

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Meslek Lisesi Atölyelerinde Ergonomik Koşulların ve Risklerin
İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi**

Esra Elçin TAŞKAN

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Aralık, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

Meslek Lisesi Atölyelerinde Ergonomik Koşulların ve Risklerin
İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi

Esra Elçin TAŞKAN

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 19/12/2024 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çoğunluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri: Prof. Dr. Sedat TÜRKMEN(Danışman)

: Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ

: Doç. Dr. Cem BOĞA

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof.Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
1. GİRİŞ	1
1.1. Türkiye'de Eğitim Sistemi.....	1
1.1.1. Mesleki ve Teknik Eğitimin Tanımı	1
1.1.2. Mesleki ve Teknik Eğitimin Tarihçesi.....	3
1.1.3. Mesleki ve Teknik Eğitimin Önemi.....	4
1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği.....	5
1.2.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı	6
1.2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihçesi.....	6
1.2.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	8
1.3. Ergonomi.....	10
1.3.1. Ergonominin Tanımı	10
1.3.2. Ergonominin Amacı	11
1.3.3. Ergonominin Tarihsel Gelişimi.....	13
1.3.4. Ergonominin Çeşitleri	13
1.4. Atölye Ortam Faktörleri.....	15
1.4.1. Aydınlatma.....	16
1.4.2. Ses ve Gürültü.....	17
1.4.3. Sıcaklık	21
1.4.4. Hava Akımı.....	22
1.4.5. Ofis Ergonomisi	23
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	33
3. MATERYAL VE METOT	35
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	37
4.1 Tespit Edilen Risklerin İncelenmesi ve Yorumlanması.....	44
4.2 Laboratuvar ve Atölyelerdeki Risklerin İncelenmesi ve Yorumlanması	46
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	65
EKLER.....	67
EK-1 Bakım Kartı	69
EK-2 Kompresörün İş Güvenliği Çalışma Talimatı	70

Meslek Lisesi Atölyelerinde Ergonomik Koşulların ve Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi

Esra Elçin TAŞKAN

Danışman: Prof. Dr. Sedat TÜRKMEN

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

ÖZ

İş sağlığı ile ilgili çalışmalar oldukça kapsamlı konuları içermektedir. İş sağlığının asıl odak noktası, öncelikli olarak çalışan personelin sağlığıdır. İş sağlığının sürdürülebilmesi için tüm sektör ve meslek çalışanlarının çalışma ortamında ruhsal, sosyal, fiziksel açıdan tam iyilik halinin korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bir başka tanıma göre ise iş sağlığı, işyerinde işin yürütülmesi esnasında çeşitli sebeplerden dolayı sağlığa zarar verebilecek ortam ve durumlardan korunmak için yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalar bütünüdür.

Ergonomi; iş-iş yeri ve çalışan arasındaki bağlantıyı sağlayan çalışma olarak ortaya çıkmış bir bilim dalıdır. Kısaca ergonomiye, fiziksel çevrenin insana uyumlu hale getirilmesi süreci denilmektedir. Çağımızda endüstrileşmenin artmasıyla, insan ile makine arasındaki ilişkiler artmış, insana uyumlu çevre, eşya, makine, ofis vb. fiziksel ortamın gerekliliklerinin sağlanması zorunlu hale gelmiştir. Öyle ki; artık sadece fiziksel çevrenin ergonomisinden değil, doğrudan insanın zihnine seslenen bilgisayar yazılımları, internet web tasarımı gibi konuların da zihinsel algılama, kolay kontrol edebilme ve yönlendirebilme açısından çalışanlara uyumundan bahsedilmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı ergonomi, mühendislik, mimarlık, tıp, fizyoloji, anatomi, psikoloji, sosyoloji gibi birçok bilim dalının ortak çalışma alanı olan yaklaşımlar bütünüdür.

Meslek liselerinde Bilişim Teknolojileri, Elektrik-Elektronik Teknolojisi, Motorlu Araçlar Teknolojisi, Tesisat Teknolojisi ve Mobilya Alanı gibi bölümler bulunmaktadır. Bu bölümlerin uygulamalı dersleri atölyelerde işlenmektedir. Mesleki eğitimde öğrenciler mikro düzeyde üretimle tanıştırılmakta ve ilk üretimlerini bu okullarımızda gerçekleştirmektedirler. Atölyelerde geçirilen zamanın çokluğu aynı zamanda ergonomiye olan önemin daha çok artmasına sebep olmaktadır. Örneğin Bilişim Teknolojileri atölyesinde bilgisayar başında geçirilen süreden kaynaklı olarak atölyelerin fiziksel ergonomiye uygun olarak tasarımı önem kazanmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde büyük bir yeri olan meslek liselerinde bulunan atölyelerin ergonomik koşullarının iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, atölyelerde ergonomi.

Evaluation of Ergonomic Conditions and Risks in Vocational High School Workshops in Terms of Occupational Health and Safety

Esra Elçin TAŞKAN

Advisor: Prof. Dr. Sedat TÜRKMEN

Department of Occupational Health and Safety

ABSTRACT

Occupational health is a very broad and comprehensive subject. The main focus of occupational health is the health of working personnel. In order to maintain occupational health, the mental, social and physical well-being of all sector and professional employees must be protected and improved. According to another definition, occupational health is the body of systematic and scientific studies carried out to protect against environments and situations that may harm health for various reasons during the execution of work in the workplace.

Ergonomics; It is a branch of science that emerged as the study that provides the connection between work, workplace and employee. In short, ergonomics is the process of making the physical environment compatible with humans. In our age, with the increase in industrialization, the relations between humans and machines have increased, and human-friendly environments, goods, machines, offices, etc. It has become mandatory to meet the requirements of the physical environment. So that; Nowadays, it is not only about the ergonomics of the physical environment, but also about the compatibility of subjects such as computer software and internet web design that appeal directly to the human mind to employees in terms of mental perception, easy control and guidance. For all these reasons, ergonomics is a set of approaches that are the common field of study of many branches of science such as engineering, architecture, medicine, physiology, anatomy, psychology and sociology.

Vocational high schools have departments such as Information Technologies, Electrical-Electronics Technology, Motor Vehicles Technology, Plumbing Technology and Furniture Field. Applied courses of these departments are taught in workshops. In vocational education, students are introduced to micro-level production and they make their first production in these schools. The amount of time spent in workshops also causes the importance of ergonomics to increase. For example, due to the time spent in front of the computer in the Information Technologies workshop, the design of the workshops in accordance with physical ergonomics becomes important. In this study, it was aimed to evaluate the ergonomic conditions of workshops in vocational high schools, which have a large place in our country, in terms of occupational health and safety.

Keywords: Occupational health and safety, ergonomics in workshops.

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans tez çalışmamda emeği geçen, bana her zaman rehberlik eden danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sedat TÖRKMEN'e desteklerini ve sabrını hiçbir zaman esirgemediği için sonsuz teşekkür ederim.

Katkılarından dolayı hocam Sayın Prof. Dr. Ulvi Can ÖNLÜGENÇ'e ve tez sunum jürisinde yer alan Sayın Doç. Dr. Cem BOĞA'ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca her anımda beni destekleyen canım aileme teşekkür ederim.

Esra Elçin TAŞKAN



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Okulları	2
Çizelge 1.2. TS EN 12464 Standartlarına Uygun Işık Şiddetleri	17
Çizelge 1.3. Gürültü Fizyolojik Değerleri	18
Çizelge 1.4. Ofis Ortamlarındaki Gürültü Seviyeleri	19
Çizelge 1.5. Yüksek Sıcaklığın İnsan Vücuduna Etkileri	22
Çizelge 3.1. Risk Derecelendirme Matrisi	36
Çizelge 3.2 Meslek Lisesi Atölyelerinde Gerçekleştirilen Risk Analizinin L Matrise Aktarılması .	38



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye'de Eğitim Sistemi.....	1
Şekil 1.2. İnsan, işyeri ve iş dizayn döngüsü.	11
Şekil 1.3. Ergonominin amaçları.....	12
Şekil 1.4. Ekranlı araç ile çalışmalarda önerilen duruş pozisyonu.....	25
Şekil 1.5. Sandalye.....	25
Şekil 1.6. Oturak Kısmı İleri Geri Hareket Edebilen Sandalye Örneği.....	26
Şekil 1.7. Oturma Durumunda İnsan-Unsur Bağı	27
Şekil 1.8. Yüksekliği Ayarlanabilir Masa	28
Şekil 1.9. Sabit Yükseklikte Tasarlanmış Masa	29
Şekil 1.10. Monitör Göz Hızası ve Düşey Yerleşimi	31
Şekil 1.11. Mouse'un Doğru (Sağdaki) ve Yanlış (Soldaki ve Ortadaki) Kullanımları	32
Şekil 1.12. Çok Fonksiyonlu Mousepad	32
Şekil 1.13. Ergonomik Mousepad.....	32
Şekil 4.1. Risk Analizi Öncesi Risk Sayısı ve Derecesi.....	44
Şekil 4.2. Risk Analizi Sonrası Risk Sayısı ve Derecesi.....	45
Şekil 4.3. Risk Analizi Sonrası Risk Sayısı ve Derecesindeki Değişim	45
Şekil 4.4. Sivri Köşeler	47
Şekil 4.5. Ergonomik Olmayan Bilgisayar Masası ve Sandalye.....	47
Şekil 4.6. Dağınık Kablolar.....	48
Şekil 4.7. Kanal ile Sabitlenmiş Kablolar	48
Şekil 4.8. Duvardan Çıkık Priz	49
Şekil 4.9. Tamirata Gerçekleştirilmiş Priz.....	49
Şekil 4.10. Korunaklı Alanda Bulunmayan Basınçlı Tüp	51
Şekil 4.11. Korunaklı Alanda Bulunan Basınçlı Tüp.....	52
Şekil 4.12. Yangın Tüplerinin Yetersiz Olması	53
Şekil 4.13. Yeterli Sayıda ve Uygun Yükseklikte Yangın Tüpü	53
Şekil 4.14. Basınçlı Kabın Tecrit Edilmemesi	55
Şekil 4.15. Lift ile Yüksekte Duran Araç.....	55

SİMGELER VE KISALTMALAR

İSG : İş Sağlığı ve Güvenliği

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

KHK : Kanun Hükmünde Kararname

MTEGM : Mesleki Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü

HBÖGM : Hayat Boyu Öğretim Genel Müdürlüğü

KKD : Kişisel Koruyucu Donanımlar

WHO : Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

İLO : Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization)

SGK : Sosyal Güvenlik Kurumu

doğrultusunda rehberlik ederek, onları hem iş hayatına hem de üst öğrenim seviyelerine hazırlamayı hedeflerken, aynı zamanda ülkeye faydalı bireyler yetiştirme amacını taşır (Türkmetes, 2014).

Mesleki ve teknik eğitimin temel hedefi, bireyin geçerli ve kabul gören bir meslek edinebilmesi için gerekli olan temel yeterlilikleri kazanmasını sağlamaktır (Alkan ve diğ., 1996).

Mesleki ve Teknik Eğitimin temel amacı, ülkeye nitelikli ve yetkin teknik elemanlar kazandırmaktır. Ancak, çalışma hayatında bilgi ve beceri açısından yeterli niteliklere sahip elemanların sayısının düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, iş gücü verimliliğinin azalmasına ve üretilen mal ve hizmetlerin kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Sezgin, 1987).

Mesleki ve Teknik Eğitimin temel amacı, bir meslekte gerekli olan bilgi, beceri ve deneyimi bireye kazandırarak, ona geçimini sağlayabileceği bir meslek edinmesini temin etmek olup bu sayede, bireyin ekonomik ve sosyal açıdan toplumda varlığını sürdürebilmesi sağlanmaktadır (Alkan, 1999).

Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere, meslek liselerinden mezun olan bireyler, kendi alanlarıyla ilgili bilgi, beceri ve uygulama yetkinliklerine sahip olmakta ve aynı zamanda ülkenin ihtiyaç duyduğu nitelikli iş gücü olarak toplumda yer almaktadır. Mesleki ve teknik eğitim okulları, farklı programlar sunan mesleki ve teknik liselerin birleşimiyle oluşur. Öğrenciler, tercihleri ve yetenekleri doğrultusunda kendilerine uygun okulu seçerek mesleki eğitim almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Okulları (Türkmetes, 2014)

Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi	Kız Teknik ve Meslek Lisesi	Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi	Ticaret Meslek Lisesi	Sağlık Meslek Lisesi	Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi	Çok Programlı Lise
❖ Anadolu Teknik Lisesi	❖ Anadolu Kız Teknik Lisesi	❖ Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi	❖ Ticaret Meslek Lisesi	❖ Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	❖ Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi	❖ Lise Programı
❖ Anadolu Meslek Lisesi	❖ Anadolu Kız Meslek Lisesi	❖ Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi	❖ Anadolu Ticaret Meslek Lisesi	❖ Sağlık Meslek Lisesi		❖ Meslek Lisesi Programı
❖ Teknik Lise	❖ Kız Teknik Lisesi		❖ Adalet Meslek Lisesi			❖ İmam-Hatip Lisesi Programı
❖ Endüstri Meslek Lisesi	❖ Kız Meslek Lisesi		❖ Anadolu İletişim Meslek Lisesi			
❖ Denizcilik Meslek Lisesi						
❖ Denizcilik Anadolu Meslek Lisesi						
❖ Tarım Meslek Lisesi						
❖ Tarım Anadolu Meslek Lisesi						
❖ Tapu Kadastro Meslek Lisesi						

1.1.2. Mesleki ve Teknik Eğitimin Tarihçesi

Türkiye’de Mesleki ve Teknik Eğitim, genel olarak Selçuklu, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemleri olmak üzere üç ana dönemde incelenebilir (Akyüz, 2013). Bu üç dönemde de mesleki eğitimlerin büyük ölçüde esnaf ve sanatkâr teşkilatları tarafından yürütüldüğü görülmektedir. Selçuklu döneminde mesleki eğitim, Ahilik kültürü çerçevesinde esnaf ve sanatkâr teşkilatları tarafından sağlanmıştır. Osmanlı döneminde ise mesleki eğitim, Lonca ve Gedik teşkilatları aracılığıyla verilmiştir. Tanzimat Fermanı’nın ilanı ile birlikte mesleki eğitim, günümüzdeki yapısına daha yakın bir şekilde şekillenmeye başlamıştır. Cumhuriyet döneminde ise esnaf ve sanatkâr odalarının katkılarıyla mesleki eğitim, örgün ve yaygın mesleki okullar aracılığıyla devam etmektedir (Akyüz, 2013).

Ahilik, kelime olarak cömertlik ve eli açıklık anlamlarını taşıırken, aynı zamanda kardeşlik kavramını da ifade eder. Türkistan’ın Maveraünnehir bölgesinde, beşinci yüzyıldan itibaren Türkler arasında ticaret, sanat ve yardımlaşma artmış, bu süreçte Abbasiler 13. yüzyılda ahilik teşkilatını kurmuşlardır. Anadolu’da ise Ahiliğin temelleri, Selçuklular döneminde Ahi Evran tarafından atılmıştır (Turan, 1996). Ahilikte çalışkanlık, dürüstlük ve ibadet bir bütün olarak kabul edilir; iyi ahlaklı olmayan birinin iyi bir esnaf olamayacağı kabul edilir. Ahilik kültüründe yamaklık, çıraklık, kalfalık, ustalık ve yiğitbaşlılık gibi mesleki evreler bulunur. Meslek çalışanı, belirli bir yeterliliğe ulaştığında ustasının izniyle bir üst evreye geçerdi. Ahilik kültüründe, mesleğe giriş, mesleğin kuralları, mesleğin gerektirdiği ahlaklar ve çırak yetiştirme süreci sistematik bir şekilde uygulanmıştır. Osmanlılar döneminde ise Ahilik kültürünün yerini Lonca teşkilatları almıştır.

Lonca kelimesi, dilimize İtalyancadan geçmiş olup, ham madde dağıtımının yapıldığı yer anlamına gelir. Ekonomi ve sosyal kalkınmayla birlikte, Osmanlı döneminde loncalar, ilk kez ortaçağda Akdeniz ticaret merkezlerinde görülmüştür (Turan, 1992).

Osmanlı döneminde her esnafın kayıtlı olduğu bir lonca bulunmakta ve esnaf da loncalar tarafından denetlenmekteydi. Meslek erbaplarının kendi işyerlerini açabilmeleri için gedik (çalışma yetkisi) sahibi olmaları gerekiyordu. Yani, ustalık belgesi alabilmek için bireylerin sırasıyla çıraklık ve kalfalık yapmaları zorunluydu. Bu dönemde tüm meslek çalışanları (çıraklar, kalfalar ve ustalar) lonca teşkilatlarına üye olmuşlardır (Tuna, 1972). Lonca teşkilatı, 1912 yılında çıkarılan bir yasa ile kaldırılmıştır.

Mesleki ve teknik eğitimdeki ilk modern çalışmalar, 18. yüzyılda orduda yapılan düzenlemelerle başlatılmıştır. Mesleki eğitim, meslek ve sanat okullarında 1860’lı yıllardan itibaren uygulanmaya başlanmıştır. 1864 yılında, islahhanede kalan kimsesiz çocuklar için Rusçuk ve Sofya’da, 1861 yılında ise Niş’te kunduracılık, terzilik, çuhacılık, külahçılık gibi eğitimler verilmiştir (Bolat, 2016). Kız öğrencilerin mesleki ve teknik eğitimde geri kalmamaları amacıyla, 1879 yılında İstanbul’da Kız Sanayi Mektepleri kurulmuştur (Tuna, 1972).

Mesleki ve teknik eğitim, 1927 yılında Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlanmış ve 1933 yılında kurulan Mesleki ve Teknik Tedrisat Umum Müdürlüğü tarafından yönetilmeye

başlanmıştır. 1934 yılında, yabancı uzmanların sunduğu rapor doğrultusunda, nitelikli iş gücü ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla çıraklık okulları, akşam sanat okulları ve kısa süreli kursların açılması Bakanlıklar Arası Kurul tarafından önerilmiştir (Akkutay, 1991). 1941 yılında, Mesleki ve Teknik Tedrisat Umum Müdürlüğü kapatılarak yerine Mesleki ve Teknik Öğretim Müsteşarlığı kurulmuştur. Bu kurum, 1960 yılında Erkek Teknik Öğretim, Kız Teknik Öğretim ve Ticaret Öğretim Genel Müdürlükleri olarak yeniden yapılandırılmıştır.

Çıraklık eğitimleri, 1977 yılında çıkarılan 2089 sayılı kanun ile mesleki eğitim sistemine dahil edilmiştir. Mesleki eğitim, 1986 yılında çıkarılan 3308 sayılı Mesleki Eğitim Kanunu ile örgün, yaygın ve çıraklık eğitimi olarak yeniden yapılandırılmıştır. Bu kanun ile örgün, yaygın ve çıraklık eğitiminin etkin bir şekilde işletilebilmesi için sosyal paydaşlara çeşitli imkanlar sunulmuştur. Bu çerçevede, Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Mesleki Eğitim Kurulu ve il düzeyinde İl Mesleki Eğitim Kurulları oluşturulmuştur (Akpınar, 2004).

1997 yılına gelindiğinde, ortaöğretimin birinci kademe (ortaokul) ve ikinci kademe (lise) olarak iki aşamalı bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. 1997 yılında çıkarılan 4306 sayılı yasa ile zorunlu eğitimin süresi 5 yıldan 8 yıla çıkarılmış ve birinci kademeler (ortaokullar) ilkokullar ile birlikte ilköğretim çatısı altında toplanmıştır. Bu yeni yapılanma ile birlikte, mesleki ortaokul uygulaması da sona erdirilmiştir (Altın ve diğ, 2007:291).

2011 yılında, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayınlanan 652 sayılı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile mesleki ve teknik eğitime bağlı okul türleri Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü (MTEGM) adı altında birleştirilmiştir. Yaygın mesleki eğitim ve açık öğretim ise Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü (HBÖGM) adı altında toplanmıştır.

