

## OFİS TASARIMINDA ERGONOMİK KOŞULLARIN SAĞLANMASININ ÖNEMİ

Bilge YARAREL DOĞAN<sup>1\*</sup>, Kübra ARSLAN<sup>2</sup>, Sura KILIÇ<sup>3</sup>, Gökçe Saadet ARPACI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-6448-3660>

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-2803-7185>

<sup>3</sup> İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-6627-1116>

<sup>4</sup> İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-8974-4361>

Anahtar Kelimeler	Öz
Ergonomi bilimi Ofis Çalışan sağlığı Ergonomik tasarım kriterleri	<i>Ofis organizasyonlarının sosyal yapısı ile teknik yapısının bütünleştirilmesi, günümüz iş hayatının önemli konularından birini oluşturmakta olup çalışanın sağlıklı, verimli, istekli ve işiyle uyumlu çalışabilmesi için oldukça önemlidir. Günümüz modern dünyasında ofis çalışanlarının çoğu çalışma ortamının çevresel ve fiziksel koşulları sebebiyle çeşitli problemlerle karşılaşmakta ve bu durum çalışanların beden ve ruh sağlığını olumsuz etkilemektedir. Çalışanın gelişen teknoloji, makineler ve çalışma sistemleri karşısında yetersiz kalmasının önlenmesi ve ergonomik açıdan sağlığının düşünülmesi ofis mekânlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Tüm bu düzenlemeler insanın antropometrik ölçüleri, anatomik yapısı, fizyolojik kapasitesi ve toleransları göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Ergonominin temel fonksiyonu olan çalışanın iş yerinde verimli, sağlıklı ve güvenli çalışabilmesi için gerekli iş organizasyonunun insan özelliklerine uygun olarak düzenlenmesi sağlanarak; çalışan sağlığı ve iş güvenliği koşulları iyileştirilmeli, fizyolojik ve psikolojik açıdan çalışma performansını artırılmalıdır. Bu çalışmanın amacı, ergonomi biliminin önemine değinilerek ofis ergonomisinin iş verimine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışma mekânını oluşturan bileşenler perspektifinde çalışan sağlığı ve iş verimi analiz edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda çalışma çevrelerinde aydınlatma sistemi, ses ve gürültü denetimi, iklimlendirme sistemi, araç-gereç uyumu ve renk tercihi gibi faktörlerin çalışanlar üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür.</i>

## THE IMPORTANCE OF ENSURING ERGONOMIC CONDITIONS IN OFFICE DESIGN

Keywords	Abstract
Ergonomics science Office Employee health Ergonomic design criteria	<i>The integration of the social structure and technical structure of office organizations is one of the key issues of today's business life. It is also important that the employee works in the office in a healthy, efficient, willing, and appropriate manner. In today's modern world, most office workers face a variety of problems in terms of the environmental and physical conditions of their work environment. This adversely affects the health and mental health of employees and their work productivity. It is necessary to organize office spaces where the employee is prevented from being inadequate in the face of developing technology, machinery and operating systems and is ergonomically considered healthy. All these arrangements must be made with the human anthropometric measurements, anatomical structure, physiological capacity, and tolerances in mind. The purpose of this study is to examine the impact of office ergonomics on business efficiency by addressing the importance of ergonomics science. In this objective, the health and work efficiency of the employees in the perspective of the components that make up the workplace have been analyzed. The study found that factors such as illumination system, sound and noise control, air conditioning system, vehicle-equipment compatibility and color preference have significant impact on employees in the working environment.</i>

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 01.05.2022

Submission Date : 01.05.2022

Kabul Tarihi : 19.07.2022

Accepted Date : 19.07.2022

\* Sorumlu yazar e-posta: kubraarslan3438@gmail.com

\* Bu çalışma, 27. Ulusal Ergonomi Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

## 1. Giriş

Ergonomi; anatomi, fizyoloji, biyoloji ve psikoloji bilimlerine ait verileri kullanarak insan-iş çevresi-kullanılan donanım arasındaki ilişkileri düzenlerken; verimlilik ve etkinlik bakımından insan-sistem optimizasyonunun sağlanmasını amaçlamaktadır. Bireylerin yaşamında önemli bir yer tutan ergonomi kavramı, sürekli değişen ve gelişen özelliğiyle içeriği geniş bir tanıma sahiptir. Bu disiplinin dinamik olma özelliği, insan fizyolojisi hakkında her geçen gün yeni bilgiler edinilmesinden kaynaklanmaktadır. Ergonomi bilimi ile ilgili doğru bilgi edinilmesi için bu bilimin fizyoloji, tıp, eczacılık, psikoloji ve sosyoloji bilimleri ile olan ilişkisinin incelenmesi ve doğru bir şekilde yorumlanması gerekir (Kroemer, Kroemer & Kroemer-Elbert, 2001). Ergonomi bilimi, bireylerin çalışma ortamını ve çalışanların fiziksel, psikolojik ve biyolojik özelliklerini göz önüne alarak insan-mekân uyumunun sağlanmasını hedeflemektedir (Kaya, 2008). Ergonominin tanımı kısaca insanın işe değil, işin insana uydurulması gerekliliği olarak açıklanabilir (Akpınar, Çakmakçaya ve Batur, 2018).

Ofisler, kamu ve özel kuruluşların çatısı altında yer alabilen, işlerin ve işleyişin yürütülmesinde görevli hacimlerdir. Ülkemizde hizmet sektöründe yaşanan gelişmeler ofis sayılarının artışı da beraberinde getirmiştir. Yaşanan bu artışla birlikte çalışanların sağlıklarının ve güvenliklerinin sağlanması konusunda çalışma ortamı koşullarının uygun şekilde düzenlenmesi son yıllarda oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu hususta, işlerin akıcı ve düzenli şekilde yürütülmesi için ofislerin, çalışan personelin fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarını en yüksek seviyede karşılayacak şekilde tasarlanmış olması önem taşımaktadır (Bekleviç ve Gedik, 2018). Ofis mekânlarının tasarımında ergonomik verilerin kullanımı, çalışanların fizyolojik ve psikolojik sağlıklarına olumlu etkileri olduğu gibi aynı zamanda daha verimli, yararlı, üretken ve düzenli bir iş akışı sağlamaktadır.

Çalışma kapsamında, ergonomi biliminin önemine değinilerek bu bilimin ofisler için iş verimine olan etkisi incelenecektir. İnceleme, ofislerin tasarlanmasında fiziksel parametreler olan; aydınlatma, gürültü, iklimlendirme, titreşim, renk ve tasarıma dair unsurlar üzerinden incelenecektir.

Konuyla ilgili yapılan alan yazın taramasında bu konunun birçok kez çalışıldığı görülmüştür. Bu çalışmalar belirlenen çalışma evreni kapsamında ofislerin fiziksel ve kullanılan donatıların ergonomik koşullarının incelendiği, ergonomik risk değerlendirmelerinin yapıldığı ve ofislerde kullanılan renklerin çalışanların iş performansı ve stres düzeyinin ölçülmesine yönelik çalışmalardır.

Bekleviç ve Gedik (2018) tarafından yapılan çalışmada Düzce Üniversitesi bünyesinde çalışmakta

olan akademik ve idari personelin kullanmakta olduğu ofis mekânlarının ergonomik koşullar kapsamında analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında amaçlanan analiz yönteminde 798 katılımcı ile yürütülen anket formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların %12,7'sinin ergonomik bilgisayar kullanımı hakkında bilgi sahibi olduğu, %43'ünün de bu konu hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir. Buna ek olarak çalışma evreni olarak belirlenen ofislerin doğal ve yapay aydınlatma bakımından uygun koşullarda olduğu, hava kalitesi bakımından iyi olduğu, ses yalıtımı bakımından ise çok iyi durumda olduğu, özellikle ofis mekânlarında kullanılan çalışma masası ve çalışma sandalyesinin antropometrik olarak çalışanlara uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özkan ve Kâhya (2017) tarafından yapılan benzer bir çalışmada ise Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin akademik ve idari birimleri çalışma evreni olarak belirlenmiştir. Belirlenen çalışma evreni kapsamında kullanılan ofis mekânlarında ergonomik risklerin değerlendirilmesi amacıyla Rapid Office Strain Assesment (ROSA) ve Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler kullanılarak ofislerde kullanılan çalışma sandalyesi, monitör, klavye, fare ve telefonların çalışanların fiziksel pozisyonlarında ne düzeyde bozukluklara yol açtığı ve bu bozuklukların vücutta hangi bölgelerde daha yoğun rahatsızlık oluşturduğu incelenmiştir. Çalışma sonucunda, bireylerin omuz, boyun ve sırt bölgelerinde yoğun bilgisayar kullanımına bağlı olarak birtakım ağrılar hissettikleri görülmüş ve ofis çalışma masalarında kullanılan bilgisayar ve diğer donanımların ergonomik açıdan risk taşıdığı tespit edilmiştir.

