

Using Anthropometric Characteristics to Office Furniture Design: Case Study; Hormozgan Province Gas Company

Mohammad Sadegh Sohrabi¹ , Mehrdad Anbarian² 

1. Faculty Member, Department of Industrial Design, School of Architecture and Urban Design, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. Professor, Department of Sport Biomechanics, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

Article Info

Received: 2020/01/24;

Accepted: 2020/02/20;

ePublished: 2020/03/09

 [10.30699/jergon.7.4.62](https://doi.org/10.30699/jergon.7.4.62)

Use your device to scan
and read the article online



Corresponding Author

Mohammad Sadegh Sohrabi

Faculty Member, Department of Industrial Design, School of Architecture and Urban Design, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

Email: ms.sohrabi@aui.ac.ir

ABSTRACT

Background and Objectives: Using anthropometric characteristics in the ergonomic design of workstations can be useful in the prevention and reduction of musculoskeletal discomfort and in office-work environments. The purpose of this study was to determine the anthropometric dimensions of Hormozgan province gas department staff to design desks and chairs for computer work based workstations.

Methods: This is a descriptive-analytical study for measuring 36 anthropometric variables of 121 Hormozgan province gas company staff selected by cluster random method. After collecting anthropometric data considering ergonomic design criteria, dimensions of desk and office chairs are designed.

Results: Participants were 80.2% male and 19.8% female with a mean age of 35.11 and a standard deviation of 6.6 between 25 and 59 years. The mean and standard deviation of height measured was 170.7 and 8.06 cm, respectively. Anthropometric results are shown separately by gender and percentile in the tables. Dimensions of chair and office desk are designed based on obtained data.

Conclusion: The presented anthropometric desks can be used in future studies and designs. Also, the dimensional characteristics of the furniture provided can be a practical guide for designing and manufacturing office workstations.

Keywords: Ergonomics, Design, Anthropometry, Workstation, Furniture

Copyright © 2020, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute of the material just in noncommercial usages with proper citation.

How to Cite This Article:

Sohrabi M S, Anbarian M. Using Anthropometric Characteristics to Office Furniture Design: Case Study; Hormozgan Province Gas Company. Iran J Ergon. 2020; 7 (4):62-71

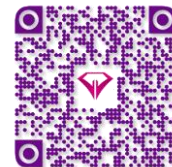
مقاله پژوهشی

طراحی مبلمان اداری با استفاده از مشخصات آنتروپومتری

مطالعه موردی: شرکت گاز استان هرمزگان

محمدصادق سهرابی^{۱*}، مهرداد عنبریان^۲^۱. عضو هیئت‌علمی، گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران^۲. استاد بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، همدان، ایران

اطلاعات مقاله	خلاصه
دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۱۳ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۰ انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۱۲/۱۰	
نویسنده مسئول: محمدصادق سهرابی	زمینه و هدف: استفاده از ویژگی‌های آنتروپومتریکی در طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کاری در پیشگیری و کاهش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در محیط‌های اداری مفید است. هدف مطالعه حاضر تعیین ابعاد آنتروپومتری کارکنان اداره گاز استان هرمزگان به منظور طراحی میز کار و صندلی برای کار با رایانه بر مبنای متغیرهای آنتروپومتری بوده است.
عضو هیئت‌علمی، گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران	روش کار: در مطالعه توصیفی-تحلیلی حاضر که در سال ۱۳۹۸ انجام شد، به منظور اندازه‌گیری ۳۶ متغیر آنتروپومتری، ۱۲۱ کارمند شرکت گاز استان هرمزگان به صورت خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند. پس از اندازه‌گیری با معیارهای طراحی ارگونومی مشخصات ابعادی میز کار و صندلی اداری طراحی شد.
تلفن: ??	یافته‌ها: شرکت‌کنندگان پژوهش ۸۰/۲ درصد مرد و ۱۹/۸ درصد زن با میانگین سنی ۳۵/۱۱ و انحراف معیار ۶/۶ در محدوده سنی ۲۵ تا ۵۹ سال بودند. میانگین و انحراف معیار ارتفاع قد اندازه‌گیری شده به ترتیب ۱۷۰/۷ و ۸/۰۶ سانتی‌متر به دست آمده است. نتایج آنتروپومتری به تفکیک جنسیت و صدک‌ها در جدول‌ها آمده و ویژگی‌های ابعادی صندلی و میز کار اداری بر مبنای داده‌های به‌دست‌آمده طراحی شده است.
پست الکترونیک: ms.sohrabi@aui.ac.ir	نتیجه‌گیری: جدول‌های آنتروپومتری ارائه‌شده، در مطالعات و طراحی‌های بعدی کاربرد دارد. همچنین مشخصات ابعادی تجهیزات ارائه‌شده راهنمای کاربردی برای طراحی و ساخت محیط کار اداری است.
برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.	کلیدواژه‌ها: ارگونومی، طراحی، آنتروپومتری، ایستگاه کار، مبلمان



مقدمه

اختیار قرار دهد. اجرای رهنمودهای ارگونومی در محیط کار نیز برای سلامتی کارکنان مفید و ضروری است [۳].

براساس شواهد متعدد، طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کاری می‌تواند در پیشگیری و کاهش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی و علائم ناشی از آن در محیط‌های اداری مفید باشد [۴-۶].

روش‌های متنوعی به منظور کاهش یا حذف عوامل خطرزای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در محیط‌های اداری وجود دارد که هدف آنها تضمین سلامتی کارکنان و ارتقای راندمان کار است. در حالت ایده‌آل، طراحی ارگونومیک کل فضای کار مؤثرترین روش مداخله با هدف حذف کامل عوامل خطرزای محیط شغلی است [۷]. یکی از روش‌های کم‌هزینه و مهم،

ملاحظات آنتروپومتریکی کارکنان در طراحی ابزار و ایستگاه کاری، به ایمنی محیط کار، رضایتمندی، راحتی استفاده از ابزار و پیشگیری از اختلالات عضلانی-اسکلتی و مخاطرات منجر می‌شود [۱]. طراحی ابزار و ایستگاه کاری، بدون توجه به ابعاد بدنی و ویژگی‌های آنتروپومتریکی کاربران تأثیرات نامطلوبی بر سلامتی کاربران دارد [۲]؛ بنابراین به منظور رسیدن به اهداف هر کارگاه یا سازمان، بررسی دقیق اندازه‌های آنتروپومتریکی تخصصی برای کاربران جمعیت هدف ضروری است. همچنین وجود بانک اطلاعاتی برای کارکنان بخش‌های مختلف می‌تواند اطلاعات واقعی و ضروری را برای اهداف تعیین‌شده کارفرما در

