

The Effect of Environmental and Ergonomic Stimuli of the Work Environment on Employees' Behavior by the Mediating Role of General Health

Mehdi Fadaei¹ , Mahdi Homayounfar^{1,*} , Mansour Soufi¹ , Amir Daneshvar² 

¹ Department of Industrial Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

² Department of Information Technology Management, Electronic Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Article History:

Received: 09/04/2022

Revised: 18/05/2022

Accepted: 28/05/2022

ePublished: 02/07/2022



*Corresponding author: Mahdi Homayounfar, Department of Industrial Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

Email: homayounfar@iaurasht.ac.ir

Abstract

Objectives: Considering the importance of employees' behavior in service organizations and its significant impact on their success and failure, the present study investigates the environmental and ergonomic factors affecting the mental health and behavior of employees in one of the branches of Islamic Azad University.

Methods: The present study is applied in terms of purpose and descriptive-correlational in terms of data gathering and analysis. The statistical population of the study includes: 315 employees of Rasht Branch of Azad University, out of them 196 people were selected by random sampling method and the necessary data were collected using a questionnaire. Structural equation modeling and SMART PLS3 software were used to test the hypotheses.

Results: According to the findings, workplace layout affects on use of work equipment (0.389), use of office chair (0.252) and environmental conditions (0.538), but the effect of workplace layout on the posture of employees was not confirmed in 5 percent significance level. Also, the effect of posture (0.586), layout (0.440), work equipment (0.458), office chair (0.345) and environmental conditions (0.550) on public health and also the effect of general health (0.690) and environmental conditions (0.158) on employees' behavior is significant. Examining the indirect relationships of the research model also shows that workplace layout affects employee behavior through the general health and environmental conditions. Workplace layout influences employees' behavior through work equipment, office chair, environment conditions and general health.

Conclusion: The indirect effect of workplace layout on employees' behavior through public health has the highest impact (0.304), therefore, making policies for the general health, can improve employees' behavior.

Keywords: Workplace layout; Environment condition; General health; Posture; Employees' behavior

Extended Abstract

Background and Objective

In recent decades, the use of computers in office environments has increased significantly. This issue has caused the spread of occupation induced disorders in the neck, upper and lower limbs, which impose a lot of financial and non-financial costs on organizations. In addition, office work environments are different based on office equipment, furniture, layout and environmental conditions, which directly and indirectly affect the physical and mental health of employees and their behaviors. As a result, the capabilities of the employees are not optimally used and the efficiency of the organization in achieving its goals is diminished. This issue is more important in service organizations such as universities, where service recipients are in direct contact with employees. The current research seeks to investigate the psychological and ergonomic stimuli of the environment through the general health of employees on their behavior.

Materials and Methods

The present research is descriptive-survey based on framework, applied purpose and field data collection method. The statistical population of this research includes: 310 employees of Islamic Azad University, Rasht branch. After determining the sample size using the Krejcie and Morgan table (175 people) and considering the possibility of some questionnaires not being returned, 200 questionnaires were randomly distributed among the distribution staff and finally 196 questionnaires (96% return rate) was collected. In this research, content validity was used to check the validity of the questionnaire and Cronbach's alpha coefficient was used to determine its reliability. In the data analysis section, SPSS16 software was used to describe the demographic variables and model variables, and SMART PLS3 software was used to test the research hypotheses.

Results

In this research, the convergent narrative of the model was confirmed by using the mean-variance extracted index (AVE) and the divergent validity of the model was confirmed based on Fornell and Larcker criteria. The obtained R^2 index with a value of 49.7% indicates a relatively good fit of the structural model. Finally, the GOF index for the overall fit of the research model is equal to 0.687, which indicates a strong overall fit of the research model.

According to the findings, the layout of the workplace affects the use of office equipment (0.389), the use of office chairs (0.252) and the environmental conditions (0.538), but the influence of the workplace layout on the physical condition of the employees was not confirmed at a significant level of 5%. Also, the impact of physical posture (0.586), layout (0.440), office equipment (0.458), office chair (0.345) and environmental conditions (0.550) on public health and also the impact of public health (0.690) and environmental conditions (0.158) are significant on employees' behavior. Examining the indirect relationships of the research model also shows

that the layout of the workplace affects the behavior of employees with regards to public health and environmental conditions. The layout of the workplace affects the behavior of employees given the office equipment, office chair condition, environmental conditions and general health.

Discussion

The general purpose of this research is to investigate the environmental and ergonomic factors affecting the mental health and behavior of employees in one of the units of the Islamic Azad University. According to the results of the structural model, the influence of the workplace layout on the variables of equipment and office chair condition, environmental conditions and general health was found to be significant. The results of this study show that the variable of workplace arrangement has the greatest effect on the variables of environmental conditions, public health, office equipment and office chairs, respectively. In the research conducted by some researchers, the effect of layout on the variables of environmental conditions and on public health was significant. Some researchers also concluded in their study that the layout is one of the variables affecting the proper use of the office chair. The reason for the effect of the appropriate administrative arrangement on the mentioned variables is evident, given the priority in providing appropriate services to students. Nevertheless, in the present study, the effect of layout on body posture was not considered significant.

According to the results of the structural model of the research in the form of standard coefficients, physical condition, environmental conditions, office equipment, layout and office chair respectively have the greatest impact on public health, which is in line with many studies in this field. It seems that according to the relative level of variables affecting the general health of employees, especially the possibility of changing chairs and equipment if it does not suit the employees and having a relatively suitable work space owing to the importance in providing student services, the body posture has had a greater impact on public health. Finally, the findings related to the effect of environmental conditions and public health variables on employee behavior show that the path coefficient of public health variable and employee behavior (0.690) compared to the path coefficient of environmental conditions and employee behavior (0.158) has a higher value, which can be attributed to the greater influence of behavior on public health.

According to the obtained results, the indirect effect of workplace arrangement on employees' behavior through public health has the highest impact factor (0.304). Besides, among the indirect effect of workplace arrangement on employees' behavior due to other variables (body posture, office chair, environmental conditions and office equipment) and general health, environmental conditions variable play a prominent role.

Conclusion

The results of examining the hypotheses and

analyzing the resulting data showed that ergonomic factors, other than body posture, had a positive role in the general health of employees. Considering the wide scope of ergonomic knowledge, teaching ergonomic concepts to managers, planners and employees, hiring people according to the type of profession, personal characteristics and abilities of people, designing

workplaces according to anthropometric data and human factors engineering recommendations, paying attention to the anatomical and physiological structure of employees and increasing their health should be prioritized. Due to the lack of investigation of the moderating role of demographic factors in this research, it is suggested to address this issue in future researches.

