



T.C.

KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERGONOMİK RİSK ETMENLERİNİN OFİS ORTAMINDA İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Canan KARAAĞAÇ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN

KOCAELİ-2026

T.C.
KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**ERGONOMİK RİSK ETMENLERİNİN OFİS ORTAMINDA İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Canan KARAAĞAÇ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN

Kocaeli, 2026

ONAY SAYFASI

Canan KARAAĞAÇ tarafından hazırlanan “ERGONOMİK RİSK ETMENLERİNİN OFİS ORTAMINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi	Kabul / Red	Kurumu	İmza
Prof. Dr. Seher UÇKUN	Kabul	Kocaeli Üniversitesi, Ali Rıza Veziroğlu Meslek Yüksekokulu	
Doç. Dr. Murat ATİK	Kabul	Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN	Kabul	Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi	

Tez Savunma Tarihi:

Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Dr. Öğr. Üyesi Gül Çiçek ZENGİN BİNTAŞ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ORİJİNALLİK SAYFASI

İşbu belge ile tezimde yer alan tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, kurallar gereği bu çalışmada özgün olmayan tüm materyal ve sonuçlar için ilgili kaynakların verildiğini beyan ederim.

Canan KARAAĞAÇ

ÖZET

Ergonomik Risk Etmenlerinin Ofis Ortamında İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi

Canan KARAAĞAÇ

Yüksek Lisans, İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Ahmet ŞEN

115 Sayfa

Bu çalışma, ofis ortamlarında ergonomik risk etmenlerinin iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkilerini çok boyutlu bir yaklaşımla incelemeyi amaçlamaktadır. Ofislerde yaygın olarak karşılaşılan fiziksel, çevresel ve psikososyal risklerin; çalışanların sağlık durumu, iş performansı ve genel refahı üzerindeki yansımaları değerlendirilmiştir. Ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma koşullarının, özellikle kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, görsel yorgunluk, zihinsel tükenmişlik ve stres düzeylerinde artışa neden olduğu literatür bulguları çerçevesinde ele alınmıştır. Araştırma kapsamında; çalışma alanlarının ergonomik tasarımı, oturma düzeni, ekranlı araçlarla çalışma koşulları, aydınlatma, havalandırma, gürültü, iklimlendirme ve renk kullanımı gibi çevresel faktörler iş sağlığı ve güvenliği perspektifinden analiz edilmiştir. Bunun yanı sıra, tekrarlayan hareketler ve uzun süreli statik duruşların çalışan sağlığı üzerindeki etkileri incelenmiş; ergonomik risklerin azaltılmasına yönelik önleyici ve iyileştirici uygulamalara yer verilmiştir. Psikososyal risk etmenleri kapsamında ise iş yükü, mola düzeni, stres yönetimi ve destekleyici çalışma ortamlarının önemi vurgulanmıştır. Çalışmada ayrıca ofis ortamlarında acil durum yönetimi, yangın güvenliği, ilkyardım olanakları ve çalışanlara yönelik iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin önemi değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, ergonomik ilkelere uygun biçimde düzenlenmiş ofis ortamlarının çalışanların sağlığını koruduğunu, iş kazaları ve meslek hastalıklarının görülme sıklığını azalttığını ve buna bağlı olarak iş verimliliğini artırdığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, yasal mevzuata uyumlu ve ergonomi temelli iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının hem çalışan memnuniyeti hem de işletmelerin sürdürülebilirliği açısından kritik bir role sahip olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelime: Ofis Ergonomisi, Kas İskelet Rahatsızlıkları, Ergonomik Risk, Çalışma Ortamı, Ergonomik Risk Etmenleri

ABSTRACT

Evaluation Of Ergonomic Risk Factors In Terms Of Occupational Health and Safety In The Office Environment

KARAAĞAÇ, Canan

Master's Degree, Department of Occupational Health and Safety

Supervisor. Assist. Prof. Ahmet ŞEN

115 PAGE

This study aims to examine the effects of ergonomic risk factors in office environments on occupational health and safety using a multidimensional approach. The reflections of physical, environmental, and psychosocial risks commonly encountered in offices on the health status, work performance, and general well-being of employees have been evaluated. Ergonomically unsuitable working conditions have been addressed within the framework of literature findings, particularly those causing musculoskeletal disorders, visual fatigue, mental exhaustion, and increased stress levels. Within the scope of the research, environmental factors such as the ergonomic design of work areas, seating arrangements, working conditions with screen-based tools, lighting, ventilation, noise, climate control, and colour use were analysed from an occupational health and safety perspective. In addition, the effects of repetitive movements and prolonged static postures on worker health were examined, and preventive and remedial practices aimed at reducing ergonomic risks were included. Within the scope of psychosocial risk factors, the importance of workload, break schedules, stress management, and supportive work environments has been emphasized. The study also evaluated the importance of emergency management, fire safety, first aid facilities, and occupational health and safety training for employees in office environments. The findings reveal that office environments designed in accordance with ergonomic principles protect employee health, reduce the incidence of occupational accidents and diseases, and consequently increase work productivity. In conclusion, it is assessed that occupational health and safety practices based on ergonomics and compliant with legal regulations play a critical role in both employee satisfaction and the sustainability of businesses.

Keywords: Office Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, Ergonomic Risk, Working Environment, Ergonomic Risk Factors



TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının konusunu önererek bilimsel yolculuğuma yön veren, araştırma sürecinin her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, karşılaştığım güçlüklerde yol gösterici yaklaşımıyla motivasyonumu sürekli canlı tutan tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞEN’e içten teşekkürlerimi sunarım. Akademik gelişimime sağladığı katkılar ve yapıcı eleştirileri, bu çalışmanın şekillenmesinde belirleyici olmuştur.

Yüksek lisans eğitimim süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, sabırları ve anlayışlarıyla her daim yanımda olan İSG uzmanı Feyruz Bey ve aileme de en derin teşekkürlerimi sunarım. Verdikleri güven ve destek, bu çalışmanın tamamlanmasında en önemli güç kaynaklarımdan biri olmuştur.

Canan KARAAĞAÇ



İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
ORİJİNALLIK SAYFASI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
TABLO LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
SEMBOL/KISALTMA LİSTESİ	xvi
GİRİŞ.....	1
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	2
1.1. Ergonomi Kavramının Gelişimi	4
1.2. Ergonominin Ana Alanları	5
1.3. Ergonominin Önemi	5
1.4. Ergonomi, İş Sağlığı ve Güvenliği İlişkisi	7
1.5. Ofis Tasarımında Fiziksel Parametreler	7
1.5.1. Çalışma Alanı Düzeni.....	9
1.5.2. Mobilya seçimi ve yerleşimi.....	9
2. ERGONOMİNİN TANIMI VE TARİHCESİ.....	11
2.1. Ergonominin Kapsadığı Alanlar.....	13
2.1.1. Fiziksel Ergonomi	14
2.1.3. Örgütsel Ergonomi	17
2.1.4. Biyomekanik ergonomi	18
2.2. Kavram Olarak Ergonomi	19
2.2.1. İş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek.....	19
2.2.2. İş verimliliğini artırmak.....	19
2.2.3. Çalışan memnuniyetine motivasyonunu iyileştirmek.....	20
2.2.4. Uzun vadeli sağlık ve refahı desteklemek	20
2.3. Ergonominin Amacı	20

2.4. Ergonomi Kavramını İçinde Barındıran Bilim Dalları.....	22
2.5. Ergonomi Alanında Yapılan Çalışmaları Gruplandırılması	24
2.5.1. “Fiziksel” ergonomi.....	24
2.5.1.1. Fiziksel çevrenin tasarımı.....	25
2.5.1.2. Sağlık ve güvenlik tasarımı	25
2.5.1.3. Performans modellemesi	26
2.5.1.4. Robotlar ve insanlar.....	26
2.5.2. “Bilişsel” ergonomi	27
2.5.3. “Örgütsel” ergonomi	27
2.5.3.1.Çalışanların katılımı	28
2.5.3.2.Teknoloji yönetimi ve organizasyonel değişim.....	28
2.5.3.3. İş programlama	28
2.5.3.4. Performans modellemesi	28
2.5.3.5. Toplam kalite yönetimi (TKY).....	29
2.5.3.6. Sosyoteknik organizasyon tasarımı	29
2.5.3.7. Proje yönetimi	29
2.5.3.8. Değişim yönetimi	29
2.5.3.9. Bilgisayar destekli yönetim	30
2.5.3.10. Bakımda insan ögesi.....	30
2.5.3.11. Yönerge ve standartlar.....	30
2.5.3.12. Katılımcı ergonomi.....	30
2.5.3.13. Makro ergonomi	30
2.6. Alanyazın Taraması.....	31
3. ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ.....	35
3.1.Çevresel Faktörler.....	35
3.1.1. Aydınlatma	36
3.1.2.Sıcaklık ve nem	37
3.1.3. Gürültü.....	37
3.1.3.1. Fizyolojik etkileri açısından gürültü.....	40
3.1.3.2. Psikolojik etkileri açısından gürültü	40
3.1.4. Havalandırma.....	41

3.1.5. Titreşim.....	41
3.2. Fiziksel Faktörler	41
3.2.1. Tekrarlayan hareketler	42
3.2.2. Uygunsuz çalışma pozisyonları	42
3.2.3. Aşırı güç kullanımı	43
3.2.4. Titreşim.....	43
3.2.5. Uzun süreli sabit pozisyonda çalışma.....	44
3.2.6. Yüksek kuvvet gerektiren işler	44
3.2.7. İş yeri yerleşim planı	45
3.2.8. Ekranlı araçlar.....	45
3.3. Ofislerde Aydınlatma Sistemi	50
3.3.1. Aydınlatma sistemi	51
3.4. Gürültü ve Ses Denetimi.....	54
3.5. Ofis Ortamlarında İklimlendirme Çalışmaları.....	57
3.6. Ofis Ortamlarında Renk Tercihleri.....	63
4. OFİS ORTAMINDA “ERGONOMİ” ve “İSG”	66
4.1. Kavram ve Tanımlama Olarak “İş Kazaları”	67
4.1.1. Yaşanması muhtemel iş kazalarının önlenmesi.....	67
4.1.2. Olası “Güvensiz” olarak adlandırılan durumlar	68
4.2. Kavram ve Tanımlama Olarak “Meslek Hastalıkları”	68
4.2.1. Meslek hastalığına sebep olan faktörler	68
4.2.2. “Meslek hastalıkları” kavramının sınıflandırılması.....	69
4.2.3. Meslek hastalıklarının önlenmesi ve önlenmesine ait yollar.....	70
4.2.3.1. Korunma yöntemi olarak “Tıbbi”.....	71
4.2.3.2. Çalışma konumuna çevresine ait korunma önlemleri.....	71
4.2.3.3. Personele yönelik korunma türleri.....	71
4.3. “İş Kazaları” ve “Meslek Hastalıkları” Verileri	71
4.4. Ofislerde Karşılaşılan Hastalıklar.....	75
4.4.1. Hastalık olarak kas-iskelet sistemi	75
4.4.2. Hastalık olarak dolaşım sistemi.....	76
4.4.3. Hastalık olarak alerjik hastalıklar	76

4.4.4. Hastalık olarak psikolojik hastalıklar	76
5. L MATRİS RİSK ANALİZ MODELİ	78
5.1. L Tipi Risk Analiz Modeli	78
5.2. L Tipi (5x5) Risk Analiz Modeli Açıklaması.....	80
5.3. L Tipi (5x5) Risk Analiz Sonuç ve Değerlendirme.....	81
6. SONUÇ.....	88
7. KAYNAKÇA	92
8. EKLER	98
Ek1. İlgili Görseller	98

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Konumuna göre aydınlatma (Lux) değerleri	36
Tablo 2. Maruz kalınan gürültü düzeyinin fizyolojik olarak tesirleri	38
Tablo 3. Ofis ortamında genel gürültü düzeyleri	39
Tablo 4. 2022 yılında işe yeni başlayanların iş kazası geçirme oranları (TUIK 2022) ..	72
Tablo 5. 2021 ve 2022 yıllarına ait istatistiki veriler	72
Tablo 6. 2021-2022 yılları arasında iş kazası geçiren bireylerin yaş dağılımı	73
Tablo 7. 2014-2022 yılları arasında SGK tarafından yayınlanan iş kazası istatistikleri.	74
Tablo 8. L matris olasılık skalası	79
Tablo 9. L matris şiddet skalası	79
Tablo 10. L matris olasılık x şiddet skalası	79
Tablo 11. L tipi risk değerlendirme çalışması	82
Tablo 12. Risk Düzeylerine Göre Değerlendirme, Önlemler ve Sürdürülebilirlik Koşulları	88

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Ergonominin bilim dalları ile ilişkisi	6
Şekil 2. Ergonomi Alanın Bağlantılı Olduğu Bilim Dalları	12
Şekil 3. Uygun olmayan oturuş pozisyonları	43
Şekil 4. Örnek olarak monitör düşey konumlandırması	46
Şekil 5. Hatalı duruş ve doğru duruş gösterimi	46
Şekil 6. PC kullanım uygun koşulları	48
Şekil 7. Örnek olarak ideal ayarlanmış sandalye örneği	49
Şekil 8. Ofis ortamında Uygun ve uygun olmayan aydınlatma modelleri	53
Şekil 9. Ofis ortamlarında kullanılan ses yutucu absorbanlar	55
Şekil 10. Ofis ortamlarında yanlış/doğru ses yalıtım sistemleri	56
Şekil 11. Hareketli sandalyelerde oturma pozisyonuna göre ağrı durumları	59
Şekil 12. Ofis ortamlarında çalışan personellerin oturma ısı dağılımları	61
Şekil 13. Oturma bölgeleri için esnek ayarlanabilir alanlar	62
Şekil 14. Ofislerde kullanılan iç mekan renkleri	65

SEMBOL/KISALTMA LİSTESİ

ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
PC	: Bilgisayar
LUX	: Aydınlatma Birimi
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
IEA	: Uluslararası Ergonomi Derneği
NASA-TLX	: NASA Görev Yüku Endeksi
OWAS	: Ovako Çalışma Duruşu Analiz Sistemi
REBA	: Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi
RULA	: Üst Vücut Ergonomik Maruziyet
NIOSH	: Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü
QEC	: Hızlı Pozlama Kontrolü
dB	: Desibel
ANSI	: Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
EU- OSHA	: Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı
APTA	: Amerikan Fizyoterapi Derneği
HAND-ARM VIBRATION SYNDROME- HAVS	: Titreşimli El Aletleri Sendromu
ACOEM	: Amerikan Mesleki ve Çevresel Tıp Koleji
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
ROSA	: Hızlı Gerinim Değerlendirmesi
CMDQ	: Cornell Kas-iskelet Rahatsızlığı Anketi

GİRİŞ

Günümüzde iş yerlerinde çalışan sağlığını ve verimliliğini doğrudan etkileyen unsurlardan biri ergonomik risk faktörleridir. Özellikle ofis ortamlarında, uzun süreli masa başı çalışmaları, tekrarlayan hareketler, ekranlı araç kullanımı ve yanlış duruş pozisyonları gibi etmenler çalışanların kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşamasına neden olmaktadır. Ergonomi, çalışma koşullarının insan anatomisine ve fizyolojisine uygun hale getirilmesini hedefleyen bir bilim dalı olup, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) kapsamında önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda, ergonomik risk etmenlerinin belirlenmesi ve azaltılması, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemede kritik bir rol oynamaktadır.

Ofis ortamında ergonomik risklerin değerlendirilmesi, çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunmasının yanı sıra iş verimliliğinin artırılması açısından da büyük önem taşımaktadır. Çalışma ortamında yanlış konumlandırılmış ekranlar, yetersiz aydınlatma, uygunsuz oturma düzeni ve uzun süreli hareketsizlik gibi faktörler, çalışanlarda göz yorgunluğu, kas ağrıları, bel ve boyun rahatsızlıkları gibi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu tür risklerin önüne geçmek için ergonomik çalışma prensiplerine uygun düzenlemeler yapılmalı, çalışanlara eğitimler verilerek farkındalık artırılmalıdır. Ayrıca, gelişen teknoloji ile ofis ergonomisi alanında yeni çözümler sunan ayarlanabilir masa ve sandalyeler, ergonomik klavyeler ve ekran konumlandırma aparatları gibi araçlar kullanılarak çalışan sağlığı desteklenmelidir.

Bu çalışmada, ofis ortamındaki ergonomik risk etmenleri detaylı bir şekilde incelenerek, bu risklerin İSG açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Öncelikle ergonomik risk faktörleri teorik çerçevede ele alınacak, ardından ofis ortamında yaygın olarak karşılaşılan ergonomik tehlikeler irdelenecektir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, ulusal ve uluslararası standartlar çerçevesinde ergonomik düzenlemeler değerlendirilecek ve iş yerlerinde uygulanabilecek önleyici tedbirler tartışılacaktır. Son olarak, elde edilen veriler doğrultusunda ergonomik risklerin azaltılması için öneriler sunulacak, İSG açısından daha sağlıklı bir çalışma ortamının oluşturulmasına katkı sağlanacaktır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Ergonomi, insanın fizyolojik, biyomekanik, psikolojik ve bilişsel özelliklerini temel alarak çalışma ortamlarını, araç-gereçleri ve iş süreçlerini en uygun hale getirmeyi amaçlayan bilim dalıdır (Dul ve Weerdmeester, 2008). Uluslararası Ergonomi Derneği'ne (IEA) göre ergonomi, insan sistem etkileşimlerini anlamaya ve bu doğrultuda çalışma sistemlerini optimize etmeye yönelik teorik ilkeler, veriler ve yöntemleri uygulayan multidisipliner bir alandır (IEA, 2021).

Ergonomi kavramı, 1857 yılında Wojciech Jastrzębowski tarafından ilk kez tanımlanmış olup, çalışma hayatındaki fiziksel ve bilişsel yüklerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyen bir disiplin olarak zaman içinde gelişmiştir (Bridger, 2017). Günümüzde ergonomi, mühendislik, psikoloji, biyomekanik, fizyoloji ve tasarım gibi birçok bilim dalının ortak çalışma alanı olarak değerlendirilmektedir (Kroemer ve Grandjean, 1997).

Ergonominin temel amacı, insanın fiziksel ve zihinsel sınırlarını göz önünde bulundurarak çalışma ortamlarını en sağlıklı ve verimli hale getirmektir. Bu doğrultuda ergonomi, iş kazalarının önlenmesi, meslek hastalıklarının azaltılması ve iş verimliliğinin artırılması gibi kritik konularla doğrudan ilişkilidir (Pheasant ve Haslegrave, 2016).

Ergonomi; anatomi, fizyoloji, biyoloji ve psikoloji gibi bilim dallarından elde edilen kuramsal ve uygulamalı bilgilerden yararlanarak, insan ile çalışma ortamı ve kullanılan araç-gereçler arasındaki etkileşimin en uygun biçimde düzenlenmesini amaçlayan disiplinler arası bir alandır. Bu kapsamda ergonomi, bireylerin fiziksel ve zihinsel özelliklerini dikkate alarak sistem ve kullanıcı uyumunu sağlamayı, böylece verimlilik ve etkinliği artırmayı hedeflemektedir. İnsan yaşamında önemli bir yere sahip olan çok sayıda değişkeni bünyesinde barındıran ergonomi kavramı, dinamik yapısı ve sürekli gelişen özellikleri ile tanımlanabilmektedir. Ergonominin sistematik niteliği, özellikle insan fizyolojisine ilişkin bilimsel bilgi birikiminin zamanla artmasıyla daha da güçlenmektedir. Bu doğrultuda ergonomi alanında daha kapsamlı ve güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için söz konusu bilimin fizyoloji başta olmak üzere tıp, eczacılık, sosyoloji ve psikoloji gibi disiplinlerle olan etkileşiminin incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Ergonomi, insanların iş yapma süreçlerindeki performanslarını ve sağlıklarını optimize etmek amacıyla iş ortamlarını, ekipmanları ve iş süreçlerini inceleyen, tasarlayan ve iyileştiren

bir bilim dalıdır. Ergonominin temel hedefi, iş ortamının bireyin anatomik, fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun hale getirilmesi suretiyle iş kazalarını, meslek hastalıklarını ve verimlilik kayıplarını minimize etmektir (Karwowski, 2006).

Ergonomi, multidisipliner bir yapıya sahiptir ve bu nedenle çeşitli alanlardan bilgi ve teknikleri bir araya getirir. Bu alanlar arasında biyomekanik, fizyoloji, antropometri, psikoloji, mühendislik ve tasarım bulunmaktadır. Biyomekanik, insan vücudunun mekanik işlevlerini incelerken; antropometri, insanların boyut ve şekilleriyle ilgili verileri toplar ve analiz eder. Bu veriler, işyerinde kullanılan araçların ve iş süreçlerinin tasarımında kritik öneme sahiptir. Psikoloji ise, bireylerin bilişsel kapasitelerini ve sınırlarını dikkate alarak, zihinsel yükü optimize etmeye çalışır (Dul ve Weerdmeester, 2008).

Ergonominin uygulama alanları oldukça geniştir. Endüstriyel ergonomi, üretim süreçlerinde işçilerin fizyolojik kapasitelerini en üst düzeye çıkaracak şekilde iş istasyonlarının ve ekipmanların tasarlanmasını içerirken; bilişsel ergonomi, kullanıcı ara yüzlerinin tasarımında kullanıcıların zihinsel modellerini ve bilgi işleme kapasitelerini dikkate alır. Ofis ergonomisi ise, ofis çalışanlarının iş ortamında rahat ve güvenli bir şekilde çalışabilmeleri için çalışma istasyonlarının düzenlenmesi ve ofis ekipmanlarının ergonomik özelliklere sahip olması üzerinde durur (Salvendy, 2012).

Ergonominin önemi, mesleki hastalıkların kavramının ve iş kazalarının oluşmasının engellenmesinde büyük bir rol oynamasından kaynaklanmaktadır. Ergonomik olmayan çalışma koşulları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, göz yorgunluğu, stres ve iş performansında düşüş gibi birçok olumsuz duruma yol açabilir. Bu nedenle ergonomi hem çalışanların sağlığını koruma hem de iş verimliliğini artırma amacıyla kritik bir öneme sahiptir. Ergonomik müdahaleler, çalışanların iş yerinde daha uzun süre sağlıklı ve üretken kalmalarını sağlarken, aynı zamanda işletmelerin maliyetlerini de düşürebilir (Wilson, 2000).

Ergonomi, başta çalışma yaşamında aktif rol alan bireyler olmak üzere insanların biyolojik, psikolojik ve fiziksel özelliklerini esas alarak, insan ile mekânsal çevre arasındaki uyumun sağlanmasına yönelik çalışmalar yürüten disiplinler arası bir bilim dalıdır. Ergonominin temel yaklaşımı, bireyin işe uyum sağlamasından ziyade, işin bireyin özelliklerine uygun biçimde düzenlenmesini esas almaktadır. Bu yönüyle ergonomi, çalışma koşullarının insan merkezli bir anlayışla tasarlanmasını hedeflemektedir. Ofisler; kamu ve özel sektör bünyesinde yer alan, idari ve operasyonel iş süreçlerinin yürütüldüğü temel çalışma alanlarıdır. Türkiye’de

hizmet sektörünün gelişimine paralel olarak bu alanda istihdam edilen çalışan oranının yaklaşık %50 düzeyine ulaşması, ofis ortamlarının önemini daha da artırmıştır. Bu gelişmeyle birlikte, çalışan sağlığının korunması ve güvenli çalışma koşullarının oluşturulması son yıllarda öncelikli bir konu haline gelmiştir.

Bu bağlamda, ofis ortamlarının çalışanların fiziksel ve psikolojik gereksinimlerini en üst düzeyde karşılayacak biçimde tasarlanması büyük önem taşımaktadır. Ofis alanlarının planlanmasında ergonomik ilkelerin dikkate alınması, çalışanların fizyolojik ve ruhsal sağlığını desteklemenin yanı sıra, iş süreçlerinin daha düzenli, işlevsel ve verimli bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, ergonomi biliminin çalışma yaşamındaki önemini ortaya koymayı ve ergonomik düzenlemelerin ofis verimliliği üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

1.1.Ergonomi Kavramının Gelişimi

Ergonomi, insanın fizyolojik, psikolojik ve biyomekanik özelliklerini dikkate alarak çalışma koşullarının en uygun hale getirilmesini amaçlayan disiplinler arası bir bilim dalıdır. İnsan ile çalışma ortamı arasındaki etkileşimi inceleyen ergonomi, özellikle sanayi devriminden sonra hızla gelişmiş ve günümüzde İSG açısından vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Bu çalışmada ergonomi kavramının tarihsel gelişimi ele alınarak günümüze kadar nasıl bir evrim geçirdiği açıklanmaktadır.

Sanayi Devrimi, üretim süreçlerinde makinelerin kullanılmasını yaygınlaştırmış ve işçilerin makinelere uyum sağlaması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Özellikle 19. yüzyılın sonlarında Frederick Winslow Taylor'un geliştirdiği "Bilimsel Yönetim" ilkeleri, iş yerlerindeki verimliliğin artırılmasına yönelik sistematik çalışmaların başlamasına öncülük etmiştir. Taylor'un zaman ve hareket etütleri, ergonomik çalışmaların temelini oluşturan faktörler arasındadır.

İkinci Dünya Savaşı sırasında askeri teçhizatların ve savaş araçlarının etkin kullanımı büyük önem taşımaktaydı. Pilotların, tank operatörlerinin ve diğer askeri personelin makineleri daha verimli ve güvenli şekilde kullanabilmeleri için insan-makine uyumu üzerine yapılan araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Bu dönemde, ergonomi disiplinler arası bir çalışma alanı olarak kabul edilmeye başlanmış ve insan faktörleri mühendisliği (human factors engineering) kavramı ortaya çıkmıştır.

Savaş sonrası dönemde ise ergonomi, endüstriyel üretimden ofis ortamlarına kadar birçok alanda uygulanmaya başlamıştır. Özellikle 1950’li ve 1960’lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Avrupa ülkelerinde ergonomi araştırmaları hız kazanmış, çalışma ortamlarının insan anatomisine uygun hale getirilmesi yönünde sistematik yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Ergonomi, insanın çalışma ortamına en iyi şekilde uyum sağlaması için gelişen ve sürekli evrim geçiren bir bilim dalıdır. Tarih boyunca sanayi devrimi, savaş dönemleri ve dijitalleşme gibi faktörler ergonominin gelişiminde önemli rol oynamıştır. Günümüzde, İSG alanındaki önemi giderek artan ergonomi, çalışma hayatının yanı sıra günlük yaşamda da konfor ve verimliliği artıran bir bilim dalı olarak varlığını sürdürmektedir.

1.2.Ergonominin Ana Alanları

Ergonomi kavramını incelediğimiz zaman IEA genel manada üç temel kategoride değerlendirme yaptığı görülmektedir. Bunlar;

- Fiziksel ergonomi; İnsan anatomisi, kas-iskelet sistemi, biyomekanik ve fiziksel iş yükü konularını içerir. İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesine yönelik olarak çalışma ortamlarının düzenlenmesini kapsar (Konz ve Johnson, 2004).
- Bilişsel ergonomi; İnsanların algılama, bellek, karar verme ve insan-bilgisayar etkileşimi süreçlerini inceler. Özellikle yazılım ve makine tasarımı karar verme mekanizmalarını geliştirmeye yönelik çalışmalara odaklanır (Wickens vd., 2013).
- Organizasyonel ergonomi; Çalışma sistemleri, iş süreçleri, vardiya sistemleri ve takım dinamikleri gibi faktörleri ele alarak iş süreçlerini daha verimli hale getirmeyi amaçlar (Hendrick, 2008).

1.3.Ergonominin Önemi

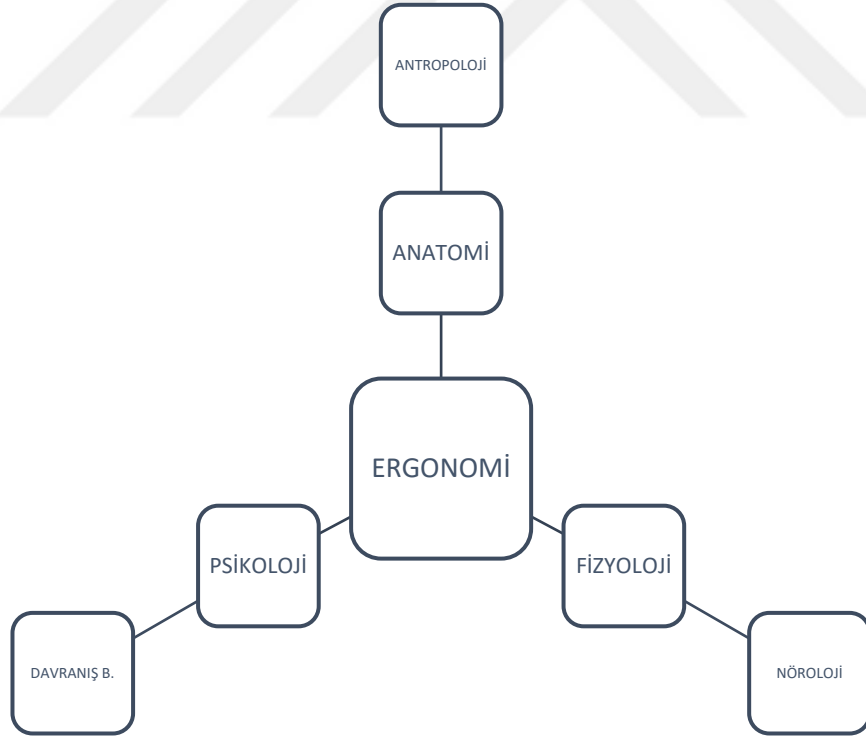
Ergonomi, çalışma hayatında hem bireylerin sağlığını koruma hem de işletmelerin verimliliğini artırma açısından büyük bir öneme sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından yapılan araştırmalara göre, ergonomik

iyileştirmeler sayesinde çalışanların iş memnuniyeti artmakta, iş kazaları ve meslek hastalıkları oranları düşmektedir (ILO, 2022).