(کارکنان تعمیرات و امداد گاز شامل کارکنان یقه‌آبی) بودند. شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی از هر دو خوشه با رعایت تناسب از فهرست کارکنان بر مبنای شماره استخدامی انتخاب شدند. اندازه‌های آنتروپومتریکی براساس روش و متغیرهای آنتروپومتریکی پیشنهادشده از سوی Pheasant [۹] و پژوهشکده محیط‌زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران برای کارگران ایرانی است که Sadeghi و همکاران در نظر گرفته‌اند [۱۷]. شرکت‌کنندگان پس از تأیید فرم رضایت آگاهانه با رعایت موازین اخلاقی به روش اندازه‌گیری آنتروپومتری استاتیک سنجیده شدند؛ درحالی‌که لباس سبک محیط کار به تن داشتند و کفش نداشتند. ابزارهای استفاده‌شده برای اندازه‌گیری متغیرها شامل متر نواری، ست آنتروپومتری پرتابل، کولیس و کالیپر مدرج آنتروپومتری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر بود. هریک از متغیرها را کارشناس آموزش‌دیده حداقل دو بار اندازه‌گیری می‌کرد و مقدار میانگین این دو عدد ثبت می‌شد. پس از تحلیل آمار توصیفی، صدک‌ها به تفکیک جنسیت استخراج شدند و برای مقایسه ابعاد آنتروپومتریکی زنان و مردان از آزمون t در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد استفاده شد. درنهایت با استفاده از جدول‌های آنتروپومتری و راهنمای طراحی ارگونومی [۱۸، ۹، ۷] استاندارد ANSI/HFES 100-2007 [۱۹] و یافته‌های مطالعات پیشین [۲۰-۲۲، ۱۶]. مشخصات ابعادی صندلی و میز کار اداری محاسبه شد. برای محاسبه ارتفاع کفش در طراحی با توجه به نظر Pheasant [۹] و همچنین مشاهدات کاربران در محیط کار اداری مورد مطالعه ارتفاع ۲/۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

شرکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۱۲۱ نفر (۸۰/۲ درصد مرد و ۱۹/۸ درصد زن) با میانگین سنی ۳۵-۱۱ و انحراف معیار ۶/۶ در محدوده سنی ۵۹-۲۵ سال بودند. میانگین و انحراف معیار ارتفاع قد اندازه‌گیری‌شده به ترتیب ۱۷۰/۷ و ۸/۰۶ سانتیمتر به دست آمد؛ البته این میانگین برای خانم‌ها ۱۵۹/۹۵ و برای آقایان ۱۷۳/۳۵ سانتی‌متر تعیین شد. نتایج اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری از ۳۶ بعد مدنظر در جدول ۱ برای صدک‌های ۱، ۵، ۵۰، ۹۰، ۹۵، میانگین و انحراف معیار آمده است. همچنین این نتایج به تفکیک جنسیت برای همه متغیرها در صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ در جدول ۲ مشخص شده است. همچنین در این جدول، تفاوت میانگین ابعاد اندازه‌گیری میان خانم‌ها و آقایان و نتیجه معنی‌داری این اختلاف مشاهده

طراحی ایستگاه کار ارگونومیک براساس مهندسی آنتروپومتری است که در کاهش بسیاری از عوامل خطرزای شغلی تأثیرگذار است [۸]. آنتروپومتری تکنیک اندازه‌گیری ویژگی‌های و ابعاد فیزیکی بدن انسان است که برای طراحی ایستگاه‌های کار، تجهیزات، ابزار و لباس‌ها به‌منظور افزایش کارایی، ایمنی و راحتی کاربرد دارد [۹]. مطالعات انجام‌شده در ایران، اهمیت نقش ویژگی‌های آنتروپومتریکی در طراحی ایستگاه کاری و کاهش مخاطرات شغلی و در نتیجه بهره‌وری بیشتر را نشان داده‌اند [۱۳-۱۰]، اما تغییرپذیری در ابعاد بدنی میان افراد با جنسیت‌های مختلف، نژادها و شرایط اقلیمی متفاوت طراحی محیط کار و ابزار را با مشکلاتی روبه‌رو می‌کند [۱۴، ۳]. در مطالعه Joneidi و Sadeghi [۳۶] متغیر اصلی آنتروپومتری به همراه وزن ۳۷۱۶ کارگر ایرانی به‌منظور تهیه داده‌های آنتروپومتری کاربرد برای طراحان و صنعت در سال ۱۳۸۶ اندازه‌گیری و منتشر شد [۱۲]. مطالعه Taghizade و همکاران نیز در سال ۱۳۹۶ به بررسی ابعاد آنتروپومتری دست کارمندان دفتری شهر ارومیه و فراهم کردن اطلاعات ابعادی ضروری برای طراحی ابزارهای دستی براساس داده‌ها پرداخته است [۱۵]. استفاده از اطلاعات آنتروپومتری و طراحی صندلی صنعتی در مطالعه Sharifi و همکاران بیان‌کننده قابلیت کاربردی شدن آنتروپومتری در طراحی ارگونومی تجهیزات محیط کار است [۱۶]. با توجه به وجود اختلاف در ویژگی‌های آنتروپومتریکی در جمعیت‌های مختلف کاری، فردی و منطقه‌ای، تعیین ویژگی‌های آنتروپومتری کارکنان برای استفاده مؤثر در طراحی محیط کار ضروری است [۱۳، ۱۰]. این ویژگی‌ها و مشخصات می‌تواند در استانداردسازی وسایل و تجهیزات کاربردی و ایجاد تناسب میان ماشین و انسان کاربرد داشته باشد [۳]. به همین منظور مطالعه حاضر با هدف تعیین ابعاد آنتروپومتری کارکنان اداره گاز استان هرمزگان به‌منظور طراحی میز کار و صندلی استاندارد برای کار با رایانه بر مبنای متغیرهای آنتروپومتری به‌دست‌آمده صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی-تحلیلی حاضر از نوع مقطعی است که به بررسی کارکنان شرکت گاز استان هرمزگان در سال ۱۳۹۸ پرداخته است. در این مطالعه، ۱۲۱ نفر به روش خوشه‌ای تصادفی بر مبنای شماره استخدامی انتخاب شدند تا آنتروپومتری ۳۶ متغیر اصلی اندازه‌گیری شود. خوشه‌ها شامل کارکنان اداری (کاربران کار با رایانه شامل یقه‌سفیدان) و کارکنان عملیاتی

داشت که در طراحی‌های ایستگاه کار نمی‌توان از اندازه‌های مشترک بین دو جنس استفاده کرد.

