



Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

end2012 ergonomi

DERS TANITIMI VE GİRİŞ

Dr.-Mak.Müh. Kemal ÜÇÜNCÜ



Dersin Amacı

- İnsanların anatomik ve antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde tutarak endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile oluşabilecek, organik ve psikososyal stresler karşısında sistem verimliliği ve **insan-makina-çevre** uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışarak çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıyla bu konuda bilgi sahibi olma ve bunu işyerinde pratik olarak kullanma becerisine sahip olmaktır.

Dersin Öğrenme Hedefleri

Bu dersin sonunda katılımcılar;

- Ergonominin temel kavramlarını ve amacını açıklar.
- Kişisel, iş ve çevresel ergonomik risk faktörlerini ve etkilerini belirler.
- Uygun iş istasyonu tasarımının önemini tartışır.
- Ergonomik risklerin etkilerinin önlenmesi konusunda yapılacak çalışmaları açıklar.
- Bir ergonomi programı oluşturma adımlarını açıklar.

Dersin İçeriği

0. Dersin tanıtımı ve giriş
1. Ergonominin temel kavramları
2. Ergonomik iş kavramı
3. Ergonominin temel ilkeleri
4. İnsan anatomisi ve fizyolojisi
5. Mühendislik antropometrisi
6. İnsanların enerji gereksinimi
7. Hareket sistemi ve çalışma duruşları
8. Yorgunluk ve iş molası
9. İnsan performansı
10. Fiziksel çevre faktörleri
 - İklimlendirme
 - Aydınlatma
 - Ses ve gürültü
 - Mekanik titreşimler
 - Zararlı maddeler
11. Manuel malzeme taşıma
12. İnsan-makina sistemleri
13. İş sağlığı ve güvenliği
14. Ergonomi ve etik

Ders Öğrenme Çıktıları

Öğrenme Çıktıları		BPÇK	ÖY
Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler :			
ÖÇ-1:	Ergonominin temel kavramlarını (tanım, kapsam, tarihçe ve ergonominin interdisipliner karakteri) tanımlar.	3,11,12	1,5,6
ÖÇ-2:	Antropometrik özelliklerini kavrar, antropometrik verileri analiz eder ve antropometrik çalışma boyutlarını belirler.	3,4,10	1,5,6
ÖÇ-3:	İnsanların iş yükü ve enerji gereksinimini ilişkilendirir.	3,5	1,5,6
ÖÇ-4:	Yorgunluk kavramını ve çeşitlerini açıklar; dinlenme sürelerini hesaplar.	3,11	1,5,6
ÖÇ-5:	İnsan-makine-çevre ilişkilerini ortaya koyar.	3,4,10	1,5,6
ÖÇ-6:	İşyeri ortamını etkileyen çevresel faktörlerin etkilerini anlayabilir ve ölçebilir.	5,8,11	1,5,6
ÖÇ-7:	İnsandan makineye ve makineden insana bilgi aktarımını açıklar; gösterge, panel ve kumandaları ergonomik açıdan değerlendirir.	3	1,5,6
ÖÇ-8:	Mekân veya işyeri tasarımında gerekli boşlukları düzenler.	8	1,5,6
ÖÇ-9:	Zararlı maddeleri, kas-iskelet sistemi hastalıklarını ve kişisel koruyucuları bilir.	10	1,5,6
ÖÇ-10:	İş sağlığı ve güvenliği açısından uygun işyeri tasarlayabilme becerisine sahip olur.	3,5,11	1,5,6
BPÇK : Bölüm program çıktılarına katkı, ÖY : Ölçme ve değerlendirme yöntemi (1: Yazılı Sınav, 2: Sözlü Sınav, 3: Ev Ödevi, 4: Laboratuvar Çalışması/Sınavı, 5: Seminer / Sunum, 6: Dönem Ödevi / Proje), ÖÇ : Öğrenme Çıktısı			