Manav ve Küçükdoğu (2006) tarafından ortaya konan çalışmada ofislerde aydınlık düzeyi ve renk ilişkisinin çalışma performansına olan etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda, dört farklı aydınlık düzeyi ve dört farklı renk sıcaklığı ile sekiz farklı senaryo oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryoları deneyimleyen katılımcılardan mekânları anket formu ile değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, aydınlık düzeyinin tek değişken olduğu senaryonun performansa etkisinin olmadığı, ancak mekân algılamayı etkilediği görülmüştür. Renk sıcaklıkları ile kurgulanan farklı senaryoların ise mekân algılamada ve çalışanlar üzerinde yapılan performans ölçümlerinde değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

Öztürk E. ve diğerleri (2012) ofis mekânlarında kullanılan renklerin çalışanların algısal performansını ve stres düzeylerini ölçmek üzere yaptıkları çalışmada kromatik ve akromatik renkli ofis senaryoları kurgulamışlardır. Anlamsal farklılaşma ölçeğinden faydalanılan çalışmada, kromatik renklerin kullanıldığı ofis ortamları

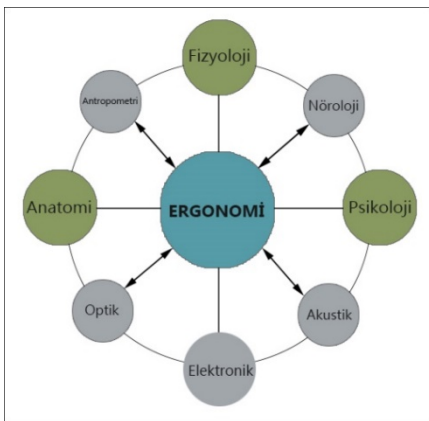
çalışanlar tarafından keyifli, çekici, tatmin edici ve dinamik olarak nitelendirilirken; akromatik renkler monoton, sıkıcı, basit, suni olarak nitelendirilmiştir.

Mahmud N. ve diğerleri (2014) tarafından Malezya'da yapılan çalışmada ofiste masa başında çalışan personelin omuz, boyun ve diğer eklem rahatsızlıkları incelemek amacıyla bir anket uygulamışlardır. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde bilgisayar başında uzun süre çalışan bireylerin özellikle sırt ve boyun rahatsızlıklarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

## 2. Ergonomi Tanımı ve Tarihçesi

Ergonomi kelimesi köken olarak eski Yunancadan gelmektedir. Bu kelime; çalışma, iş anlamlarına gelen "ergo" ve doğal düzen anlamına gelen "nomos" kelimelerinin birleşiminden meydana gelmektedir. Farklı ülkelerde örneğin, İngiltere'de Applied Psychology (uygulamalı psikoloji), ABD'de Human Factors Engineering (insan faktörleri mühendisliği), İsveç'te Biotechnology ve Almanya'da Arbeit Physiology (çalışma psikolojisi) vb. gibi farklı isimlerle anılmakta olup, insan mühendisliği, iş fizyolojisi, canlı teknolojisi, insan faktörleri, uygulamalı psikoloji olarak da adlandırılmaktadır (Üçüncü ve Acar, 2020).

Ergonomi, insanın fizyolojik, antropometrik, anatomik ve psikolojik özelliklerini baz alarak iş-çevre koşulları, bedensel ve ruhsal özellikleri, beceri ve sınırlılıklarını araştıran ve elde ettiği verileri kullanarak insan-makine etkileşimini sağlayarak bireylerin işe uydurulmasına imkân veren bir bilim dalıdır (Kıraç, 2005; Uzun ve Müngen, 2011). Bu bilim, insanların sistemdeki diğer unsurları anlamasıyla ilişkili olarak bireylerin fiziksel ve psikolojik sağlık koşullarını gözetererek, sistemsel tüm donanımların performansını en iyi hale getirme amacıyla veri, yöntem, ilke ve teori kullanmaktadır (Dul ve Weerdmeesder, 2001). Bu bağlamda, ergonominin ilişkili olduğu birçok bilim dalı bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Ergonominin ilişkili olduğu Bilim Dalları (Berkin ve Özcan, 2017)

İnsanın yaşadığı ve çalıştığı çevreyi iyileştirme ve düzeltme isteği her zaman süregelenmiştir. Bu durum ergonominin bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasını da beraberinde getirmiştir. Ergonomi bilimi, endüstri devrimiyle birlikte fabrika ve makine sayısının artmasıyla birlikte insan-makine etkileşimi hız kazanmış ve insanın bedensel sağlığını korumak ve güvenliğini sağlamak amacıyla ortaya çıkmıştır. Farklı disiplinlerden yararlanan bir bilim dalı olan ergonomi ile ilgili gelişmeler, 18. yüzyılda mühendis olan Frederick W. Taylor'ın çalışanlardan daha çok verim alma ve çalışanların sağlıklarını koruma amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda hız kazanmıştır. Daha sonrasında ise ergonominin psikoloji alanında çalışan ve bu alanın öncülerinden olan Hugo Munsternberg tarafından 1913 yılında yayımlanan "Endüstriyel Etkinliklerde Psikoloji" adlı çalışma ile ergonomiye büyük katkı sağlanmıştır.

20. yüzyılda ergonomiye yaptığı katkılardan ötürü öne çıkan diğer isimler ise Frank F. Gilbreth ve Lillian Gilbreth'dir. Gilbreth'ler, 1910 yılında insan hareketlerini analiz ederek yaptıkları çalışmalar sonucunda bir işin en kısa sürede ve en az çaba ile yapılması için ergonominin omurgasını oluşturan birtakım kurallar geliştirilmişlerdir. Bu konuda yapılan ilk önerilerden biri ameliyat esnasında cerrahların çalışma biçimine ilişkin zaman kaybının önlenmesini sağlamak üzere geliştirilmiştir. Yapılan öneriler öncesinde cerrahlar, ameliyat esnasında kullanacakları cerrahi ve tıbbi aletleri kendisi seçerken, geliştirilen kurallar çerçevesinde kullanacağı aleti bu iş için görevlendirilen bir sağlık personelinin istemesiyle ameliyatlarda geçirilen süreler azalmış ve cerrahların sarf ettiği eforun azalması sağlanmıştır (Özkul, 1996).

Ergonomi biliminin II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan gelişmelere bakıldığında ise kişilerin çalışma performansını artırmak üzere araştırma ve uygulamaları geliştirme konusunda çalışmalar yapıldığı görülmektedir. 1940'lı yıllarda yapılan bu çalışmalarla birlikte ergonomi, 1945-1960 yılları arasında bilimsel bir disiplin olarak görülmeye başlanmıştır. Ergonomi biliminin ülkelerdeki gelişimine bakıldığında; 1949 yılında İngiltere'de günümüzde Ergonomi Derneği adıyla bilinen kurum faaliyet göstermeye başlamış ve dernek çatısı altında bu alanda bir kitap yayınladıkları bilinmektedir. Aynı yıl Amerika'da İnsan Faktörleri Derneği kurulmuş, ardından da 1959 yılında Uluslararası Ergonomi Derneğinin kurulmasıyla birçok ülkedeki benzer kuruluşların katılımıyla ortak çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Özkul, 1996). Ülkemizde bu alanda yapılan ilk çalışmalar ise 1960'lı yıllarda o dönem Çalışma Bakanlığı adını taşıyan bakanlığın ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ortaklığıyla gerçekleştirilmiştir (Su, 2001). Daha sonrasında ise 1971 yılında ODTÜ, Endüstri Mühendisliği bölümü bünyesinde İnsan Faktörü Mühendisliği bölümü

eğitim programına alınmış ve 1975 yılından beri faaliyet gösteren bir laboratuvar kurulmuştur (Ertürk, 2018).

### 3. Ergonominin Kapsadığı Alanlar

Ergonomi biliminin temel hedefleri; insancılık, işin sosyal uygunluğu, ekonomik olması ve sağlığın korunmasıdır. Bu hedefler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

**İnsancılık:** Çalışma ortamında meydana gelebilecek kaza ve hastalıkların minimum düzeye indirilmesi ya da tamamen sonlandırılması hedeflenmektedir. Aynı zamanda, çalışanların beceri ve sınırlılıklarını belirleyerek bu etmenlerin altında ya da üstüne iş verilmemesi durumunu da kapsamaktadır.

**İşin Sosyal Uygunluğu:** Bu kavram, yapılan işin sosyal açıdan çalışana uygunluğunun sağlanmasını ve insanın yaşamını belirleyen toplumsal normlar çerçevesi içinde sürdürebileceği ortamın sağlanmasını kapsamaktadır. Aynı zamanda çalışma ortamında, bireyler arasındaki sosyal ilişkilerin teşvik edilmesi hedeflenmektedir.

**Ekonomiklik:** Bu kavramla anlatılmak istenen zaman ve efor anlamında sağlanacak bir ekonomiklik. Bu bağlamda, bireylerin çalışma ortamında kullandıkları araç-gereçleri çalışma sistemlerine en uygun biçimde düzenlenmesi ve çalışanların bu süreçte en verimli olacakları işi görmelerinin sağlanması amaçlanmaktadır.

**Sağlığın Korunması:** Çalışma ortamlarında meydana gelebilecek fiziksel ve psikolojik rahatsızlıkları kapsamaktadır. Çalışma ortamında çalışanın fiziksel ve psikolojik yapısının, aynı zamanda işyerinin iş tanımına uygunluğunun geliştirilecek ergonomik program ile sağlanması amaçlanmaktadır (Akpınar vd., 2018).

