

## KULLANICI PERSPEKTİFİNDE ÇALIŞMA MEKANLARININ ERGONOMİK TASARIM KRİTERLERİ BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Bilge YARAREL DOĞAN<sup>1</sup>

### ÖZ

Bedensel sınırları olan insan, günlük ihtiyaçlarını karşılamak için farklı fiziksel eylemlerde bulunmaktadır. Oturma, yatma, eğilme, uzanma gibi eylemler zaman içerisinde ortaya çıkan yeniliklerle birlikte değişim göstermiştir. Endüstri devrimiyle birlikte başlayan makineleşmeyle insan eylemleri ve eylem sürelerinde değişim başlamıştır. Buna bağlı olarak oturma gibi pasif eylemler artarken eğilme, uzanma gibi aktif eylemler azalmıştır. 21. yy'ın ortalarından itibaren yaşanan dijitalleşmeyle birlikte, çalışma ve yaşam biçimleri hızla değişmiş, kullanıcı eylemleri sınırlandırmış, bu durum kullanıcıların fiziksel ve psikolojik sorunlar yaşamalarına neden olmuştur. Ergonomi insana dair her türlü nesneyi, alet ve makinayı, yaşam ve çalışma ortamını, çeşitli veriler, ilkeler ve metotlar üzerinden araştırarak uygulayan bilim dalıdır. Kullanıcıların yaptıkları işin tanımına göre kullanılan iş aletleri ve çalışma mekanlarını inceler, oluşabilecek riskleri en aza indirip insan vücudundan en yüksek verimi almayı amaçlar. Bu çalışmada çevresel etkilerin kullanıcılar üzerindeki fiziksel ve psikolojik uygunluğu ergonomik ilkeler doğrultusunda araştırılmıştır. Çalışma mekanlarının bütününde karşılaşılan mekan ve alet kullanımına yönelik sorunlar incelenerek ortaya çıkan sağlık problemleri tespit edilmiştir. Ergonomik ilkeler yardımıyla bu problemlerin ortadan kaldırılmasında etkili olacak çalışma mekanları için önerilerde bulunulmuştur. Çalışma mekanları ve mobilyaları ergonomik olma özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Sonuç kısmında araştırmanın nicel ve nitel verilerinin bir arada değerlendirilmesiyle çalışma mekanları ve mobilyaları için ergonomik kriterler oluşturulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ergonomi, Çalışma Mekanı, Çalışan Sağlığı, Ergonomik Tasarım

## INVESTIGATION OF WORK PLACES IN THE USER PERSPECTIVE IN TERMS OF ERGONOMIC DESIGN CRITERIA

### ABSTRACT

A human with physical limitations takes different physical actions to meet his daily needs. Actions such as sitting, lying down, bending, reaching out have changed with the innovations that emerged over time. With the mechanization that started with the industrial revolution, the change in human actions and duration of action began. Consequently, while passive actions such as sitting increased, active actions such as bending and reaching out decreased. As of the mid-21st century, with the digitalization, work and life styles have changed rapidly. The different forms of work that have emerged with digitalization have limited user actions, causing users to experience various physical and psychological problems resulting from their inability to live an active life. Solving these problems can be solved by adapting the artificial environment in which the users live. Ergonomics is used to harmonize users with their environment. Ergonomics is a science that applies all kinds of human objects, tools and machines, living and working environment through various data, principles and methods. It examines the work tools and work places used according to the definition of the work done by the users, aims to minimize the risks that may occur and get the highest efficiency from the human body. In this study, physical and psychological suitability of environmental impacts on users were investigated in accordance with ergonomic principles. The problems related to the use of space and tools encountered in all of the study places were examined and health problems were identified. With the help of ergonomic principles, suggestions

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi., İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, [bilgeyararel@gmail.com](mailto:bilgeyararel@gmail.com), ORCID: 0000-0001-6448-3660

Received/Geliş: 12/07/2019 Accepted/Kabul: 31/10/2019, Research Article/Araştırma Makalesi

Cite as/Alıntı: Yararel Doğan, B. (2019), "Kullanıcı Perspektifinde Çalışma Mekanlarının Ergonomik Tasarım Kriterleri Bakımından İncelenmesi", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt 28, sayı 3, s.266-276.

have been made for working places that will be effective in eliminating these problems. Working places and furniture were evaluated in terms of ergonomic features. In the conclusion part, by evaluating the qualitative and quantitative data of the research, ergonomic criteria for working places and furniture were tried to be established.

**Keywords:** Ergonomics, Workplace, Employee Health,, Ergonomic Design

## Giriş

Ergonomi, insanların anatomik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde tutar. Kullanıcıların çalışma ortamında karşılaşılabileceği fiziksel ve psikolojik stresler karşısında, sistemin verimli biçimde işlemesine yardımcı olur. “İnsan-makine-çevre” uyumunun temel yasalarını ortaya koyarken, farklı disiplinlerden yardım alarak bir araştırma ve geliştirme alanı yaratır. İş ortamı ile insan özelliklerinin uyumlu hale getirilmesine ve ortaya çıkabilecek muhtemel problemlerin başlangıçta belirlenerek önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınmasına imkân verir. Çalışma mekanlarında kullanıcıyı oluşabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları gibi zararlardan koruyarak daha güvenli işyerleri oluşturmayı hedefler.

