Journal of Occupational Hygiene Engineering Volume 6, Issue 2, Summer 2019, Pages: 27-34

Original Article

doi: 10.52547/johe.6.2.27

Effect of Continuous Training of Ergonomic on Productivity and Exposure to Ergonomic Risk Factors

Saber Atari[1], Alireza Ghorbanpour[2], Seyed Mohammad Seyed Mehdi[3], Yousef Babayi Mesdaraghi[4,*]

[1] *MSc of Industrial Safety Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[2] *MSc Student of Ergonomic, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[3] *Assistant Professor, Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[4] *MSc of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*

**** Corresponding Author:*** *Yousef Babayi Mesdaraghi, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: usf.hse@gmail.com*

Received: 06/03/2019
Accepted: 12/06/2019

How to Cite this Article:
Atari S, Ghorbanpour A, Seyed Mehdi SM, Babayi Mesdaraghi Y. Effect of Continuous Training of Ergonomic on Productivity and Exposure to Ergonomic Risk Factors. *J Occup Hyg Eng*. 2019; 6(2): 27-34. DOI: 10.52547/johe.6.2.27

Abstract

Background and Objective: Ergonomic training does not impose the same costs as the other interventions, such as changing the work procedures, using new technologies, and redesigning the work environment. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of continuous ergonomic training on the rate of productivity and exposure to ergonomic risk factors.

Materials and Methods: In this study, 51 employees of a food industry factory in Tehran in the year 2018 were selected by random sampling method. The demographic and productivity data were collected by demographic and achieve questionnaires, respectively. In addition, exposure to ergonomic risk factors was evaluated by Quick Exposure Check (QEC). This information was re-collected after a four-month ergonomic audio-visual training course. The efficacy of the training course was examined by the paired t-test.

Results: Our findings indicated that almost half of the participants were in the worst possible posture and the number of people who had the unsuitable posture did not change pre- and post-intervention. The results demonstrated that two-thirds of the samples had a moderate productivity score and training was not effective in this regard. Despite the lack of significant changes in terms of productivity and exposure to risk factors of ergonomics, the scores of these two variables altered significantly. In other words, the change was not significant in a way that could alter the levels of these two variables in the studied subjects.

Conclusion: According to the results of the current study, continuous ergonomic training could reduce the QEC score and increase productivity in the work environment.

Keywords: Ergonomics Risk Factors; Ergonomic Training; Productivity; Quick Exposure Check

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]

Copyright © 2019 Journal of Occupational Hygiene Engineering. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

مقاله پژوهشی

doi: 10.52547/johe.6.2.27

بررسی تأثیر آموزش مداوم ارگونومی بر بهره‌وری و میزان مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی

صابر عطاری[۱]، علیرضا قربان‌پور[۲]، سید محمد سیدمهدی[۳]، یوسف بابایی مسدرقی[۴،*]

[۱] کارشناس ارشد مهندسی ایمنی صنعتی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۳] استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۴] کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* **نویسنده مسئول:** یوسف بابایی مسدرقی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. ایمیل: usf.hse@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۱۲/۱۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۲۲

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: آموزش اصول ارگونومی نیازی به صرف هزینه‌های مادی هم‌تراز با سایر مداخلات همچون تغییر رویه‌های کاری، استفاده از فناوری‌های جدید و بازطراحی محیط کاری ندارد. در این ارتباط، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش مداوم ارگونومی بر بهره‌وری و میزان مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر ۵۱ نفر از کارکنان یکی از کارخانجات صنایع غذایی در تهران در سال ۱۳۹۷ با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده انتخاب شدند و اطلاعات دموگرافیک، مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی (با استفاده از روش QEC (Quick Exposure Check)) و بهره‌وری (با استفاده از پرسشنامه اچیو (ACHIEVE)) آن‌ها جمع‌آوری گردید. این اطلاعات پس از یک دوره آموزشی سمعی و بصری چهار ماهه ارگونومی، مجدداً جمع‌آوری شدند. در ادامه، اثربخشی این دوره آموزشی با استفاده از آزمون t زوجی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نیمی از کارگران در بدترین پوسچر کاری ممکن قرار داشتند. باید عنوان نمود که تعداد نفرات این گروه پیش از آموزش و پس از آن تغییری نکرده بود. از منظر آمار توصیفی، نیمی از نمونه آماری پیش و پس از آموزش در بدترین پوسچر کاری ممکن قرار داشتند؛ دو سوم از نمونه آماری نیز پیش و پس از آموزش امتیاز بهره‌وری متوسطی داشتند. هر چند تعداد افراد حاضر در طبقه‌بندی‌های ارزیابی پوسچر و بهره‌وری تغییر چشم‌گیری نداشت، اما تغییرات امتیازات نمونه‌ها به نحوی بود که نشان‌گر تغییرات معنادار آمار استنباطی در هر دو متغیر بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان دادند که آموزش مداوم اصول ارگونومی در محیط کار می‌تواند باعث کاهش امتیاز کسب‌شده توسط روش ارزیابی مواجهه سریع و همچنین افزایش بهره‌وری در محیط کار گردد.

