



Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

end2012 ergonomi

ERGONOMİK İŞ

Dr.-Mak.Müh. Kemal ÜÇÜNCÜ



iş kavramı

- İnsanın duyusal, fiziksel ve zihinsel gücü sınırlıdır. Bu nedenle, insanın işinde başarılı olabilmesi için yetenekleri ile iş için kendisinden beklenenler arasında uyum ve denge olmalıdır. Yeteneklerini aşacak şekilde iş yüklenmiş kişi, işinde başarısız olur.
- Öncelikle, bir kişiye bir iş verilirken yetenekleri ile işin gereksinimleri karşılaştırılmalıdır.
 - İş, insanın değer oluşturmaya yönelik her türlü bedensel ve zihinsel faaliyetidir.
- Günlük hayatta genel olarak emek harcama ve yorulma ile ilgili iş kavramı kullanılır.
 - Örneğin, inşaat işçisinin işi, öğrencinin ders çalışması, iki kişinin görüşmesi.

iş kavramı

Geniş anlamda iş, bir kişinin tek başına veya diğer kişilerle birlikte, gerektiğinde teknik araçlarla da etkileşim halinde, bedensel ve/veya zihinsel faaliyetler sonucunda, bedeli ürün satışından sağlanan veya kamu tarafından ödenen, genel ahlak kuralları ile uyumlu, her türlü hizmet veya maddi ürünün ortaya çıkarılması faaliyetidir.

Fiziksel anlamda iş, bir cisme uygulanan kuvvetle cismin aynı yönde hareket ettirilmesidir.

iş kavramı

➤ Fiziksel anlamda bir iş yapılmış sayılabilmesi için üç kural geçerlidir:

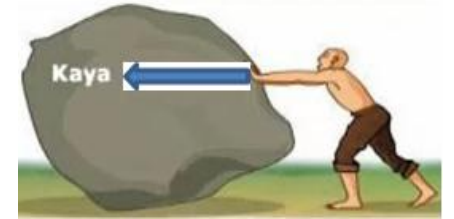
- 1) Cisme kuvvet uygulanmalıdır.
- 2) Uygulanan kuvvet cisme yol aldırmalıdır; yani cisim yer değiştirmelidir.
- 3) Cisme uygulanan kuvvet ile cismin hareket yönü aynı olmalıdır.



iş kavramı

➤ Fiziksel anlamda iş yapılan durumlara örnekler:

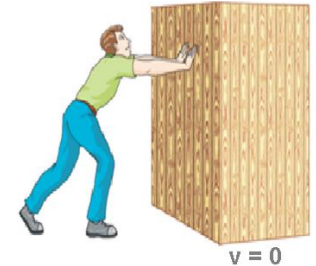
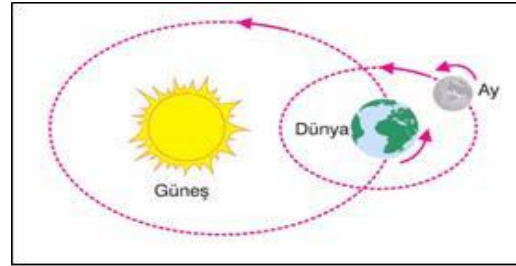
- 1) Topa vurmak
- 2) El arabasını itmek
- 3) Ağaçtan meyvenin düşmesi (yer çekimi)
- 4) Bisiklet sürmek
- 5) Bir cisme kuvvet uygulanarak sürüklenmesi
- 6) Eldeki cimin yukarı kaldırılması



iş kavramı

➤ Fiziksel anlamda iş yapılmayan durumlara örnekler;

- 1) Kitap okuyan bir kişi fiziksel iş yapmış olmaz; kuvvet uygulanmamıştır.
- 2) Sırtta yük taşımak fiziksel iş sayılmaz; kuvvetle aynı yönde hareket edilmemiştir.
- 3) Dünya güneş etrafında hareket ederken fiziksel iş yapmaz; kuvvet uygulanmamıştır.
- 4) Bir cismi itmekle yeri değişmemişse fiziksel iş yapılmaz; cisim hareket etmemiştir.



iş kavramı

- Ergonomide iş, insanın bedensel ve fiziksel güçlerini belli bir amaca yönelik olarak planlı bir şekilde kullanabilmesidir.
- İşin geniş tanımına göre, bir faaliyetin sonucunda ortaya bir hizmet veya ürünün konması için yapılan iş üzerinde;
 - psikolojik faktörler (insan-iş/görev uyumu)
 - ekonomik faktörler (zihinsel ve fiziksel güç → ekonomik varlık)
 - sosyolojik faktörler (insan hiyerarşik ilişkileri ve statü) ve
 - teknik faktörler (teknik ekipman kullanımı)etkilidir.

İş, «çalışma» kavramı ile ifade edilirse bu durumda hem toplumsal hem de sosyal bir bağdır.

iş kavramı

➤ Çalışmanın özelliklerini vurgulayan faktörler:

- Bir faaliyet içindedirler.
- Toplumsal boyutları vardır.
- İnsanın zihinsel, bedensel ve ruhsal gücünün sürekli kullanımını gerektirirler.
- Kurallar çerçevesinde planlı çabalarla belirli bir amaca hizmet ederler.
- Maddi ve manevi karşılığı vardır.

iş kavramı

- İnsanın çalışarak karşılığında bir gelir elde etme isteğinin temelinde öncelikle geçim kaygısı bulunmakla birlikte;

➤ Bunun dışında;

- topluma yararlı olmak,
- başarılı olmak,
- tanınırlık

gibi toplumsal beklentiler de önemli nedenlerdir.

