

ERGONOMİ ERGONOMICS

Yıl / Year : 2019

Cilt / Volume : 2

Sayı / Number : 3



ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

ERGONOMİ

ERGONOMICS

YIL/YEAR : 2019

CİLT /VOLUME : 2

SAYI/NO : 3

ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü
saytac@uludag.edu.tr

EDİTÖR / EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA

Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü
ozlemkaya@hitit.edu.tr

ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü-BURSA

saytac@uludag.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

Prof. Dr. Tülin GÜNDÜZ

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-BURSA

tg@uludag.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

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü-BURSA

saytac@uludag.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

Prof. Dr. Tülin GÜNDÜZ

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-BURSA

tg@uludag.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA

Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü-ÇORUM

ozlemkaya@hitit.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. Akın MARŞAP	İstanbul Aydın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret Bölümü-İSTANBUL	akinmarsap@aydin.edu.tr
Prof. Dr. Ali ORAL	Balıkesir 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@yeniyuzyil.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	vkalinkara@pau.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.gov.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, Index Copernicus, Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ResearchBib 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.gov.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 Index Copernicus , Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ResearchBib 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
The Impact of Mobile Touch Screen Device Use on Musculoskeletal System: A Literature Review	
Mobil Dokunmatik Ekran Cihazı Kullanımının Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkisi: Literatür Araştırması	137-146
Ali Salem Milad EL GHOMATİ, Orhan KORHAN	
The Role of The Ergonomics on Apparel Sector Within The Developing Technology	
Gelişen Teknoloji İçinde Ergonominin Hazır Giyim Sektöründeki Rolü	147-152
Özlem KAYA	
Kütüphane Yapılarının Mekansal Organizasyonunun Ergonomik Açından Değerlendirilmesi: Bahçeşehir Üniversitesi Kütüphane Binası Örneği	
Evaluation of Library Building Space Organization in Terms of Ergonomic Criterias: A Case Study Bahcesehir University Library Building	153-166
Rüya KURU, Çiğdem CANBAY TÜRKYILMAZ	
Mismatch Between Classroom Furniture and Student Body Dimensions: Case of Izmir	
Sınıf Mobilyaları ve Öğrenci Vücut Ölçüleri Arasındaki Uyumun Araştırılması: İzmir Örneği	167-177
Nazife Aslı KAYA, Önder ERKARSLAN	
<u>Derleme Makaleleri / Review Article</u>	
Ergonomi Çerçevesinde Eşitlikçi Mekan Üretim Yaklaşımı Olarak “Evrensel Tasarım” Kavramı	
The Concept of Universal Design As an Egalitarian Place Design Approach in Ergonomics	178-193
Aslı AKYILDIZ HATIRNAZ	

THE IMPACT OF MOBILE TOUCH SCREEN DEVICE USE ON MUSCULOSKELETAL SYSTEM: A LITERATURE REVIEW

Ali Salem Milad EL GHOMATI¹, Orhan KORHAN^{2*}

¹ Doğu Akdeniz Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Gazimağusa, KKTC
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-7488-1507>

² Doğu Akdeniz Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Gazimağusa, KKTC
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-9388-8605>

Keywords	Abstract
Mobile device Smartphones Tablets Touchscreen Musculoskeletal disorders	<i>People using mobile touch screen devices (MTSDs) have been exposed to the musculoskeletal disorder because of physical risk factors. As being lightweight; the latest generations of MTSDs are preferred for personal and work purposes as they are comfortable to operate and easy to carry. Furthermore, they have many advantageous facilities compared to conventional devices. This study aims to survey previous researches on the effects of MTSDs use on the musculoskeletal disorder. In this scope; published researches on musculoskeletal disorders, postural problems, and kinematic activities at upper extremities among people who use mobile phones or tablets for daily use are investigated. The articles reviewed were cited based on the research made from Web of Science, Scopus, ProQuest, Elsevier Science Direct, and Google Scholar. The method selected in this study was to review published studies from January 2010 to December 2019 on occurrence of discomfort symptoms in different positions of the body parts and muscular activities in upper extremities among people who use MTSDs.</i>

MOBİL DOKUNMATİK EKLAN CİHAZI KULLANIMININ KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARINA ETKİSİ: LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Anahtar Kelimeler	Öz
Mobil cihazlar Akıllı telefonlar Tabletler Dokunmatik ekran Kas ağrıları	<i>Fiziksel risk faktörleri nedeniyle dokunmatik ekran mobil cihaz (DEMC) kullanan kişiler arasında kas-iskelet patolojisi oluşmaktadır. Hafif olmaları nedeniyle; işlem yapmada, taşımada ve birçok yönden daha avantajlı olduklarından son dönem DEMC kişisel ve iş kullanımında tercih edilmektedirler. Bu çalışmanın amacı DEMC kullanımının kas-iskelet sistemi üzerine olan etkisini içeren literatürdeki alışmaları incelemektir. Bu kapsamda; günlük olarak mobil telefon ve tablet kullanan kişilerde meydana gelen üst ekstremitelerdeki kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, postürel sorunlar ve kinematik aktiviteler araştırılmıştır. Bu çalışmadaki atıflar Web of Science, Scopus, ProQuest, Elsevier Science Direct ve Google Scholar veritabanları taranarak kullanılmıştır. Bu çalışmada uygulanan yöntem Ocak 2010 ve Aralık 2019 yılları arasında yayınlardaki DEMC kullanıcılarının vücudun çeşitli bölgelerinde ortaya çıkan rahatsızlık semptomlarını ve kas faaliyetlerini içeren çalışmaların taranmasıyla gerçekleştirilmiştir.</i>

Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 23.02.2019	Submission Date : 23.02.2019
Kabul Tarihi : 25.03.2019	Accepted Date : 25.03.2019

* Sorumlu yazar e-posta: orhan.korhan@emu.edu.tr

1. Introduction

The last two decades have witnessed great changes in the mobile technologies, such as smartphones, introducing tablet computers (tablets), especially in using the touch screen facility rather than any previous indirect methods. The use of touch screen was observed to have negative impacts on the musculoskeletal disorder or caused injuries when not used properly (Szucs, Cicuto and Rakow, 2018). The mobile devices are considered to be as the main equipment that is comfortably used for business and personal purposes. For this reason, it does not need to use any intermediary equipment (Genaro Motti, Vigouroux and Gorce, 2014).

The spread of touch screen devices has been widely increasing among adults and children in the last decade (Poushter, 2016; Rideout, Foehr and Roberts, 2010). Using electronic devices, such as computers or tablets, has shown discomforts and postures for children (Shan et al., 2013; Szucs et al., 2018). As a result to its portability, touch screen devices users may use them in different situations like in the public transportation or on a couch, which may be referred to as a possible cause for musculoskeletal disorders than using them while sitting at a desk (Toh, Coenen, Howie and Straker, 2017; Werth and Babski-Reeves, 2014).

Actually, one of the major factors contributed to diverse types of musculoskeletal disorders is the use of computers (Ming and Zaproudina, 2003). For example, the long time spent in using handheld and computers devices, such as spending lengthy sessions in the same postures, can have an impact on different areas of the body, such as fatigue and neck pain (Green, 2008; Sharan, Mohandoss, Ranganathan and Jose, 2014). The recent literature shows that using computers causes sleep disturbances, psychological disturbances, and headaches (Jomoah, 2014; Thomée, Härenstam and Hagberg, 2012).

Many studies in the literature indicate a negative impact on the users' psychological and physiological health as a result of the prevalent use of handheld devices with touch screen (Razvi, Shewale and Khatib, 2018). Due to the constant use of mobile devices, the users develop musculoskeletal disorders (MSD) in their hands, forearms, arms, and necks (Al-Khlaiwi and Meo, 2004; Razvi et al., 2018).

Using mobile devices, which has been increasing in the twenty first century, necessitates having studies to examine the effect of such devices over the users' health (Szucs et al., 2018). Since the impact of these devices is now a worldwide phenomenon that affects in musculoskeletal disorders, there are several studies conducted to reduce the risk and improve

devices for users. Hence, the design of these devices is very vital to prevent risks that might occur. This research, therefore, intends to review the recent literature about musculoskeletal disorders and exposures related to the use of MTSDs. The results of this study may form a guide for the future research about the MTSDs and the research related to them.

2. Methodology

This research focuses on studies about physical impacts of touch screen devices on musculoskeletal disorders. Therefore this reviews included articles published from January 2010 up to December 2019, were searched using keywords and (MSK) musculoskeletal disorders (e.g. discomfort, pain, and ache) and (MTSDs) mobile touch screen devices.

3. Literature Review

In this study, the results of the search focusing on the preferences of users for electronic devices such as mobile phones and touch screen devices for many daily purposes like the educational, communication and social media as well as researches focusing on effects of these devices use on musculoskeletal symptoms/disorders (Binboğa and Korhan, 2014; Gustafsson, Coenen, Campbell and Straker, 2018; Gustafsson, Thomee, Grimby-Ekman and Hagberg, 2017; Woo, White and Lai, 2016). These studies have been highlighted, in the review on physical effects important of these mobile technologies. Therefore, it should not be prolonged usage of these devices at the expense of musculoskeletal disorder.

The fast frequency of fingers movements is an important factor for the development of musculoskeletal symptoms/disorders, since there is activation of co-contraction in neck and upper limb muscles and a need of variety in activation of motor-units (Rissén, Melin, Sandsjö, Dohns and Lundberg, 2000; Sjøgaard, Lundberg and Kadefors, 2000). Repetitive and pushing movements (e.g. typing and during pipetting) are considered to cause risks of musculoskeletal disorders within the thumb and the extrinsic thumb musculature within the lower arm (Moore, 1997).

Many studies in the field are interested in determining and examining the muscle activities and the factors of the physical impact risk resulted from the use of electronic devices (Maslen and Straker, 2009; Zovkić, Vrbanec and Jasminka, 2011). On other hand, the current technological development in the world that to change the designs of this type electronic devices. Where became with smaller size, more easier and carrying to used, as well as there are

many available facilities that makes advantageous them. Thus there are many present studies of mobile touch screen devices (e.g. smartphone and tablets) associated with their use by users for all purposes on musculoskeletal disorders and muscle activity (Binboğa and Korhan, 2014; Gustafsson et al., 2018; Gustafsson et al., 2017; Woo et al., 2016).

The researchers try to find the variation in muscle activity regarding the conventional devices use of individuals and interactions over processes and tools (Breen, Pyper, Rusk and Dockrell, 2007; Ciccarelli, Straker, Mathiassen and Pollock, 2006; Harris, 2010). Nevertheless, the electronic gadgets of new technologies like, smaller size in design (e.g. screens and keyboard buttons) causes to intense movements needed for example to texting, playing game, video watching, etc. These movements have been associated with increased loading in upper extremities and muscle stress on the users. Therefore, there should be of concern of physical impacts of the usage that may have negative effect on musculoskeletal symptoms and exposures.

3.1. Study Characteristics

The involved investigations were from altered countries with varied answer rates from 62.2% to 100% (Table 1). Students were the main participants in these (Chiang and Liu, 2016; Gustafsson et al., 2018; Im, Cho, Park, Jung and Park, 2010; Kietrys, Gerg, Dropkin and Gold, 2015; Kim and Kim, 2015; Namwongsa, Puntumetakul, Neubert and Boucaut, 2018; Szucs et al., 2018; Woo et al., 2016; Xiong and Muraki, 2014; Jin, Kim, Park, Chang and Kim et al, 2019). On other hand, some scholars in other studies also employed working participants (Lee, Hsu, Bair, Toberman and Chien, 2018; So, Cheng and Szeto, 2017; Wilaiwan and Siriwong, 2019). Types of mobile devices used in the designated studies encompassed tablets (Chiang and Liu, 2016; Lee et al., 2018; Razvi et al., 2018; Szucs et al., 2018), handheld electronic game devices (Razvi et al., 2018; Woo et al., 2016; Wilaiwan and Siriwong, 2019) and mobile phones which consisted of cell phones, keypad phones, smartphones and touchscreen phones (D'Anna et al., 2018; Gustafsson et al., 2018; Gustafsson et al., 2017; Im, Cho, Park, Jung and Park, 2010; Kietrys et al., 2015; Kim and Kim, 2015; Korpinen, Paakkonen and Gobba, 2013; Namwongsa et al., 2018; Razvi et al., 2018; So et al., 2017; Szucs et al., 2018; Werth and Babski-Reeves, 2014; Woo et al., 2016; Xie, Szeto and Dai, 2017; Xiong and Muraki, 2014, Wilaiwan and Siriwong, 2019; Jin, Kim, Park, Chang and Kim et al, 2019). Day-to-day duration of the use of the smartphone devices fluctuated between 1 hour to 6 hours among users (D'Anna et

al., 2018; Kim and Kim, 2015; Namwongsa et al., 2018; Razvi et al., 2018; So et al., 2017; Woo et al., 2016; Wilaiwan and Siriwong, 2019). Participants used their handheld devices frequently for the following activities; making phone calls, texting messages, internet browsing and playing games, as informed by the encompassed studies (Chiang and Liu, 2016; D'Anna et al., 2018; Gustafsson et al., 2018; Gustafsson et al., 2017; Kietrys et al., 2015; Kim and Kim, 2015; So et al., 2017; Xiong and Muraki, 2014; Wilaiwan and Siriwong, 2019; Jin, Kim, Park, Chang and Kim et al, 2019).

3.2. Physical Impacts Associated With Use of Electronic Devices on The Musculoskeletal Disorder.

This part is dedicated to review the studies on physical impacts of portable technologies, such as touch screen devices (smartphone, tablet computer and game consoles etc.) over musculoskeletal disorder (Table 2).

In a study conducted at Roma Tre University, fifteen right handed participants aging between (21 up to 25) years were asked to perform with multi-task movements (e.g. video watching, playing, texting and browsing) during sitting and standing to investigate the effect of smartphone use on the changes of neck and trunk posture. The results obtained after analyzing questionnaire data, indicated that 66.6% participants reported neck and/or shoulder pain. Yet, there was no significant differences between the activities on standing and sitting position in the neck angle. Results suggest that there were risk factors may lead to neck pain, musculoskeletal fatigue and disorders, due to the postures changes during smartphone use (D'Anna et al., 2018). Another study conducted by Jin et al, (2019) aimed to find the difference between using smartphones and smartwatch while participants were sitting and standing. The results showed that the smartwatch had a significant, impact on the participants on greater muscle activities, head flexion, and shoulder abduction compared to smartphones (Jin et al., 2019).

A cross-sectional analysis study was conducted by Namwongsa et al. (2018) about the use of smartphones. The study included 779 Thai participants who have been using smartphones for more than 12 months. The results show that there was flexion neck posture resulted from the use of smartphones by 82.74% and the prevalence of musculoskeletal disorders was highest in the neck 32.50% of the participants. The study suggests that the initiatives studies should be made to reduce flexed neck postures for the users as it has become a serious problem in the society. Another study was

conducted by Wilaiwan et al. (2019) in Thailand as well. The study aimed to evaluate the health effects and identify the factors associated with the health effects of tablets and smartphone among older users. The study was a cross-section descriptive, including 490 elderly participants. The results showed that

after a three month period, the participants came across five different health issues. Eye pain showed the highest percentage of 59%, shoulder and neck pain 49%, and wrist and headache around 38% (Wilaiwan and Siriwong, 2019).

Table 1. Physical Impacts Study Characteristics of Included Studies

First author (year)	Study design	Country	Response rate (%)	Age	Sampling frame
D'Anna et al. (2018)	Cross-sectional study	Italian	15/15 (100%)	21-25	Young adults
Namwongsa et al. (2018)	Cross-sectional study	Thailand	643/799 (80.5%)	17-26	Undergraduate students
Gustafsson et al. (2018)	Cross-over design	Australia	19/19 (100%)	21-51	University students
Kim et al. (2015)	Survey	Korean	292/292 (100%)	21.42 ± 1.57	Dental hygiene students
Xiong et al. (2014)	Experiment	Japan	20/20 (100%)	24.5 ± 2.2	University students
Kietrys et al. (2015)	Experiment	USA	20/20 (100%)	18-28	College students
Xie et al. (2017)	Electronic database search	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Szucs et al. (2018)	Survey& lab	Unclear	21/21 (100%)	21.1 ± 1.5	College students
Lee et al. (2018)	Cross-sectional survey	USA	315/412 (76.5%)	>18	University population
Razvi et al. (2018)	Cross-sectional study	India	402/402 (100%)	18-35	Medical College Hospital
Chiang et al. (2016)	Laboratory & survey	Taiwan	80/80 (100%)	>20	College students
So et al. (2017)	Cross-sectional design	China	285/437 (65.2%)	18-50	local university and nearby physiotherapy clinics
Woo et al. (2016)	Survey	China	503/503 (100%)	18-25	University students

Gustafsson et al. (2017)	Cross-sectional study	Sweden	7125/20000 (35.6%)	20-24	Young adults
Jin et al. (2019)	Experiment	Korea	14/14 (100%)	26.7	University population
Wilaiwan et al. (2019)	Cross-sectional descriptive	Thailand	490/490 (100%)	64.9. ± 5.4	Elderly people
Im et al. (2010)	Experimental design	Korea	10/10 (100%)	26 - 35	Korea University

Kim and Kim (2015) investigated the correlation between smartphone use and musculoskeletal symptoms. Significant pain in neck and shoulder of the body positions were found. Besides, positive correlation with the size of the smartphone's use was mostly found in neck and shoulders while the results found in legs and feet showed negative correlation. Additionally, Xie et al (2017) conducted a systematic review to determine the musculoskeletal disorders caused by mobile handheld use. The method followed in that study was based on the database of the published studies related to the risk factors of musculoskeletal disorders. The obtained results indicate that there are neck complaints reaching up to 67.8%. Moreover, Gustafsson et al (2017) underlined that there is a significant risk factor for hands, neck, and upper back when texting messages. The study has also noticed text messaging has its effects mainly in the short term.

In their study, Gustafsson et al (2018) compared the upper limb muscle activity with the thumb kinematics

for typing with keypad phones and touchscreen. The study had 19 participants of both genders (21 to 51 years) from Curtin, Perth, and Australia Universities. The results state that there are significant differences in the risks due to mobile touch screen devices use that causes musculoskeletal disorders. The findings also suggest that while using smartphones, there is a high possibility for developing musculoskeletal disorders with the different key action tools. The study has revealed that the participants with shorter hands have differences in thumb flexion, while those with longer hands have differences in muscle activity. Im et al (2010) conducted a study about the controllability of Touch-screen phones based on various grip postures. The study included 10 Korean males between 26 and 35. The results show that the participants preferred using the index finger to the thumb in using the touch screen devices. The thumb was not preferred due to restrictions on motion and difficulties in reaching the needed objects (Im, Cho, Park, Jung and Park, 2010).

Table 2. Summary of Researches About the Musculoskeletal Disorders As Results of Using Electronic Devices.

Author	Type of MTSD	Quantitative or experimentation measurement	Study design	Results
Szucs et al. (2018)	Tablet, laptop, Mobile phone	-Screening protocol to determine eligibility -Posture Screen Mobile® Application	- N= 21 (3 males and 18 female). -Right hand dominant.	Neck flexion is mainly caused by the use of tablets

D'Anna et al. (2018)	Smartphone	Questionnaire	-N= 15 -Multi-task (sitting and standing)	66.6% subjects reported neck and/or shoulder pain
Lee et al. (2018)	Tablet computer	Questionnaire	N= 412 (135 males and 275 female)	67.9% was the highest prevalence of musculoskeletal symptoms
Razvi et al. (2018)	Electronic devices (Pc gaming devices and smartphone)	Cross-Sectional	N= 402 ((209 males and 193 female)	Two-thirds majority Significant neck pain and fatigue
Gustafsson et al. (2018)	Smartphone	-laboratory study -3D motion analysis system -EMG electromyography	N= 19 (12 males and 7 female)	In muscle activity, the group of shorter hands have differences in thumb flexion, as well as the longer hands group
Chiang et al. (2016)	Tablet computer	-Questionnaire -3D motion analysis system	N= 80 (26 males and 54 female)	Significantly musculoskeletal discomfort and neck flexion angle when games playing
So et al. (2017)	Computers and mobile phones	Cross-Sectional	N= 285 (140 males and 145 female)	There are a significantly associations with neck pain, for both laptop and keypad phone time.
Xie et al. (2017)	Mobile handheld devices	Electronic database search	PubMed, Medline (1946 via OvidSP), Web of Science, CINAHL (1982) and Embase (1980) were searched	High percentage prevalence musculoskeletal symptoms were in the neck complaints between who mobile devices users, also neck flexion.
Xiong et al. (2014)	Smartphone touch screen	-Experiment -EMG electromyography	-N= 20 (10 males and 10 female) -Right hand dominant	Significant thumb fatigue when tapping.
Namwongsa et al. (2018)	Smartphones	Cross-Sectional	N= 643 (184 males and 459 female)	There is a significant pain at neck.
Woo et al. (2016)	Computers, mobile phones and game consoles	Questionnaire	N= 503 (297 males and 206 female)	49.9% upper limb musculoskeletal symptoms

Kietrys et al. (2015)	Mobile devices (physical keypad phone, touch screen phone, and touch screen notepad)	-A video camera -EMG electrodes	-N= 20 (4 males and 16 female) -Right hand dominant.	Size of touch screen devices have an effect of greater finger flexor, wrist extensor, and muscle activity.
Gustafsson et al. (2017)	Mobile phone	-A longitudinal study -Questionnaire	N= 7092 (2759 males and 4333 female)	The long term effects showed extensive disorder on the neck.
Kim et al. (2015)	Smartphone	Questionnaire	N= 292	The most severe pain was seen at the shoulders and neck
Jin et al. (2019)	Smartphone Smartwatch	EMG electrodes	N= 14 (males)	Significant influence of the smart device type on the trunk postures.
Wilaiwan et al. (2019)	Smartphones Tablets	Questionnaire	N= 490 (267 males and 223 females)	Increase in physical health effects such as eye symptoms and musculoskeletal symptoms.
Im et al. (2010)	Touchscreen devices	Laboratory	N=10 (males)	Users preferred an index finger to a thumb usage.

Xiong and Muraki (2014) conducted a study about the daily use of smartphones for 20 right-handed participants at Kyushu University. The study examined the thumb motions on touchscreen devices. The results showed that the thumb has developed rapid fatigue for kinematics gestures. For example, when tapping on smaller buttons compared with bigger, the thumbs moved more slowly in flexion-extension compared to adduction-abduction orientation. Additionally, the muscle effort among thumb muscles on a touchscreen smartphone depends on the task to be done on the touchscreen.

There are many studies to investigate the physical impacts of tablet computers in relation to usage. Lee et al (2018) conducted a study to examine the significant risk factors of musculoskeletal symptoms during a three month period. The data was collected from 412 participants (135 men and 275 female) at a school population via online questionnaire. The study concentrated on the use of tablet computer. The results showed that 67.9% suffered from the highest prevalence of musculoskeletal symptoms due to tablet use. The participants with musculoskeletal symptoms showed a significant number in the upper limb body (84.6% neck and 65.4% upper back/shoulder). The study also showed that females had double effect of musculoskeletal symptoms than that of males.

Moreover, Chiang and Liu (2016) conducted surveyed the students and analyzed the results using a 3D Motion analysis system to determine the effects of tablet usage. The results have indicated the significant musculoskeletal discomfort (neck, shoulders, and back) as well as neck flexion angle during playing games. Szucs et al (2018) conducted a study about the effects of using different handheld devices. The results show that using tablet has negative effects that are greater than the ones in any other handheld device. The researcher found that 85.6% of the participants used touchscreen devices for more than 3 hours a day, which has caused significant neck pain and fatigue.

Generally, there are studies associated with the using of mobile devices as such touchscreen phones, time spent tasks frequently performed. Razvi, Shewale, and Khatib (2018) made a study which included 402 patients of a medical college and hospital, aging between 18 and 35. The study examined the daily use of electronic mobile devices associated with disorders and symptoms. To detect the risk factors, Chi-square analysis was done in this study. The researcher found that 85.6% of the participants used touchscreen devices for more than 3 hours a day, which has caused significant neck pain and fatigue (Razvi et al., 2018). In addition, the result of So et al (2017) indicated that the rate who use touch screen phones was 89.8%, which was much higher than any other devices used. The

results also show that the most common areas of musculoskeletal discomfort were in the neck and shoulder (So et al., 2017).

A study was conducted by Woo et al (2016) about the use of computers, mobile phones, and game consoles for university students in Hong Kong. The study lasted for 12 months and included 503 participants. The results showed that around half of the participants has reported upper limb musculoskeletal symptoms (neck and shoulder) resulted from the use of electronic devices.

The slate computer resulted non-neutral wrist, elbow, and neck postures when working on the sofa more than any other position. Performance on the slate computer was four times less than that of the other computers though lower muscle activity levels were also found (Werth and Babski-Reeves, 2014).

4. Conclusion

The overall purpose of this review was to investigate the impact of electronic touchscreen devices and possible problems related to educational, communication, and entertainment uses. Additionally, the literature review aimed to explore a musculoskeletal effects as a result the use of diverse types of electronic devices.

We have inspected the literature and reviewed some published studies related to activities of musculoskeletal, posture and the possibility of discomfort in the musculoskeletal among users for mobile touch screen devices

This review explores the physical impact of touch technologies and shows that greater painful areas in the neck, shoulders, and neck flexion posture, as well as more activities like (texting, frequency of phone calls and gaming), are associated with musculoskeletal disorders muscle activity around the neck., also the highest proportion of use the technologies devices among users are the touchscreen devices.

There is no specific prevalent risk assessment method among users; studies relevant to the musculoskeletal disorder of technologies devices are really inadequate. Therefore, it is useful to conduct further experimental studies related to the use of devices to address the potential complaints and reduce effects of using musculoskeletal disorders.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

References

Al-Khlaiwi, T., & Meo, S. A. (2004). Association of Mobile Phone Radiation With Fatigue, Headache,

Dizziness, Tension and Sleep Disturbance in Saudi Population. *Saudi Medical Journal*, 25, 732-736.

Binboğa, E., & Korhan, O. (2014). Posture, Musculoskeletal Activities, and Possible Musculoskeletal Discomfort Among Children Using Laptops or Tablet Computers for Educational Purposes: A Literature Review. *Journal of Science Education and Technology*, 23(5), 605-616. doi:10.1007/s10956-014-9505-9

Breen, R., Pyper, S., Rusk, Y., & Dockrell, S. (2007). An Investigation Of Children's Posture and Discomfort During Computer Use. *Ergonomics*, 50(10), 1582-1592.

