

Verimli ve Güvenli Bir Yaşam Ergonomi



Bir ülkenin ekonomik kalkınmasında çok önemli bir faktör olan ergonomik çalışma tarzının, ülke düzeyinde yaygınlaşması ve konu ile uğraşan her bireyin ortak kaygısının olması gerekmektedir. O halde öncelikle nedir ergonomi, amacı nedir sorusunu sorarak konuya açıklık getirelim.

Ergonomi bir yandan verimliliği artırırken diğer yandan insanın daha rahat, daha az yorulmuş ve daha az iş kazası ve meslek hastalıklarına maruz kalarak çalışmasını sağlamak gibi önemli işlevleri olan, ana amacı ekonomik kalkınma olsa da, insanı ön plana çıkartan bir bilim dalıdır.

Geniş bir yelpazede birçok yönden işlenen bu bilimi, endüstriyel sistemlerin tasarımından tutunda, mimarlık ilişkileri, eğitim, çevre, yaşlılık gibi birçok konuda bulabiliriz.

O halde önemli olan ergonominin genel ilkelerini ülkede yaşayan bütün insanların uygulaması ve bunu bir çalışma felsefesi haline getirebilmektir. Böylelikle bir opera sanatçısının duruş şekline göre çıkaracağı ses bile daha nitelikli olabilecektir.

INSAN yaptığı işe karşı bıkkınlık, bitkinlik, isteksizlik, beceriksizlik, kaçış, geçimsizlik gibi antisosyal kişilik davranışları gösteriyorsa, o insan fizyolojik kapasitesini aşmış, yorulmuş ve bu nedenle psikolojik özellikleri bozulmuştur. Zaten insanın biyolojik bir varlık olarak doldurabileceği hacim, erişebileceği ve başarı ile denetleyebileceği uzaklık, optimum hareket yeteneklerinin sınırları da bellidir. Bu nedenle çalışması sırasında tükettiği enerji, ürettiğini aşarsa yorgunluk başlar. Önce organ ve yapı taşları zorlanıp fizyolojik olarak yıpranma orta-

ya çıkarken, yorgunluk ile psikolojik özellikler de yitmeye başlar. Ashında bu durum, insanı robottan ayıran en keskin ama en insani özelliktir. Ancak insan yaptığı işte verimliliği de artırmak zorundadır. İşte burada ergonomi devreye girer ve bir yandan verimliliği artırırken diğer yandan daha az yorulmuş ve daha az iş kazası, meslek hastalıklarına maruz kalmayı sağlamak gibi önemli işlevleri ortaya çıkarır. Bu bilimdeki çalışmalar insan-makine ilişkileri olarak da adlandırılabilir, zaten Ergonomi kelime anlamı olarak (eski bir Yunanca terim) İş Bilim demektir.

Tarihsel Süreç

Bu bilimdalı bilinçli ya da bilinçsiz olarak ilk çağlardan beri vardır. Ancak konu ile ilgili ilk çalışmalar F.W. Taylor'a aittir. 1890'lar da, insan başarısının artırılması için küreklerin şekli üzerinde çalışmalar yapan Taylor'dan sonra ergonominin gelişimi II. Dünya Savaşı'nda büyük hız kazanmıştır. Savaşın, hız artışındaki en büyük etkisi ise askeri alandaki teknolojik rekabet olsa gerek. Savaş sonrası da çalışmalar insanın işbarışı üzerinde yoğunlaşmış ve farklı bilim dallarını biraraya getirme düşüncesi; bilim dallarının birbiri arasındaki kopukluğundan dolayı doğmuştur.