1.1.3. Mesleki ve Teknik Eğitimin Önemi

Günümüz Mesleki ve Teknik Eğitim sistemi, iki ana model üzerinden devam etmektedir. Bunlar tam zamanlı mesleki eğitim ve çıraklık eğitim modelleridir. Tam zamanlı mesleki eğitimde öğrenciler, 9. sınıfta diğer okul türlerinde olduğu gibi kültür dersleri almakta, 10. sınıftan itibaren ise seçtikleri alanla ilgili eğitim almaya başlamaktadırlar. Ayrıca, 12. sınıfta haftada üç gün İşletmelerde Beceri Eğitimi dersi kapsamında staj yapmaktadırlar. Anadolu teknik programı uygulayan okullar ise öğrencilerini yazın staja göndermektedir. Mesleki ve teknik eğitim okullarından mezun olan öğrenciler, isterlerse mesleki eğitimlerine meslek yüksekokulu düzeyinde devam edebilirler. Çıraklık eğitim sisteminde ise öğrenciler, 8. sınıfı bitirdikten sonra çıraklık eğitim merkezlerinde eğitimlerine devam ederler. Bu sistemde, öğrenciler okudukları süre boyunca bir işyerinde çalışarak pratik eğitim almakta, haftada bir gün ise okula giderek teorik eğitimlerini almaktadırlar. Çıraklık eğitiminde öğrenciler haftanın dört günü işyerinde çalıştıkları için, eğitimlerini tamamladıktan sonra iş gücü piyasasına daha fazla katkı sağlamak ve bu öğrenciler mezun oldukları alanda daha yüksek oranda istihdam edilmektedirler.

Mesleki ve Teknik Eğitim okullarının en önemli amacı, iş gücü piyasasının ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücünü yetiştirmektir. Ülkemizde genç nüfusun fazla olması nedeniyle, bu gençlerin mesleki ve teknik eğitimle iş yaşamına kazandırılması büyük bir öneme sahiptir. Bu sayede, hem bireylerin iş gücü piyasasına katılımı sağlanacak hem de ülkenin ekonomik kalkınmasına katkı sağlanacaktır.

Günümüzde teknoloji hızla gelişmekte ve sanayi üretiminde nitelikli ara eleman ihtiyacı giderek artmaktadır. Piyasanın ihtiyaç duyacağı nitelikli elemanların yetiştirilmesi ve bunların iş ortamına kazandırılması büyük bir önem taşımaktadır. Planlı ve sistemli bir Mesleki ve Teknik Eğitim sisteminin varlığı, piyasanın ihtiyaç duyacağı vasıflı elemanların yetiştirilmesinde son derece etkili olacaktır. Bu tür bir eğitim yapısı, hem iş gücü piyasasına nitelikli çalışanlar sunacak hem de sanayinin gelişimine katkı sağlayacaktır (Alkan ve diğ., 1996).

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinden mezun olan öğrenciler, alanlarıyla ilgili İşyeri Açma Belgesi olarak kendi işyerlerini kurma hakkına sahip olmaktadır. Çıraklık Eğitim Merkezlerinden mezun olan öğrenciler ise Kalfalık ve Ustalık Belgesi olarak aynı şekilde işyeri açabilmektedirler. Bu belgeler, mezun olan öğrencilere mesleki eğitimlerini tamamladıktan sonra doğrudan iş gücü piyasasına katılma imkânı sunar. Ayrıca, kendi işyerlerini kurabilme yeteneğiyle, yanlarında eleman çalıştırarak ülke ekonomisine önemli bir katkı sağlamaktadırlar. Bu sistem, hem bireylerin ekonomik bağımsızlıklarını kazanmalarına yardımcı olur hem de istihdam yaratır.

Mesleki ve Teknik Eğitim okulları, iş gücü piyasasına nitelikli eleman yetiştirerek büyük bir katkı sağlamaktadır. Bu okullardan mezun olan öğrenciler, doğrudan iş hayatına atılma imkânı bulmakta ve hatta kendi işyerlerini kurarak istihdam yaratabilmektedirler. Bu nedenle, mesleki ve teknik eğitime yeterli yatırımların yapılması, öğrencilerin bu okullara yönlendirilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Böylece, ülke ekonomisine katkı sağlanacak, iş gücü piyasasının ihtiyaçları karşılanacak ve gençler daha verimli bir şekilde iş dünyasına kazandırılacaktır.

1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği

Günümüzde insanların temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi ve yaşamlarını sürdürebilmesi için bir işte çalışmaları gerekmektedir. Ancak, çalışanlar iş ortamlarında çeşitli tehlike ve risklere maruz kalabilmektedirler. Sanayileşmenin artmasıyla birlikte, dünyada ve ülkemizde iş kazaları ve meslek hastalıklarında önemli bir artış gözlenmektedir. İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu meydana gelen iş gücü kaybı, mağduriyetler ve maddi-manevi kayıplar, yetkilileri iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına daha fazla odaklanmaya yönlendirmiştir. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınacak önlemler hem çalışanların güvenliğini sağlamak hem de ekonomik kayıpları en aza indirmek için büyük önem taşımaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği kavramını, iş sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili yapılan tüm çalışmaların bir araya geldiği bir bütün olarak düşünebiliriz. İş sağlığı ve güvenliği, işçiyi her türlü tehlike, risk, hastalık ve kazalara karşı koruma amacı taşır. İş sağlığı, genellikle hastalıkların

önlenmesine yönelik çalışmaları ifade ederken; iş güvenliği, tehlike, risk ve kazaların önlenmesine yönelik tedbirleri kapsar. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği, çalışanı hastalık ve kazalardan koruma amacı güden bir dizi çalışma ve önlemi içerir.

1.2.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO), iş sağlığı ve güvenliğini; çalışanların sağlık sorunlarının giderilmesi, onların sosyal, fiziksel ve zihinsel açıdan en yüksek refah düzeyine ulaşmalarının sağlanması, ayrıca çalışanların yeteneklerine ve yapılarına uygun işlerde çalıştırılmaları şeklinde tanımlamaktadır. Bu tanım, çalışanların tüm yönleriyle sağlıklı ve verimli bir çalışma ortamında bulunmalarını hedefler (Karabulut, 2011).

İş sağlığı ve güvenliği alanındaki çalışmalar, reaktif değil, proaktif bir yaklaşım benimsemelidir. Bu, iş kazaları ve meslek hastalıklarının tedavisinden çok, bu tür olumsuz olayların meydana gelmesini engellemeye yönelik önleyici tedbirlerin alınması gerektiği anlamına gelir. Proaktif yaklaşımlar, risklerin önceden tespit edilip ortadan kaldırılmasını ve güvenli bir çalışma ortamının sürekli olarak sağlanmasını amaçlar.

İş sağlığı ve güvenliğinde ana hedef işçinin korunması olmakla birlikte, genel anlamda iş sağlığı ve güvenliği şu amaçları da taşır:

- Çalışanları Koruma: Çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlayarak iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek.
- İşletmeyi Koruma: İşyerinde oluşabilecek tehlikelerin, kazaların ve hastalıkların işletmeye vereceği zararı önlemek, üretim süreçlerini güvenli hale getirmek.
- Üretilen Malzemenin Korunması: Üretim süreçlerinde kullanılan malzemelerin ve ekipmanların zarar görmesini engelleyerek, verimliliği artırmak ve maliyetleri düşürmek.

1.2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihçesi

18. yüzyılda başlayan Sanayi Devrimi, üretim süreçlerinde devrim niteliğinde değişikliklere yol açmıştır. Küçük işletmelerin makinelerin ortaya çıkmasıyla büyük fabrikalara dönüşmesi, üretilen ürünlerin miktarında büyük bir artışa neden olmuştur. Üretim teknolojisinin gelişmesiyle iş gücü artmış, ancak aynı zamanda çalışma ortamlarında, işlerin doğurduğu tehlikeler ve olası kazalar nedeniyle ciddi güvenlik ve sağlık sorunları ortaya çıkmıştır. Bu sorunlar, devletin iş hayatına müdahale etmesi ve iş güvenliği önlemlerini almak zorunluluğunu doğurmuştur (Çiçek ve diğ., 2016).

Ülkemizde kömür madenlerinin bulunmasıyla birlikte iş sağlığı ve güvenliği alanında ilk yasal düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk yasal adım, 1865 yılında kabul edilen 100 maddelik "Dilaver Paşa Nizamnamesi" olmuştur. Bu düzenleme, işçilerin

ücretlerini ve çalışma sürelerini belirleyerek, işçilerin korunmasını sağlamayı amaçlamıştır. Bu yasal düzenleme, Türkiye'deki iş sağlığı ve güvenliği alanındaki ilk önemli adım olarak kabul edilmektedir (MGK, 1982).

1869 yılında, Dilaver Paşa Nizamnamesi'ndeki eksikliklerin giderilmesi amacıyla "Maadin Nizamnamesi" çıkarılmıştır. Bu yeni düzenleme, iş güvenliği ile ilgili daha kapsamlı ve detaylı hükümler içermektedir. Maadin Nizamnamesi, madende çalışan mühendislerin, kazaları önlemek için gerekli önlemleri alma yetkisini tanımış; iş kazalarına uğrayan çalışanlar ve ailelerine tazminat ödenmesini öngörmüş; ayrıca kazaya sebep olan işyeri sahiplerine maddi tazminat ve ceza uygulanmasını sağlamıştır. Bu düzenlemeler, dönemin koşulları göz önünde bulundurulduğunda, iş güvenliği alanında önemli bir adım olarak kabul edilmektedir (Arıcı, 1999).

Cumhuriyet dönemiyle birlikte, 1921 yılında çıkarılan 151 sayılı "Ereğli Havza-i Fahmiye Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun" Türkiye'deki işçi sağlığı ve güvenliği alanında önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu kanun, özellikle kömür madenlerinde çalışan işçilerin çalışma koşullarını, iş güvenliği önlemlerini ve işçi sağlığını koruma amaçlı ilk yasal düzenlemeyi getirmiştir. Bu yasa, madencilik sektöründe işçilerin çalışma şartlarını iyileştirmeye yönelik ilk adımları atarak, iş güvenliğine dair önemli hükümler içermiştir.

Cumhuriyetin ilanı sonrasında Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanında çeşitli yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu süreçte önemli adımlar atılmış ve işçilerin korunmasına yönelik yasalar çıkartılmıştır:

- 1924'te çıkan "Hafta Tatili Yasası" ile işçilere haftalık dinlenme hakkı tanınmış ve bu yasa, 1935'te çıkan Milli Bayram ve Genel Tatil Günleri Hakkındaki Yasa ile daha da zenginleştirilmiştir.
- 1926'da çıkan Borçlar Yasası ile meslek hastalıkları ilk kez yasal çerçevede yer almış ve işçilerin sağlıklarını koruma yönünde bir adım atılmıştır.
- 1930'da çıkan "Belediyeler Yasası" ile işyerlerinde denetlemelerin yapılabilmesi için önemli bir altyapı oluşturulmuştur.
- 1937'de çıkan "3008 sayılı İş Yasası", iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili temel konuları içeren ilk kapsamlı düzenleme olmuştur.
- 1945'te çıkarılan "İşçi Sigortaları Kurumu Yasası" ile işçilerin sigorta kapsamı genişletilmiş, iş kazaları ve meslek hastalıkları için düzenlemeler getirilmiştir.
- 1971'de çıkarılan "1475 sayılı İş Yasası", önceki yasada eksik kalan noktaları tamamlamış ve işçilerin haklarını daha geniş bir şekilde güvence altına almıştır.
- 2003'te çıkarılan "4857 sayılı İş Kanunu", işçi hakları ve iş güvenliği konusunda önemli yenilikler getirmiştir.

- Son olarak, 2012’de çıkarılan "6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu", Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili en kapsamlı ve detaylı düzenlemeleri içeren yasa olmuştur. Bu yasa, işyerlerinde çalışanların sağlığını ve güvenliğini koruma noktasında önemli kurallar ve önlemler belirlemiştir.

Bu yasal düzenlemeler, zamanla iş sağlığı ve güvenliğini daha sistematik hale getirerek işçilerin korunmasına yönelik önemli adımlar atılmasını sağlamıştır (Med, 2014).

1.2.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

Sanayi Devrimi'nden önce iş ortamlarında genellikle sadece insan gücüne dayalı üretim süreçleri hâkimdi (Kızılçelik, 1996). Çalışanlar, işlerini manuel olarak yapar ve her işin fiziksel zorlukları ile başa çıkmaya çalışırlardı. Ancak, Sanayi Devrimi'nin etkisiyle birlikte makineler iş gücünün yerini almaya başlamış ve üretim süreçlerinde devrim niteliğinde değişiklikler meydana gelmiştir (Kızılçelik, 1996).

Makine gücüne dayalı seri üretime geçilmesi, üretim kapasitesini artırmış ve daha fazla malzeme, ürün ve hizmet üretilebilmesini sağlamıştır. Fakat bu değişiklik, çalışma ortamlarında ciddi tehlikelerin ortaya çıkmasına da sebep olmuştur. Makinelerin kullanımıyla birlikte iş kazaları, mekanik arızalar, tehlikeli iş süreçleri ve kötü çalışma koşulları gibi sağlık ve güvenlik riskleri de artmıştır. Ayrıca, işçilerin maruz kaldığı bu tehlikeler, iş kazaları ve meslek hastalıkları gibi sorunları da gündeme getirmiştir.

Sanayi Devrimi'nin etkisiyle, iş ortamlarında makine kullanımının artması, işçilerin güvenliğini sağlamak için iş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanında daha fazla yasal düzenleme yapılmasını ve sistemli çalışmalar yapılmasını zorunlu hale getirmiştir.

ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) verilerine göre, dünya çapında iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla ilgili oldukça ciddi rakamlar bulunmaktadır. Bu rakamlar şu şekildedir:

- Her 15 saniyede 160 çalışan iş kazası geçirmektedir.
- Her gün yaklaşık 6.400 çalışan iş kazaları veya meslek hastalıkları nedeniyle yaşamını yitirmektedir.
- Her yıl yaklaşık 350.000 çalışan iş kazalarından, 2 milyon çalışan ise meslek hastalıklarından dolayı hayatını kaybetmektedir.
- Her yıl 270 milyon civarında iş kazası yaşanmakta, 313 milyonu aşkın çalışan iş kazası geçirmekte ve 160 milyon çalışan yaptığı işten dolayı meslek hastalıklarına tutulmaktadır.

- Bu veriler, iş sağlığı ve güvenliği konusunda küresel ölçekte acil önlemler alınması gerektiğini ve bu sorunların iş gücü üzerinde ciddi etkiler yarattığını gözler önüne sermektedir. (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2018).

Ülkemizde Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından açıklanan 2017 yılı verilerine göre, iş sağlığı ve güvenliği konusunda dikkat çeken bazı önemli istatistikler şu şekildedir:

- İş kazası geçiren sigortalı çalışan sayısı 359.653,
- Meslek hastalığına yakalanan işçi sayısı 691,
- İş kazası nedeniyle yaşamını yitiren işçi sayısı 1.633,
- Kazaların sonucunda geçici iş göremezlik süresi toplamda 3.996.873 gündür (Sosyal Güvenlik Kurulu, <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/>).

Bu veriler, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının ülkemizde önemli bir sorun teşkil ettiğini ve bu sorunların iş gücü kaybı, iş göremezlik ve yaşam kayıplarına yol açtığını göstermektedir. Bu durumu önlemek için iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin daha da güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (SGK, 2017).

İş kazaları ve meslek hastalıklarının sonuçları oldukça geniş ve derin etkiler yaratmaktadır. Bu sonuçları insani ve ekonomik açıdan ele alacak olursak:

1. İnsani Yönden:

- İnsan hayatı her şeyden önce gelir. Bir iş kazası veya meslek hastalığı sonucu ölen ya da kalıcı şekilde sakat kalan bir işçinin sağlıklı günlerini geri getirmek mümkün değildir. Bu kayıplar sadece işçi üzerinde değil, aynı zamanda ailesi ve yakın çevresi üzerinde de kalıcı ve derin etkiler bırakır. Özellikle kazadan sonra işçinin ailesinin geçim sıkıntısı çekmesi, duygusal ve psikolojik travmalar yaşaması, ailenin yaşamını zorlaştıran büyük bir sorun haline gelir. Dolayısıyla, iş kazaları ve meslek hastalıkları sadece çalışanları değil, onların ailelerini de doğrudan etkileyen trajik sonuçlar doğurur.

2. Ekonomik Yönden:

- İş gücü kaybı, üretim kaybı ve sağlık harcamaları gibi ekonomik sonuçlar doğuran iş kazaları ve meslek hastalıkları hem işyerini hem de ülke ekonomisini olumsuz etkiler. Özellikle iş gücü kaybı, üretimin sekteye uğramasına yol açar. İşçi bir süre iş göremez hale gelir ya da tamamen iş gücünden düşer, bu da üretim sürecinde aksamalara neden olur.

- Geçici veya sürekli iş göremezlik ödenekleri, makine, tesis ve araçlardaki hasarlar gibi masraflar işverenin üzerine ek yük bindirir. Özellikle iş kazası sonucu oluşan hasarlar, işyerinin altyapısına ciddi zararlar verebilir ve yüksek tamir veya yenileme maliyetlerine yol açabilir.
- Verimlilik kaybı ve kalifiye eleman yetiştirme masrafları, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının uzun vadeli ekonomik etkilerindendir. Kaza geçiren bir işçinin yerine, aynı yetkinliklere sahip yeni bir işçi yetiştirmek, zaman ve maddi kaynak gerektirir.
- Maddi manevi tazminat davaları da iş kazalarından doğabilecek yüksek masraflardan biridir. Bu tür davalar, işverenin veya işletmenin finansal durumunu zorlayabilir, işletmenin itibarını zedeleyebilir ve hatta faaliyetlerini durdurmasına sebep olabilir.
- Ülke ekonomisi de bu kayıplardan etkilenir. İş kazaları ve meslek hastalıkları, çalışan verimliliğini düşürür, sağlık harcamalarını artırır ve iş gücü kaybıyla birlikte ekonomik büyümeyi olumsuz etkiler. Ayrıca devlet, sigorta ve tazminat ödemeleri için bütçesinden kaynak ayırmak zorunda kalabilir, bu da kamu maliyesi üzerinde ek yük oluşturur.

Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması, yalnızca çalışanların refahı için değil, aynı zamanda işletmelerin sürdürülebilirliği ve ülke ekonomisinin sağlıklı işleyişi için de büyük bir önem taşır.

1.3. Ergonomi

İşbilim veya ergonomi, insan, mekanizma ve iş faktörleri arasındaki etkileşimi optimize etmeyi amaçlayan bir bilim dalıdır. Ergonomi, insanın fizyolojik, biyolojik ve morfolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak, insanların çalışma ortamlarında daha verimli, güvenli ve rahat bir şekilde çalışabilmelerini sağlamak için makine, alet ve iş ortamlarını uygun şekilde tasarlar. Bu disiplin, iş yerindeki fiziksel ve zihinsel yükleri azaltmayı, çalışanların sağlığını korumayı ve verimliliği artırmayı hedefler. Ergonomik tasarım, iş yerinde iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemeye yardımcı olurken, aynı zamanda çalışanların performansını da iyileştirir.

1.3.1. Ergonominin Tanımı

Ergonomi kelimesi, eski Yunanca'da "iş" anlamına gelen "ERGON" ve "doğal yasa" anlamına gelen "NOMOS" kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir (Kıraç, 2005). Ergonomi, insanın anatomik, fiziksel ve zihinsel özelliklerini inceleyerek, bu bilgileri kullanarak bireylerin daha verimli ve sağlıklı bir şekilde çalışmalarına yardımcı olan bir bilim dalıdır.

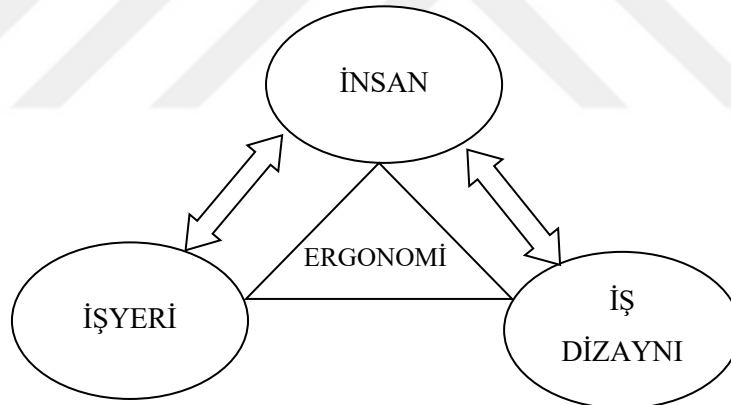
Ergonomi, farklı ülkelerde çeşitli terimlerle anılmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik

Devletleri'nde 'Birey Faktörü Mühendisliği' (Human Factor Engineering) ve 'İnsan Mühendisliği' (Human Engineering) gibi kavramlar kullanılırken, İskandinav ülkelerinde 'Biotechnology' terimi öne çıkmaktadır. Avrupa ve diğer bazı ülkelerde ise bu alanda 'Ergonomi' terimi yaygın olarak tercih edilmektedir. Türkiye'de ise geçmişte 'işbilim' olarak bilinen kavram, zamanla ergonomi olarak adlandırılmaya başlanmıştır (Düşüngülü, 2014).