Chiang, H. Y., & Liu, C. H. (2016). Exploration of The Associations of Touch-screen Tablet Computer Usage and Musculoskeletal Discomfort. *Work*, 53(4), 917-925. doi:10.3233/WOR-162274

Ciccarelli, M., Straker, L., Mathiassen, S.-E., & Pollock, C. (2006). ITKids: Variability in Muscle Activity Among School Children Using Different Information and Communication Technologies. Paper presented at the 42nd Annual Conference of the Human Factors and Ergonomics Society of Australia, 20-22 November, Sydney, Australia.

D'Anna, C., Varrecchia, T., Bibbo, D., Orsini, F., Schmid, M., & Conforto, S. (2018). Effect of Different Smartphone Uses on Posture While Seating and Standing. Paper presented at the 2018 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA).

Genaro Motti, L., Vigouroux, N., & Gorce, P. (2014). Interaction Techniques for Older Adults Using Touchscreen Devices: A Literature Review From 2000 to 2013. *Journal d'Interaction Personne-Système*, 3(2), 1-26.

Green, B. N. (2008). A Literature Review of Neck Pain Associated With Computer Use: Public Health Implications. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 52(3), 161.

Gustafsson, E., Coenen, P., Campbell, A., & Straker, L. (2018). Texting With Touchscreen and Keypad Phones - A Comparison of Thumb Kinematics, Upper Limb Muscle Activity, Exertion, Discomfort, And Performance. *Appl Ergon*, 70, 232-239. doi:10.1016/j.apergo.2018.03.003

Gustafsson, E., Thomee, S., Grimby-Ekman, A., & Hagberg, M. (2017). Texting on Mobile Phones and

- Musculoskeletal Disorders in young Adults: A Five-Year Cohort Study. *Appl Ergon*, 58, 208-214. doi:10.1016/j.apergo.2016.06.012
- Harris, C. (2010). Musculoskeletal Outcomes in Children Using Computers: A Model Representing The Relationships Between User Correlates, Computer Exposure And Musculoskeletal Outcomes. Curtin University.
- Im, Y., Cho, S., Park, S., Jung, E. S., & Park, J. (2010). Controllability of touch-screen phones based on various grip postures. Paper presented at the *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*.
- Jin, S., Kim, M., Park, J., Jang, M., Chang, K., & Kim, D. (2019). A Comparison of Biomechanical Workload Between Smartphone and Smartwatch While Sitting and Standing. *Applied Ergonomics*, 76, 105-112.
- Jomoah, I. M. (2014). Work-Related Health Disorders Among Saudi Computer Users. *The Scientific World Journal*, 2014.
- Kietrys, D. M., Gerg, M. J., Dropkin, J., & Gold, J. E. (2015). Mobile Input Device Type, Texting Style and Screen Size Influence Upper Extremity and Trapezius Muscle Activity, and cervical Posture While Texting. *Appl Ergon*, 50, 98-104. doi:10.1016/j.apergo.2015.03.003
- Kim, H.-J., & Kim, J.-S. (2015). The Relationship Between Smartphone Use and Subjective Musculoskeletal Symptoms and University Students. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 575-579.
- Korpinen, L., Paakkonen, R., & Gobba, F. (2013). Self-Reported Neck Symptoms and Use of Personal Computers, Laptops and Cell Phones Among Finns Aged 18-65. *Ergonomics*, 56(7), 1134-1146. doi:10.1080/00140139.2013.802018
- Lee, S.-P., Hsu, Y.-T., Bair, B., Toberman, M., & Chien, L.-C. (2018). Gender and Posture Are Significant Risk Factors To Musculoskeletal Symptoms During Touchscreen Tablet Computer Use. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(6), 855-861.
- Maslen, B., & Straker, L. (2009). A Comparison of Posture and Muscle Activity Means and Variation Amongst Young Children, Older Children and Young Adults Whilst Working With Computers. *Work*, 32(3), 311-320.
- Ming, Z., & Zaproudina, N. (2003). Computer Use Related Upper Limb Musculoskeletal (ComRULM) Disorders. *Pathophysiology*, 9(3), 155-160.
- Moore, J. S. (1997). De Quervain's Tenosynovitis: Stenosing Tenosynovitis of The First Dorsal Compartment. *Journal Of Occupational and Environmental Medicine*, 39(10), 990-1002.
- Namwongsa, S., Puntumetakul, R., Neubert, M. S., & Boucaut, R. (2018). Factors Associated With Neck Disorders Among University Student Smartphone Users. *Work*, 61(3), 367-378. doi:10.3233/WOR-182819
- Poushter, J. (2016). Smartphone Ownership and Internet Usage Continues To Climb in Emerging Economies. Pew Research Center, 22, 1-44.
- Razvi, S. S. N. M., Shewale, R., & Khatib, S. K. (2018). Neck Pain In Young Adults: Impact Of Electronic Device Use And Other Associated Factors. *Indian Journal Of Applied Research*, 8(10).
- Rideout, V. J., Foehr, U. G., & Roberts, D. F. (2010). Generation M 2: Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds. Henry J. Kaiser Family Foundation.
- Rissén, D., Melin, B., Sandsjö, L., Dohns, I., & Lundberg, U. (2000). Surface EMG and Psychophysiological Stress Reactions in Women During Repetitive Work. *European Journal of Applied Physiology*, 83(2-3), 215-222.
- Shan, Z., Deng, G., Li, J., Li, Y., Zhang, Y., & Zhao, Q. (2013). Correlational Analysis of neck/Shoulder Pain and Low Back Pain With The Use of Digital Products, Physical Activity and Psychological Status Among Adolescents in Shanghai. *Plos One*, 8(10), e78109.
- Sharan, D., Mohandoss, M., Ranganathan, R., & Jose, J. (2014). Musculoskeletal Disorders of The Upper Extremities Due To Extensive Usage of Hand Held Devices. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 26(1), 22.
- Sjøgaard, G., Lundberg, U., & Kadefors, R. (2000). The Role of Muscle Activity and Mental Load in The Development of Pain and Degenerative Processes At The Muscle Cell Level During Computer Work: Springer.

- So, B. C. L., Cheng, A. S. K., & Szeto, G. P. Y. (2017). Cumulative It Use Is Associated with Psychosocial Stress Factors and Musculoskeletal Symptoms. *Int J Environ Res Public Health*, 14(12). doi:10.3390/ijerph14121541
- Szucs, K. A., Cicuto, K., & Rakow, M. (2018). A Comparison of Upper Body and Limb Postures Across Technology and Handheld Device Use in College Students. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(10), 1293-1300.
- Thomé, S., Härenstam, A., & Hagberg, M. (2012). Computer Use and Stress, Sleep Disturbances, and Symptoms Of Depression Among Young Adults—A Prospective Cohort Study. *BMC Psychiatry*, 12(1), 176.
- Toh, S. H., Coenen, P., Howie, E. K., & Straker, L. M. (2017). The Associations Of Mobile Touch Screen Device Use With Musculoskeletal Symptoms and Exposures: A Systematic Review. *Plos One*, 12(8), e0181220.
- Werth, A., & Babski-Reeves, K. (2014). Effects of Portable Computing Devices On Posture, Muscle Activation Levels And Efficiency. *Applied Ergonomics*, 45(6), 1603-1609.
- Wilaiwan, W., & Siriwong, W. (2019). The Healthy e-Elderly People Assessment (HEPA) Application: An Evaluation Of Health Effects From Smartphone and Tablet Usage Among Senior Citizens in Thailand. *Journal of Health Research*, 33(1), 14-23.
- Woo, E. H., White, P., & Lai, C. W. (2016). Musculoskeletal Impact Of The Use of Various Types of Electronic Devices on University Students in Hong Kong: An Evaluation By Means of Self-Reported Questionnaire. *Manual Therapy*, 26, 47-53.
- Xie, Y., Szeto, G., & Dai, J. (2017). Prevalence and Risk Factors Associated With Musculoskeletal Complaints Among Users of Mobile Handheld Devices: A Systematic Review. *Appl Ergon*, 59(Pt A), 132-142. doi:10.1016/j.apergo.2016.08.020
- Xiong, J., & Muraki, S. (2014). An ergonomics Study Of Thumb Movements on Smartphone Touch Screen. *Ergonomics*, 57(6), 943-955. doi:10.1080/00140139.2014.904007
- Zovkić, M., Vrbanec, T., & Jasminka, D. (2011). Computer Ergonomic of Elementary School Students. Paper presented at the *Central European Conference on Information and Intelligent Systems*.

THE ROLE OF THE ERGONOMICS ON APPAREL SECTOR WITHIN THE DEVELOPING TECHNOLOGY

Özlem KAYA^{1*}

¹ Hitit University, Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, Department of Textile and Fashion Design
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-8572-6577>

Keywords	Abstract
<i>Technological development Ergonomics Apparel sector Business systems System control</i>	<i>On every stage of our life, we observe technological developments on the products and communication instruments we use. In the world of technology that changes rapidly "Will the role of the ergonomics on design of human-machine systems lose its effect?" question might come to mind. We can declare that with the technological development all over the world, as a practical science the ergonomics, that should be benefited from, will not lose its importance, the intensity of the research will increase from the physical ergonomics towards the cognitive ergonomics. With the technological development, in fact the human benefits from the technological change while evaluating the systems those include many parameters, but the last decision maker is human as usual -and as in all the automatic systems- the human maintains its crucial role in every kind of system. It is possible to state that hybrid human-machine systems those compose of various elements and can be solved, when needed, with deterministic, probabilistic and fuzzy models will become more complex via high level technology. For instance, if the humans and the robots are working together in a production system, in case of a malfunction in production, a robot that does not stop like human might cause much bigger destruction in production or business systems security. In this study, we tried to examine from various perspectives the changing process and the role of the ergonomics in apparel sector's business life within the technological development over the world.</i>

GELİŞEN TEKNOLOJİ İÇİNDE ERGONOMİNİN HAZIR GİYİM SEKTÖRÜNDEKİ ROLÜ

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>Teknolojik gelişim Ergonomi Hazır giyim sektörü İş sistemleri Sistem kontrolü</i>	<i>Yaşantımızın her düzeyinde kullandığımız ürün ve iletişim araçları olarak teknolojik gelişimler gözlenmektedir. Çok hızla değişen bu teknoloji dünyasında "acaba gelecekte insan makina sistemlerinin tasarımında ergonominin rolü azalır mı" diye bir soru hatıra gelebilir. Tüm dünyada teknolojinin gelişimi ile birlikte ergonominin her alanda yararlanması gereken bir uygulamalı bilim olarak öneminin hiç de azalmayacağını, buna karşılık fiziksel ergonomiden bilişsel ergonomiye doğru araştırma yoğunluğunun artacağını söyleyebiliriz. İnsan teknolojik gelişim ile birlikte birçok parametrenin içinde yer aldığı sistemlerin değerlendirilmesinde teknolojik değişimden yararlanmaktadır ama her zaman olduğu gibi son karar verici yine insandır - ve tüm otomatik sistemlerde olduğu gibi - her türlü sistem içinde insan önemli rolünü korumaktadır. Çeşitli elemanlardan oluşan ve gerektiğinde belirli (deterministic), olasılıksal (probabilistic) ve bulanık (fuzzy) modellerle çözülebilen hibrit insan makina sistemlerinin ileri teknoloji ile daha da çok karmaşıklaşacağı söylenebilir. Örneğin bir üretim sisteminde insan ve robotlar birlikte çalışıyorsa bir aksaklık halinde insanlar gibi durmayan bir robot, üretimde ve iş sistemlerinin güvenilirliğinde çok daha büyük yıkımlara yol açabilir. Bu çalışmada dünyadaki teknolojik gelişim içinde ergonominin hazır giyim sektörü iş yaşantısındaki değişim süreci ve rolü çeşitli açılardan irdelenmeye çalışılmıştır.</i>
Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 15.08.2019	Submission Date : 15.08.2019
Kabul Tarihi : 09.10.2019	Accepted Date : 09.10.2019

* Sorumlu yazar e-posta: ozlemkaya@hitit.edu.tr

1. Introduction

International competitive arena leaves Turkey only with one particular path to follow. This is a path of being scientific in all aspects of social life as well as in all technical and social issues and to benefit from the guidance of science. In all production and management systems, it should be the most crucial goal to make use of modern scientific techniques and to act in accordance with these scientific methods in the decisions to be taken.

Ergonomics is one of the most important areas of interest in the fields of industrial engineering such as occupational health and safety, efficient and productive work, total quality management, environmental protection, benchmarking, continuous improvement, continuous improvement, teamwork, strategic management, logistics, and human resources management.

Human, which is an important production factor in the production of economic products and services in businesses, is the most valuable asset of a given business. This insight has begun to be better understood through the transition from traditional management to modern management. While the upper hand of human has a positive effect on productivity, it has also added more significance to Ergonomics, which is a branch of science that allows the employee to work more comfortably, with less fatigue and less exposure to work accidents and occupational diseases.

In Greek, as is known, 'ergon' means work and 'nomos' refers to law. According to the detailed account by Chapanis (1995), ergonomics exposes knowledge of human behavior, ability, limit and other attributes for productive, safe, comfortable and effective human use and applies it to the design of tools, machines, systems, work, and environments. It also implies the application of biological information in the fields of anatomy, physiology and experimental psychology so as to attain the human-machine-environment system, which balances the workload and working power in the best way and protects the employee's health and increases the production (Dul and Weerdmeester, 2001).

When we look at the areas of interest of ergonomics, it is seen that the following issues are prioritized.

- Physical issues related to Human-machine system
- Metaphysical issues related to Human-machine system
- Workplace design and the work area layout
- Physical environment

- Psychological environment
- Choosing a task design, training

Ergonomics, in a system which includes human, examines the relationship between human and the other elements of the system in a scientific manner and aims to create a humane environment in which people feel better by means of theoretical principles and design methods and maximize the performance of the system. The work system or the human-machine system encompasses all kinds of tools and materials, processes, physical and psychosocial environment. It performs tasks such as minimizing the effort put by a human during the work,

- Assigning the human to a work that is most compatible with his/her natural capabilities
- Ensuring optimum interaction between machine, human and environment
- And minimizing the effort put by a human during the work.

Ergonomics, which aims to examine the business systems in a scientific way, aims to minimize the extra effort put by the human during the work. One of the main goals of ergonomics is to increase the efficiency of the human - machine combination and increase the safety of work. Ergonomics, which aims to organize the method in a methodical way, is also aimed at ensuring that the work handled by tools and machines used by humans is compatible with the human characteristics.

Ergonomics, which mainly uses anatomy, physiology, psychology, social sciences, and engineering sciences, attempts to reach general laws through the methods peculiar to itself and through research methods. While working on empirical values with experimental results in laboratories, on one hand, it transforms the data obtained from applications into systematic information. Studies demonstrate that allowing human to work humanely in his/her natural comfort within the limits of human work, preventing work accidents that cause billions of \$ each year human accidents and large social demolition (Sanders and McCormick, 1993), creating a decent work environment for human dignity are among the main objectives of Ergonomics.

Ergonomics, on the one hand, provides the human-machine system to work with maximum performance as applied science, and on the other hand, as one of the professional sciences, it examines the necessities of human to work in good conditions.

Applied Ergonomics is defined as the examination of the necessary conditions and capabilities of human beings and the investigation of the necessary conditions for the adaptation of the work to the human and human to the work. What is crucial here is to combine productivity and rationality goals with the morale and the satisfaction of employees. Another meaning of this is to ensure the harmony between the employee and the job (between human and job and vice versa). In other words, no matter how advanced the machine used by a person, if the human-machine harmony cannot be achieved, it is not possible to achieve the high performance expected from the system formed by these two elements (Kroemer, et al, 2001).

It is important to provide ergonomic environment conditions in both production and office environments. In the field of production, especially in the works that are connected to the physical power, the actions of the employee during the execution of the work such as bending - reaching-pulling - lifting - carrying should be monitored and studies on the minimization of these actions should be carried out (Figure 1). For example, if there is a movement that requires bending due to the execution of a given task, platforms that can move up / down can be designed to minimize this, or adjustments can be made at the belt and bench heights. If lifting and carrying are required, carrying can be employed through mechanical methods consider the weight of the lifted/ carried load (Dul and Weerdmeester, 2001).

Ergonomics practices have significant positive impacts on the workplace. These impacts will stand out as being able to work in a healthy and safe environment for the employee and will bring more production and profit for the employer. In particular, the humanity the work environment is as important as the employees' abilities, motivation, and education levels. In addition to being sufficient in terms of noise, lighting, ventilation, temperature, and humidity of the workspace, the physical suitability of the production system and the environment should also be handled ergonomically. A system that does not adequately assess the employee factor cannot be expected to be economical in the long term. No measure in production can be compared with the effectiveness of manpower. In this respect, adapting in a way that it is in favor of the employee as a whole is also a prerequisite for efficiency.

The establishment of an ergonomic working environment in a workspace starts with protecting the health of the human working in the machine

production system while also ensuring their security (Ramsey, 1985). In order to increase the quantity and quality of the work performed, it is obvious that transforming the working environment into an environment that will make the employee happy and content will in return prove beneficial for the quality and efficiency of the product. In an environment created in line with contemporary ergonomic principles, tools and equipment should be designed according to human characteristics and skills and working methods and environmental conditions should be adapted to the human conditions. Thus, the employees will perceive the work they perform as meaningful, interesting and useful. Employees should be provided with the opportunity to use their abilities and to prove themselves as a 'value'.

As for the workspace infrastructure in terms of technological and spatial setup, it is significant to eliminate or at least minimize the elements that create stress or act as a source of stress. This process is an application that should be realized in the light of the science of ergonomics and is the basis of efficient working order. All elements such as healthy communication, healthy work, job satisfaction, productivity, and peaceful environment are shaped on this basis (Kaya, 2008).

Stating that the importance of ergonomics is still not fully understood in Turkey, Özok (2014a-2014b) puts forth the following statement: "International employers consider ergonomics when it comes to occupational health and safety. In our case, employers need to be more willing to do this and also our workers' unions should work on how their conditions can be improved."

Given the examples provided and the damages that may result from neglecting the science of ergonomics, in the context of today's economy where competitiveness and customer satisfaction have increasingly become significant, each enterprise that aims to survive, reach its peak success and attain increased efficiency by keeping the motivation of its employers high, should be mindful of the science of Ergonomics and adapt its working conditions to the basics of ergonomics.

2. Ergonomic Developments in the Apparel Sector

Turkey has adopted the export-oriented growth model. However, a rapid change and development process has started to take place simultaneously in local and international markets, as well as in global competition, market conditions and customer profiles, whose speed is constantly changing. In other words, competition in the market environment

has turned to quality, technology, and brand more than export. Thus it was observed that Turkey's strategy solely based on export-competitiveness fails to provide continuous and sustainable increase export and increase in added-value and this in return has compelled Turkey, which aspires to get its place and share in global markets, to create more powerful brands in the market and to follow the technology.

The quality of working life can only be scientifically evaluated with an understanding of all factors that directly or indirectly affect human work. In addition to the method used in the study in terms of the system approach, the layout of the workspace, the design of tools, machinery and all other production tools, the physical and psycho-social environment of the working environment are factors that affect the satisfaction and efficiency of the employee. In addition to physical factors such as noise, lighting, toxic gas and dust, vibration, all psycho-social factors must be evaluated on a scientific basis. All responsible persons should know that corrections based on common sense or experience can be useful only for the scientific design of the workspace to a very limited extent (Kaya and Özok, 2012). With the developing technology in the apparel sector, the arrangements and the measures taken should ensure that the employees work in a safer and more convenient environment. In this way, the expected performance could be achieved. Also,

- The ergonomic design of the human-machine system,
- Structure and quality of the raw material used,
- The applied production process,
- The degree to which the means of production are used,
- Continuity and standardization in production,
- Effective use of human power significantly affects system performance.

With the arrangements to be performed, business systems can be made more ergonomic and the problems that an employee may experience pertinent to work or workspace may be minimized.



Photograph 1: Unergonomic Working Areas



Photograph 2: Unergonomic Working Areas

When the photograph 1-2 are examined, it is seen that the employees working in the apparel sector work under unergonomic conditions and with unergonomic equipment.

However, Seitz (1996) stated that ergonomics practices provide significant gains in the workspace. These gains will allow employers to work in a healthy and secure environment for the employee and will bring more production and profit for the employer.

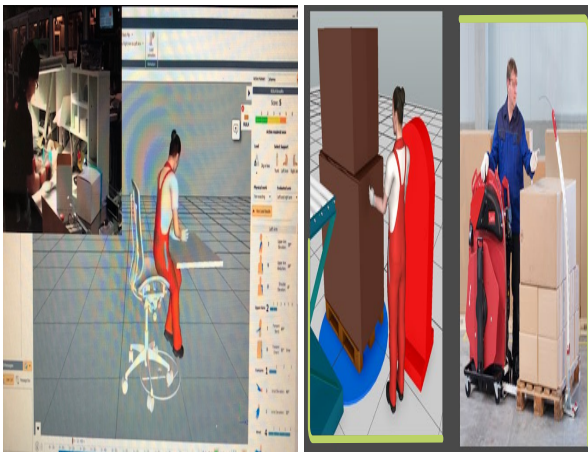


Figure 2, it is necessary to conduct studies to determine the areas accessible to the worker and which points of his / her body are exposed to the movements such as reaching and pulling to access these areas. This type of study is a frequently used tool for designing ergonomically sound workstations worldwide.

The apparel industry, which plays a crucial role in the development of the economy and has a notable share in exports and generates employment, will grow further and, with the developing technology and the confidence brought by working under ergonomic conditions both for the laborer and the employer, it can take stronger steps towards the future.

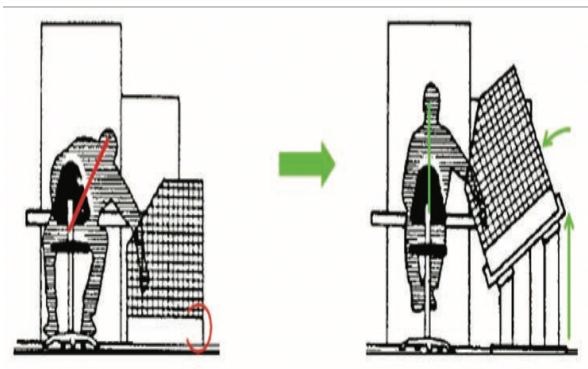


Figure 1. The Design of Workstations

3. Result

When the factors resulting in problems for the employees in the apparel industry are analyzed, ergonomic hazards stand out to be one of the dangers that may occur at a more intensive and higher frequency than the dangers in other sectors. The apparel industry is a sector that needs attention at every stage of production and needs to be worked closely with the material. In this respect, pre-detection of hazards and making necessary ergonomic arrangements will be useful in eliminating or reducing the risks that may come into being. Given the global technological advancement, Turkey's quest for designing the working conditions in accordance with the ergonomic principles and building the technological infrastructure do not seem quite difficult.

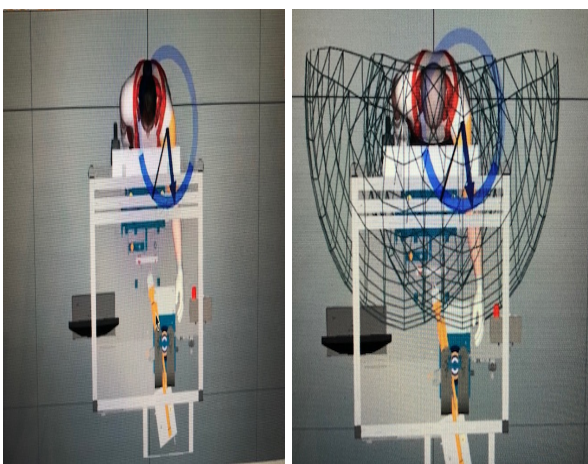


Figure 2. The Employee Working Place Design (Access points, with simulation)

It should be noted that high employee satisfaction and efficiency can be achieved with ergonomically designed workspace. Therefore, the ergonomic design of the manual workspaces in production should be guaranteed and continuously improved. All countries in all over the world and Turkey in particular with its emerging industry should build up the necessary infrastructure in this regard and design them with an approach taking into consideration workstations and according to the ergonomic implementations workers should train for the awareness of ergonomic working conditions.

Together with the developing technology, the change in the apparel sector should be followed and integrated into the sector. In this context, by means of computer-aided programs to minimize the burden on the employees, overly challenging cases could be identified with simulations and accordingly, due regulations and designs could be re-arranged. Considering these measurements, as shown in

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

References

- Chapanis, A. (1995). Ergonomics in Product Development: A Personal View. *Ergonomics*, 38 (8): 1625-1638.
- Dul, J., Weerdmeester, B. A. (2001). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. Second Edition, Taylor&Francis.
- Kaya, Ö., Özok, A. F. (2012). İş Çevresinin Tasarımı ve Ergonomi. *18. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı*, 16-18 Kasım, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Kaya, S. (2008). *Ergonomi ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri*. Ar-Ge Bülten, İzmir Ticaret Odası, Ağustos, Kurumsal, s. 25.
- Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. B., Kroemer-El- bet, K. E. (2001). *Ergonomics - How to Design for Ease and Efficiency*. Second Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- Özok, A. F. (2014a). İş Kazalarını Önlemede "Ergonominin" Rolü, www.trthaber.com
- Özok, A. F., (2014b). Sağlık ve Güvenlik Açısından Ergonomi. *İTÜ Vakfı Dergisi*, Ocak- Mart, Sayı: 63 www.ituvakif.gov.tr
- Ramsey, J. (1985). Ergonomic Factors in Task Analysis for Consumer Product Safety. *Journal of Occupational Accidents*, 7: 113-123.
- Sanders, M. S., McCormick, E. (1993). *Human Factors in Engineering and Design*. Seventh Edition, Singapore: McGraw-Hill Inc.
- Seitz, Ç. (1996). Your Health and Safety at Work: A Collection of Modules. *Ergonomics*, ILO.