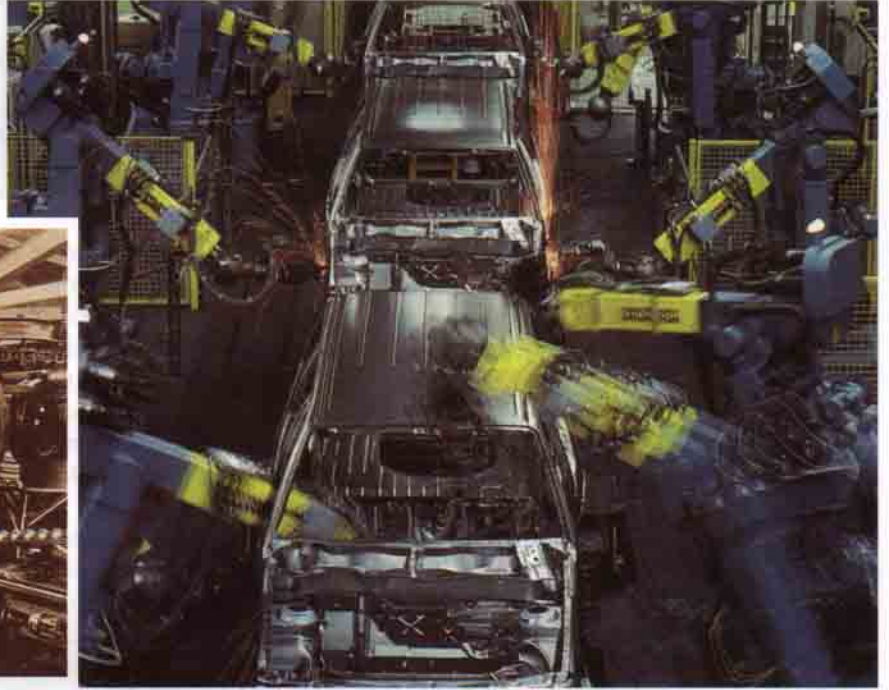
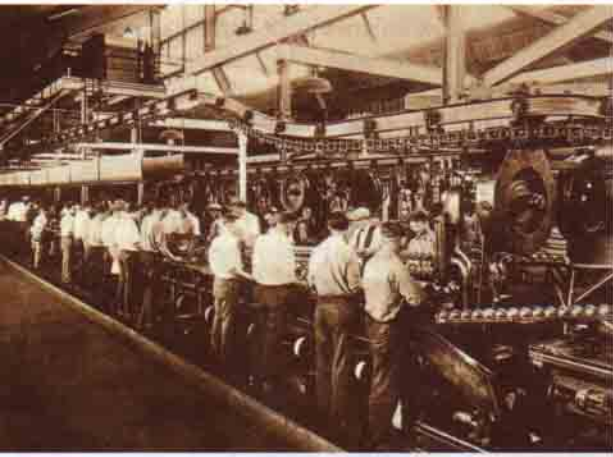
Anatomi, fizyoloji, psikoloji, iş sağlığı, makine mühendisliği, mimar-

ı, gibi birçok bilim kolunun uzmanlarını bir araya getiren Ergonomi Araştırma Konseyi ilk kez İngiltere'de kurulmuştur. Yapılan çalışmaların Ergonomi olarak nitelendirilmesi de bu konsey tarafından 1949 yılında kurumlaşmıştır. 1964 yılında ise Uluslararası Ergonomi Derneği'ni kurma yolunda çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Bugün dünyada 50'den fazla ülke bu konuda araştırma yapmaktadır. Öyle ki İngiltere ergonomiyi ortaöğretimde okutulan dersler arası-

na almıştır. Üniversitelerde ise lisans ve yüksek lisans ders programları arasındadır.

Ülkemizde ise ergonomi ODTÜ, İTÜ- Boğaziçi, Dokuz Eylül üniversitelerinin Endüstri Mühendisliği bölümlerinde, lisans ve yüksek lisans ders programları arasındadır. Ayrıca Çukurova ve Ankara üniversitelerinin Ziraat Fakültelerinde Tarımsal Mekanizasyon Bölümlerinde araştırma ve öğretim yapılmaktadır. Tarımsal Mekanizasyonda ki, çalışmalar 1930'larda Max



Bilim insan için vardır. Bilim ve teknolojiye atılımlarla gerek tarlada gerek fabrikada insan faktörü artık daha verimli kullanılıyor.





Planck Enstitüsü'nde başlatılmıştır. Atla çekilir ot biçme makinelerinde pedal hareketi gibi bazı ergonomik sorunların incelenmesi burada yapılan ilk çalışmalardır.

Ergonomideki çabaların hepsi, insana insanca bir ortamda çalışma olanağı verebilmek için yapılmaktadır. Zamanının büyük bir kısmını çalışma yerinde geçiren insanın, bulunduğu çevredeki koşulların, yerleştirme düzeninin ve kullanılan yardımcı araç ve gereçlerin optimum verim sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği düşüncesinden hareketle ergonomi bu düzenlemede önemli rol oynayan bilim dalı olmuştur.

Aslında ergonomik yaklaşımlara, yaşamımızı adapte etmemiz, gerçekleştirdiğimiz her aktiviteden optimum verim elde etmemizi sağlar ki bu durum yaşam kalitemizi yükseltmemiz demektir.