Please cite this article as follows: Fadaei M, Homayounfar M, Soufi M, Daneshvar A. The Effect of Environmental and Ergonomic Stimuli of the Work Environment on Employees' Behavior by the Mediating Role of General Health. *Iran J Ergon.* 2022; 10(1): 36-45. DOI:10.18502/iehfs.v10i1.14410

تأثیر محرک‌های محیطی و ارگونومیک محیط کار بر رفتار کارکنان با نقش میانجی سلامت عمومی

مهدی فدایی^۱، مهدی همایون‌فر^{۱*}، منصور صوفی^۱، امیر دانشور^۲

^۱ گروه مدیریت صنعتی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

^۲ گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

اهداف: با توجه به اهمیت رفتار کارکنان در سازمان‌های خدماتی و تأثیر قابل ملاحظه‌ی آن در موفقیت و شکست آن‌ها، پژوهش حاضر به بررسی عوامل محیطی و ارگونومیک مؤثر بر سلامت روانی و رفتار کارکنان یکی از واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی پرداخته است.

روش کار: پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، توصیفی-همبستگی است. جامعه‌ی آماری پژوهش شامل ۳۱۵ کارمند دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت است که از میان آن‌ها ۱۹۶ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند و داده‌های لازم با استفاده از پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید. برای آزمون فرضیه‌ها از مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار SMART PLS3 استفاده شده است.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌ها، چیدمان محل کار بر استفاده از تجهیزات اداری (۰/۳۸۹)، استفاده از صندلی اداری (۰/۲۵۲) و شرایط محیطی (۰/۵۳۸) محل کار تأثیر می‌گذارد، ولی تأثیر چیدمان محل کار بر وضعیت بدنی کارکنان در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد تأیید قرار نگرفت. همچنین، تأثیر وضعیت بدنی (۰/۵۸۶)، چیدمان (۰/۴۴۰)، تجهیزات اداری (۰/۴۵۸)، صندلی اداری (۰/۳۴۵) و شرایط محیطی (۰/۵۵۰) بر سلامت عمومی و نیز تأثیر سلامت عمومی (۰/۶۹۰) و شرایط محیطی (۰/۱۵۸) بر رفتار کارکنان معنی‌دار است. بررسی روابط غیرمستقیم مدل پژوهش نیز نشان می‌دهد که چیدمان محل کار از طریق سلامت عمومی و شرایط محیطی بر رفتار کارکنان تأثیر می‌گذارد. چیدمان محل کار به واسطه تجهیزات اداری، وضعیت صندلی اداری، شرایط محیطی و سلامت عمومی بر رفتار کارکنان تأثیرگذار است.

نتیجه‌گیری: اثر غیرمستقیم چیدمان محل کار بر رفتار کارکنان از طریق سلامت عمومی دارای بیشترین ضریب تأثیر (۰/۳۰۴) بود، بنابراین، با سیاست‌گذاری در بهبود سلامت عمومی کارکنان بایستی به دنبال بهبود رفتار آن‌ها بود.

کلید واژه‌ها: چیدمان محیط کار؛ شرایط محیطی؛ سلامت عمومی؛ وضعیت بدنی؛ رفتار کارکنان

استناد: فدایی مهدی، همایون‌فر مهدی، صوفی منصور، دانشور امیر. تأثیر محرک‌های محیطی و ارگونومیک محیط کار بر رفتار کارکنان با نقش میانجی سلامت عمومی. مجله ارگونومی، بهار ۱۴۰۱، ۱۰(۱): ۳۶-۴۵.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۱/۲۰
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۲۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۳/۰۷
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۱۱



تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: مهدی همایون‌فر؛
گروه مدیریت صنعتی، واحد رشت،
دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
ایمیل: homayounfar@iaurasht.ac.ir

مقدمه

ناحیه‌ی گردن و اندام فوقانی بار مالی زیادی را بر سازمان‌ها تحمیل می‌کند. تحقیقات در مورد عوامل ریسک و اقدامات پیشگیرانه برای سازمان‌ها و همچنین برای جامعه حائز اهمیت است، زیرا اختلالات اسکلتی-عضلانی، هزینه‌ی زیادی را از نظر اقتصادی نشان می‌دهند [۳]. در دفاتر کاری جدید، همه‌ی گروه‌های شغلی به طور بالقوه در معرض طولانی مدت کار کامپیوتری با تنوع وظایف فیزیکی کم هستند [۴].

یکی از مهم‌ترین چالش‌های مدیران عصر حاضر، عدم استفاده‌ی کافی از منابع فکری، توان ذهنی و ظرفیت‌های بالقوه‌ی منابع انسانی در سازمان است [۱]. در نتیجه‌ی کامپیوتری شدن امور اداری و وظایفی که توسط گروه‌های کارکنان ماهر و غیر ماهر انجام می‌شود، محیط‌های اداری به سیستم‌های کاری کامپیوتری تبدیل شده‌اند [۲]. افزایش تعداد کارمندانی که با رایانه کار می‌کنند و مدت زمان استفاده از رایانه همزمان با افزایش شیوع اختلالات ناشی از کار در

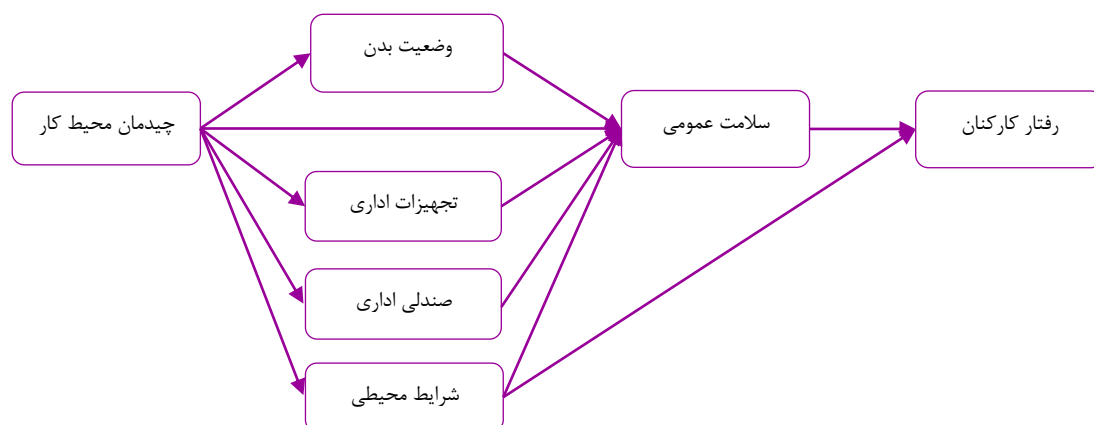
روان‌شناختی (فردی) تعریف شده است که می‌تواند بر سلامت، رضایت، اثربخشی و عملکرد کارگران تأثیر بگذارند [۹]. باید توجه داشت که با وجود اینکه مراعات اصول ارگونومی، فشار کاری و خستگی‌های ناشی از آن را کاهش می‌دهد [۱۰]، عدم توجه به اصول ارگونومی و بی‌توجهی به آن در محیط کار، هزینه‌های بسیاری را برای جامعه، کارفرمایان، کارکنان و خانواده‌های آن‌ها به دنبال داشته و موجب کاهش کارایی، انگیزه‌ی کاری و سلامت کارکنان می‌گردد [۱۱].