KÜTÜPHANE YAPILARININ MEKANSAL ORGANİZASYONUNUN ERGONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ KÜTÜPHANE BİNASI ÖRNEĞİ

Rüya KURU^{1*}, Çiğdem CANBAY TÜRKYILMAZ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimari Tasarım Doktora Programı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-6627-7649>

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-8697-1259>

Anahtar Kelimeler	Öz
Ergonomi Kütüphane binaları Mekansal organizasyon	<p>Eğitim insan yaşamında kesintisiz devam eden bir süreçtir. Kütüphaneler eğitimin sürekliliğini sağlayan en önemli kurumlardandır ve gerekli her türlü teknolojik bilgi ve materyalle donatılmış olmalı, çağın değişikliklerine uyum sağlamalıdır. Bunun için personelin verimliliğini, kullanıcıların kütüphaneyi kullanım isteklerini arttıracak mekanların ve mekanı oluşturan iç donatım elemanlarının bulunması gereklidir. Mekansal organizasyon sırasında ergonomi kavramına önem verilmesi ile çevresel faktörler ve insan üzerindeki etkileri kontrol altına alınmış olacaktır. Çalışma, sağlıklı kütüphane mekanlarının tasarlanabilmesi için ergonomik ölçütlerin ve düzenlemelerin gerekliliğinin ortaya konulması, incelenmesi ve koşulların iyileştirilmesi açısından katkı sağlamak amacındadır. Bu bağlamda, Beşiktaş ilçesinde eğitim kurumlarının yoğun olarak konumlandığı dikkate alınarak; kullanım yoğunluğu ve kullanıcı çeşitliliğinden dolayı Bahçeşehir Üniversitesi kütüphane binası örnek alan olarak seçilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde, mekânsal organizasyon aşamalarıyla ergonomi ölçütleri arasındaki ilişki açıklanmıştır. İkinci bölümde, kütüphane binalarının mekânsal organizasyonunda ergonominin yeri antropometrik, fizyolojik, psikolojik, enformasyon, organizasyon ve emniyet boyutlarıyla ortaya konmuştur. Üçüncü bölümde, Bahçeşehir Üniversitesi kütüphane binasının fiziksel bileşenleri incelenmiş; mekânsal, görsel, termal ve işitsel konfor koşulları ortaya konularak kullanıcılar açısından uygunlukları irdelenmiştir. Kütüphane binasındaki ergonomik ölçütler, gözlem ve ölçüm tekniklerinin yanında, personelle derinlemesine görüşme ve kullanıcılarla anket yapılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, sandalye, çalışma masası, kitaplık gibi donatıların ergonomik koşulları sağladığı ancak mekanın planlanmasında, donatıların organizasyonunda ergonomik kriterlerin göz ardı edildiği saptanmıştır. Kullanıcı okuma salonlarında kitaplıklar ve masalar arası geçişlerde sorunlar tespit edilmiştir. Personel ofis mekanlarının boyutları, havalandırma, aydınlatma faktörleri açısından yetersiz bulunmuştur. Yapı yeniden işlevlendirildiği için mekansal organizasyon sırasında bazı ergonomik ölçütler dikkate alınamamıştır.</p>

EVALUATION OF LIBRARY BUILDING SPACE ORGANIZATION IN TERMS OF ERGONOMIC CRITERIAS: A CASE STUDY BAHCESHIR UNIVERSITY LIBRARY BUILDING

Keywords	Abstract
Ergonomic Library building Space organization	<p>Education is a continuous process in human life. The most important institution that provides continuity of education in preschool, school and after school is the libraries. Libraries should be equipped with all materials and information required by the age. It is necessary to design spaces that increase the productivity of the staff and the user's desire to use the library. Utilizing the science of ergonomics during the spatial organization will ensure the control of environmental factors and human impacts. The aim of the study is to demonstrate the necessity of ergonomic criteria and regulations for designing healthy library spaces and to contribute to the improvement of conditions. In this context, Bahcesehir library building was chosen as a case study area considering the usage density and user diversity. Firstly, the relationship between spatial organization and ergonomics is discussed with its anthropometric, physiological, psychological, information, organization and safety dimensions.</p>

* Sorumlu yazar e-posta: ruyakuru.2@gmail.com

Secondly, the importance of ergonomics in the spatial organization of library buildings is explained. Lastly, Bahcesehir library building is investigated in terms of spatial, visual, auditory and thermal comforts. Through a survey, and on-site observation and measurement methods were used to evaluate ergonomic factors. . As a result of the study, it has been determined that the furniture dimensions meet the ergonomic criterias; however, they are ignored in spatial organization.

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 09.11.2018

Submission Date : 09.11.2018

Kabul Tarihi : 26.04.2019

Accepted Date : 26.04.2019

1. Giriş

Mimarlık, insanların ihtiyaçları doğrultusunda, işlev, kullanıcı ve donatım ölçütlerinin belirleyiciliğinde mekanlar tasarlamak, yapılar yapmaktır. Önceleri barınma ihtiyacını karşılamak amacıyla tasarlanan mekanlar, toplumsal ve sosyal değişimlerle zaman içinde gelişmiş ve farklı mekansal organizasyonlar şeklinde biçimlenmiştir. Mekansal organizasyonlar, insan-insan ve insan-mekan ilişkilerini belirlemekte, ait olduğu kültürün değerlerini simgelemekte ve yaşamsal döngü içinde kullanıcı ile deneyimlediği mekan arasında uyumu sağlamaktadır (Onat, 1982). Bu aşamada, insan, toplum ve çevre arasındaki uyumun sağlanması için mekânsal organizasyon sistematik bir biçimde ele alınmalı ve binanın işlevine, kullanıcılarına uygun ihtiyaç programlanması yapılmalıdır.

Mekansal organizasyon süreci; planlama, programlama, tasarlama, uygulama, donatım ve kullanım evrelerinden meydana gelir. Bu evrelerde amaç, yapının inşa edilmesi için gerekli ihtiyaçların ve problemlerin belirlenerek yapının mekansal organizasyonunun sistemini oluşturmak ve bu sisteme uygun yapıyı uygulamaktır. Yapı, gerçek hayatta uygulandıktan sonra iç mekan donatımı yapılır ve bina kullanıma sunulur (Şener, 1979). Bu süreçte, amaçlar, kapasiteler, organizasyon, esneklik, finansman; bina ve çevreye ilişkin veriler, iklim, alt yapı, güvenlik ve dayanıklılık, gibi faktörlerin yanı sıra ergonomi bilimiyle doğrudan ilişkili olan bazı verilere de ihtiyaç duyulur. Bunlar;

- Mekansal konfora ilişkin veriler; kullanıcı verileri, mekanın kullanımı, yapılacak eylemlerin ve donatım elemanlarının belirlenmesi ve dolaşım alanı ve mekan büyüklüğüne ilişkin veriler,
- Görsel konfora ilişkin veriler; doğal (pencere boyutları), yapay aydınlatma,
- İşıtsel konfora ilişkin veriler; gürültü
- Isıl konfora ilişkin veriler; ortam sıcaklığı,
- İç mekan hava kalitesine ilişkin veriler; doğal ve yapay havalandırma,
- Dayanıklılığa ilişkin veriler; döşemeye ve diğer yüzeylere gelebilecek yükler, deformasyon,
- Güvenlik ihtiyacına ilişkin veriler; yangın, dolaşım ve kullanımda güvenlik şeklinde sıralanır (Onat,

1989).

Ergonomik açıdan mekan, insanın kullandığı ekipman, çalışma alanı ve yakın çevresi olarak tanımlanmaktadır. Ergonomi biliminde ana amaç insanın ihtiyaç ve davranışlarını dikkate alarak mekanları tasarlamaktır. Dolayısıyla çalışma yerlerinin emniyetli ve doğru olması, donatı elemanlarının insanın fizyolojisine, aydınlatma, akustik, ısıtma ve havalandırmanın mekan ve insanın gerekliliklerine uygun tasarlanması gibi konular tamamen ergonominin çalışma alanına girmektedir (Erbuğ, 1987).

Ergonomik açıdan bir mekanın şekillendirilmesi için mekan antropometrik, fizyolojik, psikolojik, enformasyon, iş organizasyonu ve emniyet boyutlarıyla ele alınmalıdır (Ercan, 1988).

Mekansal organizasyonun aşamalarıyla ergonomi biliminin amacı ve aşamaları arasında ilişki kurulduğunda, mekansal organizasyon sırasında ergonomi biliminin tasarıma önemli derecede katkısı olduğu görülmektedir.

İş yaşantısının düzenlenmesi amacı ile ortaya çıkan ergonomi bilimi, zaman içinde eğitim binalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Ergonomi kavramı, kütüphane yapıları açısından düzenlenecek olursa, kullanıcı ile kaynaklar arasında bağ kuran bir çalışma yapısı olarak tanımlanabilir (Onat, 1982).

İçinde yaşadığımız teknoloji çağı nedeniyle insanlar her alanda daha iyiyi ve doğruyu bulmak ve yapılacak işleri daha kısa zamanda yapmak için sürekli araştırmaya yönelmektedir. Üniversiteler bir ülkede araştırma denilince ilk akla gelen kurumlardır. Üniversite kütüphanesinin amacı, her türlü basılı ve gör-ışit materyalini toplamak; öğrenci, öğretim görevlisi ve araştırmacılar için kullanılabilir hale getirmektir (Thompson, 1989). Bu hizmetlerin gerçekleştirilmesi için öncelikle gereksinimler doğrultusunda planlanıp oluşturulan bir mekansal organizasyona ihtiyaç vardır. Ancak ülkemizde, üniversite kütüphaneleri gerek ekonomik gerekse bağlı oldukları üst yönetimlerin kütüphaneye bakış açılarından dolayı gereksinimler doğrultusunda tasarlanmamış binalarda hizmet vermektedirler.

Kütüphanelerde, kullanıcıların ve personelin yorulmadan, verimli ve istekli bir şekilde çalışmalarını için uygun iç donatım elemanlarının ve fiziki ortamın olması gereklidir. Dolayısıyla, kütüphane binalarının mekânsal organizasyonu sırasında uygulanması

gereken temel ilkeler dikkate alındığında tasarımı belirleyici sınırların saptanabilmesi için ergonomik veriler dikkate alınarak tasarım gerçekleştirilmelidir. Bu sayede çevresel faktörler ve insan üzerindeki etkileri de kontrol altına alınmış olacaktır.

Çalışmada, Bahçeşehir Üniversitesi Kütüphane yapısının mekansal organizasyonu gerçekleştirilirken ergonomik ölçütlerin ne derecede dikkate alındığı ortaya konmuştur. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

-Kütüphanede yer alan mekanlar yeterli mi?

-Yapı, mekansal, görsel, işitsel, ısı konfor şartlarını sağlamakta mıdır?

- Kullanılan donatı malzemeleri ergonomik açıdan uygun mudur?

Kütüphane yapılarının mekansal organizasyonunun ergonomik tasarım prensiplerine uygunluğunu analiz etmeyi amaçlayan bu çalışma kapsamında İstanbul ili Beşiktaş ilçesinde yer alan Bahçeşehir Üniversitesi Barbaros Kütüphane binasının mevcut durumuna ilişkin yerinde tespit, inceleme, gözlem, anket ve görüşme çalışması yapılmış; mevcut literatür incelenmiş ve elde edilen veriler ergonomi kavramı üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışma, ergonomi bilimine çok boyutlu yaklaşımını alan çalışmasıyla örnekleme bakımından önemlidir.

2. Kütüphane Yapılarında Mekansal Organizasyon ve Ergonomi

İnsan yaşamında kesintisiz devam eden eğitim sürecine katkı sağlayan en önemli kurum kütüphanelerdir. Kütüphaneler, halk kütüphaneleri, araştırma kütüphaneleri üniversite ve okul kütüphaneleri gibi çeşitlilik gösteren kurumlardır. Bunların içinde, üniversite kütüphaneleri eğitime ve araştırmaya destek veren en önemli kurum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kütüphane yapıları, personelin rahatça hizmet vereceği bir yere, kullanıcıların yararlanabilecekleri okuma salonlarına, kütüphanenin türüne ve amaçlarına göre gerekli mekanlara sahip olmalıdır (Galvin,1963). Aynı zamanda çevresel faktörler yapıların tasarımında önemli unsurlardandır. Fiziksel çevre tasarımının insan üzerindeki psikolojik etkileri de dikkate alınarak yapıların mekansal organizasyonu gerçekleştirilmelidir. Mekan, işlevsel olmalı, kullanıcılarda ve içinde çalışanlarda ulaşılabilirlik, erişim ve konfor sağlamalı, kullanım ergonomik olmalıdır.

Kullanıcının mekansal konforunun sağlanması için mekanlar, kullanıcının antropometrik gereksinimleri, bir eylemi tek başına ya da toplu

olarak rahatça yapabilmesi için gerekli olan büyüklüklerle, psikolojik büyüklüklerden oluşturulmalıdır (Onat, 1989). Bir mekanın büyüklüğü, kullanıcı profili, kullanıcının eylemleri, kullanılan donatılar ve donatılar arası gerekli geçiş mesafeleri düşünülerek belirlenmelidir. Bunların gerçekleştirilmesi ancak ergonomik verilerle sağlanabilmektedir. Bunun yanı sıra kütüphanelerde donatıların yerleştirilme seçenekleri ve boyutsal kriterlerin saptanması doğrudan antropometrik veriler sayesinde belirlenebilmektedir. Giriş ve hizmet alanları, bankolar, katalog alanları, okuma alanları, dinlenme alanları, mobilyalar, kitap rafları ve boyutlarının saptanması, açık ve kapalı raf sistemine göre gerekli düzenlemeler, aydınlatma, iç hava koşulları ve gürültünün kontrol edilmesi, ergonomik verilerin ışığında düzenlendiğinde kütüphaneler sağlıklı mekanlardan oluşmuş olacaktır.

Kütüphaneye erişim ve iç mekan tasarımı bedensel engellilerin kullanımına uygun olmalıdır. Bu kullanıcılar için kütüphanede asansör bulunmalı, zemin ve mekanlar arası geçiş düzenlemeleri yapılırken ergonomik ölçütler göz önünde bulundurularak mekansal organizasyon gerçekleştirilmelidir (Velleman, 1974).

Personelin, işlerini yapabilmek için en düşük seviyede fiziksel güç harcayacakları şartlara ve yeterli genişlikte mekanlara ihtiyaçları vardır (Michaels, 1988). Kütüphanelerde ergonominin, ofis sistemlerine uygunluğu, personelin performansının ve dolayısıyla verimliliğin artırılması açısından önemlidir. Günümüz teknolojileri kütüphanelerde fiziksel iş gücünü azaltırken, zihinsel iş gücünü arttırmıştır. Bunun sonucu olarak zihinsel yorgunluk artmış ve göz rahatsızlıkları, bel ve baş ağrıları, radyasyonla ilgili sorunlar, fiziksel ve ruhsal stres, monotonluk, kişiler arası iletişim bozukluğu gibi sorunlar da beraberinde gelmiştir (Bube, 1985).

Burada ergonomi biliminden faydalanmak, bu sorunları ortadan kaldırmak ya da en düşük seviyeye indirmek ve çalışanların performansını arttırmak açısından önemlidir. Çalışanların kendilerini evlerindeymiş gibi konforlu rahat hissettirmek hem personelin verimliliğini arttıracak hem de artan başarı sayesinde kullanıcıların kütüphaneye gelmeleri sağlanmış olacaktır.

Kütüphanenin mekansal organizasyonunun sağlıklı ve doğru olması belli aşamaların gerçekleştirilmesine bağlıdır. Bunlar; antropometrik, fizyolojik, psikolojik, enformasyon, iş organizasyonu ve emniyet boyutlarıdır.

2.1. Antropometrik Boyut

Antropometri insan bedeni ölçülerinin araştırılmasıdır (Baytin, 1988). İnsanın vücut ölçüleri değiştirilemez olduğu için antropometrik ölçüler en çok kullanılan ergonomik verilerdir. Kütüphanelerde mekansal konforun sağlanması için kütüphaneyi oluşturan mekanların boyutları, kullanım sınırları, mekandaki donatıların boyutları antropometrik veriler doğrultusunda düzenlenmelidir.

Kullanıcıyı bilgilendirmek kütüphanenin ana amacıdır. Dolayısıyla, kullanıcı hizmetlerinin verildiği mekanlar kütüphanede en çok yer kaplayan mekanlardır. Koleksiyonun bulunduğu mekanlar geçmişte özellikle bilgi patlamasının olduğu yıllarda çok daha hızlı genişlemekteydi (Schillaber, 1968). Ancak günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle elektronik yayınlar artmış koleksiyona ayrılan alanlar azalmıştır. Bir kütüphane binası, sadece koleksiyonu değil kullanıcı sayısı da düşünülerek planlanmalı, mekansal gelişime imkan sağlanmalıdır (Blasingame, 1969).

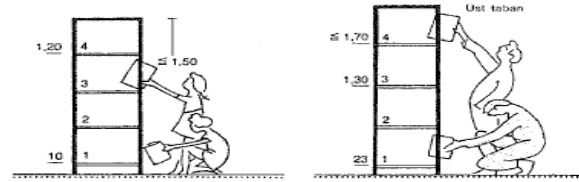
Danışma bölümü genelde kart katalog, danışma masası/bankosu, personel için oturma, dolaşım alanları, danışma koleksiyonu için alanlar ve danışma ofisinde bulunan mobilyalardan oluşur. Bu bölüm, kullanıcılara katalog kullanmayı öğretmekte ve katalogu kullanmada yardımcı olmaktadır (Pierce, 1980). Danışma bölümü, kütüphane girişinde kullanıcıların kolayca ulaşabilecekleri, etrafında geniş bir dolaşım alanı bulunan bir yerde olmalı ve girişi kontrol edebilmelidir.

Ödünç verme, kütüphanenin en önemli hizmetlerindedir. Ödünç verme bankosunun boyutları, kütüphanenin büyüklüğüne ve ödünç verilen materyallerin miktarına ve iş yoğunluğuna göre belirlenmelidir. Kullanıcılara hizmet veren banko dışında bir çalışma ofisi de bulunmalıdır. Bu bölüm girişe yakın olmalı ve önünde geniş bir dolaşım alanı bulunmalıdır (Hazırlar, 2004).

Oturma alanlarında yapılan iki tür düzenleme vardır. Bunların ilki, masa ve sandalyelerin mekanın ortasında, rafların ise duvara dayalı olduğu düzenleme; ikincisi ise, rafların ortada, masa ve sandalyelerin ise duvar tarafında olduğu düzenlemedir (Thompson, 1989). İkinci düzenleme, mekana giren ışığın yansımalarının daha fazla olmasından dolayı daha kullanışlı bulunmaktadır. Ulaşım yolu genişliğinin 1,20 m.' den büyük, okuyucular ile raflar arasındaki iç mesafenin en fazla 1,30-1,40 m. olması gereklidir (IFLA, 2015).

-Kitaplıklar (Raflar)

Kütüphanelerde ahşap ve metal olmak üzere iki çeşit raf kullanılmaktadır. Raf derinliğinin genelde 20, 25 ve 30 cm, tek taraflı rafların derinliğinin yaklaşık 22, 27 ve 32 cm, çift taraflı rafların derinliğinin ise 43, 53 ve 63 cm olması gereklidir. Rafların yüksekliği ise üç şekilde olabilmektedir. Buna göre 1+6 katlı raf, yaklaşık 2 m; 1+4 katlı raflar 1,5 m; 1+3 katlı raf yaklaşık 1 m olmalıdır (Pierce, 1980). Ayrıca rafların en alt katlarının yerden yüksekliğinin 30-40 cm olması gerekmektedir (Thompson, 1989). Kütüphanedeki engelliler düşünülerek yüksekliği 1,5 metreyi geçmeyen ve duvara sabit olan kitaplıklar tercih edilmelidir (Velleman, 1974). Ayrıca, raflar arasında, tekerlekli sandalyeye uygun mesafede geçişler bulundurulmalıdır. Kütüphane raflarında en alt kısımların taranması kullanıcı açısından ergonomik değildir. Bu bölümlerin, insanın antropometrik ölçülerine ve hareket mesafelerine uygun tasarlanması gereklidir.



Şekil 1. Farklı Antropometrik Ölçülerdeki Kütüphane Kullanıcıları İçin Raflar (Küçükcan, 2007)

-Masa ve Sandalyeler

Ergonomistler tarafından, çalışma masalarının yükseklikleri için çeşitli ölçüler belirlenmiştir. Bu ölçülerin içinde en uygun olanı 690 mm' lik yüksekliktir. Yeterli büyüklüğe sahip kütüphanelerde tek kişilik kullanıcı masaları önerilmekte ve bu masaların diğer masalarla ya da kitaplıklarla arasındaki mesafe kullanıcıların mekansal konforu açısından minimum 600x900 mm olarak belirlenmiştir. Çift kişilik masaların konulması zorunlu olduğunda, masaların ortasına bir levha konularak kullanıcıların birbirlerini görmeleri engellenmiş olacaktır. Aynı zamanda bu levha ayraçlarına konulan ışık sayesinde lokal aydınlatma da sağlanmış olacaktır (Thompson, 1989).

Danışma ve ödünç verme masası ya da bankosu kütüphanenin büyüklüğüne ve kullanıcı yoğunluğuna göre bir ya da birden çok personelin kullanacağı ofis şeklinde olmalıdır. Masanın koltuk yüksekliği yaklaşık 70 cm, masanın yüksekliği ise 1 m olmalıdır (Pierce, 1980). Bir çalışma masasının genişliği 1,5 m, derinliği 750 cm, bilgisayar için kullanılacak olan masaların yüksekliği 650-675 mm

olmalıdır. Ayrıca bedensel engelli kullanıcılar için kütüphanede özel tasarlanmış masalar yer almalıdır. Bu masaların altında basamak bulundurulmasına dikkat edilmelidir (Velleman, 1974).

Sandalyelerin yüksekliği 430 mm ile 460 mm olması gereklidir. Bu, insan ergonomisine uygun standart boyutlardır (Thompson, 1989). Çalışma alanlarındaki sandalyeler, dönerli ve kumaşla kaplı olmalıdır. Sandalyelerin kolçaklı olması tercih edilmelidir (Pierce, 1980).

2.2. Fizyolojik Boyut

Fizyolojik açıdan mekan, çalışma yönteminin ve çalışma mekanının fiziksel koşullarının insanın biyolojisine uygun konfor koşullarında düzenlenmesidir. Bunlar görsel, işitsel ve ısı konfordur.

-Görsel Konfor

Kütüphane yapılarında geçirilen zaman dikkate alındığında kullanıcıların verimliliğinin iyi görme koşullarına bağlı olduğu anlaşılır. Bu da görsel konforun sağlanması, aydınlatmanın gerekli nicelik ve niteliğe uygun tasarlanmasıyla gerçekleşir. Her alanda olduğu gibi kütüphane mekanlarında da doğal ve yapay olmak üzere iki çeşit aydınlatma vardır. Doğal aydınlatma genellikle duvarlardaki pencereler ya da çatı pencereleriyle yapılmaktadır. Doğal aydınlatmayı etkileyen değişkenler, aydınlık düzeyi (Illuminance), günışığı. Çarpanı (Daylight factor), ışıklılık (Luminance) dağılımları, kamaşmanın önlenmesi, gölgeleme, ışığın yönlendirilmesi ve ışığın rengidir (Erlalelitepe, Aral ve Kazanasmaz, 2011). Kütüphane mekanında çoğunlukla doğal aydınlık ortamı sağlanmalıdır. Ancak, doğal aydınlatmanın yetersiz ya da hiç olmadığı durumlarda mekanda yapay aydınlatma yapılmalıdır. En çok aydınlık olması gerekli yerler okuma salonlarıdır. Bu bölümlerde gözü yormayan ışık kullanılmalı hem genel hem de lokal aydınlatma yapılmalıdır. Aydınlatmaya doğrudan etki eden diğer bir unsur da mekanda kullanılan renklerdir. Aydınlatmanın verimli olması için tavanın, duvarların ve zeminin açık renklerden tasarlanması gereklidir (Zahar, 1960). Kütüphane kullanıcılarının bulunduğu alanlarda aydınlatma ölçüsü minimum 400 lüks olmalıdır (Faulkner-Brown, 1999).

- İşitsel Konfor

Kütüphanelerdeki gürültü ses emici malzeme ve mobilyalar ile kontrol edilebilir. Açık okuma alanlarındaki ses düzeyinin 40-45 desibel olması gereklidir (Onat, 1989).

-Isıl Konfor

Kütüphane yapılarında kitapların depolanmasında ideal hava sıcaklığı 15,5 °C'dir. Ancak okuma salonlarının bulunduğu bölümlerde kullanıcı açısından bu derece yetersiz kaldığından ortalama hava sıcaklığının 18-20 °C olması önerilmektedir. Kütüphanenin iç hava sıcaklığındaki her 5 °C'lik artışın kitaplardaki bozulmayı iki katına çıkarttığı belirlenmiştir. Bu nedenle günlük sıcaklık değişimleri 1 °C'yi geçmemelidir (Onat, 1989).

2.3. Psikolojik Boyut

Psikolojik boyutuyla mekan, personel ve kullanıcıların rahat hissedecekleri hoş bir ortam olarak tasarlanmalıdır. Kütüphane mekanının rahat, ferah ve estetik görünmesi gereklidir.

2.4. Enformasyon Boyutu

Çalışan kişinin bir karar vermeden ve bir davranışta bulunmadan önce bilgi alması gerekir. Bilgi alma görerek, dokunarak, veya hissederek gerçekleşir. Bilginin rahatlıkla elde edilip anlaşılması için aydınlatmanın, gerekli tabelaların, harflerin ve bilgi verici tüm elemanların iyi şekillendirilmesi gerekmektedir. Kütüphanelerde danışma girişe yakın ve farkedilir bir yere konumlandırılmalıdır. Girişteki levhalar kullanıcılara yol gösterici olmalıdır. Girişte, yeni gelen kitapların sergilendiği vitrinler, reklam panoları, kütüphaneyi tanıtıcı afişler, kütüphanenin planını gösteren bir pano vs. bulunabilir (Michaels, 1988).

2.5. İş Organizasyonu Boyutu

Kütüphanede çalışma zaman ve sürelerinin insanın günlük biyolojik ritmine uyumunu sağlamak, fazla mesaide işi kolaylaştırıcı tedbirler almak gereklidir. Bu açıdan, personelin, işlerini yapabilmesi için en düşük seviyede fiziksel güç harcayacakları şartlara ve yeterli genişlikte mekanlara ihtiyacı vardır (Michaels, 1988). Aynı zamanda kütüphane çalışma alanının büyüklüğü personel sayısına uygun olmalıdır.

2.6. Emniyet Boyutu

Mekanın emniyetli olması, çalışan kişilerin sağlığını ve hayatını tehlikeye atmamak için tedbir almayı gerektirir. Bunun içinde kütüphanede kullanılan mobilyalar ile birlikte kaza, yangın, vb. unsurlar açısından emniyeti esas alan ilkelere uygun koşulların sağlanması gereklidir (IFLA, 2015). Mobilyaların ahşap ağırlıklı olması yangın riskini arttırmaktadır. Ancak, insanların psikolojisi üzerinde ahşabın yapmış olduğu olumlu etkiler göz ardı edilmemelidir. Kütüphane mekanında oluşabilecek kazalardaki yaralanmaları önlemek ve kullanıcıların giysilerinde oluşabilecek bozulmaları

önlemek için ahşap masaların yüzeylerinin, kenarlarının ve köşelerinin şeffaf koruyucularla kaplı olması gereklidir (Pierce, 1980).