می‌شود. در همه ابعاد آنتروپومتری، به جز ابعاد ارتفاع آرنج در حالت نشسته، ضخامت ران و پهنای کفل در حالت نشسته، اندازه‌های مردان به‌طور معنی‌داری از زنان بیشتر بود. باید توجه

جدول ۱. نتایج آنتروپومتری متغیرهای اندازه‌گیری‌شده

متغیر آنتروپومتری	صدک ۱	صدک ۵	صدک ۱۰	صدک ۵۰	صدک ۹۰	صدک ۹۵	صدک ۹۹	انحراف معیار	میانگین
وزن	۴۴/۹۲	۵۳/۶۵	۵۶/۳۴	۷۶/۱	۹۷/۷۴	۱۰۵/۲۵	۱۲۰/۷۲	۱۵/۰۸	۷۷/۰۹
قد	۱۵۰/۲۶	۱۵۶	۱۵۷/۱	۱۷۱/۵	۱۸۰/۴۶	۱۸۳	۱۸۸/۸	۸/۰۶	۱۷۰/۷
ارتفاع چشم	۱۴۰/۵۶	۱۴۵/۴۶	۱۴۷/۱۲	۱۶۱	۱۶۹/۴	۱۷۲/۰۰	۱۷۶/۸۲	۷/۸۳	۱۶۰/۱۶
ارتفاع شانه	۱۲۱/۷۳	۱۲۷/۷۱	۱۳۰/۹۶	۱۴۱	۱۴۹/۴	۱۵۱/۹۵	۱۵۶/۷۸	۶/۶۳	۱۴۰/۶۹
ارتفاع آرنج	۸۰/۷۸	۹۳/۲۳	۹۶/۹۰	۱۰۶	۱۳۳/۸۸	۱۱۹/۷۱	۱۴۲/۷۷	۸/۹۵	۱۰۶/۵
ارتفاع کفل	۷۳/۲۷	۷۸/۵	۸۰/۶۴	۸۷/۷	۹۵	۹۶/۹۵	۹۹/۹۸	۵/۳۴	۸۷/۹۸
ارتفاع برآمدگی بند انگشتان	۶۲/۹۵	۶۴/۵۷	۶۹/۱	۷۳	۷۹	۷۹/۹۷	۸۶/۶	۴/۲۴	۷۳/۴۷
ارتفاع برآمدگی نوک انگشتان	۵۳/۱۸	۵۶/۰۸	۶۰/۳۴	۶۴/۲	۶۸/۵	۶۹/۹۸	۷۶/۳	۳/۹۷	۶۴/۳۳
ارتفاع قد در حالت نشسته	۸۰/۳۴	۸۴/۴۲	۸۵/۹۲	۹۱/۶	۹۶/۷۸	۹۸/۹۳	۱۰۰/۱۷	۴/۱۹	۹۱/۵
ارتفاع چشم در حالت نشسته	۷۰/۷۳	۷۳/۹۰	۷۵/۱۲	۸۰/۳	۸۵/۶۸	۸۶/۴۹	۸۸/۷۳	۳/۸۴	۸۰/۱۷
ارتفاع شانه در حالت نشسته	۵۲/۴۱	۵۶/۹۵	۵۸/۷۴	۶۲/۵	۶۶/۲۸	۶۸/۱۹	۷۰/۷۸	۳/۲	۶۲/۴۶
ارتفاع آرنج در حالت نشسته	۲۰/۲۸	۲۳/۳۱	۲۴	۲۷/۳	۳۰/۵۶	۳۱/۹۹	۳۴/۳۵	۲/۵۵	۲۷/۳۸
ضخامت ران	۸/۹۲	۱۰/۱۳	۱۲/۸۲	۱۲/۹	۱۴/۸۸	۱۵/۲	۱۶/۳۵	۱/۴۹	۱۲/۷۳
طول کفل - زانو در حالت نشسته	۵۲	۵۴	۵۴/۳۴	۵۸	۶۱/۲	۶۲	۶۴/۷۶	۲/۶۷	۵۸/۰۱
طول کفل - فضای رکبی در حالت نشسته	۴۳/۲۲	۴۴/۵۳	۴۵	۴۷/۸	۵۰/۶۶	۵۱/۵	۵۹/۷۳	۲/۸۱	۴۷/۸۷
ارتفاع زانو در حالت نشسته	۴۵/۸۳	۴۸/۷۳	۴۹/۵۰	۵۳	۵۶	۵۶/۹۷	۵۸	۲/۴۳	۵۲/۶۷
ارتفاع رکبی در حالت نشسته	۳۸/۷۹	۴۰/۷۲	۴۱/۱۲	۴۳/۷	۴۷	۴۸/۶۳	۵۳/۱۶	۲/۴	۴۳/۹۴
پهنای شانه دو عضله دلتوئید	۳۴/۴۱	۳۵/۶	۳۶/۴۲	۴۳/۱	۴۸/۰۶	۴۹/۳۹	۵۲/۱۲	۳/۹۹	۴۲/۸۹
پهنای شانه دو زائده اخروی کتف	۱۳/۸۷	۱۵/۶	۱۶/۲۲	۲۰/۲۰	۲۵/۳۸	۲۶/۵۵	۳۱/۴۲	۳/۵۱	۲۰/۴۱
پهنای کفل در حالت نشسته	۲۵/۸۵	۳۱/۴	۳۱/۸۴	۳۴/۳۰	۳۸/۰۸	۳۹/۷۶	۴۳/۹۶	۲/۸۳	۳۴/۷۲
عمق سینه	۱۳/۱۷	۱۶/۷۵	۱۸/۱۲	۲۰/۴	۲۳/۹۴	۲۵/۹۹	۲۷/۶۹	۲/۴۶	۲۰/۷۱
عمق شکم	۱۴/۶۱	۱۶/۳	۱۷/۹۴	۲۱/۴	۲۲/۹۸	۲۶/۷۶	۳۳/۵۵	۳/۰۸	۲۱/۵
طول شانه - آرنج	۹۸/۹	۳۲/۷۱	۳۳/۲۵	۳۷/۲	۴۰/۱۴	۴۱	۴۶/۰۲	۲/۵۹	۳۶/۹۲
طول آرنج - نوک انگشتان	۳۷/۷۸	۴۱/۴	۴۲/۲۸	۴۷	۵۰	۵۰/۵	۵۲/۶	۲/۸۷	۴۶/۶۲
طول اندام فوقانی	۶۵/۱۱	۶۸/۱۵	۷۱/۳۶	۷۸/۲	۸۲/۵	۸۳/۴۳	۸۵/۱۲	۴/۳۸	۷۷/۴۶
طول شانه - چنگش	۶۱/۶۶	۶۸/۰۸	۷۰	۷۳/۵	۷۸/۵	۸۰	۸۳/۳۹	۳/۷۴	۷۳/۸۳
طول سر	۱۵/۱۳	۱۶/۹۳	۱۷/۴	۱۸/۳	۱۹/۳	۱۹/۴۹	۲۰/۱۳	-/۸۵	۱۸/۲۹
پهنای سر	۱۳/۰۱	۱۳/۸	۱۳/۹	۱۴/۷	۱۵/۵۸	۱۶/۸۹	۱۶/۳۸	-/۶۵	۱۴/۷۳
طول دست	۱۵/۱۳	۱۷/۲۱	۱۷/۶	۱۹/۲	۲۰/۲	۲۰/۶۹	۲۱/۳۸	۱/۱۲	۱۹/۰۲
پهنای دست	۷/۴	۷/۸	۸/۱	۹	۹/۷	۹/۸	۱۰/۱۸	-/۶۱	۸/۹۱
طول کف پا	۲۱/۵۲	۲۳/۲۱	۲۳/۸۰	۲۵/۲۰	۲۷/۳۸	۲۷/۹۹	۲۸/۶۶	۱/۴۲	۲۵/۴۱
پهنای کف پا	۸/۰۹	۸/۶۱	۸/۹	۹/۸	۱۰/۷	۱۱/۰۹	۱۱/۷۸	-/۷۱	۹/۸۵
فاصله انگشتان دو دست هنگام بازبودن بازوها	۱۳۹/۳۶	۱۵۲/۳۱	۱۵۷/۴۰	۱۷۵/۷۰	۱۸۵/۵	۱۸۷/۴۹	۱۹۳/۸۲	۱۰/۹۵	۱۷۳/۶۵
فاصله آرنج راست و چپ هنگام بازبودن بازوها	۷۷/۲	۸۰/۵۵	۸۳/۷۲	۹۴/۶۰	۱۰۲/۷۸	۱۰۴/۷۷	۱۰۹/۳۳	۶/۸۵	۹۴/۲۱
حد دسترسی چنگش، نشسته - بالا	۱۷۶	۱۸۱/۵۵	۱۸۵/۶۸	۲۰/۵۰	۲۱۴/۹	۲۱۷	۲۲۴/۰۶	۱۰/۳	۲۰۲/۱۶
حد دسترسی چنگش، نشسته - جلو	۶۱/۶۶	۶۸/۰۸	۷۰	۷۳/۵	۷۸/۵	۸۰	۸۳/۳۹	۳/۷۳	۷۳/۸۳