İnsan Özellikleri

Ergonomik açıdan bakıldığında bir üretim sistemi içerisinde insan vardır, makine vardır ve ortam vardır. Bu üç öge içerisinde insanı bir, makine ve ortamı bir grupta toplayarak önce insanın özelliklerini irdeleyelim. İnsanın fizyolojik ve psikolojik olmak üzere belirgin iki özelliği vardır. Fizyolojik özellikleri, geli-

şebilen kuvvet, yanıtlama süresi, vücut ölçüleri, yaşı ve algılama organlarıdır. Ayrıca insanın hastalıklara karşı direnç, uyku ve dinlenme süreleri, metabolik iş verimi ve kas gerilimi gibi özellikleri de vardır. Ve bu özelliklerin hepsi insandan insana hatta insanın bulunduğu durumlara göre de değişim gösterir.

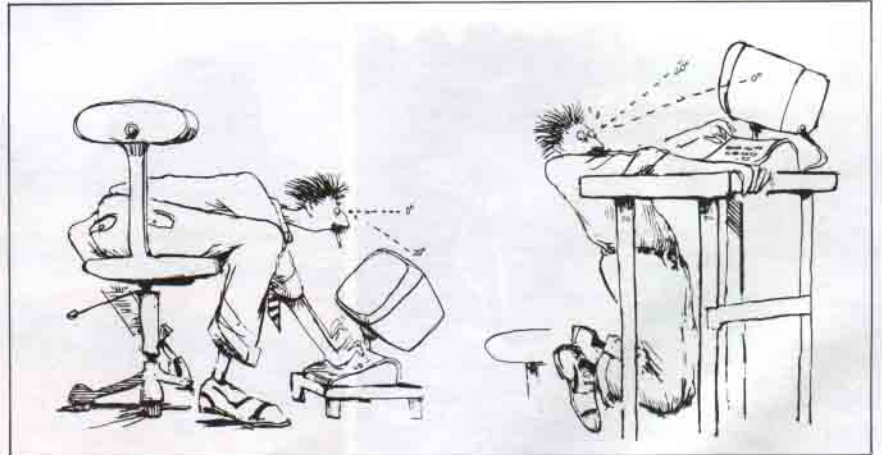
İnsanın psikolojik özellikleri ise heyecan, sevinç, üzüntü gibi; duyguya sahip olmasıdır ki onu bir makineden birçok farklı kılan en belirgin özelliktir bu. Peki psikolojik sorunların kaynağı nedir? Bu sorunun yanıtını uyumsuzluk yani şaşırma, yanılma, unutkanlık, üzüntü, ailevi sorunlar, meslek sorunları, ekonomik zorluklar, güvensizlik olarak gösterebiliriz ve bu durumlar insanda kızgınlık, öfke, isteksizlik, ilgi-

sizlik ve tembellik yaratabilir. Bu durumda; daha öncede belirtildiği gibi, kişinin yaptığı iş olumsuz yönde etkilenir.

Ortam ve Makine Özellikleri

Makine ile üretimde ya kapalı çalışma odaları ya da doğal ortam devreye girer. Her iki durumda da makinenin yarattığı olumsuz özellikler, üretim sistemi iş başarısını ve güvenliği etkiler. O halde ortamın ve makine özelliklerinin yapılan işe göre ergonomik açıdan optimum ve maksimum değerlerini bilmek ve sağlamak gereklidir. Fakat ve yazık ki yapılan incelemeler göstermiştir ki, çalışma yerlerinde insan sağlığına etki eden birçok elverişsiz durum vardır. İşveren bazı masraflar yaparak önlem almak yerine, işçisini kötü koşullarda çalıştırabilmektedir. Örneğin gürültünün çok olduğu ortamlarda pratik ve basit bir çözüm olarak işçiye kulaklık kullanabilir ya da zehirli maddelerle çalışanlara maske verilebilir. Eğer tespit edilen kötü koşullar düzeltilirse, hem verimlilik artar hem de kaza ve ekonomik kayıp minimuma iner. Bu koşullarda çalışan insanın da, şüphesiz verimliliği artar.