3. Alan Çalışması

Bu araştırmada, İstanbul ilinde Beşiktaş ilçesinde yer alan Bahçeşehir Üniversitesi Barbaros Kütüphane yapısının mekânsal organizasyonunun ergonomik açıdan mevcut durumu ortaya konmaya çalışılmıştır. Mevcut durumun ergonomik tasarım prensiplerine uygunluğu; kütüphane yapısındaki birimlerin (okuma alanları, koleksiyonun bulunduğu alanlar, dinlenme alanı, danışma ve ödünç verme alanı, personel çalışma alanı, dolaşım alanları, merdiven ve donatı elemanları), antropometrik (mekansal konfor), fizyolojik (görsel, işitsel ve ısı konfor), psikolojik (rahatlık, ferahlık), enformasyon, iş organizasyonu ve emniyet açısından ayrı ayrı değerlendirilerek belirlenmiştir.

Antropometrik açıdan mekansal konfor incelenirken, mekanların kullanıcı yoğunluğuna göre büyüklükleri, donatılar arası mesafelerin ve donatı elemanlarının boyutlarının kullanıcılara göre uygunluğu dikkate alınmıştır. Fizyolojik açıdan yapıdaki birimlerde görsel konfor varlığı; mekanlardaki güneş kontrolünün yapılmasına, aydınlatma biçimine, aydınlatmanın yeterli olup olmadığına, aydınlatma elemanlarının konumlarına, mekanlarda renk ve doku kullanımına göre belirlenmiştir. İşitsel konfor, kütüphane birimlerinde yapılan akustik ölçümlerle tespit edilmiştir. Isıl konfor ölçütlerine göre yapı değerlendirilirken ısıtma ve havalandırma sistemlerine bakılmıştır. Psikolojik açıdan mekan değerlendirilirken kullanıcı ve personel görüşleri alınmıştır. Enformasyon açısından mekandaki bilgi verici tüm elemanlar, iş organizasyonu açısından personelin çalışma ofisi incelenmiştir. Emniyet açısından mekandaki donatıların dayanıklılığı kaza, yangın vb. tespit edilmeye çalışılmıştır.

Toplam 40 kütüphane kullanıcısının anket sonuçları ve personelin görüşleri incelenmiş ardından konuyla ilgili gözlemlere ve ölçümlere dayalı değerlendirmeler sunulmuştur. Bu sayede ergonomik ölçütler ışığında, kullanıcı ve personel görüşleri sonucu elde edilen veriler ile gözleme dayalı elde edilen veriler arasında karşılaştırmalı değerlendirme de yapılabilmektedir.

3.1. Bahçeşehir Üniversitesi Barbaros Kütüphanesi'nin Konumu ve Özellikleri

İncelenen kütüphane yapısı İstanbul İli Beşiktaş ilçesi Çırağan Caddesi üzerinde konumlanmaktadır (Şekil 2). Bahçeşehir Üniversitesinin bir birimi olan

Barbaros Kütüphanesi 1999 yılında, Üniversite'nin eğitime açılması ile hizmete başlamıştır. Kütüphanede 1 daire başkanı, 1 daire başkan yardımcısı, 2 kataloglama, 1 süreli yayınlar, 1 elektronik kaynaklar, 1 yayın sağlama, 1 referans, 4 ödünç verme sorumlusu olmak üzere toplam 12 personel çalışmaktadır.

Mevcuttaki kütüphane 1 bodrum kat, zemin kat, asma kat ve 1 normal kattan oluşmaktadır. Ancak kütüphanenin bulunduğu bina toplam 4 normal kattan oluşmakta olup 2., 3. ve 4. normal katlarda üniversitenin hukuk fakültesi derslikleri ve mütevelli heyeti bulunmaktadır. Bina, üniversite tarafından satın alındıktan sonra 1. bodrum kat, zemin kat, asma kat ve 1. normal kat kütüphane mekanı için yeniden işlevlendirilmiştir. Kütüphane için yeni bir bina tasarlanmamıştır. Yapıya giriş Çırağan caddesinden sağlanmaktadır (Şekil 3). 1. Bodrum kat yapıya daha sonraki yıllarda dahil edilmiş olup üniversitenin içinden kütüphaneye ayrı bir geçiş sağlanmaktadır.



Şekil 2. Bahçeşehir Üniversitesi Barbaros Kütüphanesi'nin Konumu (Kuru, 2018)



Şekil 3. Bahçeşehir Üniversitesi Barbaros Kütüphanesi (Kuru, 2018)

3.2. Bulguların Değerlendirilmesi

Çalışmada, rastgele örneklem yöntemiyle seçilen 40 farklı kütüphane kullanıcılarına, 2018 yılının Mayıs ayında sabah, öğlen ve öğleden sonra olmak üzere günün üç farklı saatinde, kütüphanenin mekanlarına ve barındırdığı donatılara ait 16 farklı değerlendirme sorusu yöneltilmiş; kullanıcılardan sorulan anket sorularını “çok kötü”, “kötü”, “orta”, “iyi”, “çok iyi” olarak, beşli likert skalası değeri şeklinde değerlendirmeleri istenmiş ve elde edilen bulgular tablanmıştır (Tablo 1). Değerlendirme soruları Ankette kullanıcılara ait cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi sorulmuş ve değerlendirme bölümünde sonuçlar kullanılmıştır.

Anket, 15 erkek 25 kadın üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ankete katılanlardan 30 kişi 18-25 yaş aralığında, 10 kişi 26-41 yaş aralığındadır. Ankete katılanların eğitim düzeyi 4 kişi lise öğrencisi, 22 kişi üniversite öğrencisi, 14 kişi lisans ve lisansüstü şeklindedir.

Tablo 1. Kullanıcı Memnuniyeti Anket Sonuçları (Kuru, 2018)

NO	SORULAR	MEMNUNİYET DERESESİ (LİKERT SKALASI)				
		ÇOK KÖTÜ	KÖTÜ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
		-2	-1	0	1	2
1	Çalışma masası ölçülerini değerlendirir misiniz?	kişi	-	2	12	8
	%	0	5	30	20	45
2	Çalışma sandalyelerinin ölçülerini değerlendirir misiniz?	kişi	-	-	16	16
	%	0	0	40	40	20
3	Kitaplara erişimin uygunluğunu değerlendirir misiniz?	kişi	-	4	6	22
	%	0	10	15	55	20
4	Kitaplıklar arası mesafenin uygunluğunu değerlendirir misiniz?	kişi	-	4	12	18
	%	0	10	30	45	15
5	Genel sirkülasyonu değerlendirir misiniz?	kişi	-	2	2	30
	%	0	5	5	75	15
6	Kütüphanedeki yönlendirmeleri ve bilgilendirmeleri değerlendirir misiniz?	kişi	-	2	6	24
	%	0	5	15	60	20
7	Kütüphanenin aydınlatmasını değerlendirir misiniz?	kişi	-	-	16	16
	%	0	0	40	40	20
8	Kütüphanenin doğal aydınlatmasını değerlendirir misiniz?	kişi	-	6	12	14
	%	0	15	30	35	20
9	Kütüphanenin yapay aydınlatmasını değerlendirir misiniz?	kişi	-	-	16	18
	%	0	0	40	45	15
10	Kütüphanenin ısıtmasını değerlendirir misiniz?	kişi	2	2	10	20
	%	5	5	25	50	15
11	Kütüphanenin havalandırmasını değerlendirir misiniz?	kişi	2	4	10	12
	%	5	10	25	30	30
12	Kütüphanenin gürültü düzeyini değerlendirir misiniz?	kişi	2	2	22	8
	%	5	5	55	20	15
13	Kütüphanenin çalışma için rahatlık düzeyini değerlendirir misiniz?	kişi	-	-	6	20
	%	0	0	15	50	35
14	Kütüphanenin dinlenme bölümünü değerlendirir misiniz?	kişi	2	2	10	8
	%	5	5	25	20	45
15	Kütüphanenin grup çalışma için uygunluğunu değerlendirir misiniz?	kişi	6	16	4	8
	%	15	40	10	20	15
16	Kütüphanede kafe, tuvalet, vb....ihtiyaçlarınızı ne derecede karşılıyor, değerlendirir misiniz?	kişi	2	4	20	6
	%	5	10	50	15	20

Çalışmada, kütüphane yapısındaki birimler (okuma alanları, koleksiyonun bulunduğu alanlar, dinlenme alanı, danışma ve ödünç verme alanı, personel

çalışma alanı, dolaşım alanları, merdiven ve donatı elemanları), antropometrik (mekansal konfor), fizyolojik (görsel, işitsel ve ısı konfor), psikolojik (rahatlık, ferahlık), enformasyon, iş organizasyonu ve emniyet açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

3.2.1. Antropometrik Açıdan

Kütüphanelerde mekansal konforun sağlanması için kütüphaneyi oluşturan mekanların boyutları, kullanım sınırları, mekandaki donatıların boyutları antropometrik veriler doğrultusunda tasarlanmalıdır.

Kütüphanenin planlaması incelendiğinde, danışma ve ödünç verme alanının girişe yakın bir konumda ve yeterli ölçülerde olduğu saptanmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Danışma ve Ödünç Verme Bankosu (Kuru, 2018)

Okuma alanları ve koleksiyonun bulunduğu alanlar iki farklı düzende yerleştirilmiştir. Kütüphanenin bir bölümünde masa ve sandalyeler mekanın ortasında, raflar ise duvara dayalıdır. Bazı bölümlerinde ise raflar ortada, masa ve sandalyeler duvar tarafındadır. İkinci düzenlemede mekana giren ışık daha fazla olduğundan daha ergonomiktir (Şekil 5).

Asma katta kitaplıklar arası mesafelerde, kitaplarla çalışma masaları arası mesafelerde ve bazı dolaşım alanlarında geçiş problemlerinin olduğu saptanmıştır (Şekil 5 - 6). Tasarımda insanın vücut ölçüleri ihmal edildiği için kullanıcılar raflardan rahatça kitapları alamamaktadır (Şekil 7).



Şekil 5. Kütüphane Zemin Kat Planı (Kuru, 2018)



Şekil 6. Asma Kat Okuma ve Kitaplık Bölümleri (Kuru, 2018)



Şekil 7. Kütüphane Asma Kat Planı (Kuru, 2018)

Normal katın mekansal organizasyonu incelendiğinde, asma katta olduğu gibi dolaşım

alanlarında geçiş sorunlarının olduğu görülmektedir. Mekanın ortasında bulunan kolon ile kitaplık arası mesafe 50 cm olarak saptanmıştır (Şekil8). Ancak bir insanın geçişi için olması gereken mesafe en az 60 cm, iki kişinin geçmesi için en az 120 cm 'dir (Neufert, 2008).



Şekil 8. Kütüphane Normal Kat Planı (Kuru, 2018)

Kütüphanenin bodrum katı sonraki yıllarda kütüphaneye dahil edilmiştir. Bu kattan üniversiteye geçiş sağlanmakta olup girişte ayrı bir danışma bölümü yer almaktadır. Diğer katlarda olduğu gibi burada da bazı bölümlerde geçiş problemleri mevcuttur (Şekil 9). Kütüphane mekanının orta hacminin yüksekliği 4.60 metredir. Kütüphaneye doğal aydınlatma sağlanamadığı için yükseklik mekana ferahlık katmıştır.

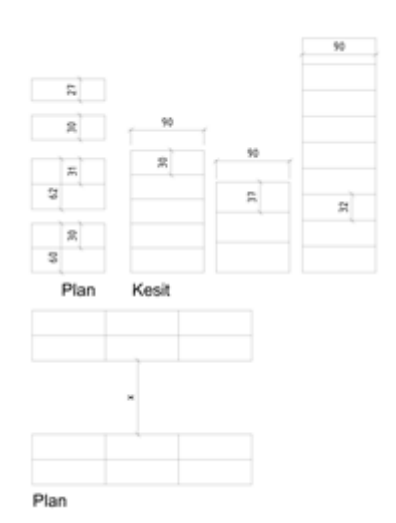
Kullanıcılarla yapılan anket sonuçlarına göre, kullanıcıların %75' i genel dolaşım iyi, %15'i çok iyi olarak değerlendirirken kitaplara erişimi %55' i iyi olarak, %20' si çok iyi olarak değerlendirmiştir. Genel sirkülasyonda mekansal ölçüler uygun standartlarda olmasına rağmen kitaplara erişimde problemler olduğu saptanmıştır.



Şekil 9. Kütüphane Bodrum Kat Planı (Kuru, 2018)

-Kitaplıklar (Raflar)

Kütüphanede yapılan ölçümler sonucunda, kitaplıkların boyutlarının ergonomik ölçütlere uygun olduğu görülmüştür. Kitaplıklar incelendiğinde tek taraflı rafların derinliğinin 27 ve 30 cm olduğu, çift taraflı rafların derinliklerinin 60 ile 62 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kitaplıklar arası mesafelerin (x) 85 ile 110 cm arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Şekil10, 11). Kitaplıklar arası mesafelerde 110 cm'nin altındaki ölçülerin antropometrik verilere uymadığı ve yetersiz olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 10. Mevcut Durumdaki Farklı Kitaplık Ölçüleri ve Kitaplıklar Arası Mesafeleri (Kuru, 2018)

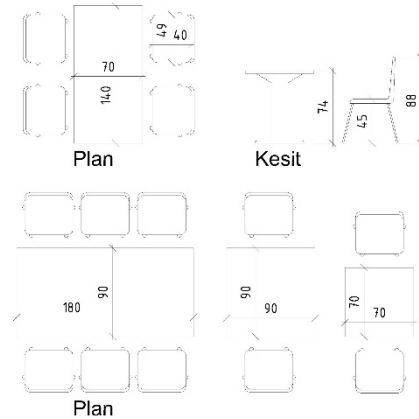
2018)



Şekil 11. Kitaplıklar Arası Mesafeler (Kuru, 2018)

-Masa ve Sandalyeler

Masa ve sandalyeler insan ergonomisine uygun şekilde tasarlanmıştır (Şekil 12). Masalarla kitaplıklar arası ve masalarla masalar arası mesafe en az 600x900 mm olmalıdır. Kütüphanede yapılan ölçümlerde bu mesafelerde sorunlar olduğu saptanmış; bu ölçülerin 400 mm ye kadar düştüğü tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 12. Mevcut Durumdaki Çalışma Masası ve Sandalye Ölçüleri (Kuru, 2018)



Şekil 13. Çalışma Masası ve Kitaplıklar Arası Mesafeleri (Kuru, 2018)

Personel çalışma ofis mekanlarının boyutları ve kullanım sınırları olması gereken standartlara uymamaktadır. 1. Normal katta yer alan ofiste 5 kişi, 1. bodrum katta yer alan ofiste 2 kişi çalışmaktadır (Şekil 14). Özellikle bodrum kat ofisi 2 kişi için yetersiz ölçülerdedir. Kütüphaneci başına düşen çalışma alanı 10 ile 20 m² arasında olmalıdır (Neufert,2008). Ancak bodrum katta bulunan 2

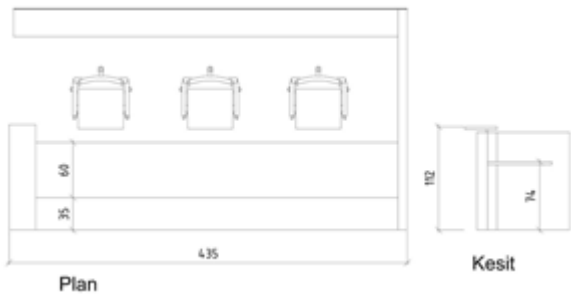
kişilik çalışma ofisi 12 m² dir. Gözlemler sırasında personelin bir görüşme yapması durumunda misafirlerinin oturma alanının dışarı taşıdığı saptanmıştır (Şekil 15). Danışma ve ödünç verme bankosunun yüksekliği 1 metre olması gerekirken 1,10 metredir. Masanın yüksekliği 74 cm, genişliği 600 mm'dir. Ergonomik ölçütlere göre yüksekliği 75 cm, genişliği 650 ya da 675 mm olmalıdır. Banko ölçüleri ergonomik ölçütlere uygun olarak tasarlanmıştır (Şekil 16).



Şekil 14. Personel Çalışma Ofisi (Kuru, 2018)



Şekil 15. Personel Çalışma Ofisi Ölçüleri (Kuru, 2018)



Şekil 16. Danışma ve Ödünç Verme Bankosu Ölçüleri (Kuru, 2018)

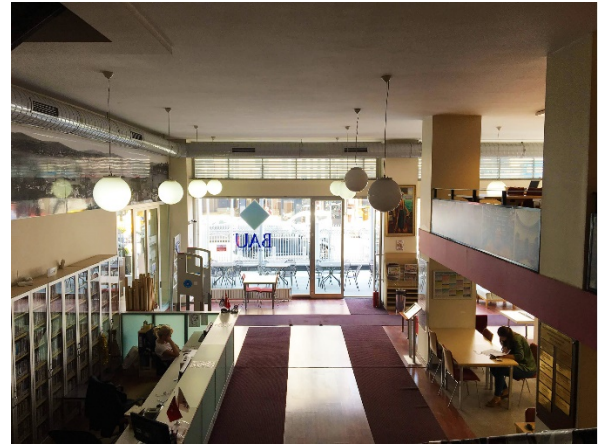
3.2.2. Fizyolojik Açıdan

Kütüphane yapılarında ergonominin sağlanması için görsel, işitsel ve ısıl konfor sağlayıcı fizyolojik unsurlar irdelenmelidir. Bunlar; aydınlatma, havalandırma, ısıtma ve gürültüdür.

-Görsel Konfor

Kütüphane yapılarında görsel performansın artırılması için alınması gereken belli başlı önlemler; doğal ve yapay aydınlatma çözümlerinin görsel konfor şartlarını sağlayacak şekilde düzenlenmesidir.

Yapıda, zemin kat ve asma katta doğal aydınlatma yerden tavana kadar olan geniş pencereler sayesinde sağlanmaktadır (Şekil 17). Bu mekanlarda doğal aydınlatma pencerelere yakın yerlerde yeterli gelirken mekanın iç kısımlarına doğru azalmakta ve yapay aydınlatma elemanları ile aydınlatma sağlanmaktadır. 1. Bodrum katta hiçbir şekilde doğal aydınlatma bulunmamaktadır. 1. Normal katta belli bir bölümde bant şeklinde pencerelerle okuma salonu aydınlatılmaktadır. Bu katta yeterli doğal aydınlatma bulunmamaktadır. Diğer bant pencerelerin bulunduğu bölümde personel ofisleri yer almaktadır. Personel ofislerinin doğal aydınlatması ofisin büyüklüğü için yeterli düzeydedir. Ancak 1. Bodrum katta çalışan personel odası doğal ışık alamamakta mekan yapay aydınlatılmaktadır. Yapıda güneş kontrolünü sağlayacak güneş kırıcı gibi yapı elemanları kullanılmamıştır (Şekil 18). Yapının iç duvarları beyaz renkte boyanmış ve mobilyalar açık renk tercih edilmiştir. Bu sayede mekanın daha aydınlık ve ferah olması sağlanmıştır.



Şekil 17. Asma Kattan Galeriye Bakış (Kuru, 2018)



Şekil 18. Kütüphane Doğal Aydınlatması (Kuru, 2018)

Yapıda, yapay aydınlatma okuma salonlarında, kitaplıkların bulunduğu bölümlerde ve ofislerde floresan lambalarla sağlanmaktadır. Floresan lamba kütüphane aydınlatması için doğru bir aydınlatma biçimidir. Ancak çalışma masaları aydınlatma elemanlarına uygun düzenlenmemiştir. Kütüphane yapılarında hem genel hem de lokal aydınlatma okuyucuların daha rahat bir şekilde çalışabilmelerini sağlamaktadır. Kütüphanede çalışma masalarında lokal aydınlatma elemanları bulunmamaktadır (Şekil 19).



Şekil 19. Çalışma Masaları Aydınlatması (Kuru, 2018)

Kullanıcıların %40' ı kütüphanenin aydınlatmasını orta, %40' ı iyi olarak değerlendirirken %20'si çok iyi olarak değerlendirmiştir. Ankete katılanların %15' i doğal aydınlatmayı kötü bulmuştur. Yapılan gözlemlerde mekana giren güneşin gündüz saatlerinde de yetersiz geldiği ve yapay aydınlatma elemanları ile genel aydınlık ölçüsünün standartlara uygun hale getirildiği saptanmıştır.

-İşitsel Konfor

Kütüphane yapısında gürültü düzeyi telefon ile Decibel uygulaması kullanılarak ses düzeyi ölçümü ile yapılmıştır. Her katta ayrı ayrı ses düzeyi ölçülmüştür. Okuma salonlarında yapılan ses düzeyi ölçümlerinde kütüphanenin zemin ve asma katında gürültü düzeyi 62 db., 1. Normal katta 59 db., ve 1. Bodrum katta 60 db. Olarak ölçülmüştür. İç mekan gürültü düzeyi sınırı 40-45 db'dir (Onat, 1989). Okuma salonlarında gürültü düzeyi olması gerekenden fazladır. Kütüphanenin şehrin merkezinde ve gürültülü bir caddede konumlanması gürültü düzeyini olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda kütüphanede bulunan klima üniteleri de okuma salonlarındaki gürültüyü arttırmaktadır. Yapılan gözlemlerde kütüphanede akustik kontrol ve gürültü önleyici önlemlerin alınmadığı görülmüştür. Yerlerde ses emici malzeme olarak halı kullanılması gerekirken bazı bölümlerde laminant parke kullanılarak ses kontrolü sağlanamamıştır. 1. Bodrum kat zemininde epoksi ve halı kaplama yapılmış ve bu sayede gürültü düzeyi kontrol altına alınmıştır (Şekil 20).

Kullanıcı memnuniyeti anket sonuçlarına

baktığımızda, kullanıcıların %55' i kütüphanenin gürültü düzeyini orta, %20'si iyi değerlendirirken %15'i çok iyi değerlendirmiştir. Kullanıcıların değerlendirmeleri ile ölçümler sonucu elde edilen verilerin benzerlik gösterdiği görülmektedir.



Şekil 20. Zemin Kaplamaları (Kuru, 2018)

-Isıl Konfor

Okuma salonlarında yapılan ölçümlerde kütüphane ısısının 22- 24 derece arasında olduğu saptanmıştır. Kütüphane iç ısısının 18-20 derece olduğu durumlar ideal ortam olarak nitelendirilir (Onat, 1989). Kütüphanenin olması gerekenden fazla sıcak olması personelin ve kullanıcıların dikkatinin dağılmasına sebep olabilir. Aynı zamanda kaynakların korunması açısından da olumsuz bir ısı değeridir. Kütüphanedeki doğal havalandırma yeterli olmamakla birlikte yapay havalandırma yapılmıştır.

3.2.3. Psikolojik Açıdan

Yapılan anket araştırmasında kullanıcılardan kütüphane mekanının çalışmak için rahatlık düzeyini belirlemeleri istendiğinde %50'si iyi %35' i çok iyi olarak değerlendirmiştir. Zemin ve asma katın bulunduğu bölüm, 5.00m yükseklikle oluşturulan galeri boşluğu ve yüksek pencereleri sayesinde insanda oldukça ferah bir his uyandırmaktadır. Özellikle galeride bulunan dinlenme bölümü rahat ve keyifli bir mekandır (Şekil 21).



Şekil 21. Dinlenme Bölümü (Kuru, 2018)

Ancak bodrum kat 4.60 m. yüksekliğine rağmen doğal ışık ve doğal havalandırmanın olmayışından

dolayı insanın çalışması için sağlıksızdır (Şekil 22). Mekandaki ergonomik ölçütlerde eksiklikler olmasına rağmen kullanıcıların kütüphaneyi rahat ve ferah buluyor olması psikolojik açıdan kullanıcıyı tatmin ettiğini göstermektedir. Ancak personelle yapılan görüşmelerde özellikle 1. Bodrum katta çalışanların, çalıştıkları ortamı basık, havasız ve küçük olarak değerlendirmelerinden dolayı mekanın rahatlık düzeyi, onların psikolojisi açısından olumsuz bulunmuştur.



Şekil 22. Bodrum Kat Okuma Salonu (Kuru, 2018)

3.2.4. Enformasyon Açısından

Kütüphanedeki bilgi verici tabelalar ve aydınlatmalar genel olarak yeterli bulunmuştur. Ancak, kütüphanenin 1. Bodrum katındaki Mithat Esmer Salonuna gidiş çok farkedilir bir konumda değildir. Kullanıcıların farkedebilmesi için girişte tabela konulmuş, girişin duvarı yeşil renkte boyanmış ve aydınlatması diğer mekanlara göre fazla yapılmıştır. Kütüphanede danışma girişe yakın ve farkedilir bir yere konumlandırılmıştır. Kütüphane içi gerekli bilgilendirme danışma sayesinde sağlanmaktadır.

3.2.5. İş Organizasyonu Açısından

Kütüphanede çalışma zaman ve sürelerinin insanın günlük biyolojik ritmine uyumunun sağlanması için mekanın ergonomi ölçütlerine uygun olması gereklidir. İncelenen kütüphane binasında personel için ayrılan çalışma ofislerinin mekansal organizasyonunun yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan personelin verimliliğini artırıcı tedbirler alınmalıdır. Özellikle bodrum katta bulunan personel ofisinin boyutları, aydınlatması ve havalandırması ergonomik ölçütler dikkate alınarak iyileştirilmelidir.

3.2.6. Emniyet Açısından

Kütüphanede kullanılan mobilyalar yangın ve kazalara uygun normlarda tasarlanmıştır. Masalar ve

kitaplıklar laminant kaplamadır. İnsan psikolojisi açısından ahşap olumlu olmasına rağmen yangın açısından ahşap tehlikeli bir malzemedir. Mobilyalarda kullanılan laminant kaplama sayesinde hem insanların psikolojisinde ahşap hissi yaratılmış hem de yangın anında oluşabilecek kazalar azaltılmıştır. Masaların yüzeyinde, kazalarda oluşabilecek yaralanmaları önleyebilecek şeffaf koruyucular konulmamıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Konuyla ilgili yapılan literatür araştırmalarında kütüphane yapısının tasarımında ergonomi biliminin yeri ve önemini vurgulayan Türkçe kaynakların çok fazla olmadığı görülmüştür. Kütüphane yapılarının mekansal organizasyonunun ergonomik tasarım prensiplerine uygunluğunu Bahçeşehir Üniversitesi Barbaros Kütüphane binası üzerinden analiz etmeyi amaçlayan bu çalışma, çok boyutlu ergonomi yaklaşımı sayesinde kütüphane yapısındaki yetersizlikleri ortaya koyması bakımından önemlidir. Çalışmada, kütüphane yapılarında yeniden kullanım sonrası oluşabilecek sorunlar tespit edilmiş ve tasarımda ergonomik verilerin önemi vurgulanmıştır. Önceden oluşabilecek mekansal problemlerin bilinmesi gelecek kütüphane tasarımlarında, tasarımı belirleyici sınırların çizilmesini de kolaylaştıracaktır.