Tarih boyunca insan kullandığı çeşitli el aletlerini kendine uygun şekilde tasarlamaya çalışmıştır. Bu uygunluk endüstri devrimiyle birlikte bir ihtiyaç olmaktan çıkarak zorunlu bir hale gelmiştir. İnsanın kullandığı makineler çoğaldıkça, alet-insan uyumunun önemi artmaya başlamış ve ergonomi bilimi ortaya çıkmıştır. Ergonomi sözcüğü, ilk olarak Wojciech Jastrzebowski tarafından 1857’de kullanılmıştır. Yirminci yüzyılın başında ergonominin temel ilgi alanı, insanın işe uyumunun sağlanması olduğundan, araştırmalar daha çok yapılacak işin tanımı, kullanıcıların yaptıkları işe göre sınıflandırılması ve iş konusunda eğitilmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Kıraç, 2005).

İnsana ait alt ve üst sınırların belirlenmesi, özelliklerinin, yeteneklerinin ve becerilerinin doğru tanımlanması, insana uygun bir iş düzenlemesinin en önemli değerlendirme ölçütüdür. Uzmanların, yapılan her türlü tasarımda ergonominin yeri ve önemine dikkat çekmelerinin iki temel sebebi vardır. Birini neden, ergonominin insan yeteneğinin sınırlarını göz önüne alarak, çalışma ve yaşam koşullarını insanla uyumlu hale getirmesidir. Böylece artan kullanım kolaylığı ve azalan hatalar ile işin ve diğer aktivitelerin etkinliğini ve verimliliğini artırır. İkinci neden ise insanların yetenekleri dışında çalışmalarının önlemesidir. Artan sağlık ve güvenlik koşulları, iş tatmini ve hayat standardı ile kaza ve yaralanmalara yol açabilecek hataları önlemek bu yolla mümkün olabilmektedir (Baslo, 2002).

Ergonomik iş istasyonu denilen çalışma alanında ergonomik tasarımının amacı, sistemin üretkenliğini ve güvenilirliğini en yüksek standarda çekmektir. Bu doğrultuda sistem, verimli, güvenli, konforlu ve çalışanın hoşnutluğunu arttırmaya yönelik olur. Kullanıcı ve makine arasındaki etkileşimin iyi gözlemlenmesi ve değerlendirilmesi bu bağlamda oldukça önemli bir konudur. Beklenen performans kullanıcının limitlerinden daha fazla ise aşırı yüklenmeden dolayı sakatlanma ve kazaların meydana gelme oranı yükselir.

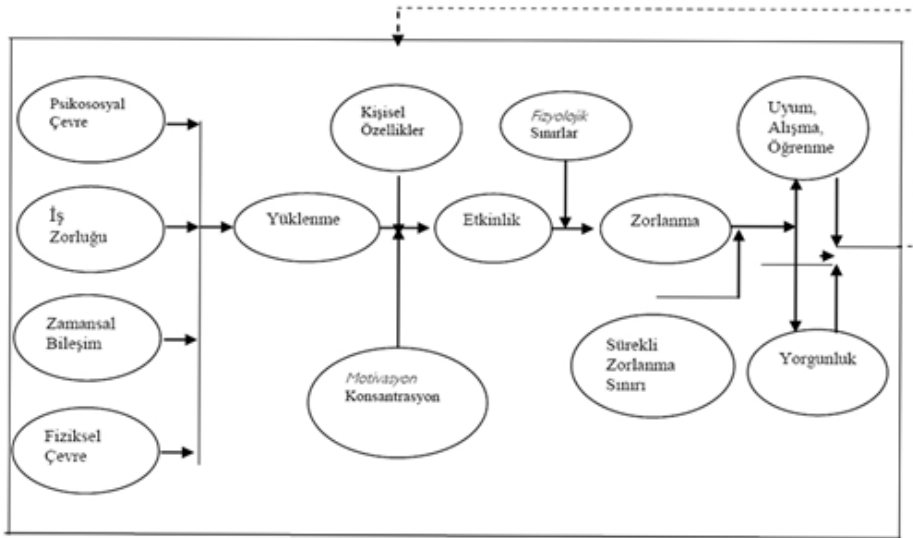
## Çalışma Mekanı

İnsanın bulunduğu çevresi toplumsal bir varlık olarak kendisini ifade ettiği ve iletişim halinde olduğu alandır. Çalışma mekanı ise onun çevrelerinden bir tanesidir. Bu mekan

günün büyük bir bölümünü geçirdiği alanıdır. İnsanın çalışma mekanlarındaki iş istasyonlarının ona uygun biçimde oluşturulması gerekmektedir. İnsanın işe ve iş ortamına değil, işin ve iş ortamının insana uyumlandırılması gereklidir. Bu konuda sağlanabilecek bir çalışma yöntemi geliştirilmesi için ergonomik ve antropometrik verilerden yararlanılması gerekir. Oluşturulacak yöntem ilk olarak çalışanın çekirdek çalışma alanından başlamalıdır. Çekirdek çalışma alanı olarak bahsedilen alan, çalışanın en çok vakit geçirdiği ve en temel işlerini yaptığı alandır.