واژگان کلیدی: ارزیابی مواجهه سریع؛ آموزش ارگونومی؛ بهره‌وری؛ ریسک‌فاکتورهای ارگونومی

مقدمه

امروزه همه کشورها به اهمیت بهره‌وری به‌عنوان یکی از ضروریت‌های توسعه اقتصادی و کسب برتری رقابتی پی برده‌اند. در این راستا، اغلب کشورها به‌منظور اشاعه فرهنگ توجه ویژه به بهره‌وری و تعمیم به‌کارگیری فنون و روش‌های بهبود آن، سرمایه‌گذاری‌های قابل‌توجهی را انجام داده‌اند. در کشور ما اهمیت درنظرداشتن مقوله بهره‌وری به دلایل مختلفی همچون حاکم‌نبودن فرهنگ و توجه درست به بهره‌وری در جامعه مورد غفلت قرار گرفته است. بسیاری از کارشناسان بر این باور هستند که حلقه مفقوده اقتصاد کشور ما پیش از آنکه سرمایه و یا منابع طبیعی باشد، نبود بهره‌وری نیروی کار است [۱]. بهره‌وری مفهومی می‌باشد که برای نشان‌دادن نسبت برون‌داد یک فرد، واحد و یا سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. هرچه بهره‌وری یک سازمان بیشتر باشد، هزینه تولید در آن کمتر خواهد بود. بهره‌وری یک سازمان بیش از هر عامل دیگری به دانش، مهارت، توانایی، نگرش و رفتار مدیران آن

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]

بستگی دارد [۲]. گزارش‌ها نشان می‌دهند که شاخص بهره‌وری نیروی انسانی در کشور ما در مقایسه با کشورهای منطقه و شرق آسیا، بسیار پایین می‌باشد [۳].

نیروی انسانی مهم‌ترین سرمایه سازمان بوده و سلامتی به‌عنوان یک عامل مهم در بخش سرمایه انسانی، تأثیرگذار می‌باشد. [۴]. از سوی دیگر، اختلالات اسکلتی- عضلانی شایع‌ترین آسیب و ناتوانی شغلی در جهان محسوب می‌شوند. پوسچر نامناسب در ایستگاه‌های کاری، مهم‌ترین ریسک‌فاکتور این اختلالات است [۵]. اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار، یکی از پرهزینه‌ترین مشکلات بهداشتی است که جامعه امروز با آن مواجه می‌باشد [۴]. پوسچر نامناسب به‌عنوان یکی از ریسک‌فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی شناخته شده است؛ بنابراین ارزیابی پوسچرهای عملیاتی جهت اصلاح پوسچرهای نامطلوب و کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی امری ضروری می‌باشد [۶]. لازم به ذکر است که عدم توجه به اصول ارگونومی و نادیده‌گرفتن آن در محل کار، آسیب و هزینه‌های بسیاری را برای کارکنان و کارفرمایان در پی داشته و موجب کاهش کارایی افراد می‌شود [۷].