1.3.2. Ergonominin Amacı

Endüstrinin hızla ilerlemesi, bir yandan iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı çalışanların korunması ihtiyacını ön plana çıkarırken, diğer yandan ergonomi anlayışının ortaya çıkmasına da zemin hazırlamıştır. Çalışanların büyük bir kısmının zamanını ofis veya saha ortamlarında geçirmesi, sağlıklarını olumsuz etkileyebilecek faktörlerin minimize edilmesinin gerekliliğini daha da vurgulamaktadır. (Demirdiler, 1995). Ergonominin amacı, insanın anatomik yapısına uygun sistemler ve çalışma koşulları belirleyerek, gerekli düzenlemelerle makine ve aletle yapılan çalışmalarda verimliliği artırmaktır. S. Pascaud'ya göre ergonominin hedefi, 'çalışanlar ile mesleki çevreleri arasındaki düzenleyici ilişkilerin incelenmesidir. Mesleki çevre ise, çalışmanın yapıldığı alanı ifade etmektedir (Yetiz, 2009).

Aşağıdaki Şekil 1.2'de, ergonomi tasarım süreci gösterilmeye çalışılmıştır (Turan, 2016).



Şekil 1.2. İnsan, işyeri ve iş dizayn döngüsü (Turan, 2016).

Çalışanlar, iş ortamındaki sıcaklık, basınç, nem, aydınlatma gibi çeşitli çevresel faktörlerin yanı sıra, fiziksel etkenler (toz, iyonize ışınlar vb.) gibi tehlikelerle de karşı karşıya kalmaktadır. Bu etkenler hem insan sağlığını hem de iş verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Çalışanın sağladığı faydanın miktarı ya da niteliğinden bağımsız olarak, üretim sürecinde yaşanan yıpranmalar, kişinin sosyal yaşamını ve çevresiyle olan ilişkilerini de kötü yönde etkileyebilir. Bu olumsuz etkilerin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da yıpranma oranının azaltılması, yapılan işin çalışandaki zararlı etkilerini de minimuma indirecektir. Şekil 1.3'te ergonominin hedefleri gösterilmektedir (Turan, 2016).



Şekil 1.3. Ergonominin amaçları (Turan, 2016).

Ergonominin amaçları şu şekildedir:

- Yaşam kalitesini iyileştirmek
- Meslekle ilgili motivasyonu artırmak
- Yetenekli iş gücünün değerini yükseltmek
- Çalışma verimliliğini ve etkinliğini artırmak
- İş günü kaybını ve hastalıkların ekonomik etkisini en aza indirmek

Ergonominin temel hedeflerinden biri, işi insanın ihtiyaçlarına uygun hale getirmektir. Bu amaçla aşağıdaki unsurlar dikkate alınır:

- İş ortamındaki olumsuz koşulların iyileştirilmesi
- Çalışma zorluklarının, işçinin psikolojik ve fizyolojik durumuna uygun şekilde ayarlanması
- Ergonomik ve verimli araç-gereçlerin temin edilmesi
- Çalışma saatlerinin ve koşullarının standartlara uygun hale getirilmesi
- Çalışma verimliliğini artıracak düzenlemelerin yapılması
- Tüm bu süreçlerde, çalışanın sağlık ve güvenliğinin ön planda tutulması (Turan, 2016).

Üretim alanındaki iyileştirmeler, işletme açısından ek olarak şu faydaları sağlayacaktır;

- Çalışanların sağlık harcamalarında azalma
- Daha düşük devamsızlık oranları
- Üretim kesintilerinin azalması
- İşten ayrılma oranlarının düşmesi ve işbaşı eğitim maliyetlerinin azalması
- İş kazalarının neredeyse tamamen ortadan kalkması
- Meslek hastalıklarının yaşanmaması
- Tazminat taleplerinde azalma gibi olumlu sonuçlar ortaya çıkacaktır (Turan, 2016).

1.3.3. Ergonominin Tarihsel Gelişimi

Günümüzde birey, araç ve çevre arasındaki ilişkiyi inceleyerek, bireylerin verimli ve zinde bir şekilde çalışabilmesi için gerekli organizasyonların uygulanması büyük bir önem kazanmıştır. Bu alanda gerçekleştirilen çalışmalar, özellikle son elli yılda ergonomi disiplininin gelişimine katkı sağlamıştır. Ergonominin odak noktası, bireylerin hayatlarının çeşitli dönemlerinde kullandıkları araç, gereç ve çevrenin tasarımında farklı beceri ve ihtiyaçların göz önünde bulundurulmasıdır. Bu bilim dalı, mühendislik, fiziksel ve bilişsel alanlar gibi köklü ve kalıcı disiplinlerin araştırmalarına dayanmaktadır (Ergün, 2017).

Ergonomi terimi literatürde ilk kez 1857 yılında Polonyalı bilim insanı Wojciech Jastrzebowski tarafından kullanılmıştır. Ergonomiyi bilimsel bir sistem içinde ele alan ilk isim ise Frederick Winslow Taylor olmuştur (Turan, 2016). 1910'lu yıllarda ergonomi alanında dikkat çeken iki modern yöntem öne çıkmıştır. Bunlardan ilki, Başteknisyen Gilbreth ve psikolog olan eşi tarafından geliştirilen *Zaman ve İş Çalışması* (Time and Motion Study), ikincisi ise Douglas'ın iş sırasında harcanan kuvveti ölçmeye yönelik *Oksijen Alımı* (Oxygen Uptake) yöntemidir. Ergonomi bilimi, 1949 yılında büyük bir dönüm noktasına ulaşmıştır. Bu tarihte, yalnızca psikolojik yaklaşımların yeterli olmadığı anlaşılmış ve çok yönlü bir program uygulanmaya başlanmıştır (Hasdemir, 2013). O dönemde araştırmalar genellikle araçlar, kontrol panelleri, göstergeler ve makine boyutları gibi konulara odaklanırken, Oxford'da gerçekleştirilen toplantının ardından daha kapsamlı bir yaklaşım benimsenmiştir (Düşüngülü, 2014).

1980'li yıllarda Dokuz Eylül Üniversitesi, farklı ülkelerden temin edilen modern laboratuvar ekipmanlarıyla desteklenen “Ergonomi” eğitimleriyle sınırlı kalmamış, aynı zamanda sempozyumlar düzenlemiştir. Türkiye’de ergonominin çalışma hayatında yaygınlaştırılmasında ise Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) önemli katkılar sağlamıştır. MPM tarafından uygulanan “Ergonomi”, “Çalışma Alanlarında Fiziksel Koşulların İyileştirilmesi” ve “Endüstri Mühendisliğinin İşletmelere Katkıları” gibi eğitim programlarında ergonomi konusuna vurgu yapılmış; ayrıca MPM yetkililerinin yayımladığı eserler, ergonomi literatürünün gelişimine öncülük etmiştir (Ceran, 2015).

1.3.4. Ergonominin Çeşitleri

Anatomi, fizyoloji, psikoloji, mühendislik gibi çeşitli bilim dallarıyla ve hukuk alanıyla yakın ilişki içinde olan ergonomi, hem bu alanlardan faydalanan hem de onlara katkıda bulunan bir disiplin olarak öne çıkar. Ergonomi, genel olarak üç temel kategoriye ayrılabilir (Turan, 2016).

- Örgütsel Ergonomi
- Bilişsel Ergonomi
- Fiziksel Ergonomi

Örgütsel Ergonomi

Örgütsel ergonomi, çalışan ile iş arasındaki uyumu en iyi hale getirebilmek için organizasyon yapıları, politikalar ve süreçler üzerinde çalışır. Bu kapsamda, çalışan katılımı, iş planlaması, performans modelleme, yönerge oluşturma ve standart belirleme gibi konular ele alınır (Turan, 2016).

Organizasyonel ergonomi ve yönetsel ergonomi aşağıdaki gibi ayrılabilir.

- a) Personellerin katılımı
- b) Teknoloji idaresi
- c) İş düzenleme
- d) Başarı modelleme
- e) Toplam nitelik idaresi
- f) Toplumsal organizasyon dizaynı
- g) Plan idaresi
- h) İdare değiştirme
- i) Makro ergonomi

Dünyanın her yerinde ergonominin alt dallarına yönelik çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Ancak unutulmaması gereken kritik bir nokta, ergonomi ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğunun oldukça karmaşık yapılar içermesidir. Çalışma konularının kapsamı genişledikçe, değişkenler arasındaki etkileşimlerin gizemi de aynı oranda artar. Bu nedenle, her bir araştırma kendi özel koşulları çerçevesinde değerlendirilmelidir (Kıraç, 2005).

Bilişsel Ergonomi

Bilişsel ergonomi, çalışanın sistem elemanlarıyla etkileşiminde algılama, bellek, mantık yürütme ve motor tepkiler gibi zihinsel süreçlerin iyileştirilmesiyle ilgilenir. Bu bağlamda, gösterge tasarımı, kumanda sistemleri, kontrol düğmeleri, uyarı zilleri ve sinyaller bilişsel ergonomi kapsamında ele alınmaktadır (Turan, 2016).

Bilişsel ergonominin çalışma alanları şunlardır (Kıraç, 2005):

- Kişisel hataların incelenmesi
- Göstergelerin tasarımı
- Yetkinliklerin korunması
- Çalışan eğitimi
- Akıllı sistemlerin geliştirilmesi
- Analizlerin sınıflandırılması
- Denetim ve kontrol süreçleri

- Çalışanın kapasitesine uygun planlama yapılması
- Bilişsel yük analizi
- Haberleşme sistemlerinin tasarımı ve kullanımı

Fiziksel Ergonomi

Fiziksel ergonomi, çalışanın anatomik ve antropometrik yapısı ile sınırlarını dikkate alarak, iş ortamındaki fiziksel koşulların iyileştirilmesine odaklanır. Gürültü, aydınlatma, nem, sıcaklık, titreşim, havalandırma, kişisel koruyucu ekipmanlar, uzanma mesafeleri, tekrarlayan hareketler, elle taşıma ve ekranlı araçların kullanımı gibi unsurlar fiziksel ergonomi kapsamında ele alınır. Bu üç ana ergonomi sınıfı birbiriyle iç içe geçmiş ve geçişken bir yapıya sahiptir (Turan, 2016).

Araştırmalara göre fiziksel ergonominin alt başlıkları şunlardır (Kıraç, 2005):

- Aydınlatma
- Gürültü
- Sıcaklık
- Hava Akımı
- Titreşim
- Kimyasal etkiler
- Dayanıklılık ve denge tasarımı
- Yaralanma riski ve kontrolü
- Elle taşıma
- Destekleyici cihazlar
- Performans görselleştirme
- Vücut duruşunun analizi
- Uzanma mesafesi

Fiziksel ergonomi, ergonomik uygulamaların temelini oluşturur. İş yerlerinin düzenlenmesi veya cihazların tasarımında bu alanın rehberliğine sıklıkla başvurulmaktadır (Kıraç, 2005)

1.4. Atölye Ortam Faktörleri

Atölye ortamındaki fiziksel risk faktörleri, iş ve sağlık arasındaki ilişkilerde kritik bir öneme sahiptir. Öğrencilerin sağlığını korumak için belirli hususlara özellikle özen gösterilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, öncelikli olarak atölyelerde hangi risk faktörlerinin mevcut olabileceği tespit edilmelidir.

1.4.1. Aydınlatma

İşyerlerinde çalışanların sağlığını korumak ve işin verimli bir şekilde yapılabilmesini sağlamak için uygun aydınlatma oldukça önemlidir. İyi bir aydınlatma, yalnızca görsel işlemleri düzgün şekilde gerçekleştirmekle kalmaz, aynı zamanda bireylerin fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarını da karşılamaya yardımcı olur. Aydınlatma, sadece yeterli ışık sağlamaktan çok daha fazlasını ifade eder; esas amaç, çalışanların kolayca ve rahatça görebilecekleri bir ortam yaratmaktır (Polat, 2006).

Ergonominin temel hedeflerinden biri, bireylerin performansını artırırken aynı zamanda çevrenin güvenli olmasını sağlamaktır. İnsanların %80-90'lık algı kapasitesi görme duyusu üzerinden gerçekleşmektedir ve görme işlevi renk ile ışık uyaranları tarafından desteklenir. Bu nedenle, çalışanların göz sağlığını korumak adına en uygun aydınlatma koşullarında çalışmaları önemlidir.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) açısından, uygun aydınlatma iş kazalarını engellemede önemli bir rol oynar. Araştırmalar, aydınlatma seviyesinin 200 lüksten düşük olduğu ortamların iş kazalarına yol açabileceğini göstermektedir. Ofislerde ise, yapılan işe uygun çeşitlilikte aydınlatma sağlanabilir. Ayrıca, ofislerin çalışanlar üzerinde olumlu etkiler yaratabilmesi için bol güneş ışığı alacak şekilde tasarlanması gerekir. Çalışanlar, ihtiyaç duyduklarında kişisel aydınlatma kullanabilmelidir (Turan, 2016).

İdeal aydınlatma düzeyini sağlamak için şu hususlara dikkat edilmesi önerilmektedir (Soy, 2013):

- Aydınlatmanın şiddeti yeterli seviyede olmalıdır.
- Işık, çalışma alanına eşit şekilde dağılmalıdır.
- Aydınlatma sabit tutulmalı, titreşim ve parlaklık değişimlerinden kaçınılmalıdır.
- Ofis renkleri, yansıma ve psikolojik etkileri göz önünde bulundurularak seçilmelidir.
- Kullanılan ışığın niteliği uygun olmalıdır.

Aydınlatma gücünü etkileyen faktörlerden biri de çalışan bireyin yaşıdır. Objelerin net bir şekilde görülebileceği mesafe, yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir. Yaşa bağlı olarak uygun görülebilen mesafeler aşağıdaki gibidir:

- 16 yaş için uygun mesafe: 8 cm
- 32 yaş için uygun mesafe: 12,5 cm
- 44 yaş için uygun mesafe: 25 cm
- 50 yaş için uygun mesafe: 50 cm
- 60 yaş için uygun mesafe: 100 cm

Bir alanın aydınlatması arttıkça, gözün görme kapasitesi de iyileşir. Bu nedenle, görme hassasiyetinin yüksek olduğu işyerlerinde yeterli aydınlatmanın sağlanması büyük önem taşır (Efe, 2004).

Çizelge 1.2. TS EN 12464 Standartlarına Uygun Işık Şiddetleri

Çalışma Alanları	Işık Şiddeti (Lüx)
Bekleme Odaları	300
Açık Bürolar	750
Toplanma Salonları	500
Büro	500
Her Zaman Yapılan Büro İşleri	400
Teknik Çizim Büroları	750
Kötü Karşıt İle Çalışma	600
Resepsiyon Masası	300
Genel Arka Işık	160-240
Arşivler	200
Yol Merdivenler	50
İşyerinde Açık Alanlar, Dış Yollar, Geçitler	20

Yeterli aydınlatma düzeyinin belirlenmesinde dikkate alınması gereken bazı faktörler şunlardır (Efe, 2004):

- Çalışılan eşyanın boyutları: Eşyaların boyutları küçüldükçe, aydınlatma düzeyinin artırılması gerekir.
- Eşya ile zemin arasındaki uyum: Eşya ile zemin arasındaki uyum arttıkça, aydınlatma düzeyinin yükseltilmesi gerekmektedir.
- Zeminin yansıtma gücü: Zeminin yansıtma gücü azaldıkça, aydınlatma düzeyi artırılmalıdır.
- Görme için gereken süre: Görme süresi kısaldıkça, aydınlatma düzeyinin artırılması gerekmektedir.

1.4.2. Ses ve Gürültü

İnsanlar, çevrelerindeki seslere zamanla alışabilirler. Örneğin, ana caddede veya demir yoluna yakın bölgelerde yaşayan kişiler, zamanla bu çevresel seslere uyum sağlayarak, bu sesleri pek fark etmez hale gelirler. Ancak, bu seslerin olumsuz etkileri devam eder. Yaşam alanımızda yüksek düzeydeki gürültü, hayat kalitemizi ve çalışma verimliliğimizi olumsuz yönde etkileyen önemli faktörlerden biridir.

Gürültü, insan sağlığını farklı şekillerde etkiler. Sesin şiddeti ve kişiye maruz kalma süresi, bu etkinin derecesini belirler (Efe, 2004). Uzmanlar, yüksek sesin hem psikolojik hem de fiziksel zararlar verdiğini belirtmektedir. Ses şiddeti 40 dB'yi geçtiğinde, çalışanlar üzerinde olumsuz etkiler görülebilir. 65 dB'nin üzerindeki sesler, devridaim sorunlarına yol açarken, 85 dB'nin üzerindeki sesler işitme zorluklarını başlatabilir. 120 dB'yi aşan sesler ise kulakta ciddi hasara yol açabilir. Bu bulgular, gürültünün işyerinde önemli bir sağlık riski oluşturduğunu göstermektedir (Efe, 2004).

Ofis ortamlarında, gürültü seviyesi genellikle işitme kaybına neden olacak kadar yüksek değildir. Ancak, gürültü hala çalışanlar üzerinde psikolojik ve fiziksel olumsuz etkiler yaratabilir. Endüstriyel gürültü ise zamanla işitme kaybına yol açabilir (Turan, 2016). Ofislerdeki gürültü kaynakları arasında; çalışanlar, havalandırma sistemleri, fanlar, bilgisayarlar, telefonlar, faks makineleri, fotokopi makineleri ve dışarıdan gelen trafik sesleri bulunmaktadır. Açık ofislerde gürültü seviyesi ortalama 35-40 dB, özel ofislerde ise 30-35 dB arasında değişmektedir. Çalışma ortamlarındaki gürültü seviyesinin azaltılması için çeşitli yöntemler uygulanabilir (Dedeler, 2008).

Çizelge 1.3. Gürültü Fizyolojik Değerleri

Gürültü (dB)	Yer ve Konum
0 dB	Duyma Eşiği
20 dB	Sakin Orman
30 dB	Sessiz Bir Şekilde Konuşma
40 dB	Sakin Oda
50-55 dB	Şehirde Bir İşyeri
60 dB	Ortak Konuşma
70 dB	Dikine Matkap
80 dB	Yüksek Konuşma
90 dB	Yüksek Sesle Çığlık
100 dB	Dokuma Odaları
110 dB	Havalı Çekiç
120 dB	Bilyeli Değirmen
130 dB	Uçakların Kanatları
140 dB	Acı Eşiği

Ofislerde ses şiddeti ortalama 50-55 dB' dir. Fakat büronun genişliği şiddeti değiştirebilir. Tablo 1.4'te büroların bazı kullanılan türlerine göre gürültü seviyeleri belirtilmiştir;

Çizelge 1.4. Ofis Ortamlarındaki Gürültü Seviyeleri

Kullanım Sahaları		Pencerelerin Kapalı Olması leq (dBA)	Pencerelerin Açık Olması leq(dBA)
Ticari Yerler	Geniş Büro	45 dBA	55
	Toplanma Odaları	35 dBA	45
	Bilgisayar Odaları	50 dBA	60
	Özel Ofis (Uygulamalı)	45 dBA	55
	Genel Ofis (Hesap Yazı Bölümleri)	50 dBA	60
Kamu Kuruluşları	Bürolar	45 dBA	55
	Laboratuvar	45 dBA	55
	Toplanma Odaları	35 dBA	45
	Bilgisayar Salonları	50 dBA	60

Beklenmedik şekilde yüksek seslere maruz kalındığında, vücut otomatik olarak tepki verebilir. Gürültü, fiziksel olarak tansiyon yükselmesine, kolesterol artışına, solunum ve kalp ritminin hızlanmasına, kas kasılmalarına ve aşırı heyecana neden olabilir.