Kullanıcının ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış ergonomik çalışma mekanları, fiziksel ve psikolojik yönden olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Çalışma mekanı tasarımında öncelikli olarak öngörülebilir pozisyonların istatistiksel olarak ortaya koyulması, antropometrik verilerle birlikte ele alınarak sistematik ve güvenilir bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Yapılan iş tanımına göre değişiklik gösteren çeşitli pozisyonlar ve vücut duruşları ergonomik metotlar kullanılarak analiz edilmelidir. Böylelikle, insan ile makine ilişkisinde oluşabilecek çeşitli kombinasyonlar tespit edilebilir ve bu yönde yapılacak alternatif tasarımlar ve önerilerle zaman, performans ve çalışan sağlığı için uygun bir ortam oluşturulabilir. Kullanıcının fiziksel sınırlarının dışında ki etkenler; işin güçlüğü, işe ait yöntemlerde mevcut olan aksaklıklar, malzeme yapısındaki farklılıklar olarak sıralanabilir.

Kullanıcıyı zorlayan faktörlerin uygun çözümlerle giderilmesi, uygun ve amaca yönelik bir çalışma mekanı oluşturulmasında önemli bir etkidir. İş tanımına göre farklılık gösteren insan- mekan etkileşiminde, kullanılan makinalar ve iş metodları diğer önemli etkenlerden sayılabilir. Çalışma mekanında kullanıcıyı etkileyen faktörlerin giderilmesinde kullanıcının fiziksel ihtiyaçları kadar, psikolojisini, diğer çalışanlarla olan ilişkilerini ve problemlerle uğraşma kabiliyetini iyi anlamak da önemli unsurlardandır.



Şekil 1. Ergonomik İş Çevresi Fonksiyon Şeması,

Kaynak: Sait Kaya, "Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri", Ar&Ge Bülten, 2008

20.yy'ın ortalarında makine ve kontrol tasarımı, işyerindeki yerleşim durumu, oturma elemanları, çeşitli el aletleri, ağır yükleri elle taşımaya yardımcı olan gereçler gibi konular üzerine yoğunlaşan ergonomi araştırmaları, dijitalleşmeyle birlikte konularını genişletmiş, gürültü, titreşim, aydınlatma, sıcaklık, iş hijyeni ve çalışan psikolojisi konularını da araştırmalara dahil etmiştir (Kahraman, 2003).

Yapılan araştırmalar; çalışma mekanının, kullanıcının anatomik, fizyolojik, psikolojik özelliklerine ve kapasitesine uygun olması konusunda makine ve mekan ilişkisinin belli standartlar doğrultusunda olması gerekliliğini vurgulamıştır. Burada önemli olan, verimlilik ve rasyonellik hedefleri ile çalışanların moral ve tatmin duygusunun bağdaştırılabilmesidir. İnsanın kullandığı makine ne kadar gelişmiş olursa olsun, eğer insan-makine uyumu sağlanamamış ise bu iki elemanın oluşturduğu sistemden beklenen yüksek performansın elde edilmesi mümkün değildir (Kahraman, 2003).

### **Çalışan Sağlığı**

Endüstri devrimi sonrasında yaşanan teknolojik gelişmeler, çalışma mekanlarında değişiklikler beraberinde getirmiştir. Çalışanları pasifize eden ve uzun süre belirli pozisyonlarda kalmaya yönelten makinelerin kullanımı, kısa vadede iş kazalarının yaşanmasına, uzun vadede ise çeşitli meslek hastalıklarının görülmesine sebep olmaya başlamıştır. Çalışma mekanlarında farkında olmadan maruz kalınan yanlış duruşlar ve yapılan hatalı hareketler geçici veya kalıcı duruş bozukluklarına, vücut ağrularına, kas ve kemik rahatsızlıklarına sebep olarak, iş verimliliğini düşürmüştür. Ergonomi biliminin ortaya çıkması ve gelişmesiyle birlikte konu üzerine pek çok araştırma yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalarda pek çok rahatsızlık ve bu rahatsızlığa sebep olan faktörler tespit edilerek, giderilmesine veya önlenmesine yönelik çözümler üretilmiştir.