بسیاری از تحلیل‌های ارگونومی در مورد فعالیت‌های انسان، ریشه در مطالعات کار و زمان (که پایه و اساس مهندسی تولید را تشکیل می‌دهند) دارد؛ در نتیجه طبیعی است اگر در انجام تحلیل‌ها، ارگونومی و بهره‌وری را همراه با یکدیگر در نظر بگیریم. بهبود بهره‌وری یک روش آسان برای ترغیب مدیریت در هزینه‌کردن برای برنامه‌ریزی و به‌کارگیری مداخلات ارگونومی می‌باشد؛ این روش توجیه می‌تواند برای اشخاصی که اطلاعات ارگونومی ندارند، مؤثرتر واقع شود. نتایج بررسی‌های صورت‌گرفته نشان می‌دهند که در کشور ما، توجه جدی و قابل‌قبولی نسبت به مباحث تئوری و کاربردی ارگونومی صورت نگرفته است [۸]. اجرای مداخلات ارگونومی می‌تواند یکی از مزایای رقابت پایدار در صنعت باشد. علاوه‌براین، فرهنگ ارگونومی می‌تواند منجر به جبران هزینه‌های کارگران، کاهش زمان ازدست‌رفته، بهبود بهره‌وری و افزایش کیفیت شود. این تلاش‌های پیشگیرانه شامل بسیاری از زمینه‌های مختلف بهداشت عمومی، ارگونومی و مهندسی می‌باشند که با رویکردهای جامع و مداخلات ارگونومی، بهترین شرایط را برای کاهش بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار ایجاد می‌کنند [۹].

اگر محیط کار به‌گونه‌ای باشد که فرد در آن احساس ناراحتی، خستگی و کسالت نموده و به وی آسیب وارد شود، نارضایتی و بیماری را برای او به دنبال خواهد داشت و این موضوع موجب اختلال در کار و کاهش بهره‌وری و بازدهی وی خواهد شد. شایان ذکر است که شناخت و رعایت اصول ارگونومیکی منجر به کاهش این‌گونه مسائل خواهد گردید [۱۰].

بی‌شک به‌کارگیری ملاحظات ارگونومی و آموزش آن در هر سازمانی نقش به‌سزایی در مدیریت بهره‌وری آن سازمان دارد. عدم رعایت این ملاحظات منجر به کاهش انگیزه و بازدهی نیروی انسانی، افزایش میزان جابه‌جایی و غیبت کارکنان و در نهایت کاهش اثربخشی، کارآیی و بهره‌وری سازمان خواهد شد [۱۰]. باید توجه داشت که آموزش اصول ارگونومی نیازی به صرف هزینه‌های مادی هم‌تراز با سایر مداخلات همچون تغییر رویه‌های کاری، استفاده از فناوری‌های جدید و بازطراحی محیط کاری ندارد. از سوی دیگر، ضعف فرهنگ ایمنی و بهداشت شغلی در کشور ما بر کسی پوشیده نبوده و ارگونومی به‌عنوان بخشی از این مجموعه از این قاعده مستثنی نمی‌باشد و معمولاً نیروی کار، آموزش کافی در این زمینه را دریافت نکرده است. با توجه به نقطه قوت اقتصادی و همچنین نقیصه فرهنگی، می‌توان آموزش را به نوعی مهم‌ترین اولویت در مداخلات ارگونومی دانست. همچنین می‌توان با استفاده از نتایج مثبت این نوع از مداخله، مدیریت را برای صرف هزینه در راستای انجام دیگر مداخلات ترغیب نمود.