جدول ۲. نتایج آنتروپومتری کارکنان اندازه‌گیری شده به تفکیک جنسیت

Sig	تفاوت میانگین	انحراف معیار	زن			انحراف معیار	مردان			متغیر آنتروپومتری
			صدک ۹۵	صدک ۵۰	صدک ۵		صدک ۹۵	صدک ۵۰	۵	
۰/۰۰۰	-۱۹/۲۵	۱۲/۷۵	۹۹/۳۵	۵۷/۸۰	۴۵/۱۳	۱۳/۰۷	۱۰۶/۴۹	۷۸/۴	۶۳/۹۷	وزن
۰/۰۰۰	-۱۳/۴	۵/۹۴	۱۷۰/۱	۱۵۷/۲۵	۱۵۰/۳	۶/۰۶	۱۸۳/۵۵	۱۷۳/۶۰	۱۶۳/۹	قد
۰/۰۰۰	-۱۲/۶۳	۶/۱۹	۱۶۱/۵۸	۱۴۸	۱۴۰/۶	۵/۹۵	۱۷۷/۵۵	۱۶۳/۲	۱۵۳	ارتفاع چشم
۰/۰۰۰	-۱۰/۱۵	۵/۶۶	۱۴۱/۰۵	۱۳۱/۲	۱۲۱/۸۳	۵/۱۷	۱۵۲/۰۸	۱۴۲/۵	۱۳۴/۹۵	ارتفاع شانه
۰/۰۰۰	-۸/۵۷	۴/۹۱	۱۰۷/۴۵	۹۸/۷۵	۹۰/۳	۸/۹۲	۱۲۲/۸	۱۰۷	۱۰۰/۴	ارتفاع آرنج
۰/۰۰۰	-۸/۵۷	۳/۸۷	۸۵/۶	۸۰/۸۵	۷۳/۲۸	۴/۱۷	۹۸	۸۹	۸۳/۹۳	ارتفاع کفل
۰/۰۰۰	-۴/۷	۳/۹۳	۷۶/۳۸	۷۰/۱	۶۲/۹۸	۳/۷۹	۸۰/۵۸	۷۴	۶۹/۴۵	ارتفاع برآمدگی بند انگشتان
۰/۰۰۰	-۳/۸۸	۳/۵۳	۶۷/۲۳	۶۱/۵۵	۵۴/۱	۳/۷	۷۰/۳	۶۵	۶۰	ارتفاع برآمدگی نوک انگشتان
۰/۰۰۰	-۵/۹۸	۲/۹۱	۹۱/۵۳	۸۷/۳۵	۸۰/۴	۳/۵۷	۹۹	۹۳	۸۶/۱	ارتفاع قد در حالت نشسته
۰/۰۰۰	-۴/۶۳	۲/۶۷	۸۱/۵	۷۶/۳	۷۰/۷۸	۳/۵۲	۸۶/۶۳	۸۱/۲	۷۴/۹	ارتفاع چشم در حالت نشسته
۰/۰۰۰	-۳/۷	۳/۲۳	۶۵/۰۳	۶۰/۴	۵۲/۴۸	۲/۷۵	۶۸/۸۴	۶۲/۹	۵۸/۹	ارتفاع شانه در حالت نشسته
۰/۳۹۰	-۰/۵۷	۲/۹۴	۳۲/۴۳	۲۷/۵۵	۲۰/۳	۲/۴۵	۳۲/۰۲	۲۷/۲	۲۳/۴۹	ارتفاع آرنج در حالت نشسته
۰/۱۸۳	-۰/۴۸	۱/۵۵	۱۵/۲۸	۱۲/۲۵	۹/۱۸	۱/۴۷	۱۵/۲۰	۱۲/۹	۱۰/۴۹	ضخامت ران
۰/۰۰۰	-۲/۲۴	۲/۳۸	۶۰/۸۳	۵۶/۳۵	۵۲	۲/۵۶	۶۲/۷۳	۵۸/۵	۵۴	طول کفل - زانو در حالت نشسته
۰/۰۰۰	-۱/۶۶	۱/۸۶	۵۰/۱۵	۴۶/۲۵	۴۳/۳۵	۲/۹۱	۵۲/۸۵	۴۸	۴۴/۹۸	طول کفل - فضای رکیبی در حالت نشسته
۰/۰۰۰	-۳/۵۷	۱/۶۷	۵۲/۹۳	۴۹/۷	۴۵/۹	۲/۰۴	۵۷	۵۳/۲	۵۰	ارتفاع زانو در حالت نشسته
۰/۰۰۰	-۲/۷۰	۲/۲۲	۴۹/۱	۴۱/۴	۳۸/۸۳	۲/۱۴	۴۸/۷۳	۴۴	۴۲	ارتفاع رکیبی در حالت نشسته
۰/۰۰۰	-۷/۱۲	۲/۳۳	۴۲/۷۵	۳۶/۴۵	۳۴/۴۳	۲/۹۱	۴۹/۹۱	۴۳/۹	۳۹/۷۹	پهنای شانه دو عضله دلتوئید
۰/۰۰۰	۵/۵۵	۰/۸۱	۱۷/۳۵	۱۶/۲۵	۱۳/۸۸	۳/۰۱	۲۷/۶۱	۲۱	۱۷/۳۹	پهنای شانه دو زائده اخروی کتف
۰/۲۵۶	-۰/۷۹	۳/۰۷	۴۲/۳۸	۳۳/۸۵	۲۹/۱۵	۲/۷۶	۴۴	۳۴/۴	۳۱/۴۰	پهنای کفل در حالت نشسته
