

ERGONOMİ ERGONOMICS

e-ISSN 2651-4877 Yıl / Year: 2023 Cilt / Volume: 6 Sayı / Number: 3



ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

ERGONOMİ

ERGONOMICS

YIL/YEAR : 2023

CİLT/VOLUME : 6

SAYI/NO : 3

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ

Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü
serpil.aytac@fbu.edu.tr

EDİTÖR / EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA

Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
ozlem.kaya@usak.edu.tr

YABANCI DİL EDİTÖRÜ / FOREIGN LANGUAGE EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA

Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
ozlem.kaya@usak.edu.tr

ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ	Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü-İSTANBUL	serpil.aytac@fbu.edu.tr
Prof. Dr. Emin KAHYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-ESKİŞEHİR	ekahya@ogu.edu.tr
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Doç. Dr. Burcu ÖNGEN BİLİR	Bursa Teknik Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İşletme Bölümü (İstatistik) - BURSA	burcu.bilir@btu.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA	Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi - UŞAK	ozlem.kaya@usak.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi M. Osman ENGÜR	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü - İSTANBUL	engur@istanbul.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. A. Fahri ÖZOK	Türk Ergonomi Derneği Başkanı Okan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-İSTANBUL	fahri.ozok@okan.edu.tr
Prof. Dr. Serpil AYTAÇ	Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü-İSTANBUL	serpil.aytac@fbu.edu.tr

Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Izr. Prof. Nataša VUJICA HERZOG	Fakulteta za Strojništvo, Faculty of Mechanical Engineering-SLOVENYA	natasa.vujica@um.si
Assoc. Prof. Dr. Laura Sinziana CUCIUC ROMANESCU	Ovidius University, Fine Arts Department - ROMANIA	sinzianaromanescu@icloud.com
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA	Uşak Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi-UŞAK	ozlem.kaya@usak.edu.tr

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Ahmet PEKER	Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KONYA	apeker@selcuk.edu.tr
Prof. Dr. Akin MARŞAP	İstanbul Aydın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret Bölümü-İSTANBUL	akinmarsap@aydin.edu.tr
Prof. Dr. Ali ORAL	Balikesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü-BALIKESİR	alioral@balikesir.edu.tr
Prof. Dr. Behice DURGUN	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı-ADANA	bdurgun@cu.edu.tr
Prof. Dr. Burak BİRGÖREN	Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KIRIKKALE	birgoren@kku.edu.tr
Prof. Dr. Doğan EROL	KTO Karatay Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KONYA	dogan.erol@karatay.edu.tr
Prof. Dr. Fazilet N. ALAYUNT	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü-İZMİR	fazilet.alayunt@ege.edu.tr
Prof. Dr. H. Hulusi ACAR	İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü-İSTANBUL	hafizhulusi.acar@yeniyuzyl.edu.tr
Prof. José Orlando GOMES	Graduate Program in Informatics-IM & NCE & School of Engineering/ Federal University of Rio de Janeiro-BRAZIL	joseorlando@nce.ufrj.br
Prof. Dr. Mustafa KURT	Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- ANKARA	mkurt@gazi.edu.tr
Prof. Pedro FERREIRA	Oxford University, Presidente of Portuguese Ergonomics Society – APERGO Treasurer of Federation of European Ergonomics Societies – FEES-PORTUGAL- ENGLAND	ferreira.pnp@gmail.com
Assoc. Prof. Katya VANGELOVA	National Center of Public Health and Analyses, WHO Collaborating Center for Occupational Health-BULGARIA	k.vangelova@ncpha.government.bg katia.vangelova@gmail.com
Prof. Dr. Klaus BENGLER	Lehrstuhl für Ergonomie Technische Universität München-GERMANY	bengler@tum.de

Izr. Prof. Nataša VUJICA HERZOG	Fakulteta za Strojništvo Faculty of Mechanical Engineering-SLOVAKIA	natasa.vujica@um.si
Prof. Dr. R. Nesrin DEMİRTAŞ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-ESKİŞEHİR	ndemirtas@ogu.edu.tr
PhD. Sara ALBOLINO	IEA General Secreter-ITALY	sara.albolino@gmail.com
Prof. Dr. Serap ULUSAM SEÇKİNER	Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- GAZİANTEP	seckiner@gantep.edu.tr
Prof. Takashi TORIIZUKA	College of Industrial Technology, Nihon University-JAPAN	toriiduka.takashi@nihon-u.ac.jp
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	ykalinkara@pau.edu.tr
Prof. Dr. Kadir ÖZKAYA	Pamukkale Üniversitesi Teknik Bilimler MYO. Tasarım Bölümü-DENİZLİ	kadirozkaya@pamukkale.edu.tr

Ergonomi Dergisi, yıllardır Ergonomiye destek veren bilim insanları ile, değerli araştırmacılar ve uygulayıcıların akademik çalışmalarını bir araya getirmek amacıyla yayın hayatına 2018 yılında başlamıştır. Dergide Ergonomi odaklı konular (Antropometri, Bilişsel Ergonomi, Çalışma Hayatının Kalitesi ve Ergonomi vb.) ve yakın ilişkili bilimlerde ve alanlardaki kuramsal ve uygulamalı eserler yer almaktadır. Kapsamı bu konular olmak üzere, makalenin başlığında ve/veya özetinde ve/veya anahtar kelimelerde "Ergonomi" kelimesi olan makaleler kabul edilmektedir.

Dergi (e-ISSN: 2651-4877) bilimsel, uluslararası hakemli ve açık erişimli bir dergidir. Ergonomide yayınlanmak üzere gönderilen tüm yazılar daha önce başka bir dergiye gönderilmemiş veya yayımlanmamış olmalıdır. Ergonomi, dergide yayımlanan tüm makalelerin yayın haklarına sahiptir.

Dergi yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos ve Aralık) olarak yayımlanmaktadır. Bu sayılara ek olarak, Yayın Kurulu kararıyla, Ulusal Ergonomi Kongresi'nde sunulan bildiriler "Özel Sayı" olarak yayımlanabilmektedir.

Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış makaleler kabul edilmektedir.

Ergonomi Dergisi'ne gönderimler online DergiPark® ve hakem değerlendirme sistemi aracılığıyla yapılır. Makale, tüm dosyaları ile birlikte, Dergipark sistemindeki web sayfasında (<http://dergipark.org.tr/ergonomi>) "Makale Gönder" linki ile yüklenir. Makaleler, çift kör hakem sürecinden geçtikten sonra yayımlanmaktadır. Makalelerin tüm sorumluluğu ilgili yazarlara aittir. Dergide yayımlanması kabul edilen makalelerin telif hakları dergimize devredilmiş sayılır. Makale için yazarlardan herhangi bir ücret alınmaz, ödenmez. Dergi, halen, TR Dizin, Index Copernicus, Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ERIH PLUS, SIS (Scientific Indexing Service), ResearchBib, ASOS Index ve Google Scholar indeksler tarafından taranmaktadır. Derginin sürekliliğinin sağlanması esastır. Ergonomi alanında çalışan yüzlerce akademisyen, 1971 yılından beri her yıl düzenlenen Ulusal Ergonomi Kongrelerine bildiri sunarak katılmaktadır. Kongrede sunulan çalışmaların geliştirilerek Ergonomi dergisine makale olarak gönderilmesi beklenmektedir. Böylece, dergi, kongre sayesinde sürekliliğini sağlayacaktır.

Ergonomics Journal, has started its publication life in 2018 with the aim of bringing together the academic studies of scientists and practitioners who have been providing scientific support to Ergonomics for years. In the journal, Ergonomics oriented topics (Anthropometry, Cognitive Ergonomics, Quality of Work Life and Ergonomics, etc.) and closely related to the theoretical and practical work in science and fields are located. Articles with the word "Ergonomics" in the title and / or summary of the article and / or keywords of these subjects may be accepted. The journal (e-ISSN : 2651-4877) is a scientific, peer reviewed and open access journal All the papers sent to be published in the Ergonomics shouldn't be sent or published in any other journal before. Ergonomics has all the publishing rights of any paper that has been published in the journal. The journal is published as 3 issues per year (April, August, and October). In addition to the regular issues, proceedings presented in National Ergonomics Congress are published as special issues. Manuscripts written in Turkish and English language are accepted. Submissions to the Journal of Ergonomics is made through DergiPark® online submission and peer review system. The article, along with all the files, is uploaded to web page (<http://dergipark.org.tr/ergonomi>) in the DergiPark® system. Articles are published after passing through a double blind referee process. The responsibility of the manuscript belongs to the respective authors. The copyright of the articles accepted to be published in the journal are transferred to the journal. There are no manuscript submission fees or manuscript processing fees for the journal. The journal is currently indexed in TR Index, Index Copernicus , Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ERIH PLUS, SIS (Scientific Indexing Service), ResearchBib, ASOS Index and Google Scholar the continuity of the journal is essential. Hundreds of academicians working in the field of ergonomics have participated in the National Ergonomics Congress which held every year since 1971. It is expected that the studies presented at the congress will be developed and submitted to Ergonomics as an article. Thus, the journal will ensure its continuity through congress.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

	Sayfa/Page
Aralık Tip-2 Bulanık Tabanlı NASA-TLX Yöntemi Kullanılarak Zihinsel İş Yükünün Değerlendirilmesi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama	
Evaluation of Mental Workload By Using Interval Type-2 Fuzzy-Based NASA-TLX Method: A Case Study in Automotive Industry	157-169
Murat ÇOLAK, Hatice ESEN	
Ergonomik Diseksiyon Makası	170-177
Ergonomic Dissection Scissors	
Fahrettin Fatih KESMEZACAR , Atiye Bahar MERGEN	
İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminin Pandemi Sürecinde Öğrenciler Bakımından Analizi	
Analysis of Occupational Health and Safety Education in Terms of Students in The Pandemic Process	178-192
Tahsin ÇETİN , Mehmet ÇOLAK	
Tekstil Çalışanlarında, Katılım İle Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı ve Mesleki Tükenmişlik Arasındaki İlişki	
The Relationship of Participation and Occupational Muscle System Disorder and Occupational Burnout in Textile Employees	193-202
Halime AVUNÇ, Kübra Şahadet SEZER, Devrim TARAKÇI	
Masa Başı Çalışanlarda Üst Ekstremitte Fonksiyonel Durumun Ergonomi Farkındalığı, Uyku Kalitesi Ve Yaşam Kalitesi İle İlişkisinin İncelenmesi	
Examining The Relationship Between Upper Extremity Functional Status And Ergonomics Awareness, Sleep Quality And Quality Of Life In Desk-Based Workers	203-213
Şemsinnur GÖÇER, Tuncay POLAT, Tuğba DERE	

ARALIK TİP-2 BULANIK TABANLI NASA-TLX YÖNTEMİ KULLANILARAK ZİHİNSEL İŞ YÜKÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ: OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Murat ÇOLAK^{1*}, Hatice ESEN²

¹ Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID No : <http://orcid.org/0000-0001-8226-8067>

² Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID No : <http://orcid.org/0000-0003-3641-4611>

Anahtar Kelimeler

Zihinsel iş yükü
NASA-TLX yöntemi
Aralık tip-2 bulanık kümeler
Ergonomi
Otomotiv sektörü

Öz

Günümüzde üretim faaliyetlerinde kullanılan teknolojinin sürekli gelişmesi çalışanlara yüklenen zihinsel ağırlıklı görevlerin artmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda iş yükünün değerlendirilmesinde fiziksel iş yükünün yanında zihinsel iş yükünün de göz önünde bulundurulması ihtiyacı doğmuştur. Zihinsel ağırlıklı çalışmalarda iş yükünün artması çalışan performansının azalmasına neden olacağından iş yükünün ölçülmesi ve gerekli önlemlerin alınması üretimin verimi açısından önem taşımaktadır. NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index) zihinsel iş yükü ölçümünde subjektif bir yöntem olarak kolay uygulanabilir ve yüksek geçerliliğe sahip olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. İnsan düşüncesindeki belirsizlikleri matematiksel olarak ifade etme olanağı sağlayan bulanık küme teorisi ile bu subjektif yöntemin entegre edilmesi ile daha etkin sonuçlar elde etmek mümkün olacaktır. Bu sebeple, bu çalışmada, NASA-TLX yöntemi aralık tip-2 bulanık kümeler ile yeniden yapılandırılmış ve bu yeni bulanık tabanlı yöntem otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmada operatörlerin zihinsel iş yüklerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Operatörlerin hissettikleri zihinsel iş yüklerinin yaş, tecrübe, vardiya ve görev gibi değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediği istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Böylece, üretim kalitesinde sürdürülebilirliğin sağlanması ve firma içerisinde iş organizasyonu kapsamında gerçekleştirilebilecek iş rotasyonu, iş genişletme ve iş zenginleştirme faaliyetlerine temel oluşturacak bir yol haritası sunulması hedeflenmiştir.

EVALUATION OF MENTAL WORKLOAD BY USING INTERVAL TYPE-2 FUZZY-BASED NASA-TLX METHOD: A CASE STUDY IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Keywords

Mental workload
NASA-TLX method
Interval type-2 fuzzy sets
Ergonomics
Automotive industry

Abstract

Nowadays, the continuous development of technology utilized in manufacturing activities has led to increase in the mental-based tasks imposed to the employees. As a result of this, it has been necessary to consider the mental workload as well as the physical workload for workload evaluation. Since the workload increase in the mentally focused activities will cause decrease in the performance of employees, it is significant to measure mental workload and to take necessary precautions in terms of production efficiency. The National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) method is widely utilized for mental workload evaluation as a subjective technique because of its easy applicability and high validity. It will provide to obtain more effective results by combining the fuzzy set theory which enables to state the uncertainties in human thinking as mathematically with this subjective evaluation method. Therefore, in this study, the NASA-TLX method has been reconstructed with interval type-2 fuzzy sets and this new fuzzy-based method has been utilized to evaluate mental workload of employees in a company operating in the automotive sector. It has been statistically analyzed that whether the mental workload of employees differentiate according to variables such as age, experience, shift and task. Thus, it has been aimed to provide sustainability in production quality and to present a road map for job rotation, job expansion and job enrichment activities of the company in the scope of job organization.

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 19.01.2023

Submission Date : 19.01.2023

Kabul Tarihi : 20.11.2023

Accepted Date : 20.11.2023

* Sorumlu yazar e-posta: colak.murat@kocaeli.edu.tr

1. Giriş

Ergonomi, işin insana ve insanın işe olan uyumunu; insanı fizyolojik, anatomik, sosyolojik ve zihinsel gibi farklı yönlerden analiz ederek araştıran bir bilim dalıdır. Çalışma ortamının ergonomik açıdan incelenerek iyileştirilmesi ve risklerin ortadan kaldırılması çalışanın algıladığı ve maruz kaldığı iş yükünün azalmasını ve buna bağlı olarak veriminin artmasını sağlamaktadır (Ekinci ve Can, 2018).

Günümüzde üretimde meydana gelen teknolojik gelişmeler insan-makine sistemlerinde insana ve makineye düşen görevlerde farklılıklar yaşanmasına ve çalışanlar yönünden iş yükünün fiziksel boyuttan zihinsel boyuta değişmesine neden olmaktadır. Ayrıca, görevlerin bizzat yapmak yerine denetim-kontrol şeklinde değişmesi nedeniyle çalışanların fiziksel özelliklerinin yanında algılama, dikkat, farkındalık ve hafıza gibi zihinsel özelliklerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir (Karadağ ve Cankul, 2015). Zihinsel iş yükü en basit olarak bir çalışanın belirli bir sürede verilen bir görevi tamamlaması için gerekli olan zihinsel iş miktarı olarak tanımlanmaktadır. Görevin gereklilikleri, görevin yerine getirildiği koşullar ile çalışanların algıları, davranışları ve becerileri arasındaki etkileşimden ortaya çıkmaktadır (Emeç ve Akkaya, 2018).

Zihinsel iş yükünün artması sonucunda çalışanın performansının düşmesi ve hataların artması beklenmektedir. Bu nedenle, üretimde verimliliğin düşmemesi için zihinsel iş yükünün ölçülmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Zihinsel iş yükünün ölçülmesi için literatürde yer alan yöntemler görev ölçümleri, fizyolojik ölçümler ve subjektif ölçümler olmak üzere 3 ana başlık altında toplanmaktadır. Subjektif ölçüm yöntemleri daha esnek, daha az maliyetli, kolay uygulanabilir olması ve geçerli sonuçlar elde edilmesi sebebiyle zihinsel iş yükü ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde kullanılan subjektif ölçüm yöntemleri aşağıda gibi listelenebilir: (Kılıç Delice, 2016; Emeç ve Akkaya, 2018).

- MCH - Geliştirilmiş Cooper Harper Ölçeği
- ZEIS – Ardışık Karar Ölçeği
- SWAT – Subjektif İş Yükü Ölçümü
- SWORD – Subjektif İş Yükü Üstünlük Tekniği
- Bedford Ölçütü
- NASA-TLX – NASA İş Yükü İndeksi

Hart ve Staveland (1988) tarafından geliştirilen NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index) yöntemi diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında kolay uygulanabilir olması ve geçerli sonuçlar vermesi nedeniyle literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde zihinsel iş yükünün belirlenmesinde

zihinsel talep, fiziksel talep, zamansal talep, performans, çaba ve rahatsızlık düzeyi olmak üzere 6 alt kriterden yararlanılmaktadır. Bu kriterler yardımıyla oranlama, ağırlıklandırma ve iş yükü belirleme olmak üzere 3 aşama sonucunda çalışanların zihinsel iş yükü belirlenmektedir. Oranlama aşamasında 6 kriter açısından yapılan işin değerlendirmesi belirlenen skala yardımıyla yapılırken, ağırlıklandırma aşamasında ise kriterlerin ağırlıkları ikili karşılaştırma yoluyla hesaplanmaktadır. Son aşamada ise oranlama ve ağırlıklandırma aşamasında elde edilen sonuçlar birleştirilerek zihinsel iş yükü tespit edilmektedir (Kılıç Delice, 2016).

Zadeh (1965) tarafından geliştirilen bulanık küme teorisi insan düşüncesindeki belirsizlikleri matematiksel olarak ifade etme ve karar sürecine dahil etmeye olanak sağlamaktadır. Bulanık kümeler verileri kesin olarak tanımlamak yerine belirsizliği yansıtan düşük, orta ve maksimum limit değerleri ile tanımlanmaktadır. Bulanık mantık bulanık kümeler, üyelik fonksiyonları ve bulanık sayılar yardımıyla belirsizlik içeren verinin kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesinde kullanılmaktadır (Erdoğan ve Kaya, 2016).

Tip-2 bulanık kümeler tip-1 bulanık kümelerin bir uzantısı olarak Zadeh (1975) tarafından geliştirilmiştir. Tip-1 bulanık kümelerde her eleman $[0,1]$ aralığında bir üyelik derecesine sahipken Tip-2 bulanık kümelerin üyelik fonksiyonları da bulanık kümelerdir. Tip-2 bulanık kümeler bir bulanık kümenin üyelik fonksiyonunun tam olarak belirlenemediği durumlarda oldukça kullanışlıdır. Tip-1 bulanık kümelerin üyelik fonksiyonları iki boyutlu iken, tip-2 bulanık kümelerin üyelik fonksiyonları üç boyutludur ve bu üçüncü boyut belirsizlikleri modelleme ve belirsizlikle başa çıkma noktasında ilave serbestlik derecesi ve esneklik sağlamaktadır (Mendel vd., 2006; Kahraman vd., 2014; Erdoğan ve Kaya, 2016). Tip-2 bulanık kümeler daha subjektif ve kesin olmayan yargılar içeren problemlerle başa çıkmada tip-1 bulanık kümelere göre daha yeteneklidir (Kılıç ve Kaya, 2015). Bunun yanında tip-2 bulanık kümeler değişkenliğin etkisini en aza indirmek için de kullanışlıdır (Erdoğan ve Kaya, 2016).

Aralık tip-2 bulanık kümeler ise tip-2 bulanık kümelerin özel bir halidir. Genelleştirilmiş tip-2 bulanık kümeler karmaşık yapısı ve hesaplama zorluğu sebebiyle gerçek hayat problemlerinde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Aralık tip-2 bulanık kümeler ise basit olması ve daha az hesaplama yükü gerektirmesi sebebiyle en sık kullanılan tip-2 bulanık kümelerdir (Kahraman vd., 2014; Çelik vd., 2015). Ayrıca tip-2 bulanık kümeler daha fazla belirsizliği ele almakta ve bu yüzden daha doğru ve kararlı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (Çelik vd., 2015).

Bu noktada, subjektif değerlendirmelerin gerçekleştirildiği NASA-TLX yönteminin bulanık küme teorisi ile birleştirilmesi daha etkili değerlendirme yapılmasını mümkün kılacaktır. Bu sebeple, bu çalışmada NASA-TLX yöntemi aralık tip-2 bulanık kümeler ile yeniden yapılandırılmış ve otomotiv sektörü için dikişli boru üretimi yapılan bir işletmede çalışanların zihinsel iş yüklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Minitab programı yardımıyla da operatörlerin zihinsel iş yüklerinde yaş, tecrübe, vardiya ve görev gibi değişkenlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmiştir.

Çalışmanın diğer bölümleri şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde zihinsel iş yükü ölçümünde NASA-TLX yönteminin kullanıldığı çalışmalara ilişkin bir literatür taraması sunulmuştur. Çalışmada kullanılan yöntem üçüncü bölümde detaylı olarak tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulama ve bu kapsamda yapılan analizlere ait detaylar yer almaktadır. Beşinci bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilerek çalışma sonlandırılmıştır.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde NASA-TLX yönteminin farklı sektörlerde kullanıldığı birçok çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Klasik NASA-TLX yönteminin kullanıldığı çalışmalar aşağıda kısaca özetlenmektedir.

Yağmuroğlu vd. (2011) inşaat sektöründe yüksek binalarda çalışan işçilerin zihinsel iş yüklerinin hesaplamasında NASA-TLX ölçeğini kullanmışlardır. Gao vd. (2013) nükleer santrallerde acil eylem planlarının uygulanması için yedi zihinsel iş yükü ölçüm yöntemini karşılaştırmışlardır. Altı psikolojik ölçüyü kullanarak NASA-TLX yöntemi tarafından ölçülen zihinsel iş yükünü tahmin eden bir model ortaya koymuşlar ve geçerliliğini göstermişlerdir. Akyeampong vd. (2014) hidrolik ekskavatörlerin ergonomisini iyileştirmek için önerilen insan-makine arayüz tasarımlarını değerlendirmişlerdir. NASA-TLX yöntemini subjektif iş yükü skorlarını belirlemek için kullanmışlar ve insan-makine arayüz tasarım tipinin operatörlerin iş yüklerinin farklı yönlerini etkilediğini göstermişlerdir. Karadağ ve Cankul (2015) tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilmiş 171 hemşirenin zihinsel iş yükü ölçümlerini NASA-TLX ölçeği yardımıyla yapmışlar ve sosyo-kültürel özelliklerin zihinsel iş yükü üzerinde etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, sosyo-kültürel özelliklerin zihinsel iş yükü üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edildiğinden görev dağılımı esnasında hemşirelerin bu özelliklerinin dikkate alınmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Ruiz Rabelo vd. (2015) NASA-TLX yönteminin bariatrik cerrahide geçerliliğini göstermeyi ve öğrenme eğrisi boyunca

cerrahlarda aşırı zihinsel iş yüküne sebep olan faktörleri tanımlamayı amaçlamışlardır. Kılıç Delice (2016) devlet, fakülte ve eğitim-araştırma olmak üzere üç farklı grup hastanede acil serviste çalışan doktorların zihinsel iş yüklerinin belirlenmesi için NASA-TLX yönteminden yararlanmışlardır. Elde edilen verilerin farklı yönlerden istatistiksel analizi için SPSS paket programını kullanmışlar ve analiz sonuçlarını yorumlamışlardır. Esengün ve İnce (2016) kullanıcı etkileşimi açısından farklı yöntemler uygulayan iki mobil navigasyon uygulamasını kullanıcı deneyimi yönünden karşılaştırırken, iki uygulama ile de rotalarını tamamlayan katılımcıların zihinsel iş yüklerinin değerlendirilmesi aşamasında NASA-TLX ölçeğinden yararlanmışlardır. Walters ve Webb (2017) NASA-TLX yöntemi ile bağlantılı zaman ve hareket etüdü aracı geliştirmişler ve robotik cerrahi personelinin yüksek zamansal talep, çaba ve fiziksel talebinin ortaya çıktığını göstermişlerdir. Çalışma sonucunda robotik cerrahi süreçlerinde etkinliğin enbüyüklenmesini ve maliyetlerin azaltılmasını hedeflemişlerdir. Galy vd. (2018) NASA-TLX yönteminin her boyutunu ayrı olarak dikkate almışlar ve sürüş durumu karmaşıklığı, deneyim, subjektif gerilim seviyeleri ve uyanıklık gibi mental yük faktörlerinin boyutlar ve iş yükünü değerlendirmek için kullanılan global skor üzerinde farklı etkileri olduğunu göstermişlerdir. Tubbs-Cooley vd. (2018) yoğun bakım hemşireleri için NASA-TLX yönteminde zihinsel talep, fiziksel talep, zamansal talep ve çaba faktörleri kullanılarak yapılan ölçümün daha iyi sonuç verdiğini doğrulayıcı faktör analizi yardımıyla göstermişlerdir. Ekinci ve Can (2018) bütünleşik bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemi yardımıyla algılanan iş yükü ve çalışma duruşu ana kriterleri çerçevesinde meyve suyu üretim sürecinde çalışan operatörlerin ergonomik risk düzeylerini değerlendirmişlerdir. Algılanan iş yükünün belirlenmesinde NASA-TLX yöntemi kullanılırken çalışma duruşlarının analizinde hızlı tüm vücut değerlendirme (REBA) yönteminden yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda, paketleme ve ayıklama bölümlerinde çalışan operatörlerin daha yüksek ergonomik risk düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Emeç ve Akkaya (2018) bir devlet hastanesinde çalışan doktorların zihinsel iş yüklerinin belirlenmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi ile NASA-TLX ölçeğini bütünleşik olarak kullanmışlardır. Bu çalışmada klasik yöntemden farklı olarak kriter ağırlıklarını AHS yöntemi ile hesaplamışlardır. Kılıç Delice ve Can (2018) kutu harf imalat sürecinde çalışanların zihinsel iş yüklerinin belirlenmesi amacıyla NASA-TLX ve Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi-2 (SMAA-2) yöntemlerini entegre eden bir metodoloji kullanmışlardır. Mansikka vd. (2019) NASA-TLX ölçeği, modifiye Cooper-Harper ölçeği ve kalp atış aralığını pilotların

zihinsel işyüklerinin değerlendirilmesi konusunda karşılaştırmışlar ve bu yöntemler arasındaki bağlantıyı ortaya koymuşlardır. Yener vd. (2019) bir çamaşır makinesi üretim hattında üretim miktarını enbüyüklerken işçilerin zihinsel ve fiziksel iş yükünü enküçükleyen bir doğrusal olmayan matematiksel programlama modeli geliştirmişlerdir. Modelde kullanılan çalışanlara ait fiziksel ve zihinsel iş yükü değerleri sırasıyla REBA ve NASA-TLX yöntemleri ile belirlenmiştir. Kahya vd. (2019) beyin bilgisayar arayüzü (BBA) sistemlerinin bilişsel iş yükünün belirlenmesinde objektif, kolay uygulanabilir ve yorumlanabilir bir yöntem olarak kullanılması üzerinde çalışmışlardır. Bir BBA sistemi kullanılarak altı görevi yerine getiren 70 katılımcıya ait göz bebeği değişimi oranı, göz kırpması oranı ve galvanik deri direnci verisini toplamışlardır. Ayrıca katılımcılara ilişkin NASA-TLX skorlarını belirlemiş ve görevlerin birbirlerine göre zorluklarının belirlenmesinde kullanmışlardır. Widiastuti vd. (2020) batik işçilerinin fiziksel ve zihinsel işyüklerinin belirlenmesinde sırasıyla hızlı üst vücut değerlendirme (RULA) ve NASA-TLX yöntemlerini kullanmışlardır. Böylece, fiziksel ve zihinsel iş yükü yönünden işçiler arasındaki farklılıkları ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Mohammadian vd. (2022) bir maden tesisinde çalışan 63 kontrol odası operatörünün zihinsel iş yüklerini NASA-TLX yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. SPSS programında t testi, Mann-Whitney U testi ve doğrusal regresyon yöntemlerini kullanarak analizler gerçekleştirmişlerdir. Virtanen vd. (2022) NASA-TLX yönteminde kriter ağırlıklandırma için iki alternatif yöntem olarak AHS ve Swing yöntemlerini önermişlerdir. Bu yöntemlerin uygulanmasının avantajlarını teorik olarak anlatıp bir sanal hava muharebe simülasyonundan elde edilen verilerle deneysel olarak göstermişlerdir. Priska vd. (2022) Endonezya'da faaliyet gösteren bir telekomünikasyon şirketinde iş stresinden yakınan müşteri hizmetleri departmanı çalışanlarının zihinsel işyüklerinin belirlenmesinde NASA-TLX yöntemini kullanmışlardır. 8 çalışana ilişkin ortalama zihinsel iş yükü değerini 71,62 olarak elde etmiş ve bu skoru yüksek seviye zihinsel iş yükü olarak değerlendirmişlerdir. Hernandez vd. (2022) NASA-TLX yönteminin dört ve altı boyutlu versiyonlarının tekrarlanan ölçümler bağlamında günlük iş yükünün ölçümü için geçerliliğini incelemişlerdir. Doğrulayıcı faktör analizi yardımıyla iki versiyonun da tüm gün iş yükünün tek boyutlu bir temsili olmadığını göstermişlerdir. Hermansyah ve Handayani (2022) üretim sektöründe operatör ve kaynakçı olarak çalışan 10 işçinin zihinsel iş yükünün ölçülmesinde NASA-TLX ve hata ağacı analizi yöntemlerini kullanmışlardır. Bell vd. (2022) 7 cerrah tarafından gerçekleştirilen önceden tanımlanmış 127 operasyona ilişkin NASA-TLX skorunu kaydetmişlerdir. Bu skorların hangi klinik

parametreler ile ilişkili olduğunu istatistiksel olarak analiz etmişlerdir. Ege ve Haktanırlar Ulutaş (2022) görsel muayenede insan faktörünün önemini analiz edilmesi için kullanılmak üzere öğrenme stilleri anketi, göz takip teknolojisi ve NASA-TLX yöntemini içeren bir metodoloji önermişlerdir. Görsel muayenede eğitim öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark olduğunu NASA-TLX yönteminin sonuçları yardımıyla göstermişlerdir. Li vd. (2023) pediatrik robotik operasyonlardaki iş yükünün belirlenmesinde NASA-TLX yönteminin geçerliliği üzerinde çalışmışlar ve yöntemin pediatrik robotik cerrahide cerrahların iş yükünün oranlanmasında geçerli bir araç olduğunu belirlemişlerdir. Uzun ameliyat sürelerinin daha yüksek iş yüküne sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Harputlu Aksu vd. (2023) iş zorluk düzeyleri, performans göstergeleri ve subjektif iş yükü değerlendirme arasında bir ilişki olup olmadığını ve iş zorluk düzeyine bağlı olarak çeşitli beyin bölgelerinde bant gücünün nasıl değiştiğini araştırmışlardır. İş yükü skorunun belirlenmesi amacıyla NASA-TLX yöntemini kullanmışlardır. Özdemir vd. (2023) NASA-TLX yönteminin sonuçları ile gerçek zamanlı simülasyon sonuçlarını ilişkilendirerek sözde pilotların iş yükünü etkileyen faktörleri değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Uçak sayısı, kontrolör performansı ve kesinti süresini iş yükünü etkileyen temel faktörler olarak belirlemişlerdir. Liu vd. (2023) pilotların gerçek hayat zihinsel iş yüklerini tanımlama noktasında yöneticilere yardımcı olmak için fonksiyonel bir sistem geliştirmeyi ve bu sistemin etkinliğini bir uçuş simülöründe gerçekleştirilen hava sahası görevleri yardımıyla değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Pilotların zihinsel iş yüklerinin değerlendirilmesinde NASA-TLX yönteminden yararlanmışlardır. Bolton vd. (2023) NASA-TLX iş yükü ve boyutlarının ölçüm seviyesinin değerlendirilmesi için bir yöntem kullanmışlardır. Topluluk analizlerinde boyutların aralık olarak, bireysel analizlerde ise sıralı olarak ele alınabileceği sonucuna varmışlardır. Bunun yanında NASA-TLX yönteminin boyutlarını bütünlük olmaksızın ayrı ayrı değerlendirmenin daha iyi sonuç vereceğini belirlemişlerdir. Nam vd. (2023) NASA-TLX yöntemini kullanarak canlı altyazıcıların subjektif iş yükünü ölçmeyi ve zihinsel iş yüklerini etkileyen faktörleri araştırmayı amaçlamışlardır. 30 canlı altyazıcının katıldığı anket yardımıyla zihinsel iş yüklerinin yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Diğer taraftan, literatürde klasik NASA-TLX yönteminin bulanık kümelerle birlikte kullanıldığı çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmalar aşağıda kısaca özetlenmektedir.

Mouzé-Amady vd. (2013) NASA-TLX yönteminde ağırlıkları belirlerken ikili karşılaştırmalara dayalı yöntemin yerine bulanık integralleri kullanmışlardır. Önerilen yaklaşımla laboratuvar ve sahada zihinsel iş

yükünü değerlendirmişlerdir. Adar ve Kılıç Delice (2017) mühendislik fakültesinde görev yapan ve doktora ders, doktora yeterlilik ve doktora tez aşamasında olan araştırma görevlilerinin zihinsel işyüklerini belirlemek için NASA-TLX yönteminden yararlanmışlar ve yönteme ait 6 faktörün (zihinsel talep, fiziksel talep, zamansal talep, performans, çaba, rahatsızlık düzeyi) ağırlıklarının hesaplanmasında çok üyelikli tereddütlü bulanık dilsel ifadelerle dayalı bir karar modeli kullanmışlardır. Can (2018) NASA-TLX yöntemini sezgisel bulanık kümelerle birlikte yeniden yapılandırmış ve bir endüstriyel yelken firmasında çalışanların zihinsel iş yükünün belirlenmesinde kullanmıştır. Riono vd. (2018) gemi personelinin zihinsel iş yükünün ölçümünde NASA-TLX yöntemini bulanık mantık ile birlikte kullanmışlardır. Chen vd. (2019) nükleer santralde kullanıcı arayüz tasarımını operatörlerin zihinsel iş yüklerine dayalı olarak değerlendirmek amacıyla bir bulanık değerlendirme modeli geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda NASA-TLX yönteminin kullanıcı arayüz tasarımı değerlendirmesinde önerilen modelle birlikte etkin şekilde kullanılabileceğini göstermişlerdir. Bandonno ve Riono (2019) bulanık tabanlı NASA-TLX yöntemini kullanarak Endonezya savaş gemisi çalışanlarının zihinsel iş yüklerini ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda ana makine operatörlerinin en yüksek ve elektronik operatörlerinin en düşük zihinsel iş yüküne sahip olduklarını belirlemişlerdir. Gönen Ocaktan vd. (2021) sac kesim işleminde çalışanların zihinsel iş yükünün belirlenmesinde NASA-TLX yönteminden yararlanmışlardır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde bulanık AHS yöntemini uygulamışlardır. Wang vd. (2021) bilişsel iş yükünün ölçülmesinde NASA-TLX tablosunun klasik ağırlıklı toplam yönteminin yerine TOPSIS yöntemini kullanmışlar ve kriter ağırlıklarının belirlenmesinde klasik ikili karşılaştırma, bulanık AHS ve eşit ağırlık yöntemlerinden yararlanmışlardır. Önerilen yöntemin performansı bir artırılmış gerçeklik kullanıcı deneyi ile değerlendirilmiştir. Aktaş Potur vd. (2022) bir şantiyede çalışan inşaat işçilerinin zihinsel iş yüklerinin belirlenmesi için bulanık NASA-TLX yöntemini kullanmışlardır. Önerilen yöntemin etkinliğini göstermek için elde edilen sonuçları NASA-TLX yönteminden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırmışlardır.

Bu çalışmada, literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak NASA-TLX yöntemi, aralık tip-2 bulanık kümeler kullanılarak yeniden yapılandırılmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde aralık tip-2 bulanık AHS yöntemi kullanılırken, işlerin puanlanmasında aralık tip-2 bulanık sayılardan oluşan bir skala kullanılmıştır. Aralık tip-2 bulanık kümeler diğer bulanık kümelere göre insan düşüncesindeki belirsizliklerin daha güçlü ve doğru bir şekilde ifade edilmesine olanak sağlaması ve

hesaplama kolaylığı sebebiyle birçok uygulama alanında kullanılmaktadır. Klasik NASA-TLX yönteminde kullanılan kriter ağırlıklandırma yöntemi basit ikili karşılaştırmalara dayanmaktadır. 6 kriterle ilişkin 15 ikili karşılaştırma sonucunda kriter ağırlıkları tercih edilme sıklıklarına göre belirlenmektedir. Bir kriterin ağırlığı ikili karşılaştırmaların kaçında daha önemli olarak değerlendirildiğini gösteren sıklık değerinin toplam ikili karşılaştırma sayısı olan 15'e bölünmesi ile elde edilmektedir. AHS yöntemi de klasik yöntemdeki yaklaşıma benzer şekilde ikili karşılaştırma tabanlı yaygın olarak kullanılan bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Ancak, problemin hiyerarşik olarak yapılandırılıp tutarlılığı dikkate alarak kriter ağırlıklarının daha analitik ve kapsamlı bir yaklaşımla belirlenmesini sağlamaktadır. NASA-TLX yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında aralık tip-2 bulanık kümeler ile AHS yönteminin birleştirilmesi yoluyla literatürde kullanılan diğer yöntemlerden farklı olarak daha hassas ve gerçekçi sonuçlar elde edilmesi hedeflenmektedir. Diğer taraftan, klasik NASA-TLX yönteminde yapılan iş 6 kriter yönünden düşükten yükseğe doğru 0-100 arasında bir skala kullanılarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmelere ilişkin değerlerin kriter ağırlıkları ile çarpılıp toplanması sonucunda zihinsel iş yükü değeri belirlenmektedir. Bu çalışma kapsamında önerilen yöntemde ise değerlendirme skalası klasik yöntemle uyumlu olarak 0-100 aralığını kapsayacak şekilde çok aşırı düşükten çok aşırı yükseğe doğru geniş bir aralıkta dilsel ifadeler ve karşılık gelen aralık tip-2 bulanık sayılardan oluşmaktadır. Bu skala değerlendirme aşamasında çalışana kesin bir değeri söyleme zorluğundan kurtarıp dilsel ifadeler yardımıyla belirsizlikle daha kolay başa çıkabilmesini sağlamaktadır. Böylece subjektif değerlendirme sürecinde çalışanların düşüncelerinde var olan belirsizliklerin daha etkin bir şekilde ifade edilmesi ve zihinsel işyüklerinin belirlenmesi aşamasında matematiksel işlemlerde hesaba katılması hedeflenmiştir.