Çalışmanın sonucunda; kütüphanenin mekansal organizasyonu sırasında ergonomik ölçütlerin belli ölçüde göz ardı edildiği tespit edilmiştir. Yapının bir kütüphane binası olarak tasarlanmamış olması, antropometrik (mekansal konfor), fizyolojik (görsel, işitsel ve ısı konfor), psikolojik (rahatlık, ferahlık), enformasyon, iş organizasyonu ve emniyet açısından çağdaş kütüphane ihtiyaçlarını yeterli ölçüde karşılayamamasına neden olmuştur.

- Kütüphanede insanın antropometrik verileri dikkate alınmadan iç mekan tasarımı gerçekleştirilmiştir. Kitaplıklar arası mesafelerde, kitaplarla çalışma masaları arası mesafelerde ve dolaşım alanlarında geçiş problemlerinin olduğu saptanmıştır. Koleksiyonun mekanın büyüklüğüne göre azaltılması ve kullanıcıların vücut ölçülerine uygun standartlarda iç donatım elemanların yerleştirilmesi gereklidir.

- Personel çalışma ofislerinin büyüklüklerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Özellikle Bodrum katta yer alan personel çalışma ofisi doğal aydınlatma ve doğal havalandırmanın olmayışından dolayı insanın verimli çalışması için çok sağlıksız ve konforsuzdur. Yeniden kullanım söz konusu olduğunda en büyük problem mekanın büyüklüğünün kullanıcı gereksinimlerini karşılayamamasıdır.

- Kütüphanenin doğal aydınlatması yetersiz bulunmuştur. Eski işlevini yitiren ve yeniden işlevlendirilen binalarda diğer önemli mekansal problem pencere boyutlarının binanın işlevine uygun olmamasıdır.

- Kütüphanenin şehrin merkezinde ve gürültülü bir caddede konumlanması gürültü düzeyini olumsuz etkilemektedir. Yapının dış cephe kaplamasında ve iç mekan zemin kaplamalarında ses emici malzemeler kullanılarak gürültü düzeyi azaltılmalıdır.

- Kütüphanenin yeniden kullanım sonrası işlevlendirilmesi beraberinde emniyet sorunlarını da getirmektedir. Özellikle yapıların yangın yönetmeliğine uygun standartlarda tasarlanması zorlaşmaktadır.

Yapılarda yeniden kullanım söz konusu olduğunda, yapının güncel işleviyle yaşamını devam ettirebilmesi için donatım ve kullanım aşamalarının ergonomi kavramı ile birlikte ele alınması daha da önem taşımaktadır. Binalarımıza yeni bir işlev yüklerken kendine özgü mekansal, organizasyonel ve işlevsel niteliğini belirlemek için mekanın ergonomik incelemesi mutlaka yapılmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Baytin, N. (1988). Mimarlık- Ergonomi Antropometri- İlişkisi. İTÜ Milli Prodüktivite Merkezi 1. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ankara; MPM.

Blasingame, R. (1969). Future Patterns of Library Development. Ernest R., Deprosio, Jr. (Ed.). The Library Consultant Role and Responsibility, New Brunswick: Rutgers University.

Bube, J. L. (1985). The Ergonomics \ Human Factors Approacs to Health Sciences Libraries. Bulletin of Medical Library Association, 73(3); 254- 258.

Erbuğ, Ç. (1987). Designing Automated Office. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Ercan, M.N. (1988). Çalışma Yerlerinin ve Yaşam Ortamlarının Ergonomik Şekillendirilmelerinde

Genel Prensipler. İTC Milli Prodüktive Merkezi 1. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ankara; MPM.

Erlalelitepe, İ., Aral, D. ve Kazanasmaz, T. (2011) Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi. Megaron, Cilt 6, Sayı 1, 39-51.

Faulkner-Brown, H. (1999). Some Thoughts on The Design of Major Library Buildings. Bisbourck, M.F. and Chauvenic, M. (Ed.). Intelligent Library Buildings, München.

Galvin, R. H. (1963). Halk Kütüphaneleri Binaları. Martin van Buren, Ankara; Unesco.

IFLA Okul Kütüphaneleri Bölümü Daimi Komitesi. (2015). IFLA Okul Kütüphaneleri Rehberi, Çeviri: Arıoğlu, S. ve Durukan, A.Y.

Kuru, R. (2018). Barbaros Kütüphanesi fotoğrafları ve kütüphane plan çizimleri.

Küçükcan, B. (2007). Üniversitelerde Kütüphane Binaları Kullanım Verimliliğinin Yapı Biyolojisi Açısından İncelenmesi. Türk Kütüphaneciler Derneği İstanbul Şubesi, İstanbul.

Neufert, E. (2008). Yapı Tasarım Bilgisi, Özaslan, Ç., (çev. ed.), 35. baskıdan çeviri, 2. Türkçe baskı., Beta, İstanbul.

Hazırlar, M. A. (2004). Halk Kütüphanelerinde İç Mimari. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Michaels, A. (1988). Design Today. Wilson Library Bulletin, LXII, 8, 55-57.

Onat, E. (1982) (a). Mekansal Düzenin Kuruluşu ve Mimarlıkta Tasarlama Üzerine Kavramsal Bilgiler. Ankara; ADMMA.

Onat, Z. (1989). Halk Kütüphanelerinin Mekansal Organizasyonu. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Pierce, W.S. (1980). Furnishing the Library Interior. Marcel Dekker, New York.

Ergonomi 2(3), 153-166, 2019

Schillaber, C. (1968). Architecture, Library Building. Encyclopedia of Library and Information Science. Marcel Dekker, New York.

Şener, H. (1979). Tasarlayıcıya Verilecek Mimari Programların İçerik Sınırları İfade Biçimleri ve Endüstrileşmiş Bina Açısından Değerlendirilmesi. Yapı Araştırma Enstitüsü Bina Programlama Semineri, Ankara; Tübitak.

Thompson, G. (1989). Planning and Design of Library Buildings. Butterworth Architecture, London.

Velleman, R. A. (1974). Library Adaptations for The Handicapped. *Library Journal*, XCIX, 2713-2716.

Zahoar, R.L. (1960). Library Lighting, Guidelines for Library Planners. Keith Doms & Howard Rovelstad. ALA., Chicago.

MISMATCH BETWEEN CLASSROOM FURNITURE AND STUDENT BODY DIMENSIONS: CASE OF IZMIR

Nazife Aslı KAYA^{1*}, Önder ERKARSLAN²

¹ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü, Bilecik

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-8630-8919>

² İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Endüstriyel Tasarım Bölümü, Urla, İzmir

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-8961-9309>

Keywords

Ergonomics
Anthropometry
Classroom
Industrial design
Mismatch

Abstract

The aim of the research is to determine the anthropometric measures of school children aged 12-13, who live in Izmir, Turkey, in order to propose anthropometrically appropriate school furniture (desk and chair), and to compare findings with the available classroom furniture produced according to Standards of Classroom Furniture, published by Republic of Turkey General Directorate of Primary Education to determine potential mismatches. A total twelve anthropometric data were collected by convenience sampling from 393 (207 male and 186 female) students. The data was analysed with the aid of the SPSS v13 software on a desktop computer. Descriptive statistics for each anthropometric dimension are given as mean, standard deviation and 5th and 95th percentile values for male and female in mm. The obtained anthropometric data used for calculating classroom furniture dimensions, sitting height, seat depth, seat width, backrest height and desk height. Mismatches were found when the findings were compared with the Standards of Classroom Furniture, published by Republic of Turkey General Directorate of Primary Education and the dimensions of primary school classroom furniture supplied by DMO.

SINIF MOBİLYALARI VE ÖĞRENCİ VÜCUT ÖLÇÜLERİ ARASINDAKİ UYUMUN ARAŞTIRILMASI: İZMİR ÖRNEĞİ

Anahtar Kelimeler

Ergonomi
Antropometri
Sınıf mobilyası
Endüstriyel tasarım
Uyum

Öz

Bu çalışmanın amacı İzmir ilinde okuyan 12-13 yaş arası öğrencilerin antropometrik verilerinin belirlenerek onlar için ergonomik uygunlukta okul sırası ve masası ölçülerinin saptanması ve standartları T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nca belirlenerek okulların kullanımına tahsis edilmiş olan sınıf mobilyalarının öğrenciler için uygun olup olmadığının tespit edilmesidir. Bu kapsamda 393 (207 erkek ve 186 kadın) öğrenciden 12 farklı antropometrik ölçü toplanmıştır. Toplanan ölçüler SPSS v13 yazılımı yardımıyla analiz edilmiş, her ölçü için ortalama, 5. ve 95. yüzdeler olmak üzere betimsel istatistikî değerler elde edilmiştir. Elde edilen antropometrik veriler uygun oturma yüksekliği, oturma genişliği, oturma derinliği, sırtlık yüksekliği ve masa yüksekliği ölçülerinin hesaplanmasında kullanılmış ve mevcut sıra ve masa ölçüleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucu, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nca belirlenmiş sınıf mobilyası ölçülerinin ve DMO tarafından tedarik edilen sınıf mobilyalarının İzmir ilinde okuyan öğrenciler için uygunluğunun tartışmalı olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi

: 30.07.2019

Kabul Tarihi

: 12.11.2019

Research Article

Submission Date

: 30.07.2019

Accepted Date

: 12.11.2019

* Sorumlu yazar e-posta: n.aslikaya@gmail.com

1. Introduction

In 2019, according to Turkish Address Based Population Registration System, there are 12.699.343 primary schools children aged 5-14 (6 340 423 aged 10-14) in the country, which represent around 15.48% (7.73% for 10-14) of the whole population (82 003 882). This means, in every work day, 12.699.343 primary school students whose physical development is still ongoing, use school furniture and spend more than 5 hours of the school day in a sitting posture. In the light of these data, it can be inferred that school furniture's effects on posture cannot be underestimated.

According to several research, school-aged children have been suffering musculoskeletal pain, back pain, neck pain, leg pain, and shoulder pain because of bad sitting posture during school days (Babayiğit, 2017; Gierlach, 2002; Jayaratne, 2012; Koskelo et al., 2007; Murphy & Buckle, 2003; Parcels et al., 1999). Therefore, sitting in a correct posture is an important element of a healthy working practice as the correct posture helps to maintain the natural lumbar curve and correct position of the pelvis to keep the vertebrae in alignment and the overrated forces acting on the body, thence sitting in a correct position preclude pains and increase work performance. Despite all these research findings and a large number of users, there is still little interest in the appropriateness of school furniture. Especially in Turkey, there is a lack of research. Moreover, state schools in Turkey are forced to be furnished with the products of State Supply Office (DMO) and also, all schools are forced to be furnished according to Standards of Classroom Furniture, published by Republic Of Turkey General Directorate of Primary Education (2014), which may not appropriate for all students when the lack of research in Turkey would be taken into account.

Because the physical health of the students and correct sitting posture, which may affect the adulthood sitting habits, can be achieved through anthropometrically appropriate school furniture, the purpose of this research is to compare Izmir living primary school students' anthropometric measures with school furniture dimensions, that are available for them, in order to observe a potential mismatch, and propose anthropometrically appropriate school furniture (desk and chair) dimensions, targeting school children, for obtaining a correct, painless sitting posture.

2. Literature Review

However, the research of anthropometrics and the design of school furniture is crucial, there is a few research conducted on school furniture in Turkey.

We can group those research according to their purposes;

- Forming anthropometric data on Turkey living children
- Determining Turkey living children's growth standards
- Obtaining Turkey living children's anthropometric data for school furniture design usage
- Analysing appropriateness of school furniture to students
- Or a mix of these purposes

Example research of analysing appropriateness of school furniture to students are conducted by Erdogan, Erkok & Sakar (2007), Uluuysal & Kurt (2011), Açıık et al. (2014), In 2007, Erdogan and his colleagues investigated 24 primary school's computer laboratories located at Kadıköy/İstanbul, according to appropriateness of the ergonomic criteria in the schools by using US-OSHA Ergonomic Evaluation Checklist which is adapted to Turkish by the researchers. With the same purpose, in 2011, Uluuysal & Kurt evaluated the computer laboratories according to appropriateness of the ergonomic principles in the primary schools. US-OSHA Ergonomic Evaluation Checklist was used and 30 different elementary schools' computer laboratories were evaluated in Eskisehir. In 2014, Açıık and his colleagues collected data from 140 primary school students, aged 8-14, in Ankara and found that the classroom furniture in use are not suitable for the majority of the students.

Although, all of the researches' aim is to form anthropometric data on Turkey living children; some of them have only this purpose, such as Kayış's research (1986). She took 15 measurements on 3584 pupils aged 6-13 who live in Ankara, to determine the anthropometric data. This research was later revised and turned into a database for designing classroom furniture by Kayış (1987) and Kayış and Özok (1991). They did not propose an example design nor design guidelines but, they conclude that different sized school furniture should be designed and used for each grade. Besides Kayış and Özok's research, there are only a few research on primary schools furniture in Turkey. One of them is Akın and Sağır's (1998) investigation on the anthropometric characteristics of 245 Van living primary schoolgirls aged between 9-10 years by taking measurements in 14 dimensions for designing school furniture. But they did not apply those anthropometric data to a design. In 2006, Burdurlu and his colleagues examined the anthropometric characteristics of a total of 668 Turkish students between 12-15 years attending primary schools in Ankara/Turkey. In 2010, Usan investigated primary schools desks and chairs according to the appropriateness of the ergonomic criterions in the primary schools. In this

research, anthropometric measurements of 1079 primary schools students in Çukurova region were collected and school furniture was designed according to these measurements.

Internationally, mismatch research is predominant in the context of school furniture and anthropometrics. Parcels et al. (1999) showed that fewer than 20% of students can find bodily appropriate school furniture and girls are less likely to use fitting chairs. Panagiopoulou et al. (2003) concluded that “the chairs are too high and too deep and desks are also too high for the pupils. This situation has negative effects on the sitting posture of the children especially when reading and writing. Gouvali and Boudolos (2006) found that desks were mismatched 81.8% and seat height was mismatched 71.5% of children, while seat depth was appropriate for only 38.7% of children. In 2010, Catellucci and his colleagues carried a research on appropriateness of classroom furniture to the students in three schools and found that there were mismatches between student’s bodily dimensions and seat height (86% for school A, 72% for school B and 85% for School C), and seat depth (30% for school A, 24% for school B and 39% for School C). Agha (2010) indicated that seat height, seat depth and desk height mismatches occurred for 99% of the students. Ramadan (2011) checked the anthropometric match for four adjustable desk-chair sets’ combinations, and found that there were mismatches between students and seat heights and desk heights. Afzan et al. (2012) showed that the school furniture in Mersing, Johor, Malaysia do not match with students. The mismatches for aged 8 were 100% for seat height and seat depth, 44% for desk and backrest height; for aged 11 were 79% for seat height, 100% for seat depth and desk height, and 91% for backrest height. Dianat et al. (2013) found that body dimensions of the students do not match with school furniture; 60.9% for seat height, 54.7% for seat width, and 51.7% desktop height. In 2014, Rosyidi and his colleagues analysed the match between school furniture and the students’ anthropometric data by sampling from six regions in Indonesia. They found there were mismatches with seat height (94,64%), seat depth (63,17%), backrest height (37,76%) and desk height (95, 57%). Macedo et al. (2015) compared the anthropometric data of 7th through 12th grades students live in Portugal with the school furniture available to them, and found that only 24% to 44% of the students match with the available tables and 4% to 9% of the students match with the available seats. In the research Castellucci and his colleagues carried in 2015, it is found that seat height was not appropriate for 18% of the students, seat depth was not appropriate for 43,2% of the students, and desk height was not appropriate

for 83% of the students. Parvez et al. (2018) showed that seat height, seat depth, seat width, and desk height do not fit to the almost all of the Bangladeshi students. Wutthisrisatiengkul and Puttapanom assessed mismatches between northern Thailand living students and school furniture, and showed that TISI Size 6 type of furniture’s seat height is too high for all students.

This research is differentiate from these previous works by two main reasons, first and foremost this research was conducted in Izmir and fill the gap in the anthropometric data of 12-13 years school children, where the gap between sitting height difference at its higher in adolescence since “the rapid growth of the lower extremities is characteristic of the early part of the adolescent spurt” (Malina et al., 2004, pp.67-68), who live in Izmir; secondly the results compared with forced classroom dimensions by Republic Of Turkey General Directorate of Primary Education to determine compatibility.

3. Methodology

Anthropometric measurements were collected by convenience sampling from 393 (207 male and 186 female) students, aged from 12 to 13 years old, are going to three different primary schools; Cemil Midilli İÖO, Rıza Özmenoglu İÖO and Ali Erentürk İÖO in Izmir, Turkey; in 2011-2012 academic year. After ethical permissions were granted from Republic of Turkey Governorship of Izmir and Republic Of Turkey Ministry Of National Education’s Izmir Headquarter, 700 receipts of permission were sent to student’s parents randomly. 393 positive, 106 negative answers were received. 201 receipts of permission were never returned back.

Sample size was determined according to principles of sample statistics (Fisher and Yates, 1974; Altman et al., 1991) and calculated by an online program, Raosoft®. According to the 2011 results of Republic of Turkey Ministry of National Education’s Izmir Headquarter, total number of 12-13 years primary school student population was 105,253; with 95% confidence interval and 5% error, the research’s sample size is sufficed.

An adequate description of the human body may require over 300 dimensions (Pheasant, 1986), but the scope of this research is limited on sitting, thus, twelve body dimensions (see Figure 1.) was collected by the first author with the help of one assigned student. The assigned student noted the collected measurements on a sheet designed for the research. Once the particular dimension was measured, the assigned student presented it to the first author for inspection. During the measurement, subjects were

required to wear only shorts and a t-shirt. Thus, the data were collected during gym classes. All anthropometric measurements were taken three

times in order to achieve accuracy while the student was sitting on a straight surfaced adjustable stool with knees bent at 90-degree angle and erect position, by Holtain Anthropometer.

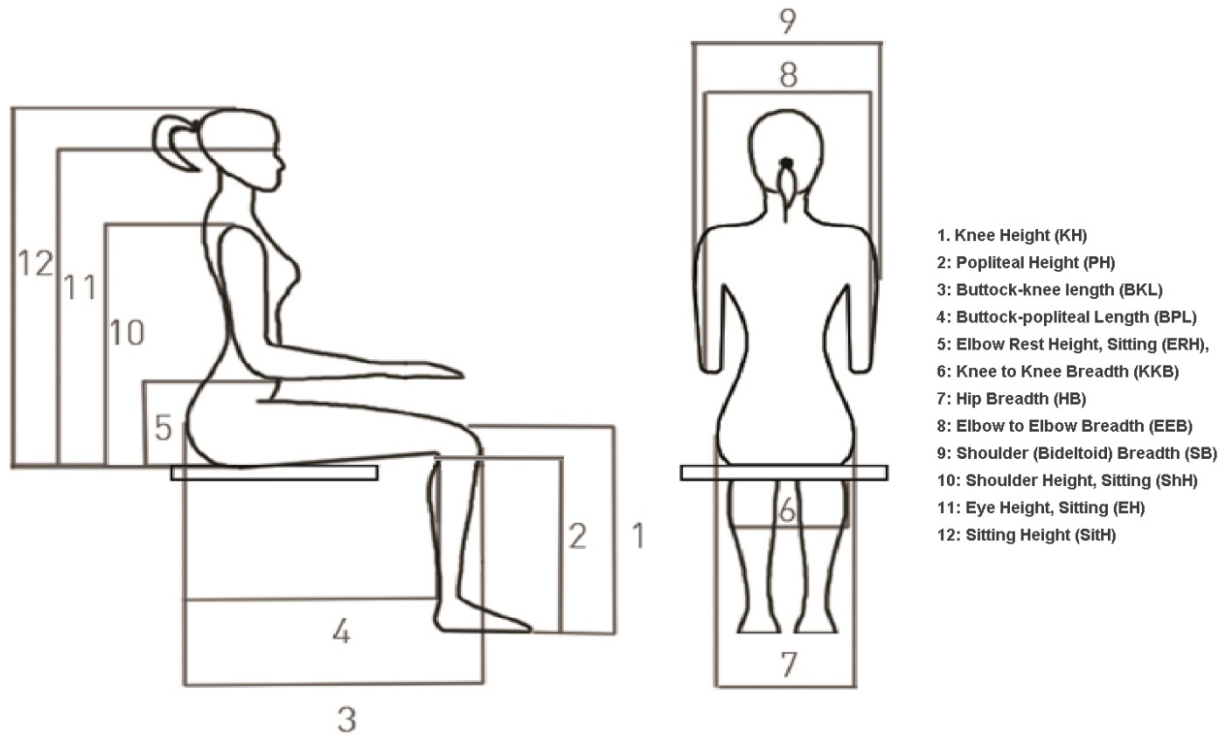


Figure 1. Anthropometric Dimensions

Measurements of the classroom furniture, supplied by DMO, were obtained from the technical sheets which were published at DMO's official webpage. Standards of classroom furniture dimensions, published by Republic of Turkey General Directorate of Primary Education, were also obtained from the official webpage.

The anthropometric data was analysed and summarized with the aid of the SPSS v13 software on a desktop computer. Descriptive statistics for each anthropometric dimension were given as mean, standard deviation and 5th and 95th percentile values for male and female in mm. According to those values, seat height (SH), Seat depth (SD), Seat width

(SW), Backrest height (BH) and Desk height (D) were calculated.

3.1. Application and Interpretation of Data

After the anthropometric data was analysed and summarized (Table 1), obtained anthropometric dimensions applied to formulas in order to calculate anthropometrically appropriate classroom furniture dimensions for 12 and 13 years Izmir living students. Calculated classroom furniture dimensions, later, were compared with the measurements of the classroom furniture, supplied by DMO and Standards of Classroom Furniture Dimensions, published by Republic of Turkey General Directorate of Primary Education in order to determine whether there is a mismatch or not.

Table 1. Anthropometric Data of Students (all dimensions are in mm)

		12 years		13 years		12 and 13 years	
		Girls	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys
Popliteal Height	Mean	406.45	418.26	416.84	430.75 mm	412.25	425.26

	SD	2.73	1.77	1.69	2.33	1.67	1.67	
	Minimum	368.00	371.00	388.00	377.00	368.00	371.00	
	Maximum	464.00	458.00	502.00	487.00	502.00	487.00	
	Percentile	5	370.00	390.50	391.85	394.35	379.85	
		95	443.65	449.00	445.30	474.55	444.15	
Buttock-popliteal Length	Mean	439.43	434.72	458.77	455.22	450.24	446.21	
	SD	3.35	3.63	3.13	3.50	2.43	2.65	
	Minimum	378.00	378.00	407.00	396.00	378.00	378.00	
	Maximum	501.00	510.00	573.00	580.00	573.00	580.00	
	Percentile	5	402.15	388.50	419.00	407.25	408.70	396.00
		95	487.85	490.00	492.45	517.05	492.00	504.20
Hip Breadth	Mean	335.06	336.27	353.18	340.90	345.19	338.87	
	SD	4.64	5.67	3.18	3.77	2.81	3.26	
	Minimum	265.00	227.00	301.00	268.00	265.00	227.00	
	Maximum	460.00	559.00	433.00	440.00	460.00	559.00	
	Percentile	5	289.05	275.50	310.40	290.90	294.85	279.90
		95	410.35	400.50	403.00	410.75	403.00	407.10
Shoulder Height	Mean	326.90	327.68	339.31	343.79	333.83	336.71	
	SD	2.17	2.56	1.84	2.46	1.50	1.88	
	Minimum	291.00	278.00	296.00	300.00	291.00	278.00	
	Maximum	360.00	386.00	383.00	418.00	383.00	418.00	
	Percentile	5	297.10	295.00	308.85	308.00	302.85	300.90
		95	356.85	360.50	363.00	381.00	359.00	374.70
Elbow-rest Height	Mean	185.50	172.56	203.78	182.38	196.75	178.07	
	SD	3.67	3.44	3.12	2.90	2.84	2.24	
	Minimum	132.00	114.00	143.00	125.00	132.00	114.00	
	Maximum	255.00	328.00	273.00	262.00	389.00	328.00	
	Percentile	5	135.45	137.50	162.35	134.25	146.70	136.80
		95	242.25	209.50	248.15	224.60	248.00	214.40

3.1.1. Seat Height (SH)

Seat height (SH) is directly related to Popliteal Height (PH). Research showed that SH must be lowest than PH (Molenbroek et al., 1996; Parcels et al., 1999). In order to calculate correct seat height, lowest 5th percentile of PH value should be considered as delimiter and shoe height should be added to PH for correction. The equation (1) was used by Gouvali & Boudolos (2006) for calculating the SH value ranges which was defined by researchers (Evans et al., 1988; Occhipinti et al., 1993; Sanders and McCormick, 1993):

$$(PH + Shoe Height) \cos 30^\circ \leq SH \leq (PH + Shoe Height) \cos 5^\circ \quad (1)$$

3.1.2. Seat Depth (SD)

According to researchers, in order to achieve reaching backrest without lumbar spine discomfort or popliteal surface compression, 5th percentile of Buttockpopliteal Length (BPL) should be accepted as maximum value for SD (Phesant, 1991; Helander,

1997, Sanders & McCormick, 1993; Molenbroek & Kroon-Ramaekers, 1996; Khalil et al, 1993). In the light of this information, the equation (Catellucci et al., 2014; 2016) (2):

$$0,80PL \leq SD \leq 0,95BPL \quad (2)$$

3.1.3. Seat Width (SW)

Seat width (SW) is directly related to hip breadth (HB). In order to secure of right sitting position, there should be enough space for hip, so, seat width should be at least equal to maximum value of HB. In order to ensure enough range for motions in addition securing right sitting position, SW value should be increased. According to Gouvali & Boudolos (2006), optimum SW should be between 10% and 30% larger than HP. So, the equation (3):

$$1.1HB \leq SW \leq 1.3HB \quad (3)$$

3.1.4. Backrest Height (BH)

According to researchers, in order to prevent movement restrictions of upper body and arms, backrest height should be lower than scapula (Osborne, 1996; Khalil et al., 1993). This means also, lowest 5th percentile of shoulder height (ShH) data should be targeted. If, BH will be calculated from shoulder height (ShH) data, according to Gouvali & Boudolos (2006) and Agha (2010) equation (5) should be:

$$0,6 ShH \leq BH \leq 0,8 ShH \quad (4)$$

3.1.5. Desk Height (DH)

The equation of desk height (DH) calculation is developed by Parcels et al. (1999), according to

information about angles and positions of arms on table-top during work, which is provided by Chaffin and Anderson (1991). On the basis of this calculation method, elbow rest height (ERH) is not the only determiner of the desk height, but the flexion ($\theta = 25^\circ$) and abduction ($\beta = 20^\circ$) of the shoulders, shoulder height (ShH), and the length of the upper arm (UA = ShH-ERH) should be also taken into consideration. To find desk height, seat height should be added to dimension between seat surface (also refers as seat height - SH) and table-top (SsTt):

$$\begin{aligned} DH &= SH + SsTt \quad (5) \\ &= SH + ERH + UA[(1 - \cos \theta) + \cos \theta (1 - \cos \beta)] \\ &= SH + ERH + (ShH - ERH)[(1 - 0,9063) + 0,9063(1 - 0,9397)] \\ &= SH + 0,8517ERH + 0,1483 ShH \end{aligned}$$

Minimum DH is accepted equal to ERH (Parcells et al, 1999). In the light of this information, the equation (6):

$$SH + ERH \leq DH \leq SH + 0,8517ERH + 0,1483 ShH \quad (6)$$

4. Results

4.1. Anthropometric Measures of the Students

In this research, with the intention of proposing an example design for anthropometrically appropriate classroom furniture, obtained body measures were applied to calculations. The results were given in Table 2:

Table 2. Calculated Dimensions of Anthropometrically Appropriate Classroom Furniture

	12 years	13 years	Adjustable furniture dimensions for 12 to 13 years
Seat Height	338 to 389 mm	356 to 392 mm	338 to 392 mm
Seat Depth	310 to 369 mm	325 to 387 mm	310 to 387 mm
Seat Width	615 to 726 mm	484 to 572 mm	615 to 726 mm
Backrest Height	177 to 236 mm	184 to 246 mm	236 to 246 mm
Desk Height	543 to 564 mm	552 to 576 mm	543 to 576 mm

When the results of Seat Height (SH) values are compared, it can be seen that the maximum SH value for 12 years, 370 mm and for 13 years 392 mm. Thus, for an adjustable furniture for 12 to 13 years, the minimum and maximum values should be between 352 mm to 392 mm.