Unutmayalım, yaşadığımız çağ her ne kadar mekanizasyon, otomasyon, bilgi işlem teknolojileri ile iç içe bile olsa yaptığımız iş yine bize, yani insana muhtaçtır. İş ve işlemlerdeki çağın getirdiği farklılaşma çalışanların sayısını azaltmayı sadece kişilerin istihdam şeklini değiştirmektedir. İnsan yaptığı iş ortamının,



iş ve işlemlerin ve psikososyal çevrenin streslerinden yine etkilenmekte ve belli düzeyde de olsa bedensel ve mental gücünü harcayarak görevini sürdürmektedir. O zaman insana makine ve çalışma ortamının uyumlandırılması gerekir. Yani insan işini yaparken harcadığı statik güç en aza indirilmelidir. Nasıl mı, görüş alanı, çalışma alanı, çalışma gereçleri, kapı, koridor, dolap, tavan, merdiven, basamak, yokuşlar gibi diğer unsurlar işin durumuna göre uyumlu hale getirilerek.

İnsanın işini yaparken harcadığı dinamik çabayı en aza indirmek. Bu da düğmeler, tuşlar, pedallar, levyeler ve diğer elemanları uyumlu hale getirmekle olur. Bir diğer unsur da harcanan zihinsel çabanın azaltılmasıdır. Örneğin ortamın gürültüsünü gidermek; görsel, işitsel sinyallerle sağlanabilir. Çalışma koşulları da çok önemlidir. Kişinin hareketleri, duruş şekilleri kısıtlanmamalı, iş güvenliği sağlanmalı, işe monotonluk, gerilim veren unsurlar bertaraf edilmelidir. Motivasyon sağlanmalıdır.

Çevre koşulları ise olumsuzlukların ortaya çıkmasında etkili bir diğer unsurdur. Ortamın sıcak - soğuk oluşu, nemliliği, titreşimi, aydınlanma, hava akımı, buhar ve gazlar, toksik maddeler, toz, basınç, renk ve manzara, dizayn, temizlik insan üzerine önemli etkileri olan etmenlerdir. İşte ergonomi bu olumsuz etmenlerin iyileştirilmesini kendine bir uğraş edinmiştir.

Ergonomi yaşamımızla beraber yürütmemiz gereken bir tarzdır. O halde gelin ergonominin yaşamımızı nasıl etkileyebileceğini örnekleri ile görelim.



Bilgisayar Kullanıcıları ve Ergonomi

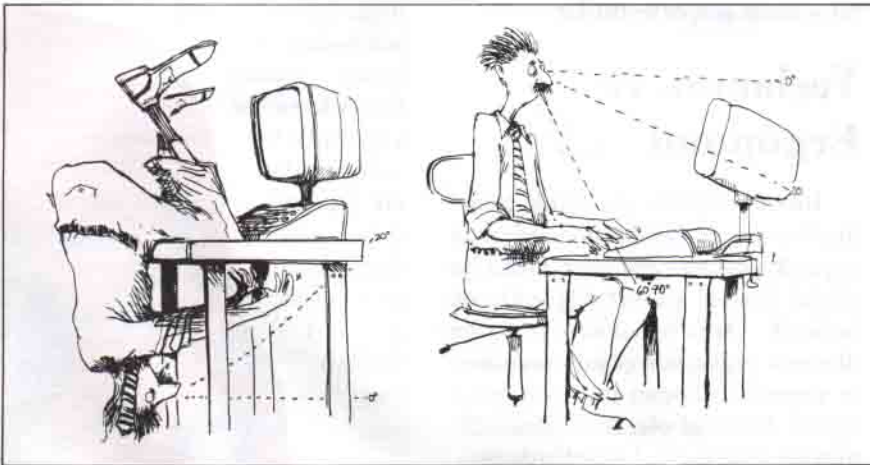
Bilgisayar ile çalışanlar bilgisayarlarından başka çalışma masası ve iskemle kullanırlar. O halde ekranla çalışılan işyerlerinde çalışma masası ve iskemlenin çalışanların antropometrik özelliklerine uygun olması gerekir. Günümüzde büyük ölçüde bu gereklilik ergonomik yönden arzulanan düzeydedir. Bununla birlikte çalışma masasının ve iskemlenin olması gereken özelliklerini kısaca açıklamada fayda vardır.

Çalışma masası yeterli kullanılabilir alanda, yerden yüksekliği 700 mm civarında, yeterince bacak ve

ayak hareketine olanak verecek şekilde, yüksekliği ayarlanabilir ve masa yüzeyi mat, % 30-50 arasında yansımaya katsayılı olmalıdır. İskemlenin ise tercihen 5 tekerlekli, oturma yüksekliği ve oturma düzeyi eğiminin kol dayamalarının ve sırtlığının ayarlanabilir olması istenir.