*“Kas-iskelet sistemi (KİS) rahatsızlıkları Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu'nun da tanımladığı gibi kas-iskelet sisteminde oluşan ve işten kaynaklanan rahatsızlıklar veya hastalıklardır. “İşten kaynaklanan” terimi Dünya Sağlık Örgütü tarafından iş performansı ve iş çevresi gibi iki faktörün etkisiyle başlayan çok etkenli bir hastalığın bilimsel nedenini tanımlamak için kullanılmaktadır”*(Özkan, N,F, 2017,141). Özellikle yanlış pozisyonda oturma, uzun süre aynı pozisyonda kalma, eğilme, doğrulma, tutma, kavrama, bükme ve uzanma gibi basit vücut hareketlerinden kaynaklı meydana gelmektedir. Bunlar günlük yaşamda sağlığa zararı dokunan hareketler değildirler. Bu hareketleri zararlı hale getiren, çalışma esnasındaki tekrarlar, kuvvet uygulama gereksinimi ve hızlı hareketlerdir. *“KİS rahatsızlıkları anında gelişen değil artan derecelerle yavaş gelişen travmalardır”* (Özkan, 2017).

Çalışma mekanlarında çalışma surelerinin artmasıyla iş ekipmanları ve iş yeri düzenlemelerinde belirlenen yetersizliklerin tespit edilmesi ve bu tespitler doğrultusunda alınan önlemler çalışan sağlığı ve güvenliği açısından giderek önem kazanmaya başlamıştır. Konu ile ilgili pek çok araştırma, ergonomik tasarımın önemini vurgulamaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının çalışma mekanı organizasyonundaki odak noktası öncelikle kullanıcıdır. Yapılan pek çok araştırma aşağıda sıralanan problemlerin kullanıcılar üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuzluklar yarattığı sonucuna varmıştır.

- *İnsan faktörü göz önünde bulundurulmadan tasarlanmış çalışma sandalyesi,*

- Uzun süre oturma,
- Uzun süre ayakta durma,
- Uzak bölümlere uzanma,
- Yüksek bölümlere uzanma,
- Mekanda yüksek ses, gürültü, uğultu, yankı ve tekrarlanan ses,
- Yetersiz aydınlatma,
- Yetersiz havalandırma

Çalışma mekanlarında iş ekipmanları ve iş yeri düzenlemelerindeki yetersizlikler sonucunda ortaya çıkan riskler iki bölümde incelenebilir;

1. İş ile ilgili risk etkenleri:

- a. Fiziksel risk etkenleri: Tekrarlamalı, zorlamalı ve aşırı güç harcamalı hareketler, statik vücut pozisyonları, kotu postur, vücudun ve kolların yanlış vücut mekanikleriyle kullanımı, alışılmamış iş aktiviteleri, lokalize temas bağlı streslerdir.*
- b. Ergonomik risk etkenleri: İş istasyonunda, oturma yerinin, masanın, ekranın, klavyenin ve "Mouse" un yüksekliğinin ve kullanımının çalışana uygun olmaması, aydınlatma ve sıcaklığın yetersiz olması gibi etkenlerdir.*
- c. Psikososyal risk etkenleri: İş memnuniyetsizliği, iş monotonluğu, yetersiz denetçi ve iş arkadaşı desteği, ağır iş yükü, yetersiz iş organizasyonu gibi etkenlerdir.*

2. Kişisel Risk Etkenleri:

- a. Mesleki kas iskelet hastalıkları oluşumunda cinsiyet, yaş, kondisyon yetersizliği ve sigara içimi gibi kişisel etkenlerdir (Çetin, Karabay, Kurumer, 2015).*

Bu faktörler, önlem alınmadığı takdirde aşağıda sıralanan sağlık sorunlarına yol açabilmektedir;

- Sırt ağrısı ve incinmeleri, bel fıtığı
- Boyun ağrısı, boyun fıtığı
- Kol ağrısı, bilek ağrısı
- Ayaklarda dolaşım bozuklukları.
- Psikolojik sorunlar

Tıp alanında yapılmış araştırmalarda yavaş gelişen ve başlangıçta dikkate alınmayan ağrıların tedavi edilmemesi halinde el, kol ve vücut fonksiyonlarını kısıtlayacağı, aktiviteleri engelleyeceği ve önlem alınmadığı takdirde sakat bırakabileceği belirtilmektedir. Ağrıların uzun sürmesi ise çeşitli psikolojik sorunlara ve iş kaybına neden olabilmektedir (Çetin, Karabay, Kurumer, 2015).

### **Çalışma Mekanı Tasarımında Alınması Gerekli Önlemler**

Ergonomi insan-makine-mekan ilişkisini deneysel ve uygulamalı olarak iki yönden incelemektedir. İnsan-makine-mekan sistemi, insanın fonksiyonlarının etkinliği ile ilişkilendirilir. İnsan, sahip olduğu potansiyeli tam anlamıyla kullanmazsa sistemin bütününde olumsuzluklar meydana gelir. Dolayısıyla insan doğru bir şekilde motive edilirse daha başarılı olacaktır.