iş kavramı

➤ İşin çalışana sağladığı psiko-sosyal katkılar:

- İş, çalışan insana ve ailesine sosyal statü sağlar.
- İş, çalışan insanın yaşamını sürdürebilmesi için sağladığı gelir ile yaşamın maddi temelini oluşturur.
- İş, insanın öz saygısı ve benlik gelişimi ile kimlik oluşumunu sağlayarak kişiliğini güçlendirir.
- İş, insanın ait olma ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunur.

işin tarihçesi

- İnsanlığın iş yaşamı tarihte üç evrede değerlendirilir:
 - **Sömürü çağı:** İşçinin hemen hiçbir hakkının sözkonusu olmadığı bu çağda işçi harp esirlerinin çalışmasına benzer şekilde çalıştırılmıştır.
 - **Sınırlı yararlanma çağı:** İşçiden yararlanmaya sınırların getirildiği çağdır. İş kanunlarının ortaya çıkmaya başlaması, iş güvenliğini sağlama çabalarının görüldüğü devredir.
 - **Akılcı çağ:** Üretim yeteneğinin akılcı yöntemlerle geliştirildiği çağdır. İşbilim araştırmalarından da yararlanılarak insanı sömürmeden üretimi artırabilme yöntemleri uygulanmaya çalışılmıştır ve çalışılmaya devam etmektedir.

endüstrinin gelişim evreleri

- Endüstri, insanların refah arzularının bir sonucu olarak sürekli bir gelişme içerisinde.
- Endüstri devrimi teknolojik, sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri içerir.
- Daha geniş anlamıyla, teknolojik değişim ve yenilik, bilimin endüstriye uygulanması ile gerçekleştirilir.
- İşçiler yeni ve ayırıcı beceriler kazanmış ve görevleriyle olan ilişkilere kaymıştır; zanaatkar el aletleri ile çalışmak yerine, fabrika disiplinine tabi makina operatörü oldular.

endüstrinin gelişim evreleri

- Endüstrinin gelişimi genel özellikler yönüyle incelendiğinde devrim niteliğinde dört evre görülür:
 - ❑ **Birinci Endüstri Devrimi:** 1769 yılında James Watt'ın buhar makinasını keşfi ve endüstriyel uygulaması bu dönemin en önemli referansıdır; su ve buhar gücü kullanılarak mekanik sistemlere uyarlanmıştır.
 - ❑ **İkinci Endüstri Devrimi:** Elektrik enerjisinin kullanımıyla üretim tekniklerinin geliştirildiği dönemdir (1850-1914). İş organizasyonu, yeni iş düzenlemeleri, telgraf, telefonun icadı, Taylor ilkelerinin uygulamaya girmesi, bu dönemin gelişiminin en önemli alt yapılarıdır.
 - ❑ **Üçüncü Endüstri Devrimi:** Üçüncü dönem otomasyon enformasyon devrimidir. Bu çağı bilgi çağı başlatmıştır. 1961'larda ana bilgisayarların, 1971'de ilk mikro bilgisayarın gelişiminin önemli katkıları vardır.

endüstrinin gelişim evreleri

- **Dördüncü Endüstri Devrimi:** Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dördüncü endüstri devrimi, birçok çağdaş otomasyon sistemini, veri alışverişlerini ve üretim teknolojilerini içeren kolektif bir yapıyı ifade eder.
- 2011 yılından itibaren gündem olan Endüstri 4.0 (Almanya Hannover Fuarı), akıllı endüstriyi ve üretim hedeflerini insanın kesişimi noktasında gerçekleştirmek için otomasyon, büyük veri, veri alışverişi, bulanıklık, siber-fiziksel sistemler, robotlar, yapay zeka, nesnel internet ve özerk endüstriyel tekniklerle günümüzde yeni teknolojiyi ve yeniliği içeren endüstriyel dönüşümdür.
- **Pratik anlamda endüstri 4.0, makina–makina ve insan-makina ilişkilerinde otomasyonun uygulanabilmesidir.**