3. Materyal ve Yöntem

Hart ve Staveland (1988) tarafından geliştirilen National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) yönteminde çalışanların zihinsel iş yüklerinin değerlendirilmesi için zihinsel talep (MT), fiziksel talep (FT), zamansal talep (ZT), performance (P), çaba (Ç) ve rahatsızlık düzeyi (RD) olmak üzere 6 alt kriter kullanılmaktadır. NASA-TLX yönteminde kullanılan alt kriterlerin açıklamaları aşağıda sunulmaktadır (Adar ve Kılıç Delice, 2017):

K1-Zihinsel talep (MT): Çalışma esnasında düşünme, karar verme, araştırma ve algılama gibi zihinsel aktivitelere ne kadar yer verildiğini değerlendiren kriterdir.

K2-Fiziksel talep (FT): Çalışma esnasında itme, çekme, kontrol etme gibi fiziksel aktivitelerin ne kadar gerçekleştirildiğini değerlendiren kriterlerdir.

K3 Zamansal talep (ZT): Çalışma esnasında verilen görevi yerine getirirken hissedilen zamansal baskıyı değerlendiren kriterlerdir.

K4-Performans (P): Verilen görevin ne kadar başarılı olarak yerine getirildiğini değerlendiren kriterlerdir.

K5-Çaba (Ç): Görevi yerine getirirken fiziksel ve zihinsel olarak gösterilen çabayı değerlendiren kriterlerdir.

K6-Rahatsızlık düzeyi (RD): Görevi yerine getirirken çalışanın hissettiği güvensizlik, stres, memnuniyetsizlik ve gerginlik seviyelerini değerlendiren kriterlerdir.

Bu çalışma kapsamında klasik NASA-TLX yönteminin aralık tip-2 bulanık kümelerle birlikte kullanıldığı bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntemde klasik NASA-TLX yönteminden farklı olarak oranlama aşamasında işlerin değerlendirilmesinde aralık tip-2 bulanık sayılardan oluşan bir skala, ağırlıklandırma aşamasında ise aralık tip-2 bulanık analitik hiyerarşi süreci (AHS) yöntemi kullanılmıştır.

3.1. Aralık Tip-2 Bulanık Kümeler

Bu bölümde aralık tip-2 bulanık kümelerle ilişkin temel kavramlar ve tanımlar sunulmuştur (Mendel vd., 2006; Chen ve Lee, 2010; Kahraman vd., 2014; Çelik ve Akyüz, 2018).

X evrensel kümesinde yer alan bir \tilde{A} tip-2 bulanık kümesi $\mu_{\tilde{A}}$ tip-2 üyelik fonksiyonu ile aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\tilde{A} = ((x, u), \mu_{\tilde{A}}(x, u)) \mid \forall x \in X, \forall u \in J_x \subseteq [0, 1], 0 \leq \mu_{\tilde{A}}(x, u) \leq 1 \quad (1)$$

Burada J_x [0,1] aralığını ifade ederken, \tilde{A} tip-2 bulanık kümesi aşağıdaki şekilde de gösterilebilmektedir.

$$\tilde{A} = \int_{x \in X} \int_{u \in J_x} \mu_{\tilde{A}}(x, u) / (x, u) \quad (2)$$

Burada $J_x \subseteq [0,1]$ olmak üzere \int tüm kabul edilebilir x ve u değerlerinin birleşimini ifade etmektedir. \tilde{A} , X evrensel kümesinde $\mu_{\tilde{A}}$ tip-2 üyelik fonksiyonu ile tanımlanan bir tip-2 bulanık küme olsun. Eğer bütün $\mu_{\tilde{A}}(x, u) = 1$ ise \tilde{A} aralık tip-2 bulanık küme olarak adlandırılır. Aralık tip-2 bulanık küme tip-2 bulanık kümenin özel bir hali olarak sayılır ve aşağıdaki şekilde gösterilir.

$$\tilde{A} = \int_{x \in X} \int_{u \in J_x} \frac{1}{(x, u)} \quad (3)$$

Burada J_x [0,1] aralığını ifade etmektedir.

Aralık tip-2 yamuk bulanık sayılarda toplama, çarpma ve k pozitif skalar bir sayı olmak üzere sabit bir sayı ile çarpma işlemleri aşağıda verilmiştir.

$$\tilde{A}_1 = (\tilde{A}_1^u, \tilde{A}_1^l) = ((a_{11}^u, a_{12}^u, a_{13}^u, a_{14}^u; H_1(\tilde{A}_1^u), H_2(\tilde{A}_1^u))$$

$$(a_{11}^l, a_{12}^l, a_{13}^l, a_{14}^l; H_1(\tilde{A}_1^l), H_2(\tilde{A}_1^l)))$$

$$\tilde{A}_2 = (\tilde{A}_2^u, \tilde{A}_2^l) = ((a_{21}^u, a_{22}^u, a_{23}^u, a_{24}^u; H_1(\tilde{A}_2^u), H_2(\tilde{A}_2^u))$$

$$(a_{21}^l, a_{22}^l, a_{23}^l, a_{24}^l; H_1(\tilde{A}_2^l), H_2(\tilde{A}_2^l)))$$

$$\tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2 = (\tilde{A}_1^u, \tilde{A}_1^l) \oplus (\tilde{A}_2^u, \tilde{A}_2^l)$$

$$= (((a_{11}^u + a_{21}^u, a_{12}^u + a_{22}^u, a_{13}^u + a_{23}^u, a_{14}^u + a_{24}^u;$$

$$\min(H_1(\tilde{A}_1^u), H_1(\tilde{A}_2^u)), \min(H_2(\tilde{A}_1^u), H_2(\tilde{A}_2^u))), \quad (4)$$

$$(a_{11}^l + a_{21}^l, a_{12}^l + a_{22}^l, a_{13}^l + a_{23}^l, a_{14}^l + a_{24}^l;$$

$$\min(H_1(\tilde{A}_1^l), H_1(\tilde{A}_2^l)), \min(H_2(\tilde{A}_1^l), H_2(\tilde{A}_2^l)))$$

$$\tilde{A}_1 \otimes \tilde{A}_2 = (\tilde{A}_1^u, \tilde{A}_1^l) \otimes (\tilde{A}_2^u, \tilde{A}_2^l)$$

$$= (((a_{11}^u \times a_{21}^u, a_{12}^u \times a_{22}^u, a_{13}^u \times a_{23}^u, a_{14}^u \times a_{24}^u;$$

$$\min(H_1(\tilde{A}_1^u), H_1(\tilde{A}_2^u)), \min(H_2(\tilde{A}_1^u), H_2(\tilde{A}_2^u))), \quad (5)$$

$$(a_{11}^l \otimes a_{21}^l, a_{12}^l \otimes a_{22}^l, a_{13}^l \otimes a_{23}^l, a_{14}^l \otimes a_{24}^l;$$

$$\min(H_1(\tilde{A}_1^l), H_1(\tilde{A}_2^l)), \min(H_2(\tilde{A}_1^l), H_2(\tilde{A}_2^l)))$$

$$k \times \tilde{A}_1 = ((k \times a_{11}^u, k \times a_{12}^u, k \times a_{13}^u, k \times a_{14}^u; H_1(\tilde{A}_1^u), H_2(\tilde{A}_1^u)), \quad (6)$$

$$(k \times a_{11}^l, k \times a_{12}^l, k \times a_{13}^l, k \times a_{14}^l; H_1(\tilde{A}_1^l), H_2(\tilde{A}_1^l)))$$

3.2 Aralık Tip-2 Bulanık AHS Yöntemi

Bu bölümde aralık tip-2 AHS yönteminin adımları kısaca açıklanmıştır (Kahraman vd., 2014; Çelik ve Akyüz, 2018).

Adım 1: Kriterler için ikili karşılaştırma matrisleri dilsel ifadeler kullanılarak oluşturulur. \tilde{A} matrisinde yer alan her bir a_{ij} elemanı aralık tip-2 bir bulanık sayı ve karşılık gelen dilsel ifadeyi göstermektedir. Bu çalışma kapsamında aralık tip-2 bulanık AHS yönteminde kullanılan dilsel ifadeler ve karşılık gelen aralık tip-2 bulanık sayılar Tablo 1’de sunulmaktadır.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Tablo 1. Dilsel İfadeler ve Karşılık Gelen Aralık Tip-2 Bulanık Sayılar (Çelik ve Akyüz, 2018)

Dilsel ifadeler	Aralık tip-2 bulanık sayılar
Aşırı Derecede Önemli (ADÖ)	(8,9,9,10;1,1) (8.5,9,9,9.5;0,9,0,9)
Çok Güçlü Derecede Önemli (ÇGDÖ)	(6,7,7,8;1,1) (6.5,7,7,7.5;0,9,0,9)
Güçlü Derecede Önemli (GDÖ)	(4,5,5,6;1,1) (4.5,5,5,5.5;0,9,0,9)
Orta Derecede Önemli (ODÖ)	(2,3,3,4;1,1) (2.5,3,3,3.5;0,9,0,9)
Eşit Derecede Önemli (EDÖ)	(1,1,1,1;1,1) (1,1,1,1;0,9,0,9)

Adım 2: İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılığı incelenir. Dilsel ifadeler karşılık gelen bulanık sayılara ait durulaştırılmış değerler üzerinden tutarlılık analizi yapılır ve tutarlılık oranı (TO) < 0.1 olmayan matrisler için yeniden değerlendirme yapılması istenir.

Adım 3: Geometrik ortalama yardımıyla uzman görüşleri birleştirilir. Her bir satır için geometrik ortalama Eşitlik (8) yardımıyla hesaplanır.

$$\tilde{r}_i = [\tilde{a}_{i1} \otimes \tilde{a}_{i2} \otimes \dots \otimes \tilde{a}_{in}]^{\frac{1}{n}} \quad (8)$$

Adım 4: Kriterlere ilişkin aralık tip-2 bulanık ağırlıklar Eşitlik (9) kullanılarak hesaplanır.

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes [\tilde{r}_1 \oplus \dots \oplus \tilde{r}_i \oplus \dots \oplus \tilde{r}_n]^{-1} \quad (9)$$

Adım 5: Kriterlere ilişkin kesin ağırlık değerlerini elde etmek için aralık tip-2 bulanık ağırlık değerleri uygun bir yöntem ile durulaştırılır. Bu çalışma kapsamında Kılıç ve Kaya (2015) tarafından kullanılan ve Eşitlik (10)'da verilen yaklaşım uygulanmıştır.

$$w_j = \frac{\int xu(x)dx}{\int u(x)dx} = \frac{-w_{j1} \times w_{j2} + w_{j3} \times w_{j4} + \frac{1}{3}(w_{j4} - w_{j3})^2 - \frac{1}{3}(w_{j2} - w_{j1})^2}{-w_{j1} - w_{j2} + w_{j3} + w_{j4}} \quad (10)$$

Önerilen yöntem kapsamında ilk aşamada kriterlere ilişkin ağırlık değerleri aralık tip-2 bulanık AHS yöntemi kullanılarak hesaplanmaktadır. İkinci aşamada klasik NASA-TLX yönteminde yapılan işin 6 kriter yönünden değerlendirilmesinde kullanılan ve düşükten yükseğe doğru 0-100 arasında kesin değerleri içeren skala yerine çok aşırı düşük ile çok aşırı yüksek arasında dilsel ifadeleri içeren bir skala

kullanılmaktadır. Böylece çalışanların hissettikleri zihinsel iş yükünü kesin değerler yerine dilsel ifadeler kullanarak belirsizlikle baş edecek şekilde daha kolay ifade etmeleri hedeflenmektedir. Hissedilen zihinsel iş yükünün değerlendirmesinde kullanılan dilsel ifadeler ve karşılık gelen aralık tip-2 bulanık sayılar Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2. Aralık Tip-2 Bulanık Zihinsel İş Yükü Puanlama Skalası

Dilsel ifadeler	Aralık tip-2 bulanık sayılar
Çok Aşırı Düşük (ÇAD)	(0,0,0,10;1,1) (0,0,0,5;0,9,0,9)
Aşırı Düşük (AD)	(0,10,10,20;1,1) (5,10,10,15;0,9,0,9)
Çok Düşük (ÇD)	(10,20,20,30;1,1) (15,20,20,25;0,9,0,9)
Düşük (D)	(20,30,30,40;1,1) (25,30,30,35;0,9,0,9)
Biraz Düşük (BD)	(30,40,40,50;1,1) (35,40,40,45;0,9,0,9)
Orta (O)	(40,50,50,60;1,1) (45,50,50,55;0,9,0,9)
Biraz Yüksek (BY)	(50,60,60,70;1,1) (55,60,60,65;0,9,0,9)
Yüksek (Y)	(60,70,70,80;1,1) (65,70,70,75;0,9,0,9)
Çok Yüksek (ÇY)	(70,80,80,90;1,1) (75,80,80,85;0,9,0,9)
Aşırı Yüksek (AY)	(80,90,90,100;1,1) (85,90,90,95;0,9,0,9)
Çok Aşırı Yüksek (ÇAY)	(90,100,100,110;1,1) (95,100,100,105;0,9,0,9)

Üçüncü aşamada ise kriterlere ait puan değerleri ile ağırlık değerleri çarpılıp toplanarak aralık tip-2 bulanık zihinsel iş yükü değeri (İYD) Eşitlik (11) yardımıyla belirlenmektedir. Elde edilen bulanık iş yükü değeri Eşitlik (10) kullanılarak durulaştırılıp kesin zihinsel iş yükü değeri elde edilmektedir.

$$\tilde{IYD} = (w_{MT} \times P_{MT}) \oplus (w_{FT} \times P_{FT}) \oplus (w_{ZT} \times P_{ZT}) \oplus (w_P \times P_P) \oplus (w_C \times P_C) \oplus (w_{RD} \times P_{RD}) \quad (11)$$

Burada x, kriterleri ifade etmek üzere;

w_x , ilgili kritere ait durulaştırılmış normalize kesin ağırlık değerini ve \tilde{P}_x , ilgili kritere ilişkin aralık tip-2 bulanık puan değerini belirtmektedir.

4. Uygulama

Bu çalışmada otomotiv sektöründe faaliyet gösteren ve dikişli çelik boru imalatı yapılan bir firmada çalışanların zihinsel işyüklerinin değerlendirilmesi amacıyla aralık tip-2 bulanık tabanlı NASA-TLX yöntemi kullanılmıştır. 40 çalışana ilişkin zihinsel iş yükleri önerilen metodoloji yardımıyla hesaplanmış ve yaş, tecrübe, vardiya ve görev gibi değişkenlere göre çalışanlar arasında fark olup olmadığı istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Zihinsel iş yükünün, belirli çevresel ve operasyonel koşullar altında bir görevin yerine getirilmesinden kaynaklanan zihinsel zorlanma olduğu çalışanlara anlatılmıştır. Çalışanların, bu yüke maruz kalmadan normal performansla daha rahat, tatmin edici ve verimli çalışabileceği belirtilerek yürütülen çalışma ile bu amaca hizmet edildiği açıkça belirtilmiştir. Bu kapsamda kullanılacak olan subjektif bir zihinsel iş yükü değerlendirme yöntemi olan NASA-TLX tüm boyutlarıyla çalışanlara tanıtılmıştır. Çalışanlar önerilen yöntem hakkında bilgilendirildikten sonra hazırlanan anket yardımıyla veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Belirtilen anket için Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun 18/05/2023 tarih ve 2023/08 nolu toplantısında etik kurul izni alınmıştır. Ankette çalışmanın adımları açıkça belirtilmiş ve örnekler yardımıyla çalışanların değerlendirmelerini kolayca yapması sağlanmıştır. İlk aşamada yaptıkları işi düşündüklerinde ankette yer alan dilsel ifadeleri kullanarak hangi kriterin daha önemli olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Böylece ikili karşılaştırmalar yardımıyla 6 kriterin ağırlıklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. İkinci aşamada ise sunulan dilsel ifadeleri kullanarak her kriter yönünden yaptıkları işin sebep olduğu zihinsel iş yükünü değerlendirmeleri istenmiştir. Çalışanların uygulama kapsamında ele alınan değişkenlere göre dağılımı Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Çalışanların Değişkenlere Göre Dağılımı

Değişken	Grup	N	%
Yaş	(1) 23-28	14	35
	(2) 29-34	14	35
	(3) 35-40	12	30
Tecrübe	(1) 1-2	14	35
	(2) 3-5	18	45
	(3) 5+	8	20
Vardiya	(1) 08-16	12	30
	(2) 16-24	10	25
	(3) 24-08	18	45
Görev	(1) Hammadde Dilme	8	20
	(2) Kaynak	10	25
	(3) Kesme	10	25
	(4) Besleme	12	30

Çalışanların zihinsel iş yüklerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemin adımları bir çalışana ilişkin hesaplamalar üzerinden gösterilmiştir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Kriterlere İlişkin İkili Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	EDÖ	ADÖ	ÇGDÖ	GDÖ	ADÖ	ODÖ
K2	1/ADÖ	EDÖ	1/GDÖ	1/ÇGDÖ	1/ODÖ	1/ADÖ
K3	1/ÇGDÖ	GDÖ	EDÖ	1/ODÖ	ODÖ	1/GDÖ
K4	1/GDÖ	ÇGDÖ	ODÖ	EDÖ	GDÖ	1/ODÖ
K5	1/ADÖ	ODÖ	1/ODÖ	1/GDÖ	EDÖ	1/ÇGDÖ
K6	1/ODÖ	ADÖ	GDÖ	ODÖ	ÇGDÖ	EDÖ

Tablo 4'te belirtilen dilsel ifadeler karşılık gelen aralık tip-2 bulanık sayılara ait durulaştırılmış değerler üzerinden ikili karşılaştırma matrisine ilişkin tutarlılık oranı 0,0773 olarak hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada satırlara ilişkin geometrik ortalama değerleri hesaplanıp Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Satırlara İlişkin Geometrik Ortalama Değerleri

K1	(3.81,4.52,4.52,5.17;1,1)(4.17,4.52,4.52,4.85;0,9,0,9)
K2	(0.20,0.22,0.22,0.27;1,1)(0.21,0.22,0.22,0.24;0,9,0,9)
K3	(0.59,0.72,0.72,0.89;1,1)(0.65,0.72,0.72,0.80;0,9,0,9)
K4	(1.13,1.38,1.38,1.70;1,1)(1.25,1.38,1.38,1.53;0,9,0,9)
K5	(0.32,0.38,0.38,0.47;1,1)(0.35,0.38,0.38,0.42;0,9,0,9)
K6	(2.14,2.60,2.60,3.14;1,1)(2.38,2.60,2.60,2.86;0,9,0,9)

Kriterlere ilişkin aralık tip-2 bulanık değerleri Eşitlik (9) kullanılarak ve kesin aralık değerleri ise Eşitlik (10) yardımıyla hesaplanmış ve Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Kriterlere İlişkin Aralık Tip-2 Bulanık ve Normalize Kesin Ağırlıklar

	Aralık Tip-2 Bulanık Ağırlıklar	Normalize Kesin Ağırlıklar
K1	(0.33,0.46,0.46,0.63;1,1)(0.39,0.46,0.46,0.54;0,9,0,9)	0.456
K2	(0.02,0.02,0.02,0.03;1,1)(0.02,0.02,0.02,0.03;0,9,0,9)	0.023
K3	(0.05,0.07,0.07,0.11;1,1)(0.06,0.07,0.07,0.09;0,9,0,9)	0.074
K4	(0.10,0.14,0.14,0.21;1,1)(0.12,0.14,0.14,0.17;0,9,0,9)	0.142
K5	(0.03,0.04,0.04,0.06;1,1)(0.03,0.04,0.04,0.05;0,9,0,9)	0.039
K6	(0.18,0.27,0.27,0.38;1,1)(0.22,0.27,0.27,0.32;0,9,0,9)	0.266

Yapılan işin kriterler yönünden Tablo 6'da verilen skala kullanılarak değerlendirilmesine ilişkin puanlama Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 7. Yapılan İşin Kriterler Yönünden Değerlendirilmesine İlişkin Puanlama

K1	K2	K3	K4	K5	K6
ÇY	Y	BY	BD	BY	ÇAY

$$IYD = [(0.456) \times [(70,80,80,90; 1,1)(75,80,80,85; 0.9,0.9)]] \oplus [(0.023) \times [(60,70,70,80; 1,1)(65,70,70,75; 0.9,0.9)]] \oplus [(0.023) \times [(50,60,60,70; 1,1)(55,60,60,65; 0.9,0.9)]] \oplus [(0.142) \times [(30,40,40,50; 1,1)(35,40,40,35; 0.9,0.9)]] \oplus [(0.039) \times [(50,60,60,70; 1,1)(55,60,60,55; 0.9,0.9)]] \oplus [(0.266) \times [(90,100,100,110; 1,1)(95,100,100,105; 0.9,0.9)]] = (67.16,77.16,77.16,87.16; 1,1)(72.16,77.16,77.16,82.16; 0.9,0.9)$$

Aralık tip-2 bulanık zihinsel iş yükü değeri Eşitlik (11) yardımıyla hesaplanmıştır. Durulaştırılmış değeri ise 77,2 olarak elde edilmiştir. Önerilen yönteme ilişkin hesaplamalar bütün operatörler için gerçekleştirilmiş ve tüm operatörlere ilişkin bilgiler ve zihinsel iş yükü değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Operatörlere İlişkin Bilgiler ve Zihinsel İş Yükü Değerleri

SN	Yaş	Tecrübe	Vardiya	Görev	Zihinsel İş Yükü
1	23	1	24-08	Hammadde Dilme	33.5
2	30	1	24-08	Hammadde Dilme	54.5
3	32	6	24-08	Hammadde Dilme	59.2
4	29	2	08-16	Hammadde Dilme	61.3
5	28	3	08-16	Hammadde Dilme	86.0
6	26	2	08-16	Hammadde Dilme	76.5
7	35	12	08-16	Hammadde Dilme	89.6
8	29	1	16-24	Hammadde Dilme	79.4
9	35	3	24-08	Kaynak	49.4
10	34	5	24-08	Kaynak	46.9
11	27	2	08-16	Kaynak	69.9
12	28	3	16-24	Kaynak	60.5
13	30	3	08-16	Kaynak	70.7
14	28	3	16-24	Kaynak	89.8
15	25	2	16-24	Kaynak	73.7
16	29	5	16-24	Kaynak	88.4
17	25	3	24-08	Kaynak	80.0
18	29	3	24-08	Kaynak	70.5
19	25	1	08-16	Kesme	74.3
20	36	3	08-16	Kesme	70.3
21	30	6	08-16	Kesme	49.2
22	37	3	16-24	Kesme	65.4
23	24	1	16-24	Kesme	86.1
24	25	1	24-08	Kesme	60.7
25	30	4	24-08	Kesme	39.9
26	30	6	24-08	Kesme	22.1
27	28	1	24-08	Kesme	66.0
28	34	3	24-08	Kesme	48.8
29	27	5	24-08	Besleme	65.6
30	38	5	24-08	Besleme	92.0
31	37	5	08-16	Besleme	72.7
32	37	6	08-16	Besleme	90.5

33	32	5	16-24	Besleme	77.8
34	39	2	16-24	Besleme	81.9
35	35	4	16-24	Besleme	70.9
36	29	1	24-08	Besleme	88.8
37	40	10	24-08	Besleme	74.8
38	40	9	24-08	Besleme	76.1
39	38	16	24-08	Besleme	62.4
40	26	1	08-16	Besleme	77.2

NASA-TLX yöntemi yapılan işe ait zihinsel iş yükü seviyesini belirlemek amacıyla kullanılan subjektif bir değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemde zihinsel iş yükü; zihinsel talep, fiziksel talep, zamansal talep, performans, çaba ve rahatsızlık düzeyi bileşenlerinin ağırlıklı toplamından oluşmaktadır. Bu bileşenler yönünden kişilerin hissettikleri ise öncelikli olarak yaptığı görevle ilişkili olmakla birlikte kişinin yaşına, cinsiyetine, tecrübesine hatta çalıştığı vardiya göre değişiklik gösterebilmektedir. Tablo 8 'de görüldüğü gibi aynı görevi yapan farklı kişilere ait zihinsel iş yükü değerleri, sayılan bu değişkenlere bağlı farklılıklardan dolayı farklı seviyelerde olabilmektedir.

Tablo 9. Klasik ve Aralık Tip-2 Bulanık NASA-TLX Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Kriterler	Klasik NASA-TLX	Aralık Tip-2 Bulanık NASA-TLX Kesin Değerler	
			Sıra
MT	10.23	10.34	4
FT	9.04	9.08	5
ZT	13.88	14.15	2
P	13.22	12.96	3
Ç	14.29	14.38	1
RD	7.03	7.91	6
Toplam	67.69	68.82	

Tablo 9'da görüldüğü gibi klasik ve aralık tip-2 bulanık NASA-TLX yöntemlerinde ortalama zihinsel iş yükü değerleri sırasıyla 67.69 ve 68.83 olarak elde edilmiştir. Her iki yöntemde de alt kriterler için aynı sıralama elde edilmiştir. En önemli kriter çaba iken, bu kriteri sırasıyla zamansal talep, performans, mental talep, fiziksel talep ve rahatsızlık düzeyi kriterleri takip etmektedir.

İnsan-Makine sistemlerinde, sistemin temel elemanlarından olan insan, sistemi amacına ulaştırmak üzere fiziksel veya zihinsel ağırlıklı görevler yerine getirmektedir. İyi bir sistemin tasarımındaki temel unsur görevin özellikleri ve gereklerine uygun çalışan atamasını yapabilmektir. Çalışanın performansı yerine getirdiği göreve göre şekillenmektedir. Zihinsel iş yükü ölçümünün temel nedeni, operatör ve sistem performansını tahmin etmek ve görevi yerine getirmenin veya belirlenen hedefe ulaşmanın zihinsel maliyetini belirlemektir. Bu sebeple önerilen yöntem yardımıyla belirlenen

zihinsel iş yükü değerleri istatistiksel analizlere temel oluşturmuş ve böylece sistemin çalışan performansını artırıcı yönde iyileştirmesi amacıyla kullanılması hedeflenmiştir.

Elde edilen zihinsel iş yükü değerlerine dayalı olarak yaş, tecrübe, vardiya ve görev değişkenleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı Varyans Analizi (ANOVA) kullanılarak test edilmiştir. ANOVA'nın normallik ve varyansların homojenliği varsayımları Minitab programında sırasıyla Anderson-Darling ve Levene testleri ile sınanmıştır. Bu kapsamda aşağıda belirtilen 3 farklı hipotez sırasıyla test edilmiştir.

Normallik testi için;

H_0 : Grup verileri normal dağılıma uygundur.

H_1 : Grup verileri normal dağılıma uygun değildir.

Varyansların homojenliği testi için;

H_0 : Grupların varyansları birbirine eşittir.

H_1 : Grupların varyansları eşit değildir.

Varyans analizi için;

H_0 : Grup ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : En az bir grup ortalaması farklıdır.

Belirtilen hipotezlerin kabul veya ret kararı p değerine göre verilmektedir. H_0 hipotezi p değerinin anlamlılık düzeyinden büyük olduğu durumda kabul edilmektedir. Aksi takdirde H_0 hipotezi reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir.

Tablo 10. Bütün Değişkenler İçin Gruplara İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Gruplar	Değişkenler			
	Yaş	Tecrübe	Vardiya	Görev
1	0,228	0,295	0,407	0,585
2	0,862	0,508	0,884	0,523
3	0,672	0,355	0,993	0,772
4	-	-	-	0,679

Bütün değişken gruplarına ilişkin Minitab programında Anderson Darling normallik testi sonucunda elde edilen p değerleri Tablo 10'da sunulmaktadır. Bu değerler incelendiğinde bütün değerlerin 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu görülmüş ve H_0 hipotezlerinin kabulüne karar verilmiştir. Dolayısıyla bütün değişkenler için her grupta verilerin normal dağılıma uyduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 11. Bütün Değişkenler İçin Gruplara İlişkin Varyansların Homojenliği Testi Sonuçları

Değişkenler	p-değeri
Yaş	0,223
Tecrübe	0,517
Vardiya	0,096
Görev	0.195

Bütün değişkenler için varyansların homojenliği varsayımının sağlanıp sağlanmadığına yönelik Minitab programında gerçekleştirilen Levene testi sonucunda elde edilen p değerleri Tablo 11'de sunulmaktadır. Bu değerler incelendiğinde bütün değerlerin 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu belirlenmiş ve varyansların eşit olduğuna yönelik kurulan H_0 hipotezinin kabulüne karar verilmiştir. Dolayısıyla bütün değişkenler için gruplarda varyansların homojenliği varsayımının sağlandığı belirlenmiştir.

Tablo 12. Bütün Değişkenler İçin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Değişkenler	f-değeri	p-değeri
Yaş	2,63	0,086
Tecrübe	0,14	0,873
Vardiya	5,09	0,011
Görev	2,91	0.047

Bütün değişkenler için Minitab programında gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda elde edilen f ve p değerleri Tablo 12'de sunulmaktadır. Bu tabloda verilen p değerleri incelendiğinde yaş ve tecrübe değişkenleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ve vardiya ve görev değişkenleri için ise en az bir grup ortalamasının diğerlerinden istatistiksel olarak farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 13. Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Gruplar	Vardiya			Görev		
	N	Ort	Gruplama	N	Ort	Gruplama
1	12	74,02	A B	8	67,50	A B
2	10	77,39	A	10	69,98	A B
3	18	60,62	B	10	58,28	B
4	-	-	-	12	77,56	A

Gruplar arasındaki farkın anlamlı çıktığı vardiya ve görev değişkenleri için Minitab programında gerçekleştirilen Tukey çoklu karşılaştırma testi

sonuçları Tablo 13'te sunulmaktadır. Bu tabloda verilen gruplama sonuçları incelendiğinde vardiya değişkeni için farkın 2. ve 3. vardiyalardan, görev değişkeni yönünden ise kesme ve besleme operasyonlarından kaynaklandığı belirlenmiştir.

5. Sonuç ve Tartışma

Teknolojik gelişmelerin üretim ortamlarındaki artan kullanımı işlerin fiziksel yönlerinin yanı sıra zihinsel yönlerinin de dikkate alınma ihtiyacını doğurmakta ve çalışanlar için zihinsel iş yükü ölçümünü de gerekli kılmaktadır. Çalışanların kendilerine verilen görevleri yerine getirirken hissettikleri zihinsel iş yükünün belirlenmesinde kullanılan NASA-TLX yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmakta ve etkin sonuçlar alınmasını sağlamaktadır. Yöntem çalışanların subjektif değerlendirmelerine dayalı olduğu için insan düşüncesindeki belirsizleri ifade etme noktasında etkili bir şekilde kullanılan bulanık küme teorisi ile bu yöntemin birlikte kullanılması etkin sonuçlar alınmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda, çalışmada klasik NASA-TLX yönteminin aralık tip-2 bulanık kümelerle birlikte kullanıldığı bir yöntem önerilmekte ve önerilen yöntemin otomotiv sektöründe yer alan bir firmada uygulamasına yer verilmektedir. NASA-TLX yöntemi aralık tip-2 bulanık kümeler ile yeniden yapılandırılarak firmanın dikişli boru üretim hattında faaliyet gösteren operatörlere ait zihinsel iş yüklerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Çalışma sonucunda firmada yer alan görevlere ait zihinsel iş yükleri belirlenmiş ve belirlenen iş yükünün seçilen değişkenlerle olan ilişkisi araştırılmıştır. Analizler sonucunda yaş ve tecrübe değişkenlerine göre operatörler arasında zihinsel iş yükü yönünden anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, ANOVA sonucunda operatörlerin zihinsel iş yükleri arasında vardiya ve görev değişkenleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu farkın vardiya değişkeninde 16-24 ve 24-08 vardiyalarından, görev değişkeninde ise kesme ve besleme operasyonlarından kaynaklandığı Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda tespit edilmiştir.

Ele alınan görevlerin değişmesi ve bu görevleri yerine getiren çalışanların farklılaşmasının belirlenen iş yükünü değiştireceği açıktır. Benzer şekilde ele alınan uygulama alanı için zihinsel iş yükünü etkileyen değişkenler farklılık gösterecektir. Farklı sektörlerde farklı görevlerin yerine getirilmesi ve farklı demografik özelliklerdeki çalışanların varlığı farklı zihinsel iş yükleri ile sonuçlanacaktır. Elde edilen sonuçlardan hareketle görevlere, çalışma ortamına ve çalışma şartlarına özgü iyileştirmeler ile iş yükü azaltılarak performansın artması ve çalışan sağlığının korunması mümkün olacaktır. Sistemin iyileştirilmesinin birincil şartı mevcut durumun doğru tespit edilebilmesidir. Bu noktada, zihinsel iş yükü hesabında kullanılan yöntemin doğruluğunu

arttırmak üzerine odaklanması uygun olacaktır. Bu amaçla çalışmada, klasik NASA-TLX yönteminden farklı olarak oranlama aşamasında işlerin değerlendirilmesinde aralık tip-2 bulanık sayılardan oluşan bir skala, ağırlıklandırma aşamasında ise aralık tip-2 bulanık AHS yöntemi kullanılarak çalışanların subjektif değerlendirmelerini daha kolay yapmalarını sağlayan bir yöntem önerilmiştir. Böylece insan düşüncesindeki belirsizliklerin daha güçlü ve doğru bir şekilde ifade edilmesi ve daha gerçekçi sonuçlar elde edilmesi hedeflenmiştir.

Çalışma sonucunda farklı değişkenler yönünden zihinsel iş yükünün operatörler arasında farklılık gösterip göstermediğinin analiz edilmesi ve buna yönelik mümkün olan önlemlerin gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Çalışmada elde edilen zihinsel iş yükleri arasında vardiya ve görev değişkenleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildiğinden çalışanların farklı zaman dilimlerinde farklı işlerde görev almasını sağlayacak bir iş rotasyon planı önerilmiştir. Vardiya bazındaki iş yükü değişimi de planlanan iş rotasyonunda göz önünde bulundurulmuştur. Kesme ve besleme operasyonlarında görev alan çalışanların uzun süreli bu pozisyonlarda çalışmaması önerilerek yapılan iş rotasyonunda çalışanların zihinsel iş yüklerini azaltmak amacıyla farklı işler ile iş zenginleştirme yapılması da önerilmiştir. Özellikle bu görevdeki çalışanların vardiyalardaki mola zamanları ve mola sıklıkları da hesaplanan iş yüklerine bakılarak belirlenmelidir. Böylece planlanan zaman diliminde çalışanların maruz kaldıkları iş yükleri açısından büyük farkların olmaması sağlanabilecektir.