Çalışma ortamlarının ve bu ortamlarda kullanılan araç, gereç, makine ve sistemlerin insana uygun biçimde programlanmasını kapsayan ergonomi bilimi fiziksel, bilişsel ve örgütsel ergonomi olmak üzere üç temel başlıkta gruplandırılmaktadır.

#### 3.1. Fiziksel Ergonomi

Bireylerin vücut ölçüleri, antropometrik yapıları, biyomekanik ve doğal yapıları fiziksel ergonominin kapsamındadır. İnsanların çalışma ortamındaki çalışma ve statik postürleri, tekrarlı ve devamlı hareketleri ile çalışanların sağlığı ve güvenliği fiziksel ergonominin temel araştırma konularındandır. Bu kapsamda ilgilenilen konular genel anlamıyla aşağıda sıralanmıştır:

- Çalışma ortamında gürültü, titreşim, aydınlık seviyesi, havalandırma ve iklimlendirme gibi fiziksel şartların uygunluğunun sağlanması,
- Yaralanmaların minimuma indirgenmeye çalışılması ve buna yönelik çeşitli koruyucu araç-gereçlerin kullanımı gibi çalışanın güvenliğine yönelik uygulamalar,
- Doğru fiziki duruş ve pozisyonlar üzerine incelemeler yapılması,
- Eğilme, çömelme, oturma, kalkma, uzanma gibi mesafelerin saptanması,
- Antropometrik verilerden faydalanılması,
- Robotik verilerden faydalanılması gibi konuları kapsamaktadır (Özkuş, 1996).

#### 3.2. Algısal-Bilişsel Ergonomi

Ergonominin bu grubu, yazılım ergonomisi ya da bilgisayar odaklı ergonomi olarak da adlandırılmaktadır. Çalışma ortamında bireylerden sağlanacak verimi artırmayı ve insan-bilgisayar sistemleri arasında çalışan-görev-sistem etkileşimini incelemektedir. Algısal-Bilişsel ergonomi 2. Dünya Savaşı sürecinde pilot hatalarının incelenmesi sonrasında ortaya çıkmış bir alandır (Pekcan, 2013). Bu alanın öncelikli hedefi, tasarlama sürecinde ileri teknoloji gerektiren eylemleri uygularken bilgiye ulaşımı kolaylaştırmak için yazılım geliştirilmesi ve insanın da bu sürece optimizasyonunun sağlanmasıdır (Feyen vd., 2000). Özetle, insan ve çevre incelenerek en uygun sistemlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma konuları aşağıdaki gibidir:

- İnsandan kaynaklı hatalar,
- İş ortamında personel eğitimi,
- Çalışanların beceri kazanımı ve bu kazanımların geliştirilmesi,
- Gösterge tasarımı,
- Akıllı sistemler,
- Bilgi sistemlerinin tasarımı ve kullanımı,
- Performans modelleme gibi konuları kapsamaktadır.

#### 3.3. Örgütsel Ergonomi

İş ortamında verim artırma amacıyla, iş ve çalışan arasındaki organizasyonel dengenin sağlanmasını konu edinmektedir. Ergonominin bu alanı;

- Çalışma saatlerinin belirlenmesi,
- Çalışanların birbiri ile uyumlu bir şekilde çalışması,
- Dijital ve sanal ortamda geliştirilecek organizasyonlar,
- İletişim tasarımı,
- İş tasarımı,
- Toplum ergonomisi,
- Ekip-kaynak yönetimi,

- Kalite yönetimi gibi konuları kapsamaktadır.

#### 4. Ofislerde Ergonomik Tasarım Kriterleri

Türk Dil Kurumu'nun sözlüğünde "danışma ve yazı işlerinin yürütüldüğü işyeri, çalışma odası, yazıhane" anlamlarına gelen ofis sözcüğü başka bir tanıma göre; "bir işletmenin idari işlerinin yürütüldüğü yer" olarak da tanımlanmaktadır. Ofis çalışma prensipleri incelendiğinde çalışanların günün büyük bir bölümünü masa başında oturarak geçirdiği görülmektedir. Bu durum çalışma ortamlarında ergonomik koşulların sağlanması ve ergonomik mobilya kullanımının ne kadar önemli olduğunu doğrulamaktadır.

Çalışanların daha verimli iş yapabilmesi için her anlamda sağlıklı bireyler olması gerektiğinin bilincinde olan işverenler, iş çevresinde çalışanın verimini en üst düzeyde yapması için tüm gereklilikleri yerine getirmekle yükümlüdür. Günümüzde özellikle teknolojinin de gelişmesiyle birlikte çalışma hayatı değişerek, farklı iş tanımları eklenmiş, işlev şeması değişmiş ve ofis yapıları yeni bir yapıya bürünmüştür.

Günümüzde değişen yaşam koşullarına bağlı olarak sayısı artan ofisler için ergonomi ilkelerinin gözetildiği ve çalışan sağlığının önemsendiği ofis düzeni gerekli olmuştur. Ergonomik ilkeler gözetilerek düzenlenmeyen ve ofis ile insanın uyumsuz çalıştığı ofis ortamlarında yavaş gelişen, orta ya da uzun vadede çalışanın bedenini yorarak çeşitli rahatsızlıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumda iş ortamında çalışan başarı ve performansı olumsuz etkilenmekte ve çalışma verimi düşmektedir. Bu sebeple, üretim artışını hedefleyen işverenler ergonomik tasarım yaklaşımına önem vermelidir. Ayrıca, konuyla ilgili yapılan alan yazın taramasında ofislerde sağlanan ergonomik yaklaşımın, verimlilik ve konfor unsurlarına olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Örneğin, çalışanın hatalı duruş pozisyonunda çalışması sonucunda vücutta çeşitli ağrı ve rahatsızlıklar yaşanması, iş gücünde azalma, zaman ve verimlilik açısından kayba yol açmaktadır (İlhan vd., 2013; Karamık ve Şeker, 2015). Bu gibi sorunların önüne geçebilmek için çalışma çevrelerinde stres yaratan tüm faktörlerin en aza indirgenmesi hatta tamamen ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu yönlü yapılacak düzenlenmelerle; ofis ortamının havalandırma ve iklimlendirme koşulları, aydınlık düzeyi, ses ve gürültü kontrolü, kişisel mesafeler, çalışma yüzeylerinin ve araç-gereç ölçüsü gibi parametreler gözetilerek çalışan performansını artıracak, fiziksel ve psikolojik stres unsurlarını ortadan kaldıracak düzenlemeler yapılmasına dikkat edilmelidir.

Çalışma ortamında çevresel faktörlerden kaynaklı olarak çalışanlar üzerinde etkisi en fazla olan ve önlem alınmasının gerekli olduğu unsurlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Aydınlatma sistemleri
- Ses ve gürültü denetimi
- İklimlendirme sistemleri
- Renk seçimi
- Araç-Gereç kullanımı

Bu unsurlar çerçevesinde ergonomik ilkelerin gözetildiği ve fiziksel anlamda gerekli koşulların sağlandığı bir ofis ortamında çalışanlara daha az yorulacakları ve daha verimli çalışabilecekleri bir ortam sunulmasıyla iş verimliliği artabilecek, çalışanın bedensel ve ruhsal sağlığı korunabilecektir.

#### 4.1. Aydınlatma Sistemi

Çalışma ortamlarında görsel konfor koşullarının sağlanmasıyla üretim ve performansın arttığı bilinmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar incelendiğinde, aydınlık düzeyinin çalışanların görsel konfor koşullarını etkilediği görülmüştür. 960 lx ve 1500 lx değerlerine sahip iki ofisin karşılaştırıldığı çalışmada, mekânların birbirinden farklı algılandığı ve 1500 lx değerinin üzerindeki aydınlık düzeyinin çalışan algısında olumsuz çağrışımlar yaptığı görülmüştür (Sawada, 1999). Aynı zamanda aydınlık düzeyinde meydana gelen azalma durumu, artırılması durumuna göre daha yoğun hissedilmiştir (Shikakura, 2003). Yapılan bazı diğer çalışmalarda ise çalışma düzlemindeki ortalama aydınlık düzeyinin 800 lx olduğunda meydana gelen çevresel koşul olumlu olarak değerlendirilirken (Onaygil ve Tenner, 1993), aydınlık düzeyinin 1300 lx seviyesinden yukarı çıkması çalışma ortamının genel görsel konfor koşullarında belirgin bir fark yaratmamıştır (Gabriela, 2003). Boyce ve Cuttle tarafından yürütülen bir başka araştırmada ise çalışma ortamının aydınlık düzeyinin artması netlik ve memnuniyet gibi hisleri artırdığı belirtilmiştir (Sawada, 1999).

Fleischer S. (2001) tarafından ofis çalışanları üzerinde yapılan bir araştırmada, sıcak renk ve düşük aydınlık sağlayan ışık kaynaklarının bulunduğu çalışma mekânlarındaki kişiler kendilerini daha rahat hissettiklerini, yüksek aydınlık düzeyi sunan mekânları deneyimleyen çalışanlar ise mekândan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Buradan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışanların memnuniyet düzeylerinin ışık kaynaklarının yaydığı ışık renginden bağımsız olduğu sonucuna varılmıştır (Sawada, 1999).