Ergonomik faktörlere göre düzenlenmiş çalışma mekanı, donanım ve araç-gereçlerin bulunduğu çevre, kullanıcının fiziksel ve psikolojik yapısının gelişmesine olumlu katkı sağlayacaktır. Çalışanın sağlıklı ve işlerinde verimli olabilmesi için çalıştığı mekanın ve kullandığı araç-gerecin kendi boyutsal ve biyomekanik özelliklerine uygun

olması gerekmektedir (Gönen ve Kalınkara, 1993). Bu bağlamda Bağış; “*insanı güdüleyen iş çevresinin karakteristikleri üzerinde çalışmalı ve insanın önemli roller üstlendiği organizasyonlarda hayata geçirmelidirler. Ergonominin belki de en önemli kabulü, ekipman, alet, makine ve çevresel koşulların insan performansını, dolayısıyla da insan-nesne sisteminin performansını etkilediği kabulüdür (Bağış, 2010)*” cümlesiyle çalışma mekanında ergonominin önemini vurgulamıştır.

Günümüzde kullanılan araç-gereç, makine, iş istasyonları ve nesnelere pek çoğuna bakıldığında birer insan yapısı oldukları görülmektedir. Aynı zamanda insan, bunların direkt veya dolaylı olarak kullanıcısı durumundadır. Yaşam ve çalışma biçimlerinin hızlı değişimiyle birlikte gelişen insan ihtiyaçlarıyla birlikte teknolojide sürekli olarak gelişmeye devam etmiştir. Teknolojik ürünler insan yaşamının ayrılmaz bir parçası olmaya başlamıştır. Dijitalleşmeyle birlikte insanın kullandığı araç-gereçler giderek daha karmaşıklaşırken insanı giderek daha pasif hale getirmeye başlamıştır. Endüstrileşme sonrası dönemle kıyaslandığında daha uzun süre oturma, hareketsiz kalma, belirli hareketlerin tekrarlanması sadece iş yaşamında değil günlük hayatta da çeşitli sıkıntıları beraberinde getirmiştir. Yaşanan sıkıntıların neden olduğu sağlık problemlerinin önlenmesinde ilk olarak neden olan etkenler araştırılmalıdır.

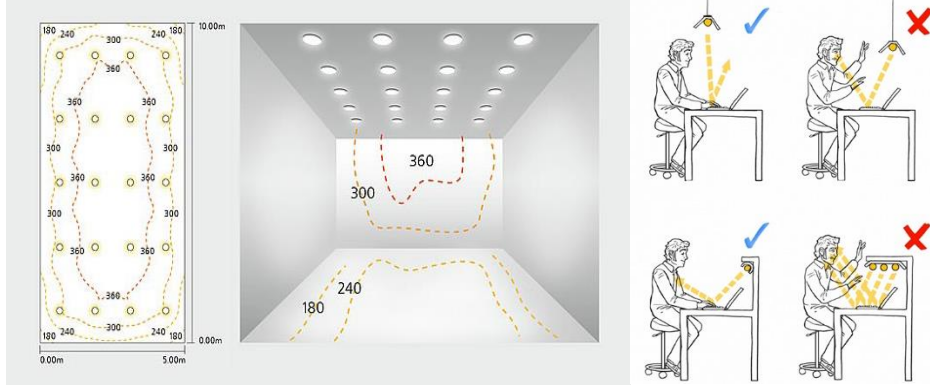
#### **Aydınlatma**

Çalışma mekanlarında çalışanlar yaptıkları işlere, buldukları ortama ve genel çevrelere veya iş alanı içindeki çeşitli noktalara bakmak durumundadırlar. Bakma eylemini gerçekleştirirken dikkatlerini en çok parlak ve renkli bölgeler çeker. Bu durumda ortaya çıkan sonuç çalışanın iş yaptığı alanın kendisi için en iyi aydınlatılmış alan olmasıdır. Aydınlatma düzeyi kullandığı araç-gereçleri ve çalıştığı ortamdaki gerekli detayları algılayabilmesi için yetersiz ise, çalışanın konforlu olduğu düzeyi sağlamak gerekmektedir. Ofis aydınlatmasında iki tip aydınlatma şekli vardır; “Doğal” ve “Yapay” aydınlatma. Gün ışığını alarak oluşturulan doğal aydınlatmada ışık tek taraftan, iki taraftan veya tepeden alınarak sağlanabilir. Yeterli aydınlık seviyesine ulaşabilmek için, ofis yerleşimlerinin bu unsur göz önünde tutularak düzenlenmesi gerekmektedir. Gün ışığının yetersiz kaldığı veya olmadığı durumlarda yapay aydınlatmanın gücünden faydalanmak gerekir (Güler, 1997).

“Ofis aydınlatmalarında kullanılan yapay ışık çeşitlerinde “beyaz ışık” veren florasan ve cıvalı ampuller kullanılır. Bu tür bir ışığın sağlanamadığı ortamlarda “kırmızı ışık” veren normal ampullerin kullanılması uygundur. Normal ampul kullanımında ışığın kamufle edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu tip bir durumda çalışanla ışık kaynağı arasına ampulün önüne buzlu cam, beyaz mukavva veya kalın beyaz kağıt konarak, ışığın tavana ya da duvara çarparak gözlere yansımaları sağlanmalıdır” (Battaloğlu, 1998).