Uygulama aşamasının otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmada gerçekleştirilmiş olması çalışmanın sınırlılıklarından ilki olarak söylenebilir. Yöntemin genelleştirilebilir olduğunu göstermek amacıyla farklı sektörler ve üretim ortamlarında yöntem uygulandıktan sonra sonuçlar analiz edilebilir. Bunun yanında, ankete katılım sağlayan çalışan sayısı da bir sınırlılık olarak ele alınıp çalışan sayısı artırılarak bu durumun sonuçlara etkisi değerlendirilebilir. Diğer taraftan, AHS yöntemi kapsamında gerçekleştirilen tutarlılık kontrolü ve ikili karşılaştırma sayısı faktörleri de sınırlılık olarak dikkate alınabilir. Buradan yola çıkarak, farklı aralık tip-2 bulanık tabanlı ikili karşılaştırmaya dayalı yöntemler kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılıp sonuçlar karşılaştırılabilir. Geleceğe ilişkin çalışma önerisi olarak, bu çalışma kapsamında önerilen ve basit olup daha az hesaplama yükü gerektiren aralıklı tip-2 bulanık kümelerle dayalı yöntemin farklı sektörler ve çalışma alanları için uygulanması ve sonuçların analiz edilmesi söylenebilir. Ayrıca, klasik NASA-TLX yönteminin oranlama ve ağırlıklandırma aşamalarında farklı bulanık tabanlı yaklaşımların kullanılması gelecek çalışmalar için konu olabilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Adar, T. & Kılıç Delice, E. (2017). Evaluating mental work load using Multi-criteria Hesitant Fuzzy Linguistic Term Set (HFLTTS). *Turkish Journal of Fuzzy Systems*, 8(2), 90-101.
- Aktaş Potur, E., Toptancı, Ş. & Kabak, M. (2022). Mental Workload Assessment in Construction Industry with Fuzzy NASA-TLX Method. *Sixteenth International Conference on Management Science and Engineering Management*, 729-742, Springer, Cham.
- Akyeamong, J., Udoka, S., Caruso, G. & Bordegoni, M. (2014). Evaluation of hydraulic excavator Human-Machine Interface concepts using NASA TLX. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(3), 374-382.
- Bandonò, A. & Riono, O. S. S. (2019). Applied Fuzzy and Nasa Tlx Method to Measure of the Mental Workload. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 97(2), 476-489.
- Bell, S. W., Kong, J. C. H., Clark, D. A., Carne, P., Skinner, S., Pillinger, S., Burton, P. & Brown, W. (2022). The National Aeronautics and Space Administration-task load index: NASA-TLX: evaluation of its use in surgery. *ANZ Journal of Surgery*, 92, 3022-3028.
- Bolton, M. L., Biltekkoff, E., Humphrey, L. (2023). The Mathematical Meaninglessness of the NASA Task Load Index: A Level of Measurement Analysis. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 53(3), 590-599.
- Can, G. F. (2018). Intuitionistic Fuzzy Tlx (IF-TLX): Implementation Of Intuitionistic Fuzzy Set Theory For Evaluating Subjective Workload. *Journal of Turkish Operations Management*, 2(1), 79-90.
- Chen, SM. & Lee, LW. (2010). Fuzzy multiple attributes group decision-making based on the ranking values and the arithmetic operations of interval type-2 fuzzy sets. *Expert Systems with Applications*, 37, 824-833.
- Chen, Y., Yan, S. & Tran, C. C. (2019). Comprehensive evaluation method for user interface design in nuclear power plant based on mental workload. *Nuclear Engineering and Technology*, 51, 453-462.
- Çelik, E. & Akyüz, E. (2018). An interval type-2 fuzzy AHP and TOPSIS methods for decision-making problems in maritime transportation engineering: The case of ship loader. *Ocean Engineering*, 155, 371-381.
- Çelik, E., Gül, M., Aydın, N., Taşkın Gümüş, A., Güneri, A. F. (2015). A comprehensive review of multi criteria decision making approaches based on interval type-2 fuzzy sets. *Knowledge-Based Systems*, 85, 329-341.
- Ege, B. & Haktanırlar Ulutaş, B. (2022). A novel approach to assess search and decision-making process in visual inspection. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 37(3), 1535-1551.
- Emeç, Ş. & Akkaya, G. (2018). Sağlık Sektöründe Zihinsel İş Yükü Değerlendirmesi Ve Bir Uygulama. *Ergonomi*, 1(3), 156-162.
- Erdoğan, M., Kaya, İ. (2016). A combined fuzzy approach to determine the best region for a nuclearpower plant in Turkey. *Applied Soft Computing*, 39, 84-93.
- Esengün, M. & İnce, G. (2016). Mobil Navigasyon Uygulamalarının Kullanıcı Deneyimi Açısından Karşılaştırılması. *24th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU)*, 241-244, Zonguldak.
- Galy, E., Paxion, J. & Berthelon, C. (2018). Measuring mental workload with the NASA-TLX needs to examine each dimension rather than relying on the global score: an example with driving. *Ergonomics*, 61(4), 517-527.
- Gao, Q., Wang, Y., Song, F., Li, Z. & Dong, X. (2013). Mental workload measurement for emergency operating procedures in digital nuclear power plants. *Ergonomics*, 56(7), 1070-1085.
- Gönen Ocaktan, D., Karaoğlan, A. D., Akça, A. & Oral, A. (2021). Tekrarlanan işlerde algılanan zihinsel iş yükü. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 84-95.
- Harputlu Aksu, Ş., Çakıt, E. & Dağdeviren, M. (2023). Investigating the Relationship Between EEG Features and N-Back Task Difficulty Levels With NASA-TLX Scores Among Undergraduate Students. *Intelligent Human Systems Integration*, 69, 115-123.
- Hart, S. G. & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. *Advances in Psychology*, 52, 139-183.
- Hermansyah, M. S. A. & Handayani, N. U. (2022). NASA-TLX Assessment of Mental Workload in Manufacturing Industry. *Spektrum Industri*, 20(2), 1-14.
- Hernandez, R., Roll, S. C., Jin, H., Schneider, S. & Pyatak, E. A. (2022). Validation of the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) adapted for the whole day repeated measures context. *Ergonomics*, 65(7), 960-975.
- Kahraman, C., Öztayşi, B., Uçal Sarı, İ. & Turanoğlu, E. (2014). Fuzzy analytic hierarchy process with interval type-2 fuzzy sets. *Knowledge-Based Systems*, 59, 48-57.
- Kahya, E., Özkan, N. F. & Ulutaş, B. (2019). Evaluation of brain computer interface usage in terms of cognitive load: A pilot study. *Journal of the Faculty*

- of Engineering and Architecture of Gazi University, 34(2), 647-662.
- Karadağ, M. & Cankul, İ. H. (2015). Hemşirelerde Zihinsel İş Yükü Değerlendirmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 18(1), 26-34.
- Kılıç Delice, E. & Can, G. F. (2018). An Integrated Mental Workload Assessment Approach Based on NASA-TLX and SMAA-2: A Case Study. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26(2), 88-99.
- Kılıç Delice, E. (2016). Acil Servis Hekimlerinin Nasa-Rtlx Yöntemi İle Zihinsel İş Yüklerinin Değerlendirilmesi: Bir Uygulama Çalışması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(3), 645-662.
- Kılıç, M. & Kaya, İ. (2015). Investment project evaluation by a decision making methodology based on type-2 fuzzy sets. *Applied Soft Computing*, 27, 399-410.
- Li, S., Liu, Y., Li, K., Cao, G., Li, S., Mao, Y., Wang, Y., Feng, J. & Tang, S. (2023). Validation and effect of the NASA-TLX score on the assessment of the workload of pediatric robotic operations. *Surgical Endoscopy*, 37, 5077-5085.
- Liu, C., Zhang, C., Sun, L., Liu, K., Liu, H., Zhu, W., Jiang, C. (2023). Detection of Pilot's Mental Workload Using a Wireless EEG Headset in Airfield Traffic Pattern Tasks. *Entropy*, 25, 1035.
- Mamak Ekinci, E. B. & Can, G. F. (2018). Algılanan İş Yükü Ve Çalışma Duruşları Dikkate Alınarak Operatörlerin Ergonomik Risk Düzeylerinin Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı İle Değerlendirilmesi. *Ergonomi*, 1(2), 77-91.
- Mansikka, H., Virtanen, K. & Harris, D. (2019). Comparison of NASA-TLX scale, modified Cooper-Harper scale and mean inter-beat interval as measures of pilot mental workload during simulated flight tasks. *Ergonomics*, 62(2), 246-254.
- Mendel, J. M., John, R. I. & Liu, F. (2006). Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems Made Simple. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 14(6), 808-821.
- Mohammadian, M., Parsaei, H., Mokarami, H. & Kazemi, R. (2022). Cognitive demands and mental workload: A field study of the mining control room operators. *Heliyon*, 8, e08860.
- Mouzé-Amady, M., Raufaste, E., Prade, H. & Meyer JP. (2013). Fuzzy-TLX: using fuzzy integrals for evaluating human mental workload with NASA-Task Load index in laboratory and field studies. *Ergonomics*, 56(5), 752-763.
- Nam, S., Karam, M., Christelis, C., Bhargav, H. & Fels, D. I. (2023). Assessing subjective workload for live captioners. *Applied Ergonomics*, 113, 104094.
- Özdemir, M., Dönmez, K. & Demirel, S. (2023). Determining the Key Factors Affecting Pseudo-Pilot Workload Based on Real-Time Simulations. *Transportation Research Record*, 2677(7), 718-732.
- Priska, H. A., Aurellia, K., Putri, F. A., Zaidan, A. & Basumerda, C. (2022). Mental Workload Analysis of Employees in the Customer Care Department of PT. XYZ Using NASA-TLX Method. *Proceeding International Conference on Religion, Science and Education*, 1, 735-738.
- Riono, R., Suparno, S. & Bandonno, A. (2018). Analysis of Mental Workload with Integrating NASA-TLX and Fuzzy Method. *International Journal of ASRO*, 1(1), 37-45.
- Ruiz-Rabelo, J. F., Navarro-Rodriguez, E., Di-Stasi, L. L., Diaz-Jimenez, N., Cabrera-Bermon, J., Diaz-Iglesias, C., Gomez-Alvarez, M. & Briceno-Delgado, J. (2015). Validation of the NASA-TLX Score in Ongoing Assessment of Mental Workload During a Laparoscopic Learning Curve in Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, 25(12), 2451-2456.
- Tubbs-Cooley, H. L., Mara, C. A., Carle, A. C. & Gürses, A. P. (2018). The NASA Task Load Index as a measure of overall workload among neonatal, paediatric and adult intensive care nurses. *Intensive & Critical Care Nursing*, 46, 64-69.
- Virtanen, K., Mansikka, H., Kontio, H. & Harris, D. (2022). Weight watchers: NASA-TLX weights revisited. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 23(6), 725-748.
- Walters, C. & Webb, P. J. (2017). Maximizing Efficiency and Reducing Robotic Surgery Costs Using the NASA Task Load Index. *AORN JOURNAL*, 106(4), 283-294.
- Wang, Y., Chardonnet, JR. & Merienne, F. (2021). Enhanced cognitive workload evaluation in 3D immersive environments with TOPSIS model. *International Journal of Human-Computer Studies*. 147, 102572.
- Widiastuti, R., Nurhayati, E., Wardani, D. P., & Sutanta, E. (2020). Workload measurement of batik workers at UKM batik jumputan Yogyakarta using RULA and NASA-TLX. *Journal of Physics: Conference Series*, 1456, 1-7.
- Yağmuroğlu, Z., Günaydın, H. M. & Kale, S. (2011). İş Gereksinim Analizi Yönteminin İş Güvenliği Bağlamında İncelenmesi. 3. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, 195-200, Çanakkale.
- Yener, Y., Can, G. F. & Toktaş, P. (2019). Fiziksel Zorlanma Ve Algılanan İş Yükü Düzeylerini Dikkate Alan Bir İş Rotasyonu Önerisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27(1), 9-20.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
- Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning-I. *Information Sciences*, 8(3), 199-249.

ERGONOMİK DİSEKSİYON MAKASI

Fahrettin Fatih KESMEZACAR^{1*}, Atiye Bahar MERGEN²

¹ İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri

Programı, ORCID No : <http://orcid.org/0000-0001-5110-1184>

² Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü

ORCID No : <http://orcid.org/0000-0003-3901-6096>

Anahtar Kelimeler	Öz
Ergonomi Diseksiyon Makas Tasarım	<i>Ergonomi, temel olarak insanın makineye değil makinenin insana uyumunu amaç edinir. Geleneksel diseksiyon makasları tek bir düzlemde olup, sap ve gövde bölümlerinde herhangi bir eğim bulunmaz. Bunun sonucunda makası kullanan kişi sürekli olarak bileğini bükmesine bağlı olarak ağrı ve strese maruz kalır. Standart makaslarda el nadiren nötr pozisyona gelir. Diseksiyonda dokular kat kat birbirinden ayrılarak incelenir. Dokuların birbirinden ayrılma işlemi diseksiyon makasları, oluklu sonda ve bisturi ile yapılır. Ergonomik diseksiyon makasının tasarımının temel amacı, sap kısmı ve kulplarının insan anatomisine uygun ergonomik yapıda olmasıdır. Makasın sap bölümünde; kulplar ve kulp sapları tamamen parmak ergonomisine uygun hale getirilmiştir. Ayrıca ergonominin temeli olan aletin bükülmesi gerekliliği olarak sap bölümü eli nötr pozisyonda kalabilecek şekilde değiştirilmiştir. Makasın, kulpların bulunduğu sap bölümünde parmaklarla, el bileği ile ve makas-zeminle olan ilişkileri tasarımda temeli oluşturmuştur. Diseksiyonun sadece makasla yapılmadığı ve kullanılan diğer aletlerinde makasa nasıl adapte edileceği de düşünülmüştür. Çalışmada bahsedilen tasarım patent almış ve tescillenmiştir. Makas ve oluklu sonda aynı malzemede olması kullanıcıya diseksiyon sırasında oldukça rahatlık sağlayacaktır.</i>

ERGONOMIC DISSECTION SCISSORS

Keywords	Abstract
Ergonomy Dissection Scissors Design	<i>Ergonomics essentially aims to adapt the machine to the human, not the human to the machine. Conventional dissecting shears lie in a single plane, and there is no bevel on the handle and body parts. Consequently, the person using the scissors is subjected to pain and stress due to the constant bending of the wrist. With normal scissors, the hand rarely comes to a neutral position. Dissection involves separating and examining tissues in layers. Tissues are separated using dissecting scissors, a corrugated probe, and a scalpel. The purpose of the design of the ergonomic dissecting scissors is that the handle and grips have an ergonomic structure suitable for the anatomy. In the handle area of the scissors, the grips and handles have been fully adapted to finger ergonomics. Moreover, due to the need to bend the tool, which is the basis of ergonomics, the handle part was modified to allow the hand to remain in the neutral position. The relationships of the scissors to the fingers, wrist and base of the scissors are the basis for the design of the handle part, where the handles are located. It is also considered that the dissection is not performed only with scissors and how it can be adapted to the scissors in other instruments used. The design mentioned in the study has been patented and registered. The fact that the scissors and the slotted probe are made of the same material provides the user with a high level of comfort during dissection.</i>

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 31.01.2023

Submission Date : 31.01.2023

Kabul Tarihi : 04.11.2023

Accepted Date : 04.11.2023

* Sorumlu yazar e-posta: f.kesmezacar@iuc.edu.tr

1. Giriş

Ergonomi, insan özelliklerine uygun tasarımlar gerçekleştirilerek işlerin, iş görevlerinin, iş istasyonlarının, aletlerin ve ekipmanın her çalışanın fiziksel yetenekleri ve sınırlamaları dahilinde tasarlanmasını sağlayarak kısmen kümülatif travma bozukluklarını azaltmayı amaçlayan bir bilimdir (LaBar,1992). Aynı zamanda, sistematik olarak hatayı azaltmanın yollarını arayarak verimsizlikleri azaltmaya çalışır. Endüstriyel tasarımda kullanılabilirlik ilkesine dayalı olarak yeni konseptler ve ürünler ortaya çıkartır (Matern ve Büchel, 2011). Ergonomik tasarım, her alanda insan hatasını önlemeyi ve güvenlik düzeyini arttırmayı amaçlar. Buna rağmen tıbbi ergonomi, endüstriyel ergonominin gerisinde kalmıştır (Seagull, 2012). Daha önceki çalışmalarda ergonominin tıptaki yerine dikkat çekilmiş ancak geleneksel olarak kullanılan cerrahi makas ergonomisi hakkında geniş bir inceleme ve tasarım yapılmamıştır (Corley ve Thomas, 2011). Çeşitli mesleklerde el aletlerinin kullanımı yaygındır ve birçok çalışan aletleri kullanır (Cochran ve Riley, 1986; Dianat vd., 2012).

Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, elektrikli olmayan el aletlerinin kullanımında yaralanmalar ve üst ekstremité kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına daha fazla rastlandığını göstermektedir. El, parmak, bilek, omuz yaralanmaları ve sorunları sıralamada ilk başlarda yer almaktadır (Buckle ve Devereux, 2002; Aldien vd., 2005). Bu sorunlar çerçevesinde ergonomik el aletleri üretimi zorunlu hale gelmiştir.

Makas; tarım ve hayvancılık (Çim kakası, budama makası), gıda (mutfak makası) ve birçok farklı meslekte aktif olarak kullanılmaktadır. Geleneksel makasların formuna bakıldığında düz veya sap tasarımı hafif eğrilik vardır. Sonuç olarak geleneksel makası kullanırken bilek sık sık nötr pozisyonda eğim pozisyonuna geçer ve bası noktasında biyomekanik stres oluşturur (Nazari vd., 2012; Cunha vd., 2012; Dianat vd., 2015).

Cerrahi makaslar tıp alanındaki deney ve tecrübelerin gelişmesiyle 15. yüzyıldan beri kullanılmaktadır. Makasta uygulanan iki bıçağın bir pivot aracılığıyla oluşturulup sap bölümünden de 2 kulplu aracılığıyla tutulan temel formu değiştirilmemiştir (Haag ve Storz, 2011).

Cerrahi makaslarla profesyonel tutuş; baş parmağın kulplardan birine geçtiği ve yüzük parmağında diğer kulba geçip işaret parmağında makas gövdesine destek yaptığı formdur (Şekil 1) (Baber, 2005; Corley vd., 2011). Genel olarak makasın uç ve gövde bölümünde çeşitli değişiklikler olduysa da makasın sap bölümü aynı kalmıştır. Ancak farklı form ve yerlerde kullanılan geleneksel makaslar doğaldır ki el ve bilekte uygunsuz formlar

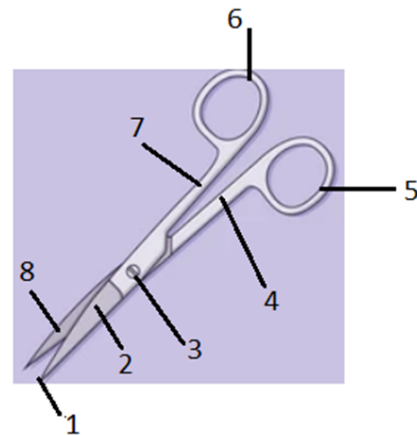
oluşturmuştur ve özellikle sap bölümünde çeşitli değişiklikleri zaruri kılmıştır (Patkin, 2001). Ancak el ergonomisi incelendiğinde özellikle bahsedilen; sap bölümünün önemi görülmüş ve makasın ele uyumunun sağlanması için gerekli ergonomik form değişiklikleri yapılmıştır (Bisht ve Khan, 2013).

Tasarımın amacı, diseksiyonu yapanların bileklerin nötr pozisyonda kalması, makas ucuna olan görüş açısının genişletilmesi, kulplara parmakların rahatça girmesi ve kavraması, makas açılırken ve kapanırken parmaklarda gereksiz tahribin olmaması ve kesi sırasında makas gövdesinin bu harekete uyum sağlamasıdır.

2. Yöntem

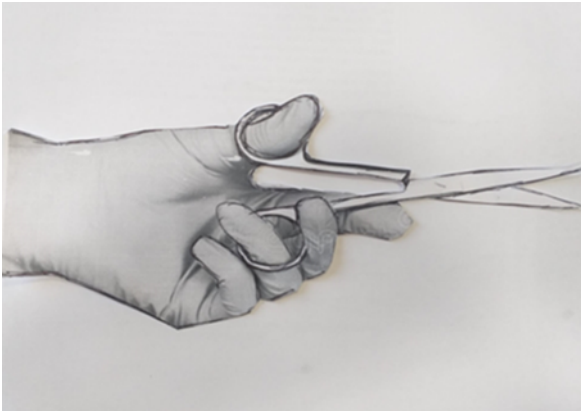
Ergonomik teknikler ön planda tutularak makasın kullanıcının eli ile, kulpların tutulduğu sapların parmaklarla, makasın el bileği ve makas zemin ilişkileri ile, olan etkileşimi tasarımda temeli oluşturmuştur. Ayrıca tasarım sırasında diseksiyonun sadece makasla yapılmadığı ve diğer kullanılan malzemelerin de makasa nasıl adapte edileceği düşünülmüştür. Ergonominin temeli olan eklem değil aletin uygun şekilde bükülmesi esas alınarak, makasın kavrandığı eklemlerin düzlemlerine uygun eğim açılanmaları verilmeye çalışılmıştır. Bu açılanmalardan; bilek eklemine, baş parmağın tarak kemiğiyle yaptığı eklem ve yüzük parmağındaki eklemlerin gereksiz yere bükülüp strese uğramaları engellenmeye çalışılmıştır. Geleneksel makaslardan farklı olarak makasımızı kullanan kişinin makas hakimiyetini maksimum seviyede sağlaması için oval bir formda olan kulpların çemberlerine destek bölümler eklenmiş ve sap bölümünde makas hakimiyetinin artması için diğer parmaklara uygun ergonomik bölümler tasarlanmıştır. Gerçekleştirdiğimiz ergonomik değişikliklerden biri de gövdeye oluklu diseksiyon sondası formu oluşturmak olmuştur. Gövde ve makas ucundaki form değişiklikleri de diseksiyona en uygun şekilde tasarlanmıştır.

2.1. Geleneksel Makas ve Gerçekleştirilen Ergonomik Değişikler



Şekil 1. Geleneksel Makas; 1.Makas Ucu, 2.Makas Üst Bıçağı, 3.Pivot, 4.Baş Parmak Kulp Sapı, 5.Başparmak Kulbu, 6.Yüzük Parmağı kulbu, 7.Yüzük Parmağı Kulp Sapı, 8. Alt Bıçak.

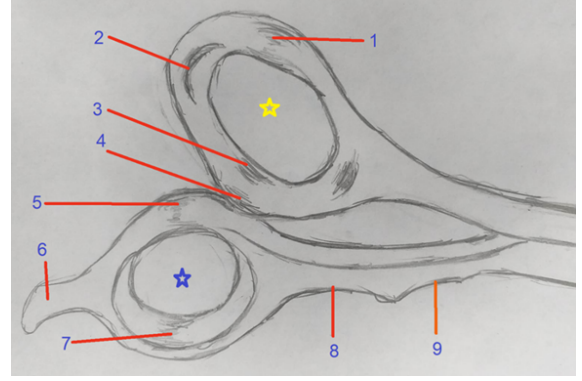
Profesyonel cerrahi makas tutuşunda makas kulplarından biri baş parmağa diğeri ise yüzük parmağının ilk boğumuna geçirilmektedir (Şekil 2). Bu formda yüzük parmağının palmar yüzeyi ve iç yan köşesi direkt olarak makas kulbuna temas etmektedir. Başparmağa geçen bölümde ise dorsalde parmağın iç ve dış köşelerine basınç oluşmaktadır. Orta parmak ise yüzük parmağının girdiği kulba destek olmak için dış yandan kulbun parmaktan kaymasını önleyecektir. İşaret parmağı da aletin yönünü netleştirmek için makasın gövdesine oturmaktadır. Serçe parmak ise boşta kalmaktadır.



Şekil 2. Geleneksel Makas Tutuşu

Ergonomik diseksiyon makası tasarımında temel amacımız olan kullanım kolaylığı, parmaklar ve bilek üzerindeki baskıyı en aza indirilerek sağlanmaktadır. Tasarımda, makas pivot önü ve arkası olarak iki bölümde incelenip, ayrıntılarında ergonomik değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Makasın temel bölgelerinden olan sap tasarımı çalışmanın önemli noktalarından birini oluşturmaktadır. Bunun sebebi klasik makas kullanıcılarından aldığımız geri dönüşlerde parmaklarda oluşan stres ve ağrıdan söz edilmesidir. Kulpların tek bir düzlem üzerinde oluşu, kulpların parmaklarla olan temas yüzeyinin az oluşu, serçe parmağa destek oluşturacak başka bir bölümün olmayışı ve parmakların koordineli olarak kullanılamaması şikayetlerin temel sebebini oluşturmaktadır.

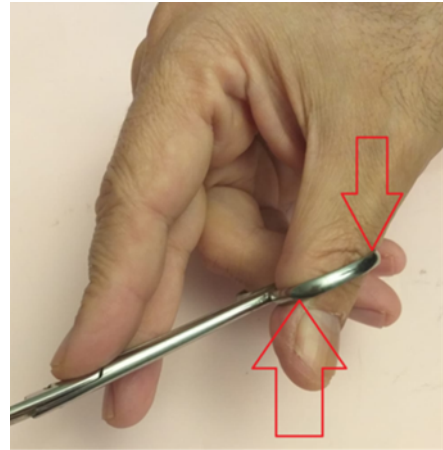
Baş ve yüzük parmaklarının kulbunun tasarımında, kulp düzlemlerinin birbirine yaptığı açı, elin nötr pozisyondayken iki parmağın rahatça çemberlere girebileceği şekilde düşünülmüştür. Ayrıca bu uyarılama sırasında da kulp açılarının diğer parmaklara da baskı yapmayacağı bir form planlanmıştır.



Şekil 3. Ergonomik Makas Sapı

2.2. Baş Parmak Kulbu

Kulp, başparmağın formuna uygun elips olarak şekillendirilmiştir (Şekil 3, sarı yıldız ile gösterilmiştir). Kulbun iç tasarımında özellikle başparmağın kulba değdiği yüzeylerin genişletilmesi amaçlanmıştır (Şekil 4). Baş parmağın içyan kenarının değdiği kısım ince bir formdan basık ve parmağın kenarını kavrayacak şekle getirilmiştir (Şekil3, 3no). Böylece kullanıcı makasın bıçaklarını kapatırken kulpta parmağın temas ettiği bölümde stres alanının genişletilmesi sağlanmıştır. Kapalı olan makasın bıçakları açılırken de başparmağın dış yan kenarına binen yükün dağıtılması için bu bölümde de, geniş bir form tasarlanmıştır (Şekil3, 1no). Baş parmağın kulba kolayca girmesi için de kulbun arka bölümünde kulp düzlemine 15 derecelik eğim verilmiştir (Şekil3, 2no). İki kulbun birbirine olan temasında minimuma indirmek için kulbun içyanına diğer kulba temas edecek bir çıkıntı oluşturulmuştur (Şekil3, 4no).

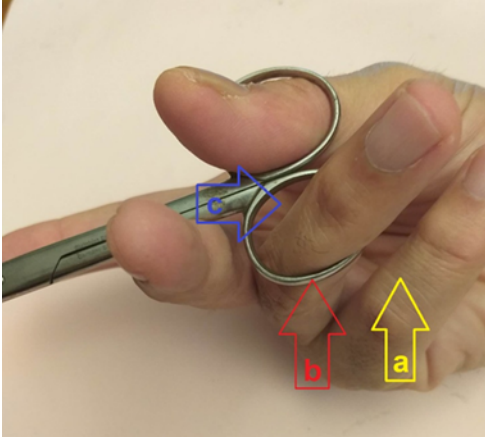


Şekil 4. Geleneksel Makasta Baş Parmak Kulbunun Makası Kullanırken Parmakta İç Ve Dış Yanlarda Oluşturduğu Stres Alanları

2.3. Yüzük Parmağı Kulbu

Kulp tasarımında amacımız, formun elin ve parmakların nötr pozisyonuna uygun ve yüzük parmağını kullanırken parmağın temas ettiği

bölgelerdeki basıncın olabildiğince azaltılması olmuştur. Kulp çemberi parmağın formuna göre tasarlanmıştır (Şekil 3, mavi yıldız). Makas bıçakları açılırken, parmağın dorsali ve dışyanı kulba bası yaptığından (Şekil 5, b) bölgenin temas alanı genişletilmiştir (Şekil 3, 7no). Benzer şekilde bıçaklar kapanırken de yüzük parmağının palmarı ve iç yan kulba bası yaptığından (Şekil 5, c) temas alanın artırılmıştır (Şekil 3, 5no). Ayrıca kulbun dış yanına serçe parmağında fonksiyonel olması (Şekil 5, a) için serçe parmağa uygun bir bölge tasarlandı (Şekil3, 6no).



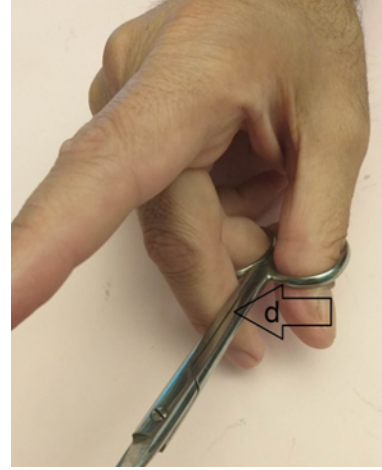
Şekil 5. Geleneksel Makasta Yüzük Parmağının Fonksiyonları Sırasında Parmağın Kulbu Kavrama Bozukluğu, Kulbun Parmağa Yaptığı Aşırı Stres Noktası Ve Fonksiyonel Olmayan Serçe Parmak

2.4. Baş Parmak Kulp Sapı

Anatomik nötr pozisyonda baş parmak ucu, işaret parmağı ucuna göre 1-1,5 cm önde bulunduğundan, baş parmak kulbunun pivota olan uzunluğu diğer kulbun uzunluğundan daha kısadır. Ayrıca makasın kulplarına girecek olan 2 parmak, baş ve işaret parmakları, arasındaki açılanmanın el ergonomisine uygun olması için klasik makaslarda birbirine paralel olarak yerleştirilmiş olan saplar makasımızda ortalama 45 derecelik bir açılanmayla yerleşmiştir. Bu sayede özellikle baş parmağın dorsal tarafındaki stres azaltılmıştır.

2.5. Yüzük Parmağı Kulp Sapı

Anatomik nötr pozisyonda yüzük parmak ucu, baş parmak ucuna göre 1-1,5 cm arkada bulunduğundan, yüzük parmak kulbunun pivota olan uzunluğu diğer kulbun uzunluğundan daha fazladır. Yüzük parmak kulp sapı ile başparmak kulp sapı arasında 45 derecelik bir açılanma vardı. Klasik makaslardan farklı olarak yüzük parmak kulbunun hemen önüne klasik tutuşta ihtiyaç duyulan orta parmağın dış taraftan kavramasını (Şekil 6, d) sağlamak için orta ve işaret parmağının oturacağı yarım daire şeklinde iki girinti kulbun önüne oluşturulmuştur (Şekil3, 8 ve 9no).



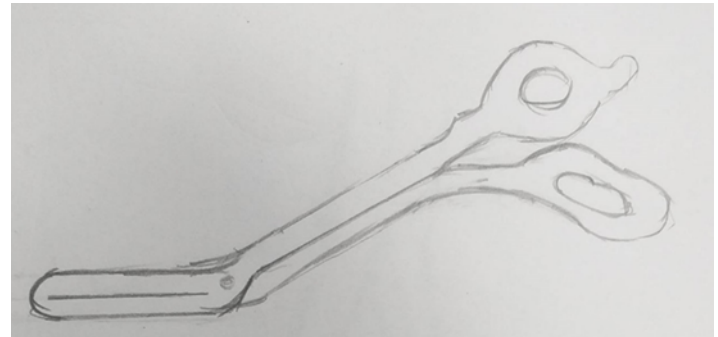
Şekil 6. Geleneksel Makaslarda Orta Parmak Yüzük Parmak Kulp Sapına Dıştan Destek Olur, Ancak Form İtibarıyla Ergonomik Değildir

2.6. Kulpların düzlemleri arası açılanma

Başparmak ve yüzük parmağı kulpları klasik makaslarda aynı düzlem üzerinde yer almaktadır. Kullanıcılardan aldığımız geri dönüşler bu iki kulbun aynı düzlemde olmasının her iki parmağında belirli noktalarına yük bindirdiği, kullanıcı bunu önlemek için ya bileğini eğdiği veya parmağa bası yaptığını gördük. Sonuç olarak iki kulbun 180 derece değil 160 derecelik bir açıyla birbirine bakmasına karar verildi.

2.7. Pivot Lokalizasyonu

Pivot lokalizasyonu, makasların kullanım amaçlarına göre belirlenir. Kullandığımız makasta özellikle kişinin parmak hakimiyetinin yüksek olması gerekliliği ve ayrıca da üst bıçakta oluklu diseksiyon sondasının formunda bir yarık olacağından pivot noktası makas bütününün, 1/3 uç noktasında düşünüldü (Şekil 7). Pivot bölümünün biraz genişletilmiş olması kesi sırasında işaret parmağının aktif olarak sabitleyici formunda kullanılmasını sağlayacaktır.



Şekil 7. Ergonomik Makas Gövde Ve Sapı

2.8. Makas Gövde Formu

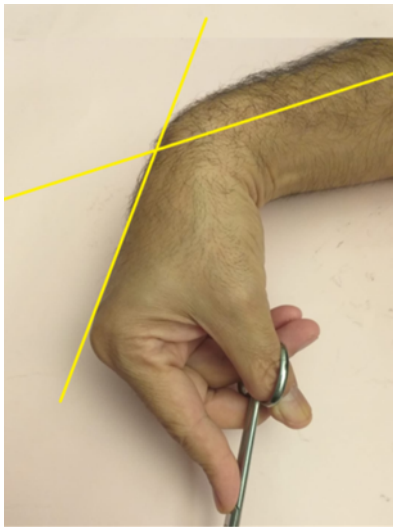
Makas gövdesi pivottan sonraki bölüm olarak ifade edilir. Bu bölümde birbirine bakan 2 bıçak bulunacaktır. Ayrıca da makas kapandığında da

makasın gövde bölümünü künt diseksiyon ve oluklu sonda olarak kullanılacağı da göz önüne alınarak, gövdenin sırt bölümü oval, köşesiz bir şekilde ancak tam ortasında gövdeye paralel bir yarığın bulunması sağlanmıştır.

Bununla beraber diseksiyon önemli diğer bir aleti oluklu diseksiyon sondasını ikinci bir alet olarak diseksiyon takımında olmaması için makasın gövde üst bıçağın sırt bölümüne bıçağa paralel bir oluk oluşturup aynı görevi yapması sağlanmıştır. Ayrıca diseksiyonda dokuya zarar vermemesi için gövdenin uç bölümü sivri ancak künt bir formda tasarlanmıştır

2.9. Makas gövdesi ve sap düzlemleri arası açılanma

Saplarla makasın gövde arasında ergonominin temelini oluşturan bileğin değil aletin bükülmesi kuralı uygulanmış olup, 45 derecelik bir açıyla saptan eğim verilmiştir (Şekil 8). Standart diseksiyon formlarında makas kesme fonksiyonundan farklı olarak istenilen noktanın altına makasın gövdesi, bıçaklar kapalı bir formdayken sokulup bıçakların ayrılmasıyla açma yöntemiyle gerçekleştirilen diseksiyon şeklindedir. Makasın kesme görevi kullanılacaksa yine kesilmesi düşünülen bölgenin altına makasın bir bıçağının sokulup diğer bıçakla ikiye ayrılması şeklindedir. Her iki formda da geleneksel diseksiyon makaslarında el bileği fleksiyon durumuna getirilmektedir. Özellikle bu hareketin uzun süreli yapıldığı durumlarda el bileğinde bükülme ağrıları ve hatta sinir sıkışmaları bile görülmektedir. Bunun önlenmesi için tek bir düzlemde bulunan makas kulpu ve gövdesi pivot noktasının hemen üstünde 45 derece bükülerek kesişen çift düzlem formuna gelmiştir. Bileğin nötr pozisyonda rahatça kesi ve açma yapması sağlanmıştır.

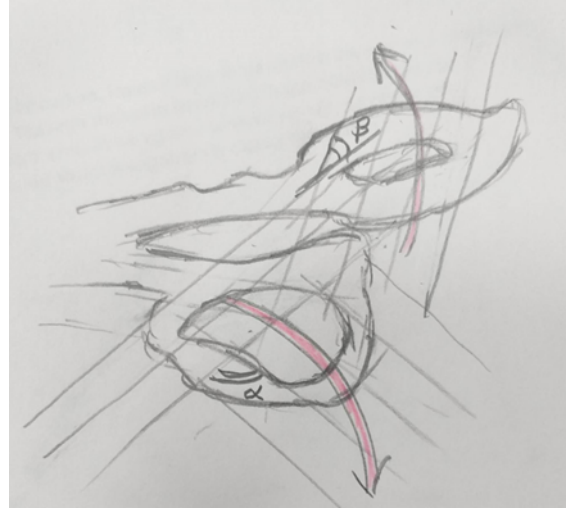


Şekil 8. Geleneksel Makaslarda Alet Tek Düzlemde İşlem Sırasında Olduğundan Bilekte Oluşan Bükülme

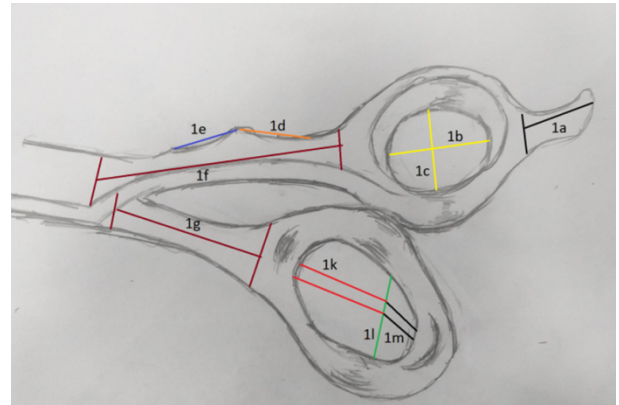
2.10. Makas Ucu Formu

Makasın künt ve oval ancak gövdeye göre daha ince olması gerekir. Bunun sebebi diseksiyonda zar altına ilk girecek bölgenin makas ucu olmasıdır. Gövdenin kenarları da aynı formda künt olduğundan gövde alt dokuya zarar vermeden ilerleyecek ve üzerinden gerekiyorsa yarığın hizasından kesi yapılabilecektir.

3. Bulgular



Şekil 9. İki Farklı Düzlemde Yer Alan Yüzük Ve Baş Parmak Kulpları Arası Açılanma (B). Baş Parmak Kulbunu Oluşturan Farklı İki Düzlem Arası Açılanma(A)



Şekil 10. Makas Sapı Uzunluk Ölçümleri

Ergonomik diseksiyon makasında bulguları makas sapı ve makas gövdesi şeklinde iki bölüme ayırabiliriz. Makas sap bölümünde yer alan kulplar birbirinde farklı 2 düzlemde bulunup ve bunların arasında 20 derecelik açılanma bulunmaktadır (Şekil 9, β açısı). Kulplar, baş parmak kulbu ve yüzük parmağı kulbu olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu iki kulp parmakların kulp çemberleri giriş formlarında dolayı farklı olarak şekillendirilmiştir. Baş parmak kulbu 2 düzlemde oluşmaktadır. Kulb, giriş bölgesinde yarım elips formunda, diğer

yarımından ayrı bir düzlemde, kulbun geri kalanını tamamlayan; yine ilkinden ayrı bir düzlemde yer alan yarım elips bir formla oval çember şeklini alır. İki düzlem arasında 165 derecelik bir açıklık bulunur (Şekil 9, α açısı). Düzlemler arasındaki bu farkın oluşturulmasının sebebi başparmağın kulp çemberi girişinin kolaylaştırılması ve parmağın palmar bölümünün kapsadığı alanın artırılması olmuştur.

Bir büyük ve biri küçük farklı iki düzlemde yer alan iki yarım elipsin birleşmesinden oluşan başparmak kulbunun ölçüleri; büyük yarım elipsin düzlemin bittiği çizgiye olan uzaklığı (Şekil 10, 1k) 22mm ve düzlemin bittiği çizgiden diğer yarım elipsin ucuna kadar (Şekil 10, 1m) 3mm'di. Başparmak kulp sapının boyu (Şekil 10, 1g) ise 30mm'di. Yüzük parmak kulbu başparmaktan daha farklı bir formdaydı, elipsten daha çok daire formuna yakın idi, tek düzlemde olup çap ölçüleri 20 mm (Şekil 10, 1c) ye 22 mm (Şekil 10, 1b) di. Çemberin arka bölgesinde serçe parmak için yapılmış çıkıntı 10mm (Şekil 10, 1a) idi. Yüzük parmak sapı (Şekil 10, 1f) ise 45 mm idi. Yüzük parmak sapının üzerinde yer alan işaret ve orta parmağın desteği için uygulanmış yarım dairelerin çapları ise 10'ar mm idi (Şekil 10, 1d, 1e). Kulp sapları arasında 45 derecelik bir açılanma vardı.

Makasın gövde bölümünde ilk dikkat çeken gövdenin 45 dereceyle bükülmüş olmasıydı. Bükülme pivot noktasında olmaktadır. Pivottan sapların birleşim yerine kadar olan uzaklık 60 mm, pivottan makas ucuna kadar olan bölüm ise 30mm idi. Pivot sonrası bölümde bıçağın hemen üstünde oluklu diseksiyon sondasının görevini yapacak olan 25mm'lik bir dikey yarık yer almaktadır.

Makas sağlıklı için vazgeçilmez bir alettir. Geleneksel makasların düz veya tasarımında hafif eğrilik olması diseksiyonda hekimin sürekli olarak bileğini bükmesini gerektirmektedir. Bileğin tekrar tekrar fleksiyona ve ulnar deviasyona getirilmesi sonucu karpal tünelden geçen tendonlara büyük stres yapacak ve sonuçta elde uyuşmalara sebep olacaktır. EDM elin bilekten bükülmesini olabildiğince azaltmış ve bileğin nötr pozisyonda kalma süresini artıracaktır.