Giriş

- İnsanın refahı ve mutluluğu, ihtiyaçlarını istenen nitelik ve nicelikte karşılamakla sağlanabilir.
 - Bu ise, üretimle karşılanır.
- Üretim, fayda yaratmaktır. İnsanların isteklerini karşılayacak üretimin gerçekleştirilmesi ise üretimin etkin yönetimi ve planlanması ile mümkündür.
- Üretim insan, makina, malzeme ve yöntem gibi dört temel üretim faktörü ile gerçekleştirilir.
- Üretimin etkinleştirilmesi, bu faktörler arasında uygun bir koordinasyonun kurulmasını gerektirir.

Giriş

- İnsan ihtiyaç ve isteklerindeki değişme, farklılaşma ve gelişme, teknolojik gelişmeleri hızlandırmıştır.
- Teknoloji, bir yandan insanların ağır işlerini ortadan kaldırırken, diğer yandan hızlanması ve çeşitlenmesi çalışanlara ilave yük getirmektedir.
- Yeni teknolojiler insanların kas gücü gerektiren işlerini azaltırken zihinsel güç ihtiyacını artırmıştır.
- Ergonomi, insanlarla onların teknolojik araç ve ortamları arasındaki uyumla ilgilenir; görevlerin, ekipmanların, bilginin ve çevrenin her bir çalışana uymasını sağlamayı amaçlar.

Giriş

- Ergonominin amacına ulaşması için çalışan ve işi arasındaki uyumu değerlendirmek üzere aşağıdakileri içeren bir dizi faktörün dikkate alınması gerekir:

(1) Yapılan iş:

- ¥ Çalışan üzerindeki talepler; faaliyetler, iş yükü, iş düzenleme, hız değiştirme ve yorgunluk.
- ¥ Kullanılan ekipman; boyut, şekil, kontrol, görüntü ve görevin ne derece uygun olduğu konusunda tasarım.
- ¥ Kullanılan bilgiler; sunulması, erişilmesi ve değiştirilmesi.
- ¥ Fiziksel çevre; sıcaklık, nem, aydınlatma, gürültü, titreşim, toz.

Giriş

(2) Bireyin fiziksel ve psikolojik özellikleri:

- ✚ gövde boyutu ve şekli,
- ✚ sağlık ve güç,
- ✚ duruş,
- ✚ duyular,
- ✚ zihinsel yetenekler,
- ✚ kişilik,
- ✚ bilgi,
- ✚ eğitim ve deneyim.

Giriş

(3) Organizasyon ve sosyal çevre:

✚ takım çalışması ve ekip yapısı,

✚ denetim ve liderlik,

✚ destekleyici yönetim,

✚ iletişim,

✚ kaynaklar.

- İnsanın yeteneklerini ve sınırlarını, işlerini, ekipmanlarını ve çalışma ortamını ve aralarındaki etkileşimi değerlendirerek güvenli, etkili ve üretken iş sistemleri tasarlamak mümkündür.

ergonominin tanımı

- Ergonomi, Yunanca; «ergo: iş» ile «nomos: prensipler, kanunlar veya bilim» anlamına gelen iki kelimenin birleşiminden oluşmuştur ve «işbilimi» anlamına gelmektedir.
- Amerika’da “**Human Factors**” (İnsan Faktörleri) ve “Human Engineering” (İnsan Mühendisliği),
- İngiltere’de “**Applied Psychology**” (Uygulamalı Psikoloji),
- İskandinav ülkelerinde “**Bio-Technology**” (Canlı-Teknolojisi),
- Almanya’da “**Arbeit Physiology**” (İş Fizyolojisi) olarak adlandırılmıştır.

ergonominin tanımı

- Günümüzde ise genellikle “Ergonomics” (Ergonomi) olarak adlandırılan bu yeni bilim dalı, insan ile çalışma ortamı arasındaki ilişkilerin bilimsel araştırılması olarak kabul görmüştür.

