiler.
 - Tutma, döndürme, sıkma veya parmak darbeleri el, bilek ve dirseği etkileyebilir.
 - Aşağıya veya yan tarafa uzun süre tekrar tekrar bakıldığında boynu, başı ve omuzları etkileyebilir.
 - Uzun süre ayakta kalmayı gerektiren görevler bacakları, ayakları ve sırtı etkileyebilir.

ergonomi ilkeleri

Çalışma yaşamının genel kalitesini artırmak amacıyla yapılması gereken düzenlemeleri değerlendirmek üzere aşağıdaki ergonomi ilkeleri uygulanır;

1. **Nötral duruşun korunması**
2. **Konfor bölgesinde çalışmak**
3. **Hareket ve gerdirme uygulamak**
4. **Aşırı güç kullanımını küçültmek**
5. **Tekrarlı ve aşırı hareketleri azaltmak**
6. **Temas basıncını küçültmek**
7. **Yeterli ölçüde çalışma hacmi sağlamak**
8. **Rahat bir çalışma ortamı sağlamak**
9. **Psikolojik stres kaynaklarını kontrol etmek**
10. **İş organizasyonunu iyileştirmek**
11. **Ergonomik sistem tasarlamak**

ergonomi ilkeleri

İlke 1: Nötral Duruşun Korunması

Nötr duruşları kullanın:

- **Nötr duruşlar**, otururken veya ayakta dururken vücudun hizalanması ve dengelenmesi, vücuda en az baskının yüklenmesi ve eklemlerin hizalanması gibi duruşlardır.
- Nötr duruşlarda üretilebilecek azami kas kuvveti, zorluk çıkaran yanlış duruşlarda üretilebilecek maksimum kas kuvvetinden daha büyüktür.
- Yorulma, yanlış duruşlarda daha çabuk gerçekleşir.
- Aşırı yanlış duruşlarda (aşırı hareket aralıklarında) çalışmak, kas ve eklemlerde strese neden olurlar.

ergonomi ilkeleri

- İnsan omurgası, normal duruşta gerginliğini büyük oranda dengeleyerek "S" şeklini alır.
- Nötr duruşlar, kaslar, tendonlar, sinirler ve kemikler üzerine uygulanan stresin en aza indirgenmesini sağlar; maksimum kontrol ve kuvvet üretimine imkan verir.
- Nötr bir duruş, kaslar dinlenme halindeki uzunluğuna geldiğinde ve eklem doğal olarak hizalanırsa sağlanır.
- Eklem nötr duruştan uzaklaştıkça, kas liflerinin bir kısmı daralmış veya uzatılmış olduğu için kasların üretebileceği kuvvet azalır: → enerji tüketimi → yorgunluk → kazalanma riski artar

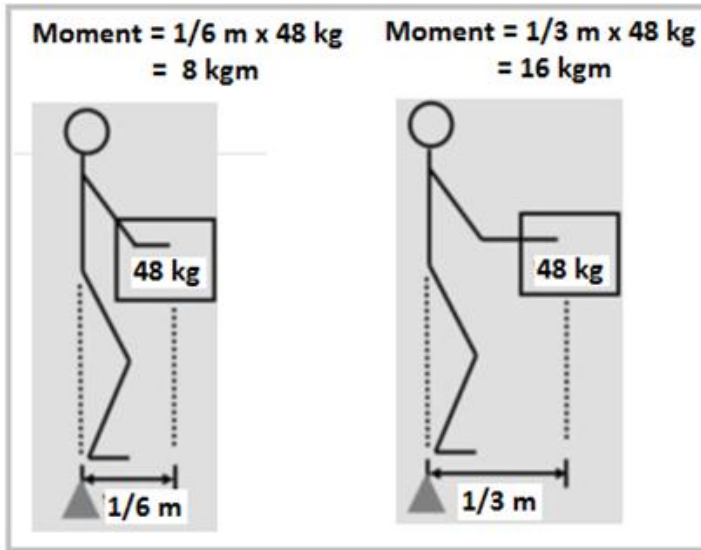
ergonomi ilkeleri

- Uzun süreli statik bir duruş çeşitli olumsuz sonuçlar doğurur ve bundan kaçınılmalıdır.
- Statik duruşlar, arada bir dinamik işlerle dengelenmelidir.
 - Zira; bir süre kasların hareket ettirilmemesi, kaslara oksijen ve önemli besin maddelerinin taşınmasını ve metabolik atıkların çıkarılması için gerekli olan kan akışını engeller.
- İş istasyonları, görevler ve el aletleri, işçilerin nötr duruşuna nispeten yakın konumdaki duruşları öncelikle kullanmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. ➔ KİSH riski azalır.

ergonomi ilkeleri

İlke 2: Konfor Bölgesinde Çalışmak

- Bu ilke, nötr duruş ile sağlanabilir; ancak, işleri kolaylaştıracak anlayışı da içerir.
- Kaldırma için güç bölgesi vücut yakınında, uyluk ve göğüs yüksekliği arasında bulunur.