4. Tartışma

El aletlerinin ergonomik tasarımı hakkında geniş bir literatür bulunması şaşırtıcı değildir. Bunun sebebi kişinin; işlevselliğe, duruş ve kaslarına, el ve parmaklarda tahriş ve ağrıya, el yüzeyinin meydana gelen rahatsızlıklar ve estetiğe önem göstermesi olmuştur (Kuijt-Evers vd., 2004). Çalışmamızdaki cerrahi makas tasarımı bu ergonomik ilkelere bağlı olarak gerçekleştirilmiş, tescillenmiş patenti alınan sayılı çalışmalardandır. Bahsi geçen ergonomik düzeltmelerle aleti kullananlarda performans artacak, kas iskelet bozuklukları azalacak ve aşırı

bilek bükülmesinden kaynaklanan sinir sıkışmaları minimuma inecektir. Araştırmamızdaki amacımıza bağlı olarak klasik cerrahi makaslarla, klasik cerrahi tutuşun gerçekleştiği durumlarda oluşan ergonomik bozuklukların tespiti ve buna dayalı olarak bu bozuklukların olmadığı yeni bir ergonomik makas tasarlanmıştır.

Tasarımda bileği nötr pozisyonda tutup, baş parmak ve yüzük parmağının kulplara rahatça girip kavradığı, makas gövdesinin ileri seviyede fonksiyonel olduğu bir form düşünülmüştür. Makasın ergonomisindeki iyileştirmeler öncelikle klasik makaslardan kaynaklanan bilek ve parmak rahatsızlıklarını minimuma indirecektir.

Ergonomik diseksiyon makası tasarlamaya yönelik ilk adım geleneksel makas kullanılırken parmakların ve bileğin hangi bölgelerinde stres oluşturduğu ve bu stresin kaldırılması için ne tür çözümler bulunabileceği olmuştur. Rahatsızlık oluşturan ilk tespit, bilek bükülmeleri sonucu oluşan travmalardır. Bu noktada ergonominin temel kuralı olan bileğin değil aletin bükülmesi gerekliliği görülmüştür (Tichauer,1978; Dempsey ve Leamon, 1995). Daha önceki araştırmalarda aynı sorunun aletin bükülmesiyle çözüldüğü görülmüştür (Cochran ve Riley,1986; Armstrong vd., 1982). Böylece tasarımda bu prensibe bağlı olarak makasın sap bölümünü elin olabildiğince nötr pozisyonda kalmasının sağlanması için bükülmesi tasarlanmıştır. Bileğin 90 derece öne eğilmesinin (akut volar fleksiyon) el bileğindeki median sinirde önemli bir basınç artışına neden olduğu bildirilmiştir. Kanıtlar alet kullananların önkol ve eli döndürürken bileklerini nötr pozisyonda tutma gereğini göstermiştir (Konz ve Mital, 1990). Geleneksel makaslar maalesef düzdür ve hafif eğriliği vardır. Bu makaslar parmakların ve bileğin sürekli kullanılması sonucu karpal tünele bası yapabilir. Düz makaslarda el nadiren nötr pozisyonda kalır. Cerrahi makasların düz formda olmasının sebebi üretim kolaylığı veya geleneksel olmalarıdır.

Ergonomik diseksiyon makası tasarımında önemli yaklaşımlardan biri de geleneksel makaslara uyum sağlamayan parmak anatomisine uygun kulpların tasarımı olmuştur. Pense veya makas gibi iki saplı aletler sıklıkla parmakların anatomisi nedeniyle menzili oldukça sınırlıdır ve parmak dinamik hareketlerine bağımlıdır (Strasser ve Bullinger,2007). Geleneksel makas tasarımlarında ise baş parmağı doğal olmayan bir konuma getirir ve sonuçta kullanıcı aletin açılıp kapanması sırasında baş parmağa gereksiz bası yaptırıp ergonomik riskler oluşturur. Bu nokta dikkat çekicidir çünkü bazı çalışmalar bu tür baş parmak uygunsuzlukları ile başparmak bozuklukları arasında ilişki tespit etmiştir (Moore, 1997; Fredriksson, 1995). Sonuç olarak tasarımımızda baş

parmak kulbu tam olarak ergonomik ve parmak hareketleri sırasında parmağa binen yükün dağıldığı, kavramanın yükseldiği ve maksimum verimin alındığı bir formda tasarlanmıştır.

Önemli noktalardan biride makasın dinamikleri sırasında aktif rol alacak diğer bir kulp olan, yüzük parmağının gireceği, parçada çeşitli ergonomik değişiklikler yapmak olmuştur. Kullanıcılardan aldığımız rahatsızlıkların başında yüzük parmağının kulbuna tam olarak hakim olunamadığı ve işaret, orta ve serçe parmağın yeteri kadar fonksiyonel olmadığı olmuştur. Sonuç olarak bu kulp ve tutunduğu sapın tasarımında tam olarak anlatılan şikayetleri giderecek formda gerçekleşmiştir.

Kulp tasarımları gerçekleşirken birinci planda tasarımın alışkanlığa yani geleneksel makas tutuşuna uygun olması ön planda tutulmuştur (Patkin, 2001; Matern ve Bu`chel, 2011). Geleneksel makas tutuşuyla ilgili cerrahlardan makas konusunda gelen en büyük ergonomik şikayetlerden biri; ciltte ağrıya sebep olan kulp gözlerinin formu, kulba tam oturmeyen parmaklar ve kulbun bazı noktalarında yoğunlaşan basınçtan kaynaklanan stres olmuştur. Kavramanın tam anlamıyla olması için kulpların iç tasarımının parmak formuna tam olarak uygun olması gerekliliği saptanmıştır. Ayrıca geleneksel tutuşta başparmak ve yüzük parmağı dışındaki diğer üç parmağın fonksiyonlarını tam performansla yapabilmeleri için net bir prosedür söz konusu değildir. Bundan dolayı işaret parmağının makasın gövdesine tam olarak oturması ve orta parmakla serçe parmağında daha fonksiyonel olması için makasın sap bölümünde çeşitli ergonomik değişiklikler gerçekleşmiştir. Orta parmak, için yüzük parmağı kulp sapına dayanacağı bir girinti tasarlandı ancak serçe parmağın fleksiyon kuvvetini taşıyacak bir bölüm yer almamaktaydı. Sonuçta, serçe parmak fleksör kasından ve hipotenar kasından sürekli olarak gereksiz kuvvet uygulayarak özellikle elin iç kaslarında yorgunluğa sebep olmaktadır. Bu kuvvetin boşa harcanmaması için yüzük parmak kulbunun arka içyan bölümüne serçe parmağa uygun bir bölüm eklendi.

Tasarımın ana noktalarından biri de bileğin değil aletin bükülmesi olmuştur yani bileğin nötr pozisyonda durmasıdır. Makasın bükülmesindeki temel amaç bileğin ulnar deviasyona ve fleksiyona gelmemesiydi (Dempsey ve Leamon,1995).

Shimomora ve arkadaşlarının 2015 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada tasarıma benzer sonuçlar bulmuştur. Çalışmada, parmakların fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında özellikle kulp tasarımlarının parmakların hem pulpasına hem de dorsumuna tam olarak oturması gerekliliği hareket verimliliğinde önem taşıdığı belirtilmiştir. Ayrıca, artan uyum hissi ve ağrının azalması, parmakların

kulp halkalarına daha fazla kuvvet uygulayabileceği ve bıçakların birbirine sürtünme momentini artırıp kesim performansını yükselttiğini belirttiler (Shimomura vd., 2015). Ancak Shimomora ve arkadaşları, işaret parmağı ve serçe parmak için gerçekleştirdikleri değişimlerin makas kullanıcı üzerine olan etkilerinden tam olarak emin olmadıklarını belirtmişlerdir. Ancak genel olarak yorgunluğun hafifletilmesine ve bıçağın yönlendirilmesinde etkili olabildikleri görülmüştür.

5. Sonuçlar

Ergonomik tasarım, insanın fiziksel, fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik özelliklerinin göz önünde bulundurularak; iş sistemlerinin etkinliği ve verimliliğini arttırmak amacıyla ürünün insanların kullanımına uygun bir hale getirilmesi esasına dayanmaktaydı. Bu temelde çalışmada diseksiyon ve cerrahi operasyonlarda kullanılan cerrahi makas, profesyonel tutuşu korurken, insan bileği ve parmaklarına uygun tasarlanmıştır. Ayrıca makasın özellikle bileğin bükülmeyeceği, parmaklarda gereksiz stresin ve ağrının oluşmayacağı, gövdede ise diseksiyona uygun bir formda tasarlanması önemli noktalardan biri olmuştur.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Aldien, Y., Welcome, D., Rakheja, S., et al. (2005). Contact Pressure Distribution At Hand-Handle Interface: Role of Hand Forces and Handle Size. *Int J Ind Ergon.*, 35, 267-286. doi: 10.1016/j.ergon.2004.09.005.
- Armstrong, T.J., Foulke, J.A., Joseph, B.S., et al. (1982). Investigation of Cumulative Trauma Disorders in A Poultry Processing Plant. *Am Ind Hyg Assoc J.*, 43, 103-116. doi: 10.1080/15298668291409433.
- Baber, C. (2006). Cognitive Aspects of Tool Use. *Applied Ergonomics*, 37 (1), 3-15. doi:10.1016/j.apergo.2005.06.004.
- Bisht, D. S., and Khan, M. R. (2013). Ergonomic Assessment Methods for the Evaluation of Hand-held Industrial Products: A Review." *Proceedings of the World Congress on Engineering.*, 559-564.
- Buckle, P.W., Devereux, J.J. (2002). The Nature of Work-Related Neck and Upper Limb Musculoskeletal Disorders. *Appl Ergon.*, 33, 207-217. doi: 10.1016/S0003-6870(02)00014-5.

- Cochran, D.J., Riley, M. W. (1986). An Evaluation of Knife Handle Guarding. *Hum Factors*, 28, 295–301. doi: 10.1177/001872088602800305.
- Corley, F. G., and Thomas, R. (2011). Basic Surgical Instruments and Their Use. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 19 (4), 200–205. doi:10.1053/j.otsm.2011.10.001.
- Cunha, E.G.S, de Souza, A.P., Minette, L.J. (2012). Ergonomic Evaluation of The Preparation of Cuttings and Minicuttings For Eucalyptus Seedling Production, With The Use of Scissors. *Work*, 41, 5511–5515.
- Dempsey, P.G., Leamon, T. B. (1995). Implementing Bent-Handled Tools in The Workplace. *Ergon Des.*, 3(4),15–21.
- Dianat, I., Haslegrave, C.M., Stedmon, A. W. (2012). Using Pliers in Assembly Work: Short and Long Task Duration Effects of Gloves on Hand Performance Capabilities and Subjective Assessments of Discomfort and Ease of Tool Manipulation. *Appl Ergon.*, 43, 413–423.
- Dianat, I., Kord, M, Yahyazade, P., et al. (2015). Association of Individual and Work-Related Risk Factors With Musculoskeletal Symptoms Among Iranian Sewing Machine Operators. *Appl Ergon.* 51, 180–188. doi: 10.1016/j.apergo.2015.04.017.
- Fredriksson, K. (1995). Laboratory Work With Automatic Pipettes: A Study on How Pipetting Affects The Thumb. *Ergonomics*, 38,1067–1073. doi: 10.1080/00140139508925173.
- Haag, R., and W. Storz. (2011). *Springer Handbook of Medical Technology*. Springer: Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-74658-4.
- Konz, S., Mital, A. (1990). Guidelines: Carpal Tunnel Syndrome. *International Journal of Industrial Ergonomics* 5, 175–180.
- Kuijt-Evers, L.F.M., Groenesteijn, L., de Looze, M.P., VinkIdentifying, P. (2004). Factors of Comfort in Using Hand Tools. *Appl Ergon.*, 35(5), 453-8. doi: 10.1016/j.apergo.2004.04.001
- LaBar, G. (1992). Succeeding with Ergonomics. *Occupational Hazards (OHA)*, 54 (4), 29–33.
- Matern, U., and D. Büchel. (2011). *Springer Handbook of Medical Technology*, 59–71. Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-74658-4 Springer.
- Moore, J. S. (1997). De Quervain's Tenosynovitis: Stenosing Tenosynovitis of The First Dorsal Compartment. *J Occup Environ Med.*, 39, 990–1002. doi: 10.1097/00043764-199710000-00011
- Nazari, J., Mahmoudi, N., Dianat, I., Graveling, R. (2012). Working Conditions in Carpet Weaving Workshops and Muscu-loskeletal Complaints among Workers in Tabriz - Iran. *Health Promot Perspect*, 28,2(2):265-73. doi: 10.5681/hpp.2012.032. PMID: 24688943; PMCID: PMC3963630.
- Patkin, M. (2001). A Checklist for Handle Design. *Ergonomics Australia On-Line 15 (Suppl.)*, 8–18.
- Seagull, F. J. (2012). Disparities between Industrial and Surgical Ergonomics. *Work*, 41, 4669–4672. doi:10.3233/WOR-2012-0107-4669.
- Shimomura, Y., Shirakawa, H., Sekine, M., Katsuura, T., Igarashi, T. (2015). Ergonomic Design and Evaluation Of New Surgical Scissors. *Ergonomics*, 58 (11):1878-84.
- Strasser, H. And Bullinger, H. J. (2007). A Systematic Approach For The Analysis and Ergonomic Design of Hand-Held Tools and Control Actuators – Visualized By Some Real-Life Examples. In: Strasser H, Editor. *Assessment of the ergonomic quality of hand-held tools and computer input devices*. Lancaster (PA): IOS Press, p. 1–22.
- Tichauer, E. R. (1978). *The Biomechanical Basis of Ergonomics: Anatomy Applied To The Design of Work Station*. New York (NY): Wiley.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMİNİN PANDEMİ SÜRECİNDE ÖĞRENCİLER BAKIMINDAN ANALİZİ

Tahsin ÇETİN^{1*}, Mehmet ÇOLAK²

- ¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-7886-981X>
- ² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0003-4780-587X>

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>Pandemi süreci</i> <i>İş Sağlığı ve güvenliği</i> <i>Davranış</i> <i>Tutum</i>	<i>Çin'de görülen ve tüm Dünyayı esir alan koronavirüs hastalığı nedeniyle gerekli önleme, koruma ve kontrol önlemlerinin alınması bakımından eğitim camiasında da gerekli tedbirlerin alınmasına ilişkin çalışmalar fazlasıyla yapılmıştır ve halen yapılmaya da devam edilmektedir. Bugün dünyada görülmeye devam eden çok sayıda alt varyantları da maalesef tüm alınan tedbir ve önlemlere karşın devam etmektedir. Günümüzde bu koronavirüs hastalığı süreci herkesi olumsuz etkilediği gibi eğitim ve öğrenim gören tüm öğrencileri de fazlasıyla etkilemiştir. Dolayısıyla pandemi süreci öğrencilerin hayatında yeni tutum ve davranışlar kazandırmış ve kazandırmaya da devam etmektedir. Bu kapsamda pandemi sürecinde uzaktan eğitim alan öğrencilere bu süreçte karşılaştıkları durumu analiz etmek adına bir anket uygulaması yapılmıştır. Muğla ilinde üniversite öğrencilerinin almış oldukları İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) dersiyle ilgili tutum ve davranışlarını ölçen ifadeler bulunan ankette öğrenciler basit tesadüfi yöntemle seçilmiştir. Öğrencilerin pandemi sürecinde İş Sağlığı ve Güvenliği dersi sonrası genel olarak bu konuda nasıl davrandıkları, neler düşündükleri ve nelere uyararak yaşamak durumunda kaldıklarını belirtmeleri için 3'lü likert ölçeği ile hazırlanmış 36 soru yöneltilmiş olup 510 katılımcı eksiksiz olarak cevap vermiştir. Yapılan araştırma sonucunda katılımcıların pandemi sürecinde çoğu alışkanlığını önceliklerini değiştirdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmayla öğrencilerin aldıkları İSG dersinin farkındalık oluşturmak adına herkese faydalı olacağı önerilmiştir.</i>

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY EDUCATION IN TERMS OF STUDENTS IN THE PANDEMIC PROCESS

Keywords	Abstract
<i>Pandemic process</i> <i>Occupational health and Safety</i> <i>Behavior</i> <i>Attitude</i>	<i>In China, due to the coronavirus disease that has taken the whole world hostage, necessary measures for prevention, protection, and control have been taken and continue to be implemented extensively in the education community. Despite all the precautions and measures taken, unfortunately, many sub-variants of the disease continue to be seen worldwide today. In today's world, this coronavirus disease process has negatively affected everyone, including all students receiving education and training. Therefore, the pandemic process has instilled and continues to instill new attitudes and behaviors in students' lives. In this context, a survey was conducted to analyze the situation encountered by students who received distance education during the pandemic process. In the survey, which includes statements measuring the attitudes and behaviors related to the Occupational Health and Safety (OHS) course taken by university students in Muğla, students were selected by a simple random method. A 3-point Likert scale was used to ask 36 questions for students to indicate how they generally behaved, what they thought, and what they had to live by following after the Occupational Health and Safety course during the pandemic process, and 510 participants answered completely. As a result of the research, it was observed that most of the participants changed their habits and priorities during the pandemic process. With this study, it is suggested that the Occupational Health and Safety course taken by the students will be beneficial to everyone in terms of raising awareness.</i>

Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 31.01.2023	Submission Date : 31.01.2023
Kabul Tarihi : 15.11.2023	Accepted Date : 15.11.2023

* Sorumlu yazar e-posta: tahsincetin@mu.edu.tr

1. Giriş

İş sağlığı ve güvenliği konusunda söz sahibi tüm ülkeler güvenlik kültür anlayışının eğitim ve öğretimle pekiştirilmesi gerektiğinin önemine vurgu yapmaktadırlar. Bu alanda genç çalışanların tecrübesizlikten dolayı tehlikeli risk grubu oluşturması sebebiyle gençlerin sağlık ve güvenlikle ilgili ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmanın gerekli olduğunu belirtmektedirler.

Sağlık güvenlik kültürü eğitimindeki asıl hedef, tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek iş sağlığı ve güvenliği faktörlerinin tüm mesleki eğitim müfredatlarına dahil edilmesini sağlamaktır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin programlar halinde sürekli sunulması, gelecekteki tüm görevlerin sağlıklı ve güvenli olması için hayati önem taşır. 2015 yılında 6645 sayılı Kanun ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK) mevzuatına dahil edilen zorunlu İş Sağlığı ve Güvenliği dersi, bu derslerin tüm eğitim müfredatlarına entegre edilmesinin önemini gösterir.

Bu çerçevede, ülkemizde 2000'li yılların ardından İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) büyük bir öneme sahip olmuştur. Bireylerin küçük yaşlardan itibaren iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almaları, doğru davranışları sergileyip bu konuyu bir öncelik haline getirecekleri anlamına gelmektedir. Bu temel eğitimlerin, mezuniyet sonrası iş hayatına başlamadan önce verilmesi, potansiyel iş kazalarını ve meslek hastalıklarını minimuma indirecektir.

2019'un son günlerinden bu yana gerek okul ortamında gerekse sosyal yaşantısında ciddi bir yer edinen ve yaşam tarzlarını ile rutinleri büyük ölçüde değiştiren Covid-19 pandemisi, bireylerin sağlık ve güvenliğini tehdit eder olmuştur (Türkmen, 2021). Covid-19 salgını birçok faaliyeti olumsuz etkilemiştir ve eğitim süreçleri bunların başında gelmektedir (İde ve Gündüz, 2021). Pandemi süreci, sağlık ve güvenliğin her şeyden öncelikli olduğu gerçeğini gözler önüne sermektedir. Bu eğitimlerin bir diğer amacı ise, yaşam boyu öğrenmeyi hedefleyerek bireylerin hayatta karşılaşılabilecekleri tüm tehlike ve risklere karşı hazırlıklı olmalarını sağlamaktır. Ortaöğretim sonrası öğrencilerin İSG konusundaki algılarını ölçmeye yönelik pandemi öncesi benzer çalışmalar mevcuttur (Merdin ve Aygün, 2019; Sarıkaya ve ark., 2009; Topgül ve Çağatay, 2017). Bu çalışma, pandemi sürecinde verilen İSG eğitimlerinin, öğrenciler üzerinde farkındalık oluşturmak açısından nasıl bir etki yarattığını bilimsel olarak analiz etmeye ve farklılaşmanın olup olmadığını belirlemeye çalışmaktadır. Çalışmanın pandemi sürecinde toplanan verilerden oluşması, spesifik bulguları ve sonuçlarıyla diğer çalışmalardan ayrılmasını sağlar ve verilen bir eğitimin değerlendirilmesi gibi nedenlerle literatüre önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir. Bu

kapsamda demografik ve tanımlayıcı istatistiklere ek olarak aşağıda belirtilen hipotezler oluşturulmuştur.

H1: İSG ders değerlendirmesi cinsiyete göre farklılık göstermektedir.

H2: İSG ders değerlendirmesi yaşa göre farklılık göstermektedir.

H3: İSG ders değerlendirmesi lise mezuniyet durumuna göre farklılık göstermektedir.

H4: İSG ders değerlendirmesi okunulan sınıfa göre farklılık göstermektedir.

H5: İSG ders değerlendirmesi gidilen bölüme göre farklılık göstermektedir.

H6: İSG ders değerlendirmesi bölüme isteyerek gelme durumuna göre farklılık göstermektedir.

H7: İSG ders değerlendirmesi öğrenim süresince iş yeri eğitimi ya da staja gitme durumuna göre farklılık göstermektedir.

H8: İSG ders değerlendirmesi iş kazası ya da meslek hastalığı ile karşılaşma durumuna göre farklılık göstermektedir.

H9: İSG ders değerlendirmesi öğrenim süresince iş sağlığı güvenliği konusunda bilgilendirme durumuna göre farklılık göstermektedir.

H10: İSG ders değerlendirmesi ders öncesi olası iş sağlığı güvenliği ve meslek hastalığı konusunu araştırma durumuna göre farklılık göstermektedir.

Uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler ve öğretmenler farklı programlar aracılığıyla sanal ortamda bir araya gelip zaman ve mekândan bağımsız olarak etkileşim içine girmektedir. Öğrenciler açısından eğitime büyük esneklik ve kolaylık sunmasına (Özçiftçi, 2021) karşın bu ilişki, içinde bulunulan fiziksel ortamın ergonomik koşullarını, çalışma sürelerinin uzunluğu da göz önünde bulduğunda, İSG bakımından süreçte daha önemli hale getirmiştir (Giresun Erdoğan ve Ark. 2023). Yaşanan pandemi süreci ve depremler herkesi derinden etkileyen yaşantılarına farklı bakışlar katan ve en önemlisi de sağlık olan insan hayatında anlamlı farklılıklar farkındalıklar kazandırmıştır. Dolayısıyla bu çalışmayla pandemi sürecinde ki eğitimde İSG'yi en iyi şekilde irdeleyerek kurulan hipotezler çerçevesince etrafıca araştırılması hedeflenerek farkındalık oluşturulması planlanmıştır.

2. Bilimsel Yazın Taraması

İSG küreselleşme ile birlikte ülkemizde ve dünyada giderek daha da önem kazanan bir kavram olmuştur. Günümüzde bu kavram sadece işçi ve işvereni ilgilendiren bir alan olmayıp aynı zamanda ekonomi bakımından da işletmelerin verimliliğine, toplumun sağlığına ve sosyal barışa da fazlaca katkısı olmaktadır. İSG'ye yönelik çalışmalarda proaktif

yaklaşım ile çalışanların davranışları önemlidir. Bugün iş sağlığı ve güvenliği eğitimleriyle birlikte güvenlik kültürü konularında çalışanların davranışları araştırmacılar için önemli bir inceleme alanını oluşturmuştur (İşler ve Gerim, 2010; Güler vd., 2018). Tüm dünyada meydana gelen iş kazaları detaylıca araştırıldığında, kazaların yaklaşık olarak %98'inin önlenemez iş kazaları olduğu %2'sinin de bilinmeyen öngörülemeyen kazalardan olduğudur.

Eğitimsizlik, tehlikeli koşullar, riskli davranışlar ve benzeri nedenlerden kaynaklanan iş kazaları ve meslek hastalıkları, aslında büyük ölçüde önlenebilen olaylardır. Bu tür kazaların ve hastalıkların ekonomik boyutu ise ülkeleri ve etkilenen işletmeleri ciddi şekilde etkileyebilir. Ülkelerin gayri safi milli hasıllarının yaklaşık olarak %5'lik miktarlarına karşılık gelebilmektedir (Özdemir, 2016).

Ülkemizde işletmelerin topluma hizmet etmesiyle birlikte teknolojiye hızlı değişim insan yaşamı ve çevresel tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Sanayileşmeyle birlikte yoğun üretim sürecinde kullanılan yüzlerce kimyasal maddenin yol açtığı iş kazaları ve meslek hastalıkları günümüzde herkese önemli bir problem olarak görülmektedir (Bayram, 2008). İş sağlığı ve güvenliği tüm bilim dallarının çalışma alanıyla ilişkili olmaktadır. Teknolojik gelişmenin sürekliliği nedeniyle her gün çalışma alanlarına katılan yeni iş alanları, kimyasal tehlikeli maddeler, makineler, araçlar ve teçhizatlar bu konu üzerinde çalışmanın kesintiye uğramamasını ve yeni teknolojik sorunların araştırılmasını ve sürdürülebilir olarak çözümlenmeye çalışılmasını gerektirmektedir (Aktay, 2012).

Yaşanabilecek iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi için ilk yapılması gereken tehlikeli durumların ve tehlikeli hareket davranış oluşturacak risk faktörlerinin ortamdan uzaklaştırılması bertaraf edilmesidir. İşletmelerde risk değerlendirmeleri yapılarak neyin tehlikeli olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Tehlike oluşturan tüm risk unsurları önceden tespit edilerek proaktif yaklaşımla riskleri ortadan kaldıracak çözümler uygulanmalıdır ki bu kapsamda 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu bu amaçla işletme ve çalışanların sağlık ve güvenliği için çok önemlidir.

Bu risklere uygun güvenlik önlemlerinin yerinde ve yeterli koruma sağlayıp sağlamadığı tespit edilerek daimi kontrol mekanizmaları aktif edilmelidir kanun ve yönetmelikler çerçevesinde. Dolayısıyla çalışanlara verilen eğitimler, ikaz ve uyarı sistemleri ile de alınan tüm önlemler bütünleştirilerek minimum zararlar faaliyetler sürdürülmeye çalışılır (Peker, 2009). İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na göre, risk değerlendirmesi iş yerinde mevcut veya dışarıdan gelebilecek tehlikelerin tespit edilmesi sürecidir. Bu tehlikelerin hangi faktörlerle risk

oluşturabileceği ve bu tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi, ayrıca kontrol tedbirlerinin belirlenmesi amaçlarıyla gerçekleştirilir. Bununla birlikte kanun, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasında bu yükümlülüğe öyle bir önem atfetmiştir ki belirli niteliklere sahip işyerlerinde sırf risk değerlendirmesi yapılmamasını işin durdurulması sebebi saymıştır (Eraslan, 2023).

İş sağlığı ve güvenliğini güvence altına almak amacıyla çeşitli kanunlar ve yönetmelikler yürürlüğe konmuştur. Ancak, zaman içinde İSG'nin karmaşıklıklarının sadece düzenleyici önlemler aracılığıyla değil, daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. İncelenen iş kazası ve meslek hastalıklarında önceden alınan tedbirlerin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, yapılan tüm çalışmalar ve araştırmalar, İSG'nin bilimsel bir lensle incelenmesini ve problemlere reaktif yerine proaktif çözümler geliştirilmesini gerektirir.

İş hayatında çalışan insanların bilinçsiz davranışlarının özünde başlangıcında doğru yerinde zamanın da eğitim almamak uygulamaya yapmamak gelir. Ayrıca belirttiğimiz bu eksiklere ilave olarak çalışan bireylerin fizyolojik ve psikolojik yapısı ile uygun olmayan ortam-çevre şartlarının da kaza ve hastalığa sebebiyet verecek yanlış davranışları meydana getirebilmektedir (Güler, 2011). Çalışanlara İSG eğitimlerini ve mesleki eğitimleri verirken öncelikle güvenlik anlayışı aşılılarak güvensizlik oluşturabilecek tüm tutum ve davranışlar büyük oranda azaltılabilir ki iyi dinlenmemiş bir çalışan işçi çalışırken dikkatini toparlayamaz ve kazaya sebebiyet verecek davranışları sergileyebilir. Bu bakımdan sadece yüzeysel teorik eğitim vererek veya içselleştirilmeden yapılan uygulamalarla iş kazası ve meslek hastalıklarını önlemeye çalışmak yetersiz bir çözüm anlayışı olabilmektedir.

Günümüzde ki İSG anlayışı olarak; iş sağlığı ve güvenliğinde tazmin edici değil önleyici, reaktif değil proaktif yaklaşımla hareket edebilmek önemlidir. İş sağlığı ve güvenliği alanında yeni yaklaşımların temel çalışma ilkesi; her işyerinde potansiyel risklerin değerlendirilmesi, çalışanların görüşlerinin dikkate alınması ve katılımlarının teşvik edilmesi, uzman teknik bilgisinin entegre edilmesi, çalışanların işyerindeki potansiyel tehlikeler konusunda bilgilendirilmesi, belirli aralıklarla eğitimler düzenlenmesi, olayların meydana gelmeden önce koruma ve önleme kültürünün benimsenmesi şeklindedir.

Nitekim gelişmiş ülkelerde yıllardır uygulanmakta olan; iş sağlığı güvenliği birimleri oluşturma, işyeri uzman hekimleri istihdamları yapma, iş sağlığı ve güvenliği kurulu oluşturma, eğitimler verilmesi zorunluluğu ve işyeri içi denetim mekanizmaları gibi

önleyici tüm araçlar, artık ülkemizde de uygulanmaya başlamıştır (Yılmaz, 2010). Giderek küreselleşen dünyada önce sağlık güvenlik sonra iş düşüncesi daha değerli hale gelmiştir. Her ne kadar bunu göz ardı eden kurum ve kuruluşlar olsa da herkesin zamanla kabullenmek durumunda kalması kalacak olması insanlığın onuruna olan bir gerçekliktir.

İSG eğitimleri çalışanların tutum ve davranışlarında istenen yönde değişiklik oluşturma sürecine katkısı bakımından önemli olmakla birlikte iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesinde de önemli bir uygulamadır. İSG eğitimleri bireylere işlerini ve mesleklerini başarılı bir şekilde yerine getirmeleri için gerekli kurumsal ve pratik bilgileri sağlayan önleyici koruyucu yöntemdir. İş ve meslek hastalıklarının ana sebepleri arasında ilk sırada insan davranışları yer almaktadır. Söz konusu insanları bu sebeplere iten faktörler olarak çalışanların ve işverenlerin, bilinç ve eğitim eksikliklerinin olmasıdır. İş kazası sonrası yapılan denetimlerde en çok karşılaşılan bu eksikliklerdir. İşyerlerinin yönetmelik gereği (15/5/2013 tarihli ve 28648 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğin 4'üncü maddesinin birinci fıkrasının (d) bendi) alması ve uygulaması gereken eğitimleri düzenli periyotlarla çalışanlarına vermesiyle iş kazaları ve meslek hastalıklarında istenilen oranda bir düzelleme görüleceğidir (Güler, 2011; Güler vd., 2018).

İSG küresel çapta birçok boyutta ele alınan bir konudur ve bu alandaki birkaç önemli unsuru belirlemek mümkündür. Bu unsurların başında, İSG eğitiminin ilköğretim düzeyinden başlayarak toplumun tüm kesimlerine ulaştırılması gelmektedir. Bu, her bireyin erken yaşlardan itibaren işyeri güvenliği konusunda bilinçlenmesini ve bu bilincin toplum genelinde yaygınlaşmasını sağlar. İkinci bir unsur, işyerlerinde uygulanan İSG eğitimlerinin kalitesinin yükseltilmesi ve bu eğitimlerin formalite olarak görülmemesidir (Yılmaz, 2007a). Eğitimlerin etkin ve anlamlı olması, çalışanların işyerinde karşılaşabilecekleri risklere karşı daha iyi bir anlayış ve tedbirli olmalarını sağlar. Üçüncü olarak, iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının yetiştirilmesinin öneminin vurgulanması ve bu alanda kariyer yapmayı düşünen kişilere teşvik sağlanması gerekmektedir. Uzmanların sayısının artması, işyerlerinde daha etkili İSG uygulamalarına ve genel olarak iş kazalarının azalmasına yol açabilir. Son olarak, İSG konusunda daha fazla araştırma yapılması ve bu alandaki akademisyen sayısının arttırılması gerekmektedir. İSG'nin niteliği ve niceliği üzerinde yapılan daha fazla araştırma, iş kazalarının azaltılması ve işyeri güvenliğinin genel olarak iyileştirilmesi için önemli bir katkı sağlayacaktır.

İş sağlığı ve Güvenliğine yönelik çalışmalar giderek artmakta ve yaşanan pandemi süreciyle bu çalışmalar daha dikkat çeker hale gelmiştir. Merdin ve Aygün'ün (2019) Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin İş Güvenliği Algısı üzerine yapmış olduğu çalışmada, katılımcıların yaklaşık %90'nı iş güvenliği olgusunu uyulması gerekli kurallar dizisi olarak değil, güvenli ve kaliteli bir yaşam için gerekli olduğunu düşünmekle beraber katılımcı öğrencilerin İSG konusuna fazlaca önem verdikleri görülmüştür. Aygün ve Öztürk'ün (2017) Mühendis ve Teknik Eleman adaylarının iş güvenliği hakkında tutumlarını ölçebilmek için yaptığı bir çalışmada İSG dersinin zorunlu olmasını istediklerini belirttikleri, Topgül ve Çağatay'ın (2017) iki farklı bölümden İSG dersi alan ve almayan öğrenciler arasında bir fark olmadığını belirlediği, Sarıkaya ve ark.'nın (2009) Kırıkkale MYO'da yaptığı araştırmada iş sağlığı ve güvenliği temel eğitiminin şart olduğu ve bu temel eğitimin iş hayatından önce öğrenim gördükleri okullarda verilmesi gerektiği sonucuna ulaştığı, Yu-Huei ve ark.'nın (2009) Tayvan'da ki üniversite öğrencilerinin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili algı düzeylerini ölçebilmek için yaptığı bir diğer çalışmada Doğa bilimleri ve Mühendislik öğrencilerinin İSG konusuna ilgili oldukları sonucuna ulaşmıştır. Çırakoğlu Kelleci ve Ark.'larının (2022) yaptığı bir araştırmadaysa İSG programında öğrenim gören öğrencilerin programları gereği İSG algıları beklenen şekilde yüksek çıkmış ve öğrencilerin kendi ilgi alanlarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak daha bilgili oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Göze ve Aca'nın (2019) yaptığı bir diğer araştırmada öğrencilerin İSG'ye farkındalık algısını belirlemeye yönelik gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin iş kazalarının artışına yönelik farkındalığı oldukça yüksek çıkmış fakat güvenlik kültürünün önemi konusunda farkındalıkları yeterli bulunmamıştır. Şahmaran ve Ark.'larının (2019), öğrencilerin İSG'ye bakış açılarının eğitim öğretim süreci sonucunda nasıl değiştiğini değerlendirmek amacıyla yaptığı bir çalışmada 2. Sınıf öğrencileri ile 1. sınıf öğrencileri arasında İSG algısına ilişkin anlamlı bir fark olduğu tespit edilerek 2. Sınıf öğrencilerinin İSG algısı 1. Sınıf öğrencilerine göre çok daha yüksek çıkmıştır.

Ünal'ın (2020), COVID-19 pandemi sürecinde sağlık çalışanlarına yaptığı bir çalışmada katılımcıların güvenlik farkındalık ve yetkinliklerinin yüksek düzeyde, kadercilik algılarının ise düşük düzeyde olduğu belirlenmiş ayrıca çalışanların güvenlik bilinci ve yetkinlikleri iş kazalarını önleme davranışın da kadercilik algısına göre yaklaşık üç kat daha etkili bulunmuştur. Şenkal ve Ark.'larının (2021) Meslek Lisesi öğrencilerine uygulamış olduğu bir başka çalışmada uygulama derslerinde tehlike ve risklerle karşı karşıya kalabilecek bu öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini aldıktan sonra bu

tehlike ve risklere karşı farkındalıklarının arttığı gözlemlenmiştir. Aydoğan'ın (2021) yaptığı başka bir çalışmada ise Meslek yüksekokulundaki öğrencilerden elde etmiş olduğu sonuçlara göre laborant ve veteriner sağlık bölümü öğrencilerinin tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik bölümü öğrencilerine göre iş sağlığı ve güvenliği farkındalıklarının daha yüksek olduğuna ulaşılmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) alanındaki eğitimler, yöneticilerin ve çalışanların iş kazalarına, yaralanmalara ve hastalıklara yol açan risk faktörlerini tanımalarına olanak tanır. Aynı zamanda bu eğitimler, işyerlerinde mevcut olan bu risk faktörlerini önceden fark ederek önlem almalarını sağlamayı hedefler (Işık, 2006). Çalışanların, iş ortamının ve koşullarının sağlık ve güvenlik tehlikeleri yanı sıra bu tehlikelerden kaynaklanan risklerden korunması, küresel olarak benimsenen koruyucu bir yaklaşımın önemli bir aşamasını oluşturur (Ekemen, 2006). 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, iş güvenliği uzmanları ve işyeri hekimlerinin gözetiminde gerçekleştirilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri, tüm iş yerlerinde zorunlu hale getirilmiştir. Bu düzenleme ile İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri, öncelikli bir çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Bu nedenle "Mühendislik, Mimarlık ve Teknoloji Fakültesi mezunları, Fen Edebiyat Fakültelerinin Fizik, Kimya Biyoloji bölümü mezunları, Teknik Eğitim Fakültesi ve Meslek Yüksekokulların iş sağlığı ve güvenliği programı mezunları (2-4 yıllık)" iş güvenliği uzmanı olabilmektedirler. Belirttiğimiz bölümlerden mezun olan ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın düzenlediği sınavları başarıyla tamamlayarak gerekli sertifikayı elde eden her birey, ister resmi bir görevi olsun ister olmasın, bulunduğu ortamda aktif bir rol oynar. Bu bireyler, İSG bilincini yaşamlarının her alanına taşıyarak ve bu bilinci davranışlarına yansıtarak, potansiyel iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde önemli bir etken olabilirler. Bu durum, İSG eğitiminin ve bilincinin sadece resmi bir işyerinde değil, aynı zamanda günlük yaşamın her alanında da etkili olduğunu göstermektedir. Sertifikaya sahip bireyler, İSG uygulamalarını ve ilkelerini uygulayarak ve bunları başkalarına da yayarak, genel güvenlik ve sağlık koşullarının iyileştirilmesine önemli ölçüde katkıda bulunabilirler. Bu, işyerlerinin yanı sıra toplum genelinde de güvenli ve sağlıklı bir çevre oluşturmanın temel bir parçasıdır.