Böyle bir ortamın çevresel koşulları da önemlidir. Örneğin ekran başında çalışana bıkkınlık verecek derecede ve sıklıkta ortaya çıkan en büyük problem ekran üzerine yansımalarıdır. Aydınlanma da kullanılan elemanlar, pencere yüzeyleri ekran üzerindeki bu yansımaların nedenidir ve yüzeyde oluşan parlak noktalar ekranın bombesi nedeniyle, kullanıcı hangi pozisyonda durursa dursun, önlenemez. Bu durum ekran üzerindeki harf ve işaretlerin kontrastını azaltırken, gözün uyum sağlamasını engeller ve ekranla olan iletişim alış verişini zorlaştırır.

Ergonomik yaklaşımla bu sorunlara şu çözümler getirilmiştir. Aydınlanma; ışık yoğunluğu yaklaşık 300-500 lüks, çalışanın görüş alanında ışık yansımalarının olmaması, bakış yönünün pencerelere paralel olması, aydınlanma elemanlarının pencereye paralel dizilmesi Ayrıca güneş ışığı alan geniş pencere yüzeylerine tente ve perde takmak, sıradan lambalar yerine ekran için geliştirilmiş, yaydığı ışığın büyük bö-



Otomobil Tasarımında Antropometrik Verilerin Kullanılması

Canan Cilingir
ODTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü

Ülkemizde halen üretilmekte olan binek arabalarının Türk sürücüsü nüfusunun antropometrik özelliklerine uygunluğu henüz kanıtlanmamış bir olgudur. Oysa antropometrik verilere uygun tasarlanmış sürücü mahalli hem yol emniyeti hem de sürücü rahatlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizdeki binek arabaları genellikle Avrupa standartları temel alınarak üretilmekte ve bunun Türk kullanıcı nüfusuna uygunluğu incelenmeden kabul edilmektedir. Ülkemizdeki trafik kazalarının yüksek oranları genellikle sürücü dikkatsizliği ile açıklanmakta ve bunların bir bölümünün tasarımıyla ilişkili olabileceği göz ardı edilmektedir.

Yapılan araştırmalar ise antropometrik verilerin araba tasarımında kolaylıkla kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Kısa süreli yolculuklarda sürücü tasarım aksaklıklarının yol açabileceği rahatsızlıkları pek hissetmemektedir, ancak uzun süreli yolculuklarda (şehirlerarası, taksi şoförleri) bu rahatsızlıklar daha be-



lirgin olmaktadır. İmalat sırasında bu tür aksaklıkların giderilmesinin maliyeti oldukça düşük olduğundan, üretici firmalar açısından bu tür bilgileri toplamak önemli bir fayda sağlayabilir.

Halen Türkiye'de üretilmekte olan araba modelleri açısından bu tür bir değerlendirme yapılmamış olduğundan bu arabaların kullanım özellikleri ve rahatlıkları ile ilgili değerlendirme yapmak söz konusu değildir. Çeşitli kurumlara değişik nüfus gruplarının antropometrik ölçümlerinin toplanıyor olması, bu tür çalışmalarını büyük ölçüde kolaylaştıracaktır. Arabanızın sizle uyumlu olup olmadığını belirlemeniz için aşağıdaki soruları yanıtalamanızı salık veriyoruz.

1. Bileğinizde veya ayağınızda bir rahatsızlık hissetmeden kontrol pedallarını rahatlıkla kullanabiliyor musunuz?
2. Pedala basmadığınızda ayağınızı rahatlıkla koyabileceğiniz boşluk var mı?
3. Kazara aynı anda gaz ve fren pedalına bastığınız oldu mu?
4. Diziniz veya bacağınızın direksiyona çarptığı oldu mu?
5. Bütün gösterge ve kontrolleri görebiliyor musunuz?
6. Herhangi bir göstergelyi veya kontrolü görmek için başınızı çevirmeniz gerekiyor mu?
7. Direksiyonun kısmen veya tamamen engellediği bir gösterge veya kontrol var mı?
8. Öne eğilmeden bütün göstergeleri okuyabiliyor musunuz?
9. Eğilmeden bütün kontrolleri kumanda edebiliyor musunuz?
10. Otururken başınız arabanın tavanına dokunuyor mu?
11. Emniyet kemerini bağladığınızda rahatsız mısınız?
12. Direksiyonu rahatlıkla tutuyor musunuz?
13. İki saat veya daha fazla araba kullandığınızda, vücudunuzun herhangi bir yerinde ağrı veya tutukluk hissediyor musunuz? "Evet ise hangi kısımlar?"
14. Arabanızla hiç kaza yaptınız mı? (Küçük çizikler de dahil) "Evet"se kaza sebebini düşünün.
15. Geri gidişlerde yeterince rahat olarak arkayı görebiliyor musunuz?