endüstrinin gelişim evreleri

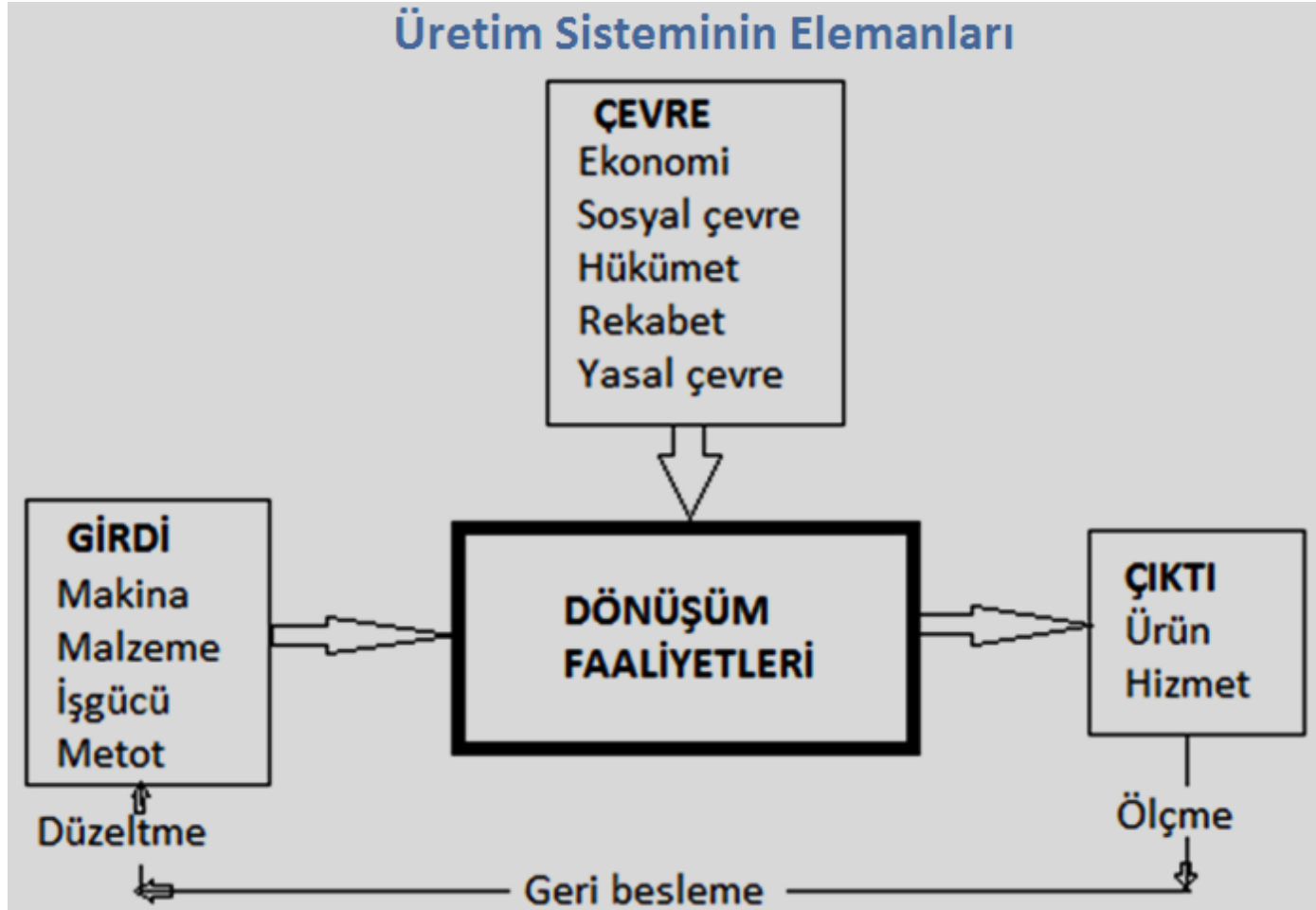
➤ Endüstri 4.0'dan beklenen etkiler;

- İşçi gücünden teknoloji kontrolüne geçen sistemler ile makina kontrolü artacak.
- Otomatik sistemler dolayısıyla işgücü ihtiyacı azalacak.
- Sosyo-ekonomik çalışma hayatına olan etkisi hissedilecek.
- Endüstri farklı bir değer kazanarak Pazar payı artacak.
- Bilgi talebi artacak.

iş sistemi

- Genel anlamda sistem, aralarında ilişkiler bulunan ve belli bir amacı gerçekleştirmek üzere bir araya getirilmiş elemanlardan oluşan bir bütün şeklinde tanımlanır.
- Her sistem daha büyük bir sistemin parçasıdır.
- Sistem alt sistemlerden oluşur ve alt sistemlerin yarattığı sinerji ile sistemin işleyiş verimi artar.
- Bir üretim sistemi 5 ana unsurdan oluşur; girdi, süreç, çıktı, geri besleme ve çevre.

iş sistemi



İşçi Sınıflandırması

- Endüstrinin gelişimi işçilerden beklentileri değiştirmiş; dolayısıyla işçiler ve beklentileri de değişmiştir.
- Günümüzde ise, insanın tek yönlü tek özellikli olmak yerine komplike özelliklere sahip olması gerekmektedir.

İşçi Tipleri ve Özellikleri				
	Ekonomik insan (1920)	Sosyal insan (1930)	Gelişen insan (1960)	Kompleks insan (Güncel)
Temel özellikler	Sorumluluktan kaçır. motivasyon para seviyesinde	Sosyal. grup seviyesinde sınırlı motivasyon	Kendini geliştiren. bağımsız	İnsan insana benzemez. kişiler arası ve kişinin günleri arasında farklılıklar vardır
İş felsefesi	İş ve sorumluluk paylaşımı. bireysel teşvikler	Grup çalışması. grup motivasyonu	İş kısmen bağımsız gruplara dağıtılır. kontrol yerine izleme ve destek	Gerçek şimdiye kadar varsayılandan çok daha komplekstir
İşveren felsefesi	İşletme teknik sistemdir. insan işe uymalıdır	İşletme bilginin. haberleşmenin önemli olduğu bir sistemdir	İşletme sosyoekonomik bir sistemdir. Grev. kriz. işe gelmemede artış	Gelişmeler izleniyor

işin sınıflandırılması

- Ergonomiye göre iş, insan tarafından bir görevin yerine getirilmesi için gerekli bilgilerin kullanılması ve enerji sarf edilmesidir.
- İş, ergonomik açıdan bedensel iş ve zihinsel iş olarak ikiye ayrılır.
- Bununla birlikte, iş çoğu zaman salt fiziksel ya da salt zihinsel iş değildir.