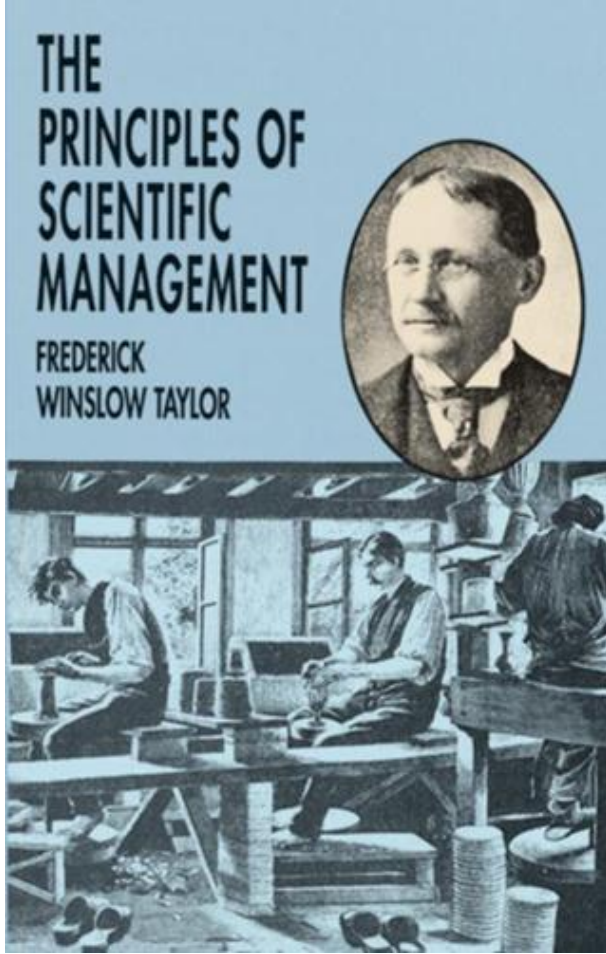
Ergonomi = İşbilim

- Ergonomi, geniş anlamda insan-makina sisteminin çalışması sırasında aralarındaki uyumluluğu artırmayı, insanın fiziksel özelliklerini, fizyolojik ve psikolojik yeteneklerini en uygun biçimde kullanarak en iyi çalışma ortamını sağlamayı amaçlar.
- Ergonomi, güvenlikle ilgili yapılacak tüm teorik ve pratik yaklaşımların da odak noktasındadır.

ergonominin tanımı

- Günümüzde çalışma ortamında karşılaşılan tehlikelerin belirlenmesi ile olası risklerin araştırılması, kaza ve yaralanma oranlarının düşürülmesi gibi tüm iş sağlığı ve güvenliği konuları da, uygulamalı ergonominin çalışma alanı içinde yer almaktadır.
- Ergonomide, insanların yetenekleri dışındaki çalışmaların önlenmesiyle artan güvenlik, kaza ve yaralanmalara yol açabilecek hataları önlediği için, işi daha güvenli hale getirir.
- Güvenlik, rahatlık ya da konfordan önceliklidir; güvenli olmayan mekanlar için ergonomiden bahsedilemez.

ergonominin tarihçesi



- ✓ Ergonominin doğuşu ve gelişimine neden olan çalışmalardan ilki zaman ve hareket analizleri olarak bilinmektedir.
- ✓ Zaman ve metot çalışmasının geliştirilmesine ait ilk incelemeler F.W. Taylor (1856-1915) tarafından yapılmıştır.
- ✓ Taylor, araştırmalarının sonucunu 1911'de The Principles of Scientific Management (Bilimsel Yönetimin İlkeleri) adı altında yayınladı; çalışma gücünün daha etkin bir hale getirilmesi için öneriler sundu.