سلامت کارکنان در واقع تعادل بین جنبه‌های مختلف زندگی جسمانی، اجتماعی، روحی، معنوی و هیجانی در محیط کار است [۸، ۱۲] و بخش جدایی‌ناپذیری از سلامت جسمانی کارکنان را دربر می‌گیرد. پژوهشگران در فراگیرترین تعریف، سلامت در محیط کار را به عنوان خودشکوفایی و سلامت فکری و جسمی تعریف کرده‌اند و منظورشان ارائه‌ی یک وضع مثبت و راه‌های دستیابی به آن است که در تکامل فرد و سازمان نقش مؤثری را بر عهده دارد [۱۳]. با توجه به این‌که در بیشتر محیط‌های کاری به اصول اولیه‌ی ارگونومیک توجه کافی نمی‌شود و این کم توجهی موجب ایجاد عوامل خطر ارگونومی و بروز مشکلاتی برای کارکنان می‌گردد که سلامتی آن‌ها را به خطر می‌اندازد، جهت افزایش کارایی و رضایت‌مندی، نیاز به برقراری سلامت عمومی در محیط کار است.

با بررسی پژوهش‌های صورت گرفته در مبنای نظری مشاهده می‌شود که چیدمان محل کار به عنوان یک عامل اساسی سازمانی بر وضعیت بدن کارکنان [۱۴]، استفاده از تجهیزات اداری [۶]، استفاده از صندلی اداری [۷]، شرایط محیطی فضای کار [۶] و سلامت عمومی کارکنان [۲] تأثیر می‌گذارد. به علاوه، وضعیت بدنی [۱۵]، تجهیزات اداری [۱۶]، صندلی اداری [۱۶] و شرایط محیطی فضای کار [۷] تأثیر مستقیمی بر سلامت عمومی کارکنان دارند. در نهایت، نشان داده شده است که سلامت عمومی [۱۷] و شرایط محیطی فضای کار [۲] به طور مستقیم بر رفتار کارکنان و واکنش‌های آن‌ها در محیط کار تأثیر گذارند. بر این اساس، مدل مفهومی پژوهش در شکل ۱ آمده است.

به علاوه، محیط‌های کاری با توجه به مبلمان و تجهیزات کاری مورد استفاده و همچنین چیدمان محل کار ناهمگون هستند. هیچ استاندارد تعریف شده‌ای در مورد نوع مبلمان مورد استفاده یا مشخصات آن برای خرید وجود ندارد [۲]. چیدمان کارخانه نیز به عنوان مکانیزمی که مستلزم آگاهی از فضای مورد نیاز تجهیزات و نیز آرایش مناسب آن‌ها است، دارای الگوی مشخصی نیست [۵]. چیدمان محیط کار می‌تواند بر کل عملکرد یک شرکت، از جمله فرایندهای عملیات، تجهیزات، ذخیره‌سازی، ارسال و مدیریت تأثیر بگذارد. این عامل، تأثیر مستقیمی بر کارایی عملیات و روحیه‌ی کارکنان دارد و می‌تواند سلامت جسمانی کارکنان را تحت تأثیر قرار دهد [۶]. از سوی دیگر، فضا و شرایط محیطی محل کار نیز به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر سلامت جسمی و روانی و رفتارهای کارکنان شناخته شده است [۷]. در رابطه با عوامل فوق، پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است و نقش آن‌ها در بهره‌وری سازمانی مورد قبول همه افراد است. با این وجود، با آن که کارکنان از توانایی انجام صحیح و مناسب فعالیت‌های کاری خود برخوردارند، وجود مشکل در عوامل ذکر شده موجب می‌گردد تا از قابلیت‌های آن‌ها بهره‌برداری مطلوبی صورت نگرفته و دستیابی به اهداف سازمانی با کارایی کمتری صورت گیرد [۲].

ارگونومی محیط کار از مهم‌ترین مسائل در افزایش بهره‌وری و بهبود عملکرد سازمان‌ها به شمار می‌رود. ارگونومی، علمی است که با طراحی تجهیزات و تنظیم شرایط محیطی، ضمن برقراری تناسب بین کارکنان و محیط کار، به دنبال ایجاد یک محیط آرامش‌بخش و ایمن برای فعالیت کارکنان است. اجرای درست ارگونومی در محیط‌های کاری دارای ساعت کار طولانی، تحرک کاری کم و وضعیت بدنی نامناسب، می‌تواند از مشکلات اسکلتی-عضلانی و روانی کارکنان جلوگیری کند [۸]. این علم به دنبال بهبود چگونگی انجام کار، روش‌های کار، ابزار کار و انطباق آن‌ها با ویژگی‌های روانی و جسمی انسان است. بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی ممکن است تحت تأثیر ریسک‌های روانی-اجتماعی مرتبط با کار قرار گیرد که به عنوان تأثیر متقابل بین ویژگی‌های اجتماعی (محیط) و



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

سلامت کارکنان چه تأثیری بر رفتار کارکنان دانشگاهی دارند؟

روش کار

این مطالعه از نظر روش تحقیق؛ توصیفی پیمایشی، از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوهی گردآوری اطلاعات از نوع پیمایشی است. جامعه آماری این مطالعه، شامل کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت به تعداد ۳۱۰ نفر می‌باشد. جهت نمونه‌گیری نیز از روش نمونه‌گیری تصادفی و برای تعیین نمونه از جدول Krejcie و Morgan [۲۲] استفاده گردید. نمونه آماری با توجه به جدول مورگان، ۱۷۵ نفر در نظر گرفته شد که با توجه به احتمال عدم بازگشت برخی پرسش‌نامه‌ها، ۲۰۰ پرسش‌نامه میان کارکنان توزیع گردید که در نتیجه، ۱۹۶ پرسش‌نامه سالم (نرخ برگشت‌پذیری ۹۶ درصد) جمع‌آوری گردید.