İşin Sınıflandırılması

İşin Sınıflandırılması						
İşin Şekli	Fiziksel İş / Enerjiye Dayalı İş			Zihinsel / Bilgiye Dayalı İş		
	Salt Kas İş		Sensomotor İş	Reaktif İş	Kombinasyon İş	Yaratıcı İş
	Dinamik İş	Statik İş				
İşgörenden ne bekleniyor?	Kas kuvvetiyle kütlelerin hareketi, Mekanik iş	Kas kuvveti ile karşı kuvvetlerin dengelenmesi	Fazla kuvvet kullanmadan belirli hassasiyette el veya kol hareketi	Bilgi algılama, işleme, gerektiğinde reaksiyon gösterme	Bilgi algılama, işleme, yeni bilgiye dönüştürme ve bilgi verme	Bilgi oluşturma, gerektiğinde bilgi verme
Hangi organlar daha çok zorlanıyor?	Kas, doku, solunum, dolaşım sistemi		Kas, doku, duyu organları	Duyu organları (Kaslar)	Duyu organları (Zihinsel faaliyet)	Duyu organları (Zihinsel faaliyet)
Örnek	Yük taşıma, kürekle kum atma	Yazı yazma, sürekli pedala basma, perde takma vb.	Montaj, el ile örgü örme	Kontrol işleri	Bilgisayar programlama ; simge, kod, işaret	Problem çözme, fikir yürütme, yeni icat

işin sınıflandırılması

- Fiziksel anlamda "iş = kuvvet x yol" olarak ifade edilir. Bu nedenle, statik işte hareket olmadığından bu tanıma uymaz.
- Fizyolojik açıdan, kasta enerji dönüşümünü artıran her olay iş olarak tanımlanabileceğinden, ergonomik anlamda iş, aşağıdaki gibi ifade edilir.

"İş = Kuvvet x Zaman"

işin sınıflandırılması

Statik İş: Statik işlerde insanların organları sürekli bir yük altında kalmaktadır; perde takma, çanta taşıma, kamyoncuların ayağının gaz pedalında kalması gibi.

- Statik işlerde damarlar daralarak gerekli miktarda kan dolaşımı sağlanamadığından, kısa zamanda yorulma ortaya çıkmaktadır.



Statik işlerin bu sorununu çözmek üzere, statik işlemler ortadan kaldırılır ya da işlem değişikliği yapılır yahut da bu işlemler makinalara yaptırılır.

işin sınıflandırılması

- **Statik İş;**

- *Gerginlik 10 saniye veya daha fazla sürüyorsa,*
- *Orta şiddette kuvvet (maksimum kuvvetin yarısı gibi) uygulamada kas gerginlik süresi 1 dakika veya daha fazla sürüyorsa,*
- *Uygulayabildiğimiz en büyük kuvvetin 1/3'ünden daha az bir kuvvet uygulamamız gereken işlerde kas gerginlik süresi 4 dakika veya daha fazla sürüyorsa,*

iş yükü büyük ölçüde statik iş olarak düşünülebilir.

işin sınıflandırılması

- Statik zorlanma nedeniyle gerginliğini sürdüren bir kasta uygulanan statik kuvvet kasın üretebileceği maksimum kuvvetin %15'i kadar olunca damar daralmaya başlar.
- %20'de kas dokularında oluşan basınç kan damarlarını sıkıştırır, damar içerisinde kan akışını zorlaştırır; kan dolaşımındaki bu zorluk kasa temiz kan akışını engeller, kasın oksijen ve enerji verecek besinlerle beslenememesine ve atıklarında dışarı atılamamasına yol açar.
- %60'da o damarlarda kan dolaşımı tamamen engellenmiş olur.

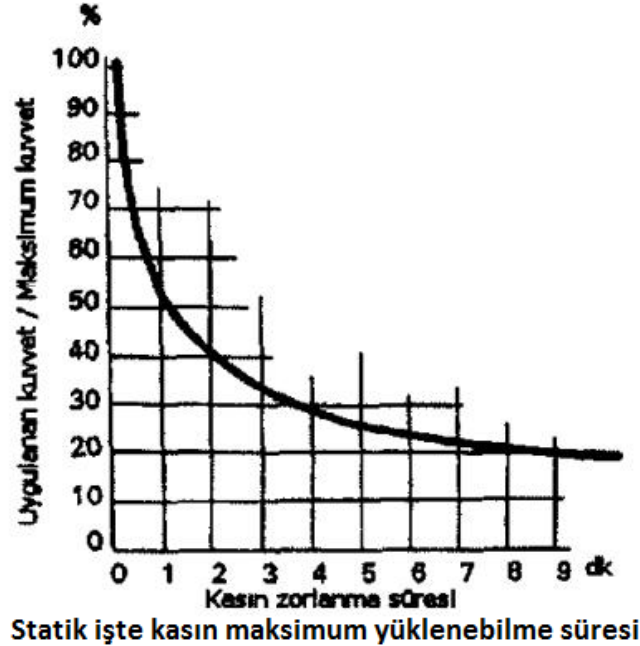
işin sınıflandırılması

- Kandan şeker ve oksijen alamayan kas, bünyede depolayabildiği enerjiyi harcamaya başlar, atıkları da gönderemeyince yorulmaya ve ağrımaya başlar.

Bu nedenle statik iş uzun süre sürdürülemez, aksi takdirde ağrılar işi bırakmamızı zorlayacak şekilde artar.

- Kasların statik zorlanma düzeyi, vücut konumunun normal konumdan farklılık derecesine, bu konumda bedenin bir yere dayanıp dayanmadığına ve süresine bağlıdır.

işin sınıflandırılması



- Bir işin sürdürülebileceği süre, maksimum kuvvetin %100'ünde 0,10 dakika, %75'inde 0,35 dakika, %50'sinde 1 dakika ve %25'in 3,0-4,0 dakikadır.
- Uzunca süre yapılması istenen statik işte uygulanacak kuvvetin ise, maksimum kuvvetin %20'sini geçmemesi gerekir.
- **Statik işte sürekli performans sınırı olarak maksimum kuvvetin %15'i ile yapılabilecek iş değerleri kabul edilir.**

İşin Sınıflandırılması

- Statik işlerde iş anındaki vücut pozisyonlarına göre şikayetler ve rahatsızlık oluşur.