For Seat Depth (SD), the maximum SD value for 12 years 369 mm and for 13 years 387 mm. Thus, for an adjustable furniture for 12 to 13 years, the minimum and maximum values should be between 369 mm to 387 mm.

Since the Seat Width (SW) does not adjustable in production manner, in this research SW value is accepted as 726 mm.

For Backrest Height (BH), it can be seen that the maximum BH value for 12 years is 236 mm; maximum BH value for 13 years is 246 mm; and maximum BH value for both 12 and 13 years is 240,72 mm. Since backrest height should be lower than scapula, for designing shared classroom furniture for 12 and 13 years, BH should be designated as the lowest maximum value among results for 12 years, 13 years; and 12 and 13 years. When the results compared, it can be seen that the lowest maximum value of BH is 236 mm. Thus, for an adjustable furniture for 12 to 13 years, the minimum and maximum values should be between 236 mm to 246 mm.

When the Desk Height (DH) results compared, it can be seen that maximum DH value for 12 years is 564 mm, and for 13 years, it is 576 mm. The minimum DH value has found as 543 mm. So, for an adjustable furniture for 12 to 13 years, the minimum and maximum values should be between 543 mm to 576 mm. Yet, when the 95%ile of KH data for 12 years, 13 years; and 12 and 13 years are taken into consider, it can be seen that 576mm clearance is not high enough for setting storage of students' belongings under the desk. So, storage can be settled on the side surfaces of the desk.

4.2. Comparison of Proposed Adjustable School Furniture Dimensions with In-Use School Furniture Dimensions and the Mismatches

Republic of Turkey General Directorate of Primary Education's School Furniture Standards (2014) were given in Table 3 and Dimensions of Primary School classroom furniture supplied by DMO were given in Table 4.

Table 3. General Directorate of Primary Education Standards of Classroom Furniture Dimensions (in mm)

For Primary School Usage	
Seat Height	380 to 410
Seat Depth	340 to 370
Seat Width	330 to 360
	250
Backrest Height	
Desk Height	630 to 660

Table 4. Dimensions of Primary School Classroom Furniture Supplied by DMO (in mm)

For Primary School Usage	Type I (Conforming to General Directorate of Primary Education Standards)	Type II
Seat Height	380	420
Seat Depth	360	380
Seat Width	350	550
Backrest Height	250	280
Desk Height	630	700

Figure 2 and Figure 3 presents the percentage of students who fit or did not fit to the available classroom furniture to them supplied by DMO. Because of the Republic of Turkey General Directorate of Primary Education's School Furniture Standards are given in ranges, and remain in between the DMO's Type I and Type II classroom furniture, relatively, their mismatch percentages weren't given separately.

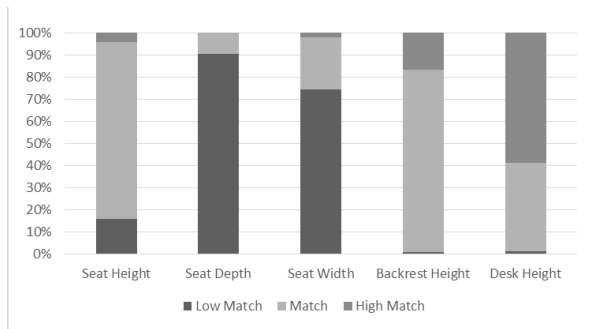


Figure 2. Mismatch Percentages for Type I Classroom Furniture

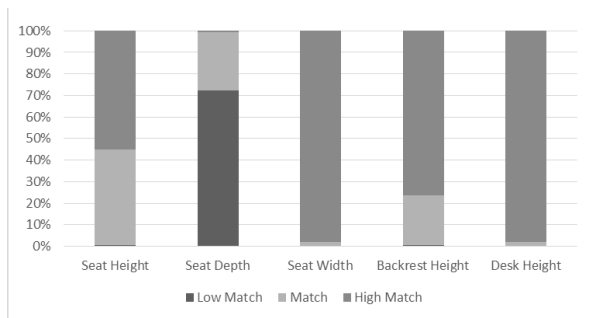


Figure 3. Mismatch Percentages for Type II Classroom Furniture

As presented in the Figure 2, seat height of Type I is too low for 16% and too high for %4 of the students. Seat depth is too deep for 91% of the students, and seat width is too narrow for 75% of the students. Backrest height is too low for 1% and too high for 17% of the students. It is found that Type I desk is too low for 1% of the students, and too high for 59% of the students.

As presented in the Figure 3, seat height of Type II is too low for 1% and too high for 55% of the students. Seat depth is too deep for 72% of the students. Backrest height is too low for 1% and too high for 76% of the students. It is found that Type II desk is too high for 98% of the students.

When the calculated dimensions of anthropometrically appropriate classroom furniture for Izmir living students were compared with the General Directorate of Primary Education Standards of classroom furniture dimensions and the classroom furniture can be supplied by the State Supply Office (DMO), it can be seen that only Seat Depth value is matching with General Directorate of Primary Education Standards and DMO's Type I classroom furniture. Rest of the values is either lower or higher for Izmir living primary school students which will cause bad sitting posture and consequently pain.

According to results, seat heights of available classroom furniture are higher than the proposed seat height of anthropometrically appropriate classroom furniture for Izmir living students. Parcels and her colleagues (1999) and Pheasant (1986) clearly indicate that when the seat is much higher, feet will not reach the floor and the front edge of the seat will press into the area just behind the knees, because of taking excessive weight on thighs, cutting off circulation to the legs and feet and it causes pain. To avoid this pain, students mostly shift forward and lose their contact with the backrest which gives lumbar support to them (Knight and Noyes, 1999) and face with back pain instead of leg pain.

The comparison clearly shows that available classroom furniture's seat widths are too narrow for Izmir living students. Narrower seats cause pain due to not allowing the user to perform lateral movements freely and not providing enough space to achieve postural stability (Dianet et al., 2013; Gouvali and Boudolos, 2006; Khalil et al., 1993; Sanders and McCormick, 1993)

According to researchers, to prevent movement restrictions of the upper body and arms, backrest height should be lower than scapula (Osborne, 1996; Khalil et al., 1993). When the results and available furniture's backrest values are compared, it can be seen that the values are higher than the proposed backrest height of anthropometrically appropriate classroom furniture for Izmir living students. Izmir living students may get hurt and have back pain while using the supplied furniture by DMO and furniture designed according to dimensions which are obligated by General Directorate of Primary Education.

When the proposed dimensions of anthropometrically appropriate classroom furniture for Izmir living students were compared with the General Directorate of Primary Education Standards and the classroom furniture can be supplied by the State Supply Office (DMO), it can be seen that there are mismatches between desk heights. According to results, Izmir living students' elbow-rest heights are much lower than the available desk heights. In such a case, students must raise their arms to proceed with their tasks and to achieve this posture shoulders must be raised or abducted that will cause overstressing the deeper posterior neck muscles, which will cause shoulder and neck pain eventually (Occhipinti et al, 1993; Parcels et al, 1999; Szeto et al., 2002).

5. Conclusion

Most of the readers of this article experienced the use of classroom furniture for several years and may remember how uncomfortable that furniture was, and unfortunately, most of the classroom furniture still is. As most of the researchers determined that the main reason for comfort lack is due to a mismatch between classroom furniture dimensions and students' anthropometry. Over and above, those mismatches cause several types of pains and unwanted permanent poor sitting posture habits. It is well known that anthropometrically appropriate classroom furniture could be designed by the help of collecting data from the actual users and applying findings to design. And also, by designing anthropometrically appropriate classroom furniture could prevent the pains and poor sitting habits. By using the recommended dimensions, to design anthropometrically appropriate and relatively comfortable classroom furniture for 12 and 13 years old Izmir living students is achievable.

Yet, the comparisons of the proposed dimensions calculated according to anthropometric data obtained in this research with General Directorate of Primary Education Standards of Classroom Furniture and classroom furniture are supplied by a governmental institution, the State Supply Office, showed that there is a substantial mismatched which may cause poor posture and pain on Izmir living students. Although the standardization of classroom furniture is a necessity for enabling a consistent base to reach safety and quality, when the nationwide variability of students' bodily dimensions is considered, setting sizes without proper research, could cause harmful outcomes. To avoid such an outcome, conducting nationwide anthropometric researches on classroom furniture to maintain children's bodily health is an eminent need. By this way, General Directorate of Primary Education could establish more reliable standards and State Supply Office could produce anthropometrically appropriate classroom furniture.

Although the sample size of this research is statistically generalizable, it should be noted that the obtained data is specifically pertaining to İzmir, Turkey, and should be used for designing classroom furniture that is only aimed for the regional market. Indeed, to propose a widely covered classroom furniture design guideline, further research should be conducted which incorporate anthropometric data from other age groups and different parts of Turkey.

Acknowledgements

This research was supported by IZTECH Scientific Research Project Fund (2010IYTE31)

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

References

- Açık, E., Kayıhan, H., & Aran, O. T. (2014). İlköğretim Okullarında Okul Mobilyasının Antropometrik Uygunluğunun Değerlendirilmesi-Pilot Çalışma. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2(3), 131-140.
- Agha, S. R. (2010). School Furniture Match to Students' Anthropometry In The Gaza Strip. *Ergonomics*, 53:3, 344-354.
- Afzan, Z. Z., Hadi, S. A., Shamsul, B. T., Zailina, H., Nada, I., & Rahmah, A. S. (2012). Mismatch Between School Furniture and Anthropometric Measures Among Primary School Children in Mersing, Johor, Malaysia. *Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES)* (pp. 1-5). IEEE.
- Akın, G., & Sağır, M. (1998). İlköğretim Sıra ve Altlıklarının Ergonomik Tasarımında Antropometrik Veriler. *6th.Ergonomic Congress* (pp. 68-78). Ankara: MPM Publications No:622.
- Altman D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall
- Babayiğit, Ö. (2017). İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sırada Yanlış Oturma Biçimlerinin Ve Nedenlerinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1144-1171.
- Burdurlu, E., Usta, İ., İlçe, A. C., Altun, S., & Elibol, G. C. (2006). Static Anthropometric Characteristics Of 12-15 Aged Students Living In Ankara/Turkey. *Hacettepe Üniversitesi, Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, 2006, 1-5
- Castellucci, H. I., Arezes, P. M., & Viviani, C. A. (2010). Mismatch Between Classroom Furniture and

- Anthropometric Measures in Chilean Schools. *Applied Ergonomics*, 41(4), 563-568.
- Castellucci, H. I., Arezes, P. M., & Molenbroek, J. F. M. (2014). Applying Different Equations to Evaluate the Level of Mismatch Between Students and School Furniture. *Applied Ergonomics*, 45(4), 1123-1132.
- Castellucci, H. I., Arezes, P. M., Molenbroek, J. F. M., & Viviani, C. (2015). The Effect of Secular Trends in The Classroom Furniture Mismatch: Support for Continuous Update of School Furniture Standards. *Ergonomics*, 58(3), 524-534.
- Castellucci, H. I., Catalán, M., Arezes, P. M., & Molenbroek, J. F. M. (2016). Evidence for The Need to Update the Chilean Standard for School Furniture Dimension Specifications. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 56, 181-188.
- Chaffin, D., & Anderson, G. (1991). *Occupational biomechanics*. New York: Wiley.
- Dianat, I., Karimi M. A., Hashemi A. A., & Bahrapour, S. (2013). Classroom Furniture and Anthropometric Characteristics of Iranian High School Students: Proposed Dimensions Based on Anthropometric Data. *Applied Ergonomics*, 44, 101-108
- Erdogan, Y., Erkok, M. F., & Sakar, C. (2007). Kadıköy İlçesindeki İlk, Orta ve Yüksek Öğretim Kurumlarındaki Bilgisayar Laboratuvarlarının Osha Ergonomik Kriterlerine Göre İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 83-94.
- Evans, W. A., Courtney A. J., & Fok K. F (1988). The Design of School Furniture for Hong Kong School Children: An Anthropometric Case Research. *Applied Ergonomics*, 19, 122-134.
- Fisher, R. A & Yates F. (1974), *Statistical tables for biological, agricultural and medical research*. London: Longman
- General Directorate of Primary Education Standards (<http://tegm.meb.gov.tr/www/temel-egitim-genel-mudurlugune-bagli-okul-oncesi-ve-ilkogretim-kurumlarinda-kullanilan-temel-donatim-malzemelerinin-asgari-standartlari/icerik/170>) Access: 22 March 2015
- Gouvali, M., & Boudolos, K. (2006). Match Between School Furniture Dimensions and Children's Anthropometry. *Applied Ergonomics*, 37, 765-773.
- Helander, M. (1997). *Anthropometry in workstation design*. In M. Helander (Ed.), *A Guide to ergonomics of manufacturing* (pp. 17-28). London: Taylor & Francis.
- Kayis, B. (1986). An anthropometry survey on Turkish primary school children. *The Scientific and Technical Research Council of Turkey*.
- Kayis, B. (1987). Using of the anthropometric data in ergonomic designing of primary school buildings. *The Scientific and Technical Research Council of Turkey*.
- Kayis, B., & Özok, A. F. (1991). Anthropometric Survey Among Turkish Primary School Children. *Applied Ergonomics*, 22, 55-56.
- Khalil, T. M., Abdel-Moty, E. M., & Rosomoff, H. L. (1993). *Ergonomics in back pain: A guide to prevention and rehabilitation*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Knight, G., & Noyes, J. (1999). Children's Behavior And the Design of School Furniture. *Ergonomics*, 42 (5), 747-760.
- Koskelo, R., Vuorikari, K., & Hänninen, O. (2007). Sitting and Standing Postures Are Corrected by Adjustable Furniture with Lowered Muscle Tension in High-School Students. *Ergonomics*, 50(10), 1643-1656.
- Macedo, A. C., Morais, A. V., Martins, H. F., Martins, J. C., Pais, S. M., & Mayan, O. S. (2015). Match Between Classroom Dimensions and Students' Anthropometry: Re-Equipment According to European Educational Furniture Standard. *Human Factors*, 57(1), 48-60.
- Molenbroek, J., & Kroon-Ramaekers, Y. (1996). Anthropometric design of a size system for school furniture. *Proceedings of the Annual Conference of the Ergonomics Society: Contemporary*

- Ergonomics* (pp.130-135). London: Taylor & Francis.
- Malina, R. M., Bouchard C, & Bar-Or O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics Books
- Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2003). Back pain amongst schoolchildren and associated risk factors. In *Proceedings of the XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint Conference of the Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society* (Vol. 5, pp. 24-29).
- Osborne, D. J. (1996). *Ergonomics at work: Human factors in design and development*, 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Occhipinti, E., Colombini D, Molteni G, & Grieco A. (1993). Criteria for the Ergonomic Evaluation of Work Chairs. *Work*, 84(4), 274-85.
- Oxford, H. W. (1969). Anthropometric Data for Educational Chairs. *Ergonomics*, 12, 140-161.
- Parcells, C., Manfred, S., & Hubbard, R. (1999). Mismatch of Classroom Furniture and Body Dimensions: Empirical Findings and Health Implications. *Adolescent Health*, 24, 265-273.
- Parvez, M. S., Parvin, F., Shahriar, M. M., & Kibria, G. (2018). Design of Ergonomically Fit Classroom Furniture for Primary Schools of Bangladesh. *Journal of Engineering*, 1-10.
- Panagiotopoulou, G., Christoulas, K., & Papanicolaou, A. (2003). Classroom Furniture Dimensions and Anthropometric Measures in Primary School. *Applied Ergonomics*, 35(2), 121-128.
- Pheasant, S. (1986). *Bodyspace-anthropometry*. In: *Ergonomics and design*. London: Taylor & Francis.
- Pheasant, S. (1991). *Ergonomics, work and health*. London: MacMillan.
- Ramadan, M. Z. (2011). Does Saudi School Furniture Meet Ergonomics Requirements?. *Work*, 38(2), 93-101.
- Rosyidi, C. N., Susmartini, S., Purwaningrum, L. L., & Muraki, S. (2014). Mismatch Analysis of Elementary School Desk and Chair Key Characteristics in Indonesia. *Applied Mechanics and Materials*, 660, 1057-1061.
- Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). *Applied anthropometry, work-space design and seating. Human Factors in Engineering and Design*. 7th ed. Singapore: McGraw-Hill.
- Szeto, G., Straker, L., & Raine, S. (2002). A Field Comparison of Neck and Shoulder Postures in Symptomatic and Asymptomatic Office Workers. *Applied Ergonomics*, 33 (1), 75-84.
- State Supply Office. (www.dmo.gov.tr) Access: 17 April 2014
- Uluuysal, B., & Kurt, A. A. (2011). İlköğretim Bilgisayar Laboratuvarlarının Ergonomik İlkelere Göre İncelenmesi: Eskişehir İli Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 271-285.
- Usan, S. (2010). A view of ergonomic evaluation of primary schools and rearranging: Applications in Çukurova region. (*Unpublished Master Thesis*). Çukurova University, Institute of Natural and Applied Sciences, Adana, Turkey.
- Wutthisrisatienkul, T., & Puttapanom, S. (2019). School Furniture Ergonomic Assessment Via Simplified Measurements and Regression Models. *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, 41(1), 89-95.

ERGONOMİ ÇERÇEVESİNDE EŞİTLİKÇİ MEKAN ÜRETİM YAKLAŞIMI OLARAK “EVRENSEL TASARIM” KAVRAMI

Aslı AKYILDIZ HATIRNAZ^{1*}

¹ Yeditepe Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 26 Ağustos Yerleşimi, İstanbul
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-5683-3333>

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>Antropometri Tasarımda ergonomi Evrensel tasarım Mekan tasarımı</i>	<p><i>Mimari ürün olan mekân insanın fiziksel gereksinimlerine cevap vermek üzere biçimlenirken, alınan ergonomi kararları, mekânın verimli kullanımı ve ihtiyaçların tam olarak karşılanması açısından son derece önemlidir. Ergonomi için bir veritabanı oluşturan, insan vücut ölçüleri ve vücut hareketleri ile hareketlerin sınırları gibi vücut özelliklerini inceleyen antropometri, yapıli çevrenin tasarlanmasında temel verileri oluşturur. Antropometrik ölçüler, cinsiyet, yaş, ırksal farklılıklar, fiziksel değişiklikler, sakatlık durumu gibi birçok etmene bağlı olarak değişiklik gösterir.</i></p> <p><i>Mimarlık ve tasarım pratiği büyük oranda anonim kullanıcı için yani sağlıklı genç yetişkinlerin antropometrik verilerine göre şekillenmektedir. Dolayısıyla ortalama kullanıcı için üretilmiş mekanlar yaşlı, çocuk ve sakat bireyleri yaygın normların dışında bırakmakta ve bahsedilen farklılıklar için yeni normlar üreterek gereksinimleri özelleştirilmektedir. Ancak yapıli çevrenin tasarlanmasında belirlenen kriterler tüm kullanıcılara eşit kullanım olanakları sağlayabilmelidir.</i></p> <p><i>Bu bağlamda ortaya atılan “evrensel tasarım” kavramı yapıli çevrenin, hizmetlerin ve ürünlerin yaş, statü ve yeti farkı gözetmeden herkes için ulaşılabilir ve kullanılabilir şekilde biçimlenmesi ilkesine dayanır. Bu bakış açısı tüm insanların aynı şartlardan veya bu mümkün değilse eşit ve benzer şartlardan nasıl yararlanabileceğinin araştırılması fikrine dayanmaktadır.</i></p> <p><i>Çalışma kapsamında, yaş, cinsiyet ve sakatlık gibi farklı fiziksel eşiklere değinilmiş ve tüm kullanıcılar için eşit, özgür, güvenli ve rahat hissettiren mekanların nasıl biçimlendirilebileceği evrensel tasarım kavramı çerçevesinde ele alınmıştır. Eşitlikçi ve esnek mekân tasarım çözümlerinin en küçük birimlerden başlayarak tüm mekan ya da yapı ölçeğine kadar uygulanabileceği örnek tasarım çözümlenmeleri ile açıklanmıştır.</i></p>

THE CONCEPT OF UNIVERSAL DESIGN AS AN EGALİTARIAN PLACE DESIGN APPROACH IN ERGONOMICS

Keywords	Abstract
<i>Anthropometry Ergonomics in design Universal design Place design</i>	<p><i>The ergonomics decisions are very important in terms of the efficient use of the space and for the fulfillment of the needs while the space as an architectural product is shaped to respond to the physical needs of the human. Anthropometry, a database for ergonomics which analyze body properties such as human body sizes, movements and limits of the movements, forms the basic data in designing the built environment. Anthropometric measures indicate alteration depending on many factors such as gender, age, racial differences, physical changes, disability.</i></p> <p><i>However, the criteria determined in designing the built environment should be able to provide equal access opportunities for all users. In this context, the concept of “universal design” is based on the principle that the built environment, services and products can be reached and used without considering age, status and power. This point of view depends on the research idea of how all people can benefit from</i></p>

* Sorumlu yazar e-posta: asli.hatirnaz@yeditepe.edu.tr

identical conditions, or if it's not possible how people can benefit from paired and similar conditions

Within the context of the study, different physical thresholds such as age, gender and disability were discussed and how equal, free, safe and comfortable spaces for all users can be shaped are considered within the framework of the universal design concept.

Derleme Makale

Başvuru Tarihi : 26.03.2019

Kabul Tarihi : 13.06.2019

Review Article

Submission Date : 26.03.2019

Accepted Date : 13.06.2019

1. Giriş

Ergonomi, insanların anatomik özelliklerin, antropometrik karakteristiklerin, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde tutarak, insan-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan bir araştırma alanı olarak tanımlanabilir (Özkul, 1996).

Güler (1997: 9) ergonomiyi "insan kullanımına yönelik tasarım, çalışma ve yaşama koşullarının optimal hale getirilmesini amaçlayan uygulamalar bütünü" şeklinde tanımlamaktadır.

Mimari ürün olan mekân insanın fiziksel gereksinimlerine cevap vermek üzere biçimlenirken, alınan ergonomi kararları, mekânın verimli kullanımı ve ihtiyaçların tam olarak karşılanması açısından son derece önemlidir.

Ergonomi için bir veritabanı oluşturan, insan vücut ölçüleri ve vücut biçimleri ile hareket sınırları gibi vücut özelliklerini inceleyen antropometri, yapı çevrenin tasarlanmasında temel verileri oluşturur. Antropometrik ölçüler, cinsiyet, yaş, ırksal farklılıklar, fiziksel değişiklikler, sakatlık durumu gibi birçok etmene bağlı olarak değişiklik gösterir.

Mimarlık ve tasarım pratiği büyük oranda anonim kullanıcı için yani sağlıklı genç yetişkinlerin antropometrik verilerine göre şekillenmektedir. Dolayısıyla ortalama kullanıcı için üretilmiş mekanlar yaşlı, çocuk ve engelli bireyleri yaygın normların dışında bırakmakta ve bahsedilen farklılıklar için yeni normlar üreterek gereksinimleri özelleştirilmektedir.

Ancak yapı çevrenin tasarlanmasında belirlenen kriterler tüm kullanıcılara eşit kullanım olanakları sağlayabilmelidir. Bu bağlamda ortaya atılan "evrensel tasarım" kavramı yapı çevrenin, hizmetlerin ve ürünlerin yaş, statü ve yeti farkı gözetmeden herkes için ulaşılabilir ve kullanılabilir şekilde biçimlenmesi ilkesine dayanır.

Yapı çevre, onun içinde yer alacak ve onu kullanacak olanların istek, beklenti ve gereksinimlerine göre tasarlanmalıdır. Kullanıcı gereksinimleri, insanların fiziksel, toplumsal ve

psikolojik açılardan rahatsızlık duymadan yaşayabildikleri, sağlıklı ve güvende olmalarını sağlayacak şekilde planlanmış, gerçekleştirilecek eylemlerde verimli olabilmelerine yardımcı olan tüm çevresel ve toplumsal koşullar olarak tanımlanabilir.

Tüm kullanıcı grupları için erişilebilir olan ve tüm kullanıcıların antropometrik verilerinden doğan fiziksel sınırlarını, duysal boyutlarını, algısal boyutlarını kapsayan tasarım anlayışı ile yapı çevrenin biçimlendirilmesi adil ve eşitlikçi bir tasarım yaklaşımının geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Gürünay, 2018).

Çalışmanın amacı, temel konusu insan olan ergonomi bilimi ile tasarım disiplinleri arasındaki ilişki çerçevesinde evrensel tasarım ilkelerini ele almak; disiplinlerarası bir perspektif ile yeni verilerin, nitelikli bilgilerin biriktirilmesine ve paylaşılmasına katkı sağlamaktır. Ayrıca, yapı çevrenin erişilebilirliği ve adil kullanımı konularına kapsayıcı bir yaklaşımının gerekliliği ile bu yaklaşımın geliştirilmesinde tasarımcıların rolü ve sorumluluklarına dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Bu bağlamda, çalışmanın yöntemi, öncelikle konuya ilişkin kuramsal çerçevenin oluşturulması, yaygın normların dışında kalan kullanıcıların tanımlanması ve evrensel tasarım ilkelerinin açıklanması şeklindedir. Çalışma kapsamında, insan-çevre ilişkisinin temel yasalarını belirleyen ergonomi bilimi çerçevesinde evrensel tasarım ilkelerinin mimari çevrenin biçimlenmesindeki önemi, örnek mimari mekanlar ve tasarım ürünleri üzerinden analiz edilmeye çalışılmıştır.