پرسش‌نامه دارای ۵۷ سؤال تخصصی در قالب متغیرهای؛ چیدمان محل کار با ۷ سؤال [۲]، شرایط محیطی با ۹ سؤال [۲]، سلامت عمومی با ۸ سؤال [۱۵]، رفتار کارکنان با ۷ سؤال [۱۷]، وضعیت بدن با ۶ سؤال [۲]، تجهیزات اداری با ۱۳ سؤال [۲۳] و صندلی اداری با ۷ سؤال [۲] است. در این پژوهش برای بررسی روایی پرسش‌نامه از روایی محتوا استفاده گردیده است، به این صورت که پس از برگردان سؤالات متغیرهای پرسش‌نامه، ۳ خبره‌ی دانشگاهی در حوزه‌ی ایمنی و ۲ کارمند دارای تحصیلات مدیریت صنعتی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت به ارزیابی پرسش‌نامه از نظر محتوایی و روان بودن آن پرداختند و با اعمال اصلاحات، روایی آن را تأیید نمودند. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. بدین صورت که ۳۰ پرسش‌نامه ابتدایی تکمیل شده توسط کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت مبنای محاسبه آلفای کرونباخ قرار گرفتند. در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها، برای توصیف متغیرهای جمعیت‌شناختی و متغیرهای مدل، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از نرم‌افزار SMART PLS3 استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی: جهت تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده در ابتدا با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱، به محاسبه‌ی متغیرهای جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان (شامل: جنسیت، وضعیت تأهل، سن، میزان تحصیلات و سنوات خدمت) پرداخته شد. همانطور که مشاهده می‌شود، جنسیت اکثر پاسخ‌دهندگان (۸۳ درصد) مرد و وضعیت ۹۲ درصد آن‌ها متأهل است. بیشترین گروه سنی با ۲۸/۶ درصد مربوط به کارکنان ۴۶-۵۰ ساله و بیشترین سابقه‌ی کاری مربوط به سابقه‌ی ۲۶-۳۰ سال کارکرد است. همچنین حدود ۵۵ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای تحصیلات لیسانس هستند. بیشترین فراوانی کارکنان از نظر سنوات خدمت نیز مربوط به طبقه‌ی ۲۶-۳۰ سال است. میانگین و واریانس متغیرهای مدل نیز در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشد.

در رابطه با ارگونومی و پیامدهای آن در محیط کار، پژوهش‌هایی انجام گرفته است. تابع افشار و همکاران در پژوهشی، سندرم ساختمان بیمار و نقش چیدمان محیط کاری بر سلامت کارکنان را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که برای دستیابی به یک محیط سالم کاری، ضمن توجه به عوامل و پارامترهای متأثر از طراحی چیدمان، بایستی با توجه به ماهیت و نوع کار، توازن بین چیدمان محیط به شکل اتاق‌های شخصی، مشترک و یا سالن پلان باز وجود داشته باشد [۱۸].

Koohsari و همکاران با بکارگیری مدل رگرسیون دو مرحله‌ای به بررسی رابطه‌ی چیدمان محیط کار با رفتار کاری کارکنان اداری در ژاپن پرداختند. بر اساس نتایج، ارتباط معنی‌داری بین چیدمان محل کار با مشارکت و مدت زمان فعالیت کارکنان وجود دارد [۷]. بالشز و همکاران به بررسی رابطه‌ی عوامل محیطی و جمعیت‌شناختی با بهره‌وری کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی شیراز پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که متغیرهای صندلی، صدا، دما، روشنایی و چیدمان محیط بر بهره‌وری کارکنان تأثیر می‌گذارد که به ترتیب چیدمان، صندلی، دما، روشنایی و صدا بیشترین میزان تأثیر را بر بهره‌وری دارند [۱۹].

در مطالعه‌ی دیگری، Shojaei و همکاران به بررسی و تحلیل پیشگیری از استرس در کار با استفاده از فرایند ارگونومی مشارکتی برای بهبود شایستگی کارکنان در یکی از پالایشگاه‌های گاز ایران پرداختند. نتایج آماری بیانگر اختلاف معنی‌داری بین مراحل قبل و بعد بکارگیری چک‌پوینت‌های پیشگیری از استرس می‌باشد. همچنین، نتایج بیانگر اثربخشی فرایند ارگونومی مشارکتی، یادگیری مبتنی بر عمل، بهبود ارتباطات و تعامل مناسب کار گروهی در جهت تشخیص بهتر مشکلات و راهکارهای کم هزینه بود [۲۰].

Lima و Coelho نیز پژوهشی تحت عنوان بررسی پیامدهای روانی و ارگونومیک محیط کاری بر سلامت کارکنان انجام دادند. بر اساس نتایج، نحوه‌ی استقرار در محیط کار، محل استقرار و نشیمنگاه در محیط کار، تجهیزات در دسترس در محیط کار و شرایط محیط کار بر سلامت کارکنان تأثیر می‌گذارد [۲].

Steinmo و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی در دوران میانسالی، موجب افزایش سلامت روان در افراد می‌شود و بالعکس. یعنی سلامت روان نیز باعث افزایش فعالیت‌های بدنی در دوران میانسالی می‌گردد [۱۲].

Newsham و همکاران نیز در مطالعه‌ی خود نشان دادند که بین سلامت کارکنان و اثربخشی و افزایش رضایت شغلی کارکنان رابطه وجود دارد و محیط فیزیکی مناسب نیز در ارتقاء سلامت سازمانی و رضایت شغلی کارکنان نقش مؤثر ایفا می‌کند [۲۱].