Statik İşten Doğan Şikayetler ve Rahatsızlıklar	
İş anında vücut konumu	Olası şikayetler ve rahatsız organlar
Ayakta durma	Ayak ve bacaklarda rahatsızlık, varis
Taburede dik oturma	Sırt kasları
Çok yüksek sandalyede oturma	Diz, Baldırlar, ayaklar
Çok alçak sandalyede oturma	Omuz, boyun
Öne eğik oturma veya ayakta durma	Bel ağrıları, disk açınmaları
Öne. yana veya yukarıya uzanan kol	Omuz, kol, omuzda periartritis
Baş çok fazla öne veya arkaya eğik	Boyun, disk aşınması
Kumanda elemanlarını doğal olmayan konumda tutma zorunluluğu	Dirsek-el arası bölgede iltihaplanma

işin sınıflandırılması

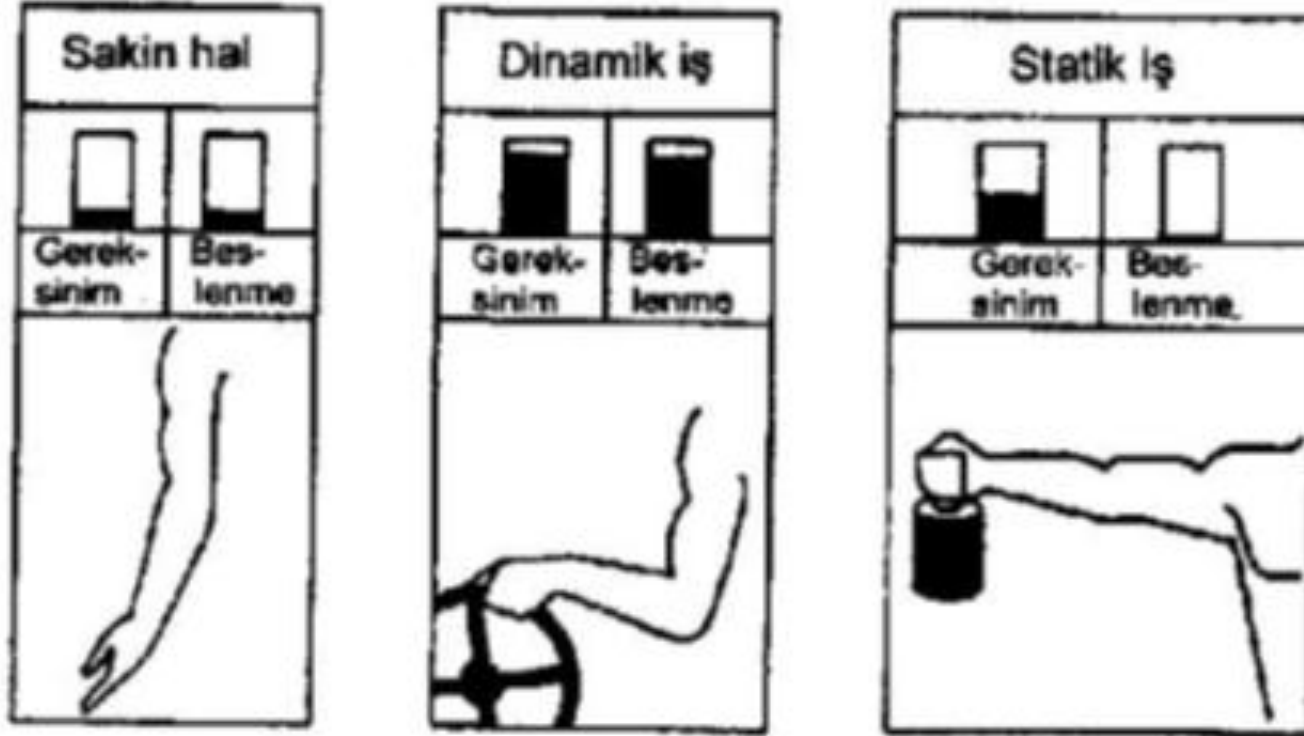
Dinamik İş: Statik işlerden farklı olarak yüklenme zaman içerisinde farklı değerler alır.

- Aralarda dinlenme olanağı olacağı için oksijen harcaması ile oksijen tüketimi hemen hemen aynı değerlerdedir.
- Diğer bir ifade ile, kan gereksinimi ile kan dolaşımı aynı değerlerde kalır.



- Bu nedenle, statik işlemlere oranla daha az yorgunluğa yol açar.

işin sınıflandırılması



Faaliyetler

Kasın kan gereksinimi ve kanla beslenebilme miktarı

İşin Sınıflandırılması

- Bir işin güçlük derecesi, uygulanabildiği süre üzerinde de etkili olur.

Enerji Harcama Miktarına Göre Uygulama Süreleri		
Ortalama Enerji Harcama		Maksimum çalışma süresi
[kJ/dak]	[kCal/dak]	
1256	300	1 saniyeden az
419	100	5 saniye
105	25	5 dakika
63	15	1 saat
52.3	12.5	5 saat
41.9	10	10 saat
20.9	5	2-3 gün
16.7	4	10 gün
12.6	3	Birkaç ay
10.5	2.5	Sağlıklı insan için sınırsız süre
8.4	2	Her insan için sınırsız süre

İşin sınıflandırılması

- Fizyolojik açıdan ayakta çalışma ile oturarak çalışma halinde de enerji harcaması farklılık göstermektedir.