- Bu bölge, kolların ve sırtın en az çaba harcayarak en fazla yük kaldırabildiği yerdir (konfor bölgesi).

ergonomi ilkeleri

- Bu ilkeye göre, "işinizle el sıkışabiliyorsanız", KİSH risk faktörlerini azaltan, daha acılı ve ağrısız çalışmaya izin veren aşırı erişimi ve ulaşımı en aza indirgiyorsunuzdur.



- Uzak erişim bölgesinde ve uygun olmayan yüksekliklerde çalışan işçiler, konfor bölgesi dışında ve risk faktörlerinin etkisi altındadırlar.

ergonomi ilkeleri

- Taşımak veya hareket için ağır olan eşyalar varsa yardım istenmelidir.
- Daha küçük parçalara bölünebilecek eşyalar, parça parça taşınmalıdır.
- Süre genellikle önemlidir; ancak, süreyi azaltmak için ağır taşımanın bedeli de ağır olabilir.
- Konfor bölgesinde çalışmanın bir esası da her şeyin kolay erişilebilir yerde bulundurulmasıdır.
- Düzenli olarak kullandığınız öğeleri veya sahip olduğunuz hayatı kolaylaştıran şeyleri tanımlayın.
- Duyularınızı birlikte kullanın. Çok uzun süre çok fazla uğraşmaya kalkışırsanız incinirsiniz.

ergonomi ilkeleri

İlke 3: Hareket ve Gerdirme Uygulamak

- Statik pozisyonda uzun süre çalışmak vücudun yorulmasına neden olur.
- Örneğin:
 - 30 dakika boyunca elleri baş hizasında kaldırmak
 - 8 saat boyunca aynı yerde durmaya devam etmek
 - 60 dakika düz bir kalemle yazmak

statik yük etkisi yaratır.

Uzun sürerse yorgunluk+ rahatsızlık
oluşturur ← Hareket+ gerilme molası



ergonomi ilkeleri

İlke 4: Aşırı Güç Kullanımını Küçültmek

- Aşırı güç kullanımı, birincil ergonomik risk faktörlerinden biridir.
 - Birçok iş, insan vücudu üzerinde yüksek güç kullanmayı gerektirir.
 - Kas gücü, yorulma ve KİSH riskini artıran yüksek kuvvet gereksinimlerine cevap olarak artar.
- Aşırı güç gereksinimlerinin ortadan kaldırılması, çalışanların yorgunluğunu ve KİSH oluşum riskini azaltır.

ergonomi ilkeleri

İlke 5: Tekrarlı ve Aşırı Hareketleri Azaltmak

- Tekrarlayan hareket, birincil ergonomik risk faktörlerinden bir diğeridir.
- Yüksek görev tekrarlama, yüksek güç ve / veya zorlu duruşlar gibi diğer risk faktörleri ile kombine edildiğinde, KİSH oluşumuna katkıda bulunabilir.
- Devir süresi 30 saniye (30 saniyede bir) veya daha kısa ise bir iş son derece tekrarlayıcı olarak değerlendirilir.
- Aşırı ve ani hareketler risk taşır; aşırı veya gereksiz hareketler mümkün olduğunca azaltılmalıdır.

ergonomi ilkeleri

İlke 6: Temas Basıncını Küçültmek

- OSHA'ya göre temas basıncı, sert veya keskin nesneler / yüzeyler ile yumuşak doku, avuç içi, uyluk ve ayaklar gibi hassas vücut dokuları arasındaki sürekli temas veya baskıdan kaynaklanır.
- Bu temas, kan, sinir fonksiyonu veya tendon ve kas hareketini engelleyebilen küçük bir vücut bölgesi için yerel bir basınç oluşturur.
 - ✓ **Basınç noktalarının minimize edilmesi temas yüzeylerinin artırılmasını gerektirir.**
- Keskin kenarlar, küçük hacimler, uygun olmayan kulplar temas basıncını artırır.

ergonomi ilkeleri

İlke 7: Yeterli Ölçüde Çalışma Hacmi Sağlamak

- Tüm işçilerin işle ilgili görevlerini makul düzeyde pratik bir şekilde, güvenli bir çalışma ortamında gerçekleştirmesini amaçlayan ergonomi, bu amacına, uygun boyutta ve hacimde bir işyeri tasarlayarak ulaşabilir.
- Çalışma ortamınızda kendinize yeterince açıklık sağlayın.
- Bir masanın altında bacaklarınızı attığınızda veya hareket ederken başınızı çarpmamak gerekir.