Gürültü, ofis büyüklüğüne göre çalışanların ruhsal durumunu farklı şekillerde etkileyebilir. Ancak çoğunlukla kişiler, konsantrasyon eksiklikleri, stres, sinir bozuklukları, kargaşa ve algıda azalma gibi olumsuz etkilerle karşılaşır. Araştırmalara göre, gürültü çalışma ortamlarında verimliliği en fazla etkileyen faktörlerden biridir. Gürültü seviyesi arttıkça, konsantrasyon bozulduğu gibi sağlık problemleri de ortaya çıkabilir. Ergonomik bir çalışma ortamı sağlanabilmesi için aşağıdaki sorulara yanıt aranmalıdır (Çağatay, 2000):

- Gürültü seviyesi, konuşmayı veya iş yapmayı kesintiye uğratabilecek kadar mı yüksek?
- Gürültü, işitme kaybına yol açacak kadar mı şiddetli?

Gürültünün çalışanlar üzerindeki etkileri:

1. Çalışanlar, gürültüden hoşlanmaz ve rahatsız olurlar.
2. Gürültü, işitme kaybına yol açabilir ve iç kulakta fiziksel hasara neden olabilir.
3. İş performansını düşürerek verimsizlik yaratır.
4. Psikolojik etkiler: Uyku düzensizlikleri ve bilinç dışı etkiler.
5. Ruhsal değişikliklere neden olabilir.

Gürültünün fizyolojik etkileri:

1. Kan basıncının artması.
2. Kalp atış hızının yükselmesi.
3. Derideki kan damarlarında daralma.
4. Metabolik enerji tüketiminde artış.
5. Kaslarda gerilim artışı.
6. Sindirim sisteminin yavaşlaması ve hazımsızlık.
7. Ciltte soluklaşma.
8. Göz bebeklerinin donuklaşması.
9. Uyku düzensizlikleri.
10. Yorgunluk.

Tüm bu etkiler, iş verimliliği üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Gürültünün işyerindeki verimliliğe etkisi ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. İnsan hatalarına bağlı aksaklıklar.
2. Aşırı malzeme kayıpları.
3. Uyarılara geç tepki verilmesi.
4. Makine hatalarının fark edilmesinde gecikme.
5. İş kazası riskinde artış.

Bu dönemde gürültü, yalnızca ofislerde değil, tüm bireylerin karşılaştığı bir sorun haline gelmiştir. Bu sebeple gürültü ölçümleri düzenli şekilde yapılmalı, yorumlanmalı ve gerekli önlemler zamanında alınmalıdır (Güney, 2005).

Aşırı sese karşı alınabilecek önlemler:

- Gürültü engelleyici izolasyon malzemeleri kullanılmalı ve uygun materyaller seçilmelidir.
- Düzenli bakım ve onarımlar sayesinde makinelerdeki ses seviyesi düşürülebilir.
- Çalışma alanında daha sessiz yöntemler geliştirilmelidir.
- Makinelerin ses ve titreşimi azaltacak şekilde yerleştirilmesi sağlanmalıdır.
- Ses kaynağı çalışma alanından daha uzak bir yere yerleştirilmelidir.
- Yapıların tavan ve zeminlerinde izolasyon malzemeleri kullanılarak ses yalıtımı sağlanmalıdır.
- Yüksek sesin kulağa zarar vermemesi için kişisel koruyucu ekipman sağlanmalıdır.

- Kulak koruyucu kullanmak istemeyen kişiler bilgilendirilmeli ve teşvik edilmelidir, çünkü kulak koruyucular sesi belirli bir seviyeye kadar düşürmektedir.

1.4.3. Sıcaklık

Çalışma ortamlarının verimliliği üzerinde önemli bir etkisi olan fiziki etmenlerden biri de ortamın sıcaklığıdır. Özellikle ofislerde sekiz saat gibi uzun mesai süreleriyle çalışan personelin sağlığı ve verimliliği açısından ortamın sıcaklık, nem ve havalandırma düzenlemelerinin yapılması son derece önemlidir (Turan, 2016). Ortam sıcaklığındaki değişikliklere vücut farklı şekillerde tepki verir ve bu tepkiler iki ana kategoride incelenebilir:

Soğuk ortama geçildiğinde:

- Deri soğur,
- Kan, vücudun iç yüzeylerine doğru çekilir ve toplanır,
- Derinin çevresel koşullardan korunma tepkisi artar,
- Vücut iç ısı hafifçe yükselir,
- Titreme başlar,
- Soğuyan kan vücut yüzeyinde ısınarak iç kısımdaki kanla dengelenir,
- Kan basıncı ve vücuda taşınan kan miktarı azalır.

Sıcak ortama geçildiğinde:

- Deri ısınır,
- Kalp atışı hızlanır ve kan vücut yüzeyine yayılır,
- Vücut iç ısı düşer,
- Terleme başlar,
- Sürekli terleme ile kanın vücut yüzeyine akışı ve deri sıcaklığının artması, vücudun ısı dengesini sağlar (Efe, 2004).

İdeal bir büro sıcaklığı, kış aylarında 20°C–23,5°C, yaz aylarında ise 23°C–26°C arasında olmalıdır. Oda sıcaklığı ile dış ortam arasındaki farkın 4°C'yi aşmaması gerekir. Yaz aylarında sıcaklık daha fazla önem kazanır; çünkü aşırı sıcak ortamlar, vücut direncini ve iş verimliliğini olumsuz etkileyerek iş kazalarının artmasına yol açabilir (Hasdemir, 2013).

Nem, ortam havasındaki su buharı seviyesinin doyum oranı olarak tanımlanır. Aşırı nemlilik depresyona neden olabileceği gibi, düşük nem seviyesi de kuruluğa yol açar (Efe, 2004). Düşük nem, burun, göz ve ağız kuruluğuna sebep olabilir ve vücutta sıvı kaybına yol açarak su içme ihtiyacını artırır. İç ortam bağıl nem yüzdesi %30-70 arasında olmalıdır (Turan, 2016). Yüksek nem oranları ise soğuk algınlığı, baş ağrısı, halsizlik ve bunalım gibi sağlık sorunlarına yol

açabilir. Bunun sonucunda çalışma verimliliği düşer ve işe devamsızlıklar artar. Fazla kuru hava ise baş ağrısı, boğaz kuruluğu gibi hastalıkları tetikleyebilir (Efe, 2004).

Çizelge 1.5. Yüksek Sıcaklığın İnsan Vücuduna Etkileri (Tutar, 2000)

-1) – 26	Soğuk –Serin	
27 – 32	Sıcak	Fiziksel etkinliğe ve etkilene süresine bağlı olarak oluşan termal stresten dolayı halsizlik, sinirlilik, dolaşım ve solunum sisteminde bir çok rahatsızlık meydana gelebilir.
33 – 41	Çok Sıcak	Fiziksel etkinliğe ve etkilene süresine bağlı olarak kuvvetli termal stres ile birlikte ısı çarpması ısı krampları ve ısı yorgunlukları oluşabilir.
42 – 54	Tehlikeli Sıcak	Güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği meydana gelebilir.
> 55	Tehlikeli Sıcak	Isı veya güneş çarpması tehlikesi oluşur. Termal şok an meselesidir.

1.4.4. Hava Akımı

Çalışma ortamlarında, kapalı alanlarda havalandırmanın sağlanması, ortamın temiz havayla yenilenmesi, sıcaklık ve nem seviyelerinin düzenlenmesi iş verimliliği ve çalışan sağlığı açısından kritik öneme sahiptir. Havalandırma, doğal ya da mekanik yollarla sağlanabilir ve ortamda hava, belirli bir hızla hareket eder. Hava akış hızını ölçmek için anemometre kullanılır ve dış ortamda bu hız rüzgar olarak tanımlanır. Hava hızı, termal konfor şartları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Tutar, 2000).

İdeal bir iç mekan hava akış hızının 0,15 m/sn olması beklenir. Bu hızdan daha düşük bir ortam, "havasız" olarak kabul edilir ve verimlilik kaybına yol açabilir. İç mekan hava akış hızının 0,10 m/sn veya daha düşük olması, ortamın havasız ve sağlıksız olduğuna işaret eder (Tutar, 2000).

Ergonomik bir havalandırmanın sağlanabilmesi için sorulması gereken sorular:

- Isı ve nem düzeyleri sürekli olarak çalışma düzenini kesintiye uğratacak derecede mi yükseliyor?
- Hava sirkülasyonu yeterli mi?
- Çalışanlar ani çevresel değişimlere maruz kalıyor mu?
- Havada asılı halde toz veya zararlı parçacıklar bulunuyor mu?

Hava şartlarının düzenlenmesi için öneriler:

1. **Çalışan sağlığı ve verimliliği için hava ortamı dengelenmelidir.** Çalışma ortamındaki havanın sıcaklık ve neminin uygun seviyelerde olması, sağlıklı bir iş ortamı sağlar. Ortamın çok sıcak veya çok soğuk olmaması, nem oranının da ideal seviyede tutulması gerekir.
 - Çalışanların ayaklarının zeminden soğuk almaması için uygun zemin malzemeleri kullanılabilir.

- Sıcak ortamlar için uygun havalandırma sistemleri kurulmalıdır.
- Eğer doğal havalandırma yeterli olmuyorsa, vantilatörler kullanılabilir. Maddi olarak sorun yaratıyorsa, belirli alanlarda havalandırma sağlanabilir.
- Dışarıdan gelen havanın ısıtılması gerekebilir, bu yüzden ısıtıcıların doğru yerlerde konumlandırılması gerekir.

2. Isıtma ve soğutma düzenlemeleri:

- Çalışma ortamına uygun ısıtma sistemleri kullanılmalıdır. Bu sistemler ortamın koşullarına, mevsime ve çalışanların giyim düzenine göre ayarlanmalıdır.
- Havanın ısınmasıyla yükselen havanın dışarı atılabilmesi için çatı pencereleri veya havalandırma sistemleri tasarlanabilir.
- Sıcaklık kaynakları, ortamın ortasında değil, çalışanlardan uzak noktalara yerleştirilmelidir. Isının, ortamın diğer bölümlerine dağılması engellenmeli ve ısı dışarıya yönlendirilmelidir.

3. Nem düzenlemesi:

- Ortamın aşırı nemli olması sağlık sorunlarına yol açabilir. Nem oranı yüksekse, klima veya nem alma cihazları kullanılmalıdır. Aksi takdirde, çalışanların sayısı azaltılabilir ve daha fazla mola verilebilir.
- Aşırı kuru hava ise, baş ağrısı ve boğaz kuruluğu gibi sorunlara yol açabilir. Bu durumda da nemlendirici cihazlar kullanılmalıdır.

4. Genel İklim Kontrolü ve Çalışma Düzeni:

- Havanın sıcak olduğu durumlarda bol sıvı tüketimi sağlanmalıdır. Soğuk içecekler ve sindirimi zor gıdalar sıcak havalarda tercih edilmemelidir.
- Çalışma ortamında hava sirkülasyonunu sağlayacak açılabilir pencerelerin sayısı artırılmalıdır.
- Aşırı sıcak veya soğuk ortamlarda, çalışan sayısı düşürülmeli, çalışma süreleri kısaltılmalı ve sık sık molalar verilmelidir.

1.4.5. Ofis Ergonomisi

Koltukların Düzenlenmesi

Sağlıklı bir duruş ve konforlu bir çalışma ortamı için ergonomik ofis mobilyalarının, özellikle ergonomik sandalyelerin büyük önemi vardır. Çalışanların uzun süreli oturdukları ortamlarda, vücutlarının doğal pozisyonlarını koruyabilmeleri, kas-iskelet sistemi problemlerini önlemek için oldukça önemlidir. Ergonomik bir sandalye, aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

1. **Uygun Oturma Pozisyonu:** Sandalye, kullanıcının sırtını destekleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Sandalyenin sırt yaslama kısmı, omurganın doğal eğrisini destekleyecek şekilde ayarlanabilir olmalıdır.
2. **Yüksekliği Ayarlanabilir Olmalı:** Sandalyenin yüksekliği, çalışanın ayaklarının yere paralel olmasını sağlamalıdır. Bu özellik, oturma pozisyonunun rahatlığını artırır ve kan dolaşımını olumlu yönde etkiler.
3. **Yeterli Oturma Alanı:** Sandalyenin oturma tablası, kullanıcının bacaklarının rahatça oturmasını sağlayacak genişlikte ve uzunlukta olmalıdır. Bu, uzun süreli oturmalarda kas gerilmesinin önlenmesine yardımcı olur.
4. **Tekerlekler:** Sandalyenin hareket edebilmesi için en ideal seçenek **beş tekerlekli** bir yapıdadır. Bu, çalışanların kolayca yön değiştirebilmelerine ve sandalyeden kalkmadan başka alanlara kolayca geçiş yapabilmelerine olanak sağlar.
5. **Yan Kolluklar:** Sandalyede yan kolluklar olmalı, bu kolların yükseklik ve genişlik ayarları da ergonomik olmalıdır. Kolluklar, çalışanların kollarını rahatça dinlendirmelerini sağlar ve omuz ve boyun kaslarındaki gerilimi azaltır.

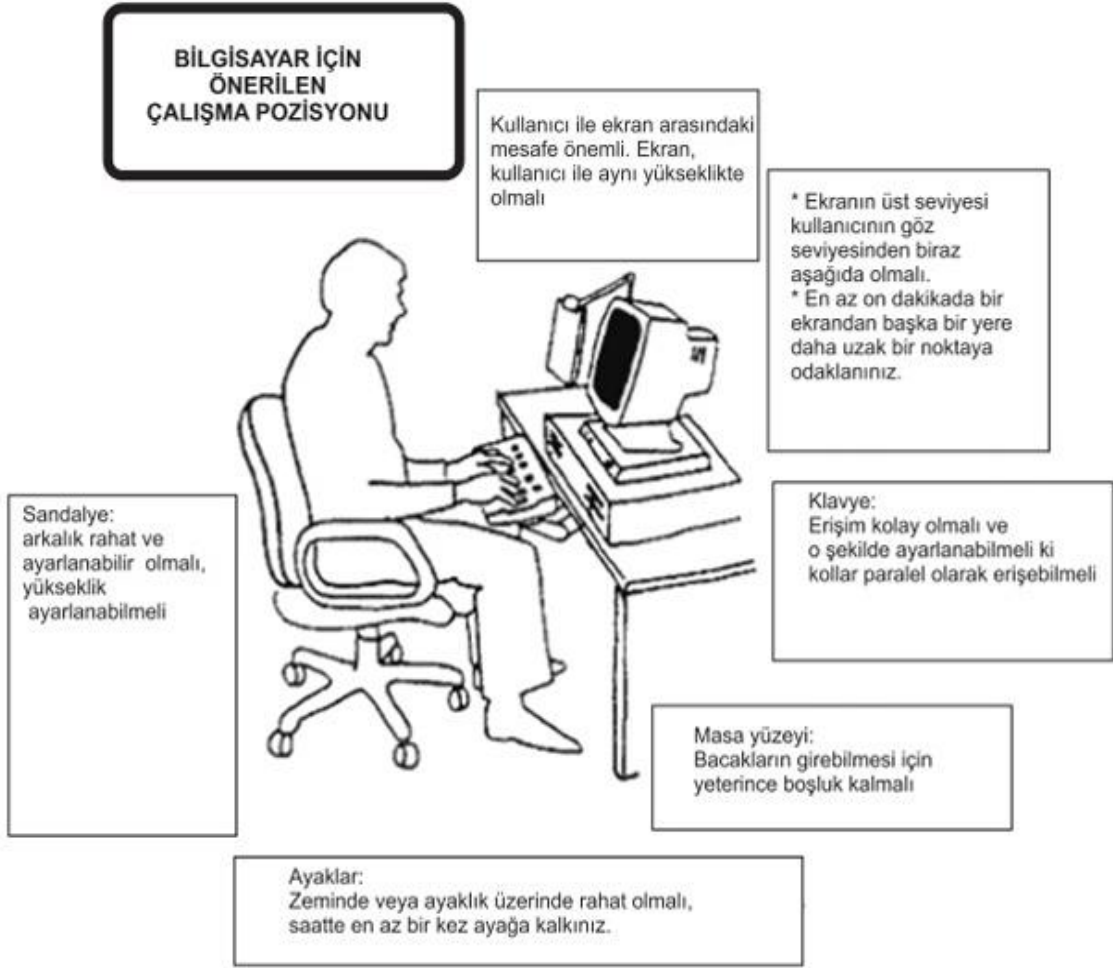
Ergonomik sandalye tasarımı, ekranlı araç kullanan çalışanlar için özellikle daha önemli hale gelir. Bu tür çalışanlar için sandalye, ekranın karşısında uzun süre oturulmasını konforlu hale getirecek şekilde tasarlanmalıdır.

Ergonomik Durum Pozisyonu:

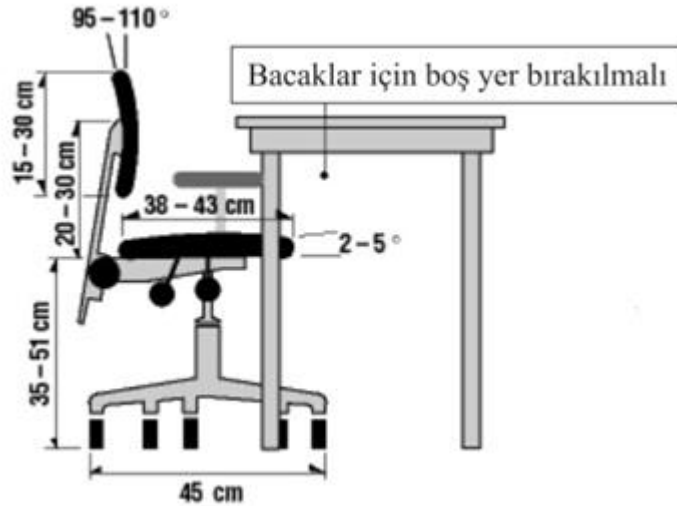
- **Baş ve boyun:** Baş, ekranı doğrudan görmelidir; ekranın üst kısmı göz seviyesinde olmalıdır. Boyun, hafifçe düz bir pozisyonda olmalı ve başa gereksiz yük binmemelidir.
- **Omuzlar ve Kollar:** Omuzlar rahat olmalı, kolların desteklenmesi için yan kolluklar yeterli yükseklikte olmalıdır. Klavye kullanırken kollar doğal bir açıyla olmalıdır.
- **Bacaklar:** Bacaklar, sandalyenin yüksekliği ayarlandığında yere paralel olmalı, dizler yaklaşık 90 derece açıyla bükülmelidir.

Bu ergonomik düzenlemeler, çalışanların uzun saatler boyunca konforlu bir şekilde çalışmasını sağlar ve çalışma verimliliğini artırır. Bu şekilde, kas-iskelet sistemi problemleri ve çalışma ortamından kaynaklanan rahatsızlıklar önlenmiş olur.

Ekranlı araç kullananlar için ergonomik sandalye tasarımları, vücudun sağlıklı pozisyonunu desteklemek için farklı ayarlamalar sunar. Bu tür ergonomik ürünler, ofislerde çalışanların fiziksel sağlıklarını korumalarına yardımcı olur (Turan, 2016). Aşağıda bulunan şekil 1.5 ve şekil 1.6 'da ekranlı araç kullanan çalışanlarda ergonomik duruş pozisyonu ve ergonomik sandalye örnekleri verilmiştir (Turan, 2016).



Şekil 1.4. Ekranlı araç ile çalışmalarda önerilen duruş pozisyonu (Turan, 2016)



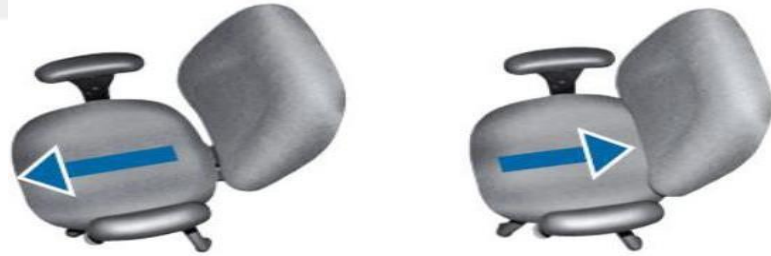
Şekil 1.5. Sandalye (Turan, 2016)

İyi bir ergonomik koltuk, kullanıcının rahatlığını ve sağlığını en üst düzeye çıkarmak için çeşitli ayar özelliklerine sahip olmalıdır. Oturma derinliği ayarı, bu özelliklerden biridir ve özellikle uzun süreli oturumlarda oldukça önemlidir.

Ergonomik bir sandalyede otururken, oturma derinliğinin ayarlanabilir olması, kullanıcının bacaklarının düzgün bir şekilde desteklenmesini sağlar. Oturak kısmı, kişinin vücut boyutlarına ve oturma tercihlerine göre ileri ve geri hareket edebilmelidir. Bu ayar, kullanıcıya bacaklarındaki kan dolaşımını engellemeyecek şekilde bir boşluk bırakılmasını sağlar.