Türkiye de yaşanan yüksek kaza oranları ekonomik anlamda zarar oluşturmakta, toplumsal sorunlara sebep olmakta birlikte Pazar rekabet gücünü negatif olarak etkileyerek küresel anlamda da ülke imajına olumsuz yansımaktadır. Dolayısıyla İSG eğitimlerinin küçük yaşlarda verilerek İSG

kültürünün oluşturulması ve yaşadığımız veya yaşayacağımız sonraki yaşam şartlarında bunun ne kadar önemli olduğunu başımıza felaketler gelmeden anlayabilmemiz önem arz eder. Bu çalışmayla iş sağlığı ve güvenliğini öneminin içselleştirilmesi ve farkındalığının eğitim faaliyetleri kapsamında dikkate alınması gerektiği, öğrencilerin yaşamış oldukları olumlu-olumsuz süreçlerin (Pandemi, deprem, sel, v.b.) bu eğitimlere olan ilgisini derinlemesine inceleyerek günümüzdeki önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

3. Yöntem

Veri toplama aracı olarak anket, bireylerden sözlü veya yazılı olarak bilgi almak için yapılan bir araştırma tekniğidir. Kişiden talep edilen bilgiler, onun kendisi, çevresi veya bağlı olduğu kurumla ilgili çeşitli nicel ve nitel verileri içerebilir. Bu bilgiler genellikle bireyle yüz yüze görüşme, yazılı olarak posta yoluyla, telefonla iletişim veya internet aracılığıyla çeşitli etkileşim yöntemleri kullanılarak elde edilir (Arıkan, 2018).

İSG alanında yürürlükte olan kanun ve yönetmelikler çerçevesinde gerek ülke genelinde gerekse lokal bazda yapılan daha önceki bilimsel ampirik araştırmalardan yararlanılarak oluşturulan değişkenler aracılığıyla anket formu oluşturularak veriler elde edilmiştir. Anket uygulamasında ki ölçek soruları daha önce bu alanla ilgili yapılmış çalışmalar (Özgüler ve Koca, 2013; Çolak ve Çetin, 2017; Topgül ve Alan, 2017; Özkurt Sivrikaya ve Üzüm, 2018; Merdin ve Aygün, 2019) ile günümüzde pandemi sürecinde bize veri oluşturabilecek yaşam şartlarından esinlenerek ve günümüz şartlarına uygun olarak daha önce uygulanan ölçekli soruların öğrencilere yönelik geliştirilmesiyle hazırlanmıştır. Araştırmacılar tarafından çeşitli ölçeklerden yararlanılarak hazırlanan sorular, Üniversitenin Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulunun (2022-09) sayılı oluru ile uygulanmıştır.

Araştırma verileri; 2022 yılı içinde toplam 1600 öğrenci içinden basit tesadüfi olarak seçilen 510 Teknoloji Fakültesi ve Meslek Yüksekokulu öğrencilerine Google Doküman Anket ara yüzü aracılığı ile 3 bölümden oluşan araştırma anketi uygulanarak elde edilmiştir. Anketin birinci kısmında katılımcıların demografik özelliklerine yönelik sorular (1-6.), ikinci kısımda öğrencilerin eğitimle ilgili faktörlerine yönelik sorular (7-31.); üçüncü kısımda, katılımcıların karşılaştığı bir olay karşısında nasıl davrandıkları ne şekilde hareket ettikleri faktörleri (çoklu seçim) durumuyla ilgili sorular (32-36.) yöneltilerek İSG'ye dair yaşadıkları sorunları belirlemeye yönelik veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

Mevcut literatürden elde edilen bilgilere dayanarak,

toplamda 10 farklı hipotez belirlendi ve bu hipotezlerin test edilmesi amacıyla IBM SPSS 22 istatistik yazılımı kullanıldı. Normal dağılımın gerektiği analizlerde, ilgili ölçütün çarpıklık ve basıklık katsayıları detaylı bir şekilde değerlendirildi (Kunan, 1998; Kline, 2011). Parametrik testlerde, öncelikle varyansların anlamlılığına bakılmıştır; H0 hipotezi kabul edildiği durumda ($p>0,001$), işlem sonlandırılmıştır. H0 hipotezi reddedildiğinde ($p<0,001$), varyansların homojenliği koşulu aranmıştır. Varyansların homojenliği, kullanılacak Levene testinin seçiminde etkilidir. Varyansların homojenlik testi sonucu $p<0,001$ ise Tamhane's T2 testi kullanılmış; $p>0,001$ ise Scheffe testi tercih edilmiştir (Otrar, M., t.y.). Yukarıda belirtilen ön koşullardan en az biri eksik olduğunda, bağımsız örneklem t-testinin parametrik olmayan karşılığı olan 'Two-Independent Samples Test' (Mann Whitney U) yöntemi kullanılmıştır. En az üç değişken içeren ifadeler için One Way Anova testi tercih edilmiştir. Bu testin kullanılabilmesi için gereken ön koşullardan en az biri sağlanmadığında, parametrik olmayan karşılığı olan 'K Independent Samples Test' (Kruskal Wallis -H) yöntemi tercih edilmiştir. Bu testlerde farklılıkların kaynağını belirlemek amacıyla Mann Whitney U ikili karşılaştırmalarından faydalanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p=0,05$ kullanılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen verilerin daha iyi anlaşılabilmesi ve aynı yollarla elde edilmiş olan verilerle karşılaştırılabilmesi için anket verileri ortak bir dille özetlenerek sunulmuştur. Bu kapsamda, araştırmadan elde edilen veriler Excel ve SPSS 22 programında analiz edilmiş olup, verilerin yüzdelik frekans değerleri hesaplanmış ve diğer analizler tablolar haline getirilerek yorumlanmıştır.

4. Araştırmanın Bulguları

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) dersleri, öğrencilerin İSG ile ilgili tutum ve davranışlarını ölçmeyi amaçlayan değerlendirilmeler içerir. Bu, genellikle öğrencilerin İSG konularına yönelik bakış açılarını ve eylemlerini belirlemek için tasarlanmış ifadelerle gerçekleştirilir. Bu bilgiler, hazırlanan hipotezlerin analiz edilmesi için kullanılmıştır.

4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi ve Güvenilirlik Analizi

SPSS'e veri girişi yapılırken 7. ifade olarak girilen "Eğitim-Öğretim süresi boyunca iş kazası veya meslek hastalığı geçirme olasılığım vardır" ile 17. ifade "Kendi özgüvenim yüksektir ve bundan dolayı kural ve talimatlara uyma gereği hissetmem" ifadeleri ters ifade olarak kodlanmış ve veri girişleri dönüştürülerek işlenmiştir. "İSG Ders Değerlendirmesi Ölçeğinin" Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı bu iki ters ifade çıkartılmadan (21 ifade) yapılan analiz sonucunda 0,740 olarak hesaplanmıştır. 7. ve 17. ters ifadeler çıkartılması halinde güvenilirlik katsayısını artırdığı için analizlere dahil edilmemiştir. Bu iki ters ifadenin çıkartılmasıyla (19 ifade) oluşan katsayı ise 0,778 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yapılan faktör analizinde kapsam dışı bırakılan 10. ve 20. ifadeler de ölçekten çıkarılmış ve oluşan nihai ölçek iki faktörlü olup 19 ifadenin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,791 olarak hesaplanmıştır. İlgili ölçeğe ait faktör yükleri ve alt boyutlara ilişkin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı değerleri aşağıdaki Tablo 1'de detaylıca verilmiştir.

Tablo 1. İş Sağlığı ve Güvenliği Değerlendirmesi Açıklayıcı Faktör Analizi

	Faktör Adı	İfade No	Faktör Yükü	Açıklanan Varyans (%)	Güvenilirlik (α)
İSGD	İş sağlığı ve güvenliği konusunda farkındalık ve bilgi düzeyi	İSGFBD11	0,463	16,030	0,761
		İSGFBD16	0,391		
		İSGFBD18	0,331		
		İSGFBD19	0,582		
		İSGFBD22	0,543		
		İSGFBD24	0,607		
		İSGFBD25	0,492		
		İSGFBD26	0,633		
		İSGFBD28	0,460		
		İSGFBD29	0,623		
İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyum ve uygulama		İSGFBD36	0,669	13,795	0,719
		İSGKUU12	0,785		
		İSGKUU13	0,847		
		İSGKUU14	0,438		
		İSGKUU15	0,756		
		İSGKUU21	0,427		
	İSGKUU23	0,472			
Toplam Açıklanan Varyans (%)				29,825	
Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçüsü					0,774
Bartlett Küresellik Testi				Ki Kare 2249,262; serbestlik derecesi 210; p değeri 0,000	

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

İş Sağlığı ve Güvenliği Değerlendirmesi kapsamında iki ana faktör bulunmuştur: İSGD ve İSGKUU.

İSGD (İş sağlığı ve güvenliği konusunda farkındalık ve bilgi düzeyi): Bu faktör, iş sağlığı ve güvenliği konusunda farkındalık ve bilgi düzeyini temsil etmektedir. Bu faktör, toplam varyansın %16.03'ünü açıklamaktadır. Güvenirlik katsayısı (Cronbach's alpha) 0.771'dir, bu da faktörün güvenilir olduğunu gösterir. Güvenirlik katsayısı 0 ile 1 arasında değişir ve genellikle 0.7 ve üzeri bir değer, ölçeğin yüksek güvenirliliğini gösterir. Faktör yükleri, her bir ifadenin faktörle ne kadar ilişkili olduğunu gösterir. Faktör yükleri genellikle 0.3 ve üzeri olan öğeler faktörle anlamlı bir şekilde ilişkilidir.

İSGKUU (İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyum ve uygulama): Bu faktör, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyum ve uygulamayı temsil etmektedir. Bu faktör, toplam varyansın %13.80'ini açıklamaktadır ve güvenirlik katsayısı 0.725'tir, yüksek bir güvenirlik göstermektedir. Toplamda, bu iki faktör veri setindeki toplam varyansın %29.83'ünü açıklamaktadır. Bu, bu iki faktörün, İSG konularındaki farklılıkların neredeyse üçte birini açıkladığı anlamına gelir. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği ölçüsü 0.774'tir. Bu değer, faktör analizinin veri setinde uygulanabilir olduğunu gösterir. Genellikle, 0.6'nın üzerinde bir KMO değeri, faktör analizi için kabul edilebilir olarak kabul edilir. Bartlett'in Küresellik Testi, ölçümlerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Bu testin p değeri 0.000'dir, bu da ölçümler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösterir.

4.2. Araştırmanın Demografik ve Tanımlayıcı Değişkenlere ait Frekans Bulguları

Bu bölümde demografik ve tanımlayıcı değişkenlere ait frekans bulgularına, farklılıkları incelemeye yönelik hipotez bulgularına yer verilmiştir.

Araştırmaya katılanların %61,8'i erkek, %38,2'si kadındır. Katılımcıların büyük bir çoğunluğunun (% 79,4) 18-22 yaş aralığında oldukları belirlenmiştir. 23-29 yaş grubundakiler %12,5, 30-36 yaş grubundakiler %4,1 iken 37 yaş ve üzeri olan katılımcıların oranı sadece %3,9'dur. Katılımcıların lise mezuniyet durumları incelendiğinde Anadolu lisesinden mezun olanların ağırlıkta olduğu görülmektedir (%51,8). Meslek lisesinden gelenler %27,1 iken diğerleri kategorisinde bulunan fen lisesi, sosyal bilimler ve kolej vb. liselerden mezun olanların oranı ise %21,2'dir. Katılımcıların bölüm dağılımları incelendiğinde en fazla Bilişim Sistemleri Mühendisliği (%34,1) daha sonra sırasıyla sağlık bölümleri (%30,6), Enerji Sistemleri Mühendisliği (%22,5) ve Ağaççileri Endüstri Mühendisliği (%12,7) oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%67,6) 1. sınıfa gitmektedir. 2. sınıfa gidenler %12,0 iken 3. sınıfa gidenler %5,7, 4. sınıfa

gidenler ise %14,7'dir. Katılımcıların okudukları bölüme isteyerek gelme oranları oldukça yüksektir (%87,3). Katılımcıların öğrenim süreleri boyunca işyeri eğitimi ya da staja gitme durumlarına bakıldığında gitmeyenlerin oranı daha yüksektir (%80,6). İş kazası ya da meslek hastalığı ile karşılaşma durumları incelendiğinde ise büyük çoğunluğunun böyle bir durumla karşılaşmadığı (%72,7) görülmektedir. Katılımcıların öğrenim süreleri boyunca İSG konusunda bilgilendirilme durumlarına bakıldığında bilgilendirilenlerin oranı %60,6'dır. İSG dersi öncesi İSG ve meslek hastalığı konusunda araştırma yapma durumları incelendiğinde %64,1'inin bu konuda herhangi bir araştırma yapmadıkları belirlenmiştir. Aşağıdaki tablolarda tanımlayıcı değişkenlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların İş Sağlığı ve Güvenliğinde Muhtemel Kaza Sebebi Tahminleri

Değişkenler	n	%
Aşırı özgüven	30	5,9
Dikkatsizlik, sorumsuz davranma	213	41,8
KKD eksikliği ve yetersiz önlem	68	13,3
İhmal ve tedbirsizlik	130	25,5
Bilgisizlik ve bilinçsizlik	17	3,3
İş gören kaynaklı diğer faktörler	41	8,0
İşveren ve ortam kaynaklı faktörler	11	2,2
Toplam	510	100,0

Tablo 2'ye göre katılımcıların iş sağlığı ve güvenliğinde muhtemel kaza sebebi tahminleri arasında en çok yer alan iki kaza sebebi dikkatsizlik, sorumsuz davranma (%41,8) ile ihmal ve tedbirsizliktir (%25,5). Daha sonra sırasıyla KKD eksikliği ve yetersiz önlem (%13,3), işgören kaynaklı diğer faktörler (%8,0) ve aşırı özgüvendir (%5,9). Katılımcılara göre iş sağlığı ve güvenliğinde muhtemel kaza sebebi tahminleri arasında en az yer alan iki kaza sebebi bilgisizlik ve bilinçsizlik (%3,3) ile işveren ve ortam kaynaklı diğer faktörlerdir (%2,2). Burada bilgisizlik ve bilinçsizlik oranının düşük çıkması katılımcıların bu değişkenlerde eğitimi düşünmemelerinden kaynaklanabileceğidir.

Tablo 3. Katılımcıların Deprem Anında Doğru Bilinen Yanlış Tahminleri

Değişkenler	n	%
Bulunulan ortamı terk etmeye çalışmak (merdiven, asansör, balkon)	355	69,6
Bina içinde bir şeylerin altına girmek, yanında durmak (kapı, masa vb.)	116	22,7

Bilgisizlik ve diğerleri (doğruları yanlış bilme, fikirsizlik vb.)	39	7,6
Toplam	510	100,0

Tablo 3'e göre katılımcıların büyük bir çoğunluğu deprem anında doğru bilinen yanlışların başında bulunan ortamı terk etmeye çalışmak (merdiven, asansör, balkon vs.) olarak (%69,6) görmektedir. Daha sonra sırasıyla bina içinde bir şeylerin altına girmek, yanında durmak (kapı, masa vb.) olarak (%22,7) olarak değerlendirirken bilgisizlik ve diğerleri (doğruları yanlış bilme, fikirsizlik vb.) kategorisinde düşünenlerin oranı sadece %7,6'dır.

Tablo 4. Katılımcıların Pandemi Sürecinde Değiştirdiğini Düşündüğü Alışkanlıkları

Değişkenler	n	%
Dış mekân aktivitelerinin sayısal ve zamansal katsayısı	112	22,0
İç mekân aktivitelerinin sayısal ve zamansal katsayısı	40	7,8
Kişisel mesafe sınırları	62	12,2
Online ve uzaktan alışverişe uyum	36	7,1
Temizlik hijyen öncelikleri ve sıklığı	148	29,0
Beslenme alışkanlıkları	17	3,3
Hobi değişiklikleri, spor vs.	32	6,3
Diğerleri (değişen yok vs.)	63	12,4
Toplam	510	100,0

Tablo 4'e göre katılımcıların pandemi sürecinde değiştirdiğini düşündüğü alışkanlıklarının başında temizlik ile hijyen öncelikleri ve sıklığı (%29,0) gelmektedir. Dış mekân aktivitelerinin sayısal ve zamansal katsayısı %22,0 iken değişen bir şey olmadığını savunanlar %12,4'tür. Daha sonra kişisel mesafe sınırlarının (selamlaşma, tokalaşma, sarılma, toplu taşıma vs.) değiştiğini (%12,2), iç mekân aktivitelerinin sayısal ve zamansal katsayısının çoğaldığını (%7,8), online ve uzaktan yaşam şartlarına uyum (alışveriş, eğitim vb.) sağlayanlar (%7,1) ile hobi değiştirenler, spor vs. ile uğraşanlar (%6,3) gelmektedir. Katılımcılara göre pandemi döneminde en az davranış değişikliği yaşanan konu beslenme alışkanlıklarıdır (%3,3).

Tablo 5. Katılımcıların Deprem Anında Yapıldığını Düşündüğü Sık Yapılan Hatalar

Değişkenler	n	%
Kaçmak	226	44,3
Paniklemek	220	43,1

Bina içinde saklanmak	51	10,0
İletişim kurmaya çalışmak	13	2,5
Toplam	510	100,0

Tablo 5'e göre katılımcıların deprem anında yapıldığını düşündüğü sık yapılan hataların başında kaçmak (%44,3) ve paniklemek (%43,1) olduğu belirlenmiştir. Bina içinde saklanmak (%10,0) ve iletişim kurmanın (%2,5) oranları daha azdır.

Tablo 6-Katılımcıların Pandemi Sürecinde En Çok Öğrendiğini Düşündüğü Şey

Değişkenler	n	%
Sağlık, aile, zaman, insan hayatının önemi vb. kavramların öncelik sıralaması	168	32,9
Vurdumduymazlığın ve dikkatsizliğin vahim sonuçları olabileceği	21	4,1
Özgürlüğün ve sabrın önemi	76	14,9
Hijyen, temizlik ve sosyal mesafenin önemi	145	28,4
Kişisel gelişimin önemi	76	14,9
Diğerleri (yok vb.)	24	4,7
Toplam	510	100,0

Tablo 6'ya göre katılımcıların pandemi sürecinde en çok öğrendiğini düşündüğü şey, Sağlık, aile, zaman, insan hayatının önemi vb. kavramların öncelik sıralaması (%32,9) ile hijyen, temizlik ve sosyal mesafenin önemidir (%28,4). Özgürlüğün ve sabrın önemi ile kişisel gelişimin önemi kavramları benzer orana (%14,9) sahiptir. Pandeminin bir şey katmadığını düşünenlerin oranı %4,7 iken vurdumduymazlığın ve dikkatsizliğin vahim sonuçları olabileceğini düşündüklerini söyleyenlerin oranı ise sadece %4,1'dir.

4.3. Farklılıkları İncelemeye Yönelik Hipotezlerin Bulguları

Bu bölümde, farklılıkları incelemeye yönelik testlerden elde edilen bulgulara göre araştırma hipotezlerinin desteklenip desteklenmediği ortaya konulacaktır. Tablolarda İş Sağlığı ve Güvenliği Değerlendirmesi "İSGD" olarak kısaltılmıştır. Aşağıda ki Tablo 7.'de H1, H7 ve H9 Hipotezlerinin yapılan t- Testi Analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 7. H1, H7 ve H9 Hipotezlerinin t- Testi Analizi Sonuçları

H. NO	B. D.	Değişkenler	Gruplar	N	(X)	(SS)	(t)	(sd)	(p)
H1		Cinsiyet	Kadın	195	2,717	0,209	-0,025	508	0,980
			Erkek	315	2,717	0,215			
H7	İSGD	Öğrenim Süresince İş Yeri Eğitimi ya da Staja Gitme Durumu	Evet	99	2,759	0,199	2,180	508	0,030
			Hayır	411	2,707	0,215			
H9		Öğrenim Süresince İSG Bilgilendirilmesi Durumu	Evet	309	2.734	0.212	2,179	508	0,030
			Hayır	201	2,692	0,213			

Tablo 7'de katılımcıların iş sağlığı ve güvenliği değerlendirmesinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine yönelik yapılan t testi sonucunda kadın katılımcıların İSG değerlendirmesini sorgulayan maddelerin tümünden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları erkek katılımcıların aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ile benzerdir. T- testi analizi sonucunda anlamlılık düzeyi de (p= 0,980, t=-,025) olarak tespit edildiği için kadın ve erkek katılımcıların İSG değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur diyebiliriz. Öğrenim süresince iş yeri eğitimi alan ya da staja gidenler ile İSG bilgilendirilmesi

yapılanlar lehine İSG değerlendirmesi farklılık göstermektedir (sırasıyla p= 0,030, t=2,180; p= 0,030, t=2,179). Buna göre H1 hipotezi desteklenmez iken H7 ve H9 hipotezleri desteklenmiştir.

Tablo 8'deki veriler normal dağılım göstermediğinden (Arslan, 2018a) Mann-Whitney U testi tercih edilmiştir. Bu test için gerekli ön koşulların (Arslan, 2018b) sağlandığı görülmüş ve test uygulanmıştır. Aşağıdaki Tablo 8'de H6, H8 ve H10 hipotezlerinin Mann-Whitney U Analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 8. H6, H8 ve H10 hipotezlerinin Mann-Whitney U analizi sonuçları

H.	Değişkenler	Gruplar	N	S.O.	S.T.	U	z	P	Açıkl. (%5)
H6	Bölüme isteyerek gelmesi	Evet	445	258,54	115049,00	13111,000	-1,122	0,222	p=0,222>0,05
		Hayır	65	234,71	15256,00				
		Toplam	510						
H8	İSGD İş Kazası ya da meslek hastalığı ile karşılaşması	Evet	139	241,22	33530,00	23800,000	-1,344	0,179	p=0,179>0,05
		Hayır	371	260,85	96775,00				
		Toplam	510						
H10	Ders öncesi İsg ve meslek hastalığını araştırması	Evet	183	286,49	52427,00	24250,000	-3,566	0,000	p=0,000<0,05
		Hayır	327	238,16	77878,00				
		Toplam	510						

Tablo 8'deki analiz sonucuna göre İSG ders değerlendirmesi ders öncesi olası İSG ve meslek hastalığı konusunu araştırma durumuna göre farklılık göstermektedir (p= 0,000<0,05). Bu farklılığın araştırma yapanlar lehine istatistiksel açıdan p<0,05 düzeyinde anlamlı olduğu

belirlenmiştir. Bölüme isteyerek gelme durumu ve iş kazası ya da meslek hastalığı ile karşılaşma durumuna göre ise farklılık göstermemektedir (sırasıyla p=0,222>0,05 ve p=0,179>0,05). Tablo 7'den elde edilen bilgiler ışığında H10 hipotezi desteklenirken H6 ve H8 hipotezleri

desteklenmemiştir. Aşağıdaki Tablo 9'da H2 ve H5 hipotezlerin tek yönlü varyans analizi (Kruskal Wallis -H) sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 9. H2-H5 arası hipotezlerin tek yönlü varyans analizi (Kruskal Wallis -H) sonuçları

H. No	Değişkenler	Gruplar	N	Mean	X ²	df	p
				Rank			
H2	Yaş	18-22 yaş	405	252,85	8,097	3	0,044
		23-29 yaş	64	285,33			
		30-36 yaş	21	282,76			
		36 ve üzeri yaş	20	185,10			
		Toplam	510				
H5	İSGD Bölüm	Ağaçışleri Endüstri Mühendisliği	65	276,17	14,549	3	0,002
		Bilişim Sistemleri Mühendisliği	174	235,40			
		Enerji Sistemleri Mühendisliği	115	231,94			
		Sağlık Bilimleri	156	286,68			
		Toplam	510				

Tablo 9'da İSG değerlendirmesi sıralamalar ortalamalarının yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H sonucunda bu dört değişkenin gruplarının sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=8,097$; $sd=3$; $p=0,044<0,05$). Aynı şekilde okunulan bölüm açısından da istatistiksel açıdan bir farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=14,549$; $sd=3$; $p=0,002<0,05$). Belirlenen anlamlı farklılıkların hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için kullanılan ayrıca bir test yoktur. Bu amaçla yaş ve bölüm değişkenlerine ayrı ayrı Mann Whitney-U testinde ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. İkili karşılaştırmalardan farklılığın yaş grupları için 18-22 yaş ile 37 ve üstü yaş grupları arasında 18-22 yaş grubu lehine ($U=2978,00$; $z=-2,006$; $p=0,045$), 23-29 yaş ile 37 ve üstü yaş grupları arasında 23-29 yaş lehine ($U=46,71$; $z=-2,869$; $p=0,004$) gerçekleştiği bulunmuştur.

İkili karşılaştırmalardan farklılığın bölümler için Ağaçışleri Endüstri Mühendisliği ile Enerji Sistemleri Mühendisliği grupları arasında Ağaçışleri Endüstri Mühendisliği lehine ($U=3017,500$; $z=-2,156$; $p=0,031$), Bilişim Sistemleri Mühendisliği ile Sağlık bölümleri arasında Sağlık bölümleri lehine ($U=10910,000$; $z=-3,089$; $p=0,002$), Enerji Sistemleri Mühendisliği ile Sağlık bölümleri arasında Sağlık bölümleri lehine ($U=7039,500$; $z=-3,040$; $p=0,002$) gerçekleştiği bulunmuştur. Tablo 9'dan elde edilen bilgiler ışığında H2 ve H5 hipotezleri desteklenmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği değerlendirmesinin lise mezuniyet ve sınıfa göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin veriler, normal dağılım gösterirken (skewnes ve kurtosis ± 2 değerleri arasında) aynı zamanda homojenlik (Levene testi için sırasıyla $p=0,633>0,05$ ve $p=0,291>0,05$) özellikleri göstermektedir. Bu yüzden aşağıdaki ilgili tüm testlerde (H3 ve H4) parametrik testlerden tek yönlü varyans analizi (One Way Anova) kullanılmıştır. Aşağıdaki Tablo 9'da H3 ve H4 hipotezlerinin tek yönlü varyans analizi (One Way Anova) sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 10. H3 v H4 Hipotezlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way Anova) Sonuçları

Hipotez	f ve \bar{x} değerleri				ANOVA SONUÇLARI						
	Gruplar	N	\bar{x}	S	Varyans Kaynağı	(KT)	sd	(KO)	F	p	
H3	Lise Mezuniyet	Anadolu Lisesi	264	2,70	0,217	Gruplar arası	0,105	2	0,053	1,162	0,314
		Meslek Lisesi	138	2,73	0,209	Grup içi	22,971	507	0,045		
		Diğerleri (Fen, sosyal, kolej)	108	2,74	0,206	Toplam	23,077	509			
H4	Sınıf	1. Sınıf	345	2,72	0,205	Gruplar arası	0,175	3	0,058	1,287	0,278
		2. Sınıf	61	2,67	0,237	Grup içi	22,902	506	0,045		
		3. Sınıf	29	2,71	0,231	Toplam	23,077	509			
		4. Sınıf	75	2,73	0,220						

Tablo 10'da görülebileceği üzere, iş sağlığı güvenliği değerlendirmesi ölçeği aritmetik ortalamalarının lise mezuniyet ve sınıf değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi

sonucunda lise mezuniyet ve sınıf gruplarının aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla $F=1,162$; $p=0,314$ ve $F=1,287$; $p=0,278$). Tablo 11'den elde edilen bilgiler ışığında H3 ve H4 hipotezleri desteklenmemiştir.

Tablo 11. Hipotezlerin Desteklenme/Desteklenmeme Durumu

Hipotez No	Hipotezler	Desteklenme Durumu
H1	İSG ders değerlendirmesi cinsiyete göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENMEDİ
H2	İSG ders değerlendirmesi yaşa göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENDİ
H3	İSG ders değerlendirmesi lise mezuniyet durumuna göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENMEDİ
H4	İSG ders değerlendirmesi okunulan sınıfa göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENMEDİ
H5	İSG ders değerlendirmesi gidilen bölüme göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENDİ
H6	İSG ders değerlendirmesi bölüme isteyerek gelme durumuna göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENMEDİ
H7	İSG ders değerlendirmesi öğrenim süresince iş yeri eğitimi ya da staja gitme durumuna göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENDİ
H8	İSG ders değerlendirmesi iş kazası ya da meslek hastalığı ile karşılaşma durumuna göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENMEDİ
H9	İSG ders değerlendirmesi öğrenim süresince iş sağlığı güvenliği konusunda bilgilendirme durumuna göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENDİ
H10	İSG ders değerlendirmesi ders öncesi olası iş sağlığı güvenliği ve meslek hastalığı konusunu araştırma durumuna göre farklılık göstermektedir.	DESTEKLENDİ

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) konusunda öğrencilerin farkındalığını ve bu alandaki eğitimlerin pandemi sürecindeki etkisini analiz etmektedir. Çalışmanın sonuçları, birkaç önemli bulguyu ve bunların geniş çapta anlaşılması gereken sonuçlarını ortaya koymaktadır.

Öncelikle, katılımcıların yüzde 60,6'sının İSG konusunda bilgilendirildiği görülmektedir. Bu oran, eğitim sisteminde İSG bilincinin arttığını gösterse de, bu konuda hala bilinçlendirme ve eğitim eksikliği olduğunu göstermektedir. Bu durum, özellikle çalışma yaşamına yeni girecek gençlerin iş yerlerinde karşılaşılabilecekleri risklere karşı daha az hazırlıklı olabilecekleri anlamına gelmektedir.

İkincisi, katılımcıların yüzde 64,1'i İSG ve meslek hastalıkları konusunda araştırma yapmadıklarını belirtmişler. Bu, öğrencilerin İSG konularına proaktif bir şekilde yaklaşmadıklarını ve bu konularda daha fazla bilinçlendirme ve eğitim gerektiğini göstermektedir.

Üçüncü olarak, katılımcıların en çok dikkate aldığı iki kaza sebebi dikkatsizlik ve sorumsuz davranış (%41,8) ve ihmal ve tedbirsizlik (%25,5) olarak belirlenmiştir. Bu, öğrencilerin iş yerindeki kazaların çoğunun önlenilebilir olduğunu ve genellikle bireysel hatalardan kaynaklandığını anladıklarını gösteriyor.

Dördüncü olarak, katılımcıların pandemi sürecinde en çok öğrendiği şeyin sağlık, aile, zaman, insan hayatının önemi gibi kavramların öncelik sıralaması (%32,9) ve hijyen, temizlik ve sosyal mesafenin önemi (%28,4) olduğu belirlenmiştir. Bu, pandeminin öğrencilere yaşamın değerini ve kişisel sağlık ve güvenlik önlemlerinin önemini vurguladığını göstermektedir.

Yapılan bir çalışmada öğrencilere verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimi düzeyi arttıkça İSG algıları da artmaktadır. Bu durumda işyerine başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alınan da öğrencilerde İSG algısı oluşturmada pozitif etkisi olduğu söylenebilir (Çırakoğlu Kelleci ve Ark., 2022). Yaptığımız bu çalışmayla da, İSG konularındaki eğitim ve bilinçlendirme çabalarının önemi kapsamlı vurgulamaktadır. Pandemi süreci, özellikle kişisel sağlık ve güvenlik konularında farkındalığın arttığını göstermiştir. Ancak, bu çalışmanın sonuçları, özellikle gençler ve öğrenciler arasında İSG konularında daha fazla bilinçlendirme ve eğitimin gerekliliğini göstermektedir. Bu, gençlerin iş yerinde daha güvende olmalarını sağlamak için önemlidir.

Genellikle çalışmalarda İSG kapsamında başlıca kaza sebepleri bilinçsizlik, eğitimsizlik, tehlikeli durumlar ve tehlikeli davranışlar v.b. olarak gösterilmektedir (Özdemir, 2016; Güler, 2011). Başka bir deyişle ilk sırada insan davranışları yer almaktadır diyebiliriz. Mevcut çalışmada da dikkatsizlik, sorumsuz

davranma (%41,8) ile ihmal ve tedbirsizlik (%25,5) insan davranışlarının kaza sebebi olarak görülmesi bu durumu desteklemektedir. Özellikle yoğun üretim sürecinde kullanılan yüzlerce kimyasal maddenin yol açtığı iş kazaları ve meslek hastalıkları günümüzde bütün kesimlerce önemsenmektedir (Bayram, 2008). Bu kapsamda olası risklerin baştan ortadan kaldırılması amacıyla proaktif yaklaşımlı çözümlerin uygulanması gerektiği de belirtilmektedir (Peker, 2009; Turan ve Müezzinoğlu, 2006; Ekemen, 2006). Bu çözümlerin iş sağlığı güvenliği birimleri oluşturma, işyeri uzman hekimleri istihdamları yapma, iş sağlığı ve güvenliği kurulu oluşturma, eğitimler verilmesi zorunluluğu ve işyeri içi denetim mekanizmaları (Yılmaz, 2010), söz konusu eğitimin ilköğretimden başlayarak toplumsal tüm kesimine yansıtılması, iş ve çalışma yerlerinde uygulanan eğitimlerin seviyesinin artırılması ve formaliteden yapılmaması, (Yılmaz, 2007); toplumda İSG kültürünün oluşturulması (Merdin ve Aygün, 2019) şeklinde uygulanabileceği önerileri literatürde yer almaktadır. Mevcut çalışma, bulguları ve sonuçları itibariyle benzer şekilde proaktif çözümleri önemsemekte birlikte süreç içi ve süreç sonrası çözümlere de odaklanılması gerektiğini belirtmektedir.

Literatürde İSG kültürünün cinsiyete göre farklılaşmadığına ilişkin bulgular yer almaktadır (Merdin ve Aygün, 2019) mevcut çalışmada her ne kadar kültür faktörü ön plana çıkartılmamış olsa da katılımcıların pandemi sürecinde İSG algıları açısından benzerlik taşımaktadır ve katılımcıların İSG değerlendirmesi aynı şekilde cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. İSG değerlendirmesi, lise mezuniyet durumuna, okunulan sınıfa, bölüme isteyerek gelme durumuna, iş kazası ve meslek hastalığı ile karşılaşma durumuna göre farklılık göstermemektedir. Bu faktörler açısından farklılaşma olmamasının nedenleri arasında benzer ortaöğretim geçmişi, aile kültürü ve yaşanmışlıkların ya da yaşanmamışlıkların olabileceği düşünülmektedir. Mevcut çalışmada ayrıca yaşa, gidilen bölüme, öğrenim süresince iş yeri eğitimi ya da staja gitme durumuna, İSG konusunda bilgilendirme durumuna, ders öncesi olası İSG ve meslek hastalığı konusunu araştırma durumuna göre farklılık göstermektedir. Öğrenim süresince iş yeri eğitimi alan ya da staja gidenler ile İSG bilgilendirilmesi durumu alanlar lehine, ders öncesi olası İSG ve meslek hastalığı konusunu araştıranlar lehine, yaş grupları için 18-22 yaş ile 37 ve üstü yaş grupları arasında 18-22 yaş grubu lehine 23-29 yaş ile 37 ve üstü yaş grupları arasında 23-29 yaş lehine, Ağaçişleri Endüstri Mühendisliği ile Enerji Sistemleri Mühendisliği grupları arasında Ağaçişleri Endüstri Mühendisliği lehine, Bilişim Sistemleri Mühendisliği ile Sağlık bölümleri arasında Sağlık bölümleri lehine, Enerji Sistemleri Mühendisliği ile Sağlık bölümleri arasında Sağlık bölümleri lehine İSG

değerlendirmesi farklılaşmaktadır. Bu yönüyle daha önceki çalışmalara göre anaokulundan başlayarak İSG kültürü oluşturacak şekilde eğitimlerin verilmesi gerektiğini savunması gibi (Yılmaz, 2007b) mevcut çalışmada da İSG ile ilgili önceki eğitimlerin, stajların, bilgilendirmelerin ve kurs gibi etkinliklerin verilen İSG eğitimlerinin etkililiğindeki önemi belirlenmiştir.

Çalışmamızın hipotezlerinden olan (H5); İSG ders değerlendirmesi gidilen bölüme göre farklılık göstermektedir hipotezi çalışmamızda desteklenmiştir. Çırakoğlu Kelleci ve Ark.'larının (2022) yaptığı bir diğer çalışmada farklı programlarda okuyan öğrenciler arasında İSG algısına yönelik farkındalığın hangi programa kayıtlı öğrencilerde daha fazla olduğunu anlamak amacıyla yaptığı Anova testi sonucuna göre değişkenlerin homojen dağıldığını belirttiği, eğitim kurumu farkındalığı bölümlere göre farklılık gösterdiği ve İSG öğrencilerinin eğitim kurumundaki iş güvenliği önlemlerini, makine ve elektrik programı öğrencilerinden farklı algıladığı sonucuna ulaşmıştır. Meslek yüksekokulundaki beş bölüme ait veriler incelendiğinde tehlikeli veya çok tehlikeli sınıflarda olan elektrik, makine ile İSG programı öğrencilerinin bilgisayar, elektronik gibi daha az tehlikeli program öğrencilerine göre iş sağlığı ve güvenliği önlemi algısında farkların olduğu görülmüş ve bizim hipotezimizi destekler nitelik kazanmıştır. Buna ilaveten olarak İSG ders değerlendirmesi öğrenim süresince iş sağlığı güvenliği konusunda bilgilendirme durumuna göre farklılık göstermektedir hipotezimiz (H9) bu çalışmada yine desteklenmiştir. Hipotezimize destek olabilecek bir diğer çalışma da (Merdin ve Aygün, 2019) İSG hakkında bölümlerin veya MYO'nun daha fazla bilgilendirme çalışması yapması gerektiği sonucu orta değerde çıkmış olmakla birlikte katılımcılar öğrenim gördükleri program ile ilgili ileride maruz kalabilecekleri riskler, iş kazaları ve/veya meslek hastalıkları hakkında bilgilendirilmek istediklerinin ortaya çıkmasıdır ve çalışmalar birbirini destekler niteliktedir.

Ülkemizde İSG konusunda basılı yayın organ sayısının oldukça az olması ve gerekli önemin verilmediği düşünülmektedir. Üniversitelerde yeni yeni zorunluluk haline getirilen İSG derslerinin tüm eğitim öğretim dönemlerinde tüm bölümlere zorunluluk haline getirilmiş veya getirilecek olması ne denli katkı sağlayacağı uygulamalı olarak etraflıca araştırılmalıdır. Kaldı ki bu güvenliğimizi sağlığımızı ilgilendiren önemli İSG eğitimlerinin anaokulu eğitimiyle başlayıp başlamaması kararı bilimsel olarak tartışılarak verilmelidir.

Mevcut ve benzer çalışmalar göstermektedir ki büyük bir çoğunluğun iş sağlığı ve güvenliğine bakışının pozitif olması, gençlerin iş hayatına atıldıklarında iş kazasına maruz kalma riskinin

düşük olabileceği ve okul döneminde aldıkları İSG eğitimlerinin verimlilik katkısıyla birlikte iş yaşamlarına sağlık huzur güven katacağını göstermektedir. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği konusunda daha fazla farkındalığın gerekliliğini vurgulamaktadır. Özellikle çalışanların dikkatsizliği ve ihmal gibi nedenlerle oluşan kazaların oranı oldukça yüksek olduğundan, işverenlerin ve çalışanların bu konuda dikkatli olmaları ve daha sıkı denetim yapmaları gerekmektedir.