İş Fizyolojisi Değerlendirmesi

İş Fizyolojisi Kriteri	Ayakta 	Oturan 	Değişimli 
Bacaklardaki hidrostatik kan basıncı			
Vücut duruşunun korunması için harcanan enerji			
Statik çalışma, destek sistemi üzerine yüklenme			
Solunum ve sindirimin azalması			

 Yüksek

 Orta

 Düşük

İşin Sınıflandırılması

- Kan ihtiyacı ve beslenme, yorulma, verim, kalp atış frekansı ve kan basıncı özelliklerine göre dinamik ve statik işin etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Dinamik ve Statik İşin Etkileri

	Kan ihtiyacı/ Beslenme	Yorulma	Verim	Kalp atış frekansı	Kan basıncı
Dinamik iş	İyi	Yavaş	İyi	Hafif artış	Debi artarak yükseliyor, iyi
Statik iş	Kötü	Hızlı	Kötü	Hızlı artış	Damar daralarak artıyor, kötü

işin sınıflandırılması

Bilgiye Dayanan İş / Mental Faaliyetler

(Reaktif İş, Kombinasyon İşi ve Tasarlayıcı/Yaratıcı İş):

- Ağırlıklı olarak zihinsel faaliyetlerle ortaya konan iş; bilginin işlenmesi ve üretilmesi.

Zihinsel iş, insanın olay ve olgular arasındaki bağlantıları zihinsel olarak kavraması, iç yüzlerini görmesi, karşılaştırması ve değerlendirmesi ile genel sonuçlar ve yargılar çıkarmasının gerekli olduğu faaliyetlerdir.

- Bilgiye dayanan iş (mental iş = zihinsel iş), reaktif iş, kombinasyon işi ve yaratıcı veya tasarlayıcı iş olarak üçe ayrılır.

işin sınıflandırılması

- **Reaktif işte** gelen bilgi algılanır, işlenir ve gerektiğinde bir reaksiyon gösterilir. Şişelere otomatik olarak yağ doldurma hattında yağ doldurulmuş şişelerin dolum seviyesini izleyip, kontrol etmek gibi. Eğer şişelerden biri yeterince doldurulmadıysa, o şişe banttın alınır. Yorulacak olan organ duyu organlarımız, verdiğimiz örnekte gözlerimiz ve zaman zaman da kol kaslarıdır.
- **Kombinasyon işinde** bilgi algılanır, işlenir, başka bir bilgiye dönüştürülür ve gerekli yere iletilir. Telefonda konuşmak, bilgisayar programı yazmak gibi. İş, zihinsel yeteneklerimizin desteği ile yapılmaktadır.

işin sınıflandırılması

- **Tasarlayıcı iş** ise, bilgi üretmek ve gerektiğinde, zamanında bunu vermektir. Tamamen zihinsel yeteneğe bağlı bir iştir. *Problem çözmek, bir makina icat etmek gibi.*
- Teknolojideki gelişmeler, bilgi gereksinimini etkiler.
- 40 yıl önceki torna teknisyeni bugün CNC'de daha farklı (mental ağırlıklı) iş yapmaktadır.
- Fiziksel faaliyetlerde

Güç = İş / Zaman veya

Güç = Kuvvet x Hız

şeklinde ifade edilir.

Mental işlerde böyle bir hesap yapabilmek mümkün değildir.

işin sınıflandırılması

Mental işi birbirlerini etkileyen üç faktör oluşturur:

1. **Mental işin zorluk derecesi,**
 2. Psikolojik ve fiziksel bir sistem olarak **insanın kendisi,**
 3. İş koşulları ve işe gönüllü olmaya da bağlı olarak **kişinin zihinsel performans yeteneği.**
2. ve 3. faktörü belirleyip, niceliksel bir ifadeyle ortaya koymak olası değildir.
- İşbilim açısından mental faaliyetlerden gelen yükü ve onun oluşturduğu zorlanmayı *iş psikolojisi* inceler.

işin sınıflandırılması

- **Bedensel faaliyetlerin çoğunda da psikolojik zorlanmaya rastlanılabilir:**
- **Örnek:**
 - *Döküm atölyesinde büyük bir türbin gövdesinin dökülmesi bedensel ağır bir iştir.*
 - *Ancak, işin yönetimi ile ilgili düşünceler psikolojik zorlanmaya neden olur.*
 - *Bu zorlanmanın sonucu olumsuz (korku, kendine güveni kaybetme) olabileceği gibi, olumlu da (nihayet zor bir işte kendi yeteneğini gösterme fırsatı bulma) olabilir.*

işin sınıflandırılması

Günlük hayatta yapılan her iş şu 3 adımdan oluşur (*ergonomi kapalı çevrimi*):

- İşe ilişkin bilginin alınması (algılama)
- Bilginin işlenmesi (düşünme; bilgi depolama ve değerlendirme)
- Bilgiye göre davranış, hareket (işin gereğini yapma; eylem)