ergonominin tarihçesi

- ✓ Taylor'a göre işin, düşünmeyi gerektirmeyen ya da çok az düşünülerek yapılabilen en ufak, yinelenen birimlere bölünmesi gerekiyordu.
 - Böylelikle gereksiz hareketler ve gizli ara vermeler önleyebilecekti.
 - Hareket konusundaki çalışmalar ise bir mühendis olan F.B.Gilbreth ile psikolog eşi L.M. Gilbreth'e aittir.
 - Gilbreth'ler tarafından ameliyatlarda cerrahların çalışma biçimine ilişkin geliştirilen öneri tipik bir ergonomi uygulamasıdır.



ergonominin tarihçesi

KİŞİLER	KATKILARI
Frederick Winslow Taylor 1856 - 1913	Bilimsel yönetim ilkeleri, ayrıklık ilkesi, zaman etüdü, metot analizi
Frank Bunker Gilbreth 1868 - 1924	Standartlar, planlama ve kontrol, hareket ve mikro-hareket etüdü, inşaat planlaması
Lillian Moller Gilbreth 1878 - 1973	Yorgunluk etütleri, iş ortamında insan faktörü, işgücü seçimi ve eğitimi, iş basitleştirme
Henry Laurance Gantt 1861 - 1919	Gantt şemaları, teşvikli ücret sistemleri insancıl yaklaşım, işgücü eğitimi
Carl Georg Barth 1860 - 1939	Matematiksel analiz, sürgülü hesap cetveli, tezgah devir ve besleme hızları, endüstriyel danışmanlık
Harrington Emerson 1885 - 1931	Verimlilik ilkeleri, demiryolu ulaştırmasında verimlilik, denetim yöntemleri
Morris Llevellyn Cooke 1872 - 1960	Eğitim ve kamu hizmetlerinde bilimsel yönetimin uygulanması
Thomas R. Water 1952 - 2014	NOISH kaldırma denklemi, malzeme elleçleme ve taşıma, iş sağlığı ve güvenliği
Kenneth Frank Hywel Murrell 1900-1980	Ergonomi adını önerdi
Wojciech Jastrzębowski 1799-1882	1857 yılında Ergonomi terimini ilk kez kullanan araştırmacı