Mevcut çalışmanın ana konusunu dolaylı olarak ilgilendiren başka bir konu da 6331 sayılı kanunun 38. Maddesinde belirtildiği üzere, kamu kurumları ile 50'den az çalışanı olan ve az tehlikeli sınıfta yer alan işyerleri için İşyeri Hekimi ve İSG Uzmanı bulundurma şartının 31.12.2023 tarihine kadar ertelenmiş olmasıdır. Aynı kanunun 6. maddesi çerçevesinde, işveren iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini sunmak amacıyla iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi atayabilecektir. Eğer gerekli niteliklere sahip personel bulunmuyorsa, işveren bu hizmetin tamamını veya bir kısmını ortak sağlık ve güvenlik birimlerinden (OSGB) hizmet olarak yerine getirebilecektir. İşveren, iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi için belirlenen niteliklere ve gereken belgelere sahipse, bu hizmeti kendisi üstlenebilecek; aksi durumda ise Bakanlıkça duyurulan eğitimleri tamamlamak şartıyla işe alım ve periyodik muayeneler ile tetkikler dışındaki iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yürütebilecektir. Ancak, bu hizmet kapsamında görevlendirilecek sürenin belirlenmesi sırasında, 3308 sayılı Mesleki Eğitim Kanunu ile 2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu kapsamındaki çırak ve stajyerler gibi öğrenci statüsündeki bireyler çalışan sayısına dahil edilmeyecektir. Bu kapsamda işveren kolaya kaçarak bazı yükümlülüklerden muaf olmaya çalışabilecektir. Çalışan sayısına istisna konulmadan yapılacak bir planlama ileriye dönük maddi ve manevi zararların oluşmasını önleyecektir.

Bu çalışmanın bulguları bir üniversitenin Teknoloji Fakültesi öğrencileriyle Yüksekokul Sağlık bölümü öğrencileri ile sınırlıdır. Farklı okul ve bölümlerde uygulanarak araştırmanın genişletilmesi önerilmektedir. Ayrıca, mevcut çalışma katılımcıların ruhsal durumlarını göz ardı etmiştir. Sonraki çalışmaların katılımcıların aynı zamanda ruhsal durumlarını da içeren çalışmalar yürütmesi önerilmektedir. Elde edilen sonuçlar bu kapsamda ele alınmalıdır.

İSG ile ilişkili olabilecek tüm bölümlere yönelik öğrenci tercih yönlendirmesi yapılarak bu bölümlerin varlığının sürdürülmesi sağlanarak toplumun ihtiyaç duyduğu iş sağlığı ve güvenliği uzmanı açığı sürdürülebilir bir hale gelebilecektir. Ayrıca iş sağlığı ve güvenliğinde asıl amaç çalışanların yaşam hakkını sağlığını güvence altına alarak toplumun barış ve huzuruna katkı sunmaya

çalışmak olmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Aktay, N., (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi İle İş Güvenliği Kültürü Arasındaki İlişki, İş Müfettiş Yardımcılığı Etüdü, İstanbul.

Arıkan, R., (2018). Anket Yönetimi Üzerine Bir Değerlendirme, Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1: 97-159.

Arslan, K. (2018a). SPSS' de bağımsız örneklem t-testi (independent sample t-test) <https://www.galloglu.com/blog/bagimsiz-orneklem-t-test-SPSS-independent-sample-t-test>, Erişim Tarihi: 13.12.2022.

Arslan, K. (2018b). SPSS İle Mann Whitney U Testi <https://www.galloglu.com/blog/spss-mann-whitney-u-test>, Erişim Tarihi: 30.12.2022.

Aydoğan, Z., (2021). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri ve Bu Eğitimin Çevre Sağlığı Farkındalığına Etkisi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(1), 261-284.

Aygün, S., ve Öztürk, Ö. F., (2017). Mühendis ve Teknik Eleman Adaylarının İş Güvenliği Konusunda Tutumlarının Belirlenmesi, The International Journal of Innovative Approaches in Science Research, 1(1), 21-32.

Bayram, F., (2008). Türk İş Hukukunda İş Sağlığı ve Güvenliği Denetimi, Beta Yayınları, İstanbul.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2018). Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Resmi Gazete, 30430. Retrieved from <https://www.resmigazete.gov.tr/> (Erişim tarihi: 10.05.2023).

Çırakoğlu Kelleci, S. Akalp, H. G., Saklangıç, U. & Taşcı, H., (2022). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Temel İsg Eğitimlerinin İsg Algısı Oluşturulmasına Etkisi: Bir Üniversite Örneği.

Ergonomi, 5(3), 178-185.DOI: 10.33439/ergonomi.1152854.

Çolak, M., T. Çetin (2017). Approach of Students To Occupational Health and Safety in Furniture Industry, PressAcademia Procedia (PAP), V.3, p.723-728.

Giresun, Erdoğan, B., Kutsal, S. & Özgel Felek, S., (2023). Mimarlık Fakültesi Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Yaşadıkları Ergonomik Sorunlar, Ergonomi, 6(1), 63-78, DOI: 10.33439/ergonomi.1127682.

Göze, F., & Aca, Z., (2019). İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalığı Algısı: Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Örneği, El Ruha 5. International Conference on Social Sciences, Proceedings Book, 73-89.

Ekemen, K.S., (2006). Eski ve Yeni İş Kanunlarında Çalışanların İSG Eğitimi, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) Yayını, Sayı:30, 12- 17, Ankara.

Eraslan, F., (2023). İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Hükümlere Aykırılık Nedeniyle İşin Durdurulması, Hukuk fakültesi dergisi, Cilt: XXVII Nisan/2023, Sayı No.2, Ankara.

Güler, M., (2011). İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminin İş Kazalarının Önlenmesine Etkisi: İETT Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Güler, M., Derin, K. H., & Şahin, L. (2018). İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Eğitimi İlişkisi. İş ve Hayat, 4(8), 311-348.

Işık, R., (2006). İş Sağlığı ve Güvenliği İçin Eğitim ve Öğretim, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) Yayını, Sayı:30, 28-31, Ankara.

İde, D. ve Gündüz, T., (2021). Koronavirüs Kapanma (Kısıtlama) Döneminde Üniversite Öğrencilerinin Yorgunluk Düzeyi Ve Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Arasındaki İlişkinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Ergonomi, 4(2), 107-118. DOI: 10.33439/ergonomi.935728.

İşler, M.C. ve Gerim, İ., (2010). Güvenlik Kültürünün İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Önemi, İş Sağlığı

- ve Güvenliği Dergisi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) Yayını, Sayı: 48, 16-23, Ankara.
- Kline, R. B., (2011). Principles And Practice of Structural Equation Modeling (3rd ed.), The Guilford.
- Kunan, J. A., (1998). An Introduction To Structural Equation Modelling For Language Assessment Research, *Language Testing*, 15(3), 295-332.
- Merdin, E., ve Aygün, S., (2019). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin İş Güvenliği Algısı, *Uluslararası Fen Araştırmalarında Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi*, Sayı:3(1), s:9-19.
- Otrar, M. (t.y.). Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova). (<http://mustafaotrar.net/istatistik/tek-yonlu-varyans-analizi-anova/> Erişim tarihi:12.01.2023
- Özçiftçi, V. (2021). Uzaktan Eğitimde Öğrenci Memnuniyeti, *Social Sciences Studies Journal*, 7(76), 297-304.
- <https://doi.org/10.26449/sss.2945>
- Özdemir, S. (2016). Türkiye’de Güvenliğin Etkinliği, Ekonomik Maliyet ve AB Ülkeleriyle Karşılaştırılması, ÇOMÜ YL Tezi, Çanakkale.
- Özgüler, A. T., ve Koca, T., (2013). Meslek Yüksekokullarında İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminin Gerekliliği, *Electronic Journal of Vocational Colleges- Aralık 2013 UMYOS Özel Sayı*.
- Özkurt Sivrikaya, S. ve Üzüm, B., (2018). Approaches of Occupational Health And Safety of Students (Kocaeli Vocational School), *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, Vol:4, Issue:7, pp:99-111.
- Peker, V., (2009). Lojistik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Analizleri, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kocaeli.
- Sarıkaya, M., Güllü, A., ve Seyman, M.N., (2009). Meslek Yüksek Okullarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitimi Verilmesinin Önemi, *Tübav Bilim Dergisi*, 2, 327-332.
- Şahmaran, T., Kar, H., & Arısal, I., (2019). İş Sağlığı ve Güvenliği Ön Lisans Programında Verilen Eğitim ve Öğretimin İş Sağlığı ve Güvenliği Algısı Üzerine Etkis, *Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 1797-1827.
- Şenkal, O., Kanık, R., Sezgin, M. E., & Şenkal, Ö. A., (2021). Occupational Health and Safety Education At Inclusive Vocational Schools In Turkey, *Sage Open*, 11(1), 1-9.
- Ünal, Ö., (2020). During COVID-19, Which Is More Effective in Work Accident Prevention Behavior of Healthcare Professionals: Safety Awareness or Fatalism Perception? *Work* 67 .4, 783-790.
- Topgül, S. ve Çağatay, A. (2017). Öğrencilerin İş Güvenliği ve İş Güvenliği Eğitimi Algısının Değerlendirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 22 (2), 587-598.
- Turan, A. ve Müezzinoğlu, A., (2006). Risk Değerlendirme Yöntemleri, *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Sayı: 25, 32-36.
- Türkmen, A., (2021). 'Covid-19 Korkusu: Banka Personeli Örneği' Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi, C. 3. S. 2, s. 87-92.
- Yılmaz, F., (2010). Risk Değerlendirmesinde Yöntem Tartışması, *Toprak İşveren Dergisi*, Sayı:86, 16-19.
- Yılmaz, F., (2007a). Çağdaş Bir Çalışma Yaşamının Anahtarı: İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi, *Ülkemiz ve Avrupa Örneği, İş Güvenliği Dergisi*, Türkiye İş Güvenliği İş Adamları Derneği (TİGİAD) Yayını, Sayı:9, 26-30.
- Yılmaz, F., (2007b). Ülkemizde İSG Eğitiminde Model Arayışı, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) Yayını, Sayı:35, 30-35.
- Yu-Huei, T., Yu-Wen, L. Chic-Chieh, C. Ve Jia-Ming L., (2009). Perceptions of General Education on Occupational Health and Safety among College Students in Taiwan, *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 6: 468-474.

TEKSTİL ÇALIŞANLARINDA, KATILIM İLE MESLEKİ KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIĞI VE MESLEKİ TÜKENMİŞLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ

Halime AVUNÇ^{1*}, Kübra Şahadet SEZER², Devrim TARAKÇI³

¹ İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-3463-6838>

² Brunel University London, Division of Occupational Therapy
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-4009-5556>

³ İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0001-9804-368X>

Anahtar Kelimeler	Öz
Ergonomi Ergoterapi Katılım Mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları Mesleki tükenmişlik	<i>Bu çalışma tekstil ve hazır giyim sektöründe çalışan kişilerde katılım ile mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve mesleki tükenmişlik seviyesi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmamıza 31 kadın, 69 erkek olmak üzere toplam 100 tekstil/konfeksiyon çalışanı dahil edilmiştir. Katılımcılara Sosyodemografik Bilgi Formu, Genişletilmiş NORDIC Kas-İskelet Sistemi Anketi, Maslach Tükenmişlik Envanter Genel Anketi ve Katılım Ölçeği uygulandı. Katılımcıların yaş ortalaması 34,36'dır (min:18-max:61). Katılımcıların %40'ının 10 yıl ve üzeri bir süreyle tekstil/konfeksiyon işinde çalıştıkları kaydedilmiştir. Katılımcıların %5'inin 6-8 saat arasında ve %29'unun 8-10 saat arasında çalıştığı saptanmıştır. Katılımcılarda en fazla bel, boyun, sırt, omuz ve diz ağrısı şikayetlerine rastlanılmıştır. Bununla birlikte katılımcıların %43'ünün orta düzey mesleki tükenmişliğe ve %88'inin katılım kısıtlılığına sahip olduğu bulunmuştur. İstatistiksel analiz sonucunda katılımcıların, katılım kısıtlılıkları ile mesleki tükenmişlikleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönde, yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (p=0,000). Ancak, katılım ile mesleki kas-iskelet rahatsızlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0,069). Bu veriler doğrultusunda tekstil ve hazır giyim sektöründe daha önce ele alınan konulara ek olarak katılım alanının ergoterapistlerce değerlendirilerek müdahale edilmesi gereken bir alan olduğunu düşünmekteyiz.</i>

THE RELATIONSHIP OF PARTICIPATION AND OCCUPATIONAL MUSCLE SYSTEM DISORDER AND OCCUPATIONAL BURNOUT IN TEXTILE EMPLOYEES

Keywords	Abstract
Ergonomic Occupational therapy Participation Occupational musculoskeletal disorder Occupational burnout	<i>This study was conducted to examine the relationship between participation in the textile and garment sector, occupational musculoskeletal disorders and the level of occupational burnout. 31 women, 69 male, totaling 100 textile/apparel employees were included in the study. Sociodemographic Information Form, Extended NORDIC Musculoskeletal System Questionnaire, Maslach Burnout Inventory and Participation Scale were applied to the participants. The mean age of the participants was 34.36 (min:18-max: 61). It was noted that 40% of the participants for 10 years and over worked in the textile/apparel business. It was observed that 5% of the participants worked between 6-8 hours and 29% between 8-10 hours. The most common complaints were low back, neck, back, shoulder and knee pain in the participants. In addition, it was found that 43% of the participants had moderate occupational burnout and 88% had participation limitation. As a result of the statistical analysis, it was determined that there was a statistically positive, highly significant relationship between the participants' participation limitations and their occupational burnout (p=0,000). However, it was found that there was no statistically significant relationship between participation and occupational musculoskeletal disorders. (p=0.069). In line with these data, we think that in addition to the subjects previously discussed in the textile and garment sector, the participation area is an area that should be evaluated and intervened by occupational therapists.</i>

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi

Kabul Tarihi

: 12.06.2023

: 11.11.2023

Research Article

Submission Date

Accepted Date

: 12.06.2023

: 11.11.2023

* Sorumlu yazar e-posta: halime.avunc@medipol.edu.tr

1. Giriş

Tekstil ve hazır giyim sektörü Türkiye'nin en gelişmiş endüstri dallarından birisidir. Günümüzde tekstil sektöründeki rekabet, firmaları kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Bu rekabetin bir diğer sonucu ise iş kazalarında ve meslek hastalıklarında artış olmasıdır (Mezarcıöz ve Oğulata, 2014).

1.1. Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

Meslek hastalıkları, mesleki risk etkenlerine yoğun maruziyet sonucu gelişen hastalıklardır. Günümüzde meslek hastalıkları içerisinde kas iskelet sistemi rahatsızlıkları oldukça önemli bir paya sahiptir (Direl, 2021; Kurt, 2019).

Mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları iş yerindeki kişisel, fiziksel, ergonomik ve psikososyal stres etkenlerine yoğun maruziyet sonucunda birikimli hasara bağlı olarak gelişmektedir (Çiftçi, 2016; Güney ve Erden, 2013). Mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları; tekrarlayan hareketler, sabit veya kısıtlı vücut pozisyonları, ergonomik açıdan yetersiz çalışma koşulları, vücudun küçük kısımlarında (el veya bilek gibi) yoğun kuvvet ve bu tür hareketler arasında yeterli toparlanmaya izin vermeyen bir çalışma temposu ve yetersiz dinlenme gibi çeşitli durumlarla ilişkilidir (Eyi ve Büyükkakıncı, 2023).

Dünya Sağlık Örgütü, mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını "iş tarafından tetiklenen veya ağırlaştırılan tüm kas-iskelet sistemi hastalıkları ve performans koşullarıdır." şeklinde tanımlamaktadır. Pek çok mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlığı kroniktir ve yalnızca belli bir süre boyunca iş temelli risk faktörlerine maruz kaldıktan sonra ortaya çıkmaktadır (Eumusc.net, 2018). Çalışma hayatında karşılaşılan bu rahatsızlıklar çalışanların yaşam kalitelerini, iş verimini ve maliyeti olumsuz yönde etkilemektedir (Kurt, 2019).

Ülkemizde tekstil sektörü, üretimin önemli bir kısmını oluşturmakta ve bu sektörde işlerin büyük çoğunluğu işçiler tarafından manuel olarak gerçekleştirilmektedir (Akyol, 2022). Tekstil ve hazır giyim sektörü, uzun süreli nötral olmayan çalışma duruşları ve tekrarlayıcı hareketleri gerektiren tekdüze niteliğinden dolayı, mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları için yüksek risk barındıran bir sektör olarak kabul edilmektedir (Hoosain, et al., 2022; Kurt, 2019). Bel fıtığı, bel ağrıları, boyun fıtığı, boyun düzleşmesi, tendinit, tetik parmak rahatsızlığı ve karpal tünel sendromu gibi rahatsızlıklar, ülkemizde tekstil sektöründeki çalışanlarda sıklıkla görülen mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olarak belirtilmektedir (Demirkol, 2022).

1.2. Mesleki Tükenmişlik

Tükenmişlik; duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve kişisel başarı boyutları ile incelenmektedir (Kaçmaz, 2011). Tükenmişlik kavramının merkezinde duygusal tükenme ve duyarsızlaşma duyguları bulunmaktadır ve kişisel başarı duygusu azalmıştır (Miranda-Ackerman et al., 2019).

Mesleki tükenmişlik, kronik çalışma stresinin neden olduğu olumsuz etki ile karakterize, işle ilgili bir sendromdur (Miranda-Ackerman et al., 2019). Maslach, tükenmişliği 'iş ortamındaki stres seviyesini arttıran unsurlara karşı bir tepki olarak uzun sürede ortaya çıkan psikolojik bir sendrom ve çalışan ile işi arasındaki uyumsuzluğun sonucu olan kronik bir gerginlik durumu' olarak tanımlamıştır (İnce ve Şahin, 2015; Maslach, 2003).

Mesleki tükenme, bireysel problemlere neden olduğu gibi kurumsal problemlere de sebep olmaktadır. Bireylerde oluşabilecek yoğun bir tükenme hali kişide; aile yaşantısında sorunlara, psikosomatik problemlere, hizmetin alıcısı ve iş arkadaşlarına karşı ilgisizliğe, sinizme, katılığa, endişeye, empati kaybına, uyku kalitesinin kaybına, alkol ve madde kullanımına yol açabilmektedir. Kurumsal açıdan tükenme ise; çalışanların işe geç kalması, işten erken çıkması, işten istifa etmesi, sık sık rapor alması, yaratıcı/üretken girişimlerin azalması gibi problemlere sebep olmaktadır (Çeçen ve Örkün, 2012).

Tekstil sektörü, sunmuş olduğu koşullar neticesinde mesleki tükenmişliğin sık görüldüğü bir çalışma alanı olarak kabul edilmektedir. Tekstil sektörü, çalışma saatlerinin yoğun olması, işin fazla güç gerektirmesi, ücretlerin/maaşların yetersiz olması gibi faktörler nedeniyle ciddi iş kayıplarının yaşandığı bir sektördür. Bu faktörlerin bir araya gelmesiyle kişide tükenmişlik oluşabilir ve buna bağlı olarak kişinin veriminde düşüş, başarısızlık hissi ve dolayısıyla mesleki tatmininde azalma görülebilmektedir (Çeçen ve Örkün, 2012).

1.3. Katılım

Katılım, toplumsal yaşam içerisinde yer almak olarak tanımlanmaktadır. Katılım, bir yaşam alanına dahil olmayı, kabul edilmeyi veya gerekli kaynaklara erişmeyi içermektedir (Abaoğlu, 2019).

Kapsamlı bir yapı olan toplumsal katılım ise kişinin toplumdaki veya toplulukta diğer kişilerle etkileşimi sağlayan faaliyetlere katılımı olarak tanımlanmaktadır (Levasseur et al., 2010). Dünya Sağlık Örgütü toplumsal katılımı, bir yaşam durumuna dahil olma ya da gerçek yaşam bağlamındaki deneyim olarak tanımlamıştır. Ayrıca toplumsal katılım, sağlığın ve refahının temel göstergesi olarak kabul edilmektedir (Abaoğlu,

2019).

Dijkers'e göre toplumsal katılım kişinin ihtiyaç duyduğu her alanda kişisel tercihinin göre aktif ya da pasif olarak rol alması, yaşam performansı göstermesi olarak tanımlanmıştır (Dijkers, 1998). Willer ve ark. toplumsal katılımı "toplumsal yaşamdaki etkili rol performansı" şeklinde tanımlamışlar ve ev katılımı (bireyin ev içi okupasyonlara aktif katılımı), üretici okupasyonlara katılım (eğitim okupasyonu, iş ve gönüllü okupasyonlar), sosyal katılım (ev dışındaki okupasyonlara katılım ve kişilerarası etkileşimler) olmak üzere üç toplumsal katılım alanı ortaya koymuşlardır (Willer et al., 1993).

Toplumsal katılım toplum, aile, akran ve arkadaşlarla birlikte yapılan ve sosyal yaşamı destekleyen okupasyonları içermektedir (Kayıhan ve Kars, 2019). Toplumsal katılım, kişileri birlikte çalışmalarını için motive etmekte ve toplumun içinde olma bilinci sağlamaktadır (The World Health Organization Report, 2002). ICF bireyin yaşam durumlarına dahil olurken yaşayabileceği sorunları 'katılım kısıtlamaları' olarak tanımlamıştır (World Health Organization, 2001). Katılım kısıtlamaları genel olarak "sosyal problemler" olarak adlandırılır. Katılım kısıtlamalarının nedenleri arasında; okupasyon sınırlaması, kendi kendini damgalama, hastalıkla ilgili para sorunları, ekipmanın olmaması, destek/ilişkiler, tutumlar ve sistemler, çevre, politikalar veya yasalar yer almaktadır. Sonuç olarak katılımın temel sorunu, belli sağlık problemlerinin ve çevresel etkenlerin yaşama getirdiği sınırlamalardır (Brakel, et al., 2006).

Ergoterapi anlamlı ve amaçlı okupasyonlarla sağlığı ve refahını geliştiren kişi merkezli bir sağlık mesleğidir (Kayıhan ve Kars, 2019). 22 Mayıs 2014 tarihli 29007 no'lu Resmî Gazete'de yayımlanan 'Sağlık Meslek Mensupları ile Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Diğer Meslek Mensuplarının İş ve Görev Tanımlarına Dair Yönetmelik'te Ergoterapistlerin görevleri arasında, kişilerin topluma katılımını etkileyen kişisel, çevresel ve okupasyon performansına ait engelleri değerlendirdiği yer almaktadır (Resmî Gazete, 2014). Ergoterapistler okupasyona katılımı sağlık ve iyilik hali için bir gereklilik olarak ele alırlar ve sağlık ve iyilik halini okupasyonlara (dolayısıyla yaşama) katılım yoluyla artırmayı hedefler (Abaoğlu, 2019).

Yapılan literatür taramalarında tekstil ve hazır giyim sektöründe mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının ve mesleki tükenmişliğin değerlendirilmesine yönelik birçok çalışma mevcuttur (Akyol, 2022; Çeçen ve Örkün, 2012; Çiftçi, 2016; Demiral vd., 2023; Eumusc.net., 2018; Kurt, 2019). Fakat ülkemizde, tekstil ve hazır giyim sektöründe 'katılım' alanını doğrudan ele alan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı tekstil çalışanlarında, katılım ile mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve mesleki tükenmişlik seviyesi arasındaki ilişkiyi incelemektir.

2. Yöntem

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü merkezinde Şubat 2019-Mayıs 2019 tarihleri arasında yürütülmüştür. İstanbul Medipol Üniversitesi Etik komisyonunda 10840098-604.01.01-E.8232 numara ve 74 no ile takip edilen çalışmamız, 22/02/2019 tarihinde değerlendirilmiş olup, etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna karar verilmiştir.

Çalışmaya İstanbul ilinde bulunan 33 farklı tekstil/konfeksiyon işletmesinden, dahil edilme kriterlerine uyan ve katılmayı kabul eden, 100 tekstil/konfeksiyon çalışanı dahil edilmiştir. Katılımcılar arasında işveren çalışanlar da bulunmaktadır.

Çalışmanın dahil edilme kriterleri, 18-65 yaş arasında olmak ve tekstilde/konfeksiyonda çalışıyor olmaktır. Dahil edilmeme kriterleri ise herhangi bir engel veya kronik bir hastalığa sahip olmak ve son 5 yıl içerisinde en az 6 ay mesleğine ara vermiş olmaktır. Çalışma öncesinde çalışmaya dahil edilen tüm bireyler çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" imzalatılmıştır.

Katılımcıların kişisel ve mesleki bilgileri Sosyodemografik Bilgi Formu, mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları Genişletilmiş NORDIC Kas-İskelet Sistemi Anketi, mesleki tükenmişlik seviyeleri Maslach Tükenmişlik Envanter Genel Anketi ve katılım seviyeleri ise Katılım Ölçeği ile değerlendirilmiştir.

Literatür taranarak, hazırlanan Sosyodemografik Bilgi Formu kapsamında, katılımcılara; yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, serbest zaman aktiviteleri, günlük çalışma saatleri, sektördeki toplam çalışma yılı ve vücudun herhangi bir yerinde ağrı olup olmadığı ile ilgili bilgiler sorgulanmıştır. Ayrıca iş güvenliği eğitimi alıp almadığı ve ergonomi bilgisine sahip olup olmadığı da evet/hayır sorusuyla sorgulanmıştır.

2.1. Genişletilmiş NORDIC Kas-İskelet Sistemi Anketi (GNKİSA)

Nordic Kas İskelet Sistemi Anketi (NKİSA), Kuorinka ve ark. (1987) tarafından, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını değerlendirmek için bir tarama aracı olarak geliştirilmiştir (Çiftçi, 2016; Karaca ve Aydın, 2019; Kuorinka et al., 1987). Dawson ve ark. NKİSA'yı geliştirmişler ve anketin geçerlilik-güvenirlilik çalışmasını yaparak Genişletilmiş Nordic

Kas İskelet Sistemi Anketi (GNKİSA) ismiyle daha kapsamlı bir ölçek oluşturmuşlardır (Çiftçi, 2016; Dawson et al., 2009). GNKİSA, 2019 yılında da Alaca N. ve ark. tarafından Türkçeye uyarlanmıştır (Alaca vd., 2019).

Ankette katılımcılara geçtiğimiz on iki ay, dört hafta ve bir haftalık zaman dilimleri içerisindeki 9 vücut alanıyla ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları sorulmaktadır (Karaca ve Aydın, 2019). GNKİSA'da dokuz vücut alanını gösteren bir şekil üzerinde, her vücut bölgesine ait ağrının varlığı ve ağrının oluşturduğu durumlar ile ilgili 11 soru olmak üzere toplam 99 soru sorulmaktadır (Çiftçi, 2016; Dawson et al., 2009). Yapılan çalışmalara göre GNKİSA, meslek gruplarında sık kullanılan bir anket olarak belirtilmektedir (Çiftçi, 2016). GNKİSA ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.84 olarak bulunmuştur (Dalataban vd., 2022).

2.2. Maslach Tükenmişlik Envanter Genel Anketi (MTE)

Tükenmişlik Envanteri, Christina Maslach ve Susan Jackson tarafından geliştirilmiştir (Maslach and Jackson, 1981). Anketin Türkçe güvenilirliği Canan Ergin tarafından yapılmıştır (Ergin, 1992).

Maslach Tükenmişlik Envanteri (MTE), "duygusal tükenme (DT)", "duyarsızlaşma (D)" ve "kişisel başarı (KB)" alt boyutlarını kapsayan 22 sorudan oluşan bir ölçektir. Bu 22 sorunun 9'u DT, 5'i D ve 8'i KB alt boyutlarını temsil etmektedir (Çapri, 2006). Sorular 5 dereceli likert şeklinde, şiddet derecelerine göre 0: Hiçbir zaman, 1: Çok nadir, 2: Bazen, 3: Çoğu zaman ve 4: Her zaman şeklinde cevaplanmaktadır (Dolunay, 2002). MTE değerlendirilirken her alt boyutun puanı ayrı ayrı değerlendirilir. Ölçekten alınan toplam puan ve her alt boyuttan alınan puanlar ayrı ayrı olmak üzere 4 ayrı puan türü hesaplanır. Alınan puan miktarı arttıkça tükenmişliğin de artmış olduğu kabul edilmektedir (Miranda-Ackerman et al., 2019).

Ölçeğin alt testlerindeki Cronbach Alfa katsayıları; duygusal tükenme alt boyutu için 0.83, duyarsızlaşma alt boyutu için 0.65 ve kişisel başarı alt boyutu için 0.72 olarak hesaplanmıştır (Ergin, 1992).

2.3. Katılım Ölçeği (Participation Scale)

Katılım Ölçeği (KÖ), Wim van Brakel ve ark. Tarafından oluşturulan ICF temelli bir değerlendirme ölçeğidir (Van Brakel et al., 2009). KÖ, ICF'teki katılım görüşüne benzer şekilde kendine bakımı, ev yaşamına katılımı, mobilite düzeyini, kişilerarası etkileşim ve ilişkileri, ücretli ya da ücretsiz işe katılımı ve toplumsal, sosyal ve sivil hayattaki katılımı sorgulamaktadır (Özkan, 2013).

Ölçek 18 sorudan oluşmaktadır. Sorulan sorular ile

ilgili kişi kendini, akranlarıyla kıyaslayarak cevap verir. Eğer sorulan konu ile ilgili kişi kendini akranlarıyla benzer düzeyde katılım gösterdiğini düşünüyorsa "0" puan verilip diğer soruya geçilir. Fakat cevabı "hayır" veya "bazen" ise bu durumun günlük rutininde kendisi için oluşturduğu problemin boyutu sorulur. Problem yok ise 1, problem az ise 2, problem orta düzeyde ise 3, problem çok ise 5 puan verilerek sorulara devam edilir (Özkan, 2013; Souza et al., 2017). Ölçekten alınabilecek puan değerleri 0 ile 90 arasında değişmektedir ve alınan puanın yükselmesiyle, katılım kısıtlılığının da arttığı kabul edilmektedir. 0-12 puan katılımda kısıtlılık olmadığını; 13-22 hafif kısıtlılık; 23-32 orta derecede kısıtlılık; 33-52 şiddetli kısıtlılık; 53-90 çok şiddetli kısıtlılık olduğunu ifade etmektedir (Kelders, et al., 2012; Özkan, 2013).

Ölçeğin iç tutarlık değeri (Cronbach alpha) 0.92, değerlendiriciler arası tutarlılık 0.83, güvenilirlik 0.80 bulunmuştur (Brakel, 2006). Kelders ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada iç tutarlık değeri (Cronbach alpha)>0.70 olarak bulunmuştur (Kelders, et al., 2012).

2.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için "SPSS 25.0 (Statistical Package for Social Science) for Windows" programı kullanılmış ve değişkenlerin normal dağılımına Kolmogorov-Smirnov Testi ile bakılmıştır. Analiz sonucu Kolmogorov-Smirnov olasılık değeri $p>0,05$ olduğundan verilerimizin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada, değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerini belirlemek üzere korelasyon analizi yapılmıştır. Verilerimiz normal dağılım gösterdiğinden veriler arasındaki farkların karşılaştırmalarında "Bağımsız Örneklem t Testi" kullanılmış ve veriler arasındaki ilişki ise Pearson Korelasyon Analizi ile değerlendirilmiştir. Değişkenlere uygulanan tüm testler için anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3. Sonuçlar

3.1. Demografik Veri Bulguları

Çalışmaya 31 kadın, 69 erkek olmak üzere toplam 100 tekstil/konfeksiyon çalışanı dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalaması $36,00\pm 10,36$, erkeklerin yaş ortalaması $33,62\pm 10,08$ ve tüm katılımcıların yaş ortalaması $34,36\pm 10,17$ olarak bulunmuştur.

Toplam çalışma sürelerine göre bakıldığında, katılımcıların %8'i bir yıldan az, %25'i 1-5 yıl arasında, %27'si 6-10 yıl arasında, %10'u 11-15 yıl arasında ve %30'u 16 yıl ve üzeri süredir tekstil/konfeksiyon sektöründe çalışmaktadır. Günlük çalışma sürelerine göre bakıldığında,

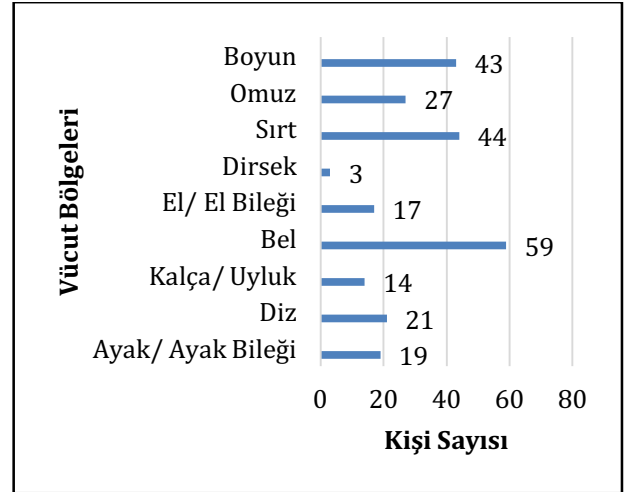
katılımcıların %12'sinin 12 saat ve üzeri, %54'ünün 10-12 saat arasında, %29'unun 8-10 saat arasında ve %5'inin 6-8 saat arasında çalıştığı görülmektedir. Ayrıca katılımcıların %98'inin ergonomi bilgisi sorusuna ve %81'inin ise iş güvenliği eğitimi sorusuna hayır cevabını verdiği saptanmıştır. Demografik bilgiler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Demografik Veriler

	N	%
Öğrenim Durumu	Okur Yazar Değil	6 6,0
	İlkokul	39 39,0
	Ortaokul	32 32,0
	Lise	15 15,0
	Ön lisans	2 2,0
	Lisans	6 6,0
Toplam Çalışma Yılı	1 yıldan az	8 8,0
	1-5 yıl	25 25,0
	6-10 yıl	27 27,0
	11-15 yıl	10 10,0
	16 yıl ve üzeri	30 30,0
Günlük Çalışma Süreleri	6-8 saat	5 5,0
	8-10 saat	29 29,0
	10-12 saat	54 54,0
	12 saat ve üzeri	12 12,0
İş Güvenliği Eğitimi	Evet	19 19,0
	Hayır	81 81,0
Ergonomi Bilgisi	Evet	2 2,0
	Hayır	98 98,0

3.2. Genişletilmiş NORDIC Kas-İskelet Sistemi Anketi (GNKİSA) Bulguları

Katılımcıların, herhangi bir zamanda ağrı hissettikleri vücut bölgelerine dair bulgular Şekil 1'de verilmiş olup, grafiğe bakıldığında; katılımcıların %59'unun bel, %44'ünün sırt, %43'ünün boyun, %27'sinin omuz, %21'inin diz, %19'unun ayak/ayak bileği, %17'sinin el/el bileği, %14'ünün kalça/uyluk ve %3'ünün dirsek bölgesinde ağrıya sahip olduğu görülmüştür. Buna göre katılımcılarda en fazla bel ağrısı şikayetleri görülmekte olup sırt, boyun ve omuz bölgelerinde de ağrı şikayetleri fazladır.



Şekil 1. Katılımcıların Herhangi Bir Zamanda Ağrı Hissettikleri Vücut Bölgeleri

Katılımcıların cinsiyetleri ile kas iskelet sistemi rahatsızlığı yaşadığı vücut bölgesi sayısı arasındaki ilişkiye Bağımsız Örneklem t Test ile bakılmış ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,935$).

Katılımcıların yaşları ile kas iskelet sistemi rahatsızlığı yaşadığı vücut bölgesi sayısı Pearson Testi ile karşılaştırılmış olup, aralarında istatistiksel olarak pozitif yönde bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p=0,028$).

3.3. Maslach Tükenmişlik Envanter Genel Anketi Bulguları

Maslach Tükenmişlik Envanter Genel Anketi bulgularına göre genel tükenmişlik skorlarında katılımcıların %16'sının yüksek düzey, %43'ünün orta düzey ve %41'inin düşük düzey tükenmişlik seviyesinde puan aldıkları görülmüştür.

Katılımcıların tükenmişlik alt boyutlarından biri olan duygusal tükenmişlik düzeylerine bakıldığında, %40'nın yüksek düzey, %34'ünün orta düzey ve %26'sının düşük düzey duygusal tükenmişliğe sahip olduğu görülmüştür. Duyarsızlaşma alt boyutunda, katılımcıların %18'i yüksek düzeyde, %28'i orta

düzye ve %54'ü düşük düzye duyarsızlaşma skorlarına sahiptir. Kişisel başarı alt boyutunda, katılımcıların %8'i yüksek düzye, %26'sı orta düzye ve %66'sı yüksek düzye kişisel başarıda azalma düzyelerinde olduğu saptanmıştır. Katılımcıların tükenmişlik seviyeleri tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Katılımcıların Maslach Tükenmişlik Genel Envanteri Seviyeleri ve Tükenmişlik Alt Boyutlarına Göre Tükenmişlik Düzyeleri

		N	%
Maslach Tükenmişlik Genel Envanteri Seviyeleri	Düşük Düzye	41	41,0
	Orta Düzye	43	43,0
	Yüksek Düzye	16	16,0
Duygusal Tükenmişlik Seviyesi	Düşük Düzye	26	26,0
	Orta Düzye	34	34,0
	Yüksek Düzye	40	40,0
Duyarsızlaşma Seviyesi	Düşük Düzye	54	54,0
	Orta Düzye	28	28,0
	Yüksek Düzye	18	18,0
Kişisel Başarım Seviyesi	Düşük Düzye	66	66,0
	Orta Düzye	26	26,0
	Yüksek Düzye	8	8,0
Toplam		100	100,0

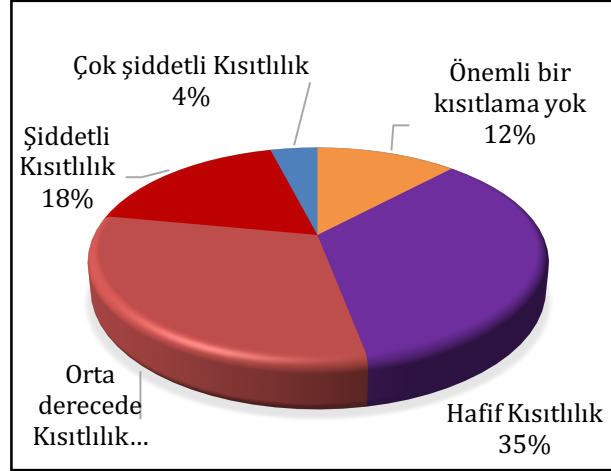
Katılımcıların cinsiyetleri ile tükenmişlikleri arasındaki ilişkiye Bağımsız Örneklem t Testi ile bakıldığında tükenmişlik puanı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,460$). Katılımcıların yaşlarına göre tükenmişlik skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,342$).