Yapılan bilimsel çalışmalar, ergonomik çalışma ortamlarının sağlanmasının aşağıdaki faydaları beraberinde getirdiğini ortaya koymaktadır:

- Kas-iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesi
- Çalışan memnuniyetinin ve üretkenliğin artması
- İş kazalarının ve meslek hastalıklarının azalması
- İşe devamsızlık oranlarının düşmesi

Özellikle ofis çalışanları, üretim sektöründe çalışanlar ve ağır sanayi işçileri için ergonomik düzenlemeler, İSG açısından kritik bir öneme sahiptir. Bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte ekranlı araçlarla çalışma ergonomisi, son yıllarda akademik çalışmaların önemli bir konusu haline gelmiştir (Sauter ve Swanson, 1996).



Şekil 1. Ergonominin bilim dalları ile ilişkisi

1.4.Ergonomi, İş Sağlığı ve Güvenliği İlişkisi

Ergonomi, İSG uygulamalarının ayrılmaz bir parçasıdır. Türkiye’de İSG Kanunu (6331 Sayılı Kanun) ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde, işverenlerin çalışanların sağlık ve güvenliğini koruyacak ergonomik düzenlemeleri yapması zorunlu hale getirilmiştir (T.C. Resmî Gazete, 2012).

Özellikle Avrupa Birliği İSG Direktifleri doğrultusunda, iş yerlerinde ergonomik risk değerlendirmesi yapılması ve çalışanlara ergonomi eğitimi verilmesi teşvik edilmektedir (EU-OSHA, 2021).

Ergonomik düzenlemeler, işletmelere yalnızca sağlık ve güvenlik açısından değil, aynı zamanda ekonomik açıdan da büyük avantajlar sunmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, ergonomi odaklı düzenlemeler sonucunda iş kazaları ve meslek hastalıklarına bağlı iş gücü kayıpları %30 oranında azalmaktadır (Karwowski ve Marras, 2003).

Ergonomi, insan merkezli bir yaklaşımla çalışma ortamlarının daha güvenli, konforlu ve verimli hale getirilmesini sağlayan çok disiplinli bir bilim dalıdır. Ergonomik tasarımlar sayesinde iş kazaları ve meslek hastalıklarının azaltılması, çalışan sağlığının korunması ve üretkenliğin artırılması mümkün olmaktadır. Bu bağlamda ergonomi, İSG süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmektedir.

1.5. Ofis Tasarımında Fiziksel Parametreler

Ofis ortamlarının tasarımı; aydınlatma, gürültü düzeyi, iklimlendirme, titreşim, renk ve mekânsal düzenleme gibi çok sayıda çevresel bileşen üzerinden değerlendirilmektedir. Konuya ilişkin literatür incelendiğinde, ofis ergonomisinin farklı boyutlarıyla çok sayıda araştırmaya konu edildiği görülmektedir. Bu çalışmalar genel olarak, belirlenmiş bir çalışma evreni kapsamında ofis ekipmanlarının fiziksel ve ergonomik özelliklerini inceleyen, ergonomik risk değerlendirmeleri gerçekleştiren ve ofis ortamında kullanılan renklerin çalışanlar üzerindeki etkilerini ölçmeyi amaçlayan araştırmalardan oluşmaktadır.

Beklevic ve Gedik (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Düzce Üniversitesi’nde görev yapan akademik ve idari personelin kullandığı ofis alanlarının ergonomik koşulları analiz edilmiştir. Araştırmada anket tekniği kullanılmış ve 798 katılımcıdan elde edilen veriler hedefli analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bulgular, katılımcıların yalnızca sınırlı bir kısmının

bilgisayar kullanımında ergonomik farkındalığa sahip olduğunu, büyük çoğunluğun ise bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadığını ortaya koymuştur. Çalışmada ofislerin doğal ve yapay aydınlatma açısından yeterli, iç hava kalitesi bakımından iyi ve ses yalıtımı yönünden oldukça uygun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca masa ve sandalye gibi temel ofis donanımlarının antropometrik açıdan kullanıcıya uygun olduğu tespit edilmiştir. Ergonomik risklerin belirlenmesinde Office Rapid Strain Assessment (ROSA) ve Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) yöntemleri kullanılmış; ofis koltuğu, monitör, klavye, fare ve telefon gibi ekipmanların çalışanların duruşu üzerindeki etkileri ile bu ekipmanların vücudun hangi bölgelerinde daha fazla rahatsızlığa yol açtığı ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda, yoğun bilgisayar kullanımına bağlı olarak özellikle omuz, boyun ve sırt bölgelerinde ağrı şikâyetlerinin yaygın olduğu belirlenmiş ve bu durumun ofis ekipmanlarının kullanım biçimiyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Manavî ve Küçükdoğu (2006) tarafından yapılan çalışmada ise ofis ortamlarında ışık düzeyi ve renk ilişkilerinin çalışan performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma kapsamında farklı ışık seviyeleri ve renk sıcaklıklarının bir araya getirildiği çeşitli senaryolar oluşturulmuş ve katılımcılardan bu ortamları anket aracılığıyla değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular, yalnızca ışık seviyesinin değişken olduğu senaryoların performans üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını; buna karşılık renk sıcaklığı ile birlikte değerlendirilen senaryoların mekân algısı ve çalışan performansı üzerinde farklılık yarattığını göstermiştir.

Literatürde, ofis ortamlarında kullanılan renklerin algılanma biçimi ile çalışanların stres düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da yer almaktadır. Bu kapsamda, özellikle kromatik ve akromatik renkleri bir arada barındıran çalışma alanlarının tasarlanmasının çalışan algısı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ergonomi alanında semantik farklılaştırma ölçeği kullanılarak yapılan değerlendirmelerde, kromatik renkler genellikle hoş, çekici, tatmin edici ve dinamik olarak tanımlanırken; akromatik renkler monoton, sıkıcı, sade ve yapay olarak nitelendirilmektedir.

Mahmud N. ve arkadaşları (2014) tarafından Malezya'da yürütülen bir çalışmada ise masa başı çalışanlarda görülen kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları anket yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma bulguları, uzun süre bilgisayar başında çalışan bireylerde özellikle boyun, sırt ve omuz bölgelerinde rahatsızlık görülme sıklığının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu

sonuçlar, ofis ergonomisinin çalışan sağlığı üzerindeki belirleyici rolünü bir kez daha vurgulamaktadır.

Ofis tasarımı, çalışanların fiziksel ve zihinsel refahını desteklemek ve iş verimliliğini artırmak amacıyla çeşitli fiziksel parametrelerin dikkatlice planlanmasını gerektiren bir süreçtir. Bu bağlamda, ergonomik prensipler doğrultusunda tasarlanan ofis ortamları, çalışanların iş performansını optimize ederken aynı zamanda iş kazalarını ve meslek hastalıklarını minimize etmeyi hedefler. Ofis tasarımında göz önünde bulundurulması gereken başlıca fiziksel parametreler şunlardır: Çalışma alanının düzeni, mobilya seçimi ve yerleşimi, aydınlatma, sıcaklık ve havalandırma, akustik koşullar ve renk kullanımı.

1.5.1. Çalışma Alanı Düzeni

Çalışma alanının düzeni, ofis içindeki hareketlilik ve iş süreçlerinin verimliliği üzerinde doğrudan etkili olan bir faktördür. Açık ofis planları, iletişimi teşvik ederken, bireysel çalışma alanlarının daha az kişisel alan sağlaması nedeniyle dikkat dağınıklılığına yol açabilir. Bu nedenle, ofis düzeni tasarlanırken, çalışanların işlevsel gereksinimleri ve mahremiyet ihtiyaçları dengelenmelidir (Becker ve Steele, 1995). Çalışma alanlarının ergonomik prensiplere uygun olarak düzenlenmesi, çalışanların rahat bir pozisyonda çalışmasını ve sık sık pozisyon değiştirme ihtiyacını azaltarak kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemeyi sağlar.

1.5.2. Mobilya seçimi ve yerleşimi

Ergonomik mobilyalar, ofis tasarımının en kritik unsurlarından biridir. Çalışma masaları, sandalye ve bilgisayar ekranları, kullanıcının vücut ölçülerine ve çalışma alışkanlıklarına uygun olarak seçilmelidir. Özellikle sandalyelerin ayarlanabilir olması, bel, sırt ve boyun bölgelerinin doğru bir şekilde desteklenmesini sağlar ve bu bölgelerde ağrı gelişimini önler. Bilgisayar ekranlarının, kullanıcının göz hizasında ve en az 50-70 cm uzaklıkta yerleştirilmesi, göz yorgunluğunu ve boyun rahatsızlıklarını minimize eder (Hedge, 2003).

1.5.3. Aydınlatma

Aydınlatma, ofis ortamlarında çalışanların görsel konforunu etkileyen önemli bir parametredir. Yetersiz veya yanlış konumlandırılmış aydınlatma kaynakları, göz yorgunluğuna, baş ağrılarına ve uzun vadede görme sorunlarına yol açabilir. Ofislerde doğal ışığın maksimum düzeyde kullanılmasına özen gösterilmelidir; bu, hem enerji tasarrufu sağlar hem de çalışanların ruh halini olumlu yönde etkiler. Doğal ışığın yetersiz olduğu durumlarda, genel aydınlatma ile görev aydınlatmasının dengeli bir şekilde bir arada kullanılması gerekmektedir (Boyce, 2003).

1.5.4. Sıcaklık ve havalandırma

Ofis ortamlarındaki sıcaklık ve havalandırma koşulları, çalışanların konforu ve iş verimliliği üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Çalışanlar için ideal sıcaklık aralığı genellikle 20-24°C olarak kabul edilir (Parsons, 2014). Aşırı sıcak veya soğuk ortamlar, çalışanların dikkatini dağıtarak iş performansını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, yeterli havalandırma sağlanamayan ofislerde iç hava kalitesi düşer, bu da baş ağrıları, yorgunluk ve solunum yolu rahatsızlıklarına neden olabilir. Bu nedenle, ofislerde hava sirkülasyonunun yeterli düzeyde sağlanması ve hava kalitesinin sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir.

1.5.5. Akustik koşullar

Gürültü, ofis ortamlarında sıklıkla göz ardı edilen ancak çalışanların verimliliğini ve memnuniyetini olumsuz yönde etkileyen bir faktördür. Yüksek ses seviyeleri, özellikle açık ofis planlarında, çalışanların dikkatini dağıtarak iş performansını düşürebilir ve stres seviyesini artırabilir (Sundstrom 1994). Akustik performansı artırmak için ses emici malzemelerin kullanılması, ofis bölmelerinin ses yalıtımına uygun şekilde tasarlanması ve bireysel çalışma alanlarının mümkün olduğunca izole edilmesi önemlidir.

1.5.6. Renk kullanımı

Ofis tasarımında renklerin psikolojik etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Renkler, çalışanların ruh halini, enerji seviyesini ve odaklanma yetisini etkileyebilir. Örneğin, mavi ve yeşil tonları sakinleştirici ve odaklanmayı artırıcı etkilere sahipken, kırmızı ve turuncu tonları enerji verici ancak uzun süre maruz kalındığında yorucu olabilir (Küller et al., 2009). Bu

nedenle, ofis tasarımımda renk seçimi, işin doğası ve ofis içindeki farklı alanların kullanım amacı göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

2. ERGONOMİNİN TANIMI VE TARİHCESİ

Ergonomi kavramının temelleri Antik Yunan kültürüne kadar uzanmakta olup, kavramsal kökeni Yunanca “ergon” (çalışma) ve “nomos” (kural, yasa) sözcüklerinin birleşimine dayanmaktadır. Bu yönüyle ergonomi, çalışma eyleminin belirli ilke ve kurallar çerçevesinde düzenlenmesini ifade etmektedir. Günümüzde ergonomi; bireylerin fizyolojik, psikolojik, anatomik ve antropometrik özelliklerini esas alarak, çalışma ortamlarında ortaya çıkabilecek koşullar çerçevesinde insan ile makine arasındaki etkileşimi inceleyen disiplinler arası bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Ergonominin temel amacı, insanın işe uyum sağlamasından ziyade, işin ve çalışma koşullarının insan özelliklerine uygun biçimde düzenlenmesidir.

Ergonomi bilimi, özellikle ofis ortamlarında çalışan bireylerin fiziksel ve psikolojik özelliklerini, sağlık koşullarını ve performans düzeylerini dikkate alarak sistemlerin işleyişini en uygun hale getirmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda ergonomi; veri, yöntem, ilke ve kuramsal yaklaşımlardan yararlanarak insan, makine ve çevre arasındaki uyumu optimize etmeye yönelik çözümler geliştirmektedir. Ergonominin disiplinler arası yapısı, fizyoloji, psikoloji, tıp, mühendislik ve sosyoloji gibi birçok bilim alanı ile yakın ilişki içerisinde olmasını zorunlu kılmaktadır.



Şekil 2. Ergonomi alanının bağlantılı olduğu bilim dalları

İnsanların yaşadıkları ve çalıştıkları çevreyi daha sağlıklı, güvenli ve verimli hale getirme isteği, ergonomi disiplininin ortaya çıkmasında belirleyici bir unsur olmuştur. Özellikle Sanayi Devrimi ile fabrika sistemlerinin yaygınlaşması ve makine kullanımının artması, insan-makine etkileşimini önemli bir sorun alanı haline getirmiştir. Bu dönemde ergonomi çalışmaları, öncelikle çalışanların fiziksel bütünlüğünün korunmasına ve iş kazalarının azaltılmasına odaklanmıştır.

Ergonominin bilimsel bir disiplin olarak gelişiminde Frederick W. Taylor'ın iş verimliliğini artırmaya ve çalışan sağlığını korumaya yönelik çalışmaları önemli bir dönüm noktası olmuştur. Taylor'un bilimsel yönetim anlayışı, iş süreçlerinin sistematik biçimde analiz edilmesini sağlamış ve ergonomik düşüncenin gelişmesine zemin hazırlamıştır. Bu süreci takiben Hugo Münsterberg, 1913 yılında yayımladığı Endüstriyel Faaliyette Psikoloji adlı eseriyle, çalışma yaşamında insan davranışlarının ve psikolojik faktörlerin önemini vurgulayarak ergonomi alanına önemli katkılar sunmuştur.

20. yüzyılın başlarında Frank B. Gilbreth ve Lillian M. Gilbreth'in insan hareketlerini analiz etmeye yönelik çalışmaları, ergonominin temel ilkelerinin şekillenmesinde belirleyici

olmuştur. Gilbreth'in 1910 yılında gerçekleştirdiği hareket etütleri, işin mümkün olan en kısa sürede ve en az fiziksel çaba ile yapılabilmesine yönelik yöntemlerin geliştirilmesini sağlamıştır. Bu çalışmalar, özellikle cerrahi alanlarda kullanılan aletlerin ve çalışma düzeninin yeniden tasarlanmasına öncülük etmiş; ameliyat sürelerinin kısalmasına ve çalışanların fiziksel yükünün azalmasına katkı sağlamıştır (Özkul, 1996).

İkinci Dünya Savaşı sonrasında ise ergonomi, bireyin çalışma kapasitesini artırmaya ve insan-makine uyumunu geliştirmeye yönelik uygulamalarla önemli bir gelişim göstermiştir. 1940'lı yıllarda hız kazanan bu çalışmalar sonucunda, 1945–1960 yılları arasında ergonomi bağımsız bir bilim dalı olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bu dönemden itibaren ergonomi, yalnızca fiziksel koşulları değil, aynı zamanda bilişsel ve örgütsel faktörleri de kapsayan bütüncül bir yaklaşım çerçevesinde ele alınmıştır.

2.1. Ergonominin Kapsadığı Alanlar

Ergonomi kavramının temel aldığı amaçlar;

- İnsanlık
- İşin toplumsal önemi
- Ekonomi ve sağlığın korunması

Bahse konu olan hedefler analiz edilmek suretiyle kısaca ifade edilmiştir:

İnsancılık: Ergonomi, insanın yeteneklerini ve sınırlamalarını dikkate alarak, iş süreçlerini ve ortamlarını insan merkezli bir şekilde düzenlemeyi amaçlar. Böylece, çalışanların iş yaparken fiziksel ve zihinsel olarak daha az zorlanmaları, daha sağlıklı ve daha mutlu olmaları sağlanır. Bu bağlamda ergonomi, insana ve insanın ihtiyaçlarına duyarlı bir bilim dalıdır. Bunun yanı sıra, işlerin olumsuz olmadığı zaman dilimini de içermektedir, çalışan personelin yeteneklerini ve ulaşabilecekleri noktalar bu faktörlerin üstünde veya altında atanır.

İşin sosyal uyumluluğu: Ergonomi, işin sadece bireyler üzerinde değil, toplumsal boyutta da önemli sonuçlar doğurabileceğini kabul eder. İş süreçlerinin ergonomik olarak düzenlenmesi, toplumda genel İSG seviyesinin yükselmesine katkıda bulunur. Bu sayede, daha sağlıklı, üretken ve iş tatmini yüksek bir iş gücü elde edilmesi hedeflenir. Aynı zamanda çalışma ortamında insanlar arasındaki sosyal ilişkileri geliştirmeyi amaçlar.

Ekonomi: Ergonomi, iş süreçlerinin verimli bir şekilde düzenlenmesiyle, ekonomik verimliliği artırmayı hedefler. İyi tasarlanmış iş ortamları, üretkenliği artırır, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltır. Bu da işletmelere daha düşük maliyetler ve daha yüksek kârlılık olarak geri döner. Aynı zamanda, çalışan sağlığının korunması, iş gücü kaybını ve dolayısıyla ekonomik zararları azaltır. Bu çerçevede genel gaye ise çalışan personelin bulunduğu ortamdaki makine, ekipman araç ve gereçlerin en ideal şekilde organize ederek personelin süreç içinde en verimli olabileceği ortamı elde etmeye çalışmaktır.

Sağlığın korunması: Çalışma ortamlarında ortaya çıkması muhtemel fiziksel ve psikolojik sorunların önlenmesini kapsayan bütüncül bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu kapsamda ergonomi, çalışan bireylerin fiziksel yapıları ve psikolojik özelliklerini dikkate alarak, yürütülen işe özgü ergonomik düzenlemelerin ve programların uygunluğunu sağlamayı amaçlamaktadır. Böylece çalışma koşullarının insan sağlığını destekleyecek biçimde düzenlenmesi ve olası sağlık risklerinin en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Ergonominin en önemli amaçlarından biri, çalışanların fiziksel ve zihinsel sağlığını korumaktır. İş ortamlarının ve iş süreçlerinin ergonomik prensipler doğrultusunda düzenlenmesi, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları gibi meslek hastalıklarının önlenmesine yardımcı olur. Aynı zamanda, stres ve yorgunluk gibi faktörlerin azaltılması, çalışanların genel sağlık durumunu olumlu yönde etkiler.

2.1.1. Fiziksel Ergonomi

Bireylerin vücut ölçülerini, antropometrik yapılarını, biyomekanik ve doğal yapılarını içerir. İnsan vücudunun anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik özelliklerine odaklanır. Bu alan, iş yerinde kas-iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesine yönelik düzenlemeleri içerir. Fiziksel ergonominin başlıca inceleme alanları arasında duruş bozuklukları, kaldırma ve taşıma işleri, iş yerindeki araç ve gereçlerin yerleşimi ve tasarımı, iş istasyonlarının dizaynı gibi konular yer alır. Özellikle tekrarlı hareketler, zorlanma, titreşim, iş yerinde kullanılan ekipmanların insan anatomisine uygun olup olmadığı gibi unsurlar bu disiplinin odak noktasıdır. Fiziksel ergonomi, bireylerin vücut ölçüleri, antropometrik yapıları, biyomekanik özellikleri ve fizyolojik kapasiteleri doğrultusunda insan ile çalışma ortamı arasındaki fiziksel etkileşimi inceleyen ergonomi alt disiplinidir. Bu alan, insan vücudunun anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik özelliklerini esas alarak işin, ekipmanın ve

Çalışma ortamının bireye uygun şekilde düzenlenmesini amaçlamaktadır. Temel hedef, özellikle işyerlerinde ortaya çıkabilecek kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi ve çalışan sağlığının korunmasıdır.

Fiziksel ergonomi kapsamında; duruş bozuklukları, kaldırma ve taşıma faaliyetleri, iş istasyonlarının tasarımı, işyerinde kullanılan araç ve gereçlerin yerleşimi ile bu ekipmanların insan anatomisine uygunluğu gibi konular ele alınmaktadır. Tekrarlayan hareketler, aşırı zorlanma, titreşim maruziyeti ve uygunsuz çalışma pozisyonları gibi risk etmenleri, bu disiplinin temel inceleme alanları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda fiziksel ergonominin başlıca ilgi alanları şu şekilde özetlenebilir: Çalışma ortamlarında aydınlatma, gürültü, titreşim, havalandırma ve iklimlendirme gibi fiziksel koşulların çalışanlar açısından uygunluğunun sağlanması; iş kazalarının azaltılmasına yönelik önlemler ile kişisel koruyucu donanımların etkin kullanımının desteklenmesi; eğilme, çömelme, oturma, ayakta durma ve uzanma gibi duruşların antropometrik verilere dayalı olarak analiz edilmesi ve düzenlenmesi.

Fiziksel ergonomi, insanın iş ekipmanları, çalışma ortamı ve iş organizasyonu ile olan fiziksel etkileşimini iyileştirmeyi ve optimize etmeyi amaçlayan bir bilim dalıdır. Bu doğrultuda, bireylerin fiziksel yetenekleri, sınırlılıkları ve gereksinimleri bilimsel ilkeler çerçevesinde değerlendirilmekte; iş ortamları bu veriler ışığında yeniden tasarlanmaktadır. Amaç, alışanların işlerini daha güvenli, sağlıklı ve verimli bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlamaktır.

Farklı alışma ortamlarında fiziksel ergonomi uygulamaları önem kazanmaktadır. Ofis ortamlarında masa ve sandalye yükseklikleri, ekran konumları, klavye ve fare yerleşimi ile aydınlatma koşulları çalışan konforunu ve performansını doğrudan etkilemektedir. Endüstriyel alanlarda ise iş ekipmanlarının tasarımı, çalışma pozisyonları, ağır yüklerin kaldırılması ve taşınmasına ilişkin yöntemlerin ergonomik ilkelere uygun olarak düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Fiziksel ergonomi, işle ilişkili kas-iskelet sistemi yaralanmalarının nlenmesine de odaklanmaktadır. Özellikle tekrarlı hareketler ve uygunsuz duruşlardan kaynaklanan bel, boyun ve omuz ağrıları ile karpal tünel sendromu gibi rahatsızlıkların azaltılmasında ergonomik düzenlemeler etkili bir rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra, ergonomik açıdan iyi tasarlanmış iş ekipmanları ve çalışma ortamları, iş kazalarının nlenmesine katkı sağlamakta; çalışan güvenliğini, memnuniyetini ve motivasyonunu artırmaktadır.

Fizyolojik ergonomi, insan vücudunun iş ortamındaki fiziksel aktivitelere ve çevresel koşullara verdiği tepkileri inceler. Bu alan, iş yükünün, enerji tüketiminin, kas gücünün ve kardiyovasküler tepkilerin değerlendirilmesiyle ilgilidir. Fizyolojik ergonominin temel hedefi, çalışanların fizyolojik kapasitelerini aşmayacak şekilde iş düzenlemeleri yaparak yorgunluk, stres ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemektir (Grandjean, 1988). Ayrıca, işin temposu ve dinlenme aralıklarının düzenlenmesi gibi faktörler de bu kapsamda ele alınır.

Sonuç olarak fiziksel ergonomi, çalışma ortamlarını insanın fiziksel özelliklerini ve sınırlarını dikkate alarak düzenlemeyi hedefleyen, çalışan sağlığı, güvenliği ve verimliliğini artırmaya yönelik bilimsel bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım hem ofis hem de endüstriyel çalışma alanlarında uygulanabilir nitelikte olup, işyerlerinin daha sürdürülebilir ve insan odaklı hale gelmesine önemli katkılar sunmaktadır.

2.1.2. Bilişsel ve Algısal Ergonomi

Bilişsel ve algısal ergonomi, literatürde yazılım ergonomisi veya bilgisayar ergonomisi olarak da adlandırılmakta olup, çalışma ortamlarında bireylerin zihinsel süreçleri ile teknolojik sistemler arasındaki etkileşimi inceleyen ergonomi alt disiplini. Bu alan, çalışanların verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak insan-bilgisayar etkileşimini ve iş görenin görev sistemiyle olan bilişsel uyumunu ele almaktadır. Özellikle algılama, dikkat, hafıza, karar verme ve problem çözme gibi zihinsel süreçlerin çalışma performansı üzerindeki etkileri bu disiplinin temel inceleme konularını oluşturmaktadır.

Bilişsel ve algısal ergonominin gelişimi, İkinci Dünya Savaşı sırasında pilot hatalarının nedenlerinin araştırılmasına dayanmaktadır. Bu dönemde gerçekleştirilen çalışmalar, karmaşık sistemlerin kullanımında insan hatalarının önemli bir rol oynadığını ortaya koymuş ve insan-makine etkileşiminin bilişsel boyutunun incelenmesine zemin hazırlamıştır (Pekcan, 2013). Zamanla bu alan, askeri uygulamaların ötesine geçerek endüstriyel, ofis ve dijital çalışma ortamlarında yaygın biçimde ele alınmaya başlanmıştır.

Bu ergonomi alanının temel amacı, ileri teknolojilerin tasarım sürecine insan merkezli bir yaklaşımla entegre edilmesini sağlamak ve kullanıcıların bilişsel özelliklerine uygun sistemler geliştirmektir. Feyen ve arkadaşları (2000), bilişsel ergonominin bilgiye erişimi kolaylaştıran, kullanıcı dostu ve hataya daha az açık yazılım ve sistemlerin tasarlanmasına katkı

sunduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda amaç, insan ve çevre arasındaki etkileşimi bütüncül biçimde değerlendirerek en uygun sistem çözümlerini ortaya koymaktır.

Bilişsel ve algısal ergonomi kapsamında ele alınan başlıca konular; insan hatalarının nedenleri ve azaltılmasına yönelik yaklaşımlar, çalışma ortamlarında personel eğitimi ve eğitim sistemlerinin tasarımı, bireylerin bilişsel ve algısal becerilerinin kazanılması ve geliştirilmesi, gösterge ve arayüz tasarımları, akıllı sistemler, bilgi sistemlerinin tasarımı ve etkin kullanımı ile performans modelleme çalışmalarını içermektedir. Bu unsurların ergonomik ilkeler doğrultusunda ele alınması, çalışanların zihinsel yükünün azaltılmasına, hata oranlarının düşürülmesine ve genel iş performansının artırılmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

Bilişsel ergonomi, insan zihninin bilgi işleme kapasiteleri, dikkat, algı, hafıza ve karar verme süreçleriyle ilgilenir. Bu alan, özellikle bilişsel yükün azaltılması, kullanıcı ara yüzlerinin tasarımı, insan-makine etkileşimi ve hata önleme stratejileri gibi konulara odaklanır. Bilişsel ergonomi, karmaşık sistemlerde çalışanların bilgiye erişimlerini ve karar verme süreçlerini optimize etmeye çalışır. Örneğin, kontrol panellerinin düzenlenmesi, bilgi ekranlarının tasarımı ve yazılım ara yüzlerinin kullanıcı dostu olması bilişsel ergonominin uygulama alanları arasındadır (Norman, 1988).

2.1.3. Örgütsel Ergonomi

Örgütsel ergonomi, çalışma ortamları ile organizasyonel yapıların insan davranışları, performans düzeyi ve iş çıktıları üzerindeki etkilerini inceleyen ergonomi alt disiplini. Bu alan, bireylerin işlerini nasıl yürüttüklerini, çalışma süreçleri içerisinde nasıl etkileşim kurduklarını ve organizasyonla olan ilişkilerini anlamayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda örgütsel ergonomi; psikoloji, sosyoloji, işletme bilimi ve endüstri mühendisliği gibi farklı disiplinlerden yararlanarak bütüncül bir bakış açısı geliştirmektedir.

Örgütsel ergonomi kapsamında; organizasyonel yapıların, iş süreçlerinin, liderlik biçimlerinin, iletişim sistemlerinin ve performans değerlendirme yöntemlerinin çalışan davranışları üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Amaç, çalışanların işlerini daha etkin ve verimli bir şekilde yerine getirmelerini sağlamak, motivasyonlarını artırmak ve iş tatmini ile kuruma bağlılık düzeylerini yükseltecek çalışma sistemlerini tasarlamaktır. Bu bağlamda insan merkezli organizasyon tasarımı, örgütsel ergonominin temel yaklaşımını oluşturmaktadır.

Örgütsel ergonomi, işletmelerin genel performansını artırmak ve iş sonuçlarını iyileştirmek amacıyla çeşitli stratejilerin geliştirilmesine katkı sunmaktadır. İş süreçlerinin yeniden düzenlenmesi ve optimize edilmesi, ekip çalışmasının ve iş birliğinin teşvik edilmesi, çalışma ortamının iyileştirilmesi ve performansın etkin biçimde değerlendirilmesi bu stratejiler arasında yer almaktadır. Bu tür uygulamalar hem bireysel hem de kurumsal düzeyde verimlilik artışı sağlamaktadır.

Bu alandaki araştırmalar genellikle örgüt kültürü, liderlik yaklaşımları, iletişim biçimleri, takım dinamikleri, iş stresi, iş–yaşam dengesi ve çalışanların iş tatmini gibi konulara odaklanmaktadır. Söz konusu faktörlerin çalışan motivasyonu, performansı, işe bağlılık düzeyi ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkileri bilimsel olarak incelenmektedir. Elde edilen bulgular, organizasyonların daha sağlıklı ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına katkı sağlamaktadır.