lümünü tek yönde ileten ve parlama olgusu oluşturmayan lambalar kullanmak ekrana filtre takmak gibi. Gürültüde önemli bir çevresel faktördür. Bu nedenle büronun gürültüsü, maksimum 55-65 desibel olması ve çevredeki cihazların gürültüye karşı izole edilmesi gerekir. Ve odada iyi bir havalandırma, 21-23 °C sıcaklık, % 45-55 bağıl nem, 0,1 m/s hava hızı olmalıdır.

Burada belirtmediğimiz bilgisayar klavyesinin özelliklerinden tutunda, harf ve işaretlerin çevre aydınlanmasına karşı kontrastına, tuşların vuruş anında parmağa belirgin bir basınç uygulayıp, böylelikle kullanıcının dokunma duygusu yolu ile fonksiyonunu yerine getirebildiğini

anlamasına kadar pek çok özellik; bilgisayar donanımını kullananlar yazılım sistemlerini belirli bir diyalog içinde işleterek, işlerini verimli bir şekilde gerçekleştirirler.

Yaşlanma ve Ergonomi

İnsan bebeklik, çocukluk, gençlik, orta yaş ve yaşlılık dönemlerden geçerek yaşama veda eder. Gerçi bu süreci normal gidişat düşünülerek belirttik. Daha bebekken ya da en dinamik çağlarında çeşitli nedenlerle yaşamdan kopan pek çok insan vardır. Bireysel olarak düşündüğümüzde, yine normal koşullarda insa-

nı en düşündüren, hele hele bizim toplumumuzun geleneksel bir yaşam anlayışı olan, yaşlılık korkusunu, düşündüğümüzde, yaşlılığa yatırım yapma isteğinde pek çok insan vardır. Gerçekten de yaşlılıkta biyolojik olarak yıpranıldığı gibi, değişik organların öz el fonksiyon-



larında bozukluklar, gerilmeler ortaya çıkar.

Yaşlılıkla birlikte fiziksel hareketler yavaş yavaş durgunlaşmaya, kas hareketleri yavaşlanmaya en basit bir işi yapmak için bile gereken hareket sayısı artmaya başlar. Bükülmeler, boyda kısalma, görme ve işitmeye ilişkin duyu kayıpları, zekada ve fiziksel performansta düşüş hep yaşlılıkla ortaya çıkabilecek durumlardır.

İnsanın yaşamında hava, su, besin ve barınma en temel gereksinimleridir. Bu dört öge içerisinden besin ve barınma özellikle çağın getirdiği aşamalarla sürekli değişim göstermiştir. Barınma mağaralardan evlere, konutlara varmış, beslenme ateşte pişirilen avlardan konserve kutulara girmiştir. Artık insanlar yaşayacakları konutlarda, çok doğal olarak nitelik aramaktadırlar. Hele ki yaşlı insanlar için bu nitelik daha da önem kazanmaktadır. Ergonomide yaşlıların yaşamını kolaylaştıracak bazı tasarımlar önerileri getirmektedir. Ergonomik olarak yaşlılar, bütün kolaylıkları içinde olan blok halinde daireler ve tek katlı grup evlerinde yaşayabilirler. Bu evlerin ısıtması merkezli sistemle yapılmalıdır. Yaşlı bir insanın özellikle kış mevsiminde evi 27 °C sıcaklıkta olmalı ve bu nedenle konutlarında soğuğu önlemek için tedbirler alınmış olmalıdır. Yaşlı insanın konutu ses geçir-

memesi için yalıtılmış olmalıdır. Ayrıca konutları iyi aydınlanmalı, döşeme yüzeyleri tamamıyla düz ve pürüzsüz olmalıdır. Yaşlı insan zamanın çoğunu pencere önünde geçirir bu nedenle oturma ve yatak odaları pencereleri yerden olmalıdır. Ayrıca banyo ve tuvalet bu odaların yakınında bulunmalıdır. Kısaca yaşlı bir insanın yaşayacağı konutun planı, dizaynı, konut dışı çevrenin durumu, burada alışveriş merkezinin tutunda, sağlık servisleri, dini kuruluşlar, park, kütüphane gibi yerler, toplu taşıma araçlarının duraklarına yakınlık gibi pek çok faktör ergonomik yaklaşım içinde, detaylarıyla incelenir. Yani ergonomi bu konuda da, antropometrik, psikolojik, fizyolojik, enformatik yaklaşımlarla olayı detaylandırır ve çözüm sunar.