Hedeflenen ışık seviyelerinin yakalanması ve çalışma ortamında homojen bir ışık dağılımı sağlanabilmesi için birçok aydınlatma armatürü ışığı duvarlara, tavanlara ve nesnelere yansıtmak için tasarlanmıştır. Yüzeylerden yansıyan ışık miktarı da ölçülebilir. Bir ofisteki yüzeyler için ışığı yansıtma yüzdeleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Duvarlar (Azami %50)
- İş Makineleri (Azami %50)
- Tavan (%70-%80)
- Zemin (%20-%40)
- Mobilya (%25-%45)



Şekil 2. Ergonomik Aydınlatma; Işığın homojen Dağılım Tablosu ve Doğru Aydınlatma  
Kaynak: <http://www.aydinlatma.org/aydinlatma-ergonomisi.html>

### Gürültü

Gürültü hem ruh, hem beden sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve insan üzerinde stres oluşumuna neden olan bir faktördür. Özellikle çalışma ortamlarında kişinin dikkatinin dağılması ve odaklanmasını engelleyerek iş verimini düşürmektedir. Seslerin 40 Db'den fazla olması durumunda, insanın sağlığını bozan gürültü kirliliği oluşmaktadır. Gürültü; kişinin kendini dinlemesini ve düşüncelerini toparlayarak aktarmasını engellemekle birlikte dalgınlığa yol açabilmektedir. Bu etkenlerin yol açacağı olumsuzlukların önüne geçebilmek için ofis ortamlarında gürültüyü giderici çeşitli önlemler alınmalıdır. Ses yalıtımı için çeşitli örtücü sistemlerle birlikte, açık ofislerde yakın iletişim içinde olmak zorunda kalan iş görenlerin daha rahat çalışabilmeleri için ses yutucu özelliğe sahip bölücü elemanlar kullanılabilir (Güler, 1997).

### Havalandırma-İklimlendirme

Çalışma ortamlarında ısı seviyeleri çalışma düzeyini etkileyen önemli faktörlerden biridir. İnsanlar, vücut ısılarında oluşabilecek ani değişikliklerden rahatsız olurlar ve zaten bu değişimlere çok dayanıklı değildirler. Kendilerini rahat hissedebilmeleri için alışık oldukları ve rahat ettikleri ısı seviyesinde çalışmaları gerekmektedir. “Buna göre çeşitli eylemler yapılırken sağlanması gerekli ortam sıcaklıkları aşağıda verilmiştir (Kıraç, 2005);

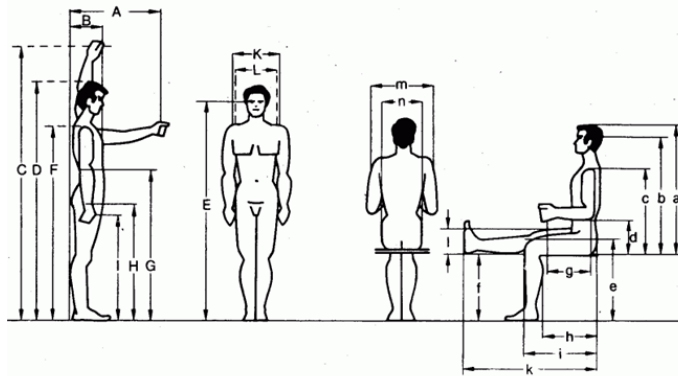
- Oturarak yapılan işler/19°C
- Ayakta yapılan işler/17°C
- Ağır bedensel işler/17°C ”

Ofislerin iyi havalandırılması gerekmektedir. Temiz hava alımı insanın daha rahat çalışabilmesi ve odaklanabilmesi için oldukça gereklidir. Özellikle fazla sayıda kişinin çalıştığı ofis ortamlarında gerekli hava miktarının sağlanması ve temiz hava akışının düzeninin sağlanması önemlidir.

### Mobilya

Kullanıcı açısından uygun çalışma mekanının temelini, insana uygun ölçülerde tasarlanmış bir çevre oluşturmaktadır. Çalışma çevresinde masa, oturma elemanı ve ayak dayanağı, birbirine uyumlu olmalıdır. Kullanıcıya uygun olmayan çalışma çevresi kullanıcıyı pek çok yönden olumsuz etkiler. Çalışma mekanları için yapılacak uygun

mobilya tasarımında antropometrik verilerden faydalanmak oldukça önemlidir. İnsan vücudunun ölçüleri, uzuvları, uzanma mesafesi, ellerin ve ayakların hareket alanları bilinerek tasarım yapılmalıdır. Vücut ölçüleri ve oranları bireyden bireye farklılık gösterir. Ancak çalışma yeri düzenlemesinde çok özel bir durum gerektirmedikçe ortalama değerlerden yola çıkılır. Esas olarak dikkat edilmesi gereken noktalar kişinin gerektiğinde gün boyunca oturma pozisyonunda olabileceği, eğilerek veya ayakta durarak bazı işleri yerine getirmek zorunda kalabileceğidir. Dolayısıyla insanın yaptığı işi en az yorularak ve rahatsızlık hissetmeden, performansında ve motivasyonunda herhangi bir düşüş yaşamadan uzun süre yapabildiğini sağlamaya yönelik nitelikte mobilyalar, ergonomik çalışma mekanı için önemlidir (Güler, 1997).