با توجه به بررسی صورت گرفته، پژوهشی که از منظر این مطالعه به بررسی عوامل اساسی شکل‌دهنده‌ی رفتار کارکنان در محیط‌های کاری پردازد، مشاهده نشده است. با توجه به اهمیت رفتار کارکنان در محیط‌های دانشگاهی، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش کلیدی است که محرک‌های روانی و ارگونومیک محیط به واسطه

جدول ۱: ضرایب پایایی و روایی همگرا پرسشنامه

متغیر	میانگین	واریانس	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	AVE	R ²	Communality
چیدمان محل کار	۳/۵۲۶	۰/۴۵۲	۰/۷۸۲	۰/۸۱۶	۰/۶۱۵	-	۰/۷۸۴
شرایط محیطی	۳/۷۲۳	۰/۵۸۶	۰/۹۰۱	۰/۸۵۱	۰/۶۸۶	۰/۸۷۹	۰/۸۲۸
سلامت عمومی	۳/۱۲۲	۰/۳۶۹	۰/۷۸۰	۰/۷۹۴	۰/۷۰۱	۰/۵۸۰	۰/۸۳۷
رفتار کارکنان	۳/۸۱۵	۰/۶۳۳	۰/۸۱۳	۰/۸۲۹	۰/۵۶۹	۰/۴۹۷	۰/۷۵۴
وضعیت بدن	۳/۴۳۹	۰/۵۷۲	۰/۷۵۴	۰/۷۳۷	۰/۶۲۷	۰/۶۸۸	۰/۷۹۲
تجهیزات اداری	۳/۱۰۴	۰/۸۱۳	۰/۷۳۴	۰/۷۵۱	۰/۵۱۱	۰/۷۹۰	۰/۷۱۵
صندلی اداری	۳/۵۳۵	۰/۷۴۶	۰/۷۹۴	۰/۸۳۵	۰/۵۸۷	۰/۶۷۶	۰/۷۶۶

- **برازش مدل ساختاری:** در این پژوهش معیار R² (تأثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا) جهت برازش مدل ساختاری مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به تعریف مقادیر ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R²، مقدار به دست آمده (شکل ۲) حاکی از برازش نسبتاً مناسب مدل ساختاری است. به این معنا که متغیرهای مدل ۴۹/۷ درصد از تغییرات رفتار کارکنان را تبیین می‌کنند.

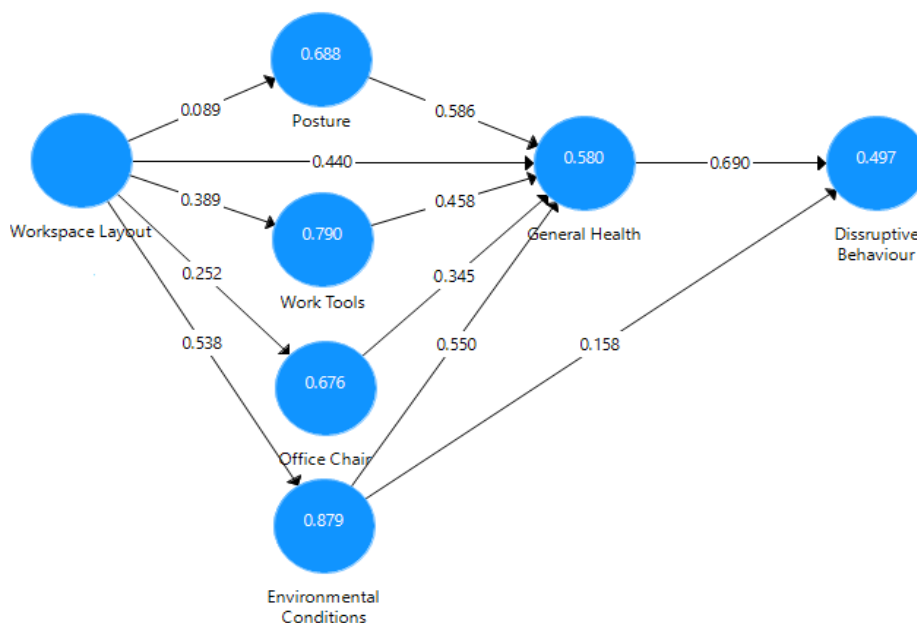
- **برازش مدل کلی:** با توجه به میانگین مقادیر اشتراکی سازه‌ها (مقادیر اشتراکی سازه‌های مرتبه‌ی اول) و میانگین R² مربوط به تمام سازه‌های درونزای مدل، شاخص GOF برای برازش کلی مدل پژوهش حاضر برابر است با:

$$GOF = \sqrt{\text{Communalities} \times R^2} = \sqrt{0.782 \times 0.685} = 0.732$$

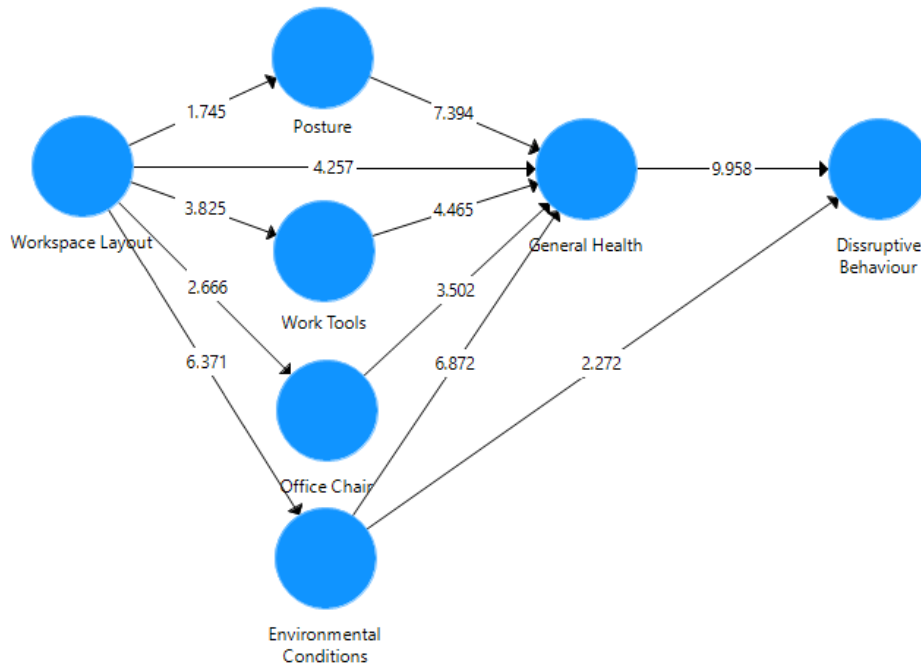
با توجه به سه مقدار ملاک معرفی شده ۰/۱۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی، مقدار ۰/۶۸۷ نشان‌دهنده‌ی برازش کلی قوی مدل پژوهش است.

یافته‌های تحلیلی: پس از بررسی نتایج آزمون Kolmogorov-Smirnov، به دلیل عدم برخورداری متغیرهای مدل از توزیع نرمال، جهت آزمون فرضیه‌ها از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی در نرم‌افزار Smart PLS استفاده شده است. پیش از آزمون فرضیه‌های پژوهش، برازش مدل در سه بخش مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری و مدل کلی ارزیابی گردید.