Örgütsel ergonomi, insan faktörünün organizasyonel performans ve iş çıktıları üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koyarak, işletmelerin insan odaklı bir anlayışla tasarlanmasını ve yönetilmesini destekleyen önemli bir disiplindir. Bu yaklaşım, çalışma ortamının verimliliğini artırmak amacıyla iş ile çalışan arasındaki örgütsel dengenin sağlanmasını hedeflemektedir. Bu kapsamda örgütsel ergonominin başlıca ilgi alanları; çalışma sürelerinin ve vardiya düzenlerinin belirlenmesi, çalışanlar arasında uyumlu ve etkili iş birliğinin sağlanması, dijital ve sanal ortamlarda yürütülen organizasyonel yapıların geliştirilmesi ve kurumsal iletişimin planlanması gibi unsurları içermektedir.

Örgütsel ergonomi, iş yerindeki sosyal ve örgütsel yapının çalışanların iş tatmini, motivasyonu ve performansı üzerindeki etkilerini inceler. Bu alan, iş organizasyonu, çalışma süreleri, vardiya düzenlemeleri, ekip çalışması ve liderlik gibi faktörlerin optimize edilmesiyle ilgilenir. Örgütsel ergonomi, çalışanların iş yükünü dengelemek, iş stresini azaltmak ve iş tatminini artırmak amacıyla iş süreçlerinin düzenlenmesini hedefler. Bu kapsamda, iş yerinde iletişim, karar alma süreçleri ve yönetim yaklaşımları da incelenir (Wilson ve Corlett, 2005).

2.1.4. Biyomekanik ergonomi

Biyomekanik ergonomi, insan vücudunun hareketlerini, kuvvet uygulama kapasitelerini ve anatomik yapısını dikkate alarak iş ortamlarının ve araçlarının tasarımını inceler. Bu alan, özellikle kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi amacıyla çalışma pozisyonlarının, yük

taşıma tekniklerinin ve ekipmanların ergonomik açıdan optimize edilmesi üzerinde durur. Biyomekanik analizler, iş yerinde tekrarlayan hareketler, zorlanmalar ve yanlış duruşlardan kaynaklanan rahatsızlıkları ve yaralanmaları önlemeyi amaçlar (Chaffin ve Andersson, 1991).

2.2. Kavram Olarak Ergonomi

Ergonomi, iş yerinde insan sağlığını, güvenliğini ve performansını optimize etmek amacıyla tasarım süreçlerini yönlendiren bir bilim dalıdır. Ergonominin temel amacı, iş ortamlarını, araçları, ekipmanları ve iş süreçlerini insan fizyolojisine, anatomisine, bilişsel kapasitelerine ve sosyal ihtiyaçlarına uygun hale getirerek, çalışanların verimliliğini artırmak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek ve genel iş memnuniyetini iyileştirmektir.

2.2.1. İş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek

Ergonominin en önemli amaçlarından biri, iş yerinde meydana gelebilecek kazaları ve meslek hastalıklarını önlemektir. Ergonomik olmayan çalışma koşulları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, tekrarlayan hareket yaralanmaları ve iş stresi gibi sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu nedenle, ergonomi, çalışma ortamlarının ve iş süreçlerinin çalışanların anatomik ve fizyolojik özelliklerine uygun olarak tasarlanmasını hedefler (Karwowski, 2006). Örneğin, iş istasyonlarının doğru şekilde düzenlenmesi, uygun oturma düzenleri ve ekipman kullanımı gibi önlemler, iş kazalarının ve sağlık sorunlarının önlenmesine katkıda bulunur.

2.2.2. İş verimliliğini artırmak

Ergonominin bir diğer önemli amacı, çalışanların verimliliğini artırmaktır. Ergonomik olarak tasarlanmış bir çalışma ortamı, çalışanların işlerini daha rahat ve etkili bir şekilde yapmalarını sağlar. Bu hem fiziksel rahatlık hem de bilişsel yükün azaltılması yoluyla elde edilir. Örneğin, doğru yerleştirilmiş bilgisayar ekranları ve klavyeler, kullanıcıların daha hızlı ve doğru çalışmasını sağlar; aynı zamanda gereksiz fiziksel ve zihinsel yorgunluğu da azaltır (Hedge, 2003). Ergonomik tasarım, iş süreçlerinin optimize edilmesine de katkıda bulunarak iş akışını iyileştirir ve üretkenliği artırır.

2.2.3. Çalışan memnuniyetine motivasyonunu iyileştirmek

Ergonominin bir diğer amacı, çalışanların işlerinden memnuniyet duymasını ve iş yerinde motivasyonlarını yüksek tutmalarını sağlamaktır. Ergonomik olarak optimize edilmiş bir iş yeri, çalışanların kendilerini daha rahat hissetmelerine ve işlerini daha az stresli bulmalarına yardımcı olur. Bu, çalışanların işlerine olan bağlılıklarını artırabilir ve iş tatminsizliğinden kaynaklanan devamsızlık veya işten ayrılma oranlarını azaltabilir (Dul ve Weerdmeester, 2008). Ergonomi, iş yerinde sağlanan fiziksel ve psikolojik konfor sayesinde çalışanların genel refahını artırmayı hedefler.

2.2.4. Uzun vadeli sağlık ve refahı desteklemek

Ergonominin bir diğer kritik amacı, çalışanların uzun vadeli sağlık ve refahını desteklemektir. Çalışma ortamlarında sürekli olarak yanlış pozisyonlarda oturmak veya tekrarlayan zorlayıcı hareketler yapmak, zamanla kronik rahatsızlıklara ve kalıcı sakatlıklara yol açabilir. Ergonomik düzenlemeler, bu tür risklerin azaltılmasını sağlar ve çalışanların sağlıklı bir iş hayatı sürdürmelerine katkıda bulunur (Wilson ve Corlett, 2005). Bu hem çalışanların yaşam kalitesini artırır hem de işverenler için uzun vadede maliyet tasarrufu sağlar, çünkü sağlık sorunlarına bağlı iş gücü kayıpları ve tedavi masrafları azalır.

2.3. Ergonominin Amacı

Ergonomi, iş yerinde insan sağlığını, güvenliğini ve performansını optimize etmek amacıyla tasarım süreçlerini yönlendiren bir bilim dalıdır. Ergonominin temel amacı, iş ortamlarını, araçları, ekipmanları ve iş süreçlerini insan fizyolojisine, anatomisine, bilişsel kapasitelerine ve sosyal ihtiyaçlarına uygun hale getirerek, çalışanların verimliliğini artırmak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek ve genel iş memnuniyetini iyileştirmektir.

Ergonominin en önemli amaçlarından biri, iş yerinde meydana gelebilecek kazaları ve meslek hastalıklarını önlemektir. Ergonomik olmayan çalışma koşulları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, tekrarlayan hareket yaralanmaları ve iş stresi gibi sağlık sorunlarına yol açabilir.

Bu nedenle, ergonomi, çalışma ortamlarının ve iş süreçlerinin çalışanların anatomik ve fizyolojik özelliklerine uygun olarak tasarlanmasını hedefler (Karwowski, 2006). Örneğin, iş istasyonlarının doğru şekilde düzenlenmesi, uygun oturma düzenleri ve ekipman kullanımı gibi önlemler, iş kazalarının ve sağlık sorunlarının önlenmesine katkıda bulunur.

Ergonominin bir diğer önemli amacı, çalışanların verimliliğini artırmaktır. Ergonomik olarak tasarlanmış bir çalışma ortamı, çalışanların işlerini daha rahat ve etkili bir şekilde yapmalarını sağlar. Bu hem fiziksel rahatlık hem de bilişsel yükün azaltılması yoluyla elde edilir. Örneğin, doğru yerleştirilmiş bilgisayar ekranları ve klavyeler, kullanıcıların daha hızlı ve doğru çalışmasını sağlar; aynı zamanda gereksiz fiziksel ve zihinsel yorgunluğu da azaltır (Hedge, 2003). Ergonomik tasarım, iş süreçlerinin optimize edilmesine de katkıda bulunarak iş akışını iyileştirir ve üretkenliği artırır.

Ergonominin bir diğer amacı, çalışanların işlerinden memnuniyet duymasını ve iş yerinde motivasyonlarını yüksek tutmalarını sağlamaktır. Ergonomik olarak optimize edilmiş bir iş yeri, çalışanların kendilerini daha rahat hissetmelerine ve işlerini daha az stresli bulmalarına yardımcı olur. Bu, çalışanların işlerine olan bağlılıklarını artırabilir ve iş tatminsizliğinden kaynaklanan devamsızlık veya işten ayrılma oranlarını azaltabilir (Dul ve Weerdmeester, 2008). Ergonomi, iş yerinde sağlanan fiziksel ve psikolojik konfor sayesinde çalışanların genel refahını artırmayı hedefler.

Ergonominin bir diğer kritik amacı, çalışanların uzun vadeli sağlık ve refahını desteklemektir. Çalışma ortamlarında sürekli olarak yanlış pozisyonlarda oturmak veya tekrarlayan zorlayıcı hareketler yapmak, zamanla kronik rahatsızlıklara ve kalıcı sakatlıklara yol açabilir. Ergonomik düzenlemeler, bu tür risklerin azaltılmasını sağlar ve çalışanların sağlıklı bir iş hayatı sürdürmelerine katkıda bulunur (Wilson ve Corlett, 2005). Bu hem çalışanların yaşam kalitesini artırır hem de işverenler için uzun vadede maliyet tasarrufu sağlar, çünkü sağlık sorunlarına bağlı iş gücü kayıpları ve tedavi masrafları azalır.

Ergonominin temel amacı, iş yerinde çalışanların sağlığını, güvenliğini ve verimliliğini en üst düzeye çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda, iş süreçleri ve çalışma ortamları, insan faktörlerine uygun olarak tasarlanır ve optimize edilir. Ergonomi, hem çalışanların kısa vadeli iş performansını hem de uzun vadeli sağlık ve refahını destekleyerek hem bireysel hem de kurumsal düzeyde olumlu sonuçlar elde edilmesine katkıda bulunur.

2.4. Ergonomi Kavramını İçinde Barındıran Bilim Dalları

Ergonomi, çok disiplinli bir bilim alanıdır ve insanın iş yerindeki performansını, sağlığını ve güvenliğini optimize etmek amacıyla çeşitli bilim dallarından yararlanır. Ergonominin temel amacı, iş süreçlerini ve iş ortamlarını insan ihtiyaçlarına uygun hale getirmektir. Bu kapsamda, ergonomi birçok bilim dalı ile etkileşim halindedir. Başlıca ergonomi ile ilgilenen bilim dalları şu şekildedir:

- **Anatomi;** Anatomi, insan vücudunun yapısını inceleyen bilim dalıdır ve ergonomi için büyük öneme sahiptir. Ergonomi, iş yerlerinde çalışma pozisyonları, araç ve ekipman tasarımlarının vücut yapısına uygun olmasını sağlamak için anatomik bilgileri kullanır. Özellikle kas-iskelet sistemi üzerinde yapılan çalışmalar, iş yerinde fiziksel zorlanmaların azaltılması ve vücut sağlığının korunması açısından kritik rol oynar (Chaffin ve Andersson, 1991). Bir alışma, ergonomik müdahalelerin ofis alışanlarında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını %59 oranında azalttığını göstermiştir (Amick 2003).
- **Fizyoloji;** Fizyoloji, insan vücudunun işlevlerini inceleyen bilim dalıdır. Ergonomide fizyoloji, özellikle iş yükü, yorgunluk, enerji tüketimi ve vücut sistemlerinin nasıl tepki verdiği gibi konularla ilgilenir. Çalışanların fiziksel kapasiteleri dikkate alınarak iş ortamlarının düzenlenmesi, iş süreçlerinin optimize edilmesi ve dinlenme sürelerinin planlanması gibi fizyolojik faktörler ergonomi kapsamında değerlendirilir (Grandjean, 1988).
- **Biyomekanik;** Biyomekanik, insan hareketlerini ve kuvvetlerin vücut üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Ergonomide biyomekanik, iş yerindeki hareketlerin ve pozisyonların vücut üzerindeki yükünü ve etkilerini analiz eder. Biyomekanik bilgiler, iş istasyonlarının ve ekipmanların tasarımında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi ve fiziksel zorlanmanın azaltılması amacıyla kullanılır (Chaffin ve Andersson, 1991). Chaffin'in (1969) biyomekanik modelleri, ağır kaldırma işlerinde güvenli yk limitlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- **Psikoloji;** Psikoloji, insan davranışlarını ve zihinsel süreçleri inceleyen bilim dalıdır. Ergonomide psikoloji, özellikle bilişsel ergonomi alanında önemli bir rol oynar. Bilişsel ergonomi, iş süreçlerinde dikkat, algı, karar verme ve stres yönetimi gibi bilişsel faktörleri optimize etmeyi amaçlar. Ayrıca iş tatmini, motivasyon ve iş yerindeki sosyal

ilişkiler de ergonominin psikolojik boyutuyla ilgilenir (Norman, 1988). Wickens'ın Çoklu Kaynak Teorisi (1984), insanların farklı bilgi kaynaklarını nasıl işlediğini açıklayarak, arayüz tasarımlarının optimizasyonuna katkıda bulunmuştur.

- **Sosyoloji;** Sosyoloji, toplumsal yapılar ve insan davranışları arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır. Ergonomide sosyoloji, iş yerindeki sosyal dinamikleri, grup çalışmasını, örgütsel yapıları ve liderlik modellerini analiz eder. Örgütsel ergonomi, iş yerindeki sosyal etkileşimlerin ve örgütsel yapıların çalışanların verimliliği ve memnuniyeti üzerindeki etkilerini inceler (Wilson ve Corlett, 2005). Hawthorne çalışmaları (1924- 1932), iş yerindeki sosyal faktörlerin üretkenlik üzerindeki etkisini göstermiş ve ergonomik düzenlemelerin sosyal boyutunu vurgulamıştır.
- **Antropometri;** Antropometri, insan vücudunun ölçülerini ve boyutlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Ergonomide antropometrik veriler, iş yerinde kullanılan mobilyaların, araçların ve ekipmanların tasarımında kullanılır. Çalışanların fiziksel farklılıklarını göz önünde bulundurarak, iş yerinde herkesin rahatça çalışabileceği bir ortam yaratmayı amaçlar (Pheasant ve Haslegrave, 2006).
- **Mühendislik;** Mühendislik bilimleri, ergonomik tasarım süreçlerinde önemli bir rol oynar. Özellikle endüstri mühendisliği, ürün tasarımı, iş istasyonu düzenlemeleri ve üretim süreçlerinin optimize edilmesinde ergonomi ile doğrudan ilişkilidir. Mühendislik, iş yerindeki araçların, makinelerin ve diğer ekipmanların insan kullanımı açısından güvenli ve verimli olmasını sağlamaya çalışır (Salvendy, 2012).
- **İSG;** çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumaya yönelik bilimsel yaklaşımlar geliştiren bir alandır. Ergonomi, iş yerindeki sağlık ve güvenlik risklerini minimize etmek için İSG biliminden yararlanır. Bu bilim dalı, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla ergonomik düzenlemeler yapılmasını sağlar (Bridger, 2008).
- **Bilgisayar bilimleri;** Bilgisayar bilimleri, insan-bilgisayar etkileşimini optimize etmeye yönelik çalışmaları içeren bir alan olarak ergonomiyle ilişkilidir. Özellikle bilişsel ergonomi bağlamında, bilgisayar ara yüzlerinin kullanıcı dostu olması, bilgi sistemlerinin tasarımı ve teknolojinin iş yerinde verimli kullanımını sağlamak ergonominin bilişimle ilgilendiği alanlardandır (Preece, 2015).

Ergonomi, insanın iş yerindeki fiziksel, bilişsel ve sosyal ihtiyaçlarını anlamak ve optimize etmek amacıyla çeşitli bilim dallarının bilgilerini bir araya getirir. Anatomi, fizyoloji,

biyomekanik, psikoloji, sosyoloji, antropometri, mühendislik, İSG gibi disiplinler ergonomi çalışmalarının temelini oluşturur. Bu bilim dallarının birleşimi, ergonominin iş yerinde insan odaklı bir yaklaşım geliştirmesini sağlar ve çalışanların sağlık, güvenlik ve verimliliğini artırmaya yönelik çözümler sunar.

2.5. Ergonomi Alanında Yapılan Çalışmaları Gruplandırılması

Ergonomi, çok disiplinli bir bilim alanı olduğundan, çalışma konuları ve uygulama alanları geniş bir yelpazede ele alınmaktadır. Ergonomik çalışmalar, farklı bağlamlarda insan-çevre etkileşimini optimize etmeyi amaçlar ve genellikle fiziksel ergonomi, bilişsel ergonomi ve örgütsel ergonomi olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılır. Bu sınıflandırma, iş yerlerinde karşılaşılan farklı zorlukları ve ihtiyaçları karşılamak için ergonominin farklı bilimsel ve uygulamalı yaklaşımlarını temsil eder.

2.5.1. “Fiziksel” ergonomi

Fiziksel ergonomi, çalışanların vücut yapısına ve fizyolojik kapasitesine uygun iş yerlerinin ve iş süreçlerinin tasarımıyla ilgilenir. Özellikle kas-iskelet sistemi, işin fiziksel talepleri ve çevresel koşulların insan vücudu üzerindeki etkileri üzerine odaklanır. Bu tür çalışmalar, genellikle iş yerinde fiziksel zorlanmayı, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını ve iş kazalarını önlemeyi amaçlar.

Fiziksel ergonomi kapsamındaki çalışmalar şunları içerir:

- Çalışma duruşları ve pozisyonları
- Ağır yük taşıma ve kaldırma teknikleri
- Araç ve ekipman tasarımı
- İş istasyonu düzenlemeleri
- Tekrarlayan zorlanmalar ve işçi sağlığı
- Aydınlatma, sıcaklık, gürültü gibi çevresel faktörlerin düzenlenmesi (Chaffin ve Andersson, 1991)

Bu çalışmalar, iş yerindeki fiziksel koşulların insan vücudu üzerindeki etkilerini minimize etmeye yönelik tasarım ve düzenlemeleri içermektedir. Fiziksel ergonomi kavramının incelediği ve kapsadığı konu başlıklarını başlık ve alt başlık olarak sıralanmıştır.

2.5.1.1. Fiziksel çevrenin tasarımı

Fiziksel çevrenin ergonomik olarak düzenlenmesi, çalışanların performansını ve sağlığını etkileyen temel unsurları içerir.

- **Gürültü:** İş yerlerindeki yüksek ses seviyesi, çalışanların konsantrasyonunu azaltır ve uzun vadede işitme kaybına neden olabilir. Gürültü seviyesinin ergonomik standartlara uygun olarak düzenlenmesi gerekir.
- **Aydınlatma:** Yetersiz veya aşırı aydınlatma, göz yorgunluğu ve iş verimliliğinde düşüşe yol açabilir. Aydınlatma ergonomisi, çalışma ortamının doğal ve yapay ışık kaynaklarıyla optimize edilmesini sağlar.
- **Titreşim:** Özellikle makinelerle çalışılan ortamlarda titreşim, çalışanların fiziksel sağlığını olumsuz etkileyebilir. Titreşimden kaynaklanan riskler, ergonomik düzenlemelerle en aza indirilmeye çalışılır.
- **Isıtma ve Havalandırma:** Çalışma ortamında uygun sıcaklık ve hava kalitesinin sağlanması, çalışanların rahat ve verimli bir şekilde çalışması için gereklidir.
- **Kimyasal Zararlılar:** İş yerinde kullanılan kimyasalların kontrolü ve çalışanların bu maddelere maruziyetinin sınırlandırılması, iş sağlığı açısından kritik öneme sahiptir.

2.5.1.2. Sağlık ve güvenlik tasarımı

Ergonomi, iş yerindeki sağlık ve güvenlik risklerini minimize ederek çalışanların korunmasını hedefler.

- **Yaralanma Riskleri ve Kontrol:** Çalışanların iş sırasında karşılaşılabileceği fiziksel yaralanma risklerini önlemek amacıyla uygun koruyucu önlemler alınmalıdır. Bu, iş yerinde ergonomik güvenlik tedbirlerinin alınmasını gerektirir.

- El ile Taşıma: Ağır yüklerin manuel taşınması, çalışanlarda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabilir. Bu nedenle, ergonomik taşıma tekniklerinin uygulanması ve uygun ekipmanların kullanılması önerilir.
- Koruyucu Araç-Gereç: İş yerinde kullanılan kişisel koruyucu donanımlar (kask, eldiven, gözlük vb.), ergonomik olarak tasarlanmış olmalı ve çalışanların güvenliğini artırmalıdır.

2.5.1.3. Performans modellemesi

Ergonomi, çalışanların iş performansını artırmaya yönelik modellemeleri de içerir. Bu modellemeler, çalışma süreçlerini optimize etmeye yardımcı olur.

- Uzanma Mesafesi (Kollar ve Eller): Çalışanların iş yerindeki araç ve gereçlere rahatça ulaşabilmesi, ergonomik iş yeri düzenlemelerinin bir parçasıdır. Kolların ve ellerin uzanma mesafesi dikkate alınarak düzenlemeler yapılır.
- Mühendislik Antropometrisi: Antropometri, insan vücudunun boyutlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Ergonomide, iş yerindeki eşyaların ve makinelerin tasarımında, çalışanların antropometrik verileri kullanılarak en uygun düzenlemeler yapılır.
- Ekran Önü Çalışmalar: Bilgisayar başında çalışanlar için ergonomik düzenlemeler oldukça önemlidir. Monitör yüksekliği, sandalye ayarları ve klavye konumu gibi faktörler, ekran önü çalışmalarında çalışanların sağlığını korumak için optimize edilir.

2.5.1.4. Robotlar ve insanlar

İş yerlerinde robotların kullanımı yaygınlaştıkça, insan-robot etkileşiminin ergonomik olarak düzenlenmesi de önemli hale gelmiştir. Bu, hem çalışanların robotlarla güvenli bir şekilde çalışmasını sağlamak hem de robotların verimli bir şekilde kullanılabilmesi için ergonomik prensiplerin uygulanmasını gerektirir.

2.5.2. “Bilişsel” ergonomi

Bilişsel ergonomi, çalışanların zihinsel iş yükü, bilgi işleme kapasitesi ve karar verme süreçleriyle ilgilenir. Bu alan, insan-bilgisayar etkileşimi, kontrol sistemleri, bilgi yönetimi ve karar destek sistemlerinin tasarımı gibi bilişsel süreçlere odaklanır. Bilişsel ergonomi, çalışanların işlerini daha etkin bir şekilde yapmalarını sağlamak için bilgiye erişim, algı, dikkat ve hafıza gibi süreçleri optimize eder.

Bilişsel ergonomi kapsamındaki çalışmalar şunları içerir:

- Bilgi işleme ve karar verme süreçlerinin iyileştirilmesi
- İş yükü ve zihinsel stresin azaltılması
- Kontrol panelleri ve kullanıcı ara yüzlerinin tasarımı
- Hata önleme stratejileri ve güvenlik önlemleri
- İnsan-makine etkileşimlerinin düzenlenmesi (Norman, 1988)

Bilişsel ergonomi, özellikle karmaşık görevlerin yürütüldüğü iş yerlerinde hataların minimize edilmesi ve verimliliğin artırılması amacıyla uygulanır.

2.5.3. “Örgütsel” ergonomi

Örgütsel ergonomi, iş yerindeki sosyal ve örgütsel yapıların çalışanların sağlığı ve verimliliği üzerindeki etkilerini inceler. Bu alan, iş organizasyonu, iş yükü, çalışma süreleri, vardiya düzenlemeleri, grup dinamikleri ve liderlik gibi faktörlerin düzenlenmesine odaklanır. Örgütsel ergonomi, çalışanların iş yerinde daha motive, verimli ve sağlıklı olmalarını sağlamak amacıyla örgütsel yapıyı optimize eder.

Örgütsel ergonomi kapsamındaki çalışmalar şunları içerir:

- İş organizasyonu ve iş bölümü
- Çalışma süreleri ve vardiya düzenlemeleri
- Ekip çalışması ve iş birliği süreçlerinin iyileştirilmesi
- Liderlik ve yönetim stratejileri
- İş tatmini, motivasyon ve çalışan memnuniyeti (Wilson ve Corlett, 2005)

Bu çalışmalar, iş yerindeki sosyal etkileşimlerin ve örgütsel yapıların optimize edilmesi yoluyla çalışanların refahını artırmayı hedefler. Ergonomik çalışmalar, sadece iş yerindeki

fiziksel tasarım ve süreçlerle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda iş yerindeki sosyal ve psikolojik dinamikleri de içerir. Bu sınıflandırma, iş yerindeki ergonomik sorunların çok yönlü bir yaklaşım ile ele alınması gerektiğini gösterir. Fiziksel, bilişsel ve örgütsel ergonomi, birbirini tamamlayan alanlar olarak, çalışanların sağlık, güvenlik ve verimliliklerini en üst düzeye çıkarmak amacıyla bütüncül bir yaklaşımla birlikte ele alınmalıdır. Örgütsel ergonomi kavramının incelediği ve kapsadığı konu başlıklarını başlık ve alt başlık olarak sıralanmıştır.

2.5.3.1.Çalışanların katılımı

Çalışanların ergonomik süreçlere aktif katılımı, iş yeri tasarımı ve yönetiminde önemli bir faktördür. Katılımcı ergonomi olarak da bilinen bu süreç, çalışanların deneyimlerinden ve geri bildirimlerinden yararlanarak, iş yerindeki ergonomik düzenlemelerin daha etkili ve verimli hale getirilmesini amaçlar. Çalışanlar, iş akışlarının iyileştirilmesine yönelik önerilerde bulunarak ergonomik sorunların çözümüne katkıda bulunurlar.

2.5.3.2.Teknoloji yönetimi ve organizasyonel değişim

Teknolojik değişiklikler, iş yerinde ergonomik düzenlemelerin sürekli olarak güncellenmesini gerektirir. Teknoloji yönetimi, iş yerindeki teknolojilerin ergonomik olarak uygulanmasını sağlarken, organizasyonel değişim ise bu teknolojilerin iş yerindeki yapısal dönüşümlerle entegrasyonunu ifade eder. Ergonominin örgütsel değişim süreçlerinde dikkate alınması, iş verimliliğini artırmanın yanı sıra çalışanların yeni teknolojiye adaptasyonunu da kolaylaştırır.

2.5.3.3. İş programlama

İş programlama, iş akışlarının zamanlama ve süreç yönetimi açısından düzenlenmesini ifade eder. Ergonomik açıdan iş programlama, çalışanların iş yükünü dengeli bir şekilde dağıtarak, aşırı stres ve iş yükünden kaynaklanan sağlık sorunlarını önlemeyi hedefler.

2.5.3.4. Performans modellemesi

Performans modellemesi, iş yerindeki süreçlerin ve çalışanların performansını optimize etmeye yönelik analiz ve simülasyonları içerir. Ergonomi açısından performans modellemesi, çalışanların verimliliğini ve sağlığını koruyarak maksimum performansı sağlamaya yönelik stratejiler geliştirir.

2.5.3.5. Toplam kalite yönetimi (TKY)

Toplam kalite yönetimi, ürün ve hizmet kalitesinin sürekli iyileştirilmesine odaklanan bir yönetim felsefesidir. Ergonomi, TKY ile yakından ilişkilidir çünkü ergonomik düzenlemeler, çalışanların iş kalitesini artırarak hataları ve iş kazalarını azaltır.

2.5.3.6. Sosyoteknik organizasyon tasarımı

Sosyoteknik sistemler, iş yerindeki teknolojik ve sosyal sistemlerin uyumlu bir şekilde çalışmasını amaçlar. Sosyoteknik organizasyon tasarımı, ergonomik prensiplerle iş yerinde sosyal etkileşimlerin ve teknolojinin etkili bir şekilde entegrasyonunu sağlar.

2.5.3.7. Proje yönetimi

Ergonomik projeler, iş yerinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasına yönelik çeşitli süreçleri içerir. Proje yönetimi, bu süreçlerin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarında önemli bir rol oynar. Ergonomik proje yönetimi, iş süreçlerinin iyileştirilmesi ve çalışanların katılımının sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

2.5.3.8. Değişim yönetimi

Değişim yönetimi, iş yerinde yapılan değişikliklerin başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlayan süreçleri kapsar. Ergonomi açısından, iş yerinde yapılan fiziksel ve organizasyonel değişikliklerin, çalışanların adaptasyonu ve iş sağlığı üzerindeki etkilerinin yönetilmesi gerekir.

2.5.3.9. Bilgisayar destekli yönetim

Bilgisayar destekli yönetim, teknolojinin yönetim süreçlerinde kullanılmasını ifade eder. Ergonomik açıdan bu, özellikle bilgisayar başında çalışanların iş yerinde sağlıklı bir şekilde çalışmalarını sağlamak için tasarlanmış sistemleri içerir. Bilgisayar destekli ergonomik yazılımlar, iş yükü ve performans modellemeleri için kullanılabilir.

2.5.3.10. Bakımda insan ögesi

Ergonomi, bakım ve onarım süreçlerinde de önemli bir rol oynar. Bakımda insan ögesi, makinelerin ve sistemlerin ergonomik bir şekilde bakımının yapılmasını ve bu süreçte çalışanların fiziksel yüklerinin minimize edilmesini hedefler.

2.5.3.11. Yönerge ve standartlar

Ergonomik standartlar ve yönergeler, iş yerinde uygulanması gereken ergonomik ilkeleri ve uygulamaları belirler. Bu yönergeler, İSG'nin sağlanmasına yönelik standartları içerir ve ergonomik düzenlemelerin tutarlı bir şekilde uygulanmasını sağlar.