3.4. Katılım Ölçeği Bulguları

Katılım Ölçeği bulgularına göre, katılımcıların katılım kısıtlılığı seviyeleri Şekil 2'de verilmektedir. Grafiğe bakıldığında çalışmaya katılan katılımcıların %35'inin ($n=35$) hafif düzeyde, %31'inin ($n=31$) orta düzeyde, %18'inin ($n=18$) şiddetli düzeyde ve %4'ünün ($n=4$) çok şiddetli düzeyde katılım kısıtlılığı skorlarına sahip olduğu görülmektedir.

Şekil 2. Katılımcıların Katılım Kısıtlılığı Seviyeleri

Katılımcıların cinsiyetleri ile katılım skorları arasındaki ilişkiye Bağımsız Örneklem t Testi ile



bakıldığında katılım ölçeği skorları ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,731$). Katılımcıların yaşlarına göre katılım ölçeği skorları karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,790$).

3.5. Katılım ile Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Yaşadığı Vücut Bölgesi Sayısı Arasındaki İlişki

Katılımcıların katılım ile kas iskelet sistemi rahatsızlığı yaşadığı vücut bölgesi sayısı skorları arasındaki ilişkiye Pearson Korelasyon Analizi ile bakılmış ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,069$) (Tablo 3).

3.6. Katılım ile Mesleki Tükenmişlik Arasındaki İlişki

Katılımcıların katılım skorları ile mesleki tükenmişlik skorları arasındaki ilişkiye Pearson Korelasyon Analizi ile bakılmış ve aralarında istatistiksel olarak pozitif yönde, yüksek düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları ve Mesleki Tükenmişliğin Katılım Kısıtlılığı ile İlişkisi

	Katılım Kısıtlılığı	
	r	p
Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Yaşadığı Vücut Bölgesi Sayısı	0,18	p=0,069
Duygusal Tükenme	0,31	p=0,002**
Duyarsızlaşma	0,38	p=0,000**
Kişisel Başarım	0,30	p=0,002**
Genel Tükenme	0,43	p=0,000**

p: Anlamlılık *p<0,05, **p<0,01

4. Tartışma

Tekstil çalışanlarında, katılım ile mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlığı ve mesleki tükenmişlik seviyesi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışmamızda, katılım kısıtlılığı ile mesleki tükenmişlik arasında istatistiksel olarak pozitif yönde, yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde tekstil sektörünün imalatla önemli bir payı vardır (Mezarciöz ve Oğulata, 2014). Çiftçi'nin 114 konfeksiyon çalışanı ile yapmış olduğu çalışmada, katılımcıların büyük kısmının toplam çalışma süresinin 1-5 yıl olduğu belirtilmiştir (Yılmaz vd., 2006). Çalışmamızda ise katılımcıların büyük çoğunluğu genç yaş grubundan olmasına rağmen, toplam çalışma sürelerinin 16 yıl ve üzeri olduğu saptanmıştır. Bu veriler çalışanların, tekstil ve hazır giyim sektörüne düşük yaşlarda başladıklarını göstermektedir.

Ülkemizde haftalık çalışma saati, 4857 sayılı İş Kanunu'na göre, en fazla 45 saat olarak belirlenmiştir. Buna göre, bir işçinin günlük çalışma süresi 7,5 saat olarak belirtilmektedir (4857 Sayılı İş Kanunu, 2003). Demiral ve arkadaşları (2003), bir tekstil fabrikasında yapmış oldukları çalışmada, katılımcıların %56'sının günde dokuz saatin üzerinde çalıştıklarını belirtmişlerdir (Demiral vd., 2005). Çalışmamızda da benzer şekilde katılımcılarımızın büyük çoğunluğunun günlük 9 saatten daha fazla çalıştığı saptanmıştır. Bu veriler, tekstil ve hazır giyim sektöründeki çalışma saatlerinin fazla olduğunu göstermektedir.

Malik, Maan ve arkadaşlarının Pakistan'da 480 tekstil çalışanı ile; Baskaran ve arkadaşlarının ise Hindistan'da 455 tekstil çalışanı ile yapmış oldukları çalışmalarda, katılımcıların büyük çoğunluğunun iş güvenliği eğitimi almadığı bulunmuştur (Baskaran et al., 2012; Malik et al., 2010). Çalışmamızda da

katılımcıların büyük kısmının iş güvenliği eğitimi almadığı görülmüştür. Bu veriler, tekstil çalışanlarında iş güvenliği eğitiminin göz ardı edildiğini göstermektedir. Bu durumun, tekstil çalışanlarında sıklıkla görülen meslek hastalıkları ve mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları açısından bir risk faktörü oluşturabileceğini düşünmekteyiz.

Yu ve arkadaşlarının, tekstil çalışanları ile yapmış oldukları bir çalışmada sırasıyla diz, sırt, ayak/ayak bileği, omuz ve boyun ağrısı şikayetlerinin sık görülen başlıca kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olduğu görülmüştür (Yu et al., 2012). Kalınkara ve arkadaşının tekstil çalışanları ile yapmış oldukları çalışmada, bireylerde sırt, omuz, el kol, dirsek ağrısı, boyun düzleşmesi, ayak, bacak ağrısının yoğun yaşandığı görülmüştür (Kalınkara ve Kaçar, 2023). Çalışmamızda da benzer şekilde tekstil çalışanlarında bel, boyun, sırt, omuz ve diz ağrısı şikayetleri başlıca kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olarak saptanmıştır. Akyol'un çalışmasında da belirtildiği gibi, bu rahatsızlıklar kişilerde birçok olumsuz duruma yol açacağından kişilerdeki iş verimini ve sağlıklı olma durumunu olumsuz etkilemektedir (Akyol, 2022). Mulyati ve ark., tekstil çalışanları ile yapmış oldukları çalışmada, ergonomik masa/sandalye kullanımı gibi uygulamaların, mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında önemli düzeyde iyileşme sağladığını göstermişlerdir (Mulyati, et al., 2022). Hoosain ve ark. ise, üst ekstremitelerde rahatsızlığı olan hazır giyim çalışanlarında yapmış oldukları çalışmada; ergonomi, psiko eğitim, yardımcı teknoloji eğitimi gibi Ergoterapi uygulamalarının, üst ekstremitelerde fonksiyonunu, ağrıyı ve ergonomik riski iyileştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir (Hoosain, et al., 2022). Ülkemizde de tekstil sektörüne yönelik benzer çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çeçen ve Örkün, 300 tekstil çalışanı ile yaptıkları çalışmada, çalışanlarda yüksek düzey duygusal tükenme, orta düzey duyarsızlaşma, yüksek düzey kişisel başarıda azalma ve yüksek düzey mesleki tükenmişlik olduğu görülmüştür (Çeçen ve Örkün, 2012). Çalışmamızda da benzer şekilde, katılımcılarda yüksek düzey duygusal tükenme, düşük düzey duyarsızlaşma, düşük düzey kişisel başarıda azalma ve orta düzey genel tükenmişlik olduğu görülmüştür. Bu verilere göre tekstil ve hazır giyim sektöründe mesleki tükenmişliğin sık karşılaşılan önemli bir problem olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda bir meslek grubunda ilk defa, Ergoterapi performans alanlarından biri olan katılıma da odaklanılmıştır. Çalışmamızda katılımcıların büyük çoğunluğunun katılım düzeylerinin kısıtlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca katılımcıların başlıca serbest zaman, kendine bakım ve sosyal katılım alanlarında kısıtlılık

yaşadıkları saptanmıştır. Bu veriler temel yaşam alanlarından biri olan iş okupasyon alanının sahip olduğu şartlardan dolayı bir diğer performans alanı olan katılım üzerinde kısıtlılığa yol açtığını göstermektedir.

Andrade ve arkadaşlarının Brezilyalı işçilerin serbest zamanlarında yaşanan fiziksel aktivitenin kısıtlılıklarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çalışma saatlerinin fazla olmasının, kişilerde serbest zaman okupasyonlarına katılımlarını olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır (Andrade et al., 2017). Çalışmamızda ise bir katılımcının: "Yoğun çalışma saatlerimden dolayı tatil günlerimde dışarı çıkmaktansa evde kalıp dinlenmeyi tercih ediyorum." dediği kaydedilmiştir. Ayrıca çalışmamızda katılımcılarımızın büyük çoğunluğunun günlük 9 saatten daha fazla çalıştığı saptanmıştır. Bu bilgi bize tekstil sektöründe çalışanların yoğun çalışma saatlerinin, katılımlarını ve tercihlerini etkilediğini göstermektedir. Bu, aynı zamanda katılımcıların okupasyon-rol dengesi üzerindeki olumsuz etkisinin de göstergesidir.

Çalışmamızda ayrıca tekstil çalışanlarında katılım ile mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve mesleki tükenmişlik arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Çalışma sonucunda katılım ile mesleki tükenmişlik arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Buna göre katılım parametresinin, mesleki tükenmişliği dolayısıyla iyi olma halini etkileyen ve üzerinde durulması gereken bir faktör olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde de belirtildiği gibi katılım ve tükenmişlik, yaşam kalitesinin iki önemli göstergesidir (Sonnentag et al., 2019; Vachon et al., 2019).

Çalışmamızda, katılımcılar arasında yer alan ve aynı zamanda da işveren olan çalışanlar, işleri yetiştirebilmek adına serbest zamanlarının çoğunda da çalıştıklarını belirtmişlerdir. Buna benzer şekilde katılımcıların serbest zamanlarını ve rekreasyonel okupasyonlarını yapılandıramamasının, onları mesleki tükenmişliğe ve katılım kısıtlılığına iten önemli bir etken olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle tekstil ve hazır giyim sektöründe 'katılım alanının' değerlendirilerek müdahale edilmesi gereken bir alan olduğunu düşünmekteyiz. Ülkemizde, tekstil ve hazır giyim sektöründe 'katılım' alanını doğrudan ele alan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamız bu yönüyle bir ilk olma özelliği taşımaktadır.

Çalışmamızda, daha fazla kişiye ulaşabilmek adına katılım değerlendirmesinin, standardize bir ölçekle yapılması çalışmamızın limitasyonunu oluşturmaktadır. Katılım kısıtlılığı hakkında daha net verilerin alınması ve kişilerin kendi katılımları hakkındaki performans ve memnuniyet algılarının daha iyi yansıtılabilmeleri için okupasyonel performanslarının yapılandırılmış görüşmeler ile

değerlendirilmesi önerilmektedir.

Çalışmamızın sonuçları, tekstil ve hazır giyim sektöründe çalışanlarda mesleki tükenmişlik ve mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına ek olarak, ilk defa Ergoterapi performans alanlarından biri olan katılım alanına da önemli ölçüde vurgu yapmaktadır. Bu sayede alanda çalışan rehabilitasyon ekip üyelerinin, tekstil çalışanlarının bu problemlerine ışık tutacağını ve benzer çalışmaların artması gerektiğini düşünmekteyiz.

Teşekkür

İstanbul Medipol Üniversitesi Etik komisyonunda 10840098-604.01.01-E.8232 numara ve 74 no ile takip edilen çalışmamız 22/02/2019 tarihinde değerlendirilmiş olup, etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna karar verilmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- 4857 Sayılı İş Kanunu. (2003). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.4857.pdf>. Erişim tarihi: 7 Mayıs 2023.
- Abaoğlu, H. (2019). Toplumsal Katılım ve Ergoterapi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 7(3), 195-200.
- Akyol, Ş. D. (2022). Bir Tekstil İşletmesinde Ergonomik Risk Değerlendirme Uygulaması. *Ergonomi*, 5(2), 72-83.
- Alaca, N., Safran, E. E., Karamanlargil, A. İ., & Timucin, E. (2019). Translation and Cross-Cultural Adaptation of The Extended Version of The Nordic Musculoskeletal Questionnaire into Turkish. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 19(4), 472.
- Andrade, R. D., Junior, G. J. F., Capistrano, R., Beltrame, T. S., Pelegri, A., Crawford, D., & et al. (2019). Constraints to Leisure-Time Physical Activity Among Brazilian Workers. *Annals of Leisure Research*, 22(2), 202-214. <https://doi.org/10.1080/11745398.2017.1416486>.
- Baskaran, V., Nachiappan, S., & Rahman, S. (2012). Indian Textile Suppliers' Sustainability Evaluation Using the Grey Approach. *International Journal of Production Economics*, 135(2), 647-658. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.06.012>.
- Brakel, W.H.N., Anderson, A.M., Mutatkar, R.K., Bakirtzief, Z., Raju, M.S. (2006). The Participation

- Scale: Measuring a Key Concept in Public Health. *Disability and Rehabilitation*, 28(4), 193-203.
- Çapri, B. (2006). Tükenmişlik Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 62-77.
- Çeçen, A. ve Örkün, Ü. (2012). Tekstil Sektörü Mavi Yaka Çalışanlarının Yaşam Doyumu ve Tükenmişlik Düzeylerinin İş Doyumu Tarafından Yordanması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1).
- Çiftçi, S. (2016). Hazır Giyim İmalatında Ergonomik Risk Değerlendirme ve Kas İskelet Sistemi Sorunları. Yüksek Lisans Tezi, *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Daltaban, Ö., Durmuş, H., Onur, M. E. T. E., Eryılmaz, Y. R., Gökal, Y., Karahan, Y., ... & Kerpiççi, K. (2022). Dış hekimliği Fakültesi Öğrencilerinde Kas İskelet Sistemi Problemlerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi*, 1(2), 48-54.
- Dawson, A. P., Steele, E. J., Hodges, P. W., & Stewart, S. (2009). Development and Test-Retest Reliability of an Extended Version of The Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): A Screening Instrument for Musculoskeletal Pain. *The Journal of Pain*, 10(5), 517-526. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.11.008>
- Demiral, G.A., Şahan, C., Özgür, E.A., Vatanserver, M. ve Demiral, Y. (2023). Bir Tekstil Fabrikasında Psikososyal Riskler ve Mental Sağlık Durumu. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 8(1), 54-70.
- Demirci, O. O. (2017). Ergoterapi: Geleceğin Mesleği Olabilecek Bir Meslek Alanı. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 20(1).
- Dijkers, M. (1998). Community Integration: Conceptual Issues and Measurement Approaches in Rehabilitation Research. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, 4(1), 1-15.
- Direl, Y. (2021). Termik Santral Çalışanlarında İş Doyumu, Genel Sağlık Düzeyi, Solunum Fonksiyonları, Yorgunluk Düzeyi ve Kas İskelet Sistemi Yaralanmalarının İncelenmesi (Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Örneği). *Yüksek Lisans Tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs*.
- Dolunay, A. B. (2002). Keçiören İlçesi Genel Liseler ve Teknik-Ticaret-Meslek Liselerinde Görevli Öğretmenlerde Tükenmişlik Durumu Araştırması. *Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi Mecmuası*, 55(1), 51-62.
- Ergin, C. (1992). Doktor ve Hemşirelerde Tükenmişlik ve Maslach Tükenmişlik Ölçeğinin Uyarlanması. *VII. Ulusal Psikoloji Kongresi, Ankara (Turkey)*.
- Eumusc.net Musculoskeletal Health in Europe, Report v5.0. (2018). Erişim adresi: <http://www.eumusc.net/myUploadData/files/Musculoskeletal%20Health%20in%20Europe%20Report%20v5.pdf>. Erişim tarihi: 07 Mayıs 2019.
- Güney, B., ve Erden, M. A. (2023, February). Yatay Kaynak Pozisyonunda Çalışan Bir Operatörün Duruşunun OWAS yöntemi ile Ergonomik Analizi. In *International Conference on Frontiers in Academic Research*, 1, 561-567.
- Hoosain, M., Bosa, F., Conolly, N. B., Janse van Rensburg, H., Mayet, N. A., & Titus, T. (2022). Workplace-Based Rehabilitation With Garment Workers: A Multiple Case Study. *Work*, (Preprint), 1-10.
- İbrahim, E.Y.İ., Büyükkıncı, B.Y. (2022). Musculoskeletal Disorders of Hand in Healthcare Workers: A Cross-Sectional Study. *Ergonomi*, 5(3), 144-152.
- İnce, N. B. ve Şahin, A. E. (2015). Maslach Tükenmişlik Envanteri- Eğitimci Formu'nu Türkçe'ye Uyarlama Çalışması. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 6(2).
- Kaçmaz, N. (2005). Tükenmişlik (Burnout) Sendromu. *Journal of Istanbul Faculty of Medicine*, 68(1), 29-32.
- Kalınkara, V. ve Kacar, N. (2023). Hazır Giyim Sektöründe Çalışma Koşulları, Yorgunluk ve Çalışma Yaşamı Kalitesi İlişkisi. *Ergonomi*, 6(1), 31-43.
- Karaca, Ş. B. ve Aydın, G. (2019). Yoğun Bakım ve Ameliyathane Çalışanlarında Kas İskelet Sistem Ağrıları. *Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi*, 52(3), 196-200.
- Kayıhan, H. ve Kars, S. (2019). Katılım Temelli Duyu Bütünleme (Community Participation and Occupational Therapy). *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 37-42.
- Kelders, R., Brakel, W.V., Beise, K. (2012) Testing and Validating a Simplified Scale to Measure Social Participation of People with Disabilities in Indonesia. *Disability and Rehabilitation*, 34(8), 638-646.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.

- Kurt, İ. (2019). Tekstil İşçilerinde Postür Eğitiminin Kas-İskelet Sistemi, Ağrı ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Bezmialem Vakıf Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı*, İstanbul.
- Levasseur, M., Richard, L., Gauvin, L., & Raymond, É. (2010). Inventory and Analysis of Definitions of Social Participation Found in The Aging Literature: Proposed Taxonomy of Social Activities. *Social science & medicine*, 71(12), 2141-2149.
- Malik, N., Maan, A. A., Pasha, T. S., Akhtar, S., & Ali, T. (2010). Role of Hazard Control Measures in Occupational Health and Safety in The Textile Industry of Pakistan. *Pak J Agri Sci*, 47(1), 72-76.
- Maslach, C. (2003). Job Burnout: New Directions in Research and Intervention. *Current Directions in Psychological Science*, 12(5), 189-192.
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The Measurement of Experienced Burnout. *Journal of Organizational Behavior*, 2(2), 99-113. <https://doi.org/10.1002/job.4030020205>.
- Mezarciöz, S. ve Oğulata, R. T. (2014). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu-Tekstil İşletmelerinde İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Sorunları. *Engineer & the Machinery Magazine*, 655(55), 72-79.
- Miranda-Ackerman, R. C., Barbosa-Camacho, F. J., Sander-Möller, M. J., Buenrostro-Jiménez, A. D., Mares-País, R., Cortes-Flores, A. O., ... & González-Ojeda, A. (2019). Burnout Syndrome Prevalence During Internship in Public and Private Hospitals: A Survey Study in Mexico. *Medical Education Online*, 24(1), 1593785.
- Mulyati, S., Prabowo, K., & Kermelita, D. (2022). The Effectiveness of Ergonomics Techniques on The Ability to Overcome Musculoskeletal Disorder (MsDs) Complaints Among Tailors in Bengkulu City and Jakarta City 2019. *Proceeding B-ICON*, 1(1), 275-284.
- Özkan, E. (2013). Kör ve Az Gören Erişkin Bireylerde Öz Yeterlilik, Sosyal Kaygı, Başetme Becerileri ve Çevrenin Toplumsal Katılıma Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Resmî Gazete. Sağlık Meslek Mensupları ile Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Diğer Meslek Mensuplarının İş ve Görev Tanımlarına Dair Yönetmelik. (2014). Erişim adresi: <https://www.klimik.org.tr/2014/05/22/saglik-meslek-mensuplari-ile-saglik-hizmetlerinde-calisan-diger-meslek-mensuplarinin-is-ve-gorev-tanimlarina-dair-yonetmelik-yayimlandi/>. Erişim tarihi: 25 Mayıs 2023.
- Sonnentag, S., & Schiffner, C. (2019). Psychological Detachment From Work During Nonwork Time and Employee Well-Being: The Role of Leader's Detachment. *The Spanish Journal of Psychology*, 22 (e3), 1-9. <https://doi.org/10.1017/sjp.2019.2>.
- Souza, M. A. P., Coster, W. J., Mancini, M. C., Dutra, F. C. M. S., Kramer, J., & Sampaio, R. F. (2017). Rasch Analysis of The Participation Scale (P-scale): Usefulness of The P-scale to a Rehabilitation Services Network. *BMC Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4945-9>.
- Vachon, M., Papineau, M., Dupuis, G., & Roberge, P. (2019). Associations Between Systemic Quality of Life and Burnout Among French Canadian Workers. *Social Indicators Research*, 142(3), 1193-1210. <https://doi.org/10.1007/s11205-018-1944-x>.
- Van Brakel, W. H., Anderson, A. M., Mutatkar, R. K., Bakirtzief, Z., Nicholls, P. G., Raju, M. S., & Das-Pattanayak, R. K. (2006). The Participation Scale: Measuring a Key Concept in Public Health. *Disability and Rehabilitation*, 28(4), 193-203.
- Willer, B., Rosenthal, M., Kreutzer, J., Gordon, W., & Rempel, R. (1993). Assessment of Community Integration Following Rehabilitation for TBI. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 8, 11-23.
- World Health Organization. (2002). *The World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. WHO Library Cataloguing-in Publication Data, p. 232.
- World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). (2001). Geneva: WHO.
- Yılmaz, F., Şahin, F. ve Kuran, B. (2006). İşe Bağlı Kas İskelet Hastalıkları ve Tedavisi. *Nobel Medicuus*, 2(3), 15-22.
- Yu, W., Ignatius, T. S., Li, Z., Wang, X., Sun, T., Lin, H., & et al. (2012). Work-related Injuries and Musculoskeletal Disorders Among Factory Workers in a Major City of China. *Accident Analysis & Prevention*, 48, 457-463. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.03.001>.

MASA BAŞI ÇALIŞANLARDA ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONEL DURUMUN ERGONOMİ FARKINDALIĞI, UYKU KALİTESİ VE YAŞAM KALİTESİ İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Şemsinnur GÖÇER¹, Tuncay POLAT², Tuğba DERE^{3*}

¹ Yozgat Bozok Üniversitesi, Sarıkaya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-2735-0073>

² Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-1066-8886>

³ Yozgat Bozok Üniversitesi, Sarıkaya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-3048-9113>

Anahtar Kelimeler

Masa Başı
Ergonomi
Üst ekstremite
Fonksiyonel durum
Yaşam kalitesi

Öz

Çalışmanın amacı, masa başı çalışanlarda üst ekstremite fonksiyonel durumunu değerlendirmek ve üst ekstremite fonksiyonel durumu; ofis ergonomisi farkındalığı, uyku kalitesi ve yaşam kalitesi düzeyi arasındaki ilişkisini belirlemektir. Çalışmaya 18-60 yaş aralığında olan, haftada en az 30 saat süre ile en az 2 yıl masa başında çalışan, ve üst ekstremite fonksiyonelliğini etkileyen yapısal, nörolojik ve sistemik herhangi bir problemi olmayan 96 birey dahil edilmiştir. Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri kaydedilip, fonksiyonel durumun değerlendirilmesi için Hidrolik El Dinamometresi, skapular bölge ve üst ekstremite kas endurans testleri ve Üst Ekstremitte Fonksiyonel İndeksi-15 (ÜEFİ-15) kullanılmıştır. Masa başı çalışan bireylerin ofis ergonomisi farkındalığı Ofis Ergonomi Farkındalık Anketi (OEFA) ile, uyku kalitesi Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) ile, yaşam kalitesi ise SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirilmiştir. Yaş ortalaması 38 olan ve %20'si kadın cinsiyetinde olan bireylerin kavrama kuvveti ile uyku kalitesi ve yaşam kalitesinin azaldığı belirlenmiştir. Masa başı çalışanların ÜEFİ-15 skoru ile OEFA ($r=0,425$, $p<0,001$), SF-12 Fiziksel ($r=0,575$, $p<0,001$), SF-12 Mental ($r=0,268$, $p<0,001$) ve PUKİ ($r=-0,489$, $p<0,001$) skorları arasında zayıf ve orta kuvvette ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kavrama kuvveti ölçüm sonuçlarının ofis ergonomisi farkındalığı ve yaşam kalitesi düzeyi ile ilişkili olduğu da belirlenmiştir ($p<0,05$). Çalışma sonuçlarına göre masa başı çalışanlarda üst ekstremite fonksiyonelliği, bireylerin yaşam kalitesi ve uyku kalitesini etkileyebilir. Ofis ergonomisi farkındalığının artırılmasına yönelik yaklaşımların ise kavrama kuvvetinin ve üst ekstremite fonksiyonelliğinin iyileştirilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN UPPER EXTREMITY FUNCTIONAL STATUS AND ERGONOMICS AWARENESS, SLEEP QUALITY AND QUALITY OF LIFE IN DESK-BASED WORKERS

Keywords

Office employees
Ergonomics
Upper extremity
Functional status
Quality of life

Abstract

The aim of the study is to assess the upper extremity functional status in desk-based workers and determine the relationship between upper extremity functional status, office ergonomics awareness, sleep quality, and quality of life. The study included 96 individuals between the ages of 18 and 60, who had been working at a desk for at least 2 years, working a minimum of 30 hours per week, and had no structural, neurological, or systemic problems affecting upper extremity functionality. Demographic and physical characteristics of the participants were recorded, and for the assessment of functional status, a Hydraulic Hand Dynamometer, scapular muscle and upper extremity muscle endurance tests, and Upper Extremity Functional Index-15 (UEFI-15) were used. The office ergonomics awareness of desk-based workers was evaluated using the Office Ergonomics Awareness Questionnaire (OEQA), while sleep quality was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and quality of life was evaluated using SF-12. It has been determined that individuals with an average age of 38, where 20% are female, experience decreased grip strength, sleep quality, and life quality. Weak to moderate correlations were found between desk-based workers' UEFI-15 scores and OEQA ($r=0.425$, $p<0.001$), SF-12 Physical ($r=0.575$, $p<0.001$), SF-12 Mental ($r=0.268$, $p<0.001$), and PUKI ($r=-0.489$, $p<0.001$) scores. Additionally, the results of grip strength measurements were found to be associated with office ergonomics awareness and quality of life level ($p<0.05$). The findings from the study indicate that upper extremity functionality in desk-based workers can affect individuals' quality of life and sleep quality. Also, approaches aimed at increasing awareness of office ergonomics are thought to be effective in improving grip strength and upper extremity functionality.

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 21.07.2023

Submission Date : 21.07.2023

Kabul Tarihi : 16.10.2023

Accepted Date : 16.10.2023

* Sorumlu yazar e-posta: tugba.dere@yobu.edu.tr

1. Giriş

Masa başı çalışanlar için ofis ortamında uzun süre vakit geçiren bireylerde kas-iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) görülme oranı son yıllarda artış göstermektedir. Kişisel faktörler olduğu kadar, bireyin çalışma ortamı da kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının görülme nedenleri arasında yer almaktadır. En sık görülen nedenler arasında ise yaş, genetik unsurlar, eşlik eden kronik hastalıklar, psikolojik ve sosyal etmenler yer almaktadır (Ersöz, 2023). Masa başı çalışanlar için iş kapsamı çoğunlukla bilgisayar kullanımı, mülakatlar, sunumlar ve telefon görüşmelerini içermektedir. Bu nedenle uzun süreli sabit pozisyonda durma, yanlış postüral davranışlar kas iskelet sistemi rahatsızlıkları için risk oluşturmaktadır (Çiftçi ve Demirhan, 2022; Gerr vd., 2004; Kadefors ve Laubli, 2002). Mesleğe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, ofisteki çalışma ortamında fiziksel ve psikososyal risk faktörlerine maruz kalınması sonucu gelişen; genel olarak sinir, kas, yumuşak dokular, eklemler gibi temel destekleyici yapılarda zorlanma, ağrı, eklem hareket kısıtlılığından oluşan hastalıklardan oluşmaktadır (Gatchel, 2012; Özcan vd., 2007). Buckle ve Devereux ile Staal ve ark. bilgisayar kullanıcılarının kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına ve psikolojik strese maruz kaldıkları ve mesleki fonksiyonların gerçekleştirilmesi sırasında özellikle üst gövde, bel ve boyunda, üst ekstremitelerde yüksek oranlarda mesleğe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını bildirmişlerdir. Bu nedenle KİSH sonuçları açısından çeşitli boyutlarda fonksiyonel kısıtlılıklar yaratabilmektedir. Bu kısıtlılıkların oluşmasının ve kronikleşmesinin çalışma ortamındaki fiziksel aktivitelere, postüre ve ortamın ergonomik durumuna bağlı olduğu kabul edilmektedir (Buckle ve Devereux, 2002; Staal vd., 2007). Özellikle üst ekstremitenin vibrasyondan etkilenmesi, dirsek ve bilekte tendinit, karpal tünel sendromu vb. faktörler de üst ekstremitte fonksiyonelliğini olumsuz etkilemektedir. Özellikle masa başı çalışanlarda uzun süreli bilgisayar kullanımının üst gövde ile birlikte bel-boyun rahatsızlıklarına neden olduğu, üst ekstremitte fonksiyonelliğini etkilediği vurgulanmıştır. Omurganın yanlış pozisyonu, skapular bölge hareketliliğini, skapular bölge de üst ekstremitte hareketliliğini sekonder olarak etkilemektedir. Dolayısıyla, uzun süreli masa başı pozisyonunda çalışan bireylerde, üst ekstremitte fonksiyonel durumunu ortaya koyan kavrama kuvveti, üst ekstremitte ve skapular bölge kassal enduransının ayrıntılı değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Depreli ve Angın, 2018).

Bu çalışma ile masa başı çalışanlarda sıklıkla gözlenen üst ekstremitte fonksiyonelliği ve üst ekstremitte fonksiyonelliğini etkileyebilecek yaşam kalitesi, uyku kalitesi ve ergonomi farkındalık düzeyi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda kas iskelet sistemi bozukluklarının ve bireylerin ergonomiye yönelik farkındalık düzeylerinin ortaya konması, böylelikle iş verimliliğinin artırılması ve sağlık iş yükünün azaltılması amaçlanmıştır.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Ergonomik ve biyomekanik faktörler, tekrarlı hareketler, uzun süreli yanlış pozisyonun korunması gibi faktörler de üst ekstremitte fonksiyonelliğini olumsuz etkileyen durumlardır (Lamb ve Kword, 2016; Meijer vd., 2009). KİSH'inin ortaya çıkmasında mekânsal ve bireysel faktörlerin yanı sıra psikososyal faktörlerin de bu durumu etkilediği belirtilmiştir. Amerika Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü raporuna göre artmış iş yükü ve iş stresi, kişinin yaptığı işteki tek düzelik, meslek ile ilgili gelecek kaygıları gibi faktörlerin de KİSH üzerinde ciddi etkisi olduğu vurgulanmıştır (Senhal, 2004). Yaşam kalitesinin tanımına baktığımızda, kişinin fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden iyi olma halidir ve bu iyilik halini; fiziksel sağlığını, psikolojik durumun, bağımsızlık seviyesinin, sosyal ilişkilerin ve çevrenin etkilediği belirtilmektedir. Tüm bu faktörler genel olarak değerlendirildiğinde bireylerin yaşam kalitesinin de bu sorunlardan olumsuz yönde etkilendiği ortaya konmuştur (Group, 1995). Yaşam kalitesini etkileyen bir diğer önemli faktörlerden biri uyku kalitesidir. Aghilinejad ve ark. da uykusuzluğun insan hayatında, iletişim kurmada zorlanma, iletişim kurmaktan kaçınma gibi iletişim sorunlarına, depresif duyguların hatta depresyonun yaşanmasına, bağışıklık sisteminin zayıflamasından farklı kronik hastalıklara kadar pek çok probleme yol açtığını ortaya koymuştur (Aghilinejad, 2014). Uyku kalitesinin bozulmasıyla ortaya çıkan uyku problemleri uykusuzluk sonucu kaza yapma, düşme ve kronik yorgunluk sendromu gibi olumsuz durumlara neden olarak yaşam kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir (Dere, 1999). Masa başı çalışanlarda yaygın bir biçimde ortaya çıkan bu problemleri en aza indirerek; çalışan açısından genel sağlığı koruyan ve işveren açısından verimliliği ve kaliteyi artıracak çözümler ergonomi kapsamına girmektedir. Çalışma ortamının çalışana göre dizaynı ile çalışanı işe değil, işin çalışana uygun hale getirilmesi amaçlanmaktadır (Randall, 1996).

Yapılan çalışmalarda ergonomik yaklaşımların öneminin bilindiği ancak genel olarak sağlık ve kalite ile ilgili problemler ortaya çıktıktan sonra

bu alana yönelik farkındalıklarda da artışın görülmekte olduğu belirtilmektedir (Bot, 2007; Westgaard, 1997; Yılmaz, 2006; Yu, 2013). Bu nedenle ofis çalışanlarında uyku problemlerinin daha ayrıntılı incelenerek değerlendirilmesi ve azaltılmasına yönelik yaklaşımların geliştirilmesi gerekliliğine vurgu yapılmaktadır (Furuichi, 2020; Loft, 2014).

Literatür incelendiğinde, KİSH'nın başında üst ekstremitte fonksiyonelliğinin yer aldığı ve masa başı çalışanlarda sıklıkla gözlenen bu durumun ve bu durumu etkileyebilecek faktörlerin yeterince araştırılmadığı göze çarpmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı; masa başı çalışanlarda üst ekstremitte fonksiyonel durumunu değerlendirmek ve üst ekstremitte fonksiyonel durumun; ofis ergonomisi farkındalık düzeyi, uyku kalitesi ve yaşam kalitesi düzeyleri ile ilişkisini belirlemektir.

3.Yöntem

Çalışmanın evreni Yozgat ili Boğazlıyan ilçesinde bir kamu kurumunda masa başı çalışan bireylerden oluşmaktadır ve örneklem grubu Depreli ve ark.'nın (Depreli, 2016) çalışmasına göre hesaplanan etki büyüklüğüne göre (etki büyüklüğü: 0.285) belirlenmiştir. '*Correlation: Point biserial model*' istatistik testi ile '*A priori: Compute required sample size*' analiz türü kullanılarak %80 güç analizi ile örneklem sayısı 91 olarak bulunmuştur (*G*Power 3.1.9.2 version, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany*). Çalışma, toplamda 96 masa başı çalışan bireyle sonlandırılmıştır.

Çalışmaya 18-60 yaş aralığında olan, haftada en az 30 saat süre ile en az 2 yıl masa başında çalışan (Ozdemir, 2021) ve üst ekstremitte fonksiyonelliğini etkileyen yapısal, nörolojik ve sistemik herhangi bir problemi olmayan, Türkçe okuyup anlayabilen bireyler dahil edilmiştir. Son 6 ay içerisinde üst ekstremitte veya boyun bölgesinde cerrahi geçiren, masa başı çalışma süresi haftada 30 saatin altında veya toplam çalışma süresi 2 yılın altında olan ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyen bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. Araştırmada dahil edilme kriterlerini karşılayan bireylerden yazılı onam alınmıştır. Bireylerin yaş (yıl), boy (cm), kilo (kg), vücut kütle indeksi (kg/m²) ve cinsiyet gibi demografik verileri kaydedildikten sonra bağımsız değişkenlere yönelik aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

3.1. Üst Ekstremitte Fonksiyonelliğinin Değerlendirilmesi: Masa başı çalışanların üst ekstremitte fonksiyonelliği Üst Ekstremitte Fonksiyonel İndeks-15 (ÜEFİ-15) ile değerlendirilmiştir. Aytar ve ark. (Aytar, 2015) tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği

yapılan anket, günlük yaşamda yapılan 15 farklı aktiviteyi içermektedir. Değerlendirmede her aktivite için gerçekleştirirken yaşanan zorluk derecesine göre puan vermeleri istenir. 0 puan, aşırı zor; 1 puan, oldukça zor; 2 puan, orta derecede zor; 3 puan, hafif derecede zor ve 4 puan, zorluk yok anlamına gelmektedir. Anketten alınabilecek ham puan 0-60 arasında, final skor ise 0-100 arasında değişmektedir ve düşük puanlar üst ekstremitte fonksiyonelliğinin kötü olduğu anlamına gelmektedir (Hamilton ve Chesworth 2013).

3.2. Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi: Masa başı çalışan bireylerin kavrama kuvveti hidrolik el dinamometresi (*Baseline lite Hydraulic Hand Dynamometer, Fabrication Enterprises, NY, USA*) ile değerlendirilerek elde edilen veri kilogram cinsinden not edilmiştir (Bellace, 2000). El kavrama kuvvetinin ölçümünde geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bulunan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen bu ölçüm için hasta sırtı destekli oturma pozisyonunda, ayaklar yerde destekli, kalça ve diz 90 derece fleksiyon pozisyonunda, ön kol nötral pozisyonda, el bileği 0-30 derece ekstansiyonda ve 0-5 derece ulnar deviasyonda olmalıdır. Bireyden, dinamometre "0" konumunda iken maksimum kuvveti ile kavrama yapması istenmiş olup, 3 tekrarın ortalaması sağ ve sol için ayrı ayrı kaydedilmiştir (Bellace vd., 2000).

3.3. Üst Ekstremitte Kasların Endüransının Değerlendirilmesi: Çalışmaya dahil edilen bireylerin üst ekstremitte kas endüransını değerlendirmek için modifiye push-ups egzersiz pozisyonu kullanılmıştır. Değerlendirme için yüz üstü yatış pozisyonunda, eller omuz genişliğinde açılıp yere yerleştirilerek, dirsek fleksiyonu ile gövdenin yere yaklaştırılması istenir. Üst ekstremitte kas endüransının değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bulunan bu testte, bireyin 30 saniye boyunca yapabildiği tekrar sayısı not edilir (Pescatello, 2014) (Şekil 1).

3.4. Skapular Bölge Kasların Endüransının Değerlendirilmesi: Test için birey, ayakta duruş pozisyonunda, omuz ve dirsek fleksiyon açısı 90° olacak şekilde pozisyonlanarak, dirsekler arasına 30 cm'lik bir cetvel yerleştirilerek, eline 1kg/10N direncinde bir dinamometre (*Feta 0202 1kg/10N*) verilmiştir. Skapular bölge kas endüransının değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir olarak belirlenen bu testte, bireyden dinamometreyi en rahat tutacağı pozisyonda eline alması, omuzlarını eksternal rotasyona getirerek iki eliyle dinamometreyi çekmesi istenmiştir. Cetveli düşürmeden pozisyonu

koruyabildiği süre saniye cinsinden not edilmiştir (Edmondston, 2008) (Şekil 1).