- **برازش مدل اندازه‌گیری:** در این پژوهش، از شاخص (Average variance extracted) AVE به منظور بررسی روایی همگرایی مدل اندازه‌گیری استفاده شده است که همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، بارهای عاملی همه‌ی سازه‌های مدل، حداقل ۰/۵ می‌باشند که بیانگر برازش مناسب مدل اندازه‌گیری است. بر اساس نتایج جدول ۱، تمامی عامل‌ها ضریب پایایی ترکیبی قابل قبول (بالاتر از ۰/۷) دارند. همچنین ضریب آلفای کرونباخ نیز در حد قابل قبول (بالاتر از ۰/۷) می‌باشد که حاکی از پایایی مناسبی ابزار جمع‌آوری داده‌ها است. همچنین، روایی واگرا مدل پژوهش به روش فورنل و لارکر (Fornell-Larcker) (AVE) مورد تأیید قرار گرفت.



شکل ۲: مدل پژوهش در حالت ضرایب استاندارد



شکل ۳: مدل پژوهش در حالت اعداد معنی داری

همچنین در مورد تاثیرگذاری وضعیت بدنی، تجهیزات اداری و شرایط محیطی بر متغیر سلامت عمومی کارکنان نیز، فرضیه‌های پژوهش مورد تایید می‌باشند و در نهایت تاثیر متغیرهای شرایط محیطی و سلامت عمومی بر رفتار کارکنان نیز مورد تایید قرار گرفتند. لازم به ذکر است که تنها در مورد تاثیر چیدمان محل کار بر وضعیت بدن با توجه به مقدار آماره t محاسبه شده (۱/۷۴۵)، فرضیه مورد نظر مورد تایید قرار نگرفت.

- **آزمون فرضیه‌های پژوهش:** پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری و مدل ساختاری، آزمون فرضیه‌های پژوهش انجام گرفت. با توجه به مدل ساختاری تحقیق در حالت اعداد معنی داری (شکل ۳) مشاهده می‌شود. با توجه به خروجی نرم‌افزار PLS، نتایج مدل ساختاری در حالت ضرایب استاندارد در شکل ۳ نشان داده شده است. به علاوه، جدول ۲ نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۲: خلاصه نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌ی پژوهش	t	ضریب استاندارد	نتیجه‌ی آزمون
H ₁ چیدمان محل کار بر وضعیت بدن تأثیر می‌گذارد.	۱/۷۴۵	۰/۰۸۹	رد
H ₂ چیدمان محل کار بر تجهیزات اداری تأثیر می‌گذارد.	۳/۸۲۵	۰/۳۸۹	تأیید
H ₃ چیدمان محل کار بر صندلی اداری تأثیر می‌گذارد.	۲/۶۶۶	۰/۲۵۲	تأیید
H ₄ چیدمان محل کار بر شرایط محیطی تأثیر می‌گذارد.	۶/۳۷۱	۰/۵۳۸	تأیید
H ₅ چیدمان محل کار بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد.	۴/۲۵۷	۰/۴۴۰	تأیید
H ₆ وضعیت بدنی بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد.	۷/۳۹۴	۰/۵۸۶	تأیید
H ₇ تجهیزات اداری بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد.	۴/۴۶۵	۰/۴۵۸	تأیید
H ₈ صندلی اداری بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد.	۳/۵۰۲	۰/۳۴۵	تأیید
H ₉ شرایط محیطی بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد.	۶/۸۷۲	۰/۵۵۰	تأیید
H ₁₀ شرایط محیطی بر رفتار کارکنان تأثیر می‌گذارد.	۲/۲۷۲	۰/۱۵۸	تأیید
H ₁₁ سلامت عمومی بر رفتار کارکنان تأثیر می‌گذارد.	۹/۹۵۸	۰/۶۹۰	تأیید
H ₁₂ چیدمان محل کار ← سلامت عمومی ← رفتار کارکنان		۰/۳۰۴	تأیید
H ₁₃ چیدمان محل کار ← شرایط محیطی ← رفتار کارکنان		۰/۰۸۵	تأیید
H ₁₄ چیدمان محل کار ← وضعیت بدن ← سلامت عمومی ← رفتار کارکنان		۰/۰۳۶	رد
H ₁₅ چیدمان محل کار ← صندلی اداری ← سلامت عمومی ← رفتار کارکنان		۰/۰۶۰	تأیید
H ₁₆ چیدمان محل کار ← شرایط محیطی ← سلامت عمومی ← رفتار کارکنان		۰/۲۰۴	تأیید
H ₁₇ چیدمان محل کار ← تجهیزات اداری ← سلامت عمومی ← رفتار کارکنان		۰/۱۲۳	تأیید

بحث

هدف کلی این پژوهش بررسی عوامل محیطی و ارگونومیک مؤثر بر سلامت روانی و رفتار کارکنان در یکی از واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی است. با توجه به مدل ساختاری تحقیق در حالت اعداد معناداری همه فرضیه‌های مستقیم مدل پژوهش به استثناء فرضیه اول مورد تایید قرار گرفتند. بر این اساس، تاثیرگذاری چیدمان محل کار (متغیر مستقل تحقیق) بر متغیرهای تجهیزات و وضعیت صندلی اداری، شرایط محیطی و سلامت عمومی معنادار شناخته شد. نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که متغیر چیدمان محل کار به ترتیب بیشترین تاثیر را بر متغیرهای شرایط محیطی، سلامت عمومی، تجهیزات اداری و صندلی اداری دارد. در پژوهش صورت گرفته توسط Snow [۶] نیز تاثیر چیدمان بر متغیرهای شرایط محیطی و تجهیزات اداری معنادار شده بود. همچنین در مطالعه Lima و Coelho [۲] تاثیر چیدمان محل کار بر سلامت عمومی معنادار دانسته شده بود. و همکاران [۷] نیز در بررسی خود به این نتیجه رسیدند که چیدمان یکی از متغیرهای اثرگذار بر استفاده مناسب از صندلی اداری است. دلیل تاثیرگذاری چیدمان مناسب اداری بر متغیرهای ذکر شده را می‌توان ناشی از اهمیت آن در ارائه خدمات مناسب به دانشجویان دانست. با این وجود، در مطالعه حاضر تاثیر چیدمان بر وضعیت بدنی معنادار نیست. این یافته مغایر با یافته Marschall و همکاران [۱۴] است.