Şekil 3. İnsan Beden Sınırlılıkları ve Ölçü Tablosu

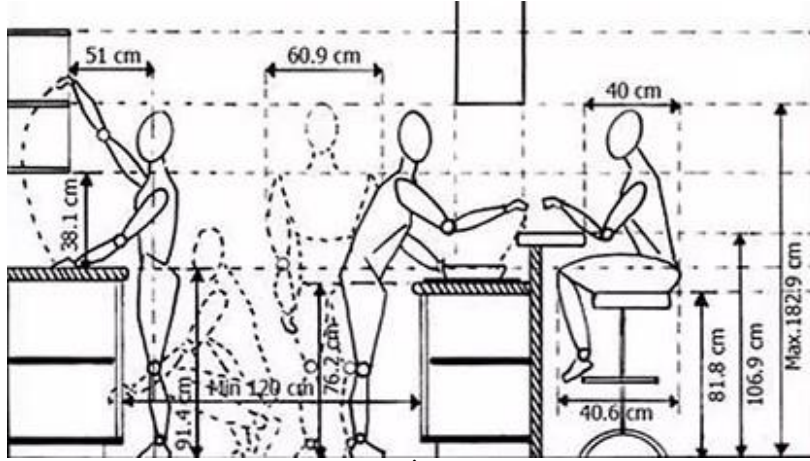
Kaynak: <https://www.olifanticmimarlik.com/single-post/2017/09/27/%C4%B0%C3%A7mimaride-Ergonomi>

Tanımı	erkek			kadın		
	alt sınır	ortalama değer	üst sınır	alt sınır	ortalama değer	üst sınır
<b>Ayakta</b>						
A Öne 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
<b>Oturarak</b>						
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

Şekil 3. İnsan Beden Sınırlılıkları ve Ölçü Tablosu

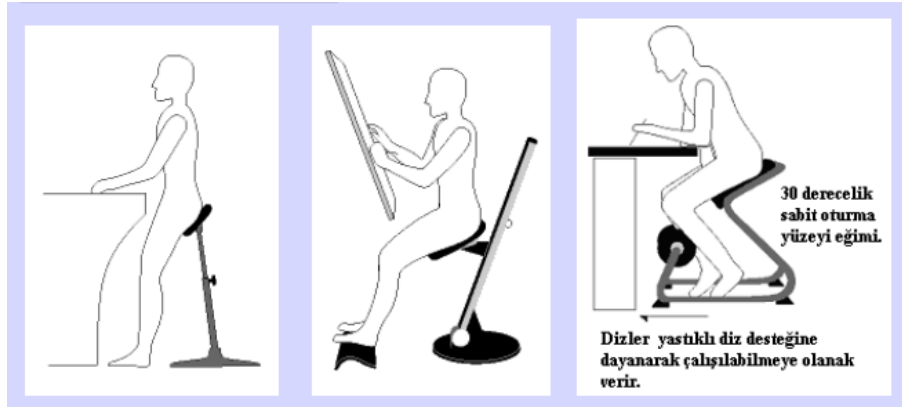
Şekil Kaynak: <https://www.olifanticmimarlik.com/single-post/2017/09/27/%C4%B0%C3%A7mimaride-Ergonomi>





Şekil 4. Çalışma Alanı Ergonomisi İçin Uygun Oturma, Eğilme ve Uzama Ölçü Tablosu

Şekil Kaynak:<https://www.olifanticmimarlik.com/single-post/2017/09/27/%C4%B0%C3%A7mimaride-Ergonomi>



Şekil 5. Çalışma Alanı Ergonomisi İçin Uygun Oturma Tablosu

## Sonuç

Ergonomi; insanın anatomik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını dikkate alan bilim dalıdır. Endüstrileşmeyle birlikte çalışma mekanlarında pek çok farklılık meydana gelmiştir. Yaşanan değişime yönelik çalışma mekanlarının düzenlenmesinde pek çok faktör ortaya çıkmıştır. Bu faktörler, insanın organik ve psiko-sosyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve çevresi ile uyumu temel alınarak oluşturulmuştur. Geniş kapsamlı bir araştırma ve çözüm üretme süreci sonrasında ergonomik açıdan kullanıcının ihtiyaçları belirlenmiştir. Çalışma mekanlarında kullanıcıya uyumlu bir çalışma ortamı sağlanması, iş gücünde verimi

olumlu yönde etkilemektedir. Aydınlatma, havalandırma ve iklimlendirmenin gerekli fiziki koşulları sağlaması ve gürültünün önlenmesiyle ergonomik açıdan kullanıcıya uygunluk arttırılabilir. Ayrıca çalışma mekanlarında kullanıcıya uygun mobilyanın tespit edilmesi ve kullanılması yine fiziksel ve psikolojik yönden çalışanın uzun vadede sağlığını korumada önemli bir etkidir.