۰/۰۰۱	-۲/۱۷	۲/۶۱	۸/۲۳	۱۹/۲	۱۳/۲۵	۲/۲۳	۲۶/۱۰	۲۰/۷	۱۸/۱۹	عمق سینه
۰/۰۰۰	-۲/۸۷	۲/۹۸	۲۷/۹۳	۱۹/۲	۱۴/۸	۲/۸۴	۲۶/۸۳	۲۱/۹	۱۷/۷	عمق شکم
۰/۰۰۰	-۲/۷۹	۳/۲۴	۴۵/۱۳	۳۴/۲	۳۰/۵۵	۲/۰۷	۴۱/۰۲	۳۷/۶	۳۴	طول شانه - آرنج
۰/۰۰۰	-۵/۰۴	۱/۹۷	۴۵/۴۳	۴۲/۶۵	۳۷/۸۰	۲/۰۷	۵۰/۶۴	۴۷/۵	۴۴/۵	طول آرنج - نوک انگشتان
۰/۰۰۰	-۸/۰۳	۳/۳۶	۷۶/۹۵	۷۱/۴۵	۶۵/۱۳	۲/۸۹	۸۳/۵۶	۷۹	۷۳/۸۹	طول اندام فوقانی
۰/۰۰۰	-۴/۸۵	۳/۸۲	۷۵/۴۵	۷۰/۲۵	۶۱/۷۵	۳/۰۴	۸۰/۰۵	۷۴/۵	۷۰/۴۵	طول شانه - چنگش
۰/۰۰۰	-۰/۸۲	۰/۸۸	۱۸/۸	۱۷/۶	۱۵/۱۸	۰/۷۶	۱۹/۵	۱۸/۴	۱۷/۲	طول سر
۰/۰۰۰	۰/۵۹	۰/۶	۱۶	۱۴/۱۵	۱۳/۴۸	۰/۶۱	۱۵/۹	۱۴/۹	۱۳/۸۹	پهنای سر
۰/۰۰۰	-۱/۸۸	۰/۹۶	۱۹/۲۵	۱۷/۶	۱۵/۱۵	۰/۸	۲۰/۹۱	۱۹/۴	۱۸/۱۹	طول دست
۰/۰۰۰	-۱/۰۵	۰/۴	۸/۷۸	۸/۱	۷/۴	۰/۴۵	۹/۹۱	۹/۱	۸/۴۹	پهنای دست
۰/۰۰۰	-۲/۰۲	۰/۸۸	۲۴/۹۵	۲۳/۹۵	۲۱/۵۵	۱/۲۴	۲۸/۰۱	۲۵/۸	۲۳/۹۸	طول کف پا
۰/۰۰۰	-۱/۰۸	۰/۴۴	۹/۸۵	۹	۸/۱	۰/۵۹	۱۱/۳	۱۰/۱	۹/۱۹	پهنای کف پا
۰/۰۰۰	-۱۶/۵۸	۱۴/۴۳	۱۹۳/۷	۱۵۸/۰۰	۱۳۹/۴۸	۶/۶۹	۱۸۷/۲۲	۱۷۷/۵	۱۶۵/۳۵	فاصله انگشتان دو دست هنگام بازبودن بازوها
۰/۰۰۰	-۱۱/۲۵	۵/۲۳	۹۳/۲	۸۵/۶	۷۷/۲	۵/۱۸	۱۰۵/۳	۹۵/۵	۸۹/۳۹	فاصله آرنج راست و چپ هنگام بازبودن بازوها
۰/۰۰۰	-۱۶/۸۵	۷/۴۸	۲۰۰/۶۳	۱۸۶	۱۷۶/۵	۷/۸۹	۲۲۰/۵	۲۰۵/۵	۱۹۳/۹۵	حد دسترسی چنگش، نشسته - بالا
۰/۰۰۰	-۴/۸۵	۳/۸۲	۷۵/۴۵	۷۰/۲۵	۶۱/۷۵	۳/۰۴	۸۰/۰۳	۷۴/۵	۷۰/۵۴	حد دسترسی چنگش، نشسته - جلو

صندلی

در طراحی صندلی باید به این نکته توجه کرد که وضعیت نشسته با کمر راست که تنه و گردن تقریباً به صورت عمودی و در یک امتداد قرار دارند و پاها از ساق به پایین به حالت عمودی هستند امکان پذیر است [۲۳]. صندلی باید به گونه ای طراحی شود تا هنگام نشستن کف پاهای کاربر آویزان نباشد. برای دستیابی به این حالت باید از صندلی قابل تنظیم استفاده کرد و در ارتفاعی برابر با محدوده صدک ۵ و ۹۵ ارتفاع رکیبی تنظیم شود. شماتیک و مشخصات ابعاد صندلی طراحی شده در شکل ۱ آمده است.