2.5.3.12. Katılımcı ergonomi

Katılımcı ergonomi, çalışanların ergonomik düzenlemelere aktif olarak katılımını teşvik eden bir yaklaşımı ifade eder. Çalışanların geri bildirimleri ve önerileri, iş yerindeki ergonomik düzenlemelerin sürekli olarak iyileştirilmesine katkıda bulunur.

2.5.3.13. Makro ergonomi

Makro ergonomi, iş yerinde daha büyük sistemlerin ergonomik açıdan düzenlenmesini içerir. Bu, bir iş yerinin tüm organizasyonel yapısını ve süreçlerini kapsayan bir ergonomik tasarım yaklaşımıdır. Makro ergonomi, iş yeri düzenlemelerinin genel işleyişi ve çalışanların verimliliği üzerindeki etkilerini inceler.

2.6. Alanyazın Taraması

Yaptığımız araştırmanın bu kademesinde öncelikle Ergonomi ve ergonomik risk etmenlerinin ofis ortamında İSG açısından değerlendirilmesi irdelenecek ve yapılan araştırmalar üzerinde değinilecek ardından Ergonomi kavramını kapsayacak şekilde yapılan araştırmalara kısaca değinilecektir.

Aşağıda, 2000 yılından sonra “Ergonomik Risk Etmenlerinin Ofis Ortamında İSG Açısından Değerlendirilmesi” konusuyla ilgili yazılmış bazı tezler ve içeriklerine dair detaylı bilgiler bulunmaktadır:

2016 yılında Özlem Turan’ın “Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İSG Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı tezi yayınlanmıştır. Bu çalışmada, 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İSG Kanunu’nun ardından, ofis ortamlarının “az tehlikeli” olarak sınıflandırılmasına rağmen, bu ortamlarda çalışanların maruz kalabileceği ergonomik tehlike ve risklerin göz ardı edilmemesi gerektiği vurgulanmıştır. İstanbul’un Kadıköy ilçesindeki bir avukatlık bürosunda gerçekleştirilen araştırmada, çalışanların görüşleri de dikkate alınarak 42 maddelik bir risk değerlendirmesi yapılmıştır. Sonuç olarak, ofislerde en sık karşılaşılan kaza, yaralanma ve meslek hastalıklarının sebepleri tespit edilmiş ve alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

2019 yılında İbrahim Umut Altınsoy’un “Ofis Çalışanlarının İSG Bakımından Ergonomik Risklerinin Çalışma Birimlerine Göre Değerlendirilmesi” başlıklı tezi yayınlanmıştır. Bu araştırmada, belediye çalışanlarının fen işleri, imar işleri ve muhasebe birimlerinde maruz kaldıkları ergonomik riskler değerlendirilmiştir. 103 çalışan üzerinde yapılan anket çalışmasında, Demografik, Ergonomik Risk ve NASA-TLX İş Yüğü Değerlendirme anketleri uygulanmıştır. Sonuçlar, fen işleri biriminde çalışanların diğer birimlere göre daha fazla ergonomik risk faktörüne maruz kaldığını ve bu çalışanlarda fiziksel iş yükünün de daha yüksek olduğunu göstermiştir.

2019 yılında Hasan Serhat Çakıcı’nın “İSG Açısından Ergonomik Risk Faktörlerinin Analizi: İzmir İli Örneği” başlıklı tezi yayınlanmıştır. Bu çalışmada, özel bir bankanın çalışanlarının çevresel ergonomik risk faktörlerine dair algılarının, İSG algılarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada, ses-gürültü, aydınlatma, havalandırma-iklimlendirme, tozlar, radyasyon ve çalışma alanında yer alan materyallerin ergonomik açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, çevresel ergonomik risk faktörlerinin İSG algısını etkilediğini

ve bu etkinin çalışanların demografik özelliklerine göre farklılık gösterebileceğini ortaya koymuştur.

2023 yılında Gamze Lütfiye Gümüş ve Zübeyde Özlem Parlak Biçer'in ortak çalışmaları "İSG İle Ergonomi Kavramları Açısından Mimari Ofis Kullanıcılarının Değerlendirilmesi; Kayseri İli Örneği" başlıklı tez yayınlanmıştır. Yapılan bu çalışmada Kayseri ilinde bulunan mimari bir büronun anket çalışmaları neticesinde farkındalık oluşturmak ve İSG ile Ergonomi kavramının bağdaşmasıyla ortaya çıkacak farkındalık olacağı düşünülmüştür.

2024 yılında Murat Tuysuz'un "Ofislerde Ergonomik Faktörlerin İSG Bağlamında Değerlendirilmesi" başlığı ile makale yayımlanmıştır. Yapılan bu çalışmada çağımızda giderek önemi artan hizmet sektörünün diğer sektörler ile arasında ki genel durum ele alınmış ve bu bağlamda artan ofis çalışan sayısının artması neticesinde olası ergonomik risk faktörleri ve mesleki hastalıkların riskleri ve sonuçları ele alınmıştır.

Sadece "Ergonomi" başlığıyla kaleme alınan ve bu konuda 2000 yılından sonra yapılan önemli akademik çalışmaları kronolojik olarak ve içerikleriyle birlikte şöyle sıralanmaktadır;

2000-2005 Dönemi yapılan çalışmalar ele alındığında;

Özdemir, S. (2001) "İmalat Sektöründe Ergonomik Risk Değerlendirmesi ve Uygulama Örnekleri"

- Metal sektöründe 200 çalışan üzerinde yapılan araştırma
- OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) yöntemi kullanılmış
- Çalışma duruşlarının analizi ve iyileştirme önerileri geliştirilmiş
- İş istasyonu tasarımında antropometrik ölçümlerin önemi vurgulanmış

Kaya, M. (2003) "Tekstil Sektöründe Ergonomik Risk Faktörleri ve Verimlilik İlişkisi"

- 3 farklı tekstil fabrikasında toplam 450 çalışan incelenmiş
- REBA (Rapid Entire Body Assessment) yöntemi kullanılmış
- Ergonomik iyileştirmelerin üretim verimliliğine etkisi ölçülmüş
- İş rotasyonunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkisi araştırılmış

2006-2010 Dönemi yazılan tezler ele alındığında;

Arslan, K. (2007) "Otomotiv Montaj Hatlarında Ergonomik Risk Analizi"

- Bir otomotiv fabrikasında 300 montaj işçisi üzerinde yapılan çalışma
- RULA ve NIOSH kaldırma denklemi kullanılmış
- İş istasyonlarının ergonomik açıdan yeniden tasarımı

- Vardiyalı çalışmanın ergonomik riskler üzerine etkisi incelenmiş
Demirci, E. (2009) “Sağlık Çalışanlarında Ergonomik Riskler ve Önleme Stratejileri”
- 5 farklı hastanede 600 sağlık çalışanı üzerinde yapılan araştırma
- Hasta taşıma ve kaldırma işlemlerinin ergonomik analizi
- Quick Exposure Check (QEC) yöntemi kullanılmış
- Ergonomik risk faktörlerinin iş stresine etkisi değerlendirilmiş
2011-2015 Dönemi yazılan tezler ele alındığında;
Yıldız, A. (2012) “Endüstriyel Ergonomi ve İş Güvenliği İlişkisi”
- 10 farklı sektörden toplam 1000 çalışan incelenmiş
- Ergonomik risk faktörleri ile iş kazaları arasındaki ilişki araştırılmış
- Sektörel bazda ergonomik risk haritaları oluşturulmuş
- Maliyet-fayda analizi yapılmış
Öztürk, N. (2014) “Ergonomik Tasarımın İş Verimliliğine Etkisi”
- Mobilya üretim sektöründe 250 çalışan üzerinde yapılan araştırma
- İş istasyonlarının antropometrik ölçümlere göre yeniden tasarımı
- Ergonomik iyileştirmelerin fire oranlarına etkisi incelenmiş
- Çalışan memnuniyeti ve verimlilik ilişkisi analiz edilmiş
2016-2020 Dönemi yazılan bilimsel çalışmalar ele alındığında;
Çelik, H. (2017) “Endüstri 4.0 ve Ergonomi İlişkisi”
- Akıllı fabrikalarda ergonomik risk faktörlerinin değerlendirilmesi
- İnsan-robot iş birliği süreçlerinde ergonomik tasarım prensipleri
- Yapay zekâ destekli ergonomik risk değerlendirme sistemleri
- Dijital ikiz teknolojisinin ergonomik tasarımda kullanımı
Aydın, B. (2019) “Ergonomik Risk Değerlendirmesinde Yapay Zeka Uygulamaları”
- Görüntü işleme teknolojileri ile postür analizi
- Makine öğrenmesi algoritmaları ile risk tahminleme
- Gerçek zamanlı ergonomik risk izleme sistemleri
- Endüstriyel ortamlarda sensör teknolojilerinin kullanımı
2021 ve Sonrası yazılan tezler değerlendirildiğinde;
Koç, M. (2021) “Uzaktan Çalışmada Ergonomi: Yeni Normal Dönem Analizi”

- Hibrit çalışma modelinde ergonomik risk faktörleri
- Ev ofis tasarımında ergonomik prensipler
- Dijital ergonomi ve siber güvenlik ilişkisi
- Sanal gerçeklik teknolojilerinin ergonomik eğitimlerde kullanımı
- Şahin, D. (2022) “Sürdürülebilir Üretimde Ergonomik Yaklaşımlar”
- Yeşil ergonomi kavramı ve uygulamaları
- Enerji verimliliği ve ergonomik tasarım ilişkisi
- Çevresel faktörlerin ergonomik risk değerlendirmesine etkisi
- Döngüsel ekonomi perspektifinden ergonomik tasarım

Bu çalışmalara ek olarak, önemli makalelerde kaleme alınmıştır. Bu makaleler ise değindikleri konu ve içerikler olarak tarih bazlı olarak sıralanmıştır.

“Türkiye’de Ergonomi Araştırmalarının Gelişimi” (2018)

- Ergonomi alanında yapılan akademik çalışmaların bibliyometrik analizi
- Araştırma trendlerinin belirlenmesi
- Uluslararası karşılaştırmalar
- Gelecek araştırma alanlarının tespiti

“Endüstriyel Ergonomide Yeni Yaklaşımlar” (2020)

- Teknolojik gelişmelerin ergonomi üzerine etkileri
- İnovatif risk değerlendirme yöntemleri
- Endüstri 5.0 perspektifinden ergonomi
- Gelecek projeksiyonları

Bu tezler ve makaleler, ofis ortamındaki ergonomik risk etmenlerinin İSG üzerindeki etkilerini farklı açılardan ele alarak, aynı zamanda “Ergonomi” kavramının önemini ve hayatımızdaki yerini göstermek açısından bu alandaki literatüre önemli katkılar sağlamaktadır.

3. ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

Türk Dil Kurumu sözlüğünde ofis kavramı; “işyeri, çalışma odası ve idari faaliyetlerin yürütüldüğü mekân” olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer ifadeyle ofis, kurum ve kuruluşların yönetsel süreçlerinin gerçekleştirildiği, planlama, koordinasyon ve karar alma faaliyetlerinin yürütüldüğü temel çalışma alanıdır. Ofislerin çalışma yapısı incelendiğinde, çalışanların günün büyük bir bölümünü masa başında, çoğunlukla oturarak geçirdikleri görülmektedir. Bu durum, ofis ortamlarında ergonomik risk faktörlerinin ortaya çıkma olasılığını artırmaktadır.

Çalışanların işlerini verimli bir şekilde sürdürebilmeleri, fiziksel ve psikolojik açıdan sağlıklı olmalarına bağlıdır. Bu nedenle işverenlerin, çalışanların çalışma ortamlarından en yüksek düzeyde verim elde edebilmeleri için gerekli tüm koşulları sağlaması büyük önem taşımaktadır. Ergonomik açıdan uygun olmayan ofis düzenlemeleri; kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, zihinsel yorgunluk, stres ve iş performansında düşüş gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.

Günümüzde teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte çalışma yaşamı önemli ölçüde değişime uğramıştır. Yeni teknolojilerin iş süreçlerine entegre edilmesi, görev tanımlarının çeşitlenmesi ve işlevlerin yeniden yapılandırılması, ofis ortamlarının fiziksel ve örgütsel yapısını da dönüştürmüştür. Bu dönüşümle birlikte ofisler, yalnızca çalışma alanı olmanın ötesine geçerek insan-teknoloji etkileşiminin yoğun olarak yaşandığı mekânlar haline gelmiştir. Dolayısıyla modern ofislerde ergonomik risk faktörlerinin belirlenmesi ve bu risklere yönelik önleyici düzenlemelerin yapılması, iş sağlığı ve güvenliği açısından temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

3.1.Çevresel Faktörler

Ergonomik risk faktörleri, çalışanların iş ortamındaki fiziksel, psikososyal ve çevresel koşullarından kaynaklanan olumsuz etkileri içerir. Çevresel faktörler, ofis ortamında İSG açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu faktörler, iş yerinde fiziksel koşulların çalışanların sağlık ve performansını nasıl etkilediğini inceleyen geniş bir kavramı kapsar. Aydınlatma, sıcaklık, nem, gürültü, havalandırma ve titreşim gibi unsurlar çevresel faktörler arasında yer alır ve bu unsurların olumsuz koşullarda olması çalışanların verimliliğini, iş tatminini ve uzun

vadede sağlıklarını olumsuz etkileyebilir. Çevresel faktörler, iş yerinde çalışanların sağlığı ve verimliliği üzerinde doğrudan etkisi olan unsurlar arasında yer alır. Gürültü, termal konfor, aydınlatma, kimyasallar ve bitkiler gibi çevresel etkenler, çalışma ortamının fizyolojik ve psikolojik açıdan ne kadar sağlıklı olduğunu belirler. Bu faktörlerin doğru yönetimi, çalışanların iş kazalarını ve meslek hastalıklarını en aza indirmek açısından kritik bir öneme sahiptir (McCoy & Evans, 2002).

3.1.1. Aydınlatma

İş ortamındaki aydınlatmanın yetersiz veya aşırı olması, çalışanların görsel konforunu ve iş performansını doğrudan etkileyen önemli bir çevresel faktördür. Yetersiz aydınlatma, göz yorgunluğu, baş ağrısı, dikkat dağınlıklığı ve görme problemlerine neden olabilirken, aşırı parlak veya yanlış yerleştirilmiş aydınlatma da benzer şekilde çalışanların görme sağlığını tehdit edebilir. Çalışanların işlerini rahatça yapabilmesi için doğal ışık kullanımının desteklenmesi, yapay aydınlatmanın da uygun bir düzeyde olması önemlidir. Araştırmalar, ergonomik aydınlatma çözümleri uygulandığında çalışanların iş tatmininin arttığını ve hata oranlarının azaldığını göstermektedir (Boyce, 2003).

Tablo 1. Konumuna göre aydınlatma (Lux) değerleri

Ortam	İşık Şiddeti (Lux)
Dinlenme Ortamı	200-300 arası Lux
Ortamı Açık Ofis	500-750 arası Lux
Konferans Odası	300-500 arası Lux
Genel İdari İşler Ofisi	500 Lux
Klasik Ofis	400-500 Lux
Hassas İşler Ortamı	750-1000 Lux
Genel Fon Işığı	200-300 Lux
Çalışma Ortamında Açık Alan, Yol	50-150 Lux
Merdiven ve Yürüme Yolları	100-150 Lux

Tablo 1’de işin türüne ve zorluk derecesine bağlı olarak aydınlatma şiddetinin değişiklik gösterdiğini ortaya koyuyor. Örneğin, kötü kontrastlı çalışma gibi hassas işlerde daha yüksek aydınlatma gerekliliği, çalışanların görsel konforunu sağlamaya yönelik bir önlemdir. Dikkat gerektiren görevlerde (örneğin ince montaj işlerinde) bu tür yüksek aydınlatma seviyeleri yaygın

olarak kullanılmaktadır. Genel aydınlatma vs. yerel aydınlatma; çoğu ofis ve bekleme alanlarında genel aydınlatma şiddeti yeterli olabilse de özellikle masa lambaları veya spot aydınlatmalarla yerel olarak güçlendirilmesi gerekebilir. Bu, çalışanların iş yaparken gözlerini zorlamasını engeller. Enerji verimliliği ve doğal ışık kullanımı; doğal ışığın uygun kullanımıyla aydınlatma seviyeleri optimumda tutulabilir, bu da enerji tüketimini azaltır. Ayrıca, çalışanlar üzerinde olumlu psikolojik etkiler yaratır. Bu bağlamda, aydınlatma planlarının tasarımı sırasında gün ışığından maksimum seviyede yararlanmak hem sağlık hem de sürdürülebilirlik açısından faydalıdır. Açık alanlar ve dış mekanlar; açık ofisler ve dış mekanlarda aydınlatmanın düşük olması, çalışan güvenliğini riske atabilir. Bu sebeple, özellikle geçiş alanları ve yürüyüş yollarında güvenlik için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır. Güncel standartlar, bu alanlarda düşük aydınlatmanın yeterli olmadığını ve minimum 100 lux civarında bir şiddet gerektirdiğini vurgulamaktadır. İş yerlerinde doğru aydınlatma koşulları, çalışanların görsel konforunu ve iş verimliliğini etkileyen bir diğer çevresel faktördür. Yetersiz aydınlatma göz yorgunluğuna, baş ağrısına ve dikkat dağınıklığına neden olabilir. Doğru aydınlatma hem işin niteliğine uygun düzeyde olmalı hem de doğal ışığın kullanımını artıracak şekilde planlanmalıdır. Araştırmalar, yeterli aydınlatmanın çalışanların verimliliğini artırdığını ve genel iş sağlığı üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir (Veitch & Newsham, 2000).

3.1.2.Sıcaklık ve nem

Ofis ortamındaki sıcaklık ve nem düzeyi, çalışanların fizyolojik ve psikolojik durumlarını etkileyen önemli faktörlerdendir. Optimal sıcaklık aralığı 20-24°C olarak kabul edilirken, nem oranı %40 ile %60 arasında olmalıdır. Aşırı sıcaklık, çalışanlarda dikkat dağınıklığına, yorgunluğa ve iş verimliliğinde düşüşe yol açabilir. Soğuk ortamlarda ise çalışanlar enerji kaybına uğrayarak dikkat dağınıklığı ve iş kazaları riskiyle karşı karşıya kalabilirler. Sıcaklık ve nemin optimum seviyede tutulması, çalışanların termal konforunu artırarak iş performansını iyileştirir. Uygun termal konfor sağlanmadığında, çalışanlarda yorgunluk, dikkat kaybı ve baş ağrıları gibi belirtiler ortaya çıkabilir (Seppänen et al., 2006).

3.1.3. Gürültü

Ofislerdeki gürültü, çalışanların konsantrasyonunu bozarak iş verimliliğini düşüren ve uzun vadede iş sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratan çevresel bir faktördür. Sürekli maruz kalınan yüksek gürültü, işitme kaybına neden olabilirken, daha düşük düzeylerdeki sürekli gürültü dahi çalışanların stres seviyelerini artırabilir. WHO'nun ofis ortamları için önerdiği gürültü seviyesi 35-45 dB(A) arasındadır. Çalışma ortamlarında gürültü seviyesinin kontrol altına alınması ve gerektiğinde ses emici malzemeler kullanılması, çalışanların verimliliği ve sağlığı açısından kritik önem taşımaktadır (Basner et al., 2014). Gürültünün fizyolojik etkileri, çalışanların iş ortamında maruz kaldıkları ses seviyesinin iş performansı, sağlık ve genel refah üzerindeki etkilerini inceler. Gürültüye uzun süre maruz kalınması, işitme kaybından strese kadar birçok olumsuz sonuca yol açabilmektedir. Aşağıda, dB(A) cinsinden çeşitli gürültü seviyelerinin insan sağlığı üzerindeki etkilerini güncel bilimsel veriler ışığında açıklayan bir tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Maruz kalınan gürültü düzeyinin fizyolojik olarak tesirleri

Gürültü (dB)	Maruz Kalınan Yer	Fizyolojik Olarak Etkisi
0 dB	İşitme Eşiği	İnsan kulağının algılayabileceği en düşük ses
20 dB	Sessiz Bir Orman	Rahatlatıcı, dikkat dağıtmayan düşük seviyede ses
30 dB	Fısıltı ile Konuşma	Huzur veren, rahatlatıcı
40 dB	Sessiz Bir Oda	Minimal dikkat dağılması, rahatlatıcı
50-55 dB	Sessiz Ofis	Uzun süre maruz kalındığında hafif dikkat dağılması
60 dB	Karşılıklı Konuşma	Orta seviyede rahatsızlık, uzun vadede düşük düzeyde stres
70 dB	Dışarıda Trafik Gürültüsü	Uzun süre maruz kalınması halinde dikkat kaybı ve hafif stres yaratabilir
80 dB	Yüksek Sesle Konuşma	İşitme kaybı riski başlangıcı (uzun süre maruz kalınırsa)
85 dB	Kuvvetlice Bağırma	Sürekli maruz kalınırsa işitme hasarı riski, stres ve yorgunluk
90-95 dB	Yüksek Gürültülü İşyerleri	İşitme kaybı, kan basıncında artış, uzun vadede stres
100 dB	Havalı Çekiç, Ağır İşletmeler	Ciddi işitme kaybı riski, kalp rahatsızlıkları ve diğer fizyolojik rahatsızlıklar
110 dB	Müzik Konserleri, Fabrikalar	Ciddi sağlık riskleri, işitme kaybı, aşırı stres, kalp ritim bozuklukları
120 dB	Uçak Kalkışı Yakını	Ağrı eşiği, kısa süreli maruz kalma bile kalıcı işitme kaybı riski

130-140 dB	Ağır İş Makineleri, Sirenler	Ciddi ağrı, kalıcı işitme kaybı, yüksek derecede rahatsızlık, fiziksel hasar olasılığı
------------	---------------------------------	---

İşitme hasarı riski; WHO ve Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) gibi kuruluşlar, 85 dB üzeri gürültü seviyelerine uzun süre maruz kalmanın kalıcı işitme kaybına neden olabileceğini belirtmektedir. Bu seviyelerde koruyucu kulaklık kullanımı zorunlu hale gelmiştir. 100 dB üzeri gürültüye maruz kalmak kısa süre içinde işitme kaybına neden olabilir. Fizyolojik etkiler; gürültüye maruz kalma, yalnızca işitme ile ilgili hasarlarla sınırlı değildir. Yüksek gürültü, vücuttaki stres hormonlarının (kortizol ve adrenalin gibi) seviyelerini artırarak kalp-damar sistemi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. 70 dB üzerindeki gürültü seviyeleri, çalışanların stres düzeylerinde artış, iş yerinde konsantrasyon kaybı ve verimlilikte düşüşe neden olabilir. Stres ve verimlilik ofis ortamlarında gürültü seviyelerinin 50-55 dB'in üzerinde olması, çalışanların dikkatini dağıtarak iş performansını olumsuz etkileyebilir. WHO ve OSHA (Occupational Safety and Health Administration) gibi kuruluşlar, işyerlerinde çalışanların stres seviyelerini azaltmak ve verimliliği artırmak için gürültü seviyelerinin mümkün olduğunca düşük tutulmasını önermektedir. Gürültü önlemleri; gürültüye maruz kalma süresi ve şiddeti azaltılmalıdır. Ofis ortamlarında ses emici malzemeler ve akustik düzenlemeler yapılmalı, yüksek sesli makinaların olduğu alanlarda ise gürültü kontrolü için bariyerler ve izolasyon çözümleri uygulanmalıdır. Ayrıca, kişisel koruyucu donanım (kulak tıkaçları ve kulaklıklar) gibi çözümler, yüksek ses seviyelerinin olduğu iş ortamlarında hayati öneme sahiptir.

Tablo 3. Ofis ortamında genel gürültü düzeyleri

Kullanım Alanı		Penceresi Kapalı Leq (dBA)	Penceresi Açık Leq (dBA)
Ticari Yapılar	Büyük Ofis	40-45	50-55
	Toplantı Odası	30-35	40-45
	PC Odası	45-50	55-60
	Genel Kapsamlı Ofis	45-50	55-60
Kamu Binaları	Ofis	40-45	50-55
	Labaratuvar	35-40	45-50
	PC Odası	45-50	55-60
	Toplantı Odası	30-35	40-45

Gürültü seviyelerinin çalışan performansına etkisi tablo 3'te bulunan veriler nezdinde incelendiğinde; ticari yapılar ve kamu kurumlarında gürültü seviyeleri, çalışanların odaklanma

yeteneği ve iş performansını doğrudan etkiler. WHO ve OSHA gibi uluslararası kuruluşların belirlediği standartlara göre, ofis ortamlarında gürültü seviyelerinin 45 dB (A)'yi aşmaması gerekmektedir. Daha yüksek seviyelerde çalışanların dikkat düzeyinde düşüş, stres düzeyinde ise artış gözlemlenmiştir. Gürültü seviyelerinin sağlık üzerindeki etkileri; uzun süre 50 dB(A) üzerindeki gürültü seviyelerine maruz kalmak, çalışanlarda stres, baş ağrısı ve iş verimliliğinde düşüşe neden olabilir. Özellikle açık pencereleli ofisler, dış ortamdan gelen gürültüye daha fazla maruz kalmaktadır. Bu nedenle ofis tasarımında ses yalıtımı büyük önem taşır. Açık ve kapalı pencere farklılıkları; tablo, kapalı ve açık pencereleli ortamlardaki gürültü farkını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Kapalı pencere koşullarında ofislerdeki ortalama gürültü seviyesi 40-50 dB(A) iken, açık pencerelerde bu seviyeler genellikle 55-60 dB (A)'ye kadar çıkmaktadır. Bu fark, dış kaynaklı seslerin (trafik, insan kalabalığı, vs.) iş ortamında önemli bir etki yaratabileceğini göstermektedir. Ticari yapılar ile kamu kurumları arasındaki farklılıklar; ticari yapılar ile kamu kurumlarında gürültü seviyeleri benzer olsa da, toplantı salonları ve özel bürolar gibi belirli alanlarda daha düşük gürültü seviyeleri önerilmektedir. Toplantı salonlarında dikkat gerektiren işler yapıldığından, bu alanlardaki gürültü seviyeleri 30-35 dB(A) gibi daha düşük seviyelerde tutulmalıdır. Güncel gürültü kontrol önlemleri; günümüzde ofis ortamlarında gürültü kontrolü için çeşitli stratejiler uygulanmaktadır. Ses yalıtımı, gürültü bariyerleri, akustik panel kullanımı gibi önlemler, çalışanların gürültüye maruz kalmasını azaltır. Ayrıca, kişisel ses izolasyonu sağlayan kulaklıklar ve sessiz çalışma alanlarının yaratılması, çalışanların daha verimli bir ortamda çalışmasına yardımcı olur.

3.1.3.1. Fizyolojik etkileri açısından gürültü

Gürültüye uzun süre maruz kalma, işitme kaybına yol açabilecek ciddi bir fizyolojik risk faktörüdür. Özellikle sürekli yüksek desibel düzeyinde çalışan bireylerde işitme kaybı, baş ağrısı, tansiyon yüksekliği ve kalp rahatsızlıkları gibi sağlık sorunları gözlemlenmektedir (Stansfeld & Matheson, 2003). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre 85 dB ve üzeri gürültüye sürekli maruz kalan bireyler, kalıcı işitme kaybı riski altındadır (WHO, 2018).

3.1.3.2. Psikolojik etkileri açısından gürültü

Gürültü yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda psikolojik rahatsızlıklara da yol açabilir. İş yerinde sürekli yüksek gürültü seviyelerine maruz kalan çalışanlarda stres, anksiyete ve uyku bozuklukları yaygın olarak görülmektedir (Szalma & Hancock, 2011). Bu tür psikolojik etkiler, çalışanların dikkatini azaltarak iş kazası riskini artırabilir. Ayrıca, iş yerinde huzursuzluk, motivasyon eksikliği ve tükenmişlik sendromuna neden olabilir (Evans & Johnson, 2000).

3.1.4. Havalandırma

Yetersiz havalandırma, iç mekân hava kalitesini düşürerek çalışanların solunum yolu rahatsızlıkları yaşamasına, baş ağrısına ve genel bir halsizlik hissine yol açabilir. İyi bir havalandırma sistemi, çalışanların temiz hava almasını sağlayarak hem iş performansını hem de genel sağlığı destekler. Araştırmalar, iç hava kalitesinin düşük olduğu ofislerde çalışanların daha fazla iş günü kaybı yaşadığını ortaya koymaktadır (Fisk, 2000). Havalandırmanın sağlanması, aynı zamanda çalışma ortamındaki potansiyel zararlı maddelerin (örneğin; kimyasal buharlar veya tozlar) uzaklaştırılmasına da yardımcı olur.

3.1.5. Titreşim

Ofis ortamlarında özellikle mekanik cihazların kullanıldığı alanlarda titreşim sorunu, çalışanların ergonomik sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Sürekli titreşime maruz kalmak, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olabilir ve uzun vadede çalışanların fiziksel sağlıklarını tehdit edebilir. Özellikle yoğun bilgisayar kullanımının olduğu ofislerde, ekipmanların doğru yerleştirilmesi ve titreşim azaltıcı çözümlerin uygulanması gereklidir (Griffin, 1990).

3.2. Fiziksel Faktörler

Fiziksel ergonomik risk faktörleri, çalışanların iş yerinde maruz kaldıkları bedensel stres ve zorlanmalar ile ilgili faktörleri içerir. Bunlar, iş yerinde uygunsuz koşullar nedeniyle oluşan kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabilir. Bu faktörler arasında iş yeri düzenlemeleri, kullanılan ekipmanlar ve çalışma biçimleri önemli rol oynar.

Ergonomik risk faktörleri arasında fiziksel faktörler, çalışanların çalışma sırasında maruz kaldıkları bedensel zorlanmalar ve hareket kalıplarını kapsar. Bu faktörler, uzun vadede İSG açısından ciddi problemlere yol açabilir ve çalışanların iş yapma kapasitesini etkileyebilir. Fiziksel ergonomik riskler, iş yerlerinde kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına (KİSR) yol açabilecek tekrarlayan hareketler, uygunsuz çalışma pozisyonları, aşırı güç kullanımı ve titreşim gibi çeşitli unsurlardan kaynaklanmaktadır. Bu bölümde, fiziksel faktörler detaylı bir şekilde ele alınacak ve güncel bilimsel veriler ışığında analiz edilecektir.