İdeal oturma derinliği için, sandalyenin ön kenarı ile dizlerin arka kısmı arasında 5-10 cm kadar boşluk bırakılması gerekmektedir. Bu, kullanıcının dizlerine fazla baskı yapmayan ve kan akışını engellemeyen bir oturma pozisyonu sağlar. Bu şekilde, uzun süre oturma yaratabileceği rahatsızlıklar ve sağlık problemleri (örneğin, bacaklarda uyuşma, kan dolaşımı problemleri) önlenmiş olur.

Şekil 1.7'de görülen, oturak kısmı ileri-geri hareket edebilen bir sandalye, kullanıcıya kişisel oturma derinliği sağlayan ergonomik bir tasarımı temsil etmektedir. Bu tür sandalyeler, her bireyin farklı vücut yapısına uyum sağlamak için gereklidir ve çalışma ortamında uzun süreli konfor ve sağlık için önemli bir rol oynar. Bu özellik, ergonomik bir sandalyenin sağladığı ayarlanabilirlik sayesinde, çalışanların uzun süreli oturumlarda daha az rahatsızlık duymalarını sağlar ve çalışma verimliliğini artırır.



Şekil 1.6. Oturak Kısmı İleri Geri Hareket Edebilen Sandalye Örneği (Acar, 2017)

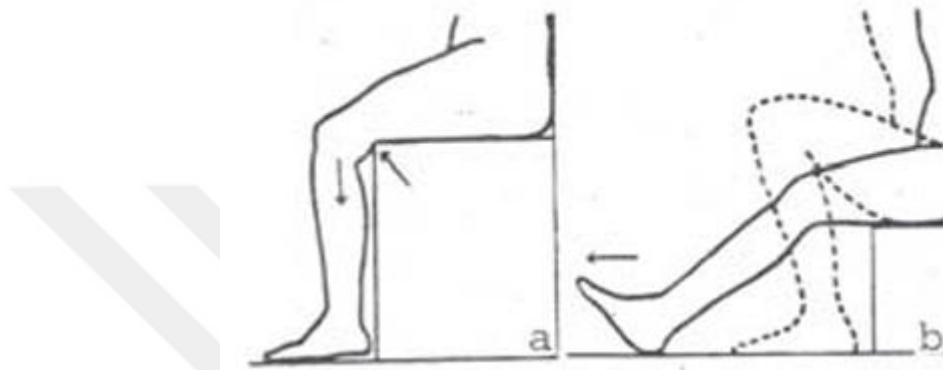
Ergonomik bir sandalye tasarımının, kullanıcının rahatlığı ve sağlığı için önemli özelliklerden biri, sandalye yüksekliğinin ayarlanabilir olmasıdır. Sandalyenin doğru yükseklikte olması, vücut postürünü ve duruşu iyileştirmekle birlikte, uzun süreli oturumlarda ortaya çıkabilecek ağrıların ve rahatsızlıkların önlenmesinde de etkili olur.

Oturma yeri yüksekliği, kişinin boyutlarına göre ayarlanabilir olmalıdır. Yüksekliği doğru şekilde ayarlamak, kullanıcının ayaklarının zemine tam oturmasını sağlar. Bu, bacakların doğal bir açıyla oturmasını ve baldıra gelen basıncın azaltılmasını sağlar. Ayakların yere düzgün bir şekilde oturması, kan dolaşımını iyileştirir ve bel, diz gibi eklemlerdeki baskıyı hafifletir. Aynı zamanda ayakaltlarının zemine temas etmesi, uzun süreli oturma sırasında rahatlık ve konfor sağlar.

Şekil 1.8/a'da gösterilen çok yüksek bir sandalyede uzun süre oturmak, bacaklar ve dizler üzerindeki baskıyı artırarak ağrılara yol açabilir. Çok alçak bir sandalyede ise (Şekil 1.8/b)

oturmak, özellikle omuzlar ve üst kollar üzerinde ekstra yük oluşturabilir, bu da uzun vadede kas ağrılarına ve postür bozukluklarına sebep olabilir.

Doğru yükseklik ayarı, kullanıcının oturma pozisyonunu ve postürünü iyileştirir. Sandalyenin yüksekliğinin ayarlanabilir olması, her kullanıcının vücut yapısına uyum sağlayacak şekilde özelleştirilebilmesi için gereklidir ve bu, uzun süreli ofis kullanımı için oldukça önemlidir. Bu sayede, rahat bir oturma pozisyonu elde edilerek, omuz, bel ve bacaklarda oluşabilecek ağrıların önüne geçilebilir.



Şekil 1.7. Oturma Durumunda İnsan-Unsur Bağı (Üçüncü, 2013)

Masaların Düzenlenmesi

Ergonomik bir çalışma masası, kişinin fiziksel özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre tasarlanmalıdır. Çalışanların rahat bir şekilde çalışma ortamlarını kullanabilmesi, verimliliklerini artırır ve fiziksel sağlıklarını korur. Çalışma masasının doğru şekilde tasarlanması, kullanıcının vücut yapısına ve duruşuna uyum sağlamak için önemlidir. Aşağıda, ergonomik bir masa tasarımının temel özellikleri ve gereklilikleri açıklanmıştır:

- **Yükseklik Ayarlanabilirliği**

Ergonomik masa, yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır. Bu, her kullanıcı için uygun bir çalışma pozisyonu sağlar. Yüksekliği ayarlanabilir masalar, çalışanın boyuna ve oturuş pozisyonuna göre rahatlıkla ayarlanabilir. Şekil 1.9'da görülen yüksekliği ayarlanabilir masa örneği, farklı vücut tiplerine sahip kişilerin masanın yüksekliğini değiştirebilmesine olanak tanır. Bu, boy uzunluğu farklarından dolayı oluşabilecek duruş bozukluklarını engeller.

- **Genişlik ve Derinlik**

Çalışma masasının genişliği de ergonomik olması açısından önemlidir. Masanın genişliği, kullanıcının rahatça klavye, fare ve diğer ofis gereçlerini kullanmasına olanak tanımalıdır. Aynı

zamanda masanın derinliği, kullanıcıya bilgisayar ekranına rahat bir açıyla bakmasını sağlamalıdır. Bu, boyun ve sırt ağrılarını engellemeye yardımcı olur.

- Daire Formu

Ergonomik bir masanın daire formunda olması, özellikle bilgisayar kullanıcıları için idealdir. Daire şeklindeki bir masa, kullanıcıya her yöne kolayca erişim imkanı sağlar, böylece el ve vücut hareketleri daha rahat olur. Ayrıca, masanın köşelerinin yuvarlak olması, sert köşelere çarpma riskini azaltarak çalışma ortamını daha güvenli hale getirir.

- Kısa Boylu Kullanıcılar İçin Çözüm

Eğer masanın yüksekliği ayarlanamıyorsa, kısa boylu bir kullanıcı için bazı önlemler alınmalıdır. Bu, kullanıcının oturduğu sandalyenin yüksekliğini artırarak veya masanın altına bir ayaklık yerleştirerek yapılabilir. Ayaklık, kullanıcının ayaklarının yere tam basmasını sağlar ve kan dolaşımını iyileştirir.

- Uzun Boylu Kullanıcılar İçin Çözüm

Uzun boylu bir kullanıcı için ise, masanın yüzeyinin yüksekliği artırılmalıdır. Bu, kullanıcının dizlerine gereksiz baskı yapmadan masaya rahatça oturabilmesini sağlar.

Sonuç olarak, ergonomik masa tasarımında yüksekliği ayarlanabilirlik, genişlik, derinlik ve formun rahat erişilebilir olması gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu özellikler, çalışanın sağlığını koruyarak iş verimini artırır ve uzun süreli çalışma sırasında oluşabilecek omurga, bel, boyun gibi ağrıları engeller.



Şekil 1.8. Yüksekliği Ayarlanabilir Masa (Üçüncü, 2013)



Şekil 1.9. Sabit Yükseklikte Tasarlanmış Masa (Üçüncü, 2013)

Bilgisayar masası, ergonomik özellikleriyle çalışanların sağlığını ve verimliliğini doğrudan etkileyen bir mobilyadır. Çalışma ortamlarında uzun süre geçirilen zamanlarda doğru masa ve sandalye tasarımları, kas-iskelet sistemi sorunlarını önleyerek daha rahat bir çalışma deneyimi sağlar. Aşağıda, ergonomik bir bilgisayar masasında bulunması gereken özellikler detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Üçüncü, 2013):

- Masa yüksekliği 58,4 cm ile 73,6 cm arasında olmalıdır ve kullanıcının fiziksel özelliklerine göre ayarlanabilir olmalıdır. Durağan bir masa kullanılıyorsa, klavye altlığı ile bu yükseklik ayarlanabilir.
- Eğer sandalyenin yüksekliği doğru ayarlandığında ayaklar yere temas etmiyorsa, bu durumda bir ayakaltı kullanılmalıdır. Bu, ayakların rahatça yerleştirilmesini ve kan dolaşımının sağlanmasını sağlar.
- Masa yüksekliği için önerilen ideal aralık 65–75 cm arasında olmalıdır. Bazı önerilerde ise bu yüksekliğin 67–77 cm arasında ayarlanabilir olması gerektiği ifade edilmektedir.
- Ekran ile bakma mesafesi 40,6 cm ile 73,1 cm arasında olmalıdır. Bu mesafe, gözle ekrana bakma açısını optimal tutarak göz yorgunluğunu ve boyun ağrılarını engeller.
- Çalışma alanı büyüklüğü, bilgisayar ve belgeler için yeterli alan sağlamak amacıyla en az 71,3 cm olmalıdır. Ayrıca, bilgisayar ve belgeler için ilave bölgeler bulunmalıdır.
- Masa lambası yerleştirilirken, belgelerin aydınlatılması sağlanmalı, ancak ekran üstünde parlama olmamalıdır. Ayrıca, lambanın ışığı doğrudan gözle temas etmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Masa ve sandalye yükseklikleri, kullanıcının fiziksel özelliklerine ve yapılan işin niteliğine uygun olmalıdır.
- Çalışma masası ve sandalye, iyi tasarlanmış olmalı ve çalışma yüzeyi ile dirsek aynı düzlemde olmalıdır. Bu, dirseklerin doğal bir şekilde konumlanmasını sağlar ve kolların yükünü dengeler.

- Monitör yüksekliği, göz ile aynı hizaya gelmelidir. Kullanıcı monitöre bakarken başını dik tutarak yaklaşık 15°–30° arasında bir açıyla bakabilecek şekilde düzenlenmelidir.

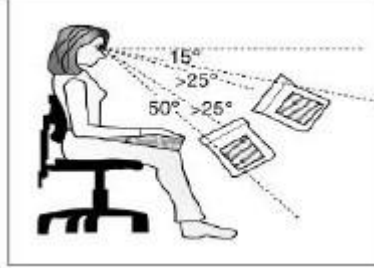
Klavye Yeri

Bilgisayar çalışmaları sırasında klavye, çalışanın en çok kullandığı araçlardan biridir ve bu nedenle ergonomik olarak doğru bir şekilde yerleştirilmesi ve kullanılması son derece önemlidir. Uzun süreli bilgisayar kullanımı, yanlış pozisyonlar ve kötü ergonomi nedeniyle çeşitli kas-iskelet sistemi sorunlarına yol açabilir. Ergonomik klavye kullanımı, bu tür sorunları önlemek ve çalışanın verimliliğini artırmak için kritik rol oynar. İşte klavye kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı önemli ergonomik hususlar:

- Klavye, kullanıcının tam karşısına yerleştirilmelidir ve fazlaca uzanmayı engelleyecek kadar yakına konumlandırılmamalıdır. Bu, ellerin doğal pozisyonda ve rahatça ulaşılabilir olmasını sağlar.
- Klavye kullanılırken, ön kolların yere paralel olması gerekir ve dirseklerde yaklaşık 90°'lik açı olmalıdır. Bu, kolların rahat bir pozisyonda olmasını sağlar ve kaslarda aşırı gerilme olasılığını azaltır.
- Bilek desteği kullanılırken, bileklerin düzgün konumda kalmasına yardımcı olur ve ellerin keskin masa kenarlarından korunmasına olanak tanır. Bu, bilek ve parmaklar üzerinde gereksiz baskıyı engeller.
- Bilek desteği, yalnızca yazı arası molalarda kullanılmalıdır; çalışırken bilek desteğine dayanmamak gerekir. Klavye kullanımı sırasında ellerin ve bileklerin doğal pozisyonda tutulması, uzun süreli kullanımda rahatlık sağlar.
- Tuşlara hafifçe basılmalıdır; sert darbelerden veya uzun süre basılı tutmaktan kaçınılmalıdır. Bu, parmaklar, eller ve kolların aşırı gerilmesini engeller.
- Omuzlar, kollar, eller ve parmaklar gevşek ve rahat bir şekilde tutulmalıdır. Gerilme, kas yorgunluğu ve ağrı oluşumunu engeller.
- Fare, klavyenin hemen yanında ve onunla aynı yükseklikte olacak şekilde yerleştirilmelidir. Böylece, fareyi kullanırken ellerin ve bileklerin doğal bir pozisyonda olması sağlanır.
- Fare kullanımı sırasında, her iki el ile kullanılması tercih edilir. Bu şekilde, her iki el ve bilek üzerine düşen baskı dengelenir ve vücudun her iki tarafı da eşit şekilde çalışır.
- Kullanılmadığı zamanlarda, fare üzerinde eller bekletilmemelidir. Bu, bileklerdeki gerilmeyi ve uzun süreli baskıyı azaltır.
- Geniş ve yassı bir klavye el desteği, ellerin doğal pozisyonda tutulmasına yardımcı olur. Eğer her iki el ile fare kullanılmıyorsa, kullanılan elin ayasının altına hareketli, yumuşak bir destek konulması gerekebilir.

Ekran Yeri

Başın aşağı, yukarı veya sağa-sola hareket ettirilmeden ekranın rahatça görülebilmesi sağlanmalıdır. Monitör, kullanıcıların boyunlarını zorlamadan göz hizasında, rahatça görmelerine imkan tanıyacak şekilde yerleştirilmelidir. Ekranın konumu, gözlerin yatayda görme seviyesinde en az 15° ve en fazla 50° arasında bir açı oluşturacak şekilde ayarlanmalıdır (Üçüncü, 2013).

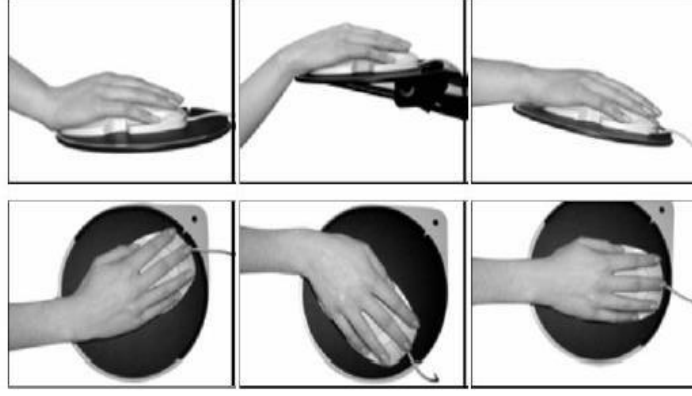


Şekil 1.10. Monitör Göz Hizası ve Düşey Yerleşimi (Hasdemir, 2013)

Genel olarak, monitörlü çalışma araçlarında ekranın personelin rahatça görmeyeceği bir mesafede yerleştirilmesi ve yazı karakterlerinin daha büyük puntoya ayarlanması, kullanıcılar için daha sağlıklı olacaktır. Ekranı bakış mesafesi genellikle 50-88 cm arasında tercih edilir, ancak bu mesafe 40 cm'nin altına veya 90 cm'nin üzerine çıkmamalıdır. 40 cm, 13 inçlik bir ekran için alt sınır, 90 cm ise 17 inçlik ekranlar için üst sınır olarak kabul edilmektedir (Ceran, 2015). Ekran genişliği de görme rahatlığını sağlayacak şekilde olmalıdır; genellikle 17, 19 veya 20 inç ekranlar uygundur. Küçük ekranlar harflerin okunmasını zorlaştırırken, büyük ekranlar ise fazla yer kaplamaktadır (Babalık, 2007).

Mouse Yeri

Fare, masaüstü bilgisayar kullanımında en yaygın kullanılan giriş aygıtıdır. Masaüstü bilgisayar kullanıcılarının %97'si ve dizüstü bilgisayar kullanıcılarının %64'ü fare kullanmaktadır. Dizüstü bilgisayar kullanıcılarının %31'i ise Touchpad kullanmaktadır. Kullanılan farelerin, kullanıcının el büyüklüğüne uygun olması gerekir; çok büyük veya küçük olmamalıdır. Ayrıca, fareyi klavye ile uyumlu bir şekilde yerleştirebilmek için yeterli uzunlukta bir kabloya sahip olmalıdır. Çalışırken bilek ve ellerin doğal bir şekilde, bükülmeden doğru pozisyonda tutulması gerekmektedir. Şekil 1.12'de doğru ve yanlış fare kullanımı örnekleri gösterilmektedir.



Şekil 1.11. Mouse'un Doğru (Sağdaki) ve Yanlış (Soldaki ve Ortadaki) Kullanımları (Hasdemir, 2013)

Şekil 1.13 ve Şekil 1.14'te de gösterildiği gibi, fare kullanımı sırasında bileğin sert yüzeylere temas etmesi ve baskıdan dolayı zarar görmesini engellemek amacıyla, yumuşak, süngersi yapıya sahip bir mousepad kullanılması önerilmektedir (Hasdemir, 2013).



Şekil 1.12. Çok Fonksiyonlu Mousepad (Hasdemir, 2013)



Şekil 1.13. Ergonomik Mousepad (Hasdemir, 2013)

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu araştırmanın kapsamındaki yayınlanmış kaynaklar incelendiğinde, L Tipi (5x5) Matris'in birçok alanda risk değerlendirme yöntemi olarak kullanıldığı görülmüştür. Ancak, eğitim alanında bu yöntemin uygulandığı çalışmalara pek rastlanmamıştır. Aşağıda, eğitim alanlarında L Tipi (5x5) risk analiz yönteminin kullanıldığı çalışmalar ve tespit edilen risk sayıları sunulmuştur:

- Ankara Üniversitesi Kalecik Meslek Yüksekokulu'nda gerçekleştirilen bir çalışmada, 19 bağımsız bölüm incelenmiş ve toplamda 61 farklı risk belirlenmiştir. Bu çalışmada, yüksekokulun bağımsız birimlerinde risk değerlendirmesi yapmak amacıyla L Tipi (5x5) Matris yöntemi kullanılmıştır (Elibüyük, 2017, s. 9).
- Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde gerçekleştirilen bir çalışmada, L Tipi 5x5 Matris yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmada, meslek yüksekokulundaki 21 bölüm incelenmiş ve 83 yüksek risk ile 40 orta risk belirlenmiştir (Hacıfazlıoğlu, 2019, s. 51).
- Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde gerçekleştirilen "Risk Değerlendirmesi; Bir Üniversite Uygulaması" adlı çalışmada, L Tipi 5x5 Matris yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, 18 bağımsız alan gözden geçirilmiş ve toplamda 115 risk belirlenmiştir (Çırpan, 2016, s. 116).
- Bilecik Valiliği Hayme Ana Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen çalışmada, risk değerlendirmesi için L Tipi 5x5 Matris yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, okulun 16 farklı bölümünde yapılan incelemelerde toplamda 175 risk belirlenmiştir (Çağlar, 2015, s.9).
- İstanbul Rumeli Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir çalışmada, risk değerlendirmesi için L Tipi 5x5 Matris yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırma kapsamında üniversitedeki 5 farklı bölüm incelenmiş ve toplamda 34 risk belirlenmiştir (Canverdi, 2021, s. 51).
- Adana'nın Sarıçam ilçesindeki bir ortaokulda farklı mekanlarda (derslikler, idari odalar, öğretmenler odası, koridorlar ve merdivenler) aydınlatma şiddeti ölçülmüş ve TS EN 12464-1 standardına göre değerlendirilmiştir. Bu araştırma kapsamında dersliklerde doğal ışıqla ortalama 149 lüks, yapay aydınlatmayla 335 lüks, müdür yardımcısı odasında 884±224 lüks, öğretmenler odasında, farklı perde ve ışık koşullarına göre 580–675 lüks, koridorlarda, ışıklar kapalıyken 180±43 lüks, açıkken 246±26 lüks, merdivenlerde, doğal ışıqla 78±19 lüks, yapay ışıqla 168±38 lüks değerleri ölçülmüştür (Boğa ve diğ., 2018).