2. Kullanıcı Gereksinimleri

Yapı çevrenin tasarımında, insan için gerekli çevresel koşulları yaratmak, onun gereksinimlerini karşılamaya uygun nitelikleri bilmeyi gerekli kılmaktadır.

Kullanıcı gereksinimleri fiziksel gereksinimler (mekânsal, sağlık, emniyet gereksinimleri gibi) ve psiko-sosyal gereksinimler (mahremiyet, bireysel ve kamusal sınırlar, estetik gereksinimler gibi) olarak gruplandırılabilir (Mülâyim, 2009).

Temel kullanıcı gereksinimleri, farklı özelliklerdeki kullanıcı grupları (farklı yaş grupları ve farklı fiziksel yeterlilikler gibi) için ayrı ayrı tanımlanmalı ve her gereksinimi karşılayan kapsayıcı çözümler üretilmelidir.

Makale kapsamında ortalama kullanıcılar dışında kalan ve özelleşmiş ihtiyaçlara sahip kullanıcı grupları olarak yaşlılar, çocuklar ve farklı yeti kayıplarına (görme, işitme, hareket gibi fiziksel engeller, zihinsel engeller) sahip engelli bireyler ele alınmıştır.

2.1. Engelli Kullanıcı

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, “normal kişilerden farklı olarak sosyal yaşantısında kendi kendine yapması gereken işleri bedensel ve zihinsel kabiliyetindeki kalıtsal ya da sonradan olma bir engelden dolayı yapamayanlar”ı engelli olarak tanımlanmıştır (Gündüz, 1996).

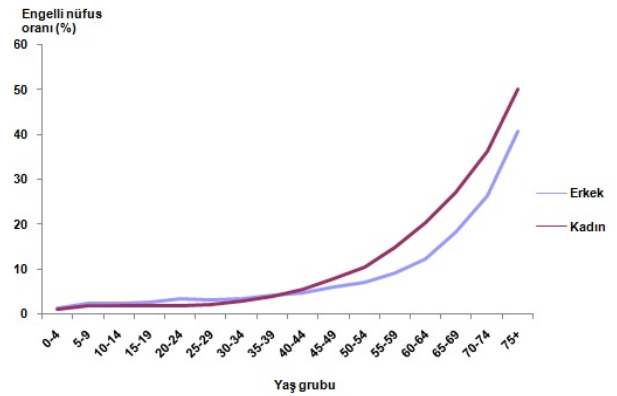
ICIDH (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps) (2001), engelliliği belirlerken durumu üç boyutta ortaya koymaktadır. Bunlar; engelli bireyin fiziksel yapısındaki herhangi bir fonksiyonun yokluğu, bireyin fiziksel etkinliklerin kısıtlanması ve kişinin sosyal çevreye uyumudur.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün 2011 yılında yayınladığı Dünya Engellilik Raporu verilerine göre, engellilerin oranı 1970'lerde dünya nüfusunun %10'u iken %15'e yükselmiştir (Çağlar, 2012).

Türkiye'de, 2011 Nüfus ve Konut Araştırması sonuçlarına göre; görme, duyma, konuşma, yürüme, merdiven çıkma veya inme, bir şey taşıma veya tutma ve yaşlılarına göre öğrenme, basit dört işlem yapma, hatırlama veya dikkatini toplama fonksiyonlarından en az birinde çok zorlandığını veya hiç yapamadığını belirten kişi sayısı 4 milyon 882 bin 841'dir. Diğer bir ifadeyle 2011 yılında toplam nüfusun %6,6'sının en az bir engeli vardır (TÜİK, 2015).

Dünya ülkelerinin büyük bir kısmında kamusal ve kamuya açık binalar ve ulaşım sistemleri engellilerin erişimine uygun değildir (Çağlar, 2012). Kamusal mekanlar ile ulaşım araç ve sistemlerinin elverişsiz olması, pek çok engelliye sosyal hayata katılmaktan, iş bulma ve eğitim olanaklarından mahrum bırakmaktadır.

TÜİK (2015) tarafından yayımlanan 2011 yılında gerçekleştirilmiş Nüfus ve Konut Araştırması'na göre engelli bireylerin nüfus oranı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre En Az Bir Engelli Olan Nüfusun Oranı

2.2. Yaşlı Kullanıcı

Günümüzün önemli demografik olgularından biri, nüfusun giderek yaşlanmasıdır. XX. yüzyıldan önce 65 yaş üstü nüfus, toplam nüfusun küçük bir bölümüyken, XX. yüzyılın ilk yarısından itibaren ortalama yaşam süresi uzamış, ölüm oranları dünya genelinde belirgin düşüşler göstermiştir (Gürsoy Çuhadar ve Lordoğlu, 2016).

Cansız varlıkların zaman içerisinde aldıkları mesafe 'eskime' veya 'yıpranma' olarak tanımlanırken canlı varlıklar için 'yaşlanma' terimi tercih edilir (Beğler ve Yavuzer, 2012).

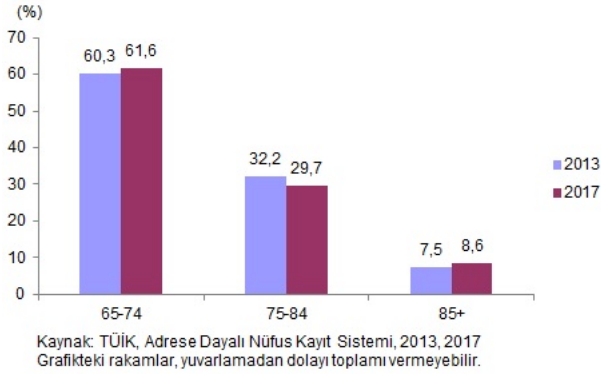
Yaşlanmak, beden ve uzuv fonksiyonlarının çeşitli seviyelerde azalması ve çeşitli yeti kayıplarının meydana gelmesi şeklinde tariflenebilir. Bununla birlikte yaşlanmak sosyal olarak bir geri çekiliş ve kayıp anlamlarını da taşımaktadır (İlgar ve İlgar, 2007).

Birleşmiş Milletler (BM) İstatistik Birimi (UNDP) tarafından çıkarılan Dünya Nüfusu Yaşlanma Raporu, 2013 adlı yayın, “farklı bir açıklama yapılmadığı sürece” istatistiksel amaçlı tüm alanlar için 60 yaş ve üzeri nüfusun yaşlı nüfus olarak ele alındığını belirtmiştir (Gürsoy Çuhadar ve Lordoğlu, 2016).

Dünya Sağlık Örgütü psikogeriatrik yaşlılık dönemini 65 yaş ve üstünü yaşlı, 85 yaş ve üzerini çok yaşlı olarak tanımlamıştır. Gerontolojistler ise yaşlılığı 65-74 yaş arası genç yaşlı, 75-84 yaş arası orta yaşlı ve 85 yaş üzerini ileri yaşlılık (ihtiyarlık) devri olarak sınıflamışlardır (Beğler ve Yavuzer, 2012).

TÜİK'in (2018) yayınladığı rapora göre Türkiye'de yaşlı nüfus (65 ve daha yukarı yaş) 2013 yılında 5 milyon 891 bin 694 kişi iken son beş yılda %17 artarak 2017 yılında 6 milyon 895 bin 385 kişiye ulaşmıştır. Yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki

oranı ise 2013 yılında %7,7 iken, 2017 yılında %8,5'e yükselmiştir.



Şekil 2. Yaş Grubuna Göre Yaşlı Nüfus Oranı, 2013,2017

TÜİK (2018) tarafından yayımlanan 2013,2017 yıllarında Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre yaş grubuna göre yaşlı nüfus oranı Şekil 2'de gösterilmiştir.

Yaşlılık, yaşam sürecinin bir bölümüdür ve aynı zamanda değişen sosyal ve mesleki yaşamın, insan ilişkilerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu dönem yaşam biçiminde ve aktivitelerde yeni düzenlemeleri ve hazırlıkları gerektirir (Gökgür, 2006).

Yaşlılar bir yandan fiziksel güçlerinin azalmasından bir yandan da kamusal mekanlarda fiziksel olarak zorlayıcı faktörler ve kaybolan emniyet hissi gibi gerekçelerle kendilerini sosyal hayattan soyutlamaktadırlar.

Gökgür'ün (2006: 77) dayandığı Simone de Beauvoir'ın belirttiği gibi *"toplum genç kalmış, sağlıklı, rahat ve seyahat edebilen, kendine ait meşguliyetleri olan sorunsuz yaşlıları kucaklarken, yorgun, hasta, terkedilmiş, güçten düşmüş, başkalarına bağımlı yaşlıları dikkate almayarak kendi köşelerinde sonlarını terkedebiliyor"*.

Mimari tasarımlar, gerontolojik yaklaşımlar, kentsel alanda yaşlıların yaşadığı sorunların çözümlenmesini hedefleyen çalışmalar farklı bakış açıları ile farklı ölçeklerde ele alınmaktadır. Bu düzenlemelerin genellikle birbirinden bağımsız olarak yapılması yaşlılık sorunlarını özerkleştirerek, yaşlıların sosyal hayata katılımını artırılması ve uygun fiziksel çözümlerinin oluşturulması hususlarında yetersiz kalmaktadır.

Tasarım sürecinde, ileri yaşlardaki bireylerin çevresinde ortaya çıkabilecek tehlike ve kazalara karşı tedbirlerin düşünülerek, bunları en aza indirmek; kişisel emniyet ve güvenliklerini sağlayıp

"güvenlik algılarını" devam ettirmelerine yardımcı olacaktır (İmamoğlu, 2015).

Bu yaklaşım çerçevesinde üretilen mekanlar, ileri yaşlardaki insanların veya bedensel engelleri olanların, fiziki çevrelerinde herhangi bir değişiklik yapmadan, konforlu, güvenli ve özgür bir şekilde hareket edebilmelerine ve başkalarına muhtaç olmadan yaşamını sürdürebilmelerine olanak sağlayabilmektedir.

2.3. Çocuk Kullanıcı

Niteliksel olarak farklılıklar mevcut olmakla birlikte, gelişimin biyolojik ve kültürel yönleri birlikte işleyen süreçlerdir. Buna göre çocuk fiziksel olarak büyüdükçe ve davranışları üzerindeki kontrolü arttıkça, dil ve araçlar kullanma becerileri de artmaktadır. Bu bağlamda, Vygotsky, özellikle çocuk gelişimindeki yaşa bağlı niteliksel değişimler üzerinde durmaktadır; yaş, geçici bir özellikten çok psikolojik bir kategoriye ya da gelişim dönemini ifade etmektedir (Ahioğlu, 2008).

1-12 yaş arası döneme, çocukluk dönemi olarak tanımlanır. Bu dönem fiziksel ve psikolojik özelliklere göre 3 evre içerir. Bunlar; oyun çocukluğu dönemi, okul öncesi dönem ve okul çağı dönemidir (T.C. MEB, 2016).

Oyun çocukluğu dönemi; özerklik, anal dönem ya da tuvalet eğitimi dönemi olarak da bilinir. Çocuğun bağımlılıktan kurtulmaya başladığı, 1-3 yaş aralığıdır. Bu evrede çocuğun, yürüme, kavrama gibi motor fonksiyonları gelişir. Kendini, bedenini, yeteneklerini ve çevreyi tanımaya çalışır. İki sözcüğü yan yana getirip basit cümleler kurarak konuşmaya başlar.

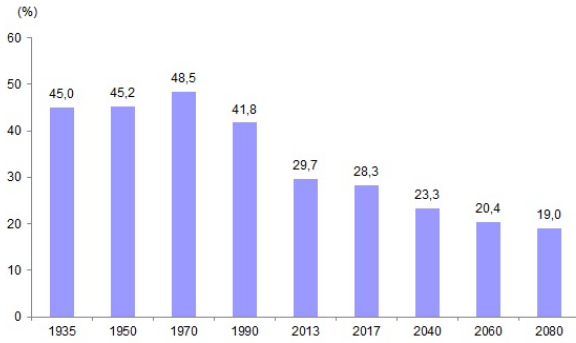
Oyun dönemi, 3-6 yaş aralığıdır; motor ve zihinsel yeteneklerin en hızlı geliştiği dönemdir. Bu yaşlarda çocuk, dil gelişimi sayesinde düzgün koşup karmaşık cümleler üretir, resimli kitaplara yoğun ilgi duyar. Yaşlılarıyla oyunlar oynamaktan hoşlanır ve öğrenmeye merak duyar; sürekli sorular sorar.

Okul çağı dönemi; Çocuğun dış dünyaya açıldığı, toplumsal çevreye karıştığı 6-12 yaş arasındaki dönemdir. Bu evre çocuk büyüme hızı yavaşlar, el hareketleri ve mimikleriyle anlatımı gelişir. Öğrenme, sorumluluk ve başarıma duygularının yerleştiği, iyi ve kötüyü ayırt etme özelliği kazanmaya başladığı bir dönemdir. Soyut düşüncelerin fakına varır (T.C. MEB, 2016).

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçlarına göre; 2017 yıl sonu itibarıyla Türkiye nüfusu 80 milyon 810 bin 525 iken, bunun 22 milyon 883 bin 288'ini çocuk nüfus oluşturmaktadır.

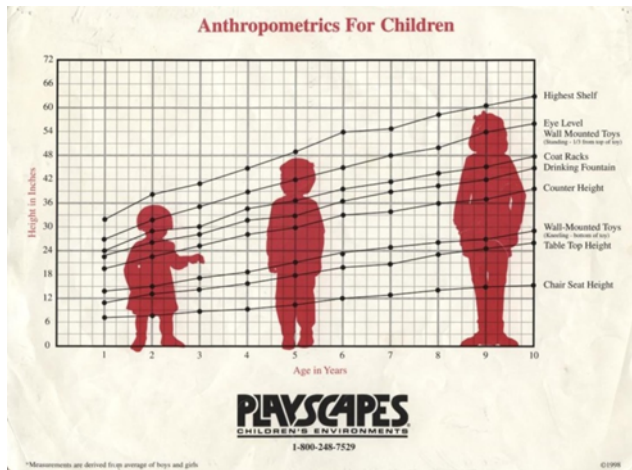
Nüfus projeksiyonlarına göre, çocuk nüfus oranının 2040 yılında %23,3, 2060 yılında %20,4 ve 2080 yılında %19 olacağı öngörülmektedir.

TÜİK (2018) tarafından yayımlanan 1035-1990 yılları arasında gerçekleştirilen genel nüfus sayımları, 2008-2017 yılları Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verileri ve 2018-2080 nüfus projeksiyonlarına göre Türkiye’de çocuk nüfusunun toplam nüfus içindeki oranı Şekil3.’te gösterilmiştir.



Şekil 3. Çocuk Nüfusun Toplam Nüfus İçindeki Oranı, 1935-2080

Fiziksel ve psikolojik olarak hızlı bir gelişme süreci olan çocukluk dönemi mimari tasarımın şekillenmesinde de çeşitli veriler oluşturmaktadır. Bedensel gelişmeye dayalı olarak çocukların hızla değişen antropometrik verileri (1-10 yaş aralığı) aralığındaki çocuklar Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. 1-10 Yaş Aralığındaki Çocukların Antropometrik Verileri

Mekan ile birlikte düşünüldüğünde çocukluk dönemi fiziksel ölçülerle ve algısal faktörlerle ilintilidir. Sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı, erişim ve katılım hakkı göz önünde bulundurulduğunda,

çocuğun özgün deneyimini yok saymayan ve çocukların ihtiyaçlarını içeren tasarım çözümlerinin üretilmesinin önemi açığa çıkmaktadır (Kırgı, 2018).

Ancak çocukların mekanlardaki varlığı çoğunlukla parklar ve eğitim yapıları çerçevesinde ele alınarak, mekanın yaşamı içeren bütünsel dokusundan soyutlanmaktadır (Kırgı, 2018).

Görüldüğü üzere, çoğu zaman genel normların dışında tutularak görmezden gelinen, sağlıklı genç yetişkinler dışında kalan kullanıcılar toplumun önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Bununla birlikte yapılı çevrenin erişilebilir olması, eşit şartlarda kullanılabilir oluşu tüm kullanıcı grupları için gerekli bir olgudur. Herhangi bir sağlık engeli olmayan, örneğin hamile, pusetli, ağır yük taşıyan bireyler ya da farklı yaş evrelerinde oldukları için farklı yetilere sahip bireyler de yapılı çevrede engelli haline dönüşebilir. Tüm bu etkenler göz önüne alındığında mimaride evrensel tasarım, sosyal eşitlik ve sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır (Yıldız, 2014).

Kültürel, çevresel ve ekonomik faktörler dikkate alınarak, tasarım yapılırken alışılmış esaslar ile herkes tarafından kullanılabilirlik niteliğinin birleştirilmesi esastır. Bu yaklaşımla sıklıkla ihmal edilen, sağlıklı genç yetişkinler dışında kalan kullanıcı grupları tasarım sürecine dahil edilir (Boduroğlu, 2005).

Bu bağlamda herkesi kucaklayan, barındıran, detayları önemseyen çevre, bina ve ürün tasarım anlayışı olarak “evrensel tasarım”, kullanıcı-çevre arasındaki ilişkiyi ele alan ergonomi bilimi olarak görülmektedir.

3. Evrensel Tasarım

Evrensel tasarım, tüm kullanıcıların isteklerini eşit olarak cevap veren çözümleri öngörür. Bu nedenle evrensel tasarım çeşitli bilimsel çalışmalarda ve literatürde, herkes için tasarım (design for all), kullanıcı odaklı tasarım (user-centered design), kapsayıcı tasarım (inclusive design), yaşam boyu tasarım (lifetime design), gerçek yaşam için tasarım (real life design), kuşaklararası tasarım (intergenerational design) şeklinde de adlandırılmaktadır (Gürünay, 2018).

Tasarım geleneksel olarak “ortalama” bir kullanıcı grubunun ihtiyaçlarına göre şekillenir. Bu görüşe paralel olarak da özel ihtiyaçları olan kullanıcı grupları için ayrı tasarımlar yapılıyor olması yaygın bir yaklaşım olarak görülür. Böylece tasarım, standart bir çözüme özel ve ayrı bir çözümünü

eklemek yoluyla gerçekleşir. Evrensel tasarım yaklaşımı, bunun kullanıcı grupları arasında ayrımcılığa yol açtığını belirtmekte; bütüncül bir yaklaşımla tüm kullanıcı gruplarının ihtiyaçlarına cevap verecek çözümleri benimser (Olguntürk, 2007).

Connell vd. (1997, 1) evrensel tasarımı, "Mümkün olduğu oranda bütün insanlara yönelik uyarılma ve özel tasarım gerektirmeyen ürün ve çevre tasarımlarıdır" şeklinde tanımlamaktadır.

Evrensel tasarım çerçevesinde tasarım, erişilebilirlik ve uyarlanabilirlik niteliklerini taşımaktadır. Kendi kendine veya bir araç yardımıyla hareket edebilen her yaştaki bireyin yapıları çevresinde yer alan tüm mekânlara ulaşabilmesi; ihtiyacı olan tüm hizmetlere ve ürünlere erişebilmesi erişilebilirlik olarak tariflenebilir.

Uyarlanabilirlik ise bir mekân veya ürünün farklı kullanıcılar için küçük müdahalelerle uygun hale getirilebilmesini ifade etmektedir.

Tasarımın herkes tarafından kullanılabilir ve erişilebilir olabilmesi için; geniş yelpazede antropometrik uyum, düşük enerji kullanımı, anlaşılabilirliğin kolaylaştırılması ve çeşitli sistem yaklaşımlarının geliştirilmesi ilkeleri temel olarak göz önünde tutulmalıdır (Hacıhasanoğlu, 2003).

Evrensel tasarım yaklaşımının hedefleri, yapıları çevreyle ilgili kararlarda, planlama, tasarım ve yapım süreçlerinin her aşamasında ve yönetim konularında hiçbir ayırım gözetmeden potansiyel tüm kullanıcıların etkin katılımının sağlanabilmesi şeklinde açıklanabilir.

Roland L. Mace öncülüğünde, North Carolina State Üniversitesi'nde kurulan Evrensel Tasarım Merkezi 1997 yılında yol gösterici olması adına "Evrensel Tasarım Kriterleri"ni yayımlamıştır (Boyacı, 2017). Buna göre evrensel tasarım yaklaşımı yedi ilke çerçevesinde ele alınır.

3.1. Eşit ve Adil Kullanım

- Tasarım farklı yeterlikteki kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verebilme; tüm kullanıcılar için aynı kullanım kolaylığı sağlanmalıdır.
- Tasarım, faydalı ve ekonomik olarak ulaşılabilir olmalıdır.
- Mümkün olabildiğince benzer, mümkün olmayan durumlarda eş değer çözümler sunmalıdır.
- Herhangi bir kullanıcıyı ayırmaktan kaçınılmalı, mahremiyet, koruma ve güvenlik tüm kullanıcılar için eşit olarak sağlanmalıdır.

- En fazla sayıda kullanıcının saygınlığını koruyarak bağımsızlık sağlayabilen çözümler üretmelidir (Follette Story Molly, 1998).

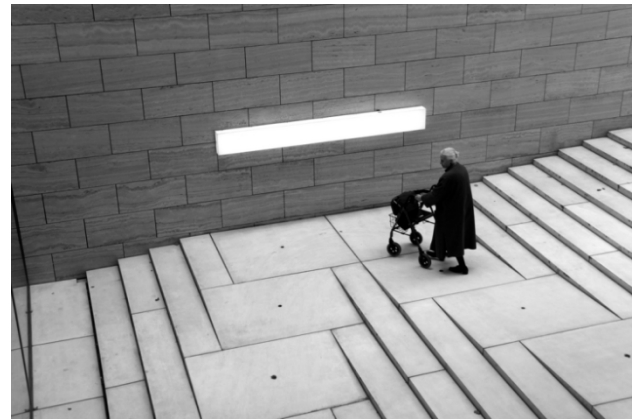
Örneğin sensörlü otomatik kapılar, bedensel engelli ya da yaşlı kullanıcılarla birlikte elleri dolu insanlar için de oldukça kullanışlı olabilmektedir.

Kamusal alanlarda yer alan tuvaletlerde değişik yükseklikteki lavaboların varlığı farklı boylardaki kullanıcılar için uygun bir çözüm olabilir.

Eşitlikçi kullanıma mimari mekan örneği olarak, Stéphane Beel Architecten tarafından tasarlanmış, Belçika'daki M-Museum Leuven'in girişinde yer alan basamaklar gösterilebilir (Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7).



Şekil 5. M-Museum Leuven, Belçika



Şekil 6. M-Museum Leuven, Belçika



Şekil 7. M-Museum Leuven, Belçika

3.2. Kullanım Esnekliği

- Tasarım çeşitli kişisel tercih ve yeteneklere uygun olabilecek esneklikte olmalıdır.
- Kullanım metodları açısından seçenekler sunmalı, alternatif kullanım yaklaşımlarına çözümler geliştirebilmelidir. Kullanıcıların kendilerine uygun tercihi yapabilmelerine olanak sağlamalıdır.
- Tasarımın farklı tercihlerdeki ve yetkinliklerdeki kullanıcıların yetilerine ve hızlarına uygunluğu sağlanmalıdır (Follette Story Molly, 1998).

Örneğin işitsel, görsel ve dokunsal bilgi seçeneği sunan iletişim panoları farklı fiziksel yeti düzeylerine sahip kullanıcılara seçenek sunarak kullanım esnekliği tanır. Aynı zamanda eşitlikçi kullanım ilkesine hizmet eder.

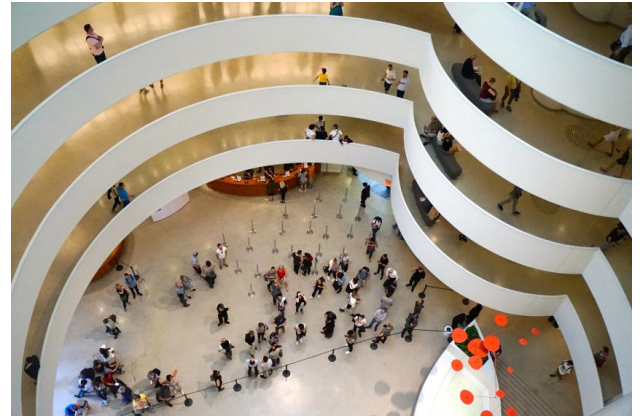
Çeşitli çalışma yüzeyinin ayarlanabilir olması, oturarak veya ayakta çalışma olanağı sağlayarak kullanıcı tercihlerine olanak tanımaktadır.

Kullanımda esneklik ilkesine örnek mimari mekan olarak, ikonik bir yapı olan ve Frank Lloyd Wright tarafından tasarlanan New York'taki Guggenheim Müzesi gösterilebilir.

Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10 ve Şekil 11'de görülmekte olan yapıda helezonik olarak tasarlanmış katlar akışkan bir mekan yaratmakta; böylelikle dikey sirkülasyon için merdivenlere gerek kalmamaktadır.



Şekil 8. Guggenheim Museum NY, ABD



Şekil 9. Guggenheim Museum NY, ABD



Şekil 10. Guggenheim Museum NY, ABD



Şekil 11. Guggenheim Museum NY, ABD

Kullanımda esneklik ilkesine bir diğer örnek "Çok Fonksiyonlu Esnek Silikon Ağaç Dalı" isimli üründür. Ürün esnek yapısı sayesinde kullanıcıların farklı beklentilerine ve tercihlerine cevap verebilecek nitelikte tasarlanmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Flexible Tree Various Branches

Hem sağ hem de sol el kullanıcıları için uygun, yaralanmalara karşı güvenli hale getirilmiş HARAC Casta makas Şekil 13'te görülmektedir.



Şekil 13. HARAC Casta Makas

3.3. Basit ve Sezgisel Kullanım

- Tasarımın kullanımı, kullanıcının tecrübesinden, bilgisinden, eğitim düzeyinden, dil yeteneğinden ve o anki konsantrasyon seviyesinden bağımsız olarak kolay anlaşılır olmalıdır.
- Kullanım bilgisi önemine göre düzenlemelidir. Gerekli olmayan karmaşık ifadeler barındırılmamalıdır.
- Tasarım, kullanıcı beklenti ve sezgileri ile tutarlı bir ilişki içinde olmalıdır.
- Kullanım sürecinde ve bitiminde etkin geri bildirim sağlanabilmelidir (Olguntürk, 2007).

Örneğin, kavşaklarda ve trafik ışıklarında zeminde hissedilebilir doku uygulaması ve sesli sinyalizasyon kullanıcıları yönlendirebilir.