3.2.1. Tekrarlayan hareketler

Çalışanların aynı hareketi sık sık tekrarladığı işler, kas-iskelet sisteminde aşırı yüklenmelere ve zamanla hasara yol açabilir. Bu tür işler, genellikle endüstriyel üretim hatlarında veya bilgisayar kullanımında sık görülmektedir. WHO ve OSHA (Occupational Safety and Health Administration) gibi uluslararası kuruluşlar, sürekli tekrarlanan hareketlerin kas gerilmeleri, tendinit ve karpal tünel sendromu gibi rahatsızlıklara yol açabileceğini belirtmektedir. Örneğin, bir çalışanın saatte 10.000'den fazla klavye tuşuna basması, el bileği ve parmak eklemlerinde ciddi zorlanmalara sebep olabilir. Tekrarlayan hareketler, kas ve eklem zorlanmalarına yol açabilir ve uzun süreli maruz kalma durumunda kronik rahatsızlıklara sebep olabilir. Tekrarlanan işler sırasında genellikle küçük kas grupları sürekli çalıştırıldığı için kas-iskelet sistemi üzerinde aşırı yüklenme meydana gelir. Çalışma istasyonlarında iş rotasyonları yapılması ve çalışanlara düzenli dinlenme molalarının verilmesi bu tür ergonomik riskleri azaltmada önemlidir.

3.2.2. Uygunsuz çalışma pozisyonları

Çalışanların uzun süre boyunca uygunsuz çalışma pozisyonlarında bulunmaları, kas ve eklem zorlanmalarına neden olabilir. Ofis ortamlarında, özellikle kötü düzenlenmiş bir masa ve sandalyede uzun süre oturmak, sırt, boyun ve bel ağrılarına yol açabilir. American Physical Therapy Association (APTA)'ya göre, kötü duruş ve yanlış oturma pozisyonları, çalışanların bel ağrısı yaşama riskini %40 oranında artırabilir. Ayrıca, ayakta çalışmanın gerekli olduğu işlerde, uygunsuz ayakkabı ve zemin koşulları da bu riski artırabilir.

Ergonomik açıdan doğru oturma ve duruş pozisyonlarının sağlanması, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemede önemli bir faktördür. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), ofis çalışanlarına omurga destekli ergonomik sandalyeler kullanılmasını önermektedir. Ayrıca, bilgisayar ekranlarının göz hizasında olması, bel ve boyun sağlığı için önemlidir.



Şekil 3. Uygun olmayan oturuş pozisyonları

3.2.3. Aşırı güç kullanımı

Ağır kaldırma veya aşırı güç gerektiren işler, kas ve iskelet sistemine ciddi zararlar verebilir. NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), bir çalışanın tek seferde güvenli bir şekilde kaldırabileceği ağırlığın 25 kilogramı aşmaması gerektiğini belirtmektedir. Bu ağırlığın üzerine çıkıldığında, çalışanların bel fıtığı, kas yırtılmaları ve omurga zedelenmeleri gibi ciddi sağlık sorunlarıyla karşılaşma riski artmaktadır. Ayrıca, iş yerlerinde ağırlık kaldırma işlerinin makineleşmesi ve uygun taşıma ekipmanlarının sağlanması, bu riskleri minimize etmek için alınması gereken önemli tedbirler arasındadır.

3.2.4. Titreşim

Çalışanların düzenli olarak titreşimli aletlerle çalıştığı işlerde, kas-iskelet sistemi üzerindeki yüklenmeler artar. Özellikle inşaat sektöründe, ağır makineler ve elektrikli aletler (örneğin, matkaplar, kompresörler) sürekli titreşim yayar. Uzun süre bu tür araçlarla çalışan bireylerde, Titreşimli El Aletleri Sendromu (Hand-Arm Vibration Syndrome - HAVS) gelişme riski vardır. Bu sendrom, el ve kollarda sinir hasarına, dolaşım problemlerine ve kalıcı kas-iskelet sistemi bozukluklarına yol açabilir. WHO'ya göre, iş yerinde titreşime maruz kalma süresi günlük 2 saati aşmamalıdır.

3.2.5. Uzun süreli sabit pozisyonda çalışma

Çalışanların uzun süre ayakta kalması ya da sabit bir pozisyonda oturması da önemli bir fiziksel ergonomik risk faktörüdür. Sabit pozisyonda çalışma, özellikle kan dolaşımında bozulmalara, bacaklarda varis gelişimine ve eklem sertliklerine yol açabilir. American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM), uzun süre ayakta duran çalışanların iş sırasında periyodik olarak hareket etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Ofis çalışanları için ise her 30 dakikada bir ayağa kalkıp kısa yürüyüşler yapmak önerilmektedir.

3.2.6. Yüksek kuvvet gerektiren işler

İş yerinde uygulanan kuvvet, kas ve eklemler üzerinde doğrudan bir yük oluşturur. Yüksek kuvvet gerektiren işlerin sürekli tekrarlanması, kas-iskelet sisteminde aşırı zorlanmalara neden olabilir. Özellikle endüstriyel ortamlarda çalışanların, ağır makinelerle yapılan işlerde kuvvetin doğru şekilde uygulanmasını sağlayacak eğitimlere tabi tutulması büyük önem taşır.

Fiziksel ergonomik risk faktörleri, çalışma koşullarına bağlı olarak çalışanların kas-iskelet sistemi üzerinde ciddi bir stres yaratabilir. Tekrarlayan hareketler, uygunsuz çalışma pozisyonları, aşırı güç kullanımı, titreşim ve uzun süre sabit pozisyonda kalma gibi unsurlar, çalışanların iş kazalarına ve meslek hastalıklarına karşı daha savunmasız hale gelmesine yol açabilir. Bu tür risklerin minimize edilmesi için iş yerlerinde ergonomik düzenlemeler yapılmalı, çalışanlara uygun eğitimler verilmeli ve İSG kültürü teşvik edilmelidir. Güncel bilimsel veriler, ergonomik risklerin azaltılmasının çalışan verimliliği üzerinde de olumlu etkiler yarattığını göstermektedir.

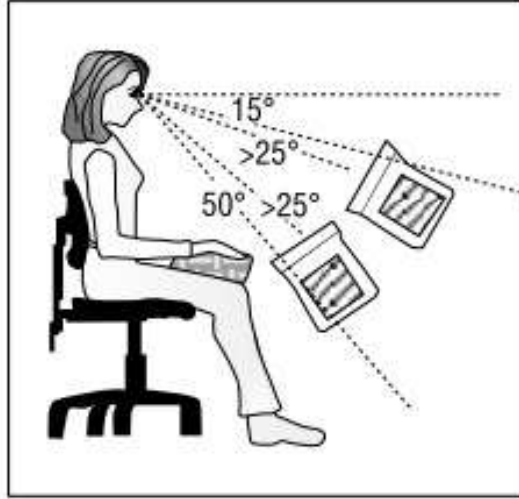
3.2.7. İş yeri yerleşim planı

İş yerinin yerleşim planı, ergonomik açıdan çalışanların verimliliğini ve sağlığını doğrudan etkiler. Binaların ve çalışma alanlarının tasarımında ergonomik prensipler göz önünde bulundurulmadığında, çalışanlar gereksiz fiziksel zorlanmalara maruz kalabilir. ISO 6385:2016 standardına göre, iş yerinin yerleşim planı, çalışanların hareket etme ve ekipmanlara kolay erişim sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. İş yerinin yetersiz alanı, iş kazalarına ve mesleki yaralanmalara neden olabilir. Modern ofis tasarımları, çalışanların dolaşımını kolaylaştıracak geniş alanlar ve iş istasyonlarının ergonomik düzenlemelerine odaklanmaktadır.

3.2.8. Ekranlı araçlar

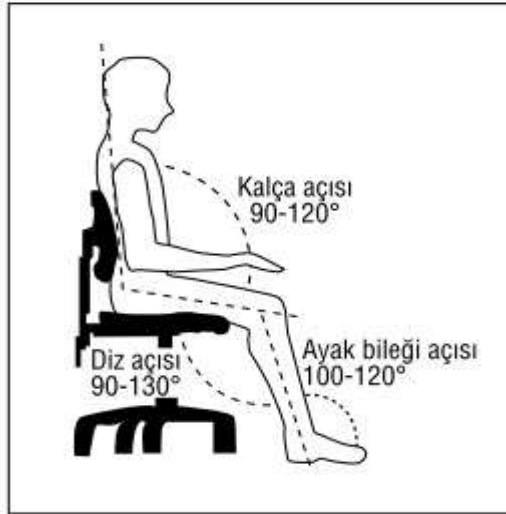
Ekranlı araçlarla çalışma, uzun süre sabit pozisyonda kalmaya, tekrarlayan el hareketlerine ve göz yorgunluğuna yol açarak çalışanların sağlıklarını olumsuz etkileyebilir. EU-OSHA verilerine göre, ekranlı araçlar ile çalışanlarda sıklıkla görülen sorunlar arasında bel ve boyun ağrıları, görme problemleri ve karpal tünel sendromu bulunmaktadır. Ekranlı araçlarla çalışma sırasında, monitörlerin göz hizasında olması, klavyenin uygun yükseklikte konumlandırılması ve ergonomik sandalyelerin kullanılması bu risklerin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Kullanımı yapılan ekranın görme yetisinde bulunan gözümüzün yatay olarak görme aşamasında 15° ila 50° arasında bulunması gereken açılarıdır. Aşağıda bulunan Şekil 4’de örnek konumlandırması gösterilmektedir.



Şekil 4. Örnek olarak monitör düşey konumlandırması

Göz hizasından daha alçak düzeyde bulunan bilgisayar ekranı konumlandırması bireyin boynunun farklı şekillerde hareketler sergilemesine olanak sağlar. Görme seviyesinde bulunan ekranlı araç ise hem bireyi duruş yönünden gerekse görüş açısından uygun pozisyonda durmaya zorunlu kılar. Şekil 5'te hatalı duruş açıları ve doğru duruş açıları gösterilmektedir.



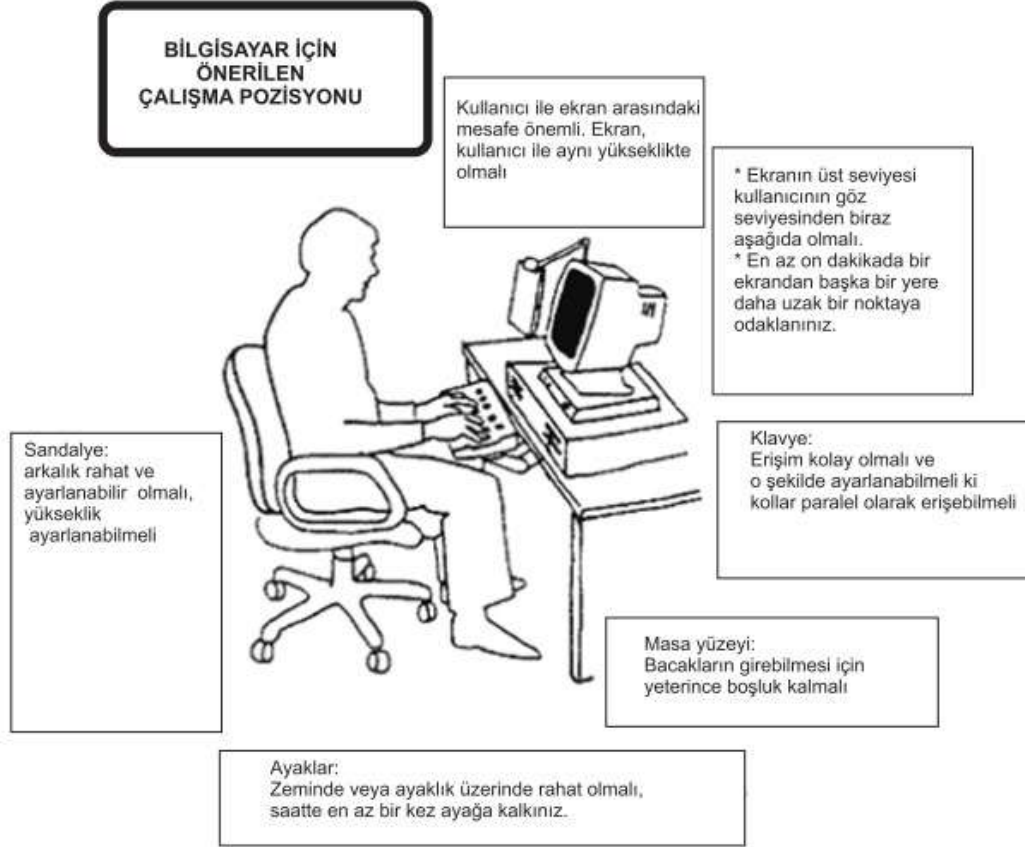
Şekil 5. Hatalı duruş ve doğru duruş gösterimi

Kullanılan ekranlı aracın kullanım da dikkat edilecek husus ekranlı aracın üst kısmının alt kısmında daha da geri de duracak şekilde geriye doğru meyilli olmalıdır. Klavye ise

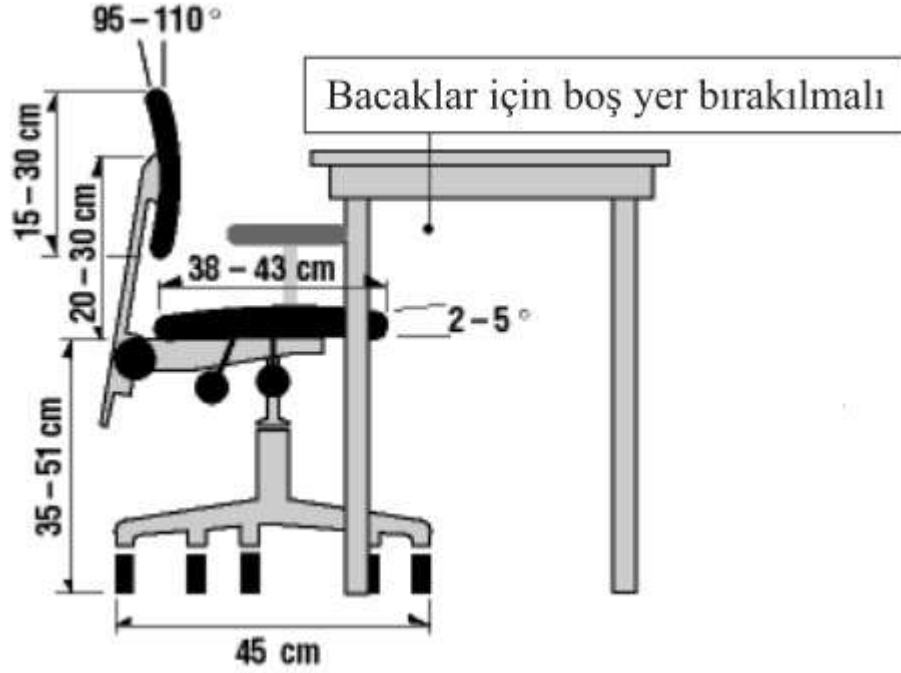
Çalışanların el ve kollarındaki yorgunluğu en aza indirmek ve daha konforlu bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla klavyeler, ekrandan bağımsız ve hareket ettirilebilir olmalıdır. Klavyenin ön kısmına, çalışanların bileklerini destekleyebileceği ergonomik bilek destekleri yerleştirilmelidir. Ayrıca, alışanların elleri ve kolları için klavye ile masa arasında yeterli boşluk bırakılmalı, böylece rahat bir çalışma pozisyonu sağlanmalıdır. Klavyenin yüzeyi, ışık yansımalarını önlemek amacıyla mat renkte tasarlanmalı, bu sayede çalışanların göz yorgunluğu minimize edilmelidir. Tuşlar üzerindeki semboller, ergonomik açıdan kolayca görülebilir, belirgin ve okunaklı olmalı, bu da kullanım esnasında görsel konfor sağlamalıdır.

Çalışma yapılan masası ve yüzeyi; ergonomik bir çalışma masası, çalışanların ihtiyacı olan ekipmanların düzenli bir şekilde yerleştirilebilmesi ve kullanım kolaylığı sağlaması açısından yeterli büyüklükte olmalıdır. Ekran, klavye, dokümanlar ve diğer araçlar, çalışanların kolay erişebileceği şekilde organize edilmelidir. Masanın yüzeyi, ışığı yansıtmayan bir malzemeden üretilmiş olmalı, bu da göz yorgunluğunu ve dikkat dağınıklılığını önlemeye katkı sağlayacaktır. Doküman tutucular, çalışanların baş ve göz hareketlerini en aza indirerek konforlu bir çalışma pozisyonu sağlamalıdır. Çalışanların rahat bir çalışma ortamında olabilmesi için masada yeterli boşluk bulunmalı, bu da çalışanların hareket özgürlüğünü artıracaktır.

Çalışma sandalyesi; çalışma sandalyesinin ergonomik olarak dengeli ve rahat bir oturma pozisyonu sağlayacak şekilde tasarlanmış olması kritik öneme sahiptir. Sandalyenin oturma yüksekliği, çalışanların vücut yapısına uygun şekilde ayarlanabilmeli, böylece uzun süreli oturmalarda oluşabilecek rahatsızlıklar önlenmelidir. Sırt dayama bölümü, hem öne-arkaya hem de yukarı-aşağı hareket edebilecek şekilde ayarlanabilir olmalı, bu sayede bel desteği sağlanarak sırt ağrılarının önüne geçilmelidir. İhtiyaç duyulması durumunda, çalışanlara ayak dayanağı da sunulmalı, bu da uzun süreli oturma sırasında kan dolaşımının iyileştirilmesine katkı bulunacaktır. şekil 6 ve şekil 7’de bilgisayar kullanıcıları için ergonomik duruş önerileri ve ergonomik sandalye modelleri gösterilmektedir. Bu ergonomik düzenlemeler, çalışanların iş yerindeki fiziksel konforunu artırmakta ve kas-iskelet sistemi üzerindeki olumsuz etkileri azaltmaktadır.



Şekil 6. PC kullanım uygun koşulları



Şekil 7. Örnek olarak ideal ayarlanmış sandalye örneği

Ofis ortamlarının ergonomik ilkeler doğrultusunda düzenlenmesi ve çalışan sağlığının gözetilmesi, günümüz çalışma yaşamının temel gerekliliklerinden biri haline gelmiştir. Değişen yaşam koşulları ve artan hizmet sektörü faaliyetleriyle birlikte ofislerin sayısında önemli bir artış yaşanmakta; bu durum ergonomik tasarımın önemini daha da belirgin hale getirmektedir. Ergonomik ilkelere uygun olarak tasarlanmamış ofislerde, çalışan ile çalışma ortamı arasındaki uyumsuzluk çoğu zaman kısa vadede fark edilmemekle birlikte, orta ve uzun vadede çalışan organizması üzerinde yıpratıcı etkilere yol açmakta ve çeşitli mesleki sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu tür olumsuzluklar, çalışan performansının düşmesine ve dolayısıyla iş veriminin azalmasına yol açmaktadır.

Bu nedenle, verimliliği artırmayı hedefleyen işverenlerin ofis tasarımında ergonomik yaklaşımları esas almaları büyük önem taşımaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, ofis ortamlarında uygulanan ergonomik düzenlemelerin çalışan konforu ve üretkenliği üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma koşulları, özellikle yanlış duruşlar ve uygunsuz ekipman kullanımı nedeniyle çalışanlarda çeşitli

kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açmakta; bu durum iş gücü kaybı, zaman kaybı ve verimlilikte düşüş gibi sonuçlar doğurmaktadır (İlhan vd., 2013; Karamık ve Şeker, 2015).

Bu tür sorunların önlenmesi için çalışma ortamında stres yaratan tüm etmenlerin en aza indirilmesi, mümkün olduğu ölçüde ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda ofis ortamlarının; havalandırma ve iklimlendirme koşulları, aydınlatma düzeyleri, ses ve gürültü kontrolü, kişisel alanların düzenlenmesi ile çalışma yüzeyleri ve kullanılan ekipmanlar açısından ergonomik ilkelere uygun biçimde planlanması önem taşımaktadır.

Çevresel faktörler arasında çalışanlar üzerinde en fazla etkiye sahip olan ve mutlaka kontrol altına alınması gereken unsurlar; aydınlatma sistemleri, ses ve gürültü düzeyi, iklimlendirme sistemleri, renk seçimi ile araç ve gereçlerin ergonomik kullanımıdır. Ofis ortamlarında bu faktörlerin ergonomi ilkeleri doğrultusunda düzenlenmesi ve gerekli fiziksel koşulların sağlanması, çalışanların bedensel ve ruhsal sağlıklarının korunmasına katkı sağlamakta; yorgunluğun azalmasına ve daha verimli bir çalışma ortamının oluşturulmasına olanak tanımaktadır.

3.3. Ofislerde Aydınlatma Sistemi

Ofis ortamlarında aydınlatma sistemleri, çalışanların görsel konforunu sağlamanın yanı sıra üretkenlik ve performans üzerinde de belirleyici bir etkiye sahiptir. Literatürde yer alan çalışmalar, çalışma alanlarında sağlanan aydınlatma düzeyinin çalışanların algıları, konfor düzeyleri ve iş performansları üzerinde doğrudan etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Uygun olmayan aydınlatma koşulları, görsel yorgunluk, dikkat dağınıklığı ve performans düşüklüğü gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.

Aydınlatma seviyelerinin çalışan algısı üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalardan birinde, 960 lx ve 1500 lx aydınlatma düzeylerine sahip iki farklı ofis ortamı karşılaştırılmıştır. Çalışma bulguları, 1500 lx'in üzerindeki aydınlatma seviyelerinin çalışan algıları üzerinde olumsuz etkiler oluşturabildiğini göstermiştir. Ayrıca ışık düzeyindeki azalmanın, artışa kıyasla çalışanlar üzerinde daha güçlü bir etki yarattığı belirlenmiştir (Shikakura, 2003).

Bazı araştırmalarda, çalışma düzeyinde ortalama aydınlatma seviyesinin yaklaşık 800 lx olduğu ofis ortamlarının çevresel koşullar açısından olumlu değerlendirildiği ifade edilmektedir (Onaygil ve Tenner, 1993). Buna karşılık, ışık seviyesinin çalışma sırasında 1300 lx'in üzerine

çıkıldığı durumlarda ise genel görsel konfor algısında belirgin bir değişim gözlenmiş, ancak bu durumun çalışma performansı üzerinde doğrudan olumsuz bir etki yaratmadığı belirtilmiştir (Gabriela, 2003). Boyce ve Cuttle tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise, çalışma ortamında aydınlatma düzeyinin artırılmasının netlik algısı ve memnuniyet düzeyi gibi duygusal tepkileri olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ofis çalışanları üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada, Fleischer S. (2001) sıcak renk tonlarına sahip ve daha düşük ışık şiddeti sunan aydınlatma koşullarında çalışanların kendilerini daha rahat hissettiklerini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, yüksek aydınlatma düzeyine sahip ortamlarda çalışan bireylerin de genel olarak çalışma ortamından memnun oldukları belirlenmiştir. Bu bulgular, çalışan memnuniyetinin yalnızca ışık şiddetine değil, aynı zamanda aydınlatmanın algısal özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Nitekim Sawada (1999), çalışan memnuniyeti üzerinde aydınlatma kaynaklarının yaydığı ışığın renginden bağımsız bir etkinin söz konusu olabileceğini vurgulamaktadır.

Netice olarak, ofislerde aydınlatma sistemlerinin ergonomik ilkeler doğrultusunda tasarlanması; görsel konforun sağlanması, çalışan memnuniyetinin artırılması ve iş performansının desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Aydınlatma düzeyinin, mekânın kullanım amacı ve çalışanların görsel gereksinimleri dikkate alınarak dengeli biçimde düzenlenmesi, sağlıklı ve verimli bir çalışma ortamının oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

3.3.1. Aydınlatma sistemi

Aydınlatma sistemleri, çalışma ortamlarında görsel konforun sağlanması yoluyla üretkenlik ve verimliliğin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Literatürde yer alan araştırmalar, aydınlatma düzeyinin çalışanların görsel algıları ve konfor düzeyleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda yapılan bir çalışmada, 960 lx ve 1500 lx aydınlatma seviyelerine sahip iki farklı ofis ortamı karşılaştırılmış; 1500 lx'in üzerindeki aydınlatma düzeylerinin çalışan algılarıyla olumsuz ilişkiler kurabildiği ortaya konulmuştur (Sawada, 1999). Ayrıca ışık seviyesindeki azalmaların, artışlara kıyasla çalışanlar üzerinde daha güçlü bir etki yarattığı belirlenmiştir (Shikakura, 2003).

Bazı çalışmalarda, çalışma düzeyinde ortalama 800 lx aydınlatma sağlanan ofis ortamlarının çevresel koşullar açısından olumlu değerlendirildiği ifade edilmektedir (Onaygil

ve Tenner, 1993). Buna karşın, aydınlatma seviyesinin çalışma sırasında 1300 lx'in üzerine çıktığı durumlarda genel görsel konfor algısında belirgin değişiklikler gözlenmiş; ancak bu artışın çalışma ortamı koşullarını doğrudan olumsuz etkilemediği belirtilmiştir (Gabriela, 2003). Boyce ve Cuttle tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmada ise, çalışma ve öğrenme ortamlarında aydınlatma düzeyinin artırılmasının algılanan netlik ve doyum düzeyini yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ofis çalışanları üzerinde yapılan araştırmalarda, sıcak renk tonlarına sahip ve daha düşük ışık şiddeti sunan aydınlatma koşullarında çalışan bireylerin kendilerini daha rahat hissettikleri; buna karşın yüksek aydınlatma düzeyine sahip ortamlarda da genel memnuniyetin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, çalışan memnuniyetinin yalnızca ışık şiddetiyle değil, aydınlatmanın algısal özellikleriyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim Sawada (1999), çalışan memnuniyetinin ışık kaynaklarının yaydığı ışığın renginden bağımsız olarak da şekillenebileceğini ifade etmektedir.

Başka bir çalışmada, çalışanlara çalışma ortamlarındaki aydınlatma düzeyini kontrol edebilme imkânı tanınmış ve bu uygulamanın bireylerin kendileri için daha konforlu çalışma alanları oluşturmalarına olanak sağladığı gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçları, aydınlatma kontrolünün çalışan davranışları üzerinde olumlu etkiler yarattığını ve aynı zamanda enerji verimliliği açısından da fayda sağladığını ortaya koymuştur. Bu nedenle, ofis ortamlarında otomasyon sistemleri aracılığıyla aydınlatma kontrolünün sağlanması önerilmektedir.

Benzer araştırmalarda ise yetersiz aydınlatma koşullarının çalışanlarda baş ağrısı, göz yorgunluğu ve duygu durum bozuklukları gibi olumsuz sağlık etkilerine yol açtığı belirlenmiştir. Bu durum, ofislerde kurulan aydınlatma sistemlerinin çalışan sağlığı üzerindeki etkilerinin dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Aydınlatma tasarımına ilişkin bilimsel önerilerin uygulamaya aktarılması, daha verimli çalışma ortamlarının oluşturulmasına ve çalışanların psikolojik iyilik hâlinin desteklenmesine katkı sağlamaktadır.

Bu bağlamda aydınlatma tasarımında; ışık rengi, ışığın geliş açısı ve ışık miktarı gibi unsurlar temel parametreler olarak değerlendirilmektedir. Ofisler genellikle doğal, yapay veya hibrit aydınlatma sistemleriyle aydınlatılmakta olup, çalışma masalarının yerleşimi herkes için yeterli ve dengeli bir aydınlatma sağlayacak biçimde planlanmalıdır. Doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu alanlarda yapay ışık kaynakları destekleyici unsur olarak kullanılmaktadır. Bu tür ortamlarda çoğunlukla beyaz ışık sağlayan floresan ve benzeri yapay aydınlatma elemanları

tercih edilmektedir. Son yıllarda teknolojik gelişmelerle birlikte ofis aydınlatması için farklı özelliklere sahip çok sayıda aydınlatma armatürü geliştirilmiş; bu durum, ergonomik açıdan daha nitelikli çalışma ortamlarının oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Bu nedenle mühendisler ve tasarımcılar, teknolojik olanakları ergonomik ilkeler doğrultusunda bütüncül bir yaklaşımla kullanmalıdır.

Ergonomik açıdan uygun bir aydınlatma sisteminin oluşturulabilmesi için bazı temel gereksinimlerin karşılanması gerekmektedir. Bu gereksinimler; parlamanın ve kamaşmanın önlenmesi, ışık kaynağından kaynaklanan titreşimlerin engellenmesi, istenmeyen gölgelerin oluşmaması, çalışma yüzeyi ile aydınlatma elemanları arasındaki mesafelerin doğru ayarlanması ve renklerin doğru algılanmasının sağlanması şeklinde sıralanabilir (Kıraç, 2005).



Şekil 8. Ofis ortamında uygun ve uygun olmayan aydınlatma modelleri

Şekil 8’de doğru olarak kabul gören ve yanlış olarak kabul gören iki adet görsel koyulmuştur. Ofis ortamlarında doğru ve yanlış aydınlatma tasarımına ilişkin görsel karşılaştırmalar, bu ilkelerin uygulamadaki önemini açık biçimde ortaya koymaktadır. Doğru aydınlatma tasarımında, doğal ışığın çalışma yüzeylerine doğrudan veya arkadan gelmesi engellenmekte; ışığın sağdan ya da soldan alınması tercih edilmektedir. Bu yaklaşım, ekran yansımalarını ve görsel rahatsızlıkları azaltmaktadır. Ayrıca homojen bir genel aydınlatma ile birlikte, kamaşmayı önleyici özelliklere sahip lineer aydınlatma elemanlarının kullanılması görsel konforu artırmaktadır. Buna karşılık, yanlış aydınlatma tasarımına sahip ofislerde ışık dağılımı düzensiz olmakta; yetersiz ve dengesiz aydınlatma çalışanların görsel konforunu

olumsuz etkilemektedir. Bu durum, ergonomik aydınlatma tasarımının ofis ortamları açısından ne denli kritik olduğunu ortaya koymaktadır.