Yapılan bir başka araştırmada ise çalışanlara kendi çalışma ortamlarının aydınlık düzeyinin kontrol edebilme yetkisi verilmiştir. Bu araştırmanın sonucuna göre çalışanların bu yetkiyi kullanarak kendileri için daha konforlu alanlar yarattığı ve davranışlarında olumlu değişimler görülmüştür. Aydınlık düzeyinin kontrol edilebilmesi aynı zamanda enerji anlamında da avantaj sağladığı için ofislerde otomasyon sistemlerinin tercih edilme durumu ortaya çıkmıştır (Onaygil vd., 2002; Onaygil vd., 1998; Onaygil ve Tenner, 1993).

Franta ve Anstead (1994) tarafından yapılan benzer bir araştırmada, çalışma ortamlarında işleve yönelik yetersiz aydınlatma koşullarının çalışanlar üzerinde baş ağrısı, duygu durum bozukluğu ve göz yorgunluğuna sebep olduğunu sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle ofis mekânlarında kurgulanacak olan aydınlatma sistemlerinde işiğin çalışan sağlığı üzerindeki etkisinin bilinmesi ve bu konudaki önerilerin uygulanması, kullanıcı psikolojisi üzerinde olumlu etkiler yaratarak daha verimli çalışma ortamları oluşturmak açısından gerekli bir yaklaşımdır. Bu bağlamda işik rengi, işiğin geliş açısı, miktarı gibi aydınlatma tasarımıının niceliği ve niteliğini belirleyen konular tasarım yapılırken dikkat edilmesi gereken önemli parametrelerdir (Manav, 2007; Oldham ve Fried, 1987).

Ofisler doğal, yapay ve hibrit olarak aydınlatılmaktadır. Gün işiği alan ofis mekânlarında çalışanların masa yerleşim düzeni herkesin yeterli aydınlık düzeyine ulaşabileceği şekilde düzenlenmelidir. Ofis ortamında ve çalışma yüzeylerinde doğal aydınlatmanın yetersiz kaldığı durumlarda yapay aydınlatma ile desteklenmektedir. Yapay aydınlatma sistemlerinde çoğunlukla beyaz işik yayan floresan ya da cıvalı ampuller kullanılmaktadır. Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte ofislerin aydınlatılması için birçok aydınlatma sistemi ve elemanı geliştirilmiştir. Mühendisler ve tasarımcılar teknolojinin sunduğu yenilikleri ve araçları uygun biçimde bir araya getirerek çalışanlar için ergonomik koşulların sağlandığı bir çalışma ortamı yaratmalıdır. Çalışma ortamlarında ergonomik açıdan uygun koşullar, aşağıda sıralanan gerekliliklerin yerine getirilmesi ile mümkündür.

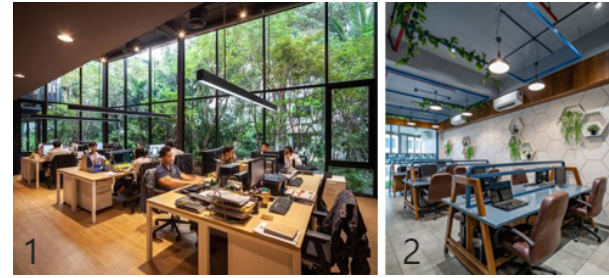
- Kamaşmaları ve parlamaları önlenmeli
- Işik kaynağının sebep olacağı titreşimleri önlenmeli
- İstenmeyen gölge oluşumunu önlenmeli
- Çalışma yüzeyi ve aydınlatma elemanı arasındaki mesafeler doğru kurgulanmalı
- Renkleri doğru algılabilmeli (Kıraç, 2005)

Kamaşma ve parlamalar işik kaynağının doğrudan işik yayması önlenerek sağlanabilir. Bu sayede görsel konfora da katkı sağlanmaktadır. Işik kaynağına

müdahale, kaynağın önüne konulacak kğıt, buzlu cam, pleksi, mukavva ile sağlanabileceği gibi işik kaynağının doğrultusu değiştirilerek duvara ya tavana yansıyan işikten faydalanılabilir (Battaloğlu, 1998)

Çalışma ortamlarında aydınlatma sistemi genellikle tekdüze biçimde yapılmaktadır. Bu sebeple aydınlatma elemanları arası mesafenin, elemanın masa ile arasındaki mesafenin 1.5 katının aşmaması gerekmektedir. Aynı zamanda, aydınlatma elemanının konumu çalışma yüzeylerinin yerleşimine göre belirlenmelidir. Bu sayede istenmeyen yansımalar ve gölge oluşumlarının önüne geçilmektedir (Su, 2001). Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu ise ofis i mekânlarının aydınlatma sistemleri mekânı homojen olarak aydınlatacak biçimde tasarlanmalıdır (Kayan, 2012; Koçer vd., 2016).

şekil 2'de doğru ve yanlış aydınlatma tasarımına sahip ofislerin karşılaştırmalı görselleri kullanılmıştır.



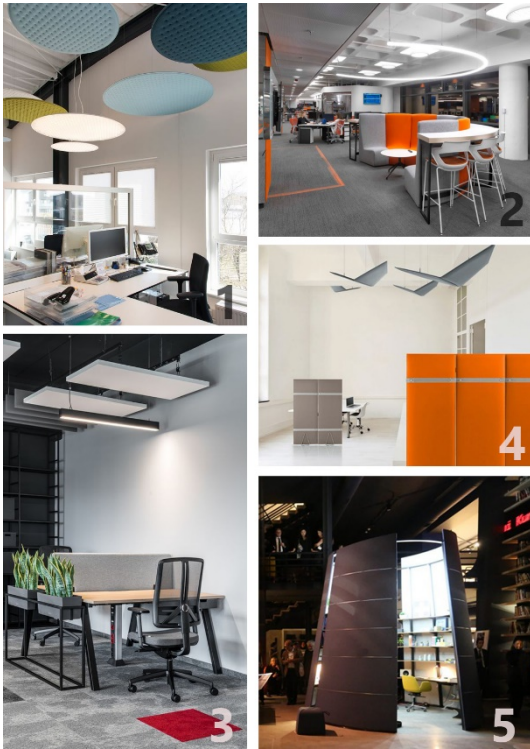
**şekil 2. Ofislerde Doğru ve Yanlış Aydınlatma Tasarımları (URL-1)**

Burada; görselde 1 ile ifade edilen görsel doğru; 2 ise yanlış aydınlatma tasarımına sahip bir ofis meknidir. 2 numaralı ofiste doğal işik çalışma yüzeylerine arkadan ya da tam karşıdan gelmektedir. Bu durum bilgisayar ekranlarında yansımaya ve çalışanlarda göz kamaşmasına sebep olabilmektedir. Doğal işiğin 1 numaralı ofisteki gibi sağdan ya da soldan alınması çok daha doğru bir tasarım karardır. Aynı zamanda 1 numaralı ofiste genel aydınlatma tavanlarda kullanılan spotlar ile homojen bir şekilde sağlanırken, masaların orta aksında konumlandırılan doğrusal aydınlatmalarla da bölgesel aydınlık sağlanmıştır. Burada kullanılan doğrusal aydınlatma elemanlarının işik kaynağı önünde kullanılan malzeme ile gözde meydana gelebilecek kamaşma engellenerek görsel konfor koşulları sağlanmıştır. 2 numaralı mekânda ise genel aydınlatma masa üzerindeki sarkıt aydınlatma elemanları ile sağlanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde ortamın genel aydınlatma düzeyi homojen bir dağılım göstermediği ve yetersiz kaldığı gibi, kullanılan işik kaynağının önünde bir seperasyon olmaması da göz kamaşmasına sebep olacaktır. Aynı

zamanda bu ofiste doğal ışık kaynağından uzaklaştıkça bölgesel olarak karanlık yüzeyler oluşacaktır. Buna karşın alınması gereken önlemlerin de olmadığı görülmektedir.