ergonomi ilkeleri

İlke 8: Rahat Bir Çalışma Ortamı Sağlamak

- Çalışma ortamı, fiziksel çevre etmenlerinin etkisi altındadır.
 - Bu etmenlerin çalışan üzerindeki olumsuz etkisi konforu bozduğu gibi verimliliği de azaltır.
- Fiziksel çevre etmenleri; titreşim, gürültü, aydınlatma, havalandırma, zararlı maddelerdir.
- Elektrikli aletler, ulaşım ve inşaat makinaları kullanımı, iş prosesi ile temas, el-kol ve vücut titreşimine neden olur.
- Gürültü ve titreşim, fiziksel stres faktörleridir; psikolojik yönden de önemsenmelidirler.

ergonomi ilkeleri

- Titreşim etkileri: beyaz parmak hastalığı, karpal tünel sendromu, tendinit ile uyuşma, ağrı ve solgunluk.
- Kötü aydınlatma etkileri: göz yorgunluğu, baş ağrısı, yaralanma riski.
- Aşırı yüksek veya düşük sıcaklık, işi zorlaştırır ve yaralanma riskini artırır.

**UYGUN BİR
ÇALIŞMA ORTAMI SEÇİN**



- Uygun havalandırma teknikleri ile çalışma ortamında bulunabilecek toz, buhar, sis, vb. zararlı maddeler temizlenmelidir.

ergonomi ilkeleri

İlke 9: Psikolojik Stres Kaynaklarını Kontrol Etmek

- Stresin işçiler üzerindeki etkilerini deneyim ve sezgisel olarak tespit edebiliriz.
- Hızlanma, aşırı iş yükü, çok fazla mesai, işyerinde kontrol eksikliği, can sıkıntısı ve monotonluk, kaçırılmış bayramlar veya tatiller gibi iş baskısı, strese katkıda bulunabilir.
- Taciz, işten çıkarmalar veya işten çıkmalar, parça veya ekipman değişiklikleri, süreç değişiklikleri, çalışma gruplarının uygunsuz yerleşimi strese katkıda bulunan tehdit unsurlarıdır.

ergonomi ilkeleri

İlke 10: İş Organizasyonunu İyileştirmek

- Organizasyonel ergonomi, organizasyon yapıları, politikaları ve süreçleri dahil olmak üzere sosyo-teknik sistemlerin optimizasyonu ile ilgilidir: iletişim, ekip kaynak yönetimi, iş tasarımı, çalışma sistemleri, çalışma zamanlarının tasarımı, takım çalışması, katılımcı tasarım, toplum ergonomisi, işbirlikçi çalışma, yeni çalışma programları, sanal organizasyonlar, tele-çalışma ve kalite yönetimi.
- Zaman içerisinde işler değişti.
- Aşırı bilgi, yeni teknolojiler ve grup çalışmasının yeni yolları nedeniyle işler daha karmaşık hale geldi.

ergonomi ilkeleri

- Sonuç olarak, stres ve sağlık etkilerini önlemek ve maksimum sistem performansı elde etmek için işin organizasyonel tasarımı önemli hale gelmiştir.
- İşlerle ilgili yeni eğilimler, organizasyonel ergonominin yeni yönlerini uygulamaya sokmayı gerektirmektedir.
- Gelişen teknolojiye uygun tutum ve davranışlar üretim, sağlık ve güvenlik için kaçınılmaz gereklilik haline gelmiştir.

ergonomi ilkeleri

İlke 11: Ergonomik Sistem Tasarlamak

- Ergonomik açıdan başarı ve verimliliğin, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasında insan ve makina iki önemli unsur olarak değerlendirilir.
- Üretim sisteminde işgören, insan – makina ara yüzündeki ekran, gösterge ve kontrol düzenleri ile ilişki halindedir.
- Makinayı kullanan insan, eğitim ve deneyimle kazandığı bilgi ve karar verme yeteneği ile makinayı kontrolü altında tutar. Makinanın istenen biçimde çalışmasını sağlayabilmek için bu amaçla tasarlanan göstergeleri gözleyerek kontrol düzenlerini kullanır.

ergonomi ilkeleri

- Ergonominin bu anlamda temel prensibi, makinaların insanlarla ilişkili olan ekran ve göstergelerinin rahatça gözlenebilir, kontrol düzenlerinin rahatça kumanda edilebilir tasarımlarını gerçekleştirmektir.
- Ayrıca, çalışanların teknolojik gelişmelere uyum sağlamak üzere gerekli eğitimleri almaları gerekir.

BÖLÜM SONU...

Varsa soru(n)larınızı;

kucuncu@ktu.edu.tr

adresine iletebilirsiniz.

Kaynak erişimi için;

<https://aves.ktu.edu.tr/kucuncu/>