- Adana'nın Sarıçam ilçesindeki bir ortaokulda çalışanların ortam gürültüsü maruziyetleri ölçülmüş ve etkileri değerlendirilmiştir. Gürültünün öğretmenler ve diğer çalışanlar üzerinde fiziksel, psikolojik ve performansa yönelik olumsuz etkileri incelenmiştir. Bu araştırma kapsamında koridorlarda öğrenciler derste iken 68,6 dBA, teneffüste iken 83,3 dBA, avluda derste beden eğitimi sırasında 68,9 dBA, teneffüste 71,2 dBA, idari ofislerde derste 70,2 dBA, teneffüste 71,2 dBA olarak ölçülmüştür (Boğa ve diğ., 2018).



3. MATERYAL VE METOT

Mesleki eğitimin uygulama alanı olan atölye ve laboratuvarlarda iş kazası risklerini önleme ve kontrol altına alma amacıyla yapılacak risk analizi için; Adana ili İmamoğlu ilçesinde bulunan Şehit Halis Koca Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi atölyeleri uygulama alanı seçilmiştir.

Araştırmanın örneklemini olarak seçilen okul, 1974-1975 eğitim-öğretim yılında Kozan İmamoğlu Lisesi olarak İmamoğlu Ortaokulu ile aynı müdürlük çatısı altında eğitim öğretime başlamıştır. 1984-1985 eğitim-öğretim yılı başında, okul binasına İl Bayındırlık Müdürlüğü tarafından verilen "kullanılamaz" raporu sonrasında, okul öğretime İmamoğlu Hürriyet İlkokulu ve Cumhuriyet İlkokulu binalarında devam etmiştir. Aynı yıl içerisinde okul bahçesine 11 derslikten oluşan prefabrik bir bina kurulmuş ve eğitim öğretim Mart 1989'a kadar burada sürdürülmüştür. 1989 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yaptırılan 21 derslikli yeni lise binası ile eğitim öğretime devam edilmiştir. 10.09.1999 tarihinde Ortaöğretim Genel Müdürlüğü'nün 10288 sayılı emriyle, İmamoğlu Çok Programlı Lisesi adını alarak Din Öğretimi Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak birleşmiştir. 07.09.2001 tarihli ve 2505 sayılı onay ile Ortaöğretim Genel Müdürlüğü'nden ayrılarak Erkek Teknik Genel Müdürlüğü'ne bağlanmıştır. 2006-2007 öğretim yılından itibaren, Bakanlık makamının 29.05.2006 tarihli ve 1410 sayılı onayıyla Ortaöğretim Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak İmamoğlu Lisesi olarak faaliyetini sürdürmüştür. 2013-2014 öğretim yılı itibarıyla ise İmamoğlu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi adını almıştır. 2014-2015 eğitim-öğretim yılında, Bakanlığın tüm meslek liselerini bir çatı altında toplama kararı doğrultusunda, İmamoğlu Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi olarak adlandırılmıştır. Okulda, Elektrik-Elektronik Teknolojisi, Bilişim Teknolojileri, Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme, Motorlu Araçlar Teknolojileri gibi bölümler bulunmaktadır.

Çalışmanın uygulama alanını oluşturan meslek lisesinde, ana binada Bilişim Teknolojileri laboratuvarı yer almaktadır. Elektrik-Elektronik Teknolojisi, Motorlu Araçlar Teknolojileri ve Tesisat Teknolojisi laboratuvar ve atölyeleri ise ayrı bir binada bulunmaktadır. Bu çalışmada, risk oluşturabilecek alanlar olarak belirtilen bu bölümler incelenmiş ve risk analizi yapılmıştır.

Bu tezde, uygulama yöntemi olarak L tipi 5x5 Matris kullanılarak risk analizi gerçekleştirilmiştir. Yaygın ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle ideal bir yöntem olarak tercih edilmiştir. L Tipi (5x5) Matris, özellikle neden-sonuç ilişkilerini değerlendirmede kullanılan bir tekniktir (Çakmak, 2014, s. 83). Türkiye'de risk analizi için sıkça kullanılan bu yöntem, araştırmacıya tek başına risk analizi yapabilme imkanı sunduğu için tercih edilmiştir.

Risk analizi sürecinde, saha gözetimi ve fiziksel çevre koşulları dikkate alınarak yönetmeliklere uygun bir değerlendirme yapılmıştır. Ortamda mevcut olan durumlar göz önünde bulundurularak, tehlikeler ve riskler tanımlanmış ve buna göre bir risk tablosu hazırlanmıştır. Çizelge 1.5'te belirtilen değerlere göre risk dereceleri şu şekilde belirlenmiştir:

- 1 ile 6 arasında: Düşük derecede risk,
- 8 ile 12 arasında: Orta derecede risk,
- 15 ile 20 arasında: Yüksek derecede risk,
- 25 değeri ise: Dayanılmaz, kabul edilemez risk.

Çizelge 3.1. Risk Derecelendirme Matrisi (Çakmak, 2014)

		ŞİDDET				
		1(ÇOK HAFİF)	2(HAFİF)	3(ORTA)	4(ŞİDDETLİ)	5(ÇOK ŞİDDETLİ)
İHTİMAL	1(ÇOK AZ)	1	2	3	4	5
	2(AZ)	2	4	6	8	10
	3(ORTA)	3	6	9	12	15
	4(FAZLA)	4	8	12	16	20
	5(ÇOK FAZLA)	5	10	15	20	25

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada risk analizi için uygulama örneği olarak seçilen Meslek Lisesi atölyelerinde, (5x5) L tipi matris yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. İlk olarak, tehlikeler, tehlike unsurları ve riskler belirlenmiş ve bu risklerin skorları için L tipi matris tablosu oluşturulmuştur. Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin ardından ortaya çıkacak yeni riskler ve alınması gereken önlemler de L tablosunda yer almıştır. Uygulama sürecine ait risk analizinin (5x5-L matris) sonuçları Çizelge 1.6’da detaylı olarak sunulmuştur.



Çizelge 3.2 Meslek Lisesi Atölyelerinde Gerçekleştirilen Risk Analizinin L Matrise Aktarılması (O: Olasılık, Ş: Şiddet, RP: Risk Puanı)

No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike	Tehlike Unsurları	Riskler	5x5 Matris			DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER			5x5 Matris		
					O	Ş	RP	Planlanan ve/veya Uygulanan Düzeltici ve Önleyici Kontrol Tedbirleri	Süre	Uygulama Sorumlusu	O	Ş	RP
1	Bilgisayar Laboratuvarı	Sivri Köşeler	Sivri köşelerin açıkta ve korunmasız bulunması	Batma, Çarpma, Kesilme, Yaralanma	3	3	9	Sivri köşeler işaretlenerek uçlarının kapatılması sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3
2	Web Programcılığı Laboratuvarı	Çalışma Masası	Masalar ve bilgisayar kasalarının ergonomik olmaması, kırık dökük eski yapıda olması	Batma, Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları, Takılıp Düşme, Yaralanma	3	3	9	Çalışma masasının ergonomik yapıda olması ve kırık dökük parçaların yenisi ile değiştirilmesi önerilir.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3
3	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	El Aletleri	Tornavida, Pense, Lehim Aletleri, Kablolar vs.	Ayak Ezilmesi, El Ezilmesi, El Kesilmesi, El Sıkışması, Ezilme, Kesilme, Malzeme Hasarı, Yaralanma	3	3	9	Aletlerin bakımlarının yapılması, çalışma esnasında tehlike arz edecek aletlerin yenisi ile değiştirilmesi ve aletlerin kullanım alanlarına uygun kullanılması, işi biten aletlerin ortalıkta bırakılmaması yerlerine konulması sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3
4	Tesisat Atölyesi	El Aletleri	Talimatların uygun yerlerde asılmaması, kişilerin bilgilendirilmemesi veya uyulmaması	Ezilme, Kesilme, Malzeme Hasarı, Yaralanma	2	4	8	Talimatların öncelikle ilgili kişilere tebliğ edilmesi uygun yerlerde asılması ve talimatlara uyulmasının sağlanması önerilir.	3 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3
5	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	İzolasyon	Yetersiz izolasyon veya bozuk izolasyon	Elektrik çarpması, Maddi kayıp, Yaralanma	3	4	12	İzolasyonun yetkili kişilerce periyodik olarak kontrolü sağlanmalıdır.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3

No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike	Tehlike Unsurları	Riskler	5x5 Matris			DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER				5x5 Matris		
					O	Ş	RP	Planlanan ve/veya Uygulanan Düzeltici ve Önleyici Kontrol Tedbirleri	Süre	Uygulama Sorumlusu	O	Ş	RP	
6	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	KKD Kullanmama	KKD kullanıma uygun olmaması veya kullanılmaması	Ayak Ezilmesi, Ciltte Tahriş, Cisim Fırlaması, El Ezilmesi, El Kesilmesi, Elektrik Çarpması, Gözde Tahribat, Uzun Kaybı, Yanık	3	4	12	KKDlerin yapılan işe uygun olmasına dikkat edilmeli ve kişilerin kullanımı takip edilmelidir.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4	
7	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	Lehim Makinesi	Bozuk, korunaksız ve bakımsız makine	Elektrik çarpması, Yanık, Yaralanma	3	4	12	Periyodik bakımları yapılmalı, bakım kartları oluşturulmalı, uyarı levhalarının asılması sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4	
8	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	Prizler	Kırık ve yerinden çıkmış priz, Korunaksız priz	Elektrik çarpması, Maddi kayıp, Yaralanma	5	5	25	Kırık ve yerinden çıkmış tüm prizlerin korunaklı yapıdaki prizler ile değiştirilmesi işlemi yapılmalıdır.	Hemen	İşveren ve İşveren Vekili	2	5	10	
9	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	Sigorta	Yanlış sigorta seçimi, kalitesiz sigorta kullanımı	Elektrik çarpması, Maddi kayıp, Yangın, Yaralanma	3	4	12	Tesisata uygun kaliteli sigorta kullanımı, periyodik bakımların yapılması ve kontrollerin sağlanması önerilir.	3 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4	
10	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	Periyodik Bakım	Periyodik bakım eksikliği	Elektrik çarpması, Maddi kayıp, Ölüm, Uzun Kaybı	3	4	12	Periyodik bakımlar zamanında ve yetkili kişilerce yapılmalıdır.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4	

No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike	Tehlike Unsurları	Riskler	5x5 Matris			DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER				5x5 Matris		
					O	Ş	RP	Planlanan ve/veya Uygulanan Düzeltici ve Önleyici Kontrol Tedbirleri	Süre	Uygulama Sorumlusu	O	Ş	RP	
11	Hareket Kontrol Sistemleri Atölyesi	Çalışma Alanı	Dağınık, düzensiz ve yetersiz çalışma alanı	Aşın terleme, Stres, Çarpma, Psikolojik etki	3	3	9	Çalışma alanları düzenli hale getirilmeli, tehlike unsurları elimine edilmeli, çalışan sayısına uygun çalışma ortamları tahsis edilmeli, yeterli havalandırma sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	2	3	6	
12	Hareket Kontrol Sistemleri Atölyesi	Titreşim	Talimat eksikliği	Beyaz El Hastalığı, Eklem hastalığı, Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları, Konsantrasyon bozukluğu, Ölüm, Yaralanma	2	4	8	Talimatlar öncelikle ilgili kişilere tebliğ edilmeli uygun yerlere asılmalı ve talimatlara uyulması sağlanmalı, titreşimi engelleyici önlemler cihaz üzerinde alınmalı, çalışma süreleri kısaltılmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4	
13	İklimlendirme Atölyesi	Basınçlı Tüpler	Periyodik bakımların yapılmaması	Devrilme, Ciltte Tahriş, Maddi kayıp, Ölüm, Patlama, Parlama, Yangın, Yaralanma, Uzun kaybı, Zehirlenme	3	5	15	Basınçlı tüplerin periyodik bakımlarının yapılması, korunaklı alanda bulundurulması sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	2	5	10	
14	İklimlendirme Atölyesi	Yangın Tüpü	Bakımsız tüpler	Acil Müdahale Güçlüğü, Devrilme, Düşme, Maddi kayıp, Ölüm, Patlama, Yangın, Yanık, Yaralanma	3	5	15	Katlarda yeterli sayıda bulundurulması, Periyodik bakımların zamanında ve yetkili kişilerce yapılması, uygun yükseklığe asılması, önünde engel bulundurulmaması önerilir.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	5	5	
15	Kaynak Atölyesi	Toz	Zararlı tozlar	Akciğer Hastalığı, Göz Tahribatı, Meslek hastalığı, Nefes alma güçlüğü, Zehirlenme	3	5	15	Periyodik aralıklarla toz ölçümleri yapılmalı, maruziyet süreleri kısaltılmalı, ortam havalandırılmalı, KKD kullanımı sağlanmalıdır.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	5	5	

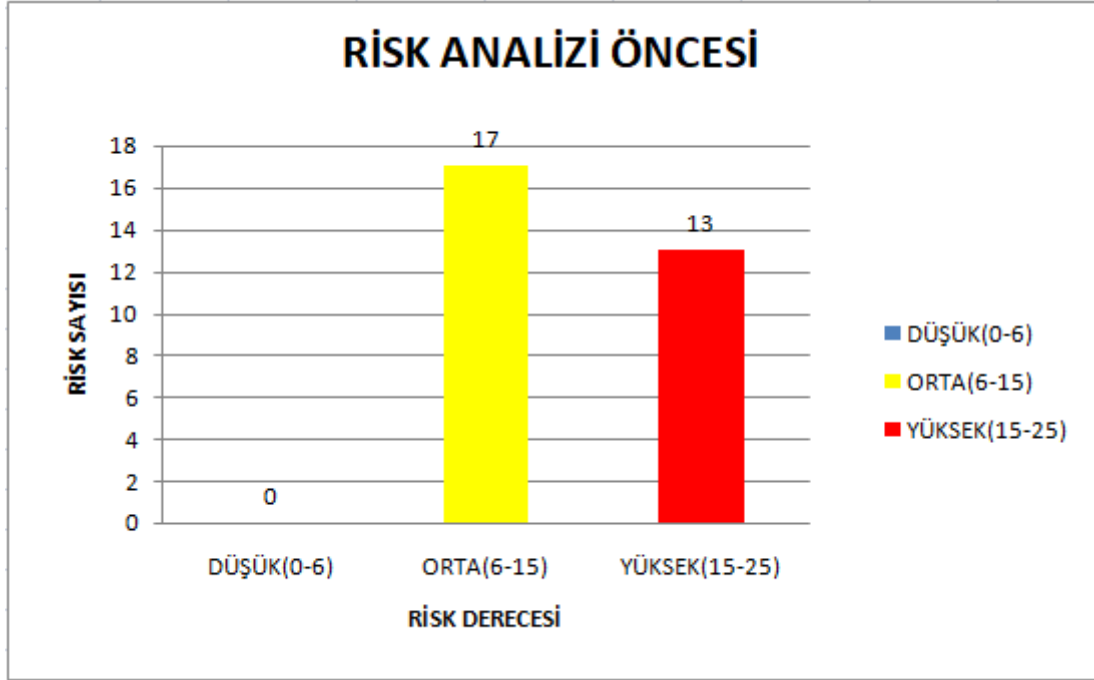
No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike	Tehlike Unsurları	Riskler	5x5 Matris			DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER				5x5 Matris		
					O	Ş	RP	Planlanan ve/veya Uygulanan Düzeltici ve Önleyici Kontrol Tedbirleri	Süre	Uygulama Sorumlusu	O	Ş	RP	
16	Otomotiv Elektromekanik Atölyesi	Alet-Makine Bakım ve Takip Kartı	Bakım kartı ve talimat eksikliği	Elektrik çarpması, İşgücü kaybı, Maddi kayıp, Yaralanma, Uzun kaybı	3	4	12	Periyodik bakımların yapılması, alet ve makinelerin takip ve bakım kartlarının düzenli olarak kontrol edilmesi, kullanım talimatlarının asılması sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4	
17	Sihhi Tesisat Atölyesi	Çalışma Tezgahı	Kullanım sonrası temizliğinin yapılmaması, montaj hatası	Batma, Ezilme, Takılıp Düşme, Yaralanma	3	3	9	Tezgah bağlantılarının periyodik aralıklarla kontrol edilmesi, kullanım sonrası temizliğin mevzuata uygun şekilde yapılması sağlanmalıdır.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3	
18	Bilgisayar Laboratuvarı	Kablolar	Kabloların Yerde Düzensiz Olması	Takılma, Düşme, Kabloların Zarar Görmesi Sonucu Elektrik Akımına Kapılma	4	5	20	Kablo kanalı ile kabloların düzenli şekilde sabitlenmesi önerilir.	Hemen	İşveren ve İşveren Vekili	2	5	10	
19	Web Programcılığı Laboratuvarı	Prizler	Prizin Duvardan Çıkık Olması	Elektrik Çarpması, Ölüm, Yaralanma	5	5	25	Anzalı prizlerin onarılması gerekir.	Hemen	İşveren ve İşveren Vekili	2	5	10	
20	Bilgisayar Laboratuvarı	Ekranlı Araç ile Çalışma	Ergonomik Olmayan Ortamda Çalışma	Göz Yorgunluğu ve Bozulması, Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12	Ekipman standardizasyonu sağlanmalı, ekran sürelerinin kontrolü yapılmalıdır. Ekranlı araçlarla çalışmalarda dikkat edilecek hususlar içi ergonomi eğitimleri verilmelidir.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3	

No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike	Tehlike Unsurları	Riskler	5x5 Matris			DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER			5x5 Matris		
					O	Ş	RP	Planlanan ve/veya Uygulanan Düzeltici ve Önleyici Kontrol Tedbirleri	Süre	Uygulama Sorumlusu	O	Ş	RP
21	Otomotiv Elektromekanik Atölyesi	Havalandırmanın Yetersiz Olması	Kalitesiz Havanın Solunması	Solunum Sıkıntısı	3	5	15	Ortamın havasının daha kaliteli hale gelmesi için yeterli büyüklükte havalandırma gereklidir.	2 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	5	5
22	Otomotiv Elektromekanik Atölyesi	Ortamdaki Makine ve Teçhizatlar Yeterli Etiketlememenin Olmaması	Makinelerin Yanlış Kullanılması	Yaralanma	3	4	12	Makine kullanım talimatları Türkçe olmalı, sade ve anlaşılır bir dil ile hazırlanıp; koruyucuları çıkartılmamalıdır.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4
23	Bilgisayar Laboratuvarı	Zeminin İzole Halı ile Kaplanmaması	Elektrik Çarpması	Ölüm, Yaralanma	4	5	20	İzole halının temin edilip, serilmesi önerilir.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	5	5
24	Otomotiv Elektromekanik Atölyesi	Basınçlı Kabın (Kompresör) Tecrit Edilmemesi	Aşırı Basınç Sonucu Patlama	Ölüm, Yaralanma	5	5	25	Etrafının bariyerle kapatılması gerekir.	Hemen	İşveren ve İşveren Vekili	5	2	10
25	Bilgisayar Laboratuvarı	Dolapların Sabitlenmemiş Olması	Öğrencilerin Üzerine Devrilmesi	Ölüm, Yaralanma	4	4	16	Dolapların Sabitlenmesi Gerekir.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4