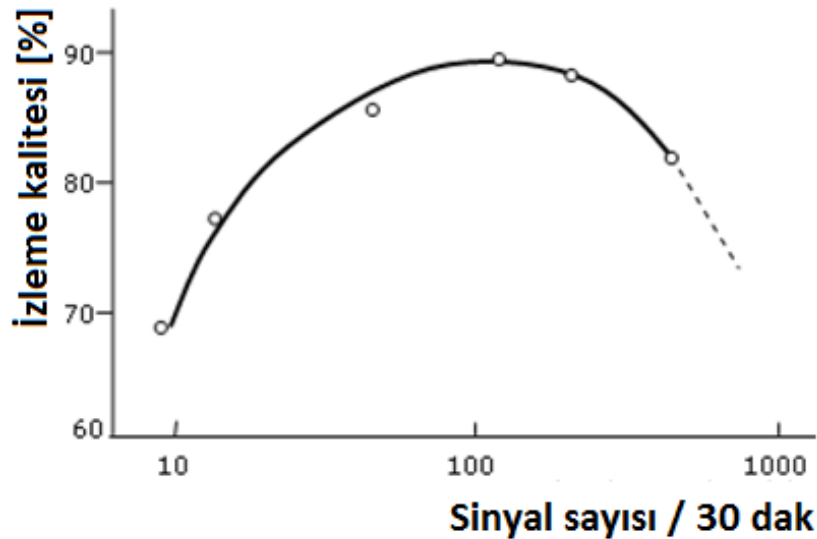
Örneğin, otomobil kullanan sürücünün kendisini geçmeye çalışan aracın klakson sesini duyma süreci.

Algılanan ve onunla bir işlem yapılması gereken sinyal sayısına göre yapılan mental işin kalitesi, örneğin hava alanında kontrol kulesinde ekranı izleme işinin kalitesi de değişir.

Sinyal sayısının çok az oluşu da, çok fazla oluşu da izleme kalitesini düşürür.

işin sınıflandırılması

- Sinyalin beyne ulaşmasından, sinyalin gerektirdiği davranışın veya hareketin ortaya konulmasına kadar geçen zamana **reaksiyon süresi** veya **gecikme zamanı** denir. Bu, ergonomi kapalı çevrimidir.



izleme kalitesi- sinyal sayısı ilişkisi

- Reaksiyon süresinin çok kısa olması isteniyorsa;
 - farklı kanallardan aynı anlamlı sinyal gelmesi sağlanmalıdır;
 - optik ve akustik sinyallerin uyarıcı etkisinden yararlanmalıdır.

ergonomik iş ölçütleri

- Birbiri üzerine inşa edilmiş beş basamak gibi düşünülen bu kriterler birbirleriyle ilişkilidir.
- Bir alt basamaktaki ölçütün gereği yerine getirilmedikçe bir üst basamağın gereğini sağlamak mümkün değildir.

Ergonomik İş Ölçütleri	Sorgulama
İş Zararsız ve Yapılabilir Olmalıdır	Bu işi yapabilmek mümkün müdür?
İş Dayanılabılır Olmalıdır	Bu işe dayanılabılır mı?
İş Beklenebilir Olmalıdır	Bu işgörenden beklenilebilir mi?
İş Geliştirici ve Mutluluk Verici Olmalıdır	İşgören iş ve iş koşullarından memnun mu?
İşte Sosyal Uyum Sağlanmalıdır	İşgörene iş ortamında hak ettiği önem ve değer veriliyor mu?

İNSANCILIK VE EKONOMİKLİK

ergonomik iş ölçütleri

- 1- İş zararsız ve yapılabilir olmalıdır:** İş biyolojik yetenek sınırları içinde olmalıdır.
- 2- İş dayanılabilir olmalıdır:** İş, sürdürülebilir iş başarımı – performans- sınırları içinde olmalıdır. Katlanılabilir iş sürekli performans sınırının (SPS) altındadır.
- 3- İş beklenebilir olmalıdır: İş, sosyal sınırlar içinde bulunmalıdır.** Yani iş, kişinin kültürel düzeyi, eğitimi ve deneyimi ile uyumlu olmalıdır.
- 4- İş memnuniyet verici olmalıdır:** İş, psikolojik beklentilere uygun olmalı ve işgörene hoşnutluk vermelidir.
- 5- İşte sosyal uyum sağlanmalıdır:** Bireysel olarak kişinin tüm yetenekleri tatmin edilmelidir. Bunun için iş, kişinin kendini gerçekleştirebileceği nitelikte olmalıdır.

yük – zorlanma modeli

- Mekanikte bir makina elemanına etkiyen kuvvet ve moment gibi dış etkenler **yük**, bu etkenlerin makina elemanında oluşturduğu iç gerilmeler de **zorlanma** olarak tanımlanır.
- Zorlanma, yükün büyüklüğüne bağlı olduğu gibi, yükün etkilediği makina elemanının geometrisine ve boyutlarına göre de değişir.
 - *Örneğin, bilinen bir F kuvveti, uygulandığı 10 mm^2 ve 100 mm^2 kesitindeki yüzeylerde farklı zorlanmalar oluşturur.*
- Aynı kuvvet etkisinde, kuvvete maruz kalan yüzey büyüdükçe zorlanma azalır.
- Şayet uygulanan yükün malzemede meydana getireceği zorlanma malzemenin dayanabileceği maksimum gerilmeden büyük olursa, malzeme tahrip olur; bu, insan için de geçerlidir.

yük – zorlanma modeli

- İş sağlığı ve güvenliği açısından da önemli olan yük ve zorlanma ilişkisine göre işyeri düzenlenmelidir.

Yük: İş sırasında işgörene işinden doğrudan veya dolaylı olarak gelen ve işgörenin karşılaması ve yenmesi gereken bir direnç oluşturan her türlü faktörün toplamı yüküdür.