Şekil 1. Üst Ekstremitte ve Skapular Bölge Kas Endüransının Değerlendirilmesi

3.5. Ofis Ergonomisi Farkındalık Düzeyinin Değerlendirilmesi: Ofis ergonomisi farkındalık düzeyi, Keleş ve ark. tarafından geliştirilen ve geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan Ofis Ergonomisi Farkındalık Anketi (OEFA) ile değerlendirilmiştir. Anket, bireylerin ergonomi farkındalık düzeylerini değerlendirmek için oluşturulmuş 25 soruluk bir testtir. Her soruda bir doğru cevap vardır ve 4 şık arasından seçilmelidir. Ergonomi farkındalık düzeyi sorulara verilen doğru cevap sayısının yüzdeye çevrilmesiyle hesaplanmıştır (Keleş, 2016).

3.6. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi: Bireylerin yaşam kalitesi SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirilmiştir. Ölçek, SF-36 Anketi'nden seçili herhangi bir hastalığa ait olmayan 12 sorunun seçilmesi ile meydana gelmektedir. SF-12 sekiz alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekten 0-100 arasında puan alınabilmektedir. Yüksek puanlar yaşam kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Soylu ve ark. tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan ölçek fiziksel ve mental bileşen skoru olmak üzere iki ayrı parametre olarak hesaplanmaktadır (Soylu, 2022; Ware vd., 1995).

3.7. Uyku Kalitesinin Değerlendirilmesi: Bireylerin uyku kalitesi Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) ile değerlendirilmiştir. Buysse ve ark. (1989) tarafından geliştirilen ölçeğin, Türkçe geçerlik güvenilirliği Ağargün ve ark. (1996) tarafından yapılmıştır. PUKİ 19 maddelik bir öz bildirim ölçeğidir ve geçmiş bir aylık sürede uyku kalitesini ve bozukluğunu değerlendirir. Toplamda 24 sorudan oluşan ölçeğin 19 sorusu kişinin kendi bildirimini, 5 sorusu ise eş veya yatak arkadaşı tarafından yanıtlanmaktadır. Ölçeğin puanlanan 18 sorusu 7 bileşenden oluşur. Bu alt bileşenler Özne Uyku Kalitesi, Uyku Latansı, Uyku Süresi, Alışılmış Uyku Etkinliği,

Uyku Bozukluğu, Uyku İlacı Kullanımı ve Gündüz İşlev Bozukluğu'ndan oluşmaktadır. Her bir bileşen 0-3 puan üzerinden değerlendirilir. 7 alt bileşenin toplam puanı ölçek toplam puanını verir. PUKİ toplamda 0-21 puan arasında bir değere sahiptir. Yüksek değerler uyku kalitesinin kötü, uyku bozukluğu seviyesinin yüksek olduğunu gösterir. Toplam puanın 5'in üzerinde olması klinik olarak uyku kalitesinin kötü olduğunu gösterir (Ağargün, 1996; Buysse vd., 1989).

İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (medyan ve çeyrekler arası aralık) verildi. Parametrik testlerin ön şartlarından olan varyansların homojenliği "Levene" testi ile normallik varsayımı ise "Kolomogorov-Smirnov" testi kontrol edildi. Verilerin normal dağılıma uymadığı tespit edildiğinden non-parametrik koşulların sağlandığına karar verilerek sürekli değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman Korelasyon Katsayısı ile analiz edildi. İlişkilerin kuvveti; $r > 0,90$ ise çok kuvvetli; $0,70- 0,90$ arasında ise kuvvetli; $0,40- 0,70$ arasında ise orta kuvvette; $0,20- 0,40$ arasında ise düşük kuvvette ve $<0,20$ ise çok düşük veya önemsiz kuvvette korelasyon olarak tanımlandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak kabul edildi (Overholser ve Sowinski, 2008).

4. Bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin 20'si (%20,8) kadındı. Masa başı çalışanların medeni durumları incelendiğinde ise 77 (%70,2) kişinin evli olduğu belirlendi. Yaş ortalaması $38,77 \pm 8,73$ bireylerin vücut kütle indeksi ortalamasının ise $26,11 \pm 3,90$ kg/m^2 olduğu tespit edildi. Ayrıca masa başında çalışma süreleri incelendiğinde haftalık çalışma saatinin $31,85 \pm 2,52$ saat olduğu, çalışma yılının ise $3,17 \pm 1,39$ yıl olduğu ortaya kondu.

Bireylerin üst ekstremitte fonksiyonelliği, ofis ergonomisi farkındalığı, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi düzeyine ilişkin bulgular Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Bireylerin Üst Ekstremitte Fonksiyonelliği, Ofis Ergonomisi Farkındalığı, Yaşam Kalitesi ve Uyku Kalitesi Düzeyine İlişkin Bulgular (n=96).

Değerlendirme Yöntemi	Medyan (ÇAA)
Üst Ekstremitte Kas Endurans Testi (tekrar/30 sn)	21 (9,50)
Skapular Bölge Kas Endurans Testi (sn)	31,14 (54,5)
El Dinamometresi (Pound)(K)	49 (20)
El Dinamometresi (Pound)(E)	95,61 (35)
El Dinamometresi (Pound)(K)	46, 35 (18)
El Dinamometresi (Pound)(E)	88,17 (28)
ÜEFİ-15 (0-100)	58 (11,5)
OEFA (0-100)	48 (20)
SF-12 (Fiziksel) (0-100)	60,62 (15,38)
SF-12 (Mental) (0-100)	45,04 (11,78)
PUKİ-Öznel Uyku Kalitesi	1 (1)
PUKİ-Uyku Latansı	1 (2)
PUKİ-Uyku Süresi	0 (1)
PUKİ-Alışmış Uyku Etkinliği	0 (0)
PUKİ-Uyku Bozukluğu	1 (1)
PUKİ-Uyku İlacı Kullanımı	0 (0)
PUKİ-Gündüz İşlev Bozukluğu	0 (1)
PUKİ-Total (0-21)	5 (4)

ÇAA: Çeyrekler arası aralık, K: Kadın, E: Erkek, ÜEFİ-15: Üst Ekstremitte Fonksiyonel İndeksi-15, OEFA: Ofis Ergonomisi Farkındalık Anketi, SF-12: Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Form-12, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

Çalışma sonuçlarına göre çalışmaya dahil edilen masa başı çalışanlarının kavrama kuvvetinin, yaşam kalitesinin ve uyku kalitesinin düşük olduğu; ofis ergonomi farkındalığının ise ortalama düzeyde olduğu tespit edildi.

Bireylerin üst ekstremitte ve skapular bölge kas enduransı ile ofis ergonomisi farkındalığı, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi ile arasındaki ilişkiler Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 2. Bireylerin Üst Ekstremitte ve Skapular Bölge Kas Enduransı ile Ofis Ergonomisi Farkındalığı, Yaşam Kalitesi ve Uyku Kalitesi ile Arasındaki İlişkiler (n=96)

	Üst Ekstremitte Kas Endurans		Skapular Bölge Kas Enduransı	
	r	p	r	p
OEFA	0,040	0,703	0,017	0,867
SF-12 Fiziksel	0,047	0,657	-0,055	0,594
SF-12 Mental	0,178	0,091	0,072	0,488
PUKİ-1	-0,194	0,068	-0,104	0,322
PUKİ-2	0,056	0,601	0,049	0,640
PUKİ-3	-0,051	0,637	0,100	0,343
PUKİ-4	-0,071	0,510	0,073	0,487
PUKİ-5	-0,133	0,213	0,112	0,286
PUKİ-6	-0,082	0,443	0,042	0,689
PUKİ-7	-0,234	0,027*	-0,047	0,653
PUKİ-Total	-0,133	0,215	-0,006	0,957

r = Spearman Korelasyon Katsayısı (*p≤0,05; **p≤0,01), OEFA: Ofis Ergonomisi Farkındalık Anketi, SF-12: Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Form-12, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, PUKİ-1: Öznel Uyku Kalitesi, PUKİ-2:Uyku Latansı, PUKİ-3:Uyku Süresi, PUKİ-4: Alışılmış Uyku Etkinliği, PUKİ-5: Uyku Bozukluğu, PUKİ-6: Uyku İlacı Kullanımı, PUKİ-7: Gündüz İşlev Bozukluğu

Masa başı çalışanların üst ekstremitte kas enduransı ile uyku kalitesinin alt bileşeni olan 'Gündüz İşlev Bozukluğu' arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu tespit edildi.

Bireylerin kavrama kuvveti ve üst ekstremitte fonksiyonelliği ile ofis ergonomisi farkındalığı,

yaşam kalitesi ve uyku kalitesi ile arasındaki ilişkiler Tablo 3'te gösterildi.

Tablo 3. Bireylerin Üst Ekstremitte Fonksiyonelliği ile Ofis Ergonomisi Farkındalığı, Yaşam Kalitesi ve Uyku Kalitesi ile Arasındaki İlişkiler (n=96)

	El Kavrama Kuvveti (Sağ)			
	K		E	
	r	p	r	p
OEFA	0,526	0,017*	-0,172	0,137
SF-12 Fiziksel	0,298	0,202	0,113	0,329
SF-12 Mental	0,216	0,361	0,037	0,752
PUKİ-1	0,260	0,268	-0,042	0,726
PUKİ-2	-0,027	0,911	-0,072	0,544
PUKİ-3	-0,190	0,423	-0,112	0,348
PUKİ-4	-	-	-0,172	0,146
PUKİ-5	0,043	0,856	0,066	0,578
PUKİ-6	-	-	0,085	0,475
PUKİ-7	-0,074	0,757	-0,015	0,901
PUKİ-Total	0,046	0,847	-0,053	0,654

	El Kavrama Kuvveti (Sol)			
	K		E	
	r	p	r	p
OEFA	0,490	0,028*	0,231	0,045*
SF-12 Fiziksel	0,461	0,041*	0,143	0,218
SF-12 Mental	0,233	0,323	0,031	0,789
PUKİ-1	0,181	0,446	-0,138	0,243
PUKİ-2	-0,122	0,610	-0,158	0,182
PUKİ-3	-0,171	0,471	-0,064	0,592
PUKİ-4	-	-	-0,197	0,095
PUKİ-5	-0,238	0,312	-0,020	0,870
PUKİ-6	-	-	0,139	0,241
PUKİ-7	-0,048	0,839	-0,181	0,126
PUKİ-Total	-0,121	0,620	-0,165	0,164

	ÜEFİ-15	
	r	p
	OEFA	0,425
SF-12 Fiziksel	0,575	0,001**
SF-12 Mental	0,268	0,019*
PUKİ-1	-0,462	0,001**
PUKİ-2	-0,374	0,001**
PUKİ-3	-0,226	0,054
PUKİ-4	-0,030	0,799
PUKİ-5	-0,344	0,001**
PUKİ-6	-0,095	0,422
PUKİ-7	-0,456	0,001**
PUKİ-Total	-0,489	0,001**

r = Spearman Korelasyon Katsayısı (*p≤0,05; **p≤0,01), ÜEFİ-15: Üst Ekstremitte Fonksiyonel İndeksi-15, K: Kadın, E: Erkek, OEFA: Ofis Ergonomisi Farkındalık Anketi, SF-12: Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Form-12, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, PUKİ-1: Öznel Uyku Kalitesi, PUKİ-2:Uyku Latansı, PUKİ-3:Uyku Süresi, PUKİ-4: Alışılmış Uyku Etkinliği, PUKİ-5: Uyku Bozukluğu, PUKİ-6: Uyku İlacı Kullanımı, PUKİ-7: Gündüz İşlev Bozukluğu

Masa başı çalışan bireylerin kavrama kuvveti ve üst ekstremitte fonksiyonelliği ile bireylerin ofis ergonomisi farkındalığı, uyku ve yaşam kalitesi ile çeşitli düzeylerde anlamlı ilişki olduğu tespit edildi.

5. Tartışma

Masa başı çalışanlarda üst ekstremitte fonksiyonel durumun ofis ergonomisi farkındalık düzeyi, uyku kalitesi ve yaşam kalitesi ile ilişkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışma sonuçlarına göre; yaş ortalamaları 38 olan bireylerin kavrama kuvvetinin azaldığı, uyku kalitesinin ve yaşam kalitesinin düşük olduğu; ofis ergonomisi farkındalığının ise ortalama

düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Üst ekstremitte fonksiyonelliği ile ofis ergonomisi farkındalık düzeyi, uyku kalitesi ve yaşam kalitesi arasında zayıf ve orta kuvvette ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca masa başı çalışanların üst ekstremitte fonksiyonel durumunu belirlemek için yapılan kavrama kuvveti ölçüm sonuçlarının ofis ergonomisi farkındalığı ve yaşam kalitesi düzeyi ile ilişkili olduğu da belirlenmiştir.

5.1. Üst Ekstremitte Fonksiyonelliği

Masa başı çalışanlarda işe bağlı kas iskelet sistemi hastalıkları içerisinde yumuşak doku etkilenimleri ile birlikte açığa çıkan ağrı, uyuşma veya özürlük yer almaktadır. Uzun süreli masa başı çalışanlarda özellikle duyu kaybı, ödem, kızarıklık, karıncalanma ve uyuşma gibi kas-iskelet semptomlarının sıklıkla gözlemlendiği de daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (Buckle ve Devereux, 2002; Staal vd., 2007). Bongers ve ark. çalışmasına göre haftada 10-20 saatten daha uzun bilgisayar kullanımının el/kol semptomları için bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir (Bongers vd., 2006). Demissie ve ark. masa başı çalışan bireylerde uzun süreli yanlış postürde kalmanın ve tekrarlı aktivitelerin (overuse yaralanmaları) üst ekstremitte şikayetlerini artırdığını bildirmişlerdir (Demissie vd., 2022). Kişinin fonksiyonelliği hakkında bilgi veren el kavrama kuvveti, günlük yaşam aktivitelerinin birçoğunun gerçekleştirilebilmesi için oldukça önemlidir ve çalışma sonuçlarına göre masa başı çalışan bireylerin el kavrama kuvveti literatürde bildirilen normatif değerlerin altında olduğu (Bohannon vd., 2006) tespit edilmiştir. Şu an ortalamasının üzerinde olan üst ekstremitte fonksiyonelliğinin çalışma yılı arttıkça olumsuz etkilenebileceği göz önüne alındığında; yaklaşık 3 yıldır masa başı çalışan bireylerin daha fazla yanlış postüre ve tekrarlı aktivitelere maruz kalmasının ilerleyen dönemlerde üst ekstremitte fonksiyonelliğini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle kavrama kuvvetinin artırılmasına ve üst ekstremitte fonksiyonelliğinin iyileştirilmesine odaklanan yaklaşımların ofis çalışanlarında açığa çıkabilecek kas iskelet sistemi hastalıklarını azaltılabileceği düşünülmektedir.

5.2. Ergonomi Farkındalık Düzeyi

Ergonomiye uygun olmayan çalışma şekli, statik ve tekrarlayan aktiviteler sonucu kasların anormal yüklenmesi sonucu ağrı ve kas-iskelet sistemi hastalıkları gibi problemlere neden olmaktadır. Bu nedenle statik ve dinamik pozisyonel ayarlamaların yapılarak, ergonomik uygunluğunun geliştirilmesi bu tür şikayetlerin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Sholihah vd., 2016). Ofis çalışanlarında ergonomik açıdan risk faktörleri incelendiğinde

omurganın uzun süreli öne eğik postürü, bilgisayar başında boyun ve üst ekstremitenin tekrarlı hareketleri ve statik duruşun devamlılığı gösterilmektedir (Baxi ve Hande, 2017). Holth ve ark. uzun süreli bilgisayar kullanarak çalışan bireylerin çalışma postürünün düzenlenmesi, düzenli egzersiz yapılması, dinlenme aralıklarının verilmesi ve ergonomi eğitimi alınmasının işe bağlı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının yükünü azalttığını tespit etmişlerdir (Demissie vd., 2022). Mekele ve ark. da ergonomi eğitimi almayan masa başı çalışanlarının KİSH'na yakalanma riskinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Demissie vd., 2022). Ergonomi programı, çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak için ergonomi risk faktörlerini öngörmek, belirlemek, tasarlamak, geliştirmek, analiz etmek ve kontrol etmek için sistematik bir süreçtir. Ergonomi konusundaki bilgi ve farkındalığın artması çalışanların verimliliğinin ve sağlığının iyileştirilmesine yol açacağı bildirilmektedir (Mustafa vd., 2009). Ergonomik açıdan düzenlenmiş bir çalışma ortamı ile KİSH'nın oluşumu meydana gelmeden engellenebilmektedir. Böylece çalışan bireylerin daha fonksiyonel ve verimli çalışacağı gösterilmiştir. Aynı zamanda artmış ergonomik farkındalığı uzun süreli oturma, ayakta durma, uyumsuz ve statik postür, zorlayıcı postürlerde ya da fleksiyon pozisyonunda çalışma gibi olumsuzluklardan uzak durmaya neden olabileceği, sonuç olarak bireyler için ergonomik risk faktörlerinin ortadan kaldırılabileceği bilinmektedir. (Westgaard ve Winkel, 1997; Yılmaz vd., 2006; Yu vd., 2013) Uzun süre bilgisayar kullanan üniversite öğrencilerinde klavye ve fare kullanımı ile ilgili ergonomik farkındalığın azalmış olduğu ortaya konmuştur. Neden olarak ise kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yönelik önlemler konusunda temel bilgi ve becerilere sahip olmamalı ve bunun sonucunda işleri sırasında doğru prosedür ve uygulamaları takip etmemeleri gösterilmiştir (Kamaroddin vd., 2010). Ofis ergonomik düzenlemelerinin artırılması, bireylerin masa başında çalışma sürelerinin azaltılması gibi faktörlerin üst ekstremitte performansına olumlu etkileri olduğu daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur. Ancak ofis ergonomisi farkındalığının üst ekstremitte fonksiyonelliğine yönelik etkisinin incelendiği bilginiz dahilinde bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışma sonuçlarına göre kavrama kuvveti ve üst ekstremitte fonksiyonelliği ile ofis ergonomisi farkındalık düzeyi arasında anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ortalama ergonomi farkındalık düzeyine sahip olan masa başı çalışan bireylerde, ofis ergonomisi farkındalığının artırılmasına yönelik yaklaşımlar

ile periferik kas kuvveti ölçümünün göstergesi olan kavrama kuvvetinin ve üst ekstremite fonksiyonelliğinin artırılmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

5.3. Uyku Kalitesi

Literatürde masa başı çalışan bireylerin uyku problemlerinin azaltılmasının psikolojik ve fiziksel stres tepkilerini azaltarak, çalışma performansına ve yaşam kalitesine olumlu etkileri olabileceği belirtilmektedir (Furuichi vd., 2020; Loft ve Cameron, 2014). Ayrıca masa başı çalışan bireylerde, çalışma ortamında psikolojik strese maruz kalma, masa başı çalışmalarda dinlenme aralıklarının verilmemesi, günlük bilgisayar kullanım süresinin en az 6-8 saat olması KİSH oranının fazla olduğunu göstermektedir (Çalık vd., 2013; Tesfaye vd., 2022). Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi bireylerin fiziksel ve psikolojik birçok yönden sağlığını ele alan bir kavram olması ve uyku kalitesinin de yaşam kalitesine katkı sağlaması, uzun süredir masa başı çalışan bireylerin düşük yaşam kalitesi ve düşük uyku kalitesini açıklayabileceği düşünülmektedir. Uyku kalitesinde mesleki faktörler ve çalışma koşulları olduğu kadar; yaş, cinsiyet, egzersiz alışkanlığının varlığı, stres faktörü gibi birçok etmen etkili olabilmektedir. Ayrıca uyku bozukluklarının hastalıklar, iş kazaları ve uzun süreli sağlık sorunları ile ilişkili olduğu hem yaşam kalitesini hem de bireyin fonksiyonelliğini etkilediği gösterilmiştir (Güngördü vd., 2023). Literatürde uyku bozukluğu olan bireylerin periferik kas kuvvetinin göstergesi olan kavrama kuvvetinin, uyku bozukluğu olmayan katılımcılara göre anlamlı derecede düşük olduğu kanıtlanmıştır (Lee vd., 2018; Peters vd., 2016). Tajika ve ark. ise üst ekstremitede meydana gelen disfonksiyonun uyku bozukluğuna yol açtığını ortaya koymuşlardır (Tajika vd., 2020). Uyku bozukluğu olan bireylerde hormonal değişikliklerin meydana gelmesi, protein sentezinin olumsuz etkilenerek kas kuvvetinin azalmasının kavrama kuvvetini olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir (Tajika vd., 2020). Masa başı çalışanlarda üst ekstremite fonksiyonelliği ile uyku kalitesinin azaldığını gösteren çalışmalar olsa da; bu iki parametre arasındaki ilişkinin ayrıntılı olarak incelendiği bilginiz dahilinde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Üst ekstremite fonksiyonelliğinin azalması, bireylerin iş performansını olumsuz etkilemekte; daha fazla zaman kaybına ve daha fazla yorgunluğa ve iş stresine sebep olmaktadır. Uyku kalitesinin de biyopsikososyal yönü göz önüne alındığında; daha fazla yorgunluğa ve daha fazla iş stresine maruz kalmanın uyku kalitesini de olumsuz

etkilenmesine neden olabileceği düşünülmektedir.

5.4. Yaşam Kalitesi

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi bireyin genel sağlık durumunun bir göstergesidir (Machón, 2017) ve literatürde üst ekstremite ağrısının fonksiyonelliği, çalışma tarzı, iş stresi gibi faktörler ile ilişkili olduğu (Haufler, 2000) dolayısıyla yaşam kalitesini etkilediği bilinmektedir (Shaw, 2002). Çalışma sırasındaki yüksek iş stresinin de her türlü üst ekstremite problemleriyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (Bongers, 2006). Depreli ve ark. çalışma ortamı ve koşullarının, çalışma duruşunun yanlış olmasına neden olarak fiziksel zorlukla birlikte bireylerin daha fazla enerji harcamasına neden olarak, genel sağlığı etkilediğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla üst ekstremite fonksiyonelliği ile ilgili risklerin belirlenmesinin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Depreli, 2018). Mevcut çalışma sonuçlarına göre yaşam kalitesinin yalnızca fiziksel parametresi kavrama kuvveti ile ilişkili olurken; yaşam kalitesinin hem fiziksel hem mental parametrelerinin üst ekstremite fonksiyonelliği ile anlamlı sonuçlar olduğu ortaya konmuştur. Sonuç olarak, azalmış yaşam kalitesine sahip masa başı çalışan bireylerde, üst ekstremite fonksiyonelliğinin artırılması ile yaşam kalitesinin de iyileştirilebileceği düşünülmektedir. (Fuat, 2021). Ayrıca Yazı ve ark. tarafından yapılan çalışma sonuçlarında da iş ortamındaki ergonominin, çalışanların kas iskelet sisteminde ve yaşam kalitesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir (Yazı, 2020). Masa başı çalışanlarda üst ekstremite fonksiyonelliğinin çok yönlü bir kavram olan yaşam kalitesinin tüm yönlerini etkilediği göz önüne alındığında (Bot vd., 2007) ergonomik girişimlerin sadece fiziksel değil psikososyal faktörleri de hedeflemesi gerektiği düşünülmektedir.

Masa başı çalışanlarda kas iskelet sistemi hastalıkları kapsamına ağrı, fonksiyonellik gibi problemler araştırılmış olsa da üst ekstremite ve skapul bölge kas enduransının ayrıntılı olarak araştırıldığı bilginiz dahilinde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kasal endurans, kasın belirli bir süre içinde beklenen performansı yerine getirebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Kell vd., 2001) ve kas iskelet sistemi problemi olan bireylerde kas enduransının artırılmasının fiziksel performansa olumlu katkı sağladığı bilinmektedir (Sundstrup vd., 2020). Üst ekstremite fonksiyonelliğine etki eden endurans ile birlikte kas kuvveti, normal eklem hareketi, bireyin motivasyonu gibi birçok faktörün etkili olması (Fifolato vd., 2021; Tokgöz vd., 2022) ve çalışma popülasyonundaki bireylerin üst

ekstremitte fonksiyonelliğinin ortalamasının üzerinde olması, masa başı çalışanlarda kassal endurans ile ergonomi farkındalığı, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi gibi parametrelerle arasında anlamlı ilişkili olmamasını açıklayabilir. Ayrıca uyku kalitesinin alt bileşenlerinden olan Gündüz İşlev Bozukluğu'nun üst ekstremitte kas enduransı ile anlamlı ilişkili olması, günlük yaşam aktiviteleri sırasında üst ekstremitte kullanımının fazla olmasının üst ekstremitte enduransını olumsuz etkileyerek, uyku kalitesini de etkilemiş olmasından kaynakladığı düşünülmektedir.

6. Sonuçlar

Çalışma sonuçlarına göre masa başı çalışan bireylerde ofis ergonomi farkındalığı fazla olan bireylerde üst ekstremitte ve skapular bölge kaslarının enduransından ziyade periferik kas kuvvetinin genel göstergesi olan kavrama kuvvetinin ve üst ekstremitte fonksiyonelliğinin daha iyi olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca üst ekstremitte fonksiyonelliğinin artırılmasına yönelik yaklaşımların bireylerin yaşam kalitesi ve uyku kalitesinin iyileştirilmesinde etkili olabileceği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, masa başı çalışan bireylerin iş verimliliğini etkileyebilecek faktörlerden olan üst ekstremitte fonksiyonelliği, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi olumsuz etkilenmiştir. Bu bireylerde kas iskelet sistemi problemlerinin azaltılmasına yönelik yaklaşımlar içerisinde ergonomi farkındalığının artırılması, sağlık iş yükünün azaltılmasında önemli bir etken olabilir. Bu nedenle masa başı çalışan bireylerin farkındalık düzeyinin yüksek olması ile üst ekstremitte fonksiyonelliğinin, yaşam ve uyku kalitesinin azalması gibi problemlerin açığa çıkmadan önce önlem alınmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma popülasyonunun tek merkezli olması, cinsiyet dağılım oranının erkek cinsiyeti lehine olması nedeniyle alt grup analizinin yapılamaması, çalışmanın limitasyonları olarak görülmektedir.

Etik Kurul Onamı

Çalışmanın etik kurul onayı 31/08/2022 tarihinde Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi (Protokol No: 07-08/02) İnsan Araştırmaları Sağlık ve Spor Bilimleri Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Ağargün, MY, (1996). Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksinin Gecerliliği Ve Güvenirliliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 7, 107-115.
- Aghilinejad, M., Bahrami-Ahmadi, A., Kabir-Mokamelkhah, E., Sarebanha, S., Hosseini, H., & Sadeghi, Z. (2014). The Effect of Three Ergonomics Training Programs on The Prevalence of Low-Back Pain Among Workers of An Iranian Automobile Factory: A Randomized Clinical Trial. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 5(2), 65.
- Aytar, A., Yuruk, Z. O., Tuzun, E. H., Baltacı, G., Karatas, M., & Eker, L. (2015). The Upper Extremity Functional Index (UEFI): Cross-Cultural Adaptation, Reliability, and Validity Of The Turkish Version. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 28(3), 489-495.
- Baxi, M. S., & Hande, D. N. (2017). Assessment of Ergonomic Risk Factor and Functional Status Among Bank Workers of Loni. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 1(2), 2454-1362.
- Bellace, J. V., Healy, D., Besser, M. P., Byron, T., & Hohman, L. (2000). Validity of the Dexter Evaluation System's Jamar Dynamometer Çattachment For Assessment of Hand Grip Strength in A Normal Population. *Journal of Hand Therapy*, 13(1), 46-51.
- Bohannon, R. W., Peolsson, A., Massy-Westropp, N., Desrosiers, J., & Bear-Lehman, J. (2006). Reference Values For Adult Grip Strength Measured With A Jamar Dynamometer: A Descriptive Meta-Analysis. *Physiotherapy*, 92(1), 11-15.
- Bongers, P., Ijmker, S., Van den Heuvel, S., & Blatter, B. (2006). Epidemiology of Work Related Neck and Upper Limb Problems: Psychosocial and Personal Risk Factors (Part I) and Effective Interventions From A Bio Behavioural Perspective (Part II). *Journal of Occupational Rehabilitation*, 16, 272-295.
- Bot, S. D., Terwee, C. B., van der Windt, D. A. W., van der Beek, A. J., Bouter, L. M., & Dekker, J. (2007). Work-related Physical and Psychosocial Risk Factors For Sick Leave in Patients With Neck or Upper Extremity Complaints. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 80, 733-741.
- Buckle, P. W., & Devereux, J. J. (2002). The Nature of Work-Related Neck and Upper Limb

- Musculoskeletal Disorders. *Applied Ergonomics*, 33(3), 207-217.
- Buyse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument For Psychiatric Practice and Research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213.
- Çalik, B. B., Atalay, O. T., Baskan, E., & Gokce, B. (2013). Analyzing Musculoskeletal System Discomfort, Work Interference and Risk Factors of Office Workers with Computer Users. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 3(4), 208.
- Çiftçi, B., & Demirhan, F. (2022). Investigating The Impacts of Working At Home Among Office Workers With Neck Pain on Health Status, Depression and Sleep Quality During The COVID-19 Pandemic. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1-9.
- Demissie, B., Yenew, C., Amsalu, A., Yideg Yitbarek, G., Dagne Baye, N., Walle, G., & Tilahun Mulu, A. (2022). Magnitude of Work-Related Musculoskeletal Disorders and its Associated Factors Among Computer User Bankers in South Gondar Zone, Northwest Ethiopia. *Environmental Health Insights*, 16, 11786302221125048.
- Depreli, Ö. (2016). Ergonomik Risk Taşıyan Masa Başı Çalışanlarda Skapular Hareket Bozukluklarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Doğu Akdeniz Üniversitesi, KKTC*.
- Depreli, Ö., & Angın, E. (2018). Review of Scapular Movement Disorders Among Office Workers Having Ergonomic Risk. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(2), 371-380.
- Dere, F. (1999). *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*, Cilt 1. 5. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri LTD. ŞTİ. Adana, Türkiye.
- Edmondston, S. J., Wallumrød, M. E., MacLéid, F., Kvamme, L. S., Joebgas, S., & Brabham, G. C. (2008). Reliability of Isometric Muscle Endurance Tests in Subjects with Postural Neck Pain. *Journal of Manipulative And Physiological Therapeutics*, 31(5), 348-354.
- Ersöz, E. T. (2023). Masa Başı Çalışanlarında Postür Egzersizlerinin Ağrı ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul*.
- Fifolato, T. M., Nardim, H. C. B., do Carmo Lopes, E. R., Suzuki, K. A. K., da Silva, N. C., de Souza Serenza, F., & Fonseca, M. C. R. (2021). Association Between Muscle Strength, Upper Extremity Fatigue Resistance, Work Ability and Upper Extremity Dysfunction in A Sample of Workers At A Tertiary Hospital. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 508.
- Fuat, A., & Seda, T. (2021). Fizyoterapistlerin Kas-İskelet Sistem Rahatsızlıkları İle Ergonomi Farkındalıkları. *Ergonomi*, 4(3), 132-146.
- Furuichi, W., Shimura, A., Miyama, H., Seki, T., Ono, K., Masuya, J., & Inoue, T. (2020). Effects of Job Stressors, Stress Response, and Sleep Disturbance on Presenteeism in Office Workers. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 1827-1833.
- Gerr, F., Marcus, M., & Monteilh, C. (2004). Epidemiology of Musculoskeletal Disorders Among Computer Users: Lesson Learned From The Role of Posture and Keyboard Use. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 25-31.
- Group, W. (1995). The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Position Paper From The World Health Organization. *Social Science & Medicine*, 41(10), 1403-1409.
- Güngördü, N., Kurtul, S., & Erdoğan, M. S. (2023). Evaluation of Sleep Quality, Work Stress and Related Factors in Hospital Office Workers. *La Medicina del Lavoro*, 114(3).
- Hamilton, C. B., & Chesworth, B. M. (2013). A Rasch-Validated Version of The Upper Extremity Functional Index For Interval-Level Measurement of Upper Extremity Function. *Physical Therapy*, 93(11), 1507-1519.
- Haufler, A. J., Feuerstein, M., & Huang, G. D. (2000). Job Stress, Upper Extremity Pain and Functional Limitations in Symptomatic Computer Users. *American journal of industrial medicine*, 38(5), 507-515.
- Gatchel, Robert J., & Izabela Z. Schultz, eds. (2012). *Handbook of Occupational Health and Wellness*. 978-1.
- Kadefors, R., & Läubli, T. (2002). Muscular Disorders in Computer Users: Introduction. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 4(30), 203-210.
- Kamaroddin, J. H., Abbas, W. F., Aziz, M. A., Sakri, N. M., & Ariffin, A. (2010). Investigating Ergonomics Awareness Among University Students. *International Conference on User Science and Engineering*. 296-300.
- Keleş, O. (2016). Ofis Çalışanlarında Ergonomi Eğitiminin Ağrı Şiddeti, Fonksiyonel Kısıtlılık Ve Farkındalık Düzeyine Etkisi. Yüksek Lisans

- Tezi. *Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Kell, R. T., Bell, G., & Quinney, A. (2001). Musculoskeletal Fitness, Health Outcomes And Quality Of Life. *Sports Medicine*, 31, 863-873.
- Lamb, S., & Kwok, K. C. (2016). A Longitudinal Investigation of Work Environment Stressors on The Performance and Wellbeing of Office Workers. *Applied Ergonomics*, 52, 104-111.
- Lee, G., Baek, S., Park, H.-w., & Kang, E. K. (2018). Sleep Quality and Attention May Correlate With Hand Grip Strength: FARM study. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 42(6), 822-832.
- Loft, M., & Cameron, L. (2014). The Importance of Sleep: Relationships Between Sleep Quality and Work Demands, The Prioritization of Sleep and Pre-Sleep Arousal in Day-Time Employees. *Work & Stress*, 28(3), 289-304.
- Machón, M., Larrañaga, I., Dorronsoro, M., Vrotsou, K., & Vergara, I. (2017). Health-Related Quality of Life and Associated Factors in Functionally Independent Older People. *Bmc Geriatrics*, 17(1), 1-9.
- Meijer, E. M., Frings-Dresen, M. H., & Sluiter, J. K. (2009). Effects of Office Innovation on Office Workers' Health and Performance. *Ergonomics*, 52(9), 1027-1038.
- Mustafa, S. A., Kamaruddin, S., Othman, Z., & Mokhtar, M. (2009). Ergonomics Awareness and Identifying Frequently Used Ergonomics Programs in Manufacturing Industries Using Quality Function Deployment. *American Journal of Scientific Research*, 3, 51-66.
- Overholser BR, Sowinski KM. 2008. Biostatistics Primer: Part 2. *Nutr Clin Pract*, 23:76-84.
- Ozdemir, F., & Toy, S. (2021). Evaluation of Scapular Dyskinesia and Ergonomic Risk Level in Office Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(4), 1193-1198.
- Özcan, E., Sakar, K. N., Alptekin, H. K., & Özcan, E. E. (2007). Mesleki Kas İskelet Risklerinin Değerlendirilmesinde QEC Ölçeğinin (quick Exposure Check-Hızlı Maruziyet Değerlendirme) Türkçe uyarlamasının güvenilirliği. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*. 70(4), 98-102.
- Pescatello, L. S. (2014). *ACSM's Guidelines For Exercise Testing and Prescription*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA.
- Peters, R. M., Menendez, M. E., Mellema, J. J., Ring, D., & Vranceanu, A. M. (2016). Sleep Disturbance and Upper-Extremity Disability. *The Archives of Bone and Joint Surgery*. 4(1), 35-40.
- Randall, L. B., Ralph, M., & Leighton, C. (1996). Physical Medicine and Rehabilitation. *WB Saunders*, 39, 813-840.
- Sehna, J. (2004). Addressing Musculoskeletal Disorders at Computer Workstations. *In Ergonomics and the Management of Musculoskeletal Disorders*. 494-529.
- Shaw, W. S., Feuerstein, M., Lincoln, A. E., Miller, V. I., & Wood, P. M. (2002). Ergonomic and Psychosocial Factors Affect Daily Function in Workers' Compensation Claimants With Persistent Upper Extremity Disorders. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 606-615.
- Sholihah, Q., Hanafi, A. S., Bachri, A. A., & Fauzia, R. (2016). Ergonomics Awareness As Efforts To Increase Knowledge and Prevention of Musculoskeletal Disorders on Fishermen. *Aquatic Procedia*, 7, 187-194.
- Soylu, C., & Kütük, B. (2021). SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin Türkçe formunun güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 1-9.
- Staal, J. B., de Bie, R. A., & Hendriks, E. J. (2007). Aetiology and Management of Work-Related Upper Extremity Disorders. *Best Practice & Research: Clinical Rheumatology*. 21(1), 123-133.
- Sundstrup, E., Seeberg, K. G. V., Bengtsen, E., & Andersen, L. L. (2020). A Systematic Review of Workplace Interventions to Rehabilitate Musculoskeletal Disorders Among Employees With Physical Demanding Work. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 30(4), 588-612.
- Tajika, T., Kuboi, T., Endo, F., Shinagawa, S., Kobayashi, H., Hashimoto, S., Ichinose, T. (2020). Association Between Upper Extremity Dysfunction and Sleep Disturbance In An Elderly General Population. *SAGE Open Medicine*, 8, 2050312120901584.
- Tesfaye, A. H., Mekonnen, T. H., Alemayehu, M., & Abere, G. (2022). Prevalence and Risk Factors of Work-Related Upper Extremity Disorders among University Teaching Staff in Ethiopia, 2021: An Institution-Based Cross-Sectional Study. *Pain Research and Management*, 7744879.
- Tokgöz, P., Stampa, S., Wähnert, D., Vordemvenne, T., & Dockweiler, C. (2022). Virtual Reality in the Rehabilitation of Patients with Injuries and Diseases of Upper Extremities. *Healthcare*, 10(6), 1124.

- Ware Jr, J. E., Kosinski, M., Bayliss, M. S., McHorney, C. A., Rogers, W. H., & Raczek, A. (1995). Comparison of Methods For The Scoring and Statistical Analysis of SF-36 Health Profile and Summary Measures: Summary of Results From The Medical Outcomes Study. *Medical Care*, AS264-AS279.
- Westgaard, R., & Winkel, J. (1997). Ergonomic Intervention Research For Improved Musculoskeletal Health: A Critical Review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20(6), 463-500.
- Yazi, S. (2020). Ofis Çalışanlarında Ergonominin Yaşam Kalitesine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, İstanbul*.
- Yılmaz, F., Şahin, F., & Kuran, B. (2006). İşe Bağlı Kas İskelet Hastalıkları Ve Tedavisi. *Nobel Medicus Journal*, 2(3).
- Yu, W., Yu, I. T., Wang, X., Li, Z., Wan, S., Qiu, H., Sun, T. (2013). Effectiveness of Participatory Training For Prevention of Musculoskeletal Disorders: A Randomized Controlled Trial. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86, 431-440.