ergonomi ile ilişkili disiplinler

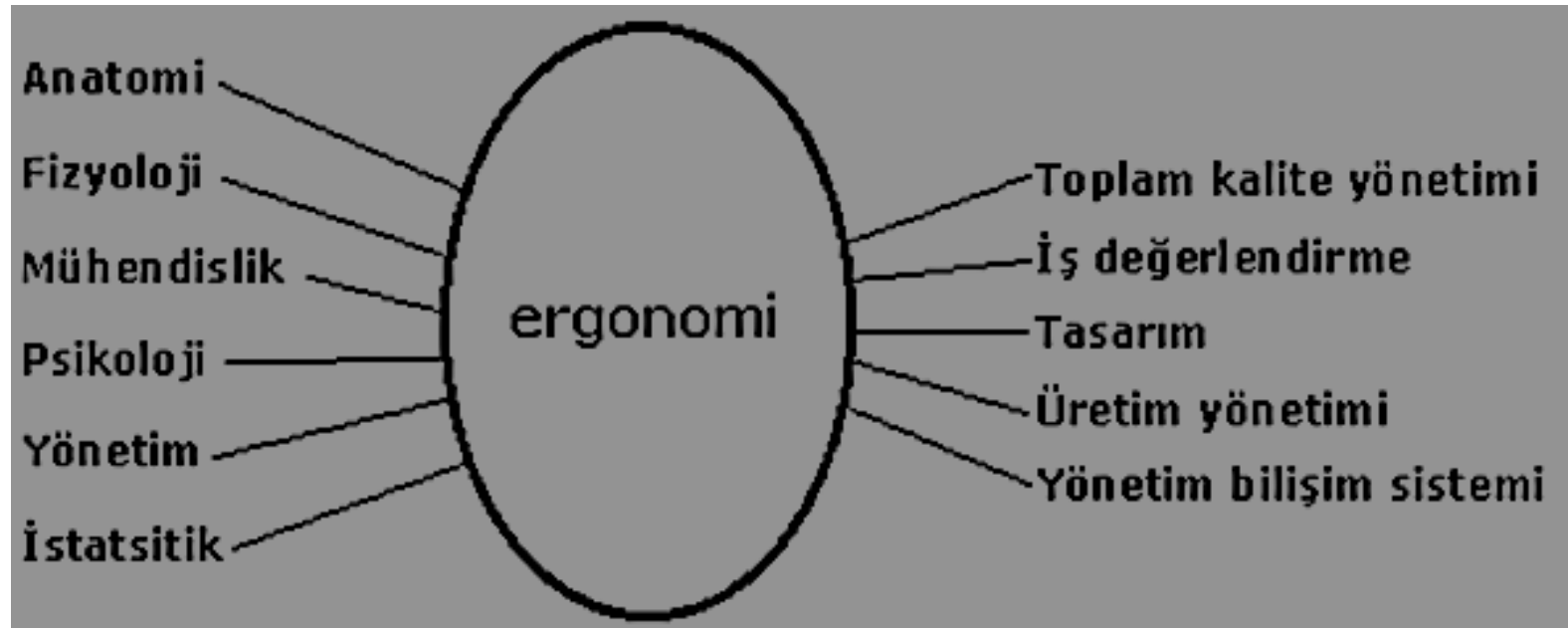
- ✓ İnsan, makina ve çalışma yöntemleri arasındaki etkileşimi konu edinen ergonomi, birçok bilimin sağladığı verilerden faydalanmak zorundadır.
- ✓ Teknik mühendislik alanlarının yanı sıra, psikoloji, sosyoloji, fizyoloji ile sıkı etkileşimi bulunan ergonomide ağırlık, “şeylerin tasarımında insanları nasıl etkilediği”dir.
- ✓ Bu bilim dalı, kapasite ve ihtiyaçlarına daha uygun olması için, insanların kullandığı şeyleri (eşyaları) ve bunları kullandıkları çevreleri (ortamları) değiştirmeye çalışır.
- Üretim sistemlerinde, temel üretim faktörlerinden biri olan insanın insan, makina–teçhizat ve donanımı, araç–gereç, iş ve iş koşulları ve benzeri faktörlerle olan ilişkilerine ait çalışmalar çeşitli konularda ve çeşitli adlar altında yürütülmüştür.

ergonomi ile ilişkili disiplinler

- Makina mühendisliği ve endüstri mühendisliği alanı kapsamında yer alan ergonomi, endüstriyel tasarım için insanları, donanımları ve çevrelerini incelemek üzere birçok disiplinden yararlanmaktadır.
- Bu çalışmalarda ergonomi matematik, istatistik, fizik, kimya, biyoloji, anatomi (antropometri, biyomekanik), kinesiyoloji, fizyoloji, tıp, sosyoloji ve psikoloji (davranış bilimleri) bilimlerinden yararlanır.
- Ergonomi kapsamında araştırma sonuçlarından da birçok bilim alanı yararlanmaktadır: iş etüdü, biyoteknoloji, çevre biyoteknolojisi, yönetim, endüstri mühendisliği, enformasyon, iş değerlendirme, iş sağlığı ve güvenliği, iş tasarımı, organizasyon, sistem mühendisliği, tesis planlama, toplam kalite yönetimi, üretim yönetimi, yönetim bilişim sistemleri, verimlilik.

ergonomi ile ilişkili disiplinler

- Bu disiplinlerden bir grubun verileri ergonomi ve iş etüdü disiplinleri tarafından kullanılırken, bir grubu da ergonomi ve iş etüdü disiplinlerinin bulgularından yararlanır.