بر اساس نتایج مدل ساختاری تحقیق در حالت ضرایب استاندارد، وضعیت بدنی، شرایط محیطی، تجهیزات اداری، چیدمان و صندلی اداری به ترتیب دارای بیشترین تاثیر بر سلامت عمومی هستند. این نتایج به ترتیب با نتایج بدست آمده در مطالعات Al-Nakhli و Bakheet [۱۵]، Koohsari و همکاران [۷]، van Vledder و Louw [۱۶]، Lima و Coelho [۲] و Louw و van Vledder [۱۶] همراستا می‌باشد. به نظر می‌رسد که با توجه به سطح نسبی متغیرهای اثرگذار بر سلامت عمومی کارکنان در محیط کار دانشگاهی، به ویژه امکان تعویض صندلی و تجهیزات در صورت عدم تناسب آن با کارکنان و برخورداری از فضای کار نسبتاً مناسب به دلیل اهمیت آن در ارائه خدمات دانشجویی، وضعیت بدنی دارای تاثیر بیشتری بر سلامت عمومی داشته است.

در نهایت یافته‌های مربوط به تاثیر متغیرهای شرایط محیطی و سلامت عمومی بر رفتار کارکنان نشان می‌دهد که ضریب مسیر متغیر سلامت عمومی و رفتار کارکنان (۰/۶۹۰) در مقایسه با ضریب مسیر شرایط محیطی و رفتار کارکنان (۰/۱۵۸) از مقدار بالاتری برخوردار است که دلیل آن را می‌توان در تاثیرپذیری بیشتر رفتار از سلامت عمومی جستجو کرد. در مطالعه Ulutasdemir و همکاران [۱۷] و Lima و Coelho [۲] نیز اثرگذاری‌های اشاره شده، معنادار دانسته شده‌اند.

بررسی اثرات غیر مستقیم متغیرهای مدل بر رفتار کارکنان نیز در جدول ۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. مطابق نتایج

بدست آمده اثر غیر مستقیم چیدمان محل کار بر رفتار کارکنان از طریق سلامت عمومی دارای بیشترین ضریب تاثیر (۰/۳۰۴) می‌باشد. ضمن اینکه در میان اثر غیرمستقیم چیدمان محل کار بر رفتار کارکنان به واسطه سایر متغیرها (وضعیت بدن، صندلی اداری، شرایط محیطی و تجهیزات اداری) و سلامت عمومی، متغیر شرایط محیطی نقش قوی‌تری دارد.

نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش شناخت و بررسی تاثیر عوامل ارگونومیک و محیطی محل کار بر سلامت کارکنان و رفتار آنها است. نتایج حاصل از بررسی فرضیه‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل نشان داد که عوامل ارگونومیک به غیر از وضعیت بدن نقش مثبتی در سلامت عمومی کارکنان داشته‌اند. با توجه به حیثه گسترده دانش ارگونومی و با اعمال نظر بر این دیدگاه که این علم گستره وسیعی از سیستم‌های صنعتی، یعنی محیط کار، انسان و ماشین‌آلات را مورد توجه قرار می‌دهد، می‌توان گفت که یکی از مهمترین راه‌های توجه به انسان و چگونگی عملکرد صحیح و برتر او، آگاهی از اصول ارگونومی و کاربرد آن اصول در طراحی وظایف کاری است. بنابراین برای تحقق این امر، آموزش مفاهیم ارگونومی به مدیران، برنامه‌ریزان و کارکنان، استخدام افراد، با توجه به نوع حرفه، ویژگی‌های فردی و قابلیت‌های افراد، معاینات قبل از استخدام و معاینات دوره‌ای کارکنان با توجه به مدل‌های ارگونومی، طراحی پست‌های کار با توجه به داده‌های آنتروپومتریک و توصیه‌های مهندسی فاکتورهای انسانی، توجه به ساختار آناتومی و فیزیولوژی کارکنان و افزایش سلامت آنها، تطابق بهینه کار با کارکنان، بکارگیری اصول مدیریت اقتضایی برای جلب رضایت افراد در انجام کار و استفاده از اصول ارگونومی توسط آنها، بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث شغلی، علل آن و زبان‌های اقتصادی آنها و تنظیم دستورالعمل‌ها و توصیه‌نامه‌های شغلی برای افراد شاغل در سیستم در اولویت قرار گیرد. با بکارگیری هر چه بیشتر اصول ارگونومیک، می‌توان از نیروی انسانی سازمان‌ها هر چه بهتر و مفیدتر بهره‌مند شد و این منبع اصلی تولیدی را که مزیت رقابتی در بسیاری از کشورهای صنعتی و فراصنعتی است، مورد حفاظت قرار داد.

با وجود بررسی‌های صورت گرفته در پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد که نقش عوامل دموگرافیک در اثرات میان متغیرهای مدل تأثیرگذار است. با توجه به عدم بررسی نقش تعدیلگر عوامل دموگرافیک در این تحقیق، پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات دیگر به این مساله پرداخته شود. بعلاوه، در این مطالعه بهره‌وری کارکنان به عنوان به عنوان یک متغیر اساسی اثرپذیر از متغیرهای مستقل و میانجی شناخته می‌شود که در این بررسی مورد مطالعه قرار نگرفته است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی این متغیر به صورت مناسب در مدل مورد استفاده قرار گیرد. از محدودیت‌های دیگر این پژوهش می‌توان به پاندمی COVID 19 اشاره کرد که با اثرگذاری بر شیوه و زمان حضور دانشجویان، کارکنان و اساتید، متغیرهای

همکاری داشته‌اند. دکتر فدایی، صوفی و همایون‌فر در جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها مشارکت داشته‌اند. دکتر دانشور، فدایی و همایون‌فر به نگارش بخش‌های مختلف آن پرداخته‌اند. نهایتاً، پاسخگویی به نکات طرح شده از سوی داوران محترم نیز توسط دکتر صوفی و همایون‌فر انجام شده است.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان در جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، نسبت به رعایت قواعد اخلاقی پژوهش متعهد بوده‌اند.

حمایت مالی

منابع مالی برای انجام پژوهش توسط نویسندگان تامین شده است.

پژوهش را تحت تاثیر قرار داده است و این عامل ممکن است بر نتایج پژوهش تأثیرگذار باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان کمال تشکر را از کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت دارند.

تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

سهم نویسندگان

نویسندگان مقاله در تنظیم بخش‌های مختلف آن با یکدیگر

REFERENCES

- Carter NT, Daniels MA, Zickar MJ. Projective testing: Historical foundations and uses for human resources management. *Human Resource Management Review*. 2013;23(3):205-218. [DOI: [10.1016/j.hrmr.2012.12.002](https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2012.12.002)]
- Lima TM, Coelho DA. Ergonomic and psychosocial factors and musculoskeletal complaints in public sector administration- A joint monitoring approach with analysis of association. *Int J Ind Ergon*. 2018;66:85-94. [DOI: [10.1016/j.ergon.2018.02.006](https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.02.006)]
- Bao SS, Kapellusch JM, Merryweather AS, Thiese, MS, Garg A, Hegmann KT, Silverstein BA. Relationships between job organisational factors, biomechanical and psychosocial exposures. *Ergonomics*. 2016;59(2):179-94. [DOI: [10.1080/00140139.2015.1065347](https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1065347)] [PMID]
- Collins JD, O'Sullivan LW. Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office-based employees in two academic institutions. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2015;46:85-97. [DOI: [10.1016/j.ergon.2014.12.013](https://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.12.013)]
- Kiran DR. *Production Planning and Control- A Comprehensive Approach*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann; 2019. p. 261-78.
- Snow DA. *Plant engineer's reference book*. 2nd ed. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann; 2003.
- Koohsari MJ, McCormack GR, Nakaya T, Shibata A, Ishii K, Lin CY, et al. Perceived workplace layout design and work-related physical activity and sitting time. *Building and Environment*. 2022;211:108739. [DOI: [10.1016/j.buildenv.2021.108739](https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108739)]
- Whitman MV, Halbesleben JRB, Holmes O. Abusive supervision and feedback avoidance: The mediating role of emotional exhaustion. *J Organ Behav*. 2014;35(1):38-53. [DOI: [10.1002/job.1852](https://doi.org/10.1002/job.1852)]
- Piranveyseh P, Motamedzade M, Osatuke K, Mohammadfam I, Moghimbeigi A, Soltanzadeh A, et al. Association between psychosocial, organizational and personal factors and prevalence of musculoskeletal disorders in office workers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2016;22(2):267-73. [DOI: [10.1080/10803548.2015.1135568](https://doi.org/10.1080/10803548.2015.1135568)] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26757785/>]
- Fevzi K. The effect of TQM on performance in R&D environments: A perspective from South Korean firms. *Tecnovation*. 2009;28(12):855-63. [DOI: [10.1016/j.technovation.2008.06.001](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.06.001)]
- Homayounfar M, Fadaei Eshkiki M, Sedaghat R. The effect of safety management system practices, ethical leadership and self-efficacy on safety behaviour of workers in hard and harmful jobs in manufacturing industries of Guilan province [in Persian]. *Iran J Ergon*. 2018;6 (1):65-74. [DOI: [10.30699/ijergon.6.1.65](https://doi.org/10.30699/ijergon.6.1.65)]
- Steinmo SH, Michie S, Fuller C, Stanley S, Stapleton C, Stone SP. Bridging the gap between pragmatic intervention design and theory: Using behavioral science tools to modify an existing quality improvement program to implement Sepsis Six. *Implement Sci*. 2016;11:14. [DOI: [10.1186/s13012-016-0376-8](https://doi.org/10.1186/s13012-016-0376-8)] [PMID]
- Chanchai W, Songkham W, Ketsomporn P, Sappakitchanchai P, Siriwong W, Robson MG. The Impact of an Ergonomics Intervention on Psychosocial Factors and Musculoskeletal Symptoms among Thai Hospital Orderlies. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 13(5):464. [DOI: [10.3390/ijerph13050464](https://doi.org/10.3390/ijerph13050464)] [PMID]
- Marschall M, Harrington AC, Steele J. Effect of work station design on sitting posture in young children. *Ergonomics*. 1995; 38 (9):932-1940. [DOI: [10.1080/00140139508925241](https://doi.org/10.1080/00140139508925241)] [PMID]
- Al-Nakhli HH, Bakheet HG. The impact of improper body posture on office workers' health. *Int. J Innov Res Med Sci*. 2020;5(05):147-51. [DOI: [10.23958/ijirms/vol05-i05/873](https://doi.org/10.23958/ijirms/vol05-i05/873)]
- van Vledder N, Louw Q. The effect of a workstation chair and computer screen height adjustment on neck and upper back musculoskeletal pain and sitting comfort in office workers. *S Afr J Physiother*. 2015;71(1):279. [DOI: [10.4102/sajp.v71i1.279](https://doi.org/10.4102/sajp.v71i1.279)] [PMID]
- Ulutasdemir N, Kilic M, Zeki O, Begendi F. Effects of occupational health and safety on healthy lifestyle behaviors of workers employed in a private company in Turkey. *Ann Glob Health*. 2015;81(4):503-511. [DOI: [10.1016/j.aogh.2015.08.018](https://doi.org/10.1016/j.aogh.2015.08.018)] [PMID]
- Tabe Afshar S, Toofan S, Saghafi Asl A. Studying the role of workplaces layout on employees health: sick building syndrome [in Persian]. *Iran J Ergon*. 2022;9(4):199-210.
- Baleshazar A, Tabodi M, Rohjani Shirazi Z. The relationship between environmental and demographic factors with productivity of Islamic Azad University of Shiraz employees [in Persian]. *Iran J Ergon*. 2019;7(2):39-44. [DOI: [10.30699/ijergon.7.2.39](https://doi.org/10.30699/ijergon.7.2.39)]
- Shojaei Z, Helali F, Tabatabai Ghomsheh SF, Abdollahpour N, Bakhshi E, Rahimi S. Stress prevention at work with the participatory ergonomics approach in one of the Iranian gas refineries in 2017. *Iran Occupational Health*. 2020;17(1):594-609.
- Newsham GR, Birt BJ, Arsenault C, Thompson AJL, Veitch JA, Mancini S, et al. Do green buildings have better indoor environments? New evidence. *Build Res Info*. 2013;41(4):415-34. [DOI: [10.1080/09613218.2013.789951](https://doi.org/10.1080/09613218.2013.789951)]
- Krejcie RV, Morgan DW. Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*. 1970;30(3):607-10. [DOI: [10.1177/001316447003000308](https://doi.org/10.1177/001316447003000308)]
- Lima TM, Coelho DA. Prevention of musculoskeletal disorders (MSDs) in office work: a case study. *WORK*. 2010;39(4):397-408. [DOI: [10.3233/WOR-2011-1190](https://doi.org/10.3233/WOR-2011-1190)] [PMID]