No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike	Tehlike Unsurları	Riskler	5x5 Matris			DÜZELTİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER			5x5 Matris		
					O	Ş	RP	Planlanan ve/veya Uygulanan Düzeltici ve Önleyici Kontrol Tedbirleri	Süre	Uygulama Sorumlusu	O	Ş	RP
26	Otomotiv Elektromekanik Atölyesi	Lift ile yüksekte duran araç	Kaldırılma ve indirilme aşamasında yüksekteki aracın personel ve öğrenciler üzerine düşmesi	Ölüm, Yaralanma	5	5	25	İndirme ve kaldırma işlemi yetkili kişilere yapılmalı ve cihaz hakkında personel ve öğrencilerin bilinçlendirilmesi önerilir.	Hemen	İşveren ve İşveren Vekili	5	2	10
27	Sihhi Tesisat Atölyesi	Oksijen kaynağı yapılırken yüksek alev ve ısı açığa çıkması	Ortaya çıkan yüksek ısı ve aleve temas ve kaynatılan metal parçalara temas sonucu şiddetli yanık	Ölüm, Yaralanma, Yanık	5	5	25	Yetkili personel tarafından kullanılmalı, diğer personel ve öğrenciler bilgilendirilmeli, kaynak yapılmış parçalar ve yüzeylere direk temas edilmemesi, yanıklara karşı korunmak için KKD (deri eldiven ve koruyucu kıyafet) giyilmesi önerilir.	Hemen	İşveren ve İşveren Vekili	5	2	10
28	Web Programcılığı Laboratuvarı	Çalışma Ortamında Yangın ve Duman Dedektörünün Olmaması	Ortamda Yangına Erken Müdahale Edilememesi	Ölüm, Yaralanma	4	4	16	Yangın ve Duman Dedektörü Temini Önerilir.	3 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	4	4
29	Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı	Zeminde İzole (Kauçuk) Halının Olmaması	Elektrik Çarpması	Ölüm, Yaralanma	4	5	25	İzole halının temin edilip, serilmesi önerilir.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	5	5
30	Bilgisayar Laboratuvarı	Ergonomik Olmayan Koltuk Masa Ayarı	Uyumsuz Koltukta Uzun Süre Oturma	Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12	Çalışma alanında bulunan ekipmanların ergonomik olması önerilir.	4 Hafta	İşveren ve İşveren Vekili	1	3	3

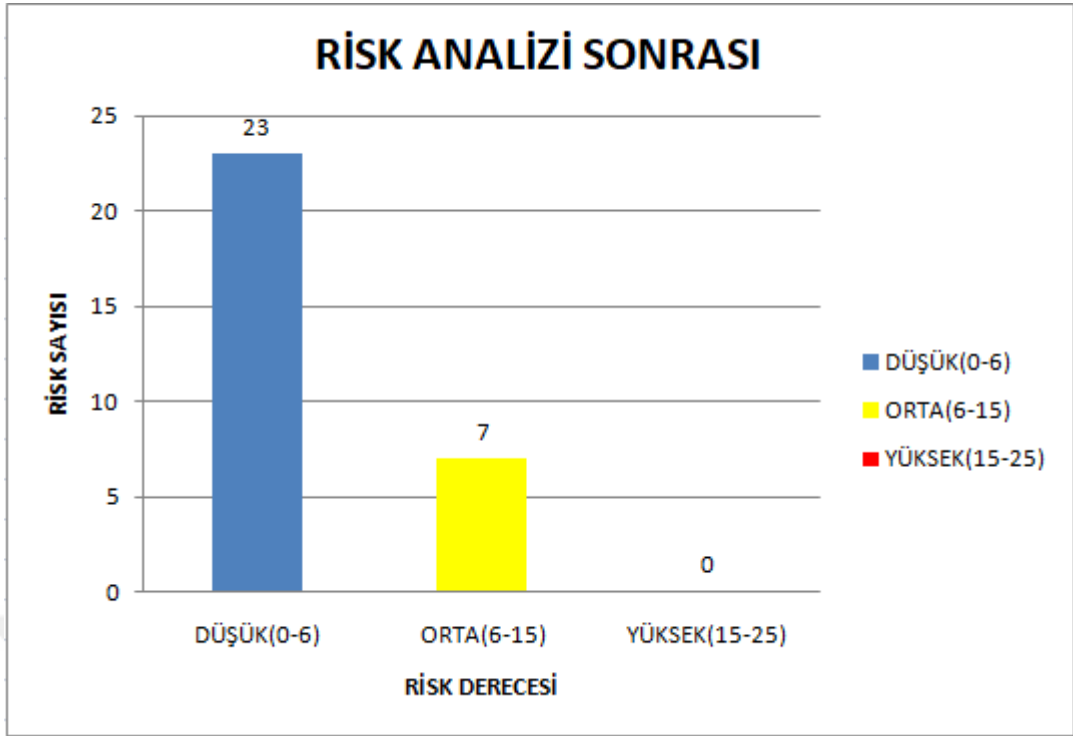
4.1 Tespit Edilen Risklerin İncelenmesi ve Yorumlanması

Meslek lisesinde atölye ve laboratuvarlarda gerçekleştirilen risk analizi, toplam 30 birimde yapılmıştır. Risklerin değerlendirilmesi ve tespiti, yapılan analizler sonucunda Şekil 4.1'de belirtilen şekilde ortaya konulmuştur. Bu analizde, her bir birimin risk durumu detaylı bir şekilde incelenmiş ve düzeltici önlemler uygulanarak risk seviyeleri yeniden belirlenmiştir.

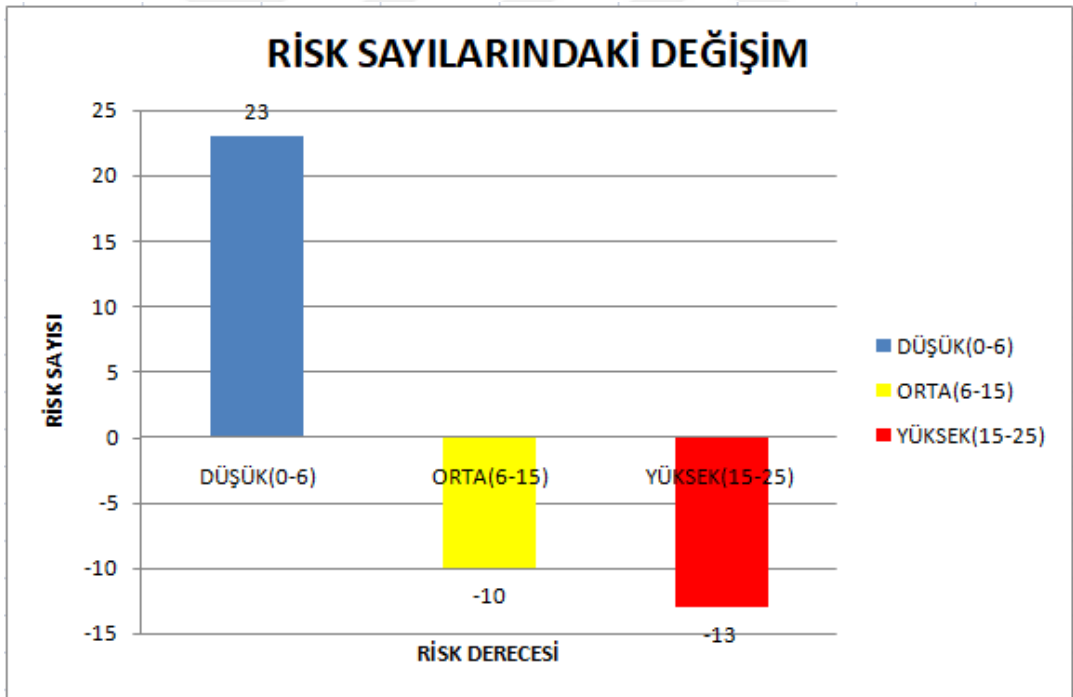


Şekil 4.1. Risk Analizi Öncesi Risk Sayısı ve Derecesi

Şekil 4.2’de görüldüğü üzere, risk analizi öncesinde 13 yüksek risk ve 17 orta risk tespit edilmiştir. Düzeltici ve önleyici faaliyetler sonrasında ise, düşük risk 23 olarak belirlenmiş, orta risk ise 7’ye düşmüştür. Bu değişiklik, alınan önlemler sayesinde orta risklerin büyük bir kısmının düşük riske dönüştüğünü, ancak başlangıçta tespit edilen yüksek risklerin ise orta riske indirildiğini göstermektedir.



Şekil 4.2. Risk Analizi Sonrası Risk Sayısı ve Derecesi



Şekil 4.3. Risk Analizi Sonrası Risk Sayısı ve Derecesindeki Değişim

Risk analizi öncesinde tespit edilen 13 yüksek risk, analiz sonrasında orta riske dönüşmüştür. Ayrıca, Şekil 4.3 incelendiğinde, analiz öncesinde 17 olarak belirlenen orta risklerin tamamı, analiz sonrası düşük risk olarak sınıflandırılmıştır. Bu değişiklik, alınan önlemler ve yapılan düzeltici tedbirlerin etkinliğini göstermektedir.

4.2 Laboratuvar ve Atölyelerdeki Risklerin İncelenmesi ve Yorumlanması

Mesleki ve teknik liselerde eğitimler uygulamalı olarak atölye ve laboratuvarlarda gerçekleştirilmektedir. Öğrencilerin bulunduğu bu ortamlarda ergonomik açıdan birçok tehlike bulunmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği meslek lisesinde atölye ve laboratuvarlar riskler açısından incelenmiştir. Laboratuvar ve atölyeler şunlardır:

- Bilgisayar Laboratuvarı
- Web Programcılığı Laboratuvarı
- Temel Elektronik Ve Ölçme Laboratuvarı
- Tesisat Atölyesi
- İklimlendirme Atölyesi
- Sıhhi Tesisat Atölyesi
- Kaynak Atölyesi
- Otomotiv Elektromekanik Atölyesi
- Hareket Kontrol Sistemleri Atölyesi

Bilgisayar Laboratuvarı ve Web Programcılığı Laboratuvarında;

Analiz öncesinde 4 adet orta risk ve 5 adet yüksek risk tespit edilmiştir, ancak düşük risk bulunmamaktadır. Yapılan analiz ve uygulanan önlemler sonucunda, bu riskler 7 adet düşük riske ve 2 adet orta riske dönüşmüştür. Her bir tehlike unsuruna karşılık planlanan ve/veya uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri belirlenmiştir.

Bu alandaki orta riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri şu şekildedir:

- Sivri köşelerin açıkta ve korunmasız bulunması: Bu durum, batma, çarpma, kesilme ve yaralanma risklerine yol açabilir. Sivri köşeler işaretlenerek uçlarının kapatılması sağlanmalıdır.



Şekil 4.4. Sivri Köşeler

- Masalar ve bilgisayar kasalarının ergonomik olmaması: Kırık dökük ve eski yapıda olmaları, kas ve iskelet rahatsızlıklarına sebep olabilir. Çalışma masasının ergonomik yapıda olması ve kırık dökük parçaların yenisi ile değiştirilmesi önerilir.

•

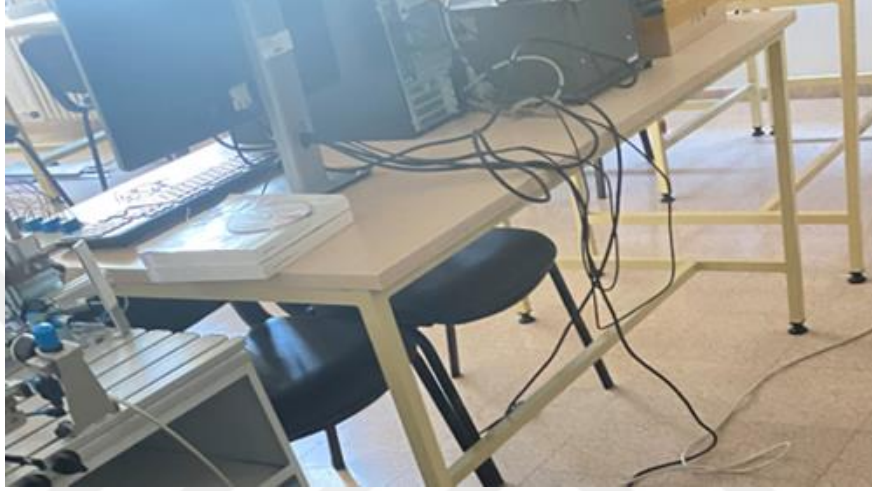


Şekil 4.5. Ergonomik Olmayan Bilgisayar Masası ve Sandalye

- Ekranlı araçlarla çalışmada ergonomik olmayan ortam: Bu tür bir çalışma ortamı göz yorgunluğuna ve uzun vadede göz bozulmalarına yol açabilir. Ekipman standardizasyonu sağlanmalı, ekran sürelerinin kontrolü yapılmalıdır. Ekranlı araçlarla çalışmalarda dikkat edilecek hususlar için ergonomi eğitimleri verilmelidir.
- Uygunsuz koltukta uzun süre oturma: Bu durum, uzun vadede kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebebiyet verebilir. Çalışma alanında bulunan ekipmanların ergonomik olması önerilir.

Yüksek riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şu şekildedir:

- Elektrik kablolarının yerde düzensiz bulunması ve priz in duvardan çıkık olması: Bu durum, elektrik çarpması, yaralanma hatta ölüm risklerine neden olabilir. Kablo kanalı ile kabloların düzenli şekilde sabitlenmesi gerçekleştirilir. Arızalı prizlerin acilen onarılması gerekir.



Şekil 4.6. Dağınık Kablolar



Şekil 4.7. Kanal ile Sabitlenmiş Kablolar



Şekil 4.8. Duvardan Çıkık Priz



Şekil 4.9. Tamirâtı Gerçekleştirilmiş Priz

- Zeminin izole halı ile kaplanmaması: Bu durum, elektrik çarpması, yaralanma hatta ölüm risklerine neden olabilir. İzole halının temin edilip, serilmesi önerilir.
- Dolapların sabitlenmemiş olması: Bu durum, öğrencilerin üzerine devrilme, yaralanma hatta ölüm risklerine neden olabilir. Dolapların sabitlenmesi gerekir.
- Çalışma ortamında yangın ve duman dedektörünün olmaması: Bu durum, ortamda yangına erken müdahale edilememesi sebebiyle yaralanma ve ölüm risklerine neden olabilir. Yangın ve duman dedektörü temini önerilir.

Temel Elektronik ve Ölçme Laboratuvarında;

Analiz öncesinde 6 adet orta risk ve 2 adet yüksek risk tespit edilmiştir, ancak düşük risk bulunmamaktadır. Yapılan analiz ve uygulanan önlemler sonrası, bu riskler 7 adet düşük riske ve 1 adet orta riske dönüşmüştür. Bu değişim, risklerin etkin bir şekilde yönetilmesi ve alınan önlemlerle risk seviyelerinin azaltılması sonucunda gerçekleşmiştir.

Orta riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şöyledir;

- El aletlerinin bakımlarının yapılmaması ve işi biten aletin ortada bırakılması sonucu kesilme, yaralanma riski riskine karşılık aletlerin bakımlarının yapılması, çalışma esnasında tehlike arz edecek aletlerin yenisi ile değiştirilmesi ve aletlerin kullanım alanlarına uygun kullanılması, işi biten aletlerin ortalıkta bırakılmaması yerlerine konulması sağlanmalıdır.
- İzolasyonun yapılmış olması ancak yetersiz kalması sebebiyle ortaya çıkan yaralanma riskine karşılık izolasyonun yetkili kişilerce periyodik olarak kontrolü sağlanmalıdır.
- Kişisel koruyucu donanım kullanılmaması ayak ezilmesi, ciltte tahriş, el ezilmesi, el kesilmesi, elektrik çarpması, gözde tahribat, uzuv kaybı, yanık gibi risklere yol açabilir. Kişisel koruyucu donanımların yapılan işe uygun olmasına dikkat edilmeli ve kişilerin kullanımı takip edilmelidir.
- Bozuk, korunaksız ve bakımsız makine elektrik çarpması, yanık, yaralanma risklerine neden olabilir. Bu makinelerin periyodik bakımları yapılmalı, Ek-1’de yer alan bakım kartları oluşturulmalı, uyarı levhalarının asılması sağlanmalıdır.
- Yanlış sigorta seçimi, kalitesiz sigorta kullanımı sebebiyle elektrik çarpması, maddi kayıp, yangın, yaralanma riskleri meydana gelebilir. Tesisata uygun kaliteli sigorta kullanımı, periyodik bakımların yapılması ve kontrollerin sağlanması önerilir.

Yüksek riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şöyledir;

- Prizin duvardan çıkık olması sonucu elektrik çarpması, yaralanma ve/veya ölüm riski bulunmaktadır. Kırık ve yerinden çıkmış tüm prizlerin korunaklı yapıdaki prizler ile değiştirilmesi işlemi yapılmalıdır.
- Zeminde izole (kauçuk) halının olmamasından kaynaklı elektrik çarpması sonucu yaralanma ve/veya ölüm riski oluşabilir. İzole halının temin edilip serilmesi önerilir.

Tesisat Atölyesi, İklimlendirme Atölyesi, Sıhhi Tesisat Atölyesi ve Kaynak Atölyesinde;

Analiz öncesinde toplam 3 adet orta risk ve 3 adet yüksek risk tespit edilmiştir, ancak düşük risk bulunmamaktadır. Ancak yapılan analiz ve alınan önlemler sonrası, bu riskler 4 adet

düşük riske ve 2 adet orta riske dönüşmüştür. Bu değişim, risklerin azaltılması ve gerekli güvenlik önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanmasıyla sağlanmıştır.

Orta riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şöyledir;

- El aletleri kullanımında talimatların uygun yerlere asılmaması ve yetersiz bilgilendirmenin olması sonucu ezilme, kesilme, malzeme hasarı, yaralanma riski meydana gelebilir. Talimatların öncelikle ilgili kişilere tebliğ edilmesi uygun yerlerde asılması ve talimatlara uyulmasının sağlanması önerilir.
- Çalışma tezgâhlarının kullanım sonrası temizliğinin yapılmamasından kaynaklı batma, ezilme, takılıp düşme, yaralanma riski bulunmaktadır. Tezgâh bağlantılarının periyodik aralıklarla kontrol edilmesi, kullanım sonrası temizliğin mevzuata uygun şekilde yapılması sağlanmalıdır.

Yüksek riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şöyledir;

- Basıncılı tüplerin periyodik olarak bakımının yapılmaması, patlama, parlama, yangın, yaralanma ve/veya ölüm riskine sebebiyet verebilir. Basıncılı tüplerin periyodik bakımlarının yapılması, Ek-1’de yer alan bakım kartlarının düzenlenmesi, korunaklı alanda bulundurulması sağlanmalıdır.



Şekil 4.10. Korunaklı Alanda Bulunmayan Basıncılı Tüp



Şekil 4.11. Korunaklı Alanda Bulunan Basıncılı Tüp

- Yangın tüplerinin yeterli sayıda olmaması, ilgili konumda bulunmaması müdahale güçlüğü meydana getirir. Bu da maddi kayıp, patlama, yangın, yanık, yaralanma ve/veya ölüm riskine sebebiyet verebilir. Katlarda yeterli sayıda bulundurulması, periyodik bakımların zamanında ve yetkili kişilerce yapılması, uygun yüksekliğe asılması, önünde engel bulundurulmaması önerilir.



Şekil 4.12. Yangın Tüplerinin Yetersiz Olması



Şekil 4.13. Yeterli Sayıda ve Uygun Yükseklikte Yangın Tüpü

- Oksijen kaynağı yapılırken yüksek alev ve ısı açığa çıkması, ortaya çıkan yüksek ısı ve aleve temas ve kaynatılan metal parçalara temas sonucu şiddetli yanık

yaralanma ve/veya ölüm riskine sebebiyet verebilir. Yetkili personel tarafından kullanılmalı, diğer personel ve öğrenciler bilgilendirilmeli, kaynak yapılmış parçalar ve yüzeylere direk temas edilmemesi, yanıklara karşı korunmak için KKD (deri eldiven ve koruyucu kıyafet) giyilmesi önerilir.

Otomotiv Elektromekanik Atölyesi ve Hareket Kontrol Sistemleri Atölyesinde;

Analiz öncesinde toplam 4 adet orta risk ve 3 adet yüksek risk tespit edilmiştir, düşük risk bulunmamaktadır. Ancak yapılan analiz ve alınan önlemler sonrası, bu riskler 5 adet düşük riske ve 2 adet orta riske dönüşmüştür. Bu değişim, risklerin azaltılması ve güvenlik önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması sonucu sağlanmıştır.