Çalışan Kadın ve Ergonomi

Günümüz Türkiye'sinde ve dünyada kadın iş yaşamında yerini almış, aktif olarak üzerindeki görevini yerine getirmiştir. Bir ülkenin yönetiminden tutunda imalat sanayinin çeşitli dallarında iş gören kadınlar vardır. Çalışan kadının eğitim durumuna göre gerçekleştirdiği iş, hedefidir ya da maddi zorunluluk, kendine ait gelire sahip olma, yaşlılıkta maddi sıkıntı yaşamama daha iyi bir yaşam boş zamanlarını değerlendirme gibi faktörler etken olmuştur. İşte imalat sektörü dediğimiz sahalarda iş gören kadınlar, özellikle

basit montaj işçilerinin yoğun olduğu sahalarda iş görürler. Onlara verilen işte aranılan sadece parmak ve ele yönelik becerilerdir. Yaratıcılığa yer vermeyen, sıkıcı, ancak sürekli görsel kontrol gerektiren bu işlerde monotonluk vardır ve zaman kısıtlıdır. O halde böyle yerlerde çalışan kadınlara, antropometrik, fizyolojik, psikolojik, enformatik ve iş güvenliği açısından ergonomik düzen gerekmektedir. Ergonomik yaklaşımla bu gibi işyerlerinde örneğin gürültü sorununa çözüm, stresin ortadan kaldırılması, aydınlatma, havalandırma gibi koşullar uygun hale getirilebilir. Evet örnekleme yaptığımız ergonomik yaklaşımları iletişim araçlarının tasarım ve düzenlenmesinden tutunda, lavobo ve armatürlerin su ekonomisi ve sağlık açısından değerlendirmesine kadar yaşamın her anına uyarlamak olasıdır. Üretim sistemi içinde uyumun temel kurallarını inceleyen bu bilim, insanın sağlık ve güvenliğini koruyarak daha verimli bir üretim sunmaktadır. Bu bilim dalından yararlanmak, en akılcı yatırımdır.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
I. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ankara, 1988
II. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ankara, 1989



Endüstri Mühendisliği ve Ergonomi

Ahmet F. Özok
İTÜ Makine Fakültesi, Sanayi Mühendisliği Bölümü

Uygurluk tarihi ile mühendislik bilimlerinin gelişimi arasında bir paralellik kurulabilir. Çağdaş bilimin yaşantımızdaki uygulamaları ancak çeşitli mühendislik alanlarındaki çabalar sonucu olasıdır. Böylelikle nükleer silahların gölgesinde de olsa tüm dünyada yaşam standardı yükselmekte, makineler sayesinde yapılan her türlü üretim ve hizmet nitelik (kalite) ve nicelik (kantite) yönünden belli ilerlemeler kaydetmektedir.

Bilindiği gibi makine, elektrik, inşaat, kimya vb. mühendislik dalları ile sanayi mühendisliği arasında en önemli fark, sanayi mühendisliğinin "insan"ı incelemesidir. Çünkü başlıca insan, makine ve malzemeden oluşan üretim öğeleri içinde en önemli olan insandır. Ve üretilen her şey de esasen insan içindir.

İnsanın üretim ya da hizmet amacıyla birlikte çalıştığı basit veya karmaşık her türlü tezgah, araç-gereç vb. ni makine olarak isimlendirirsek, sanayi mühendisliğinin en önemli uğraşı alanlarından birinin de insan - makine sistemleri olduğunu görürüz. Bu sistemlere literatürde iş sistemleri ya da sosyo-teknik sistemler adı da verilir. Sistem içinde, sistemin amacını gerçekleştirmek üzere (örneğin bir iş parçasının bir tezgahta işlenmesi gibi), insana ve makineye belli görevler düşer. Bu görevler insan ve makinenin sistem içindeki kısmi fonksiyonlarını teşkil ederler. Sistemin basit veya karmaşık oluşuna göre bu fonksiyonlar da basit veya karmaşık olabilir. Örneğin insan ile bir tornavida, insan ile bir torna tezgahı veya insan ile bir bilgisayar, insan - makine sistemlerine birer örnektirler. Bunlar sırasıyla basit, mekanik veya otomatik sistemler olarak isimlendirilirler. Birey ve toplum hem yaşamını sürdürmek ve hem de ilerleyebilmek için

bir takım etkinliklerde bulunmak zorundadır. Bu tür etkinlikleri "İş" olarak tanımlarsak, onu bilimsel olarak incelemenin ne derece önemli olduğu kendiliğinden ortaya çıkar.