#### 4.2. Ses ve Gürültü Denetimi

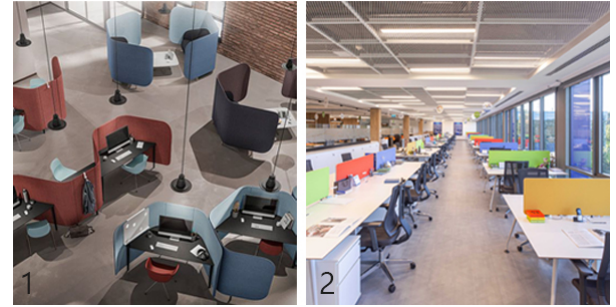
Gürültü, seslerin 40 dB'den fazla olması durumudur. Bu unsur hem ruh hem de beden sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratan ve insan üzerinde stres oluşumuna neden olan, ergonomik ofis tasarımı açısından oldukça önemli bir konudur. Çalışma ortamlarında kişinin devamlı ve yüksek bir sese maruz kalması dikkat dağınıklığına ve odaklanma sorunlarına sebep olabileceği gibi, işitme kaybına kadar giden ciddi fiziksel rahatsızlıklar yaratabilmektedir. Bu durum, çalışanların performansını ve verimini düşmekte dolayısıyla iş kaybına sebep olmaktadır. Aynı zamanda çalışanların düşüncelerini toplayarak odaklanmasını engellediği için dalgınlığa yol açmakta ve iş kazalarına yol açabilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve insan sağlığının daha önemli bir konu haline gelmesiyle birlikte ofislerde ses ve gürültünün sebep olacağı olumsuzlukları önleyebilmek amacıyla çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler, ses yutucu özelliğe sahip akustik paneller, bölücü elemanlar ve tekstil malzemeleri olarak Şekil 3'te verildiği üzere karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3. Ofis Mekânlarında Kullanılan Ses Yutucu Özellikli Tasarımlar (URL-2)

Aynı zamanda ofis ortamında gürültünün azaltılabilmesi veya yok edilebilmesi için masa ve sandalye ayaklarında kauçuk kullanılması, telefon bildirimlerinin kısılması ya da telefonların ışıkla ve zırlı zilleri ile çalıştırılması, çağırma zili yerine ışıkla uyarı sisteminin uygulanması; zeminde halı, halıfleks ve marley vb. ses geçirmeyecek malzemelerin kullanılması pencerelerde özellikle tekstil esaslı perde kullanılması, duvarlara kurşunlu ya da kurşun tozlu ses geçirmeyen levhalar yerleştirilmesi başlıca gürültü denetimi için alınacak diğer önlemler olabilir (Turan, 2016).

Şekil 4'te kalabalık ofis ortamlarında ses ve gürültü denetimi için önerilen doğru ve yanlış tasarım görselleri verilmiştir.



Şekil 4. Ofislerde Doğru ve Yanlış Ses Denetim Sistemleri (URL-3)

Bu görsellere göre; 1 numaralı ofis ses ve gürültü denetimi açısından doğru, 2 ise yanlış tasarıma sahip bir çalışma çevresidir. Açık planlı ofis tasarımına sahip ve oldukça kalabalık bir çalışma mekânı olan 2 numaralı alanda, ses ve gürültü denetimi için yalnızca çalışma yüzeyleri arasındaki bölücü panellerin kullanıldığı görülmektedir. Zeminde, tavanda ve duvarlarda akustik açıdan ses yutucu özelliğe sahip farklı bir tasarım uygulaması kullanılmamıştır. Halbuki cam yüzeyinin, masa ve zeminde kullanılan malzemelerin oldukça yansıtıcı özellikte olması oldukça kalabalık ve açık planlı bir mekânda büyük bir gürültü kirliliği ve uğultu meydana gelecektir. 1 numaralı ofis de açık planlı bir tasarıma sahiptir. Burada çalışma yüzeyini saran, zeminden yukarı doğru uzanan bölücü paneller, üzerinde ise ses yutucu özellikte akustik kumaşlar kullanılmıştır. Böyle bir tasarım hem gürültü denetimi için hem de sosyal mesafenin de önem kazandığı günümüzde oldukça işlevsel bir çözümdür.

#### 4.3. İklimlendirme Sistemi

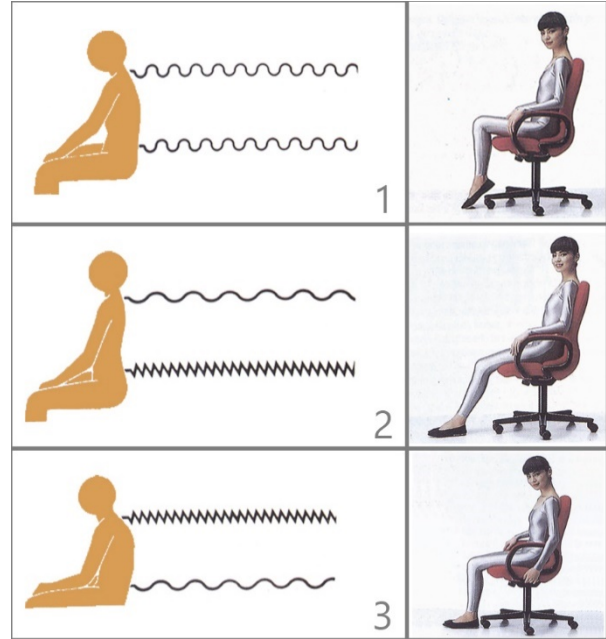
Ofis iç mekânlarında temiz hava, nem ve ısı seviyesi çalışan sağlığı, iş verimi ve performans açısından oldukça önemlidir. Ofis içindeki elektronik cihazların sebep olduğu zehirli gazlar, çalışanların yaratacağı ve dış ortamdaki alınan kirli hava iç mekân hava

kalitesini bozmaktadır. Çalışan sağlığının korunması için iç mekânda temiz hava devamlılığı sağlanarak konforlu bir çalışma ortamı düzenlenmesi gereklidir. Günümüzde hızla artan çok katlı yapılarda bulunan ofislerin açılır pencere sistemlerinin olmayışı iç mekânda doğal hava sirkülasyonunun olmasını engellemektedir. Bu durumda iç mekânda nem ve ısı dengesi sağlanamamakta ve bozulan hava kalitesi çalışanlar üzerinde çeşitli fiziksel ve psikolojik sorunlar yaratabilmektedir. Temiz hava aynı zamanda bulaşıcı hastalıkların önlenmesi konusunda da içerisinde çok fazla sayıda çalışanın aynı ortamı paylaştığı kapalı, açık veya yarı açık ofisler için gereklidir. Vücut sıcaklığının belirli bir düzeyde tutulması insan sağlığı ve çalışan konforu için önemlidir. Çok sıcak ofisler, kişilerin hareketlerinde durgunluk, fiziksel ve zihinsel çalışmalarda verimin düşmesine neden olurken çok soğuk ofisler de odaklanma sorunlarına, dikkatin azalmasına, hata sayısının artmasına ve iş kazalarının yaşanmasına neden olmaktadır (Akpınar vd., 2018). Aynı zamanda iç mekânda sağlanacak nem seviyesinin de çalışan sağlığı üzerinde etkileri bulunmaktadır. Yüksek nem seviyesi hissedilen sıcaklığı artıracağından çalışanın yükselen sıcaklığa dayanmasını zorlaştırarak kişiler üzerinde öfke, huzursuzluk ve stres gibi etkiler yaratmaktadır. Düşük nem düzeyi ise solunum yolunda tahrişlere ve kronik öksürüklere yol açmaktadır. Nem düzeyinin kontrol edilebilmesi için buhar makinesi, klima ve vantilatör çeşitli yardımcı cihazlar kullanılarak nemin çalışan üzerindeki etkisi azaltılmalı ve çalışan sağlığı korunmalıdır (Kayan, 2012; Koçer vd., 2016). Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda ofis mekânlarının sıcaklık seviyesinin 21-23 °C, nem seviyesinin ise %40-60 olduğu durumların ideal olduğu sonucuna varılmıştır.

#### 4.4. Araç-Gereç Kullanımı

Son 60 yıl içerisinde çalışma koşulları hızlı bir biçimde değişime uğramış, bireyler daha çok oturarak yapabilecekleri işlere yönelmişlerdir. Özellikle endüstrileşmiş ülkelerde ofis çalışanlarının %75'i oturarak çalışmaktadır. Bu değişiklik beraberinde bazı çıkmazlara yol açmıştır. Günün büyük çoğunluğu oturarak çalışır pozisyonda geçiren kişiler, uygun olmayan donatılar nedeniyle ciddi fiziksel sorunlarla karşılaşmaktadır. Çalışma çevrelerinde amaca uygun olarak tasarlanacak ve tercih edilecek oturma mobilyası için öncelikle oturarak çalışma eylemine ilişkin tıbbi ve fiziki verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ergonominin diğer bilimlerle olan yakın ilişkisi içerisinde fizik ile olan ilişkisi bağlamında oturma eylemi incelendiğinde, bir kütlenin stabil kalabilmesi için onu destekleyen bir alanın üstünde durması gerekmektedir. Bu kural gereği, ağırlık vektörü ağırlık noktasından yere olan dik çizgisinin dışında çıkması durumunda kütle

devrilmektedir. İnsan duruşu da bu kurala bağlıdır. Bu aşamada gövdenin ağırlığı ayaklar yere basıyorsa bir kısmı karşılanmakta, asıl yük ise kalçada toplanmaktadır. Bu nedenle oturarak yapılan işlerde, sırt ve bel kaslarının aykırı çalışmaması için ofis mobilyasının, oturma pozisyonunun da buna uygun tasarlanması gerekmektedir. Farklı oturma pozisyonlarının bel ve sırt kaslarında yarattığı titreşimler elektromiyogram cihazı ile ölçülmüş ve Şekil 5'te grafik gösterimlerle ifade edilmiştir (Berkin ve Özcan, 2017; Schobert, 1992).