Orta riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şöyledir;

- Dağınık, düzensiz ve yetersiz çalışma alanından kaynaklı çarpma riski yaralanmaya sebebiyet verebilir. Çalışma alanları düzenli hale getirilmeli, tehlike unsurları elimine edilmeli, çalışan sayısına uygun çalışma ortamları tahsis edilmeli, yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
- Kullanılan makinelerden kaynaklı fazla titreşime maruz kalma sonucu kas iskelet hastalıkları riski meydana gelebilir. Talimatlar öncelikle ilgili kişilere tebliğ edilmeli uygun yerlere asılmalı ve talimatlara uyulması sağlanmalı, titreşimi engelleyici önlemler cihaz üzerinde alınmalı, çalışma süreleri kısaltılmalıdır.
- Bakım kartı, talimat eksikliğinden kaynaklanan elektrik çarpması, işgücü kaybı, maddi kayıp, yaralanma, uzuv kaybı gibi riskler bulunmaktadır. Periyodik bakımların yapılması, Ek-1’de yer alan bakım kartlarının düzenlenmesi, alet ve makinelerin takip ve bakım kartlarının düzenli olarak kontrol edilmesi, kullanım talimatlarının asılması sağlanmalıdır.
- Ortamdaki makine ve teçhizatlar da yeterli etiketlememenin olmaması, makinelerin yanlış kullanımı sonucu yaralanma riski bulunmaktadır. Makine kullanım talimatlarının Türkçe olması, sade ve anlaşılır bir dil ile hazırlanıp; koruyucuların çıkartılmaması önerilir.

Yüksek riskler ve planlanan/uygulanan düzeltici ve önleyici kontrol tedbirleri ise şöyledir;

- Havalandırmanın yetersiz olması sebebiyle solunum sıkıntısı riskine sebebiyet verebilir. Ortamın havasının daha kaliteli hale gelmesi için yeterli büyüklükte havalandırma gereklidir.

- Basınçlı kabın (kompresör) tecrit edilmemesi, aşırı basınç sonucu patlama yaralanma ve/veya ölüm riskine sebebiyet verebilir. Basınçlı kabın etrafının bariyerle kapatılması, Ek-2’de yer alan Kompresörün İş Güvenliği Çalışma Talimatının atölye içerisinde asılması önerilir.



Şekil 4.14. Basınçlı Kabın Tecrit Edilmemesi

- Lift ile yüksekte duran araç, kaldırılma ve indirilme aşamasında yüksekteki aracın personel ve öğrenciler üzerine düşmesi yaralanma ve/veya ölüm riskine sebebiyet verebilir. İndirme ve kaldırma işleminin yetkili kişilerce yapılması ve cihaz hakkında personel ve öğrencilerin bilinçlendirilmesi önerilir.



Şekil 4.15. Lift ile Yüksekte Duran Araç



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Meslek liselerindeki atölyeler, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli iş ortamları olup, bu alanlarda çalışan personel ve öğrenciler sürekli olarak iş kazaları ve meslek hastalıkları riskiyle karşılaşabilmektedirler. Bu bağlamda, çalışma kapsamında yapılan risk analizlerine göre, meslek liselerindeki atölyeler, risk yoğunluğunun yüksek olduğu alanlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle, atölyelerde çalışanların karşılaştıkları risklerin mümkün olan en düşük seviyeye indirilmesi veya tamamen ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Ayrıca, atölye ortamında çalışan personel ve öğrencilerin, atölye güvenliği konusunda bilgi sahibi olmaları ve acil durumlarda nasıl hareket etmeleri gerektiği konusunda eğitim almaları büyük önem taşımaktadır. Bu tür eğitimlerin verilmesi, atölyelerdeki risklerin yönetilmesi ve güvenliğin artırılması açısından öncelikli bir adım olmalıdır.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen risk analizi sonucunda, belirlenen riskler derecelendirilerek düşük, orta ve yüksek risk kategorilerine ayrılmıştır. Toplamda 30 birim incelenmiş ve her bir birim için risk seviyeleri belirlenmiştir. Bu sınıflandırma, risklerin yönetilmesi ve öncelikli olarak hangi alanlarda iyileştirmeler yapılması gerektiğinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

Risk analizi yapılmadan önce, yapılan ilk değerlendirme sonucunda Temel Elektronik ve Ölçme Laboratuvarında; kırık, yerinden çıkmış priz ve zeminde izole (kauçuk) halının olmamasından kaynaklı, İklimlendirme Atölyesinde; basınçlı tüpler ve yangın tüplerinden kaynaklı, Bilgisayar Laboratuvarında; dağınık kablolar, zeminin izole halı ile kaplanmaması, dolapların sabitlenmemiş olmasından kaynaklı, Web Programcılığı Laboratuvarında; yerinden çıkmış priz, çalışma ortamında yangın ve duman dedektörünün olmamasından kaynaklı, Otomotiv Elektromekanik Atölyesinde; havalandırmanın yetersiz olması ve ortamdaki makine ve teçhizatlar da yeterli etiketlememenin olmaması, basınçlı kabın (kompresör) tecrit edilmemesi, lift ile yüksekte duran araçtan kaynaklı, Sıhhi Tesisat Atölyesinde; oksijen kaynağı yapılırken yüksek alev ve ısı açığa çıkmasından kaynaklı toplamda 13 adet yüksek risk ve 17 adet orta risk durumu tespit edilmiştir.

Kırık ve yerinden çıkmış tüm prizlerin korunaklı yapıdaki prizler ile değiştirilmesi, basınçlı tüplerin periyodik bakımlarının yapılması, korunaklı alanda bulundurulması, yangın tüplerinin katlarda yeterli sayıda bulundurulması, periyodik bakımların zamanında ve yetkili kişilerce yapılması, uygun yüksekliğe asılması, önünde engel bulundurulmaması, kablo kanalı ile kabloların düzenli şekilde sabitlenmesi, ortamın havasının daha kaliteli hale gelmesi için yeterli büyüklükte havalandırma sağlanması, izole halının temin edilip serilmesi, dolapların sabitlenmesi, liftteki aracın indirme ve kaldırma işleminin yetkili kişilerce yapılması ve cihaz hakkında personel ve öğrencilerin bilinçlendirilmesi, kaynak yapılmış parçalar ve yüzeylere direk temas edilmemesi, yanıklara karşı korunmak için kişisel koruyucu donanım (deri eldiven

ve koruyucu kıyafet) giyilmesi, yangın ve duman dedektörü temini şeklinde alınacak düzeltici ve önleyici tedbirlerden sonra bu oranlar değişmiş ve düşük risk sayısı 23, orta risk sayısı ise 7 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, analiz edilen risklerin çoğunluğu düşük ve orta risk seviyelerinde değerlendirilmiş olup, yüksek risk faktörlerinin minimize edilmesi sağlanmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen risk analizi sonucunda, meslek lisesi atölyelerinde tespit edilen tehlikeler, riskler, bu risklerin doğurduğu olumsuz sonuçlar ve alınması gereken önlem ve öneriler aşağıda sıralanmıştır:

Meslek liselerinde teorik eğitimin yanı sıra, uygulamalı eğitimler de önemli bir yer tutmaktadır. Her bir atölyede işbaşı eğitimi verilmekte ve bu sayede sektöre nitelikli iş gücü kazandırılmaktadır. Ancak, meslek okullarındaki eğitim ortamları, sektörlerde karşılaşılan tehlikeler ve risklerle benzerlikler taşımakla birlikte, farklı risk unsurları da barındırmaktadır. Özellikle, sektördeki uygulamalı işlemlerle paralel olarak yapılan eğitimler, güvenlik önlemlerinin yüksek olduğu bir ortamda bile belirli riskler içermektedir.

Örneğin, kaynak işleri gibi tehlikeli sınıfta yer alan faaliyetleri öğreten bir meslek lisesi, aynı sektördeki bir işyerinde yapılan işlemleri taklit ediyor olabilir, ancak okul ortamında bu işlemler daha az riskli sınıflarda yer alır. Bu, bazı tehlikelerin okulda daha düşük düzeyde gözlemlendiği anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, okul içindeki atölyelerde, delici ve kesici aletlerin kullanımı ve bu aletlerin oluşturduğu gürültü ve titreşimler gibi ek riskler de bulunmaktadır. Bu faktörler, okul ortamında karşılaşılan risklerin daha fazla ve değişken olmasına yol açmaktadır.

Eğitim kurumlarındaki bu riskler, genellikle işyerlerinde bulunan risklerden çok daha çeşitlidir. Hem öğrenciler hem de öğretmenler, sürekli olarak farklı risk faktörleriyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu durum, okul ortamında çalışanların güvenliğini sağlamak için daha dikkatli ve kapsamlı önlemler alınması gerektiğini göstermektedir.

Aynı meslek lisesi içerisinde bulunan atölyelerde tehlike ve riskler birbirinden farklıdır. Bu sebeple her bir atölye içerisinde kişisel koruyucu donanımın risk etmenine uygun seçilmesi önem arz etmektedir.

Meslek liselerinde eğitim gören öğrenci ve öğretmenlere İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) eğitimi verilmektedir. Ancak, yalnızca genel İSG eğitimi vermek, atölyelerde karşılaşılan özel risklerin ve bu risklerle başa çıkma yöntemlerinin yeterince dikkate alındığı anlamına gelmemektedir. Bu nedenle, her atölyede bulunan araç, gereç, alet, makine ve cihazların güvenli kullanımı ile ilgili bilgilendirici eğitimlerin de verilmesi gerekmektedir.

Atölyelerdeki araç ve makinelerin her biri farklı riskler taşır ve bu riskler, eğitim ortamında daha da farklılaşabilir. Bu nedenle, atölyelere özel eğitimler, öğrencilere ve öğretmenlere ilgili makinelerle nasıl güvenli çalışacaklarını, olası tehlikelerden nasıl korunacaklarını, acil durumlarda nasıl davranacaklarını ve güvenlik önlemlerini nasıl uygulayacaklarını öğretmelidir.

Ayrıca, okulun içindeki her atölyede, güvenlik önlemleri hakkında uyarıcı bilgilendirmelerin yer alması büyük önem taşır. Uyarı levhaları ve işaretlerin, çalışanlar ve öğrenciler tarafından rahatça görülebileceği şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bu levhalar, hem acil durumlara hızlı bir şekilde tepki verebilmeleri için hem de genel güvenlik standartlarının ihmal edilmemesi adına kritik rol oynar.

Atölyelerdeki bir diğer önemli tehlike, çalışma ortamının öğrencilerin güvenli bir şekilde çalışabilmesi ve ergonomik standartlara uygun olmamasıdır. Yetersiz aydınlatma, tezgah yüksekliği ve koltuk seçimleri gibi faktörler, ergonomik riskleri artırabilmektedir. Bu nedenle, atölyelerde kullanılan makineler, cihazlar ve araçların ergonomi standartlarına uygun olarak seçilmesi, çalışanların güvenliğini ve sağlığını korumak için önemlidir.

Atölyelerdeki riskler, her bir meslek dalının özgün özelliklerinden kaynaklandığı için, meslek liseleri içindeki her atölyenin riskleri, ilgili uzmanlık alanlarına sahip bir risk ekibi tarafından ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Bu şekilde, her bir atölyede karşılaşılan tehlikeler ve riskler daha doğru bir şekilde belirlenebilir ve alanın gereksinimlerine uygun önlemler alınabilir. Uzman ekipler, her atölyenin özel risk faktörlerine göre en etkili güvenlik önlemlerini geliştirebilir ve böylece hem öğrenci hem de öğretmenlerin güvenliğini artırabilir.

Gelecek çalışmalarda, farklı meslek liselerinde bulunan ortak alanlardaki risklerin değerlendirilmesi yapılabilir. Bu tür bir değerlendirme, benzer alanlarda karşılaşılan risklerin daha etkili bir şekilde belirlenmesini sağlayacak ve risklerin minimize edilmesine yönelik ortak çözümler geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca, ortak alanların ergonomik standartlara uygun şekilde düzenlenmesi, öğrenci ve öğretmenlerin sağlığını koruyarak daha güvenli bir eğitim ortamı yaratılmasına olanak tanıyacaktır. Bu sayede, meslek liseleri arasında güvenlik ve ergonomi açısından standartların oluşturulması mümkün olacaktır.



KAYNAKLAR

- Acar, E. N., 2017. Ankara Çankaya Belediyesine Ait Rekreatif Amaçlı Dış Mekân Spor Alanlarının Ergonomik Açından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akkutay, Ü., 1991. Türkiye’de çıraklık eğitimi. Erek ofset, Ankara, 176s.
- Akpınar, A., 2004. Türkiye’de temel meslekî ve teknik eğitim. Ankara.
- Akyüz, Y., 2013. Türk eğitim tarihi. PegemA Yayıncılık, Ankara, 526s.
- Alkan, C., 1999. Türk Milli Eğitim Sisteminin Mesleki ve Teknik Eğitim Boyutu. 75 yılda eğitim. Türkiye İş Bankası, 223-237.
- Alkan, C., Doğan, H. ve Sezgin, İ., 1996. Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları. Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 430s.
- Arıcı, K., 1999. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Dersleri. TES-İŞ Eğitim Yayınları, Ankara, 369s.
- Babalık, F. C., 2007. Mühendisler İçin Ergonomi İşbilim. Ankara Nobel Yayın Dağıtım.
- Bolat, Y., 2016. Türkiye’de meslekî ve teknik eğitimin mevcut durumu ve farklı ülkelerle karşılaştırılması. PegemA Yayıncılık, Ankara, 412s.
- Boğa, C., Say, S. M., & Özdil, N. F., 2018. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Bir Ortaöğretim Eğitim Kurumundaki Aydınlatma Koşullarının İncelenmesi. 2nd International Congress on Multidisciplinary Studies.
- Boğa, C., Özdil, N. F., Say, S. M., & Şehri, M., 2018. Ortaöğretim Eğitim Kurumundaki Çalışanların Ortam Gürültüsü Maruziyetinin İncelenmesi. 2nd International Congress On Multidisciplinary Studies.
- Çağatay G., 2000. Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler İçin. Ankara Palme Yayınları.
- Çakmak, E. 2014. Atölye Tipi Üretim Yapan Sanayi İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği, (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı Tezi), Ankara: ÇASGEM.
- Çırpan, M. 2016. Risk Değerlendirmesi; Bir Üniversite Uygulaması, (Yüksek Lisans Tezi), Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dedeler H., 2008. Bir İşletmede İşyeri Fiziksel Risk Etmenlerinin Çalışanların Sağlığına Olan Etkisinin Saptanması ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Demirdiler, S. ve Üçdoğruk. Ş., 1995. İş Kazaları ve Ergonomi. İstanbul Milli Prodüktivite Yayınları.
- Düşüngülü, F., 2014. Çalışma Ortamlarının Ergonomik Tasarımının Akademik Personel Üzerindeki Verimliliğine Etkisi (Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Efe, N., 2004. Büroların Ergonomik Açıdan Düzenlenmesinin Verimlilik Üzerindeki Rolü. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergün, U., 2017. Sağlık Sektörü Çalışanlarının Karşılaştığı Ergonomik Riskler ve Mersin İlindeki Özel Bir Sağlık Kuruluşu Çalışanlarının Çalışma Duruşlarının Owas Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimler Enst.
- Ertürk, S., 1998. Eğitimde Program Geliştirme, Meteksan Matbaacılık, Ankara
- Güney, Ş., 2005. Bürolardaki Mekan-Mobilya Organizasyonundaki Ergonomi Faktörü ve Verimliliğe Etkisi: Bir Banka Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hasdemir, G. A., 2013. Bilgisayar Destekli Ergonomi ve Bir Uygulama Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Karabulut, Ö., 2011. Metal İş Kolunda İş Sağlığı ve Güvenliği. Türk Metal Sendikası Yayınları, Ankara, 130s.
- Kızılcıkel, Sezgin; Ergen Yaşar, Açıklamalı sosyoloji Sözlüğü, saray kitap Evleri, İzmir 1996
- Kıraç, Y., 2005. Büro Yönetiminde Ergonomi ve Ergonominin Verimliliğe Etkisi: Ankara Emniyet Müdürlüğü'nde Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Med, R., 2014. İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Bilgileri. Risk med Akademi, Ankara, 553s.
- METEM, 2006. Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi (METEM) Olarak Yapılandırılan Ortaöğretim Kurumlarının Değerlendirilmesi Araştırması, Ankara, 322s.
- MGK, 1982. Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği: Uygulama, Sorunlar, Öneriler. Milli Güvenlik Konseyi, Adana.
- Polat, İ., 2006. İşyeri Ergonomisinin örgütsel stres üzerine etkisi: Erzurum ilindeki Banka Çalışanları Üzerinde Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Sezgin, S.İ., 1987. Yeni Mesleki Teknik Eğitim Sistemi ve Okul-Endüstri İlişkileri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi, Sayı:2:224-228.
- Soy, T., 2013. Kadın Kuaför Salonlarının Ergonomik Açıdan Uygunluğunun Çalışanlar Tarafından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TMMOB. Makina Mühendisleri Odası, 2018. İş Sağlığı ve İş Güvenliği Oda Raporu. Ankara, 232s.
- Tuna, O., 1972. Türkiye'de Mesleki ve Teknik Eğitim. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Ankara, 260s.
- Turan, G. Ö., 2016. Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Turan, K., 1992. Mesleki ve Teknik Eğitimin Gelişmesi ve Mehmet Rüştü Uzel. Meb Yayınları, İstanbul, 168s.
- Tutar, H., 2000. Toplam Kalite Yönetimi Çerçevesinde Büro Yönetimi Teknikleri. Erzurum Aktif Yayınevi.
- Türkmetes, 2014. Türkiye Mesleki ve Teknik Eğitim Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2014-2018), Ankara, 75s.
- Üçüncü. T., 2013. Dizüstü Bilgisayarların Masa Üstünde Kullanımının Ergonomik Analizi (Karadeniz Teknik Üniversitesi Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yetiz, A., 2009. Ofis Mobilyaları ve Ofis Mobilyalarının Tasarımını Etkileyen Ergonomi Faktörünün İncelenmesi, Adana’da Bir Banka Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Esra Elçin TAŞKAN

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Kocaeli Üniversitesi-Teknik Eğitim Fakültesi-Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi/Öğretmenliği-Bilgisayar Öğretmenliği

Lise: Nurten Yetimoğlu Anadolu Meslek Lisesi

İlköğretim: Kasım Sacide Ener İlköğretim Okulu

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar:

Bitlis Cemil Özgür Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	:2013-2021
Şehit Halis Koca Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	:2021-2024
Karşıyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	:2024-



EKLER



EK-1 Bakım Kartı

[illegible]

EK-2 Kompresörün İş Güvenliği Çalışma Talimatı

	 İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğü	Doküman No : Yayın No : 01 Yayın Tarihi : ... / ... / 20... Revizyon Tarihi : ... / ... / 20... Revizyon Sayısı : 00.. Sayfa No : 1/1
Kompresörün İş Güvenliği Çalışma Talimatı		

1. Kompresörlerde basınç, ayarlanmış basınca ulaştığında, kompresör motorunun otomatik olarak durması sağlanacak ve motorun durması geciktiğinde, basınçlı havayı boşa verecek bir güvenlik tertibatı bulunacaktır.
2. Hava kompresörlerinin hız regülâtörü, periyodik olarak kontrol edilecek ve her zaman iyi çalışır durumda tutulacak ve bunlarda soğutma suyunun akışının gözle izlenebileceği bir tertibat yapılacaktır.
3. Sabit kompresörlerin temiz hava emmeleri sağlanacak ve patlayıcı, zararlı ve zehirli gaz, duman ve toz emilmesi önlenecektir.
4. Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcıları (seperatör) bulunacak ve bunlar hiç bir şekilde çıkarılmayacaktır.
5. Hava kompresörlerinin çıkış borusu üzerinde stop valfi bulunduğunda, bu valf ile kompresör arasında bir adet güvenlik supabı konacaktır.
6. Kompresörlerin güvenli çalışmasını sağlamak üzere; kompresörlerin montajından sonra ve çalıştırılmasından önce, kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, periyodik olarak yılda bir kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları, sicil kartına veya defterine işlenecektir.
7. Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, o kademe müsaade edilen en yüksek basıncının 1,5 katı ile yapılacaktır.
8. Kompresörler üzerine aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka, imalatçı firma tarafından konacaktır.
 - ✓ İmalatçı firmanın adı,
 - ✓ Yapıldığı yıl,
 - ✓ En yüksek çalışma basıncı,
 - ✓ Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı,
9. Kompresörlerin, tehlike anında, uzak bir yerden durdurulması sağlanacaktır.
10. Kompresörlerin hava depolarında güvenlik supabı bulunacak ve bu supaplarda, çıkan gazlara karşı gerekli tedbirler alınacak ve emniyet supaplarının açıldığını bildiren uygun uyarma tertibatı yapılacaktır.
11. Kompresörlerde, her kompresöre özgü, özel kompresör yağı kullanılacaktır.
12. Sabit kompresörlerin depoları, patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede olacak, seyyar kompresörler, çalışan işçilerden en az 10 metre uzaklıkta veya dayanıklı bir bölme içinde bulunacaktır.