3.4. Gürültü ve Ses Denetimi

Gürültü, genel olarak 40 dB'nin üzerindeki istenmeyen ve rahatsız edici sesler olarak tanımlanmakta olup, ergonomik ofis tasarımında dikkate alınması gereken temel çevresel faktörlerden biridir. Ofis ortamlarında gürültü hem çalışanların ruhsal hem de fiziksel sağlığını olumsuz yönde etkilemekte; stres düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Sürekli veya yüksek düzeyde sese maruz kalınması, dikkat dağınıklığı, konsantrasyon güçlüğü ve uzun vadede işitme kaybı gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu durum, çalışan performansının ve iş verimliliğinin düşmesine neden olurken, aynı zamanda iş kazası riskini de artırmaktadır. Çalışma ortamlarında kontrol altına alınamayan gürültü, bireylerin düşüncelerini toparlamasını zorlaştırmakta ve bilişsel yükü artırmaktadır. Bu bağlamda, ofislerde ses ve gürültü denetimine yönelik ergonomik çözümlerin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Günümüzde bu amaçla, sesin yayılımını azaltan ve yankıyı kontrol altına alan akustik paneller yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu paneller; ses sönümleyici (absorban) yüzeyler, difüzyon elemanları ve tekstil esaslı malzemelerden oluşmakta olup, ofis içi akustik konforun sağlanmasına katkı sunmaktadır.



Şekil 9. Ofis ortamlarında kullanılan ses yutucu absorbanlar

Ofis ortamlarında gürültünün azaltılmasına yönelik alınabilecek önlemler yalnızca yapısal düzenlemelerle sınırlı değildir. Masa ve sandalye ayaklarında kauçuk veya benzeri titreşim sönümleyici malzemelerin kullanılması, telefon bildirim seslerinin kısılması ya da sesli uyarı yerine ışıklı bildirim sistemlerinin tercih edilmesi gürültü seviyesinin düşürülmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca zemin kaplamalarında halı, halıfleks veya Marley gibi ses yutucu özellikteki malzemelerin kullanılması; pencerelerde tekstil perdelerin tercih edilmesi ve

duvarlarda ses yalıtımı sağlayan özel levhaların uygulanması da etkili gürültü kontrol önlemleri arasında yer almaktadır.

Şekil 10, kalabalık ofis ortamlarında ses ve gürültü kontrolü için doğru ve yanlış tasarım görüntülerini göstermektedir.



Şekil 10. Ofis ortamlarında yanlış/doğru ses yalıtım sistemleri

Şekil 10’da bulunan görsellere göre; 1 numaralı çalışma ortamı, kontrolüne göre doğru tasarım ve 2 numaralı çalışma ortamı ise yanlış tasarım ile sağlam ve gürültülü bir çalışma ortamıdır. Kalabalık ofis ortamlarında doğru ve yanlış ses yalıtımı uygulamalarının karşılaştırılması, ergonomik tasarımın önemini açıkça ortaya koymaktadır. Yanlış tasarlanmış açık ofis düzenlerinde, yalnızca masa aralarında kullanılan bölme panelleri yeterli bir akustik çözüm sunmamaktadır. Zemin, duvar ve tavan yüzeylerinde ses yalıtımına yönelik bütüncül bir yaklaşım benimsenmediğinde, özellikle cam ve sert yüzeylerin yoğun kullanıldığı mekânlarda ses yansımaları artmakta ve uğultu oluşmaktadır. Bu tür ortamlarda, yalnızca tavanda kullanılan ses yalıtım levhaları tek başına etkili bir çözüm sağlamamaktadır. Buna karşılık, doğru tasarlanmış ofislerde zemin boyunca uzanan bölme panelleri, çalışma yüzeylerini çevreleyen ses sönümleyici akustik kumaşlar ve uygun malzeme seçimleriyle gürültü kontrolü sağlanmaktadır. Bu tür tasarımlar, yalnızca akustik konforu artırmakla kalmayıp, aynı zamanda çalışanlar arasında sosyal mesafenin korunmasına da katkı sunmaktadır. Sonuç olarak, ofis

ortamlarında gürültü ve ses denetimi, çalışan sağlığı, iş güvenliği ve verimlilik açısından ergonomik tasarımın vazgeçilmez bir bileşeni olarak değerlendirilmelidir.

3.5. Ofis Ortamlarında İklimlendirme Çalışmaları

Ofis ortamlarında iç hava kalitesi; sıcaklık, nem ve temiz hava düzeyi gibi parametreler aracılığıyla çalışanların sağlığı, verimliliği ve çalışma etkinliği üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Özellikle ofislerde yoğun olarak kullanılan elektronik cihazlardan kaynaklanan zararlı gazlar, çalışanların solunumu ile ortama salınan kirleticiler ve dış ortamdan kontrolsüz şekilde alınan hava, iç mekân hava kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir. Ergonomi bilimi, çalışan sağlığının korunmasını esas alarak konforlu bir çalışma ortamının oluşturulmasını ve iç mekân havasının sürekliliğinin sağlanmasını hedeflemektedir.

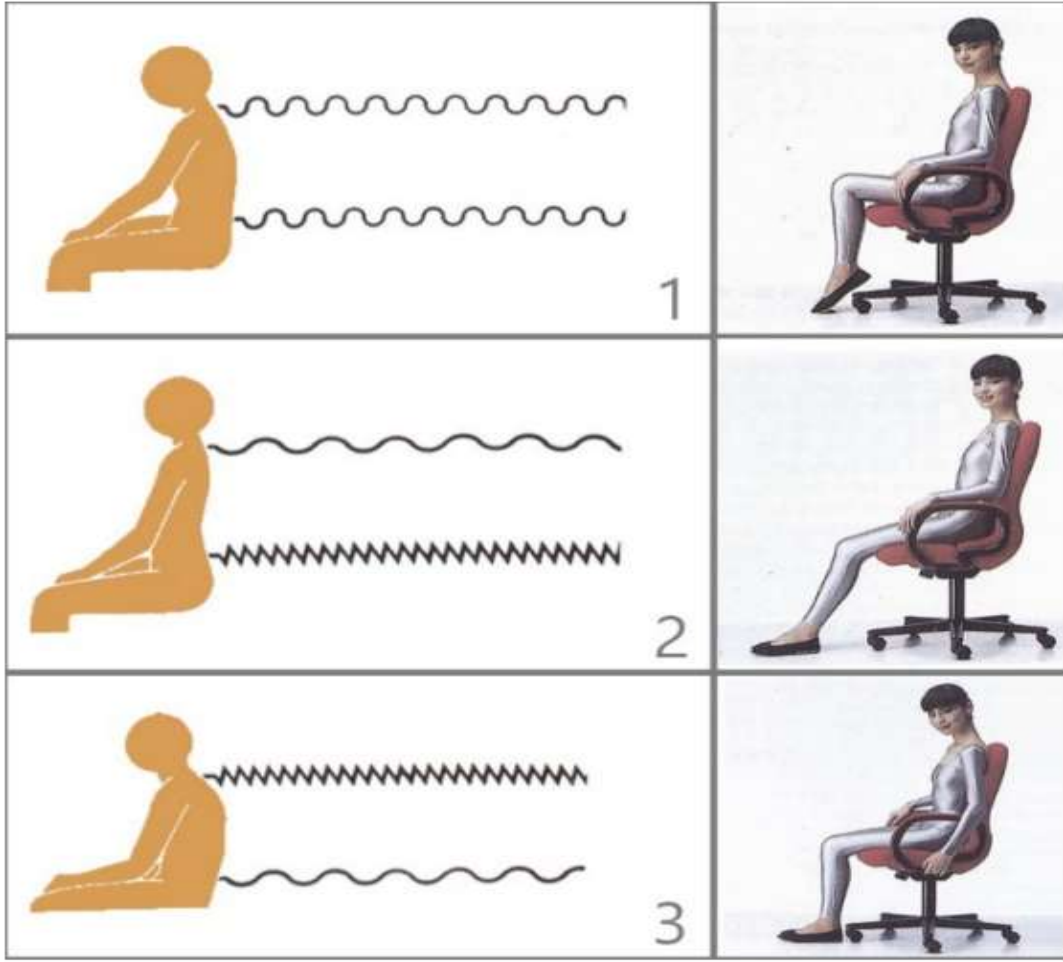
Günümüzde modern ofis binalarında açılabilir pencere sayısının sınırlı olması veya tamamen bulunmaması, doğal havalandırmayı engellemekte ve mekanik iklimlendirme sistemlerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu durum, özellikle kapalı, açık veya yarı açık ofis düzenlerinde çok sayıda çalışanın aynı ortamı paylaşması halinde fiziksel ve psikolojik sorunlara yol açabilmektedir. Yetersiz havalandırma; baş ağrısı, yorgunluk, dikkat azalması ve stres gibi olumsuz etkilerle ilişkilendirilmektedir.

Çalışma ortamında vücut ısının belirli bir aralıkta tutulması, insan sağlığı ve konforu açısından büyük önem taşımaktadır. Aşırı sıcak ofis ortamları, çalışanların hareket kabiliyetini kısıtlamakta ve fiziksel ile zihinsel faaliyetlerin verimini düşürmektedir. Buna karşılık, aşırı soğuk ortamlar konsantrasyon güçlüğüne, dikkatin azalmasına ve hata yapma olasılığının artmasına neden olmakta; bu durum iş kazası riskini yükseltmektedir (Akpınar vd., 2018).

İç ortam nem oranı da çalışan sağlığını etkileyen önemli bir diğer çevresel faktördür. Yüksek nem düzeyi, hissedilen sıcaklığı artırarak çalışanlarda öfke, kaygı ve stres gibi psikolojik etkilerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Düşük nem ise solunum yollarında tahrişe, boğaz kuruluşuna ve kronik öksürük gibi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu nedenle nem oranının kontrol altına alınması, çalışan sağlığının korunması açısından gereklidir. Bu amaçla nem kontrolü sağlayan iklimlendirme sistemleri, buharlaştırıcılar, klimalar ve yardımcı fan sistemleri kullanılmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar, ideal ofis ortamı için sıcaklık değerinin 21-23 °C aralığında, bağıl nem oranının ise %40-60 seviyelerinde olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu değerler hem termal konforun sağlanmasına hem de çalışan performansının artırılmasına katkı sunmaktadır.

İklimlendirme koşulları ile birlikte çalışanın duruşu ve oturma pozisyonu da ergonomik açıdan önem taşımaktadır. Oturma sırasında vücut ağırlığının büyük bir bölümü kalça ve bel bölgesine aktarıldığından, ofis mobilyalarının ve oturma düzeninin bu duruma uygun şekilde tasarlanması gerekmektedir. Uygun olmayan oturma pozisyonları, bel ve sırt kaslarının dengesiz çalışmasına neden olmakta ve uzun vadede kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabilmektedir. Bu duruş farklılıklarının kaslar üzerindeki etkisi, elektromiyogram (EMG) ölçümleri ile belirlenmiş ve ilgili grafiklerle ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, iklimlendirme koşulları ile birlikte ergonomik mobilya ve doğru oturma düzeni, sağlıklı ve verimli bir ofis ortamının temel bileşenleri arasında yer almaktadır.



Şekil 11. Hareketli sandalyelerde oturma pozisyonuna göre ağırlı durumları

Şekil 11’de, ofis ortamında farklı oturma pozisyonlarının vücut üzerindeki biyomekanik etkilerini ve özellikle bel-sırt kas gruplarında oluşan yük dağılımını karşılaştırmalı olarak göstermektedir. Görselde yer alan dalgali ve zikzaklı çizgiler, kas aktivitesindeki titreşimleri ve zorlanma düzeylerini simgesel olarak ifade etmektedir.

1 numaralı pozisyonda, sırtın sandalyenin arkılığı ile yeterli temas halinde olduğu, bel kavsinin desteklendiği ve gövdenin nispeten dik konumlandığı görülmektedir. Bu oturma biçiminde kas yüklerinin daha dengeli dağıldığı, bel ve sırt kaslarında oluşan titreşimlerin görece düşük ve düzenli olduğu anlaşılmaktadır. Ergonomik açıdan bu duruş, uzun süreli oturma gerektiren ofis çalışmalarında önerilen en uygun pozisyon olarak değerlendirilmektedir.

2 numaralı pozisyonda, çalışanın gövdesinin geriye doğru fazla yaslandığı ve bel desteğinin etkinliğinin azaldığı dikkat çekmektedir. Bu durumda bel bölgesinde artan kas aktivitesi ve düzensiz titreşimler gözlemlenmektedir. Uzun süreli kullanımda bu duruşun, bel kaslarında aşırı yüklenmeye ve yorgunluğa yol açabileceği söylenebilir.

3 numaralı pozisyonda ise çalışanın öne doğru eğildiği, sırtın kamburlaştığı ve bel desteğinin büyük ölçüde devre dışı kaldığı görülmektedir. Bu duruşta özellikle bel ve sırt kaslarında yüksek düzeyde ve düzensiz titreşimler oluştuğu, kas-iskelet sistemi üzerinde olumsuz etkilerin arttığı anlaşılmaktadır. Bu tür bir oturma pozisyonu, uzun vadede bel ağrıları, sırt problemleri ve postür bozuklukları açısından önemli bir risk faktörü oluşurmaktadır.

Genel olarak şekil, ergonomik ofis mobilyalarının ve doğru oturma pozisyonunun, kas-iskelet sistemi sağlığının korunmasında ne denli kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bel ve sırt desteği sağlayan, vücut anatomisine uygun şekilde tasarlanmış sandalyelerin kullanılması ve çalışanların doğru oturma alışkanlıkları kazanması hem fiziksel rahatsızlıkların önlenmesi hem de iş verimliliğinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu nedenle çalışma ortamlarında kullanılan numaralı koltuklar, çalışanların vücut pozisyonunu değiştirmesi kolay olan modellerini kullanmalıdır. Bunun için en rahat koltuk olarak tercih edilmelidir. zerinde yürütülen konu araştırması, 150 ne eğme açısının çalışanlar için 150 geriye eğme açısından daha rahat olduğu sonucuna varmıştır. Oturma yüzeyleri üzerindeki basıncın dağılımı, bilgisayar yazılımı tarafından ölçüldü ve şekil 12’de grafiksel olarak gösterildi.



Şekil 12. Ofis ortamlarında çalışan personellerin oturma ısı dağılımları

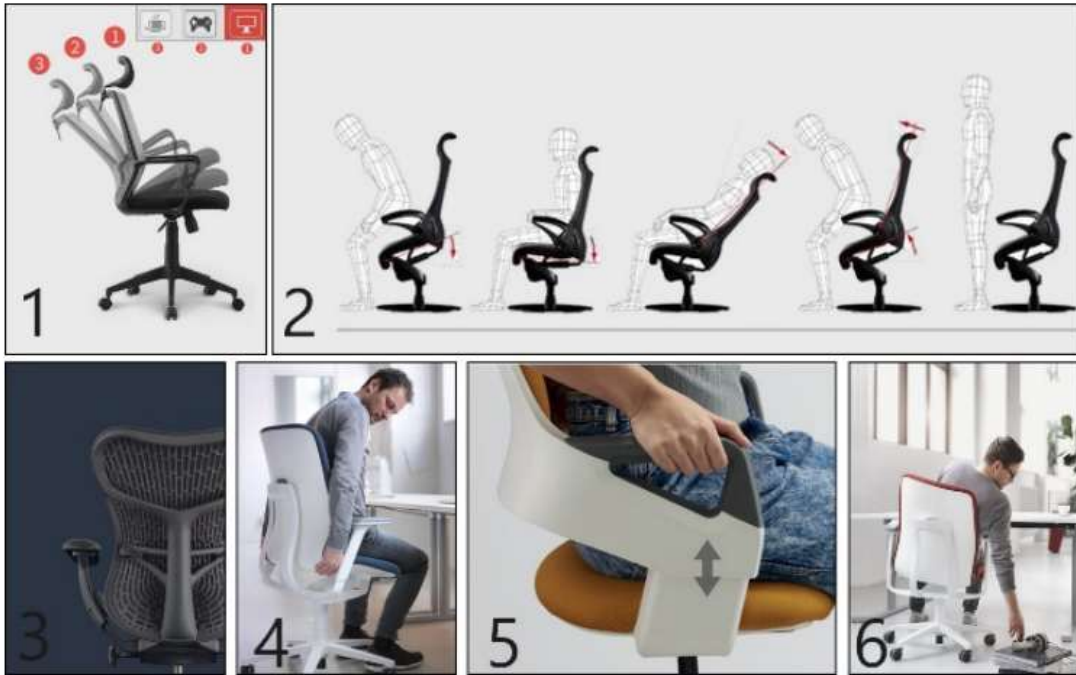
Bu dağılıma göre en büyük baskı temizleme fontu üzerindedir. Bu nedenle eşleşen font sert, 1,5-3 cm bareminde ve pürüzü olmayan yüzeyine sahip olmalıdır (Cranz, 2001). Şekil, ofis sandalyelerinde oturma sırasında vücut ağırlığının temas yüzeylerine nasıl dağıldığını gösteren basınç haritalarını ortaya koymaktadır. Görselde yer alan renk yoğunlukları, oturma yüzeyi ve sırt dayanağı üzerinde oluşan basınç düzeylerini temsil etmekte; kırmızı ve sarı bölgeler yüksek basıncı, mavi tonlar ise daha düşük basınç alanlarını ifade etmektedir.

Soldaki görselde, oturma yüzeyinde basıncın sınırlı alanlarda yoğunlaştığı ve sırt dayanağı ile temasın yetersiz olduğu görülmektedir. Bu durum, vücut ağırlığının büyük ölçüde oturma kemikleri üzerinde toplandığını ve sırtın yeterince desteklenmediğini göstermektedir. Uzun süreli kullanımda bu tür bir basınç dağılımı, kalça bölgesinde rahatsızlık, dolaşım problemleri ve bel ağrısı riskini artırabilmektedir.

Ortadaki görselde hem oturma yüzeyinde hem de sırt dayanağında daha geniş bir temas alanı olduğu dikkat çekmektedir. Basıncın daha homojen bir şekilde dağıldığı bu durumda, bel ve sırt bölgesinin sandalyeye daha iyi uyum sağladığı anlaşılmaktadır. Ergonomik açıdan bu basınç dağılımı, kas-iskelet sistemi üzerindeki yükü azaltarak oturma konforunu artıran ideal bir durumu temsil etmektedir.

Sağdaki görselde ise oturma yüzeyindeki basınç dağılımının kısmen dengeli olduğu, ancak sırt dayanağındaki temasın sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durum, bel desteğinin yeterli olmadığını ve omurga boyunca gerekli ergonomik desteğin tam olarak sağlanamadığını göstermektedir. Bu tür bir oturma düzeni, özellikle uzun süreli masa başı çalışmalarda bel ve sırt kaslarında yorgunluğa yol açabilmektedir.

Genel olarak şekil, ergonomik ofis sandalyesi tasarımında basınç dağılımının ne kadar kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Oturma yüzeyi ve sırt dayanağında basıncın dengeli ve geniş bir alana yayılması hem konforun artırılması hem de bel, sırt ve kalça kaynaklı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bulgular, ergonomik tasarımın çalışan sağlığı ve uzun vadeli iş verimliliği üzerindeki belirleyici rolünü açıkça desteklemektedir. (Ayan, 2015).



Şekil 13. Oturma bölgeleri için esnek ayarlanabilir alanlar

Şekil 13'te, ergonomik ofis sandalyesi tasarımının farklı bileşenlerini ve bu bileşenlerin oturma postürü üzerindeki etkilerini bütüncül bir yaklaşımla ortaya koymaktadır. Görsel, ayarlanabilir mekanizmalar, dinamik oturma prensipleri ve kullanıcı-mobilya etkileşimini vurgulayan alt görsellerden meydana gelmektedir.

Şeklin 1 numaralı bölümünde, sırt dayanağının farklı açılarda hareket edebildiği ve kullanıcının omurga eğrisine uyum sağlayacak şekilde ayarlanabildiği gösterilmektedir. Bu çok eksenli hareket kabiliyeti, özellikle bel bölgesinin desteklenmesini sağlayarak statik yüklenmeyi azaltmaktadır. 2 numaralı bölüm, oturma sırasında kullanıcının öne eğilme, geriye yaslanma ve dik pozisyonda oturma gibi farklı duruşlarını göstermektedir. Bu görsel, dinamik oturma kavramını desteklemekte ve sandalyenin vücut hareketlerini kısıtlamak yerine takip eden bir yapıda tasarlandığını ortaya koymaktadır. Dinamik oturma, omurga diskleri üzerindeki basıncı azaltarak kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

3 numaralı görsel, sandalyenin arka yüzeyinde yer alan esnek sırt yapısını göstermektedir. Bu tasarım, sırt bölgesinde hava sirkülasyonunu artırmakla birlikte, omurganın doğal S eğrisine uyum sağlayarak ergonomik destek sunmaktadır. 4 numaralı bölümde, kullanıcının sandalyeye oturup kalkarken vücudunu zorlamadan hareket edebildiği görülmektedir. Bu durum, sandalye yüksekliği ve oturma yüzeyi tasarımının antropometrik ölçülere uygun olduğunu göstermektedir.

5 numaralı görsel, kolçakların dikey yönde ayarlanabilir olduğunu ortaya koymaktadır. Ayarlanabilir kolçaklar, omuz ve boyun bölgesindeki statik yüklenmeyi azaltarak özellikle uzun süreli bilgisayar kullanımında oluşabilecek kas gerilimlerini önlemeye yardımcı olmaktadır. 6 numaralı bölümde ise sandalyenin hareket kabiliyeti ve çalışma alanı içerisindeki erişilebilirliği vurgulanmaktadır. Tekerlekli yapı sayesinde kullanıcının tekrarlayan eğilme ve uzanma hareketleri azaltılmakta, bu da bel ve sırt bölgesinde oluşabilecek zorlanmaların önüne geçmektedir.

Genel olarak bu şekil, ergonomik bir ofis sandalyesinin yalnızca oturma konforu değil, aynı zamanda hareket özgürlüğü, ayarlana bilirlik ve kas-iskelet sistemi sağlığını koruyucu özellikler açısından da bütüncül bir tasarım anlayışına sahip olması gerektiğini göstermektedir. Bu tür ergonomik çözümler, uzun süreli masa başı çalışmalarda çalışan sağlığını korumakla birlikte iş verimliliğini ve kullanıcı memnuniyetini artıran önemli unsurlar arasında yer almaktadır.

3.6. Ofis Ortamlarında Renk Tercihleri

Renk, elektromanyetik spektrumda yer alan ışık dalgalarının farklı dalga boyları ve frekanslarda algılanması sonucu ortaya çıkan bir olgudur ve bu fiziksel özellikler, insan algısı üzerinde çeşitli psikolojik ve davranışsal etkiler yaratabilmektedir. Düşük ya da yüksek titreşim enerjisine sahip renklerin, bireylerin duygu durumu, dikkat düzeyi ve bilişsel performansı üzerinde farklı düzeylerde etkiler oluşturduğu bilinmektedir.

Ergonomik ofis tasarımında renk, mekânsal konforu ve çalışanların psikofizyolojik durumunu doğrudan etkileyen temel parametrelerden biridir. Ofis ortamlarında kullanılan renkler, çalışanların ruhsal durumlarını şekillendirerek fiziksel ve psikolojik tepkiler üzerinde belirleyici olmakta; dolaylı olarak iş verimliliği, motivasyon ve çalışma performansı üzerinde etkili olmaktadır. Renklerin psikolojik etkileri, insan-çevre ve insan-teknoloji etkileşiminde önemli bir rol üstlenmekte; bireylerin zihinsel süreçlerini, fiziksel dayanıklılıklarını ve psikososyal durumlarını etkilemektedir (Duran Sağocak, 2005).

Bu çok boyutlu etkiler nedeniyle renk olgusu; mimarlık, grafik tasarım, endüstriyel ürün tasarımı, makine ve ekipman arayüzleri ile yazılım ergonomisi gibi pek çok farklı alanda araştırma konusu olmuş ve disiplinler arası bir çalışma alanı oluşturmuştur. Özellikle ofis ergonomisi bağlamında renk kullanımı, çalışma alanlarında algılanan mekânsal kaliteyi artırmakta ve çalışanların odaklanma düzeyi, dikkat süresi, canlılık hissi, motivasyon, yaratıcılık ve rahatlık algısı üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu unsurlar, uzun vadede çalışanların iş doyumunu ve verimliliğinin artmasına katkı sağlamaktadır.

Literatürde yer alan deneysel çalışmalarda, ışık kaynaklarının renk özelliklerinin mekânsal algıyı etkilediği ve aydınlatma ile ofis yüzey renkleri arasındaki ilişkinin kullanıcı algısı üzerinde önemli sonuçlar doğurduğu ortaya konulmuştur. Yüzey renkleri ile bireysel tercihlerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda, özellikle açık tonların daha olumlu algılandığı belirlenmiştir. Araştırmalar, ofis ortamlarında açık gri ve açık mavi gibi renklerin ferahlık, sakinlik ve düzen hissi yarattığını; bu renklerin çalışanlar tarafından konforlu ve rahatlatıcı olarak algılandığını göstermektedir. Bu bağlamda, renk seçiminin ergonomik ofis tasarımında yalnızca estetik bir unsur değil, aynı zamanda çalışan sağlığı ve performansını destekleyen işlevsel bir bileşen olduğu söylenebilir.



Şekil 14. Ofislerde kullanılan iç mekan renkleri

4. OFİS ORTAMINDA “ERGONOMİ” ve “İSG”

Ofis, iş yaşamında en sık kullanılan çalışma ortamlarından biridir. Bir ofis ortamı, genellikle bilgi işleme, yönetim, tasarım, planlama, muhasebe gibi zihinsel veya bilişsel faaliyetlerin yürütüldüğü bir alandır. Teknolojik gelişmeler ve dijitalleşme, ofis çalışmalarını büyük ölçüde şekillendirmiştir. Modern ofisler, bilgisayarların, yazılımların ve diğer dijital araçların yoğun kullanımı ile karakterize edilmektedir. Ofis ortamında verimliliği artırmak ve çalışan sağlığını korumak için ergonomi büyük önem taşımaktadır. Ofis çalışanları genel itibariyle mesailerinin büyük bir çoğunluğunu çalışma masasının başında geçirmektedir.

Ofis ergonomisi, çalışanların çalışma esnasında doğru duruş pozisyonlarına sahip olmalarını sağlamaya yönelik düzenlemeleri içerir. Bu düzenlemeler; masa ve sandalye ayarları, bilgisayar ekranı yüksekliği, klavye ve fare kullanımı gibi fiziksel unsurlarla ilgilidir. Ergonomik olmayan çalışma koşulları, çalışanların kas-iskelet sistemi hastalıklarına, göz rahatsızlıklarına ve hatta zihinsel yorgunluğa yol açabilir (Hedge, 2003). Örneğin, uzun süre yanlış pozisyonda oturmak, bel ve sırt ağrılarına neden olurken, uygun aydınlatma koşullarının sağlanmaması göz sağlığını olumsuz etkileyebilir (Sauter, 1990).

Yapılan bu çalışma kapsamında Ankara Yenimahalle ilçesinde yer alan prefabrik fabrika, depo ve sanayi yapıları sektöründe hizmet veren özel bir şirket dikkate alınmıştır. Toplam idari personel kısmında 28 personelin bulunduğu ve 3 katlı binası ile giriş kısmında idari işler, mali işler biriminin olduğu 2. Katında ise proje departmanı, pazarlama departmanı, iki adet WC, bir mutfak ve altyapı departmanı bulunan 3. Katta ise müdürlükler ve yönetim kurulu başkanının olduğu toplamda 10 odadan oluşmaktadır.

İdeal olan çalışma ofis ortamı personelin;

- Bireysel anlamda sağlığını,
- Öncelikli olarak güvenliğini,
- Bireysel olarak konforunu bunun yanı sıra
- Daha iyi koşullarda çalışması için performansını artırmaya yönelik çalışmalar ile mümkün olacaktır.

Sonuç olarak, ofis ergonomisi hem çalışanların fiziksel sağlığını korumak hem de iş verimliliğini artırmak için iş yerinin düzenlenmesi sürecinde dikkate alınması gereken kritik bir faktördür. Ergonomik müdahaleler hem çalışan memnuniyetini artırmakta hem de iş kazaları ve

meslek hastalıklarını önlemeye katkı sağlamaktadır. Çalışma ortamında İSG koşullarını sağlamak, yapılacak olan düzenlemeler ile ergonomik anlamda olası risk etmenlerini gözeterek dizayn edilmelidir.

Yapılmış olan bu çalışma kapsamında çalışma ortamında (ofislerde) İSG koşullarının sağlanması ve beraberinde meydana gelebilecek mesleki hastalıkları önlemenin yanı sıra ergonomik nedenli önemli olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

4.1. Kavram ve Tanımlama Olarak “İş Kazaları”

İş kazası, ILO tarafından “çalışanın iş yerinde ya da işin gereği olarak iş yerinden başka bir yerde yaptığı iş sırasında meydana gelen ve çalışana fiziksel ya da psikolojik zarar veren olay” olarak tanımlanmaktadır (ILO, 2021). İş kazaları, insan hatası, makine arızaları, yetersiz iş güvenliği önlemleri, işyeri ortamının düzensizliği gibi çeşitli nedenlerle meydana gelebilir. Bununla birlikte, kazaların büyük çoğunluğu insan kaynaklıdır ve bu durum, işverenin çalışanlarına gerekli eğitimleri sağlaması, çalışma koşullarını uygun hale getirmesi ve güvenlik ekipmanlarının kullanımını zorunlu kılması ile büyük ölçüde önlenabilir (Güngör, 2019).