**Şekil 5. Oturma Pozisyonuna Göre Bel ve Sırtta Oluşan Titreşimler (Schobert, 1992)**

Bu ölçüme göre, 1 numaralı oturma pozisyonunda, bel ve sırt kaslarında orta dereceli ve eşit dağılımlı gerilim olurken; 2 ve 3 numaralı oturma pozisyonlarında sırt ve bel kasları birbirine aykırı olarak hafif ve yüksek şiddetli titreşimlere maruz kalmaktadır.

Çalışma çevrelerinde yoğun iş programına bağlı olarak bazı zamanlar çalışanlar yerlerinden hiç kalkmadan çalışma sürecini tamamlamaktadır. Uzun çalışma süreleri ve yanlış oturma postüründen kaynaklı olarak bazı kas ve bağlarda zorlanmalar yaşanabilmektedir. Örneğin; çalışma süresi boyunca öne eğilme pozisyonunun sık sık tekrarlanmasıyla postürdeki deformasyonlar kamburluğa dönüşmeye başlamaktadır. Aynı zamanda yanlış oturma pozisyonundan kaynaklı olarak kaslarda kasılma, sırt, bel ve boyun ağrıları ve omurgalarda zedelenmeye yol açabilmektedir (Berkin ve Özcan, 2017; Caillet, 1994). Omurganın örselenmesi tüm iskelet sisteminde aksamalara sebebiyet vererek ciddi rahatsızlıklara sebep olabilecek bir durumdur. Bu sebeple çalışma çevrelerinde kullanılan oturma



birimlerinde, çalışanların vücut pozisyonlarını kolaylıkla değiştirmeye elverişli olan tasarımlar kullanılmalıdır. Bunun için de en konforlu oturma birimi olarak bünyesinde en çok ayar ünitesi bulunduran olarak tercih edilmelidir. Konuyla ilgili yapılan bir araştırmada çalışanlar için 15° arkaya eğilme açınsında, 35° öne eğilme açısının daha konforlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Lueder ve Noro, 1994). Oturma yüzeylerinde oluşan basınç dağılımı bilgisayarlı yazılım programlarıyla ölçülmüş ve grafik olarak Şekil 6'da gösterilmiştir.



**Şekil 6. Oturma Yüzeyinde Meydana Gelen Basınç Dağılımı (Berkin ve Özcan, 2017)**

Bu dağılıma göre en şiddetli basınç oturma fontu üzerinde gerçekleşmektedir. Bu sebeple oturma fontu sert dokulu, 1.5-3 cm kalınlığında ve düz bir yüzeye sahip olmalıdır (Cranz, 2001).

Çalışma mekânlarında, insan sağlığı ve konforu gözetilerek yapılacak tasarım yönteminde insan bedenine ait ölçüler baz alınarak kullanılacak olan donatılara karar verilmesi özellikle beden sağlığı için önemli bir aşamadır. Çalışma masası, çalışma sandalyesi ve ayak dayanağı beden ölçüleri ve kas iskelet sisteminin hareketleri göz önünde bulundurularak birbirine uygun olacak şekilde yerleştirilmelidir. Antropometri biliminin sağladığı veriler kullanılarak işin, insanın fiziksel özelliklerine uydurulması ile çalışan daha az yorulacak, daha verimli çalışacak, fiziksel rahatsızlıkların ve iş kazalarının önüne geçilebilecektir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, her çalışanın fiziksel özelliklerinin farklılık göstermesidir. Bu sebeple, ofisi kullanan çalışanların yaş, cinsiyet ve ırk gibi özellikleri dikkate alınarak minimum, optimum ve maksimum erişim alanları ile konfor açıları göz önünde bulundurularak belirli bir gruba yönelik antropometrik tasarım yapılmaktadır (Ayan, 2015).

Her insanın fiziksel özellikleri birbirinden farklıdır. Bu bağlamda, oturma eylemi ergonomisi düşünülürken kapsayıcı metotlar geliştirilmekte ve farklı ölçülerde ayarlanabilen oturma birimleri tasarlanmaktadır. Aynı zamanda çalışma çevrelerinde kullanılan oturma birimlerinin de kendi içinde farklı ürün grupları bulunmaktadır. Ürün gruplarına göre belirlenen ideal ölçüler Şekil 7'de verilmiştir.

SEKRETER SANDALYESİ	DÖNER KOLTUK	SABİT KOLTUK	SABİT SANDALYE	HAREKETLİ SANDALYE	KOLÇAKSIZ SANDALYE
MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)	MIN-MAX (CM)
W	40-50	50-76	46-60	46-58	43-60
D	46-60	50-76	48-91	48-55	45-60
H	74-86	76-91	71-86	71-83	88-106
HI	40-50	40-55	40-48	43-45	43-48

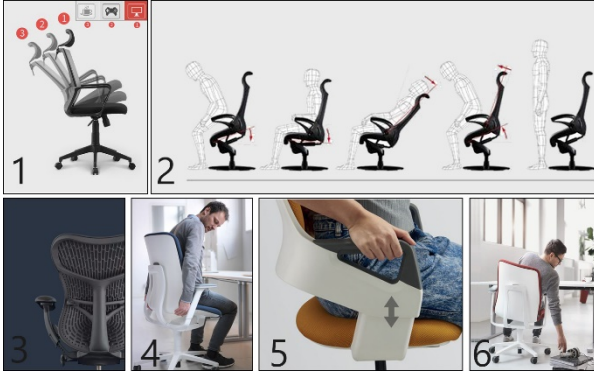
**Şekil 7. Farklı Oturma Birimleri İçin Önerilen Ölçüler (Chiara J., Panero J., ve Zelnik M., 2001)**

İdeal ölçüler kişilerin farklı fiziksel özellikleri düşünüldüğünde değişiklik gösterebilmektedir. Bu hususta ayarlanabilir özellikte esnek mobilyaların tercih edilmesi önem taşımaktadır. Oturma fontu yüksekliği, kolçağın konumu, sırt açısı ayarı gibi farklı değişkenlerin rol oynadığı oturma birimlerinde ayarlanabilir mekanizmaların kullanılması ofis ortamında optimum değerler gözetilerek yapılan ofis tasarımlarından maksimum verim sağlanmasının önünü açmaktadır. Aynı zamanda hareketli ve döner mekanizmalı mobilyaların tercih edilmesi, çalışan ile çalışma çevresi uyumunu desteklemektedir. Çünkü çalışanın iş alanı dışında bir de aktivite ve depolama alanı bulunmaktadır. Bu alanların -oturma biriminde kalkmadan- kolayca erişilebilir olması çalışana daha az yoracağı gibi zamanı verimli kullanmak açısından iş verimini de artıracak önemli bir husustur. Depolama, çalışma ve aktivite alanını içinde barındıran bir çalışma çevresi için önerilen ölçüler Şekil 8'de verilmiştir.

Harfler	Önerilen Ölçü (cm)
F	45.7-61
G	116.8-147.3
H	76.2-91.4
I	106.7-127
J	45.7-55.9
K	152.4-182.9
L	193-238.8
M	238.8-299.7

**Şekil 8. Çalışma Alanı Çevresi İçin Önerilen Ölçüler (Chiara J., Panero J., ve Zelnik M., 2001)**

Oturma birimi için önerilen esnek tasarımlar Şekil 9'da gösterilmiştir.

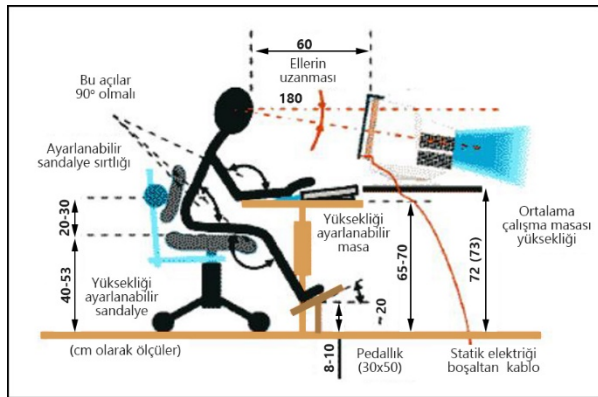


**Şekil 9. Oturma Birimi İçin Esnek Tasarım Önerileri (Url-4)**

Burada verilen şekle göre;

- ✓ 1 ve 2 ile ifade edilen görselde kullanıcının farklı eylem tiplerine göre esneyebilen sırt ve oturma fontu tasarımı bulunmaktadır.
- ✓ 3 ile ifade edilen görselde bulunan mekanizmada sırt açısı, sırt yüksekliği, oturma yüksekliği, kolçak yüksekliği ve kolçağın ileri-geri konum ayarının yapılabilirdiği oldukça esnek bir çalışma koltuğu gösterilmektedir.
- ✓ 4 ile ifade edilen görselde kullanıcı oturma yüzeyinin eğim açısını yapacağı eylem tipine göre ayarlayabildiği bir çalışma koltuğu kullanılmaktadır.
- ✓ 5 ile ifade edilen görselde kolçak yüksekliği ayarlanarak daha ergonomik bir oturma alanı yaratılabilmektedir.
- ✓ 6 ile ifade edilen görselde ise kullanıcı oturur pozisyonda yere eğilmesini destekleyen esnek oturma yüzeyine sahip bir çalışma koltuğu kullanılmaktadır. Bu tasarım ile en alt çekmeceye ya da yerdeki bir eşyaya erişilebilmektedir.