۱. ارتفاع صندلی: برای طراحی ارتفاع صندلی، از صدک ۵ خانمها و صدک ۹۵ ارتفاع رکیبی آقایان استفاده شد. با توجه به اینکه این ارتفاع درحالی که فرد کفش ندارد اندازه گیری شده است، هنگام طراحی ارتفاع پاشنه کفش به ارتفاع رکیبی اضافه می شود [۲۰]. حداقل ارتفاع کفی صندلی با ارتفاع رکیبی صدک ۵ خانمها به اضافه ارتفاع کفش و حداکثر ارتفاع کفی صندلی مساوی است با ارتفاع رکیبی صدک نود و پنجم آقایان به اضافه ارتفاع کفش برابر است.

۲. عمق صندلی: برای تعیین این اندازه از طول کفل رکیبی استفاده شد که برابر با صدک ۵ این بعد در جمعیت استفاده کننده در نظر گرفته شد تا کاربر ریزنقش به راحتی بتواند هنگام استفاده از صندلی کمر خود را به گونه ای مناسب به پشتی تکیه دهد [۲۰]. همچنین به دلیل محدودیت مالی از قابلیت تنظیم در عمق صندلی چشم پوشی شده است.

۳. پهنا با صدک ۹۵ پهنا کفل نشسته به اضافه فضای کافی برای لباسها و حرکت بدن برابر است [۹].

۴. زاویه کف صندلی با خط افقی: به منظور حفظ شکل طبیعی ستون مهره ها هنگام نشستن و راحتی کاربر کفی صندلی باید در مقایسه با خط افقی شیب ۱۰ تا ۱۵ درجه روبه جلو باشد [۱۹].

۵. ارتفاع دسته صندلی با صدک ۵ ارتفاع آرنج در حالت نشسته برابر است [۱۹].

۶. حداقل ارتفاع پشتی صندلی با صدک ۵ ارتفاع شانه در حالت نشسته برابر است [۱۹].

۷. زاویه پشتی صندلی: به منظور حفظ حالت طبیعی ستون مهره، تعدیل نیروهای وارد شده بر سطح تماس باسن و

کفی صندلی و همچنین تسلط کاربر بر وظایف زاویه پشتی صندلی به خط افق ۹۰ تا ۱۰۵ درجه توصیه شده است [۲۰]؛ البته پیشنهاد می شود هنگام وارد شدن نیرو به پشت صندلی توسط کاربر پشتی صندلی تا ۱۳۰ درجه قابلیت انعطاف داشته باشد [۱۹].

۸.



شکل ۱. شماتیک مشخصات صندلی

میز کار

با توجه به ماهیت کار با کامپیوتر در بیشتر مشاغل اداری مورد مطالعه، میز کار بنا بر کار در حالت نشسته و فعالیت های دفتری طراحی شده است. اصلی ترین متغیر میز کار ارتفاع آن است. اگر ارتفاع میز بالاتر از ارتفاع آرنج باشد، سبب بالا بردن شانه و دست و در نتیجه موجب خستگی و درد در ناحیه شانه می شود. محاسبه ارتفاع میز کار به کمک ارتفاع آرنج در حالت نشسته انجام شد. برای این منظور ابتدا ارتفاع قطعه کار از ارتفاع آرنج در حال نشسته کسر شد و سپس محاسبه حدود مربوط به فاصله نشستنگاه تا سطح رویی میز صورت گرفت. در مرحله بعد با افزودن حدود قابل تنظیم، ارتفاع میز کار انجام شد. تنظیم ارتفاع صندلی نیز با فاصله نشستنگاه تا سطح رویی میز محاسبه شده است. شماتیک و اندازه های محاسبه شده میز کار اداری در شکل ۲ آمده است.

۱. ارتفاع میز: حداقل ارتفاع میز با حداکثر ارتفاع صندلی به اضافه فاصله نشستنگاه تا سطح رویی میز (ارتفاع آرنج در حالت نشسته صدک ۵ خانمها) و به اضافه فضای مجاز دینامیکی معادل با ۱۰ درصد اندازه برای تحرک و جابه جایی

۳. مساحت سطح روی میز باید به اندازه کافی باشد تا فضای همه قطعات و وسایلی که برای انجام کار لازم است فراهم شود و دسترسی کاربر نیز در فاصله پذیرفته‌ای باشد؛ بنابراین حداقل پهنای میز با صدک ۹۵ پهنای شانه (دو عضله دلتوئید) به اضافه ۱۵ درصد فضای مجاز دینامیکی برای جابه‌جایی آزاد دست‌ها برابر است. حداقل عمق میز نیز با مقدار صدک ۵۰ طول شانه-چنگش برابر است [۹، ۱۹].
۴. حداکثر ارتفاع صفحه نمایشگر از سطح میز با صدک ۵ ارتفاع چشم خانم‌ها در حالت نشسته برابر است [۲۳].
۵. حداکثر فاصله افقی فاصله محل قرارگیری تلفن یا تجهیزات پرکاربرد روی میز با مقدار صدک ۵ حد دسترسی چنگش-جلو خانم‌ها برابر است [۲۳].

- برابر است. حداکثر ارتفاع میز برابر است با حداکثر ارتفاع صندلی به اضافه فاصله نشستگاه تا سطح رویی میز (ارتفاع آرنج در حالت نشسته صدک ۹۵ آقایان) به اضافه فضای مجاز دینامیکی [۱۹].
۲. عمق میز و فضای داخل میز اهمیت فراوانی در راحت بودن پا دارد. باید فضای آزاد کافی در زیر میز برای قرارگرفتن پا و حرکت آزادانه آن پیش‌بینی شود. حداقل عمق فضای زیر میز با صدک ۵ عمق شکم منهای مقدار صدک ۹۵ طول کفل-زانو در حالت نشسته برابر است. حداقل ارتفاع فضای زیر میز با مقدار صدک ۹۵ ارتفاع زانو در حالت نشسته به اضافه ارتفاع کفش برابر است [۹، ۱۹].



شکل ۲. شماتیک مشخصات میز کار اداری

بحث

روش اندازه‌گیری هر دو مطالعه یکسان است و ۳۶ بعد آنتروپومتری یکسان اندازه‌گیری شده است. مقایسه اندازه‌های به‌دست‌آمده به تفکیک جنسیت نشان‌دهنده اختلاف اندک

نزدیک‌ترین داده‌های آنتروپومتری مرتبط با پژوهش حاضر مطالعه Vaghefi و همکاران است که در سال ۱۳۹۲ به بررسی ۱۶۰۰ کارمند بیمارستان‌های بندرعباس انجام شده است [۱۴].

سانتی‌متر برای راحتی و کاهش تنش بر کاربر اداری توصیه شده است. همچنین Motamedzade و همکاران [۲۰] در طراحی صندلی اداری این مقدار را از ۲۵-۱۷ سانتی‌متر با توجه به اندازه‌های آنتروپومتریکی کاربران ایرانی محاسبه کرده‌اند، اما در مطالعه حاضر به منظور کاهش هزینه‌های تمام‌شده صندلی و افزایش دوام صندلی از دسته ثابت با ارتفاع حداقل ۲۰/۳۱ سانتی‌متر استفاده شده است.