İş kazaları, bir iş yerinde çalışanların çalışma sırasında maruz kaldığı beklenmedik olaylar sonucunda meydana gelen yaralanma, hastalık veya ölüm ile sonuçlanabilecek olaylardır. Bu tür kazalar hem çalışan sağlığı hem de işletmelerin iş güvenliği süreçleri açısından büyük bir risk teşkil etmektedir. İş kazalarının önlenmesi, İSG kapsamında alınan tedbirler ile mümkündür. Ancak, iş kazalarının yalnızca bireysel hatalardan değil, aynı zamanda sistematik eksikliklerden de kaynaklandığı bilinmektedir. Bu nedenle, iş kazalarının nedenleri, sonuçları ve önlenmesine yönelik tedbirlerin kapsamlı bir şekilde ele alınması gerekmektedir.

4.1.1. Yaşanması muhtemel iş kazalarının önlenmesi

İş kazalarının önlenmesi için İSG standartlarına uyulması zorunludur. İlk olarak, çalışanların bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi, iş kazalarının en önemli önleyici tedbirlerinden biridir. Güvenlik eğitimleri ve düzenli olarak yapılan tatbikatlar, çalışanların kazalara karşı bilinçlenmesini sağlayarak, riskli durumlar karşısında doğru davranışlar sergilemelerine olanak tanır. Bunun yanı sıra, iş yerinde tehlikeli alanların belirlenmesi, uygun kişisel koruyucu

donanım (KKD) kullanımı ve güvenlik protokollerine sıkı sıkıya uyulması gerekmektedir (Özdemir, 2018). Ayrıca, iş yerinde düzenli risk değerlendirmeleri yapılmalı, mevcut tehlikeler belirlenip gerekli önlemler alınmalıdır.

Sonuç olarak, iş kazalarının nedenleri ve sonuçları geniş bir yelpazeye yayılmıştır. Bu kazaların önlenmesi, yalnızca bireysel önlemlerle değil, sistematik bir yaklaşımla ve iş güvenliği kültürünün tüm çalışanlara benimsetilmesi ile mümkündür. İSG önlemlerine uyulması hem çalışan sağlığının korunması hem de işletmelerin verimliliğinin artırılması açısından kritik bir rol oynamaktadır.

4.1.2. Olası “Güvensiz” olarak adlandırılan durumlar

Yaşanması muhtemel iş kazalarına engel olma konusunda güvensiz olası durumlar konusunda ilk öncelik her daim bireyin sağlığı ve yaşam kalitesini etkileyecek duruma sokacak iş durumlarından öncesinden belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen bu risk durumlarına yönelik olarak tehlike durumlarının yok edilmesine yönelik adımlar atılmalı ve planlamalar yapılarak gerçekleştirilmelidir. Çalışma ortamında insan sağlığını tehlikeye düşürecek güvenli olmayan anları/olayları/durumları yok edip çözüm üretmek ayrıca olası muhtemel iş kazalarının bertaraf edilmesinin en etkili yöntemidir. Yapılan çalışmalar önem arz etmekle beraber devamlılık gösterdiğinden dolayı daha etkin olmaktadır.

4.2. Kavram ve Tanımlama Olarak “Meslek Hastalıkları”

Meslek hastalıkları, çalışanın iş yerinde uzun süreli olarak maruz kaldığı zararlı fiziksel, kimyasal, biyolojik veya ergonomik etkenlerden kaynaklanan, kronik ve ilerleyici sağlık sorunlarıdır. Bu hastalıklar, çalışma koşullarına bağlı olarak gelişmekte ve zamanla iş göremezlik, maddi kayıplar ve kalıcı sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Meslek hastalıkları, İSG çerçevesinde değerlendirilmesi gereken önemli bir konudur, çünkü bu hastalıkların önlenmesi, iş gücü kayıplarının ve toplumsal maliyetlerin azaltılmasında kritik bir rol oynar.

4.2.1. Meslek hastalığına sebep olan faktörler

Meslek hastalıklarına neden olan faktörler, çalışanların maruz kaldığı çeşitli tehlikeli maddeler ve koşullardır. Bu faktörler genellikle işin doğası gereği çalışanların uzun süreli maruziyeti sonucu ortaya çıkar. Meslek hastalıklarına neden olan başlıca faktörler şunlardır:

- Kimyasal Faktörler: Çalışma ortamında bulunan kimyasal maddeler, çalışanların solunum, deri ya da sindirim sistemi yoluyla vücuda girmesiyle sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu maddeler arasında solventler, asbest, ağır metaller (kurşun, civa) ve pestisitler yer almaktadır. Kimyasal maddelerin zararlı etkileri, maruz kalınan süre ve yoğunlukla orantılı olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin, asbeste maruz kalan işçilerde yıllar sonra akciğer kanseri ya da asbestoz gibi ciddi hastalıklar gelişebilir (Erdem, 2018).
- Fiziksel Faktörler: Fiziksel etkenler arasında aşırı gürültü, titreşim, aşırı sıcaklık, radyasyon gibi unsurlar yer alır. Bu tür etkenler genellikle sanayi, inşaat ve madencilik gibi ağır iş kollarında çalışanlarda yaygındır. Gürültüye uzun süre maruz kalma, işitme kaybına; titreşim ise kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olabilir. Yine, aşırı sıcaklık veya soğuk, vücudun termal dengesini bozarak ısı çarpması, donma gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir (Tuna & Akdoğan, 2017).
- Biyolojik Faktörler: Biyolojik etkenler, çalışanların mikroorganizmalar, virüsler, mantarlar ve parazitler ile temas etmesi sonucu ortaya çıkan hastalıklardır. Bu tür riskler, sağlık sektörü, tarım ve gıda işleme gibi sektörlerde çalışanlar için daha yaygındır. Örneğin, sağlık çalışanları, kan yoluyla bulaşan hepatit B veya C virüslerine maruz kalabilirler (Özkan, 2020).
- Ergonomik Faktörler: Ergonomik riskler, kötü çalışma pozisyonları, tekrarlayan hareketler, ağır yük kaldırma veya uzun süreli hareketsiz çalışma gibi fiziksel zorluklardan kaynaklanır. Ofis çalışanları için bilgisayar karşısında uzun süreli oturma, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabilir. Bu faktörlerin ortadan kaldırılması, uygun çalışma pozisyonları, dinlenme molaları ve ergonomik ekipman kullanımıyla mümkündür (Akdemir & Karaca, 2019).

4.2.2. “Meslek hastalıkları” kavramının sınıflandırılması

Meslek hastalıkları, maruziyet kaynaklarına ve etkiledikleri sistemlere göre sınıflandırılabilir. WHO ve ILO, meslek hastalıklarının türlerini belirlemekte ve bu hastalıkların raporlanmasını teşvik etmektedir. Genel anlamda meslek hastalıkları şu sınıflara ayrılabilir:

- Kimyasal Kaynaklı Meslek Hastalıkları: Kimyasal maddelere uzun süre maruz kalma sonucu oluşan hastalıklardır. Solventler, ağır metaller ve organik kimyasallar gibi zararlı maddeler solunum, sindirim veya cilt yoluyla vücuda girdiğinde çeşitli hastalıklara yol açabilir. Örneğin, silikozis, çalışanların kristalize silika tozuna maruz kalmasıyla gelişen bir akciğer hastalığıdır (ILO, 2021).
- Fiziksel Kaynaklı Meslek Hastalıkları: Fiziksel faktörler (gürültü, titreşim, radyasyon, aşırı sıcaklık vb.) sonucu gelişen hastalıklardır. Örneğin, uzun süre gürültülü ortamlarda çalışan kişilerde işitme kaybı yaygın bir fiziksel etki olarak ortaya çıkar (Tuna & Akdoğan, 2017).
- Biyolojik Kaynaklı Meslek Hastalıkları: Çalışanların bakteriler, virüsler, mantarlar veya diğer biyolojik ajanlarla temas etmesi sonucu gelişir. Sağlık çalışanlarında görülen bulaşıcı hastalıklar bu sınıfa örnek olarak verilebilir. Tüberküloz, genellikle sağlık çalışanlarında görülen biyolojik bir meslek hastalığıdır (Özkan, 2020).
- Ergonomik Kaynaklı Meslek Hastalıkları: Kas-iskelet sistemi hastalıkları, özellikle yanlış çalışma pozisyonlarından ve tekrarlayan hareketlerden kaynaklanır. Bu tür hastalıklar hem sanayi işçileri hem de ofis çalışanları arasında oldukça yaygındır. Bel ve boyun fıtığı, omuz ve sırt ağrıları gibi problemler bu grupta yer alır (Akdemir & Karaca, 2019).

4.2.3. Meslek hastalıklarının önlenmesi ve önlenmesine ait yollar

Meslek hastalıklarının önlenmesi, İSG kapsamında en önemli konulardan biridir. Hastalıkların önlenmesi için üç düzeyde koruyucu tedbirler alınmalıdır: tıbbi koruma yöntemleri, iş yerinin çalışma çevresine ait koruma önlemleri ve çalışanlara yönelik koruma yöntemleri.

4.2.3.1. Korunma yöntemi olarak “Tıbbı”

Tıbbi korunma yöntemleri, çalışanların düzenli sağlık kontrolleri ile risklerin erken teşhisi ve hastalıklara karşı önleyici tedbirlerin alınmasını içerir. Özellikle kimyasal, biyolojik ve fiziksel tehlikelerle çalışanlar, periyodik sağlık taramalarına tabi tutulmalı ve herhangi bir maruziyet erken aşamada tespit edilmelidir. Meslek hastalıklarının erken teşhis edilmesi, hastalığın ilerlemesini önlemede kritik bir rol oynar. Ayrıca aşılama, biyolojik tehlikelere karşı etkili bir koruyucu yöntem olarak öne çıkar (Erdem, 2018).

4.2.3.2. Çalışma konumuna çevresine ait korunma önlemleri

İş yerinde alınması gereken koruyucu önlemler, tehlikeli maddelerin ortadan kaldırılması, güvenli depolanması ve uygun havalandırma sistemlerinin sağlanması gibi teknik önlemleri içerir. Gürültü, titreşim veya radyasyona maruziyeti azaltmak için izolasyon ve koruyucu bariyerler kullanılması gerekir. Ayrıca, ergonomik düzenlemelerle çalışma ortamının işçilere uygun hale getirilmesi sağlanmalıdır. İşyerinin düzenli olarak risk değerlendirmesine tabi tutulması ve bu değerlendirmeler sonucunda önleyici tedbirlerin alınması, meslek hastalıklarının önlenmesinde büyük rol oynar (Çelik & Öztürk, 2018).

4.2.3.3. Personele yönelik korunma türleri

Çalışanların korunması için en önemli adım, İSG konusunda sürekli eğitimlerin verilmesi ve çalışanların bilinçlendirilmesidir. Eğitim programları, çalışanlara karşı karşıya oldukları riskleri tanımalarına ve bunlardan korunma yollarını öğrenmelerine yardımcı olur. Kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı da meslek hastalıklarının önlenmesinde kritik bir role sahiptir. Örneğin, kimyasallarla çalışan işçilerin eldiven, maske ve koruyucu giysiler kullanmaları zorunludur. Çalışanların korunması, İSG kültürünün iş yerinde yerleşmesi ile mümkündür (Tuna & Akdoğan, 2017).

4.3. “İş Kazaları” ve “Meslek Hastalıkları” Verileri

İş kazaları ve meslek hastalıkları, İSG açısından en önemli risk unsurları arasında yer almaktadır. TÜİK verilerine göre, iş kazaları ve meslek hastalıklarına ilişkin en güncel veriler 2021 ve 2022 yılları arasında önemli değişiklikler göstermektedir. İş kazaları ve meslek hastalıkları, çalışma hayatının en önemli İSG sorunları arasında yer almakta ve her yıl binlerce çalışanın sağlığını etkilemektedir. Türkiye’de bu konuda yapılan istatistiksel çalışmalar, İSG önlemlerinin önemini ortaya koymaktadır. TÜİK verileri, özellikle son yıllarda iş kazalarının ve meslek hastalıklarının hangi düzeyde olduğunu göstermekte ve bu olayların sektörel dağılımını sunmaktadır.

Son TÜİK verilerine göre iş kazaları istatistiklerinde gözle görülür değişiklikler yaşanmıştır. 2022 yılı itibarıyla, çalışma hayatında iş kazalarının sektörel dağılımı ve cinsiyet bazlı oranlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. 2022 yılında işe yeni başlayanların iş kazası geçirme oranları (TÜİK 2022)

	Son 1 Yılda İşe Alınanlar	İş Kazası Geçirenler	Oranı (%)
Erkek	21.517 bin kişi	535 bin kişi	2.5%
Kadın	10.236 bin kişi	171 bin kişi	1.6%
Toplam	31.753 bin kişi	706 bin kişi	2.2%

Tablo 4’te cinsiyet bazlı iş kazası oranlarının erkek çalışanlar için daha yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle yüksek riskli sektörlerde erkek çalışanların yoğunlukta olduğu göz önüne alındığında, bu farklılık beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Meslek hastalıkları ve iş kazalarının önlenmesine yönelik alınacak önlemler ve sektörel düzenlemeler, İSG konusundaki farkındalığın artırılması açısından kritik öneme sahiptir.

Tablo 5. 2021 ve 2022 yıllarına ait istatistiki veriler

Yıl	İş Kaza Sayısı	Ölümlü Kaza Sayısı	Meslek Hastalık Sayısı
2021	331.000	1.118	1.045
2022	337.675	1.252	1.217

2021 yılında Türkiye’de toplam 331.000 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların çoğunluğu sanayi, inşaat ve tarım sektörlerinde yaşanmıştır. Aynı yıl içerisinde iş kazaları

sonucu 1.118 işçi hayatını kaybetmiştir. Meslek hastalıklarına ilişkin ise toplamda 1.045 yeni vaka bildirilmiştir. Meslek hastalıklarının büyük bir kısmı kimyasal maddelerle çalışma, toz ve gürültü maruziyeti gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır.

2022 yılına gelindiğinde iş kazalarının sayısında hafif bir artış yaşanmış ve toplamda 337.675 iş kazası rapor edilmiştir. İş kazaları sonucunda 1.252 ölüm vakası bildirilmiştir. Meslek hastalıklarına ilişkin ise toplamda 1.217 vaka tespit edilmiştir. 2022 yılı verileri, özellikle inşaat ve maden sektörlerinde kazaların artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Meslek hastalıkları açısından ise, gürültü ve ergonomik sorunların önemli nedenler arasında yer aldığı belirlenmiştir. 2021 ve 2022 yılları arasında, en fazla iş kazasının yaşandığı sektörler arasında:

- İnşaat sektörü (toplam iş kazalarının %27'si)
- Maden ve taş ocakçılığı sektörü (özellikle ölümlü kazaların büyük bir bölümü)
- Metal sanayi (iş kazalarının %18'i) yer almaktadır. Meslek hastalıkları ise en çok kimyasal maddeler, ergonomik faktörler ve biyolojik etkenler ile bağlantılı olarak tarım ve sanayi sektörlerinde görülmektedir.

İş kazaları ve meslek hastalıkları, çalışma hayatının en önemli İSG sorunları arasında yer almakta ve her yıl binlerce çalışanın sağlığını etkilemektedir. Türkiye’de bu konuda yapılan istatistiksel çalışmalar, İSG önlemlerinin önemini ortaya koymaktadır. TÜİK verileri, özellikle son yıllarda iş kazalarının ve meslek hastalıklarının hangi düzeyde olduğunu göstermekte ve bu olayların sektörel dağılımını sunmaktadır.

İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla alınacak önlemler arasında iş yerlerinde risk değerlendirme raporlarının hazırlanması, kişisel koruyucu donanımların etkin bir şekilde kullanımı ve çalışanların eğitim programlarına tabi tutulması yer almaktadır. Özellikle tehlikeli ve çok tehlikeli iş kollarında daha sıkı denetimlerin yapılması, bu kazaların ve hastalıkların azaltılmasında önemli rol oynamaktadır.

Tablo 6. 2021-2022 yılları arasında iş kazası geçiren bireylerin yaş dağılımı

Yaş Aralığı	2021(%)	2022(%)
15-24	2,1%	2,3%
25-34	2,9%	3,0%
35-54	3,1%	3,2%
55+	1,5%	1,6%

Tablo 6’da bulunan veriler analiz edildiğinde 15-24 yaş aralığı, iş hayatına yeni başlayan genç işçileri içermektedir ve deneyim eksikliği, iş kazası riskini artırmaktadır. Bu yaş grubundaki iş kazalarının oranı, 2021 yılında %2,1 iken, 2022 yılında %2,3’e yükselmiştir.

25-34 yaş aralığı, iş kazalarının en yoğun olduğu dönemlerden biridir. 2021 yılında %2,9 olan iş kazası oranı, 2022’de %3,0’e çıkmıştır. Bu yaş grubunda daha fazla iş tecrübesi bulunmasına rağmen, iş kazalarının nispeten yüksek oranı dikkat çekmektedir. 35-54 yaş aralığı, en fazla iş tecrübesine sahip grubudur ve iş kazaları oranı bu yaş aralığında yüksektir. 2021 yılında %3,1 olan iş kazası oranı, 2022 yılında %3,2’ye yükselmiştir. 55+ yaş aralığı, iş kazası oranının en düşük olduğu yaş grubudur. 2021 yılında %1,5 olan iş kazası oranı, 2022’de %1,6’ya çıkmıştır. Bu yaş grubunda iş tecrübesi daha fazla olmasına rağmen, fiziksel kapasitenin azalması kazaların meydana gelmesine neden olabilir. İş kazalarının yaşa göre dağılımı, özellikle genç işçilerin eğitim ve denetim eksikliklerinden kaynaklanan risklere daha fazla maruz kaldığını göstermektedir. Tecrübeli işçilerin ise daha çok ergonomik ve fiziksel yorgunluğa bağlı kazalar yaşadığı gözlemlenmektedir.

Tablo 7. 2014-2022 yılları arasında SGK tarafından yayınlanan iş kazası istatistikleri

Yıl	İş Kazası Sayısı	Ölümlü İş Kazası	Meslek Hastalığı
2014	221.366	1.626	494
2015	241.547	1.252	510
2016	286.068	1.405	597
2017	359.653	1.633	691
2018	430.985	1.541	677
2019	422.738	1.169	588
2020	394.190	1.072	511
2021	331.000	1.118	1045
2022	337.675	1.252	1217

Tablo 7’de bulunan verileri eşliğinde genel eğilim 2014 yılından itibaren iş kazası sayısında düzenli bir artış gözlemlenmiştir. Bu artışın en yüksek olduğu yıl 2018 yılıdır ve o yıl toplam 430.985 iş kazası rapor edilmiştir. Bu artış, İSG bilincinin artması ve daha fazla iş kazasının kayıt altına alınmasıyla açıklanabilir.

Ölümlü iş kazaları açısından incelendiğinde, 2014 ve 2017 yıllarında ölümlü iş kazalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. 2019 ve 2020 yıllarında bu sayıların düşmesi, denetimlerin artması ve güvenlik önlemlerinin iyileştirilmesiyle ilişkilendirilebilir. Ancak 2022

yılına gelindiğinde, ölümlü kazaların yeniden artışa geçtiği ve 1.252 kişinin iş kazası sonucu hayatını kaybettiği gözlemlenmiştir.

Meslek hastalıkları vakaları da yıllara göre değişiklik göstermektedir. 2021 ve 2022 yıllarında meslek hastalığı vakalarında bir artış yaşanmıştır. 2021 yılında 1.045 meslek hastalığı vakası bildirilirken, 2022 yılında bu sayı 1.217'ye yükselmiştir. Bu artış, özellikle pandeminin etkisi ve çalışma koşullarındaki değişikliklerden kaynaklanabilir.

2020 yılı, COVID-19 pandemisi nedeniyle iş kazalarının genel olarak azaldığı bir yıl olmuştur. Pandemi sırasında iş yerlerinde uygulanan kısıtlamalar, üretim süreçlerinin yavaşlaması ve işçi sayısındaki azalma iş kazalarının azalmasına neden olmuştur. Ancak meslek hastalıklarında pandeminin etkisiyle özellikle biyolojik etkenlere bağlı vakalarda artışlar görülmüştür.

İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için İSG konusunda daha fazla önlem alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda, işverenlerin sorumluluklarını yerine getirmesi ve çalışanların bilinçlendirilmesi hayati önem taşımaktadır. Ayrıca yüksek riskli sektörlerde (inşaat, maden, metal sanayi gibi) daha sıkı denetimlerin yapılması, kaza oranlarının azaltılmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

4.4. Ofislerde Karşılaşılan Hastalıklar

Ofis çalışanları, günlük iş rutinlerinde genellikle uzun saatler boyunca hareketsiz bir şekilde oturmaktadır. Bu durum, fiziksel sağlık sorunlarına zemin hazırlarken aynı zamanda psikolojik rahatsızlıkların da artmasına neden olabilir. Ergonomik olmayan çalışma koşulları ve uzun süreli hareketsizliğin bir sonucu olarak, ofis çalışanları genellikle kas-iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım sistemi problemleri, alerjik reaksiyonlar ve psikolojik bozukluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle son yıllarda artan dijitalleşme ve evden çalışma uygulamaları, bu tür sağlık sorunlarının yaygınlığını artırmıştır (Tüdeş, 2021).

4.4.1. Hastalık olarak kas-iskelet sistemi

Ofis ortamında çalışan bireylerde en sık karşılaşılan sağlık sorunlarından biri kas-iskelet sistemi hastalıklarıdır. Bu rahatsızlıklar, genellikle tekrarlayan hareketler, uzun süreli oturma ve

kötü duruş gibi ergonomik olmayan koşullardan kaynaklanmaktadır. Özellikle bilgisayar başında çalışanların, uzun süre sabit pozisyonda kalması sonucunda omurga, boyun ve bileklerde ciddi ağrılar ve rahatsızlıklar gelişebilir. En yaygın kas-iskelet sistemi hastalıkları arasında bel fıtığı, boyun düzleşmesi, karpal tünel sendromu ve tendonit yer almaktadır (Gerr et al., 2002). Ergonomik düzenlemeler yapılmadığı sürece, bu tür rahatsızlıklar çalışanların iş performansını ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (Takala et al., 2010).

4.4.2. Hastalık olarak dolaşım sistemi

Uzun süre hareketsiz kalan bireylerde, dolaşım sistemi üzerinde de olumsuz etkiler gözlemlenmektedir. Özellikle bacaklarda kan dolaşımının yavaşlaması, varis oluşumuna neden olabilir. Aynı zamanda, hareketsizlik kan pıhtılaşması riskini artırarak derin ven trombozu gibi ciddi sağlık problemlerine yol açabilir (Thompson, 2016). Ofis çalışanlarının sık sık kısa molalar vererek hareket etmesi, kan dolaşımını iyileştirici egzersizler yapması bu risklerin azaltılmasında etkili olabilir. Ayrıca, çalışma ortamındaki ergonomik düzenlemeler de dolaşım sistemi hastalıklarının önlenmesine katkı sağlar (Buckley et al., 2015).

4.4.3. Hastalık olarak alerjik hastalıklar

Ofis ortamlarında maruz kalınan toz, küf ve kimyasal maddeler, çalışanlar arasında alerjik hastalıkların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Yetersiz havalandırma, kapalı alanlarda bulunan ofis çalışanlarının astım, alerjik rinit ve kontakt dermatit gibi alerjik reaksiyonlar geliştirmesine yol açabilir. Özellikle klima sistemlerinde biriken toz ve mikroorganizmalar, bu tür hastalıkların yayılmasında önemli rol oynamaktadır (Smedbold et al., 2002). Ofis ortamında hava kalitesinin iyileştirilmesi ve düzenli temizlik yapılması, alerjik hastalıkların önlenmesinde etkili bir yöntemdir (Burge, 2004).

4.4.4. Hastalık olarak psikolojik hastalıklar

Ofis çalışanlarının karşı karşıya kaldığı bir diğer önemli sağlık riski ise psikolojik hastalıklardır. İş yükü, zaman baskısı, iş yerinde yaşanan çatışmalar ve yüksek stres seviyeleri,

anksiyete, depresyon ve tükenmişlik sendromu gibi psikolojik bozuklukların gelişmesine yol açabilir (Maslach & Leiter, 2016). Özellikle yüksek iş talepleri, düşük kontrol seviyeleri ve sosyal destek eksikliği, çalışanların psikolojik sağlığını olumsuz yönde etkileyen temel faktörler arasında yer almaktadır (Karasek, 1979). Bu tür rahatsızlıkların önlenmesi için iş yerlerinde psikososyal risk yönetimi uygulamaları geliştirilmelidir. Çalışanlara sağlanan sosyal destek, iş yükünün dengelenmesi ve iş-yaşam dengesine önem verilmesi, psikolojik sağlığı koruma noktasında önem arz etmektedir (Schaufeli et al., 2009).



5. L MATRİS RİSK ANALİZ MODELİ

Risk analizi, bir işletme, sistem veya süreç içerisindeki tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin olasılık ve etkilerinin değerlendirilmesi ve alınması gereken önleyici tedbirlerin tespit edilmesi sürecidir. İş sağlığı ve güvenliği, mühendislik, finans ve çevre yönetimi gibi birçok alanda kullanılan risk analizi yöntemleri, risklerin sistematik bir şekilde yönetilmesini sağlar. Bu yöntemler arasında en yaygın olanlardan biri L Tipi Risk Analiz Modelidir.

5.1. L Tipi Risk Analiz Modeli

L Tipi Risk Analizi (L Matris) modeli, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde yaygın olarak kullanılan, risklerin tanımlanması, derecelendirilmesi ve kontrol altına alınmasına yönelik sistematik bir değerlendirme yöntemidir. Bu yaklaşımda risk düzeyi; bir tehlikenin meydana gelme olasılığı ile gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkabilecek sonuçların şiddetinin birlikte ele alınmasıyla belirlenmektedir. Değerlendirme süreci, “L” biçiminde düzenlenmiş bir risk matrisi üzerinden yürütülmekte olup, yatay eksen olasılık düzeylerini, dikey eksen ise etki ya da şiddet derecelerini temsil etmektedir. Bu iki parametrenin kesişimi, ilgili tehlikeye ait risk seviyesini ortaya koymaktadır.

Model kapsamında olasılık değerleri genellikle çok düşükten çok yükseğe doğru beşli bir ölçekle sınıflandırılmakta; şiddet dereceleri ise önemsiz, hafif, orta, ciddi ve katastrofik gibi kategoriler altında ele alınmaktadır. Olasılık ve şiddet değerlerinin çarpımı sonucunda elde edilen risk puanı, riskin kabul edilebilirlik durumunu ve alınması gereken önlemlerin önceliğini belirlemede kullanılmaktadır. Bu sayede, yüksek risk içeren tehlikelerin öncelikli olarak ele alınması ve uygun kontrol tedbirlerinin planlanması mümkün olmaktadır.

L Tipi Risk Analizi modeli, işyerlerinde mevcut ve potansiyel tehlikelerin sistematik, anlaşılır ve uygulanabilir bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanıması bakımından önemli bir araçtır. Model, karar verme süreçlerini destekleyerek kaynakların etkin kullanımını sağlamakta; risklerin önceliklendirilmesi yoluyla iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, yasal yükümlülüklerin yerine getirilmesi ve sürdürülebilir bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin oluşturulması açısından da önemli bir rol üstlenmektedir. Bu nedenlerle L Tipi Risk Analizi modeli hem akademik çalışmalarda

hem de saha uygulamalarında iş güvenliği uzmanları tarafından sıklıkla tercih edilen bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 8. L matris olasılık skalası

SONUÇ		OLASILIK
Çok Küçük	1	Hemen hemen hiç
Küçük	2	Çok az(yılda bir kez), sadece anormal durum
Orta	3	Az(yılda bir kez)
Yüksek	4	Sıklıkla(ayda bir)
Çok Yüksek	5	Çok sıklıkla(haftada bir, her gün)

Tablo 9. L matris şiddet skalası

SONUÇ		ŞİDDET
Çok Hafif	1	İş saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren
Hafif	2	İşgünü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi
Orta	3	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerektiren
Ciddi	4	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok Ciddi	5	Ölüm sürekli iş görememezlik

Tablo 10. L matris olasılık x şiddet skalası

R=OLASILIKXŞİDDET			ŞİDDET				
			Çok Ciddi "İş Saati-İlk yardım"	Ciddi "İş Günü -İlk yardım"	Orta "Hafif Yara-Tedavi"	Hafif "Ölüm-Ciddi Yar-MH"	Çok Hafif ">1 Ölüm-sig"
			5	4	3	2	1
OLASILIK	Çok Yüksek "Günde Bir"	5	25	20	15	10	5
	Yüksek "Haftada Bir"	4	20	16	12	8	4
	Orta "Ayda Bir"	3	15	12	9	6	3
	Küçük "3 Ayda Bir"	2	10	8	6	4	2
	Çok Küçük "Yılda Bir"	1	5	4	3	2	1

5.2. L Tipi (5x5) Risk Analiz Modeli Açıklaması

L Tipi Risk Değerlendirme Matrisi, risk faktörlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu matris, olasılık (L) ve şiddet (S) parametrelerinin çarpımıyla risk değerinin hesaplanmasını esas almaktadır. 5x5 formülü, her iki değişkenin beş farklı seviyede puanlandırılmasıyla oluşturulur. Elde edilen sonuç, belirli bir risk grubuna dahil edilerek ilgili önleyici veya düzeltici eylem belirlenir.

Tablo 10'da yer alan risk seviyeleri ve alınması gereken önlemler şu şekilde kategorize edilmiştir.