- Yükün büyüklüğünü, işin içeriği, ortam koşulları ve kullanılan ekipmanlar etkiler.
- İşyerinin sosyal havası, yönetimin işgörene yaklaşım biçimi, işin yapılması, işin bitmesi için gereken sürenin zaman baskısı da iş koşullarını etkilediğinden, bunlar da kısmi yük olarak değerlendirilmelidir.
- Yük değerlendirilirken yükün miktarı kadar, uygulanma süresi de önemlidir.

yük – zorlanma modeli

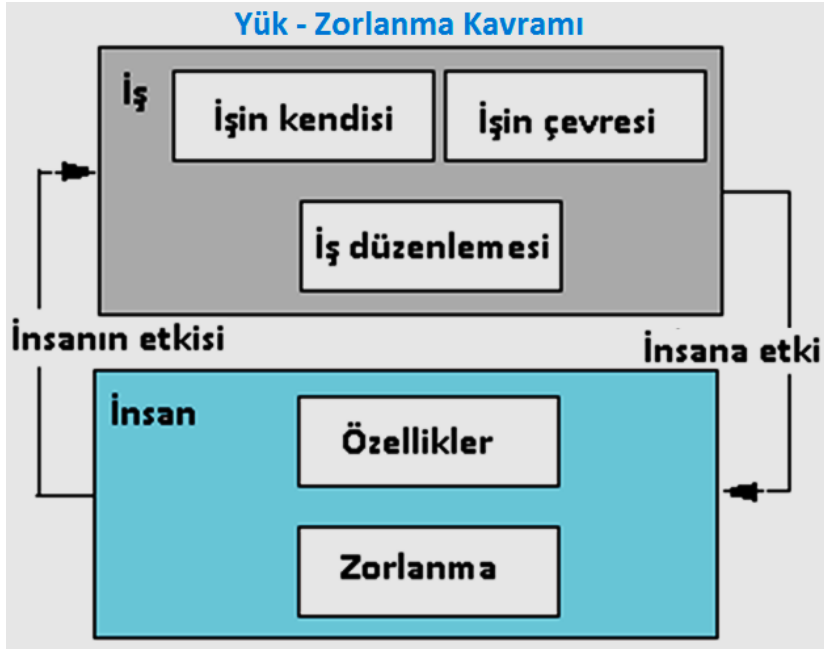
- Hemen hiçbir işte yükün düzeyi bir vardiya süresince sabit kalmaz, değişime uğrar.

Yüklenme: Herhangi bir işin yapılabilmesi için gerekenlerin tümünü kapsar; işin yapılması için kişiden kişiye değişmeyecek özellikler toplamıdır; nesneldir.

Zorlanma: Yüklenmenin kişi üzerinde etkisidir. Kişiden kişiye değişir; özneldir.

- Zorlanma kişisel özelliklere bağlı olduğundan, aynı iş yükü, farklı insanlarda farklı zorlanmalara neden olur.
- Örneğin, yük taşıma deneyimi olan sağlıklı işçi ile bu konuda deneyimsiz, zayıf bir ofis çalışanının 25 kg'lık kutuyu dört kat yukarıya taşımadaki zorlanmaları farklıdır.

yük – zorlanma modeli



- Örneğin, yük taşıma deneyimi olan sağlıklı işçi ile bu konuda deneyimsiz, zayıf bir ofis çalışanının 25 kg'lık kutuyu dört kat yukarıya taşımadaki zorlanmaları farklıdır.
- Bu ilişki yük – zorlanma kavramı olarak tanımlanır.

yük – zorlanma modeli

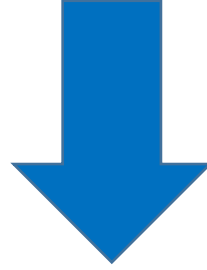
- İş sisteminin verimli işleyişi aşağıdaki faktörler önemlidir:
 - Yetenek
 - İşe hazır ve gönüllü olma
 - İş düzenlemesi
 - İş organizasyonu
- Yetenek genelde doğuştan sahip olunan bir özelliktir ama eğitim, antrenman ve uygulamalarla geliştirilebilir.
- Aynı iş yükü altında iki kişi farklı zorlanabilir.

yük – zorlanma modeli

- İşgören kendi etkisiyle, yani iş yapmada kullandığı yöntemle zorlanmayı dolaylı olarak etkileyebilir.
- *Valizi iki elle tutup taşıyarak, sırtında taşıyarak veya valizdeki eşyaları iki küçük çantaya dağıtarak kol kasının zorlanması azaltılabilir; buna karşın diğer kolun kası veya sırt kasları zorlanacaktır.*
- Yük değişmese de, kişinin moraline göre zorlanma etkisi değişir.
 - İş sevildiği ölçüde zorlanma etkisi azalır.

ergonominin ölçütleri

- Ergonominin iki temel ölçütü vardır:
 1. **İnsani ölçüt:** İnsandan beklenen işin onun yeteneklerinin sınırları içinde olması.
 2. **Ekonomik ölçüt:** İnsan yeteneklerinden en uygun düzeyde yararlanma.
- Ergonomide aynı ağırlıkta değerlendirilen insancalık ve ekonomiklik ölçütleri bütün uygulamalarda gözönünde bulundurulmalıdır.
- İnsancalık işçiye, ekonomiklik ise işin sonundaki ürüne ve dolayısıyla işletmeye yöneliktir.



**“İşler asla zor değildir.
Yeter ki onları küçük parçalara bölebilelim.”
Henry Ford**

EĞER;

- Yapılan işe etkin katkısı varsa
- İşini nedeniyle saygınlık kazanıyor ve destek buluyorsa
- İş, yeteneklerine uygun hatta zorluyorsa
- İş anlamlı ise

***İŞ, İŞGÖRENİ TATMİN EDER
VE MUTLU KILAR...***

BÖLÜM SONU...

Varsa soru(n)larınızı;

kucuncu@ktu.edu.tr

adresine iletebilirsiniz.

Kaynak erişimi için;

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