میز کار

ارتفاع میز کار طراحی شده در حالت نشسته در این مطالعه ۷۳/۹۳ سانتی‌متر است. این مقدار در استاندارد ANSI/HFES 100-2007 برای میز کار در حالت کاملاً نشسته ۷۲ سانتی‌متر و برای میز کار در حالت ایستاده-نشسته تا ۱۱۸ سانتی‌متر توصیه شده است [۱۹]. این اختلاف ۱۹ میلی‌متری را می‌توان به دلیل اختلاف توزیع پراکندگی مقدار صدک‌ها دانست؛ البته بنا بر نظر Pheasant خطای محاسباتی در اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری ۲/۵ سانتی‌متر و اختلاف بیش از آن قابل‌تأمل و اصلاح است [۹]. حداقل ارتفاع عمق فضای خالی زیر میز برای قرارگیری پاها در این مطالعه ۵۹/۴۷ سانتی‌متر و عمق آن ۴۵/۷ است که این مقدار بنا بر توصیه استاندارد ANSI/HFES 100-2007 به ترتیب ۶۰ و ۴۴ سانتی‌متر است [۱۹]. اختلاف چند میلی‌متری این دو مقدار می‌تواند به دلیل تفاوت جزئی در مقدار صدک‌های استفاده شده باشد. حداکثر ارتفاع صفحه نمایشگر از سطح میز به منظور رعایت کردن زاویه صفر تا ۶۰ درجه‌ای زیرخط افق دید کاربران ۷۰/۷۸ سانتی‌متر محاسبه شده که این مقدار با توصیه مراجع معتبر برابر است [۱۹، ۱۴]. حداکثر فاصله تلفن و سایر تجهیزات کاربردی روی میز کار نیز ۶۱/۷۵ سانتی‌متر برآورد شده است که با محدوده ناحیه دسترسی ثانویه در استاندارد ANSI/HFES 100-2007 منطبق است [۱۹].

محدودیت‌ها

اصلی‌ترین محدودیت این مطالعه تأکید بر اقتصادی بودن و هزینه کم تجهیزات طراحی شده است؛ به همین دلیل از ویژگی‌هایی که سبب افزایش تطابق مبلمان با کارکنان و بهبود راحتی می‌شوند، صرف‌نظر شده است. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: قابلیت تنظیم عمق صندلی، قابلیت تنظیم دسته صندلی، تغییر انحنای پشتی صندلی، کنترل سفتی پشتی صندلی و تنفس‌پذیری قسمت پشتی و کفی صندلی، قابلیت تنظیم ارتفاع میز و ارتفاع صفحه نمایشگر. از این میان می‌توان ویژگی‌های صندلی و میز طراحی شده را کم‌هزینه‌ترین ویژگی‌های مبلمان

داده‌های دو مطالعه است. این اختلاف در خانم‌ها به‌طور میانگین ۷ درصد و در آقایان به‌طور میانگین ۵ درصد است؛ البته در اندازه‌های کوچک مانند پهنای دست این مقادیر اندکی بیشتر است. نکته دیگر آنتروپومتری به‌دست‌آمده از نتایج بیان‌کننده تفاوت اندازه‌ها در همه ابعاد آنتروپومتری به‌جز ابعاد ارتفاع آرنج در حالت نشسته، ضخامت ران و پهنای کفل در حالت نشسته بین مردان و زنان مورد مطالعه است. این امر در سایر مطالعات در ایران نیز مشهود است [۲۰، ۱۵، ۱۴، ۱۲، ۳]. تأثیرنداشتن جنسیت در سه بعد مشخص شده باید به دلیل تفاوت‌های گونه‌شناختی و ژنتیکی مردمان مورد مطالعه در هرمزگان باشد.

صندلی

ارتفاع صندلی طراحی شده در این مطالعه با قابلیت تنظیم از ۴۱/۳۳ تا ۵۱/۶ سانتی‌متر برآورد شده است. این مقدار در صندلی اداری ساخته شده توسط Motamedzade و همکاران [۲۰] ۳۸ تا ۴۴ سانتی‌متر و در مطالعه Sharifi و همکاران [۱۶] ۳۸ تا ۴۶ سانتی‌متر در نظر گرفته شده است. در این دو مطالعه، از داده‌های کاربران ایرانی در سال‌های اخیر استفاده شده است. مقدار ارتفاع صندلی قابل‌تنظیم محیط کار اداری در استاندارد ANSI/HFES 100-2007 [۱۹] ۳۸ تا ۵۶ سانتی‌متر توصیه شده است. دلیل این اختلاف توجه به مقدار متفاوت ارتفاع پاشنه کفش و همچنین تفاوت اندازه ارتفاع رکبی صدک ۵ و ۹۵ جامعه مورد استفاده است. Motamedzade و همکاران برای صندلی اداری طراحی شده خود عمق ۴۰ سانتی‌متر [۲۰] و Sharifi و همکاران [۱۶] عمق ۴۳ سانتی‌متر را در نظر گرفتند. همچنین استاندارد ANSI/HFES 100-2007 [۱۹] حداکثر عمق صندلی را ۴۳ سانتی‌متر مشخص می‌کند. در این مطالعه، حداکثر عمق صندلی ۴۳/۳۵ سانتی‌متر به دست آمده است که با مطالعات معرفی شده و حد استاندارد تطبیق دارد. درباره پهنای صندلی مقدار طراحی Motamedzade [۲۰] و Sharifi [۱۶] به ترتیب ۴۵ و ۴۳ سانتی‌متر است. این مقدار در استاندارد ANSI/HFES 100-2007 [۱۹] حداقل ۴۵ سانتی‌متر توصیه شده که در مطالعه حاضر ۴۶/۷۹ سانتی‌متر به دست آمده است. در این مطالعه، ارتفاع پشتی ۵۶/۹۵ سانتی‌متر تعیین شده است که در استاندارد ANSI/HFES 100-2007 [۱۹] حداقل ۴۵ سانتی‌متر و در مطالعه Motamedzade [۲۰] ۵۲ و شریفی [۱۶] ۶۸ سانتی‌متر به دست آمده است که هر سه مطالعه توصیه استاندارد را رعایت کرده‌اند. در صندلی اداری با توجه به توصیه استاندارد تکیه‌گاه آرنج قابل‌تنظیم در محدوده ۱۷-۲۷

تقدیر و تشکر

مقاله حاضر برگرفته از نتایج طرح پژوهشی با عنوان «بررسی ابعاد آنتروپومتریکی کارکنان شرکت گاز استان هرمزگان به تفکیک مشاغل مختلف و پیاده‌سازی رهنمودهای ارگونومی در طراحی محیط کار» با حمایت مالی شرکت گاز استان هرمزگان است.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

منابع مالی

منابع مالی این مطالعه توسط شرکت گاز استان هرمزگان تامین شده است.