verimlilik

- İşletmenin varlığı ve gelişimi, faaliyetlerinde ve davranışlarında yeterli sonuçların elde edilmesine bağlıdır;
 - sonuçlarının oluşturulması için mevcut kaynakları yeterince kullanmak ve
 - müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılamak.
- Verimlilik, işletme performans boyutları (etkinlik, etkenlik, verimlilik, karlılık, kalite, çalışma yaşamının kalitesi, inovasyon, çevreye duyarlık, sosyal sorumluluk, marka değeri vb.) arasında yer alır.
- Verimlilik oranları, işletmelerde kaynak kullanımında, özellikle işgücü ihtiyacının belirlenmesinde, üretim girdi kullanım kararları alınmasında temel bir gösterge olmaktadır.

verimlilik

- ❑ Verimlilik, sonuç birimi başına kullanılan kaynakların miktarıdır; etkinlik ise, organizasyonun hedeflerine ulaşma düzeyidir.
- ❑ Verimlilik (prodüktivite), israf ve savurganlıktan uzak, kaynakları en uygun biçimde kullanarak üretmektir.
- Teknik anlamda verimlilik, "üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran" olarak tanımlanır ve "**Çıktı/Girdi**" olarak formüle edilir.
- Bu oranda "Çıktı" üretilen mal ya da hizmetin; "Girdi" ise bunları üretirken kullanılan iş gücü, makina, malzeme, teknoloji, sermaye, enerji, zaman, mekan vb. kaynakların fiziksel ya da finansal büyüklüğünü ifade etmektedir.

verimlilik

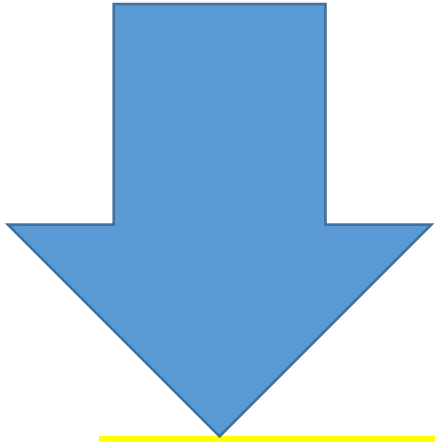
- **Verimlilik artışı aşağıdaki şekillerden biri ile sağlanabilir:**
 - Girdi miktarındaki artış oranından daha yüksek oranda çıktı
 - Aynı miktarda girdi kullanılarak daha fazla çıktı
 - Girdi miktarı azalırken çıktı miktarında artma
 - Daha az girdi miktarı kullanılarak aynı miktarda çıktı
 - Çıktı azalış oranından daha fazla oranda azalan girdi kullanımı
- Verimlilik, ürün veya hizmetin kalitesini yükseltme, çevreyi ve doğal yapıyı koruma, çalışanlara en iyi yaşam ve çalışma koşullarını sağlama ve nihayet birim girdi başına üretim miktarını artırma çabaları ile birlikte düşünülmektedir.

verimlilik

- Buna göre verimlilik, doğru ürün veya hizmetin;
 - doğru zamanda,
 - doğru miktarda,
 - en az maliyetle,
 - müşteri beklentilerine uygun olarak,
 - daha yüksek katma değer yaratacak biçimde,
 - insan kaynaklarını gözeterek,
 - çevreye zarar vermeden üretilmesidir.

verimlilik

- **Verimliliği ifade ederken aynı zamanda aşağıdaki koşulların da sağlanması gerekir:**
 - Ürün kalitesinin yükseltilmesi
 - Çevre ve doğanın korunması
 - Çalışanlar için daha iyi yaşam ve çalışma koşulları
 - Tüketici ihtiyaçlarını karşılama



Günümüzde;

- **Ergonomik uygulama ile sadece verimliliğin artırılması değil, en az aynı ölçüde insanın hoşnut olacağı çalışma ortamının oluşturulması felsefesi de önem kazanmıştır...**

EĞER;

- Yapılan işe etkin katkısı varsa
- İş 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/>