Çalışma çevrelerinde dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da oturma birimi ile çalışma yüzeyi arasındaki ilişkidir. Bu ilişkiye ait ölçüler ergonomik standartlar çerçevesinde belirlenmiş ve Şekil 10'da gösterilmiştir.



**Şekil 10. Bilgisayar Kullanımında Standart Ergonomik Ölçüler (Aktaran Yılmaz, 2010)**

#### 4.5. Renk Tercihi

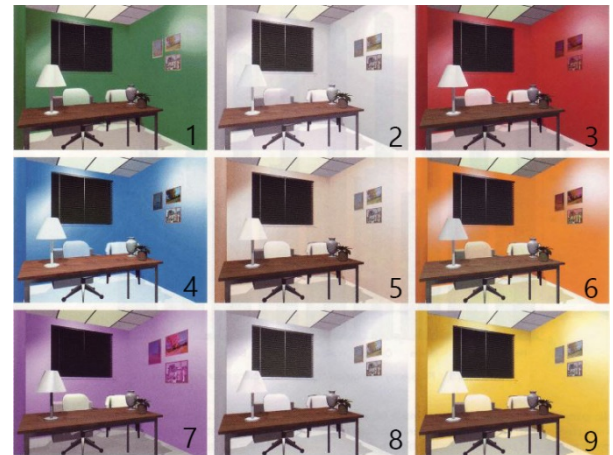
Işık dalgalarının farklı frekanslarda ve belli oranlarda yoğunlaşması sonucu meydana gelen renkler, düşük ya da yüksek titreşimli enerjileriyle insan psikolojisine ve davranış şekillerine etki edebilmektedir.

İnsanın ruhsal durumuna etki ederek ofis ortamında çalışanlar üzerinde fiziksel ve psikolojik olarak dolayısıyla iş performansı üzerinde değişimler yaratan renk, ergonomik ofis tasarımı için önemli bir parametredir. Renklerin yarattığı psikolojik etkiler, kişilerin zihinsel aktivitelerini, fiziksel performanslarını ve psiko-sosyal durumunu etkileyerek, insan-donanım-çevre etkileşimi içinde önemli bir rol üstlenmektedir (Duran Sağocak, 2005). Renk unsuru, yarattığı psikolojik etkiler bağlamında mimarlık, grafik tasarımı, ürün tasarımı, makine ve cihaz göstergeleri, yazılım ergonomisi gibi farklı alanlarda kendine yer bularak tasarımcılar için disiplinler arası bir araştırma zemini hazırlanmıştır.

Renk konusuna ofis ergonomisi kapsamında bakıldığında çalışma alanları için renk tercihinin odaklanma, dikkat, uyarı, motivasyon, yaratıcılık, verimlilik, zamanlama, hijyen ve konfor duygusunun ortaya çıkarılarak iş gücünden yüksek verim elde edilmesini sağlamaktadır.

Manav B. ve diğerleri (2005) tarafından bu alanda yapılan bir deneysel çalışmaya göre, ofislerdeki aydınlatma tasarımı-duvar rengi ilişkisi araştırıldığında, ışık kaynağının renk özellikleri, yüzey renginin algılanmasında ve kişisel tercihlerde fark yaratmıştır. Araştırmaya göre açık bej ve açık mavi duvar renkleri, ofisler için tercih edilmiş, rahat ve ferah izlenimleriyle eşleştirilmiştir.

Kwallek N. ve diğerleri (1996) tarafından yapılan çalışmada ofis iç mekân renginin çalışanların performans ve verimliliği üzerindeki etkilerini araştırmıştır (Şekil 11).



**Şekil 11. Çalışmada Kullanılan Ofis İç Mekân Renkleri (Kwallek vd., 1996)**

Çalışma sonuçlarına göre; 3 numaralı mekân olan kırmızı ofiste kalanların ortalama anksiyete ve stres değeri yüksekken, 4 numaralı ofis olan mavi ofiste kalanların depresyon değeri yüksek bulunmuştur.

Öztürk E. ve diğerleri (2012) tarafından yapılan çalışmada kromatik ve akromatik renkli ofis ortamları kullanılmıştır (Şekil 12).



**Şekil 12. Kromatik ve Akromatik Renklerde Kurgulanan Ofis Mekânı (Öztürk vd., 2012)**

Bu çalışma kapsamında yapılan mekân değerlendirmesinde anlamsal farklılaşma ölçeği verilerine göre ofis ortamında 1 numaralı mekânda kullanılan kromatik renk için keyifli, çekici, tatmin edici ve dinamik; 2 numaralı mekânda kullanılan akromatik renk için monoton, sıkıcı, basit, suni olarak nitelendirilmiştir.

## 5. Tartışma ve Sonuç

Ergonomi, iş çevresi ve çalışan arasındaki ilişkiye dayanan, çalışanın bulunduğu çevre ile uyumlu bir şekilde çalışması, iş yapma beceri ve sınırların fiziksel ve ruhsal yönden zorlanılmadan yerine getirildiği süreç olarak tanımlanan çok disiplinli bir bilim dalıdır. Artan dünya nüfusuyla birlikte çalışan ve ofis sayısındaki artış, ofis ortamında geçirilen süre ve insan yaşamı konusunda duyarlılığın artması gibi yaşam koşullarında yaşanan değişimler ofisler için uygulanan tasarım parametrelerinin çalışanlar üzerindeki etkisinin incelenmesi gerekliliğini önemli hale getirmiştir. Çünkü çalışma ortamında yaşanan olumsuzluklar kişiler üzerinde çeşitli fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklar yaratarak yaşam kalitesini düşürmekte, tüm yaşamını etkilemekte hatta yaşam süresini kısaltmaktadır. Aynı zamanda ergonomik tasarım kriterleri bağlamında yetersiz olan ofis mekânlarında, çalışanların verim ve performansı düşerek iş gücü kaybı yaşanmaktadır.

Çalışma kapsamında, ofis mekânlarının ergonomik tasarım kriterleri göz önünde bulundurularak tasarlanması için mevcut faktörler irdelenmiştir. Çalışma çevrelerinde aydınlatma sistemi, ses ve gürültü denetimi, iklimlendirme sistemi, araç-gereç uyumu ve renk tercihi gibi faktörlerin çalışanlar üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür. Bu değişkenlerin ergonomik standartlara uygun olmamasının çalışma çevrelerinde sebep olabileceği sorunlar ve ideal tasarım kriterleri saptanarak Tablo

1'de ifade edilmiştir.

**Tablo 1. Ergonomik Ofis Tasarım Kriterleri**

Tasarım Kriteri	Ergonomik Kriterlere Uymayan Ofislerde Yaşanabilecek Sorunlar	Öneriler
Aydınlatma Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Odaklanma sorunu</li> <li>- Baş ağrısı</li> <li>- Göz yorgunluğu</li> <li>- Stres</li> <li>- İş kazası</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 350-550 lx ideal değerlerdir</li> <li>- Ayarlanabilir otomasyon sistemleri</li> <li>- Homojen ışık dağılımı</li> <li>- Kamaşma önlenmeli</li> <li>- Gereksiz gölge oluşumu engellenmeli</li> <li>- Renksel geriverim değeri yüksek ışık kaynakları tercih edilmeli</li> <li>- Masa aydınlatması tercih edilmeli</li> </ul>
Ses ve Gürültü Denetimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- İşitme kaybı</li> <li>- Duyma problemleri</li> <li>- Dikkat dağınıklığı</li> <li>- Psikolojik rahatsızlıklar</li> <li>- Öfke, huzursuzluk, stres</li> <li>- İş kaybı</li> <li>- İş kazası</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50-55 dB ideal değerlerdir</li> <li>- Gürültü önleyici yardımcı ekipmanlar kullanmak</li> <li>- Ses yutucu özelliğe sahip akustik paneller kullanılmalı</li> <li>- Masa ve sandalye ayaklarında kauçuk kullanılmalı</li> <li>- Çağırma zili yerine ışıklı uyarı sistemleri uygulanmalı</li> <li>- Zeminde halı, halıfleks ve marley vb. ses geçirmeyecek malzemeler kullanılmalı</li> <li>- Pencereelerde tekstil esaslı perde kullanılmalı</li> <li>- Duvarlarda kurşunlu ya da kurşun tozlu ses geçirmeyen levhalar kullanılmalı</li> </ul>
İklimlendirme Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isıl stres</li> <li>- Öfke ve huzursuzluk</li> <li>- Fizyolojik rahatsızlıklar</li> <li>- Bulaşıcı hastalıkların yayılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Çalışan sağlığının korunması için iç mekânda temiz hava devamlılığı sağlanmalı</li> <li>- Doğal hava sirkülasyonu sağlanmalı</li> <li>- Nem düzeyinin kontrol edilebilmesi için buhar makinesi, klima ve vantilatör gibi çeşitli yardımcı cihazlar kullanılmalı</li> </ul>
Oturma Ergonomisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kas-iskelet rahatsızlığı</li> <li>- Sırt, bel ve boyun ağrısı</li> <li>- Fizyolojik dengesizlik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayarlanabilir, esnek oturma birimleri kullanılmalı</li> <li>- Tekerlekli, döner mekanizmalı ve hareketli oturma birimleri kullanılmalı</li> <li>- Çalışma yüzeyi ile olan</li> </ul>

		ilişkisinde ideal ölçülere uyulmalı
Renk Tercihi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dikkat dağıtıcı</li> <li>- Performans düşürücü</li> <li>- Stres</li> <li>- Depresyon tetikleyici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bej ve açık mavi duvar renkleri ofisler için tercih edilebilir</li> <li>-Kromatik renkler ofislerde keyifli, çekici, tatmin edici ve dinamik etkiler yaratmak için kullanılabilir</li> </ul>