- **Katlanılmaz Risk (25 Puan);** bu kategori, en yüksek risk seviyesini ifade etmektedir. Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye indirilemezse, ilgili faaliyetler kesinlikle başlatılmamalıdır. Eğer risk içeren bir faaliyet sürdürülüyorsa, derhal durdurulmalıdır. Uygulanan kontrol önlemlerine rağmen risk seviyesi düşürülemiyorsa, faaliyetin tamamen engellenmesi gerekmektedir. Bu durum, genellikle ölümcül veya geri dönüşü olmayan sonuçlar doğurabilecek riskleri kapsar.
- **Önemli Risk (15-16-20 Puan);** bu seviyedeki riskler, iş sağlığı ve güvenliği açısından ciddi tehditler oluşturabileceğinden, kontrol önlemleri uygulanmadan iş süreçleri başlatılmamalıdır. Eğer bu risk altında faaliyet gösteriliyorsa, acilen durdurulmalı ve uygun risk azaltma önlemleri alınmalıdır. Faaliyetin devam edip etmeyeceğine dair karar, alınan önlemlerin etkinliği değerlendirildikten sonra verilmelidir.
- **Orta Düzeyde Risk (8-9-10-12 Puan);** bu kategori, iş süreçlerinin belirli önlemler alınarak sürdürülebileceği ancak riskin tamamen ihmal edilemeyeceği seviyeyi ifade eder. Bu durumda, riskin azaltılması için gerekli önlemler planlanmalı ve zaman içinde uygulanmalıdır. Orta düzeydeki risklerin, çalışma ortamındaki güvenlik prosedürleri ile minimize edilmesi gerekmektedir.
- **Katlanılabilir Risk (2-3-4-5-6 Puan);** bu kategorideki riskler, iş süreçlerinin yürütülmesi açısından kabul edilebilir seviyededir ve genellikle ilave kontrol mekanizmaları gerektirmez. Ancak, mevcut kontrol önlemlerinin devam ettirilmesi ve düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi önerilmektedir. İş sağlığı ve güvenliği standartlarının sürdürülebilirliği açısından denetimlerin sürekliliği sağlanmalıdır.

- **Önemsiz Risk (1 Puan);** En düşük risk seviyesini ifade eden bu kategoride, riskin tamamen ihmal edilebilir olduğu ve herhangi bir ilave kontrol veya önleyici faaliyete gerek duyulmadığı belirtilmektedir. Bu seviyedeki riskler, iş sağlığı ve güvenliği açısından ek bir müdahale gerektirmeyen, ancak izlenebilirliği sürdürülebilecek durumları kapsamaktadır.

5.3. L Tipi (5x5) Risk Analiz Sonuç ve Değerlendirme

L Tipi (5x5) Risk Değerlendirme Matrisi, çalışma ortamındaki tehlikelerin sistematik bir şekilde analiz edilmesine yardımcı olan etkili bir yöntemdir. Bu matris, riskleri katlanılamazdan önemsiz kadar kategorize ederek, alınması gereken önlemleri belirlemeye yönelik somut bir rehber sunmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında, özellikle yüksek risk içeren iş kollarında bu değerlendirme yönteminin uygulanması, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır.

Bu analiz yöntemi, risk yönetiminin proaktif bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayarak iş yerlerinde güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Ancak, risklerin sürekli değişebileceği göz önüne alındığında, periyodik olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi gerekmektedir. Tablo 11’de değerlendirmesi yapılan riskler ve bu olası risklerin yorumlanmasında katkısı bulunan şirketin İş Sağlığı ve Güvenliği personelinin görüşleri çerçevesinde hareket edilmiştir.

Tablo 11. L tipi risk değerlendirme çalışması

	TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU									DÜZELTİCİ/ ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU			
SIRA NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	ETKİLENERLER	MEVCUT KONTROL ÖNLEMLERİ	DİKKATE ALINAN MEVZUAT ADI VE DEĞERLER	RİSK DEĞERLENDİRME			ALINACAK ÖNLEMLER	SORUMLU KİŞİ	AÇIKLAMA
								OLASILIK	ŞİDDET	RİSKİN TANIMI			
1	Ofis Ortamı	Bilgisayar kullanımı	Uygun olmayan oturma postürü	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları	Çalışanlar	Ergonomik sandalye, sırt desteği	6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, ISO 9241-5 Ergonomi Standardı	3	2	Katlanılabilir Risk	Ergonomik mobilyaların yaygınlaştırılması, eğitimler	İSG Uzmanı	Çalışan farkındalığı artırılmalı
2	Ofis Ortamı	Bilgisayar kullanımı	Uzun süreli ekran maruziyeti	Göz yorgunluğu, baş ağrısı	Çalışanlar	Mavi ışık filtreli ekranlar	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, ISO 30071-1 Ekran Kullanımı Standardı	2	2	Katlanılabilir Risk	Düzenli göz muayeneleri, mola sürelerinin planlanması	İşveren	Göz sağlığının korunması için bilinçlendirme yapılmalı
3	Ofis Ortamı	Bilgisayar kullanımı	Tekrarlayan hareketler	Karpal tünel sendromu	Çalışanlar	Ergonomik ekipman, bilek desteği	ISO 11228-3 Elle Taşıma Standartları, ISO 9241-410 Bilek Ergonomisi	3	3	Orta Risk	Ergonomik klavye ve mouse kullanımı teşvik edilmeli	İK Departmanı	Çalışanlara ergonomi eğitimi sağlanmalı

4	Ofis Ortamı	Masa kullanımı	Yanlış yükseklik ayarı	Bel ve boyun ağrıları	Çalışanlar	Yüksekliği ayarlanabilir masalar	ISO 9241-5 Oturma Çalışma Pozisyonları, TS EN 1335 Ofis Mobilyaları Standardı	2	2	Katlanılabilir Risk	Ergonomik masa sağlanmalı, bilinçlendirme yapılmalı	İSG Uzmanı	Masa yüksekliği bireysel gereksinimlere uygun olmalı
5	Ofis Ortamı	Uzun süre oturma	Hareketsizlik	Obezite, dolaşım problemleri	Çalışanlar	Düzenli mola önerileri, esneme hareketleri	ISO 9241-6 Hareketli Çalışma Ortamları, TS EN 527-1 Büro Masaları Standardı	3	3	Orta Risk	Çalışanlara hareket farkındalığı kazandırılmalı	İşveren	Ofis ortamında aktif çalışma alışkanlıkları teşvik edilmeli
6	Genel	Telefon kullanımı	Boyun eğik pozisyonda uzun süre kalma	Boyun düzleşmesi	Çalışanlar	Kulaklık kullanımı	ISO 9241-2 Bilişsel Ergonomi Standartları, TS EN 981 Sesli İkaz Sistemleri	2	2	Katlanılabilir Risk	Eller serbest kullanım teşvik edilmeli	İK Departmanı	Telefon kullanım süresi bilinçli yönetilmeli

7	Genel	Evrak kaldırma	Yanlış kaldırma tekniği	Bel fıtığı	Çalışanlar	Ergonomi eğitimi sağlanıyor	TS EN 1005-3 Manuel Taşıma Standardı, ISO 11228-1 Kaldırma ve Taşıma Standartları	3	3	Orta Risk	Doğru kaldırma teknikleri öğretilmeli	İş Güvenliği Uzmanı	Ağır kaldırmalarda uygun ekipman kullanılmalı
8	Genel	Çalışma alanı düzeni	Uygun olmayan ışıklandırma	Göz yorgunluğu, baş ağrısı	Çalışanlar	LED aydınlatmalar kullanımı	ISO 8995-1 Aydınlatma Standartları, TS EN 12464- 1 İç Aydınlatma Standardı	2	2	Katlanılabilir Risk	Ofis aydınlatma seviyesi iyileştirilmeli	İşveren	Çalışma ortamı doğal ışık kullanımına uygun hale getirilmeli
9	Genel	Klima kullanımı	Yanlış yönlendirilmiş hava akımı	Solunum yolu hastalıkları	Çalışanlar	Hava akışının kontrolü	ISO 7730 Termal Konfor Standartları, TS EN 15251 İç Ortam Hava Kalitesi	2	3	Katlanılabilir Risk	Klima bakımları düzenli yapılmalı	Teknik Servis	Havalandırma sistemleri düzenli denetlenmeli

10	Ofis Ortamı	Uzun süreli odaklanma	Stres ve anksiyete	Psikolojik rahatsızlıklar	Çalışanlar	Çalışan destek programları	ISO 10075-1 İş Stresi Yönetimi, İş Sağlığı Yönetmeliği	3	3	Orta Risk	Stres yönetimi eğitimleri düzenlenmeli	İnsan Kaynakları	Psikolojik destek mekanizmaları güçlendirilmeli
11	Genel	Sürekli doküman kullanımı	Tekrarlayan baş hareketleri	Boyun ve omuz ağrıları	Çalışanlar	Dikey doküman tutucular	ISO 9241-5 Oturma Pozisyonları Standardı	2	2	Katlanılabilir Risk	Göz hizasına uygun doküman yerleşimi	İşveren	Sıcak su muslukları üzerinde uyarı etiketleri bulundurulmalı, periyodik vana bakımı yapılmalıdır.
12	Genel	Sabit çalışma pozisyonu	Düşük kan dolaşımı	Bacak ağrıları, varis riski	Çalışanlar	Periyodik hareket molaları	ISO 11226 Duruş Ergonomisi Standardı	3	2	Katlanılabilir Risk	Oturarak ve ayakta çalışma kombinasyonu uygulanmalı	İK Departmanı	Çalışma süreleri ergonomik düzenlenmeli
13	Ofis Ortamı	Yoğun klavye kullanımı	Parmak eklem zorlanmaları	Tendinit, kas zorlanmaları	Çalışanlar	Ergonomik klavye kullanımı	ISO 9241-410 Klavye ve Girdi Cihazları Standardı	3	3	Orta Risk	Kullanıcılara parmak egzersizleri önerilmeli	İş Güvenliği Uzmanı	Uzun süreli klavye kullanımında mola süreleri artırılmalı

14	Ofis Ortamı	Uzun süre ekran karşısında çalışma	Düşük göz kırpma oranı	Göz kuruluğu, görme bozuklukları	Çalışanlar	Göz koruyucu ekran filtreleri	ISO 9241-303 Görsel Ergonomi Standardı	3	2	Katlanılabilir Risk	20-20-20 kuralı (her 20 dakikada bir 20 saniye uzak noktaya bakma) teşvik edilmeli	İşveren	Göz sağlığını desteklemek için ortam ışığı düzenlenmeli
15	Genel	Toplantılar	Uzun süre sabit pozisyonda kalma	Kas-iskelet sistemi sorunları	Çalışanlar	Ayakta yapılan toplantılar önerisi	ISO 11226 Ergonomik Duruş Standardı	2	2	Katlanılabilir Risk	Toplantı süreleri kısaltılmalı, esnek oturma düzeni sağlanmalı	Yönetim	Hareketi teşvik eden toplantı uygulamaları geliştirilmeli
16	Genel	Çay/kahve molaları	Yanlış oturma sonrası aniden kalkma	Denge kaybı, düşme riski	Çalışanlar	Bilinçlendirme ve denge egzersizleri	ISO 26800 Genel Ergonomik İlkeler	2	2	Katlanılabilir Risk	Ani hareketlerden kaçınılması için eğitimler verilmeli	İK Departmanı	Çalışma süreleri dinlenme molaları ile dengelenmeli
17	Ofis Ortamı	Gürültülü ofis ortamı	Sürekli dikkat dağılması	Stres, odaklanma sorunu	Çalışanlar	Ses emici paneller, kulaklık önerisi	ISO 3382 Akustik Performans Standardı	3	3	Orta Risk	Ofis akustik düzenlemesi yapılmalı	İşveren	Açık ofis planlamasında gürültü azaltıcı unsurlar eklenmeli

18	Servis	Sıcak İçecek Servisi	Kaynar çay, kahve dökülmesi	Yanık, haşlanma	Servis personeli, müşteriler	Isı yalıtımlı tepsi, kapaklı termos kullanımı	6331 Sayılı Kanun, TS 13811 İş Elbiseleri	3	3	Orta Risk	Sıcak içecek servisinde kapaklı bardak kullanımı, taşıma sırasında özel eldiven temini	Servis Şefi	Müşterilerin kendilerini yakma riskini azaltmak için kendi servis noktalarında uyarı levhaları yerleştirilmeli.
19	Ofis Ortamı	Yangın Riski	Ofiste bulunan yanıcı materyaller	Yangın ve duman maruziyeti	Tüm çalışanlar	Yangın söndürme tüpleri mevcut, tahliye planı yapılmış	Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik	5	5	Katlanılmaz Risk	Yangın tatbikatı yapılmalı, yanıcı materyaller düzenli kontrol edilmeli	İSG Uzmanı	Mevcut önlemler sıkılaştırılmalı
20	Ofis Ortamı	Stres ve İş Yüğü	Aşırı iş yükü ve uzun çalışma saatleri	Psikolojik ve fiziksel tükenme	Tüm çalışanlar	Haftalık izinler ve molalar sağlanmakta	4857 sayılı İş Kanunu	4	4	Önemli Risk	İş yükü dengeli dağıtılmalı, çalışan destek programları uygulanmalı	İK Birimi	Çalışan memnuniyeti artırılmalı

6. SONUÇ

Sunulan araçların ergonomik risk analizini tamamlamak için iş yeriyle ilgili riskler ve tehlikeler belirlendi. Bu çalışmanın amacı, güvenlik denetimi yani diğer bir ifadeyle çeşitli sektörlerde hizmet veren bireylerin çalışma refah düzeylerini sağlamakta kullanılan kritik bir bileşen olmasının yanı sıra çalışmanın tehlikelerini belirlemek ve bu tehlikelere karşı alınması gereken önlemleri belirlemektir (2024, Parikka).

Yapılan değerlendirmeler sonucunda,

Tablo 12. Risk Düzeylerine Göre Değerlendirme, Önlemler ve Sürdürülebilirlik Koşulları

Risk Puanları	Bulunan Noktalar	Alınması Gereken Önlemler	Önlemlerin Kalıcı Olması Şartları
Katlanılmaz Risk (25 Puan)	Yangın söndürücülerin erişiminin engellenmiş olması, acil çıkış ve kapıların yanlış işaretlenmesi, acil çıkış önlerinde trafik sıkışıklığı, hamile çalışanlar için uygun acil çıkış düzenlemelerinin bulunmaması	Yangın söndürücülerin önü açılmalı, acil çıkışlar doğru şekilde işaretlenmeli, tahliye yolları sürekli açık tutulmalı, özel risk grupları için acil durum planları oluşturulmalıdır	Acil durum planlarının periyodik güncellenmesi, yangın ve tahliye tatbikatlarının düzenli yapılması, denetim ve yönetim kontrolünün sürekliliği
Önemli Risk (15-16-20 Puan)	Zemini kayan araçlarda çalışanlara temel	İşe başlamadan önce zorunlu İSG eğitimlerinin	Eğitimlerin belgelendirilmesi, işbaşı eğitimlerinin

	İSG eğitimi verilmeden işe başlanması, gürültülü ortamlarda özel risk gruplarına uygun olmayan çalışma koşulları, düzensiz ve dağınık çalışma ortamı	verilmesi, gürültüye maruziyetin azaltılması, çalışma alanlarının düzenlenmesi	sürekliliği, İSG kültürünün kurumsallaştırılması
Orta Düzeyde Risk (8-9-10-12 Puan)	Uzun süreli ekranlı araç kullanımı, uygunsuz oturma pozisyonları, ergonomik ekipmanların kişisel özelliklere göre ayarlanmaması	Ergonomik risk değerlendirmelerinin yapılması, ekran, sandalye ve masa ayarlarının kişiye göre düzenlenmesi, mola ve egzersiz uygulamalarının teşvik edilmesi	Ergonomi eğitimlerinin periyodik yapılması, ergonomik düzenlemelerin standart prosedürlere dahil edilmesi
Katlanılabilir Risk (2-3-4-5-6 Puan)	Temizlik sonrası sıvı sabun kullanılmaması, temizlik personelinin eldiven kullanmaması, yetersiz hijyen uygulamaları, çevrenin ergonomik olmaması	Hijyen talimatlarının oluşturulması, kişisel koruyucu donanım kullanımının sağlanması, çevresel düzenlemelerin yapılması	Hijyen denetimlerinin düzenli yapılması, çalışan farkındalığının artırılması, işyeri talimatlarının güncel tutulması

Önemsiz Risk (1 Puan)	Mevcut kontrol önlemleri ile risk seviyesi düşük olan faaliyetler	İlave önleme gerek bulunmamaktadır	Mevcut uygulamaların sürdürülmesi ve periyodik izleme faaliyetlerinin devam ettirilmesi
-----------------------	---	------------------------------------	---

Çalışma sırasında güvenlik kontrollerinin yapıldığı, balkon korkuluklarının düzgün yapılmadığı, sağlık bilgilendirme düzenlemelerine uyulmadığı, zeminin kaydığı araçlarda çalışanlara iş güvenliği konusunda temel eğitim verilmeden işe başlanıldığı tespit edilmiştir. Temizlikten sonra, sıvı sabun kullanılmaz, lavaboyu temizleyen çalışanlar eldiven takmaz, acil çıkış ve kapıların yanlış işaretlenmesi, acil çıkışların önünde trafik sıkışıklığı, yangın söndürücüler tıkalı, çevre ergonomik olmadığı tespit edilmiş olup ilgili görseller Ekte sunulmuştur.

İşyerinde uygun yerlerde işçi kullanılması, özel risk gruplarına mensup işçiler için çalışma standartlarına uygun olmayan gürültülü ortamlarda çalıştırılması ve çalışan hamile işçiler için uygun standartlarda acil çıkışların bulunmaması. Düzensiz ve dağınık çalışma ortamı, yetersiz İSG ikaz ve uyarı levhaları bulunmadığı ve çalışma ortamında dağınık elektrik kabloları nedeniyle iş kazası geçirdikleri ortaya çıktı. Yapılan analiz sonucunda, en sık kullanılan temel ofis ekipmanları ve işlevleri ayarlanabilen bilgisayar ekipmanlarının ağırlıklı olarak kendi fiziksel özelliklerine göre ayarlandığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda, çeşitli yayınlara göre, sağlık durumunun çalışanın ergonomik hazırlığı veya işle ilgili kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilgisi yoktur.

Çalışanların sağlığını korumak için yapılan bel desteği, bacak kaldıracı, ergonomik klavye, mouse ve mouse pad gibi ofis yardımcılarını çalışanların büyük bir kısmının kullanmadığı görülmektedir. Ancak çalışmalar, bu destekleyici unsurların ofis ergonomisi ve çalışan sağlığı açısından önemini vurgulamıştır. Alınan eğitim, takip edilen yayınlar ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının bu vaka ile anlamlı bir şekilde ilişkili olmadığını not etmek çok önemlidir. Bu çalışma, ofis çalışanlarının ergonomi konusundaki farkındalıklarını ve ofis malzemelerini kullanma şekillerini değerlendirdi.

Ergonomik farkındalık oluşturmak ve bireylerin bu konuda dikkatini çekmek adına ofis malzemelerinin günlük kullanımının, Şekil 14'te bahsedildiği gibi renk seçiminin ve kullanılacak ofis malzemelerinde hangi özellikler olması gerektiği arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışma bir genel değerlendirme pilot çalışmasıdır. Analizlerle belirlenen unsurlar, muhtemelen daha sonraki araştırmalar için bir yöntem ve farklı bir bakış açısı sağlar. 4857 Sayılı Kanun'da bahsi geçen Avrupa Birliği direktifinin tercümesi küçük farklılıklarla bir yönetmelik olarak hayata geçirilmiştir. Genel hükümler içeren bu yönetmeliklerin çoğuna uymak yeterli değildir. Ancak bu düzenleme ile müfettişlerin işyerinde incelenen vasıtalarla işverenin işyerindeki yükümlölüklerini yerine getirip getirmediğini ve işverenlerin yönetmeliğin gerektirdiği yükümlölükleri tam olarak anlayıp anlamadıklarını doğrulayabildiği görölmektedir. Güvenlik kontrolü yapılan araçların tüm muayenelerinde, kontrol önlemlerine ve olası tehlikelere ve potansiyel tehlikelerden kaynaklanan risklere yönelik önlemlere özel önem verilmektedir.

Özellikle ofis çalışanlarında ekranlı cihazlarla fazla vakit geçirmek göz ve göz hastalıklarına neden oluyor. Kollarda, ellerde, boyunda ve kemiklerde de birçok eklem hastalığı vardır. Bu da taranan araçlarla çalışan çalışanların üretkenliğini ve motivasyonunu doğrudan etkiler. Bu tür problemlerle karşılaşmamak için, özellikle çalışanlar için ergonomik bir çalışma ortamı sağlamak için, kullanılan personele göre korumalı aletler tasarlanmalı ve mevzuatın uygun gördüğu seviyelere indirilmelidir. Ergonomik faktörlere uygun olmayan bir çalışma ortamı, tam zamanlı çalışanların kas-iskelet sistemi için çok ciddi bir risk oluşturmaktadır.

7. KAYNAKÇA

ABD Çalışma Bakanlığı. (2025, 22 Şubat). Ergonomics. ABD Çalışma Bakanlığı. <https://www.osha.gov/ergonomics> adresinden 22 Şubat 2025 tarihinde alınmıştır.

Akbulut, T. (2016). Ofis çalışanlarında ergonomi [Yüksek lisans tezi, Üsküdar Üniversitesi].

Alpagut, G. (2014). 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun genel esasları. *Journal of Istanbul University Law Faculty*, 31-45.

Ayan, B. (2015). Montaj hattında ergonomik risk unsurlarının incelenmesi: Otomotiv sektörüne yönelik bir uygulama. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.

Buckley, J. P., Hedge, A., Yates, T., Copeland, R. J., Loosemore, M., Hamer, M. ve Dunstan, D. W. (2015). Hareketsiz ofis: Daha iyi sağlık ve üretkenliğe doğru değişim için artan davaya ilişkin uzman açıklaması. *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1357-1362.

Burge, P. S. (2004). Hasta bina sendromu. *Occupational and Environmental Medicine*, 61(2), 185-190.

ÇASGEM. (2013). Meslek hastalıkları (s. 1-48). T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.

Çelik, İ. (2007). Ofis çalışanlarının maruz kaldığı risklerin ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesi [Uzmanlık tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı].

Demir, M. (2003). Konaklama işletmelerinde ergonominin işgören verimliliği üzerine etkileri. *ISGUC The Journal of Industrial Relations and Human Resources*, 5(2).

Emir, S., Akyıldız, M., Eker, C., Tüfekçi, S., Derici, M. ve Ocaktan, D. G. (2019). Paketleme bölümünde çalışanların çalışma duruşlarının ergonomik risk analizi. *Ergonomi*, 2(2), 126-130.

Erdoğan, B. ve Revan, S. (2019). Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 3(2), 1-7.

Ferdi Tanır, R. G., İşsever, H., & Polat, U. Ç. (2013). Bir Otomotiv Fabrikasında Kas-İskelet Sorunları ve İstirahat Raporu Alanlara Verilen Ergonomi ve Egzersiz Eğitimi Sonuçları. Türk. Fiz. Tıp. Re. Hab. Derg. 2013;59:214-21, 214-221.

Gaby Grammeno. (2025, 23 Temmuz). Yeni İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Avustralya'nın en riskli sektörünü hedef alıyor. mybusiness.com. <https://www.mybusiness.com.au/how-we-help/our-services/hr-and-workplace/premium-workplace-content-> adresinden 23 Temmuz 2025 tarihinde alınmıştır.

Gerr, F., Marcus, M. ve Monteilh, C. (2002). Bilgisayar kullanıcıları arasında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının epidemiyolojisi: Duruş ve klavye kullanımının rolünden öğrenilen ders. Journal of Electromyography and Kinesiology, 12(6), 463-470.

Haber Merkezi. (2013, 11 Nisan). Belediye çalışanlarına "Ofis Ergonomisi" eğitimi. bursaport.com. <https://www.bursaport.com/guncel/belediye-calisanlarina-ofis-ergonomisi-egitimi-36170> adresinden 3 Mayıs 2025 tarihinde alınmıştır.

Health and Safety Executive. (2024a, 25 Eylül). Ortak riskler. Health and Safety Executive. <https://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/index.htm> adresinden 25 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

Health and Safety Executive. (2024b, 25 Ekim). İnsan faktörlerine giriş. Health and Safety Executive. <https://www.hse.gov.uk/humanfactors/introduction.htm> adresinden 25 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.

ISO. (1992, 1 Haziran). ISO 9241-2. Scribd. <https://www.scribd.com/document/547444941/ISO-9241-2> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (1994, 15 Aralık). ISO 7730. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/164951656/ISO-7730> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (1999, 1 Aralık). ISO 9241-6. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/547446583/ISO-9241-6> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2000, 15 Aralık). ISO 11226 2000 Postural. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/647205731/ISO-11226-2000-Postural> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2008a). ISO 9241-5. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/547444944/ISO-9241-5> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2008b). ISO 9241-410. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/532056294/ISO-09241-410-2008> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2015, 6 Ağustos). NBRISO11228-3 - Arquivo para Impressão. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/587727963/NBRISO11228-3-Arquivo-Para-Impressao-1> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2016, 15 Nisan). Inte ISO 8995-1 2016. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/442303673/INTE-ISO-8995-1-2016> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2018a, 2 Kasım). Inte ISO 10075-2 2018. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/511348981/INTE-ISO-10075-2-2018> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2018b, 13 Kasım). Inte ISO 26800 2018. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/538464223/INTE-ISO-26800-2018> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

ISO. (2022, 20 Eylül). Inte ISO 11228-1 2022. Scribd. <https://www.scribd.com/document/702254045/INTE-ISO-11228-1-2022> adresinden 4 Ağustos 2025 tarihinde alınmıştır.

Ilıman, E. Z. (2015, 4 Kasım). Türkiye’de meslek hastalıkları. Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi, 21-36.

İTÜ. (2011). Ergonomi Ulusal Kongresi. İTÜ Yayınları.

Japan Human Factors and Ergonomics Society. (2024, 10 Kasım). Ergonomi nedir?. Japan Human Factors and Ergonomics Society. <https://www.ergonomics.jp/outline.html> adresinden 10 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.

Karasek, R. (1979). İş talepleri, iş kararı genişliği ve zihinsel zorlanma: İş yeniden tasarımı için sonuçlar. İdari Bilimler Dergisi, 24, 285-308. <http://dx.doi.org/10.2307/2392498> adresinden 10 Şubat 2025 tarihinde alınmıştır.

Koçer, S., Yazıcı, T. ve Ekinci, D. K. (t.y.). Büro ortamlarının çalışana etkisi üzerine bir araştırma: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi örneği. Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi. <https://doi.org/10.19145/gujofoc.11917>.

Koçak, G. (2007). Gemi makineleri işletmesi verdirmek analiz [Yüksek lisans tezi, İTÜ].

Küçükvardar, M. (2015). Bilişim devrimi: Reel gerçekliğin sanal gerçekliğe dönüşümü [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].

Mert, E. A. (2014). Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir çanta imalat atölyesinde uygulanması. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.

Özkoç, İ. ve Atik, B. (2023). Fiziksel aktivite, uyku kalitesi ve uykululuk halini etkiler mi? Sağlık Hizmetleri Araştırma Dergisi, 1(1), 14-19.

Özüdoğru, E. (2013). Üniversite personelinin fiziksel aktivite düzeyi ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi (s. 89) [Yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi].

Öztuna, B. (2018). ISO 9001: 2008 kalite yönetim sisteminin iş yaşamı kalitesine etkisi: Etkileşim modeli. Verimlilik Dergisi, (1), 67-85.

Parikka, K. (2024, 18 Nisan). Güvenlik denetimi nedir?. falconny. <https://blog.falcony.io/en/what-is-a-safety-inspection> adresinden 18 Nisan 2025 tarihinde alınmıştır.

Strateji Geliştirme Başkanlığı. (2018, 28 Şubat). 2017 yılı Sosyal Güvenlik Kurumu faaliyet raporu.

Tanır, F., İşsever, H. ve Polat, U. Ç. (2013). Bir otomotiv fabrikasında kas-iskelet sorunları ve istirahat raporu alanlara verilen ergonomi ve egzersiz eğitimi sonuçları. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 59, 214-221.

Tandoğan, R. ve Kayaalp, A. (2024, Eylül). Hastalar için tenisçi dirseği. Ortoklinik. <https://www.ortoklinik.com/hastalar-icin/teniscidirsegi> adresinden 24 Haziran 2025 tarihinde alınmıştır.

Turan, Ö. (2016). Ofis çalışmalarında ergonomik risklerin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi] .

TÜVNORD. (2025, 18 Ekim). Ergonomi ve etkin çalışma yöntemleri eğitimi. tuv-nord.com. <https://www.tuv-nord.com/tr/tr/hizmetler/egitim/egitimleris-sagligi-ve-guevenligiegitimleri/ergonomi-ve-etkin-calisma-yoentemleri-egitimi/> adresinden 18 Ekim 2025 tarihinde alınmıştır.

Ulucan, H. F. ve Zeyrek, S. (2012). Ofislerde iş sağlığı ve güvenliği. İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü.

Uyanık, G. E. (2016). Ofis çalışanlarında fiziksel aktivite düzeyinin yaşam kalitesine etkisi [Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi].

Yararel, B. (2019). Kullanıcı perspektifinde çalışma mekanlarının ergonomik tasarım kriterleri bakımından incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 28(3), 266-276. <https://doi.org/10.35379/cusosbil.590993>.

Yararel, B., Arslan, K., Kılıç, S. ve Arpacı, G. S. (2022). Ofis tasarımında ergonomik koşulların sağlanmasının önemi. Ergonomi, 5(2), 84-97. <https://doi.org/10.33439/ergonomi.1111957>.



8. EKLER

Ek1. İlgili Görseller

Uygun olan ve/veya uygun olmayan görseller aşağıdaki görsellerde sunulmuştur.