Yaşantımızın hemen her safhasında iş yaptığımız göre bu konuda çağdaş bilimin ortaya koyduğu verilerden yararlanmak, özellikle ülkemiz gibi hem kaynakları kıt ve hem de onları iyi değerlendiremeyen ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Denebilir ki bu konu önemli olmaktan da öte zorunluluktur. Sanayi Mühendisliğinin bir alt bölümü ve onun konusuna giren alanlar içinde en önemlilerinden biri olan metot mühendisliği büyük veya küçük ölçekli işlerin yapılmasında her bir işlemin sırasının belirlenmesi, gereksiz her hareket ve elemanın ortadan kaldırılması ve iş basitleştirme yoluyla en çabuk ve en az maliyetle gerçekleştirilebilen bir metodun bulunması yollarını araştırır. Ay-



rica bulunan bu metot ile kullanılan araç ve gerecin, iş koşullarının standartlaştırılması, çalışanların eğitimi, standart zamanların bulunması ve daha sonra ücret sistemlerinin saptanması, metot mühendisliğinin görevleri arasına girer.

Metot Mühendisliğinin çözümlemeye çalıştığı konular için metot etüdü, iş basitleştirme, işlem ve iş analizi, iş standartlaştırılması, hareket ve zaman etüdü, metot araştırması ve metot analizi gibi terimler kullanılmaktadır.

İnsan, makine ve malzemeden oluşan üretim sistemlerinde, metot mühendisliği çalışmalarına en büyük yardımcı bilim dalının ergonomi olduğunu söylemek yanlış olmaz. Nitekim son yıllarda yapılan araştırmalar göstermiştir ki insanın çalışması esnasındaki fizyolojik psikolojik ve

sosyal özellikleri ne kadar iyi bilinirse, insan - makine sisteminin verimliliğini; dolayısıyla üretimi artırmak da o kadar olanaklıdır. Ayrıca çağdaş, insancıl düşüncelerin gereği olarak insana insanca çalışma koşullarının sağlanması da ancak ergonomi sayesinde gerçekleştirilebilir (işin insancılaştırılması). İşbilim günümüzde seçtiği iktisadi sistem ne olursa olsun birçok dünya ülkesinde insanın fizyolojik ve psikolojik zorlanma sınırlarının araştırılmasından çevre koşullarının düzenlenmesine, iş güvenliğinden, mola zamanlarının saptanmasına kadar çok çeşitli alanlarda yapılan araştırmalarda, günden güne ortaya koyduğu somut veriler sayesinde sanayi mühendisliğinin en önemli bilim dallarından biri olma durumundadır. Burada şu noktayı da önemle vurgulamak gerekir; İşbilimi sadece sanayi alanında uygulanabilir bir bilim dalı olarak görmek yanlıştır. Hizmet

sektöründe, tarımda da onun bulgularından geniş ölçüde yararlanılmaktadır.

Böylece doğası gereği çok karmaşık bir yapıda olan insan, işbilim sayesinde çalışması sırasında gösterdiği özellikler yönünden bir incelemeye tabi tutulmaktadır. Bir işin bir insan tarafından yapılması sırasında önce şu soruları sormalıyız:

- Bu iş bir kimse tarafından yapılabilir mi? Kişinin yetenekleri buna elverişli midir?

- Uzun süre kişi, bu işi yapmaya dayanabilir mi?

- Kişiden o işi istekli olarak yapmasını bekleyebilir miyiz?

- Kişi yaptığı işten memnun mudur?

İnsan - makine sisteminin kapsamı istenildiği kadar geniş veya dar alınabilir. Bu sistem üretimin gerçekleştirildiği en küçük ünite olan bir "iş istasyonu" olabilir gibi birden fazla iş istasyonunu da kapsayabilir. İnsan malzeme, enerji ve enformasyon girdileriyle belli yöntemler altında makine ile etkileşimde bulunarak sistemin ön görülen üretimi yapmasını sağlar. Üretilen mal nitelik ve nicelik yönünden, sistemin amacına uygun olmalıdır. Esasen bir iş sistemi, görevi yerine getirme süresine, üretilen mal veya hizmetin kalitesine, güvenilirliğine, sistemde çalışan insanın zorlama derecesine ve memnuniyetine göre değerlendirilir.