Çalışma mekanı tasarımında aydınlatma düzeyinin ergonomik kurallar göz önünde bulundurularak ayarlanması, temiz ve sağlıklı hava akışının sağlanması, çalışma alanının gürültüden korunması ve gürültüye sebep olan araç-gereçlerin yeniden değerlendirilmesi, ergonomik mobilyaların tasarlanmasıyla kullanıcı için uygun çalışma mekanı düzenlenebilir. Özellikle kapalı ve kalabalık çalışma mekanlarında stres faktörü psikolojik açıdan tahrip edici olabileceğinden bu konuda önlem alınması gerekmektedir.

Çalışma mekanı tasarımında en önemli faktör “insan” ve “insanın fiziksel ve psikolojik sağlığının korunmasıdır. Bu bağlamda çalışma mekanlarında uygulanması gerekli ergonomik faktörler şunlardır:

- Çalışan tüm alanlara rahatlıkla ulaşabilmeli ve bu sırada vücudu eğilip bükülmemelidir.
- İyi oturma pozisyonu çalışanın önündeki ve yanındaki çalışma alanına karşı dik pozisyonda olmalıdır.
- Çalışma masası ve sandalye iyi tasarlanmalı ve çalışma düzeyi ile dirsek aynı düzlem içinde (aynı yükseklikte) olmalıdır.
- Dirsekler, eller, kollar ve bacaklar için ayarlanabilir destekler kullanılmalıdır.
- Aydınlatma seviyesi yapılacak işin niteliğine göre doğru tespit edilmeli.
- Mekan içerisinde temiz hava akışı sağlanmalı
- Sürekli tekrarlanan ses ve uğultu için gerekli önlemler alınmalı

Yukarıda sıralanan önlemlerle birlikte kullanılan araç gereçlerin kullanıcıların vücut ölçülerine uyumu ve çalışma ortamında çalışanların verimli çalışma şartlarını sağlamak üzere erişim mesafeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışma mekanlarında kullanıcıya uygun tasarımların sağlanmasında aşağıdaki süreç takip edilmelidir;

- Problemin ayrıntılı bir şekilde tanımlanması (amaç, kısıtlar v.s.)
- Alternatif çözüm önerilerinin ortaya konması, geliştirilmesi ve uygulanabilirliklerinin araştırılması
- Alternatifler arasından en iyisinin seçilmesi
- Uygulama ve değerlendirme
- Sürekli Geliştirme
- İş tanımının doğru yapılması

Belirli sınırları olan insan bedeni üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda yanlış duruş, uzun süreli oturma eylemi, yanlış eğilme ve kalkma gibi eylemler insan bedeni üzerinde uzun vadede çeşitli rahatsızlıkların oluşmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmada ele alınan işin insana en iyi şekilde uyumlandırılması için gerekli faktörlerin nasıl belirleneceği ve ne şekilde önlem alınması gerektiğini ortaya koymaya amaçlamıştır. Çalışma mekanı tasarımında yaşanan sorunlar, meydana gelen fiziksel ve psikolojik problemler ve sonucunda gelişen meslek hastalıklarının önüne geçilmesini sağlayacak unsurların önemi vurgulanmıştır.

### **Kaynaklar**

- Bağış, A. “Ergonomi Ders Notları”, Military Message Handling System With Human Factorsengineering Perspective, Gazi Journal Of Engineering Sciensis issn:2149-4916 E-ISSN:2149-9373
- Baslo, M., 2002. “Ofis Ergonomisi - Sırt ve Boyun Ağrılarını Önlemek için Ofis Ortamını Düzenlemek”, İÜ. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Boyun, Bel Ağrıları Sempozyum Dizisi No: 30 • Mayıs; s. 155-165
- Çetin, M.S., Karabay.G., Kurumer.G., 2015. “Ofis Sandalyesi Memnuniyet Araştırması”, Suleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 3(3), OS:Ergonomi, 269-274, 2015 ISSN: 1308-6693, İzmir, Türkiye
- Demir Kahraman, M., 2014. İnsan İhtiyaçları ve Mekansal Elverişlilik Kavramları Perspektifinde Yaşanılabilirlik Olgusu ve Mekansal Kalite. Livability and Spatial Quality in terms of Human Needs and Spatial Affordances. 24(2):74-84 doi: 10.5505/planlama.2014.29591
- Gönen, K., 1993. Evaluation Of The Classroom Furniture For University Students” Dergipark, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, Arşiv, Cilt 26, Sayı 1
- Kahraman, M, F., 2013. “Türkiye’de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı”, İş Sağlığı Ve Güvenliği Uzmanlık Tezi / Araştırma), T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara
- Kıraç, Y., 2005. “Büro Yönetiminde Ergonomi ve Ergonominin Verimliliğe Etkisi”, T.C. Gazi Üniversitesi, Büro Yönetimi ABD, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Özkan, N., Kahya., E, 2017. “Bir Üniversitenin İdari Ofislerindeki Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 32:1, 141-150, Eskişehir, Türkiye,