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde çalışanların anatomik yapısı, fizyolojik kapasitesi, sınırları ve toleransları dikkate alınarak kişileri çalışma ortamında karşılaşılabilecekleri streslerden minimum değerde etkilenmesini sağlayacak ergonomik ofis tasarımları konusunda araştırmalar yapılarak geleceğe yönelik yeni düşünce sistemlerinin gerekli olduğu önerisi yapılabilir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

#### Kaynaklar

- Akpınar, T., Çakmakkaya, B.Y. ve Batur, N. (2018). Ofis Çalışanlarının Sağlığının Korunmasında Çözüm Önerisi Olarak Ergonomi Bilimi, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 76-98.
- Altınok Kayan, H.Z.A. ve Tuncel, D. (2012). Ofis iç Mekân Tasarımlarında Gelişen Teknolojiler Işığında Esneklik, *Tasarım+Kuram*, 8(14), 79-96.
- Ayan, B. (2015). Montaj Hattında Ergonomik Risk Unsurlarının İncelenmesi: Otomotiv Sektörüne Yönelik Bir Uygulama. Uzmanlık Tezi, *T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı*, Ankara.
- Battaloğlu, C. (1998). Çalışma Yerleri İçin Bir İş Bilimsel Denetim Listesi Geliştirilmesi ve Çalışma Yerlerinin Değerlendirilmesi. *I. Ulusal Ergonomi Kongresi*, s.372, Ankara.
- Bekleviç, H. ve Gedik, T. (2018). Ofis Ergonomisi Üzerine Bir Araştırma: Düzce Üniversitesi Örneği, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 1283-1294.
- Berkin, G. ve Özcan, U. (2017). Oturmanın Ergonomisi, *Yapı Dergisi*, 426, 140-144.

- Caillet, R. (1994). *Bel Ağrısı Sendromları*, (çev. Necdet Tuna), Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, Türkiye.
- Chiara J., Panero J. & Zelnik M. (2001). *Time Saver Standarts for Interior Design*, International Editions, New York, USA.
- Cranz, G. (2001). *Sandalyenin Gücü*, (çev. Selim Ökem), Mimar-ist, 1(3), 35-39.
- Dul, J. & Weerdmeester, B.A. (2001). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. 2<sup>nd</sup> ed. CRC Press Taylor & Francis Group, London, England.
- Duran Sağocak, M. (2005). Ergonomik Tasarımda Renk, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 77-83.
- Fleischer, S. (2001). Effect of Brightness Distribution and Light Colours on Office Staff. *The 9th European Lighting Conference Proceeding Book of Lux Europa*, 77-80, Reykjavik.
- Franta, G. & Anstead, K. (1994). Daylighting Offers Great Opportunities. *Window & Door Specifier-Design Laboratory*, 40-43.
- Gabriela R. (2003). *Color Temperature and Illuminance Levels in Offices*. 25<sup>th</sup> Session of CIE Proceedings, 2, San Diego, USA.
- Göregenli, M. (2005). *Çevre Psikolojisi, İnsan Mekân İlişkisi*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Güler, Ç. (1997). *Ergonomiye Giriş*, Birinci Baskı, Ankara.
- İlhan, A., Koşar, G., Karapınar, A. ve Gedik, T. (2013). Sakarya İli Mobilya İmalatında İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Ortaya Çıkış Nedenlerinin Analizi, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(2), 202-210.
- Karamık, S. ve Şeker, U. (2015). İşletmelerde İş Güvenliğinin Verimlilik Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Part:C, Tasarım ve Teknoloji*, 3(4), 575-584.
- Kaya, S. (2008). Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri, *İzmir Ticaret Odası Ar&Ge Bülteni*, 25-35.

- Kıraç, Y. (2005). Büro Yönetiminde Ergonomi ve Ergonominin Verimliliğe Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Koçer, S., Yazıcı, T. ve Ekinci, D.K. (2016). Büro Ortamlarının Çalışana Etkisi Üzerine Bir Araştırma: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Örneği, *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 4(2), 554-586.
- Kroemer, K.H.E., Kroemer, H.B. & Kroemer-Elbert, K.E. (2001). *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. Vol. 2, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Kwellek, N., Lewis, C.M., Lin-Hsiao, J.W.D. & Woodson, H. (1996). Effects of Nine Monochromatic Office Interior Colors on Clerical Tasks and Worker Mood. *Color Research and Application*, 21(6), 448-458.
- Lueder, K. & Noro, K. (1994). *Hard Facts About Soft Machines*, Taylor & Francis Group, London, England.
- Mahmud, N., Bahari S.F. & Zainudin, N.F. (2014). Psychosocial and Ergonomics Risk Factors Related to Neck, Shoulder and Back Complaints among Malaysia Office Workers. *Computer*, 4(4), 260-263.
- Manav, B. (2007). Işık ve Sağlık: Işığın Biyolojik Sistem Üzerindeki Etkisi. IV. *Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı*, İzmir.
- Manav, B. ve Küçükdoğu, M. Ş. (2006). Aydınalık Düzeyi ve Renk Sıcaklığının Performansa Etkisi, *İtü Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 5(2), 3-10.
- Oldham, G.R. & Fried, Y. (1987). Employee Reactions to Workplace Characteristics. *Journal Of Applied Psychology*, 72.
- Onaygil, S., Tümer P. ve Gürsoy, E. (2002). Employability Examination of Fuzzy Logic Method in Lighting Control Systems. *Proceeding Book of the 2<sup>nd</sup> Balkan Conference on Lighting Energy Saving and New Trends in Lighting*, s.87-94, İstanbul.
- Onaygil, S. ve Tenner A.D. (1993). *Combination of Daylight and Artificial Lighting in Office Lighting*. Study Report 58, Lighting Design and Application Centre, Philips Lighting, 25, Netherlands.
- Özkan, N.F. ve Kâhya, E. (2017). Bir Üniversitenin İdari Ofislerindeki Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(1), 141-150.
- Öztürk, E., Yılmaz, S. ve Ural, S.E. (2012). The Effects of Achromatic and Chromatic Color Schemes on Participants' Task Performance in and Appraisals of an Office Environment. *Color Research & Application*, 37(5), 359-366.
- Özkul, A. (1996). *Ergonomi*. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No:973, 9-12.
- Pekcan, B. (2013). Yazılım Ergonomisi ve Bir İşletme Yazılımı Üzerine Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Sawada, H. (1999). Effects of Spatial Dimensions, Illuminance and Color Temperature on Openness and Pleasantness. Ph.D Thesis, *UMI Dissertation Services*, Canada.
- Schobert, H. (1992). *İş Çevresinin İnsancillaştırılması*, Arredamento Tasarım, Özel Sayı 6, 86-90.
- Shikakura, T., Marikawa H. & Nakamura, Y. (2003). Perception of Lighting Fluctuations in Office Lighting Environments. *Journal of Light and Visual Environment*, 27(2), 75-82.
- Su, A.B. (2001). *Ergonomi*, Atılım Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Turan, Ö.G. (2016). Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *T.C. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Tutar, H. (2000). *Toplam Kalite Yönetimi Çerçevesinde Büro Yönetimi Teknikleri*, 1. Baskı, Aktif Yayınevi, Erzurum.
- Üçüncü, K. ve Acar, H. (2020). *Ergonomi*, Birinci Baskı, Nobel Akademi Yayınları, Ankara.
- Yılmaz, G.M. (2010). Ofislerdeki Çalışma İstasyonlarının (workstationların) Tasarımını Etkileyen Ergonomik Faktörün İncelenmesi.

Yüksek Lisans Tezi, *T.C. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Url-1. (1) <https://bit.ly/3vc4ER9>

(2) <https://bit.ly/3uQRyZk>

Erişim tarihleri : 14 Temmuz 2022

Url-2. (1) <https://bit.ly/3yBxY5U>

(2) <https://bit.ly/3l4yAsX>

(3) <https://bit.ly/38iTou1>

(4) <https://bit.ly/3FFrq7I>

(5) <https://bit.ly/3szGjTP>

Erişim tarihleri : 1 Mart 2022

Url-3. (1) <https://bit.ly/3uOW22l>

(2) <https://bit.ly/3z4afv2>

Erişim tarihleri : 14 Temmuz 2022

Url-4. (1) <https://bit.ly/3z33VDS>

(2) <https://bit.ly/3RyNTsE>

(3) <https://bit.ly/3P7KHCD>

(4) <https://bit.ly/3IERyRU>

(5) <https://bit.ly/3z3RSpV>

(6) <https://bit.ly/3o13L90>

Erişim tarihleri : 13 Temmuz 2022