Basit ve sezgisel kullanıma kamusal rekreatif alan örneği olarak Chicago Department of Transportation, Ross Barney Architects, Sasaki Associates, Jacobs Ryan Associates, Alfred Benesch & Company ortak projesi olan ABD'deki Chicago Riverwalk gösterilebilir (Şekil 14, Şekil 15, Şekil 16).



Şekil 14. Chicago Riverwalk, ABD



Şekil 15. Chicago Riverwalk, ABD



Şekil 16. Chicago Riverwalk, ABD

Nehir kenarında rekreatif alan olarak tasarlanmış; dolaşım ve oturma seçenekleri sunan topografik etkideki kıyı şeridi kullanıcının sezgisel kullanımına cevap verecek niteliktedir.

Basit ve sezgisel kullanıma diğer bir örnek te bilgi düzeyi ve dil yeteneğinden bağımsız anlaşılabilen grafik ifadeler ve piktogramlardır (Şekil 17 ve Şekil 18).



Şekil 17. Acil Çıkışı İşaret Eden Piktogram



Şekil 18. Kız ve Erkek Öğrenci Tuvalet Kapılarındaki Ayırt Edici Piktogramlar

3.4. Algılanabilir Bilgi

- Tasarım ortam koşullarına veya kullanıcının duyuşsal algılama yeteneğine bakılmaksızın kullanıcıya gerekli bilgileri iletebilmelidir.
- Önemli bilgi vurgulanarak diğer çevresel etmenler ve bilgilerden kolayca ayırt edilebilir hale getirilmelidir.
- Tasarım içeriğinin sunumunda resim, sembol, grafik, yazı, kabartma gibi alternatif materyaller kullanılmalıdır.
- Önemli bilginin “okunabilirliğini” en üst seviyede olmalı; kullanım talimatları ve yön tarifleri kolay anlaşılır hale getirilmelidir.

- Duyusal ve fiziksel sınırlamalara sahip kişiler tarafından kullanılan çeşitli tekniklerle veya cihazlarla uyumlu olmalıdır (Follette Story Molly, 1998).

Örneğin, kamusal mekanlarda yer alan yönlendirme amaçlı panolarda yazı yerine şekil ya da renk kodlarının kullanılıyor olması dil ve okuma becerisinden bağımsız olarak kullanıcıya yardımcı olabilir.

Algılanabilir bilgi ilkesine mimari mekan örneği olarak, William Rawn Associates Architects tarafından tasarlanan, ABD'deki Boston Public Library içinde yer alan Çocuk Kütüphanesi gösterilebilir (Şekil 19 ve Şekil 20)



Şekil 19. Central Library, Boston Public Library, ABD



Şekil 20. Central Library, Boston Public Library, ABD

Çocukların algı düzeyleri dikkate alınarak, kütüphanede içeriğine göre gruplanmış kitaplara erişim, zeminde kullanılan ve farklı renklerle kodlanmış yönlendirme bantları ile sağlanmaktadır.

Algılanabilir bilgi ilkesine bir diğer önemli örnek görme engelliler için geliştirilmiş olan tutunma barlarıdır. Raynes Rail, rayın iç yüzünde bulunan Braille mesajlarını içeren bir trabzan sistemidir.

Kabartma mesajlara ek olarak stratejik noktalarda ses bilgisinin kullanılabilirliği artırılmaktadır. Bu da görme engelli bireylerin de başkalarından yardım almak zorunda olmadan, bağımsız şekilde hareket edebilmelerine destek olmaktadır (Şekil 21).



Şekil 21. Braille Rail Görme Engelliler İçin Uygun Trabzan ve Tutunma Barları

3.5. Hatalara Karşı Tolerans

- Tasarım, kullanıcıların bir hata yapma ihtimalini azaltarak, kaza ya da istem dışı hareketlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirebilmelidir.
- En çok kullanılan elemanların erişim kolay düzenlenmelidir. Buna karşılık tehlikeye sebep olabilecek unsurlar yok edilmiş, izole edilmiş veya korunaklı biçimde düzenlenmiş olmalıdır.
- Tehlikelere ve hatalara karşı gerekli uyarılar, engelleyici düzenekler geliştirilmelidir. Dikkat gerektiren işlerde bilinçsiz hareketleri engelleyen kısıtlamalar sağlanmalıdır (Follette Story Molly, 1998).

Hatalara karşı tolerans ilkesine, yumuşak formlarla ve yumuşak malzemelerle yaranmayı en aza indirecek şekilde tasarlanmış iç mekan çocuk oyun alanları örnek gösterilebilir (Şekil 22 ve Şekil 23).



Şekil 22. Çocuklar İçin İç Mekan Oyun Alanları



Şekil 23. Çocuklar İçin İç Mekan Oyun Alanları

Takılıp düşme şeklinde gerçekleşen kazaları ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için küçük kot farklarını rampa ya da hafif eğim ile ortadan kaldıran çözümler hatalara karşı tolerans ilkesine uygun bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 24).



Şekil 24. Kot Farkını Ortadan Kaldıran Rampa Tasarımı

3. 6. Düşük Fiziksel Çaba

- Tasarımlar düşük efor ile etkin ve konforlu şekilde kullanılabilir olmalıdır.
- Tasarım, tüm kullanıcıların fiziksel doğasına uyum göstermeli; kullanıcıyı doğal olmayan fiziksel duruşlara zorlayacak düzenlemelerden kaçınılmalıdır.

- Tekrar eden hareketler ve fiziksel çaba en aza indirgenmeli; sürekli ve devam eden işlemlerden kaçınılmalıdır.

Düşük fiziksel çaba ilkesine örnek olarak Frank Gehry tarafından tasarlanan ABD'deki Millennium Park BP Pedestrian Bridge gösterilebilir. Köprü, herhangi bir basamak ya da kot farkı bulunmayan, rampa şeklinde tasarlanmış bir yaya üst geçitidir (Şekil 25 ve Şekil 26).



Şekil 25. Millennium Park BP Pedestrian Bridge, Chicago, ABD



Şekil 26. Millennium Park BP Pedestrian Bridge, Chicago, ABD

Düşük fiziksel çaba ilkesine ürün tasarımları olarak, sensörlü mutfak armatürleri (Şekil 27) ile sensörlü kapılar (Şekil 28) örnek gösterilebilir.



Şekil 27. Delta Lavabo Trinsic Koleksiyonu Dokunmatik Mutfak Armatürleri ABD



Şekil 28. ADC Otomatik Hastane Kapıları

3.7. Yaklaşım ve Kullanım İçin Yer ve Boyut

- Her türlü kullanıcının statik ve dinamik antropometrik verileri ile uyumlu yaklaşım, erişim ve kullanım boyut ve alanlarının sağlanması gereklidir.
- Oturan ya da ayakta kullanıcılar için önemli elemanların farkedilirliği (algılanabilirliği) sağlanmalıdır.
- Oturan ya da ayakta kullanıcı için tüm elemanlara uzanım rahat hale getirmelidir. Tasarım, tutma ve kavrama boyutlarındaki çeşitliliği barındırmalıdır.
- Yardımcı araçların kullanımı ya da kişisel yardım için gerekli yer sağlanmalıdır (Olguntürk, 2007).

Yaklaşım ve kullanım için yer ve boyut ilkesine örnek olarak tekerlekli sandalye kullanıcıları, pusetler ve bavullu kullanıcılar için uygun aralıkta tasarlanmış metro giriş turnikeleri gösterilebilir (Şekil 29).



Şekil 29. Metro Giriş Turnikeleri

Oturan ya da ayakta kullanıcı için yüksekliği kademeli tasarlanan danışma bankosu, yaklaşım ve kullanım için yer ve boyut ilkesini karşılayan örneklerden biridir (Şekil 30)



Şekil 30. Danışma Bankosu

Yukarıda açıklanan ilkeler çerçevesinde, “evrensel tasarım”, herkes tarafından kullanılabilen, geniş kapsamda uygulanabilen hem ürünlerin hem de yapı özellikleri ile elemanlarının tasarlanmasında ergonomik bir yaklaşım sergiler.

Bu bağlamda, evrensel tasarım kriterlerinin gözetildiği, Woha Architects tarafından tasarlanan, Singapur Redhill'deki Enabling Village, eşitlikçi ve adil kullanım anlayışı ile dikkat çekmektedir. 1970'lerde inşa edilen Bukit Merah Meslek Yüksekokulu'nun yeniden işlevlendirilerek, eğitim, iş, rekreatif alanları bütünleştiren, engelli insanları ve toplumun diğer kullanıcılarını birleştiren kapsayıcı bir alan olarak tasarlandığı görülmektedir (Şekil 31, Şekil 32 ve Şekil 33).



Şekil 31. Enabling Village, Redhill, Singapur



Şekil 32. Enabling Village, Redhill, Singapur



Şekil 33. Enabling Village, Redhill, Singapur

4. Sonuç

Evrensel tasarım kavramı ilk olarak Mimar Ronald L. Mace tarafından kullanılmıştır. Evrensel tasarım anlayışına göre tasarlanmış çevre, herhangi bir adaptasyona gerek duyulmadan tüm kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmalı; kullanıcıları ayırtmamasıdır. Yaklaşımın temel fikri yaş, dil, beceri gibi sebeplerden dolayı her insanın aslında engelli olduğunu kabulüdür. Bu yaklaşım farklı kullanım problemlerine bütüncül çözümler üretmeyi hedeflemektedir (Boyacı, 2017).

Evrensel tasarımın erişilebilirlik niteliği, insan haklarının ayrımcılığı da kapsayan alanlarından biri olarak, son dönemlerde çeşitli toplumsal örgütler tarafından da dikkat çekilen bir konu olarak ele alınmaktadır. Yapılı ve doğal fiziksel çevre ile birlikte, ekonomik, sosyal ve kültürel çevreye ulaşabilmeyi ve verilen hizmetlerden yararlanabilmeyi ve sosyal hayata katılım olanaklarına sahip olmayı ifade eden erişilebilirlik insan hakları çalışmalarında önemle üzerinde durulan konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Evrensel tasarım ilkeleri ışığında, özel ve kamusal mekanların, herkes için kullanılabilir ve erişilebilir olarak tasarlanması, toplumun yaşam kalitesinin artırılması yanında, yapılı çevrenin demokratik, eşit ve özgür bir şekilde gelişmesine de katkı sağlayacaktır (Gürünay, 2018).

Evrensel tasarım felsefesinin dayandığı ilkeler ilk kez 1948'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından benimsenip ilan edilen İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nde dile getirilmiştir.

Bildirinin 27. maddesine göre herkes, "toplumun kültürel yaşamına özgürce katılma ve sanattan yararlanma ve bilimsel gelişmeye katılarak, yararlarını paylaşma hakkı"na, 28. maddesine göre "bu Bildirge'de öngörülen hak ve özgürlüklerin tam olarak gerçekleşeceği bir toplumsal ve uluslararası düzen hakkı"na sahiptir.

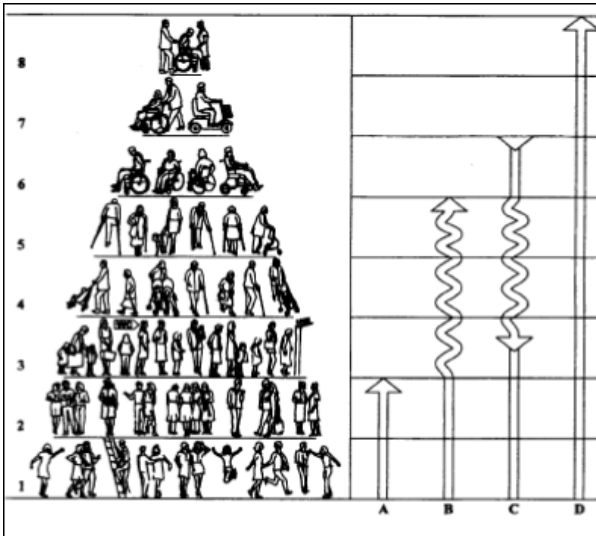
29. maddeye göre ise "herkesin, kişiliğinin özgürce ve tam gelişmesine olanak veren topluma karşı ödevleri vardır". Bu tanım insana saygılı, özgürleştirici bir toplum hayatının fiziksel ve psikolojik altyapısının oluşturulmasında toplumu oluşturan bireylerin ortak sorumlu olduğunun altını çizmektedir (Aközer, 2007).

Bu bağlamda, bu sorumluluğun farkında olarak tasarlanan ve tüm kullanıcılar için deneyimlenebilen örnek yapılı çevrelerin tasarlanması büyük önem taşımaktadır.

Evrensel tasarım, fiziksel çevrenin, donatıların, iletişim araçlarının ve ürünlerin kullanımında tüm kullanıcılar için mümkün olduğu kadar aynı fiziksel çözümlerle olanaklı kılan teori ve prensipleri tarifleyerek, sağlıklı genç yetişkinler dışında kalan tüm özel kullanıcı grupları (bedensel engelliler, yaşlılar, çocuklar...) için özelleşmiş, ayrımcı çözümlere ideolojik olarak karşı çıkar.

Evrensel tasarım kriterleri, eşit statü, eşit davranış ve eşit değer yaklaşımı ile tüm kullanıcıların eğitim, çalışma ve rekreatif eylemler gibi farklı alanlarda aynı imkanlara sahip olması fikri etrafında şekillenir (Boduroğlu, 2005).

Kullanıcı çeşitliliğini, farklı kategoriler çerçevesinde değerlendiren Goldsmith, **evrensel tasarım piramidi** adındaki çalışması ile bir sınıflandırma geliştirmiştir. Buna göre; farklı fiziksel yetilere sahip bireylerin gösterildiği piramitte, potansiyel kullanıcıların ihtiyaçlarını uygun şekilde karşılamak için tasarımcı, bir sıradan diğerine geçerek kullanım aralığını genişletmeye çalışmakta ve böylece fiziksel yetinin sınırlı olduğu bireyler için özel koşulların oluşturulması en aza indirmektedir (Gürünay, 2018). Bu yöntem ile kullanıcının, bir şeyi zorlanarak yapmak ya da hiç yapamamak gibi tasarımsal bir sorunla karşılaşmasının ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır.



Şekil 34. Goldsmith, Evrensel Tasarım Piramidi (Meşhur ve Tekin, 2018)

Tasarımcılar mümkün olduğunca daha kolay kullanılabilen, daha düşük maliyetli, daha güvenli, daha kolay tamir edilebilen, daha az özelleşmiş ve tüm kullanıcılar için daha fazla fayda sağlayacak; evrensel olarak kullanılabilir ürünleri önermelidirler. Ürünler, kullanıcıların yalnız mevcut ihtiyaçları için değil, gelecekteki ihtiyaçları ve potansiyen ortak kullanıcılarının da ihtiyaçları için tasarlanmalıdır.

Evrensel tasarım herkese eşit hizmetin ötesinde, adaletli bir yaklaşıma olanak tanımaktadır. Farklı yeterlikteki bireyler için yapılan uyumlulaştırma faaliyetlerinin sıradan, doğal, günlük yaşantının bir parçası, hayatın doğal akışındaki basit bir uygulama olarak görülmesini sağlar. Daha erişilebilir ve kapsayıcı bir yaklaşımla, esnek bir tasarıma olanak sağlar, bariyerleri azaltır, zorluk seviyelerini optimize eder, tam katılıma yönelik ihtiyaçları karşılamayı hedefler (Öztürk, 2017). Bu bağlamda insan-çevre ilişkilerini inceleyen ergonomi bilim alanı kapsamında yeni araştırma alanlarına zemin oluşturabilir.

Tasarımın en başından itibaren tüm süreçler boyunca kullanıcı katılımının olabildiğince artırıldığı ve evrensel tasarım kriterlerine göre biçimlenen yapılı çevre, tüm kullanıcıların aynı şartlardan veya bu mümkün değilse eşit ve benzer şartlardan faydalanmasını sağlayacak olanakları sunabilir. Böylelikle kullanıcı haklarına, onuruna ve mahremiyetine saygılı yapılı çevrelerin biçimlendirilmesi olanaklı hale gelecektir.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynakça

- Ahioğlu, N. (2008). Kültürel-Tarihsel Kuram Çerçevesinde Çocuk Gelişimi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt: 41, Sayı: 1, 163-186.
- Aközer, E. (2007). Özgürleştirici Tasarım, *Dosya 04: Tasarım ve Özgürlük: Engelli İnsanlar ve Herkes İçin Tasarım*, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Bülten 46: 7-9, Ankara
- Beğen, T. ve Yavuzer, H. (2012). Yaşlılık ve Yaşlılık Epidemiyolojisi, *Klinik Gelişim Dergisi*, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı, Sayı 25: 1-3.
- Boduroğlu, Ş. (2005). Konutlarda Evrensel Tasarım Kavramı ve Örnekler Üzerinde Analizi, Sanatta Yeterlik Tezi, *MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Boyacı, S. (2017). Eşitleyen Mekanlar İçin Evrensel Tasarım, *Beyond. İstanbul*, Mekanda Adalet ve Sakatlık, Mekanda Adalet Derneği, 102-106.
- Braille Rail Görme Engelliler İçin Uygun Trabzan ve Tutunma Barları, Yanko Design (2012). Erişim Adresi: <https://www.yankodesign.com/2012/05/01/braille-rail-for-the-visually-impaired/> Erişim Tarihi: 2 Kasım 2018
- Central Library, Boston Public Library, ABD, American Libraries (2015). Erişim Adresi: <https://americanlibrariesmagazine.org/2015/09/01/2015-library-design-showcase/> Erişim Tarihi: 2 Kasım 2018
- Chicago Riverwalk ABD, Landezine, Landscape Architecture Platform (2016). Erişim Adresi: <http://www.landezine.com/index.php/2016/07/chicago-riverwalk-expansion-by-sasaki/> Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- Connell, B.R. Jones, M. Mace, R. Mueller, J. Steinfeld, E. Story, M. & Vanderheiden, G. (1997). *The*

- Principles of Universal Design*, N.C. State University, The Center for Universal Design.
- Çağlar, S. (2012). Engellilerin Erişebilirlik Hakkı ve Türkiye’de Erişebilirlikleri, *Ankara Üniversitesi AÜHFD*, 61 (2): 541-598.
- Çocuk Nüfusun Toplam Nüfus İçindeki Oranı, 1935-2080 (2018). Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27596> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- Çocuklar İçin İç Mekan Oyun Alanları, The Importance of Safe Areas for those with Autism (2014). Erişim Adresi: <https://lerablog.org/health/services/the-importance-of-safe-areas-for-those-with-autism/> Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- Çocuklar İçin İç Mekan Oyun Alanları, YSTER, Erişim Adresi: <https://www.mercuryholidays.co.uk/oyster/travel-tips/airport-tips-travelling-with-kids/> Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- Danışma Bankosu, William Paterson University, Hospitality Services, Information Desk, Erişim Adresi: <https://www.wpunj.edu/hospitality/information-desk.html> Erişim Tarihi: 2 Kasım 2018
- Delta Lavabo Trinsic Koleksiyonu Dokunmatik Mutfak Armatürleri, Otherideals (2018). Erişim Adresi: <http://ohterideals.com/touch-free-kitchen-faucet/touch-kitchen-faucet-ideas-delta-sink-trinsic-collection-faucets-pot-fillers-and-including-incredible-tap-soap-dispenser-2018/> Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- Enabling Village, Redhill, Singapur, WOHA, Erişim Adresi: <https://www.archdaily.com/801850/enabling-village-woha/5858a183e58ece1f960004a4-enabling-village-woha-photo> Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- Flexible Tree Various Branches / Cellphone iPad Holder / Mug Coaster Rack / Key Chain Rack / Silicone Pot Holder / Trivet Mat / Pad Potholders, Heat Resistant, Non Slip, Multiple Purpose (Branches), Pinterest, Erişim Adresi: <https://www.pinterest.co.uk/pin/186688347029714638/>
- Follette Story M. S. M. (1998). Maximizing Usability: The Principles of Universal Design, *Assistive Technology*, 10:1, 4-12, DOI: 10.1080/10400435.1998.10131955
- Follette Story, M., Mueller, J. L., Mace, R. L. (1998). *The Universal Design File: Designing For People Of All Ages & Abilities*, NC State University, The Center for Universal Design.
- Gökgür, P. (2006). Yaşlıların Kentsel Mekanda Kendilerini Daha İyi İfade Edebilmeleri İçin Alınması Gereken Önlemler. *Tasarım Kuram Dergisi*, MSGSÜ, Sayı 4:71-77.
- Guggenheim Museum NY, ABD, Dezeen Magazine (2017). Erişim Adresi: <https://www.dezeen.com/2017/06/09/solomon-r-guggenheim-museum-frank-lloyd-wright-new-york-city/>
- Guggenheim Museum NY, ABD, The Frank Lloyd Wright Building, Erişim Adresi: <https://www.guggenheim.org/the-frank-lloyd-wright-building>
- Guggenheim Museum NY, ABD, COAST - Collective Architecture Studio, Erişim Adresi: <https://coastarc.com/g-u-g-g-e-n-h-e-i-m>
- Güler, Ç. (1997). *Ergonomiye Giriş*, Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Ankara.
- Gündüz, A. (1996). Bedensel Engelliler Gözü ile Ülkemizdeki Yaşam Koşulları ve Yerleşim Sorunları, *Diğerlerinin Konut Sorunları*, Konut M. E. 316-325 TMMOB Mimarlar Odası.
- Gürünay Ö. (2018). Evrensel Tasarım İlkeleri Doğrultusunda Engelsiz Üniversite Kampüslerinin Tasarlanması Ve Biçimlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Sanatta Yeterlik Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü*, Ankara.
- Gürsoy Çuhadar, S. ve Lordoğlu, K. (2016). Demografik Dönüşüm Sürecinde Türkiye’de Yaşlanma ve Sorunlar. *İstanbul Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, No: 54./Mart 2016:63-80.
- Hacıhasanoğlu, I. (2003). Evrensel Tasarım, *Tasarım Kuram Dergisi*, Sayı 3: 93-101
- HARAC Casta Makas, Universal Design Style (2013). Erişim Adresi: <http://www.universaldesignstyle.com/casta-universal-design-scissors/> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- İlgar, L. ve İlgar, Ş. (2007). Yaşlılık Dönemi ve Yaşlılığın Gelişim Görevleri, *İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 7(2007-1): 147-156.
- İmamoğlu, V. (2015). İleri Yaşlardaki Türklerin Yaşam Çevreleri ve Daha İyi Bir Yaşam İçin Öneriler, *METU JFA*, 2015/1, (32:1):105-119, Ankara.
- Kırgı, G. (2018). Mekanda Adalet ve Çocuk: Adaletsiz Ölçek ve Ölçeksiz Adalet, *Beyond. İstanbul*, Mekanda Adalet ve Çocuk, Mekanda Adalet Derneği, Mart Matbaacılık, 5-10.

- Meşhur, F. ve Tekin, M. (2018). Evrensel Tasarım Yaklaşımının Şehir Planlama Disiplini Bakış Açısı ile Değerlendirilmesi, *Online Journal of Art and Design*, Volume 6, Issue 5 (Special issue), December.
- Metro Giriş Turnikeleri, ST Electronics AFC Wide Gates, SGTrains (2011). Erişim Adresi: <https://www.sgtrains.com/technology-faregates.html>
- Millennium Park BP Pedestrian Bridge, Chicago, Millennium Park Foundation, Art&Architecture (2019). Erişim Adresi: <https://millenniumparkfoundation.org/art-architecture/bp-bridge/> Erişim Tarihi: 2 Kasım 2018
- Millennium Park BP Pedestrian Bridge Chicago, Land 8, Lanscape Architects Network, (2008). Erişim Adresi: <https://land8.com/top-10-pedestrian-bridges/bp-bridge/> Erişim Tarihi: 2 Kasım 2018
- M-Museum Leuven, Belçika, Blog: Thesis Architectuur (2011). Erişim Adresi: <http://www.carreaulinevandoren.be/thesis-architectuur/> Erişim Tarihi: 2 Kasım 2018
- Mülayim, A. (2009). Bedensel Özürlüler İçin Mimari Mekân Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, *T.C. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı*, Edirne.
- Olguntürk, N. (2007). Evrensel Tasarım: Tüm Yaşlar, Farklı Yetenekler ve Çeşitli İnsanlık Durumları İçin Tasarım, *Dosya 04: Tasarım ve Özgürlük: Engelli İnsanlar ve Herkes İçin Tasarım*, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Bülten 46: 10-17.
- Otomatik Hastane Kapıları, ADC, Automatic Door Company (2004). Erişim Adresi: <http://adc.com.pk/automatic-hospital-doors>, Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- Özkul, A. E. (1996), *Ergonomi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Öztürk, M. A. (2017). Adilin Eşitle Mücadelesi ve Evrensel Tasarım, Limitsiz Spor Engel Tanımayan Spor Platformu, Erişim Adresi: <http://www.limitsizspor.com/Duyurular/adilin-esitle-mucadelesi-ve-evrensel-tasarim/183/2> Erişim Tarihi: 5 Kasım 2018
- Piktogram Örnekleri, Door Design for TWCM Restroom, Pinterest, Erişim Adresi: <https://www.pinterest.ca/pin/403072235391092170/?lp=true> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- Piktogram Örnekleri, Universal Design, Meets The Exit Sign, Erişim Adresi: <https://universaldesignmeetsstheexit.com/7-principles-and-universally-usable-design/> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- Rampa Tasarımı, Ramp Design, Granite Ramp Design for Hospital. Erişim Adresi: <http://sombrilla.info/ramp-design/> Erişim Tarihi: 6 Kasım 2018
- T.C. MEB Sağlık Hizmetleri (2016). Büyüme ve Gelişme, Ankara.
- TÜİK (2015). Haber Bülteni Sayı: 18617, Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18617> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- TÜİK (2018). Haber Bülteni Sayı: 27595, Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=27595> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- TÜİK (2018). Haber Bülteni Sayı: 27596, Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27596> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre En Az Bir Engeli Olan Nüfusun Oranı, Erişim (2015). Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18617> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- Yaş Grubuna Göre Yaşlı Nüfus Oranı, 2013, 2017 (2018). Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=27595> Erişim Tarihi: 9 Kasım 2018
- Yıldız, S. (2014). Türkiye’de Turizm Tesislerinde Evrensel Tasarım İlkeleri Üzerine Bilgi Geliştirilmesi, İstanbul Örneğinde İrdeleme Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul
- WHO, (2011-2001). ICIDH-2: International Classification of Functioning, Disability and Health, Cenevre.
- 1-10 Yaş Aralığındaki Çocukların Antropometrik Verileri, Antropometrics for Children. Erişim Adresi: http://s3images.coroflot.com/user_files/individual_files/original_199095_VejfChOXIdBSpNIT2E TqTdNCQ.jpg Erişim Tarihi: 8 Kasım 2018