متناسب با داده‌های آنتروپومتری اندازه‌گیری شده در نظر گرفت. پیشنهاد می‌شود برای مطالعات آتی در حوزه طراحی مبلمان اداری از موضوع سطوح دسترسی کاربران در محور افقی و عمودی و تحلیل ناحیه کاری طبیعی به‌منظور کاهش پوسچرهای غیرطبیعی اندام فوقانی کاربران استفاده شود.

نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف تعیین ابعاد آنتروپومتری کارکنان اداری و طراحی میز کار و صندلی متناسب برای کار با رایانه اجرا شد. همچنین جدول‌ها و صدک‌های ابعاد آنتروپومتری مشخص تهیه شد و محاسبه ابعاد کاربردی صندلی و میز کار اداری در حالت نشسته صورت گرفت. جدول‌های آنتروپومتری ارائه‌شده در مطالعات و طراحی‌های بعدی کاربرد دارد. همچنین مشخصات ابعادی تجهیزات ارائه‌شده می‌تواند راهنمای کاربردی برای طراحی و ساخت محیط کار اداری باشد.

References

- Hanson L, Sperling L, Gard G, Ipsen S, Vergara CO. Swedish anthropometrics for product and workplace design. *Applied ergonomics*. 2009 Jul 1;40(4):797-806. [DOI:10.1016/j.apergo.2008.08.007] [PMID]
- Zamanian Z, Salimian Z, Daneshmandi H, AliMohammadi Y. The Reba technique ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk level among midwives of Shiraz State Hospitals. *Journal of Urmia Nursing And Midwifery Faculty*. 2014 Apr 10;12(1):24-18.
- Kazemhaghighi m, Saremi M. The situation of anthropometric databank in Iran: a review study. *Iran Occupational Health Journal*. 2017;14(4):102-95.
- Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Applied ergonomics*. 2002 May 1;33(3):207-17. [DOI:10.1016/S0003-6870(02)00014-5]
- Mali SC, Vyavahare RT. An ergonomic evaluation of an industrial workstation: A review. *International Journal of Current Engineering and Technology*. 2015 Jun;5(3):1820-6.
- Karakolis T, Callaghan JP. The impact of sit-stand office workstations on worker discomfort and productivity: a review. *Applied ergonomics*. 2014 May 1;45(3):799-806. [DOI:10.1016/j.apergo.2013.10.001] [PMID]
- Woo EH, White P, Lai CW. Ergonomics standards and guidelines for computer workstation design and the impact on users' health-a review. *Ergonomics*. 2016 Mar 3;59(3):464-75. [DOI:10.1080/00140139.2015.1076528] [PMID]
- Mououdi MA, Hosseini M. The determination of the static anthropometric characteristics for the computer users from the monitoring room of one of the industries in the mazandaran province for designing an ergonomic chair. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2017 Nov 10;5(3):22-8. [DOI:10.30699/jergon.5.3.22]
- Pheasant S, Haslegrave CM. *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work*. CRC press; 2005 Jul 18.
- Mohamady A, Azghani MR, Mazloumi A. Identification of the most important factors of ethnic differences in anthropometric dimensions of Iranian workers using the decision tree. *Iran Occupational Health*. 2019 May 15;16(1):61-70.
- Sohrabi M, Faridizad AM, Farasati F. Comparing results of musculoskeletal disorders evaluation in computer users with CMDQ, RULA and ROSA methods. *scientific journal of ilam university of medical sciences*. 2015 Oct 10;23(4):53-62.
- Joneidi و Sadeghi F. A survey on static anthropometric dimensions in 20-60year workers of six Iranian nations. *Journal of Health Administration*. 2008 Jul 1;11(32):11-24.
- Sohrabi AS, Keshavarz Z, Alijani S, Torkzadeh F, Aghae R. Design and development of an ergonomickharak by using students' anthropometric characteristics of Isfahan university of art. *Health Syst Res*. 2014;9(12):1301-0.

14. Vaghefi SH, Elyasi L, Amirian SR, Vaghefi SE. Anthropometric survey of worker population in Bandar-Abbas. *Thrita*. 2014;3(1). [DOI:10.5812/thrita.11669]
15. Taghizade M, Mohebbi I, Khalkhali H, Ahmadi-Arablu P, Torfeh A, Hajaghazadeh M. The study of anthropometric dimensions of hand in office staffs in Urmia. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2018 Jun 10;6(1):1-0. [DOI:10.30699/jergon.6.1.1]
16. Sharifi Z, Osqueizadeh R, Tabatabai Ghomshe SF. Ergonomic redesign of industrial chair. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2015 Jun 15;3(1):1-9.
17. Sadeghi F, Bahrami AR, Jafari AJ. Comparison of static anthropometric characteristics among workers of three Iranian ethnic groups. *The Anthropologist*. 2014 Sep 1;18(2):601-8. [DOI:10.1080/09720073.2014.11891578]
18. Bridger R. *Introduction to human factors and ergonomics*. CRC Press; 2017 Oct 30.
19. Factors ANSIH, Society E. *ANSI/HFES 100-2007 Human Factors Engineering of Computer Workstations*. Human Factors and Ergonomics Society Santa Monica, CA; 2007.
20. Motamedzade M, Hassan Beigi MR, Mahjoob H. Design and development of an ergonomic chair for Iranian office workers. *J Adv Med Biomed Res*. 2009 Sep 10;17(68):45-52.
21. Aghaie MR, Zahra Mohammad Moradi Z. Designing and manufacturing of ergonomic training furniture for mapping based on the physical dimensions of boy students (Case study of Mashhad Art Schools). *Iranian Journal of Ergonomics*. 2019 Nov 10;7(3):0-.
22. Ivelic Ž, Grbac I, Ljuljka B, Tkalec S. Office furniture design according to a human anthropometric data. In *DS 30: Proceedings of DESIGN 2002, the 7th International Design Conference, Dubrovnik 2002*.
23. McKeown C. *Office Ergonomics and Human Factors: Practical Applications*. CRC Press; 2018 Dec 7. [DOI:10.1201/9780429055935]
24. McKeown C. *Office ergonomics: practical applications*. CRC Press; 2007 Nov 28. [DOI:10.1201/9780849379765]