مواد و روش‌ها

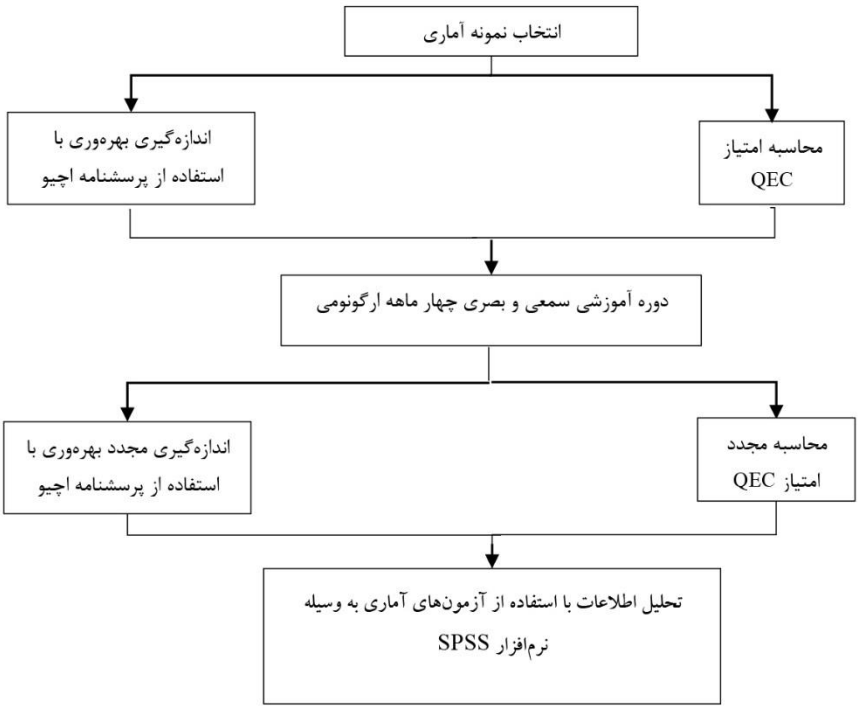
پژوهش تحلیلی- توصیفی حاضر که از نوع مداخله‌ای می‌باشد، داده‌های مربوط به بهره‌وری و ریسک‌فاکتورهای ارگونومی شرکت‌کنندگان در مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. نمونه آماری این پژوهش ۵۱ نفر از کارکنان یکی از کارخانجات صنایع غذایی تهران در سال ۱۳۹۷ بودند که با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: عدم ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی که اجازه مداخله ارگونومی را ندهد، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی و تنفسی، عدم اشتغال به شغل دوم و رضایت فردی. پس از مشخص‌شدن نمونه آماری، داده‌های مربوط به بهره‌وری و ریسک‌فاکتورهای ارگونومی شرکت‌کنندگان جمع‌آوری شدند. پس از گذراندن یک دوره آموزشی سمعی و بصری چهار ماهه ارگونومی، داده‌ها مجدداً جمع‌آوری گردیدند و در نهایت ضریب تصمیم‌گیری هریک از متغیرهای ذکرشده برای قبل و بعد از مواجهه با عامل پژوهش (مداخله آموزشی ارگونومی) محاسبه شد. مراحل انجام پژوهش به‌صورت شماتیک در شکل ۱ نشان شده است.

در این مطالعه داده‌های مربوط به سن، قد، وزن، سابقه شغلی، سابقه بیماری قلبی- عروقی، سابقه بیماری ریوی، انجام ورزش منظم و استعمال دخانیات با استفاده از پرسشنامه جمعیت‌شناختی جمع‌آوری گردید. قد و وزن شرکت‌کنندگان نیز با استفاده از ترازوی عقربه‌ای (با کمترین لباس ممکن) و متر نواری توسط پژوهشگران اندازه‌گیری شد.

در ادامه با استفاده از پرسشنامه اچیو، میزان بهره‌وری جامعه آماری محاسبه گردید. در این پرسشنامه که در سال ۱۹۸۰ توسط Hersi و Goldsmith ارائه شده است، امتیاز نهایی بر مبنای پاسخ شرکت‌کنندگان به ۲۶ سؤال در هفت حوزه توانایی فردی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]



شکل ۱: نمای کلی پژوهش

(سه سؤال)، درک و شناخت شغل (چهار سؤال)، حمایت سازمانی (چهار سؤال)، انگیزش (چهار سؤال)، بازخورد (چهار سؤال)، اعتبار (چهار سؤال) و سازگاری (سه سؤال) براساس طیف لیکرتی پنج درجه‌ای به‌صورت بسته تعیین می‌شود [۱۱]. پیش از این، روایی و پایایی این پرسشنامه در چندین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته و آلفای کرونباخ آن برابر با ۰/۸۹، ۰/۸۶ و ۰/۹۳ محاسبه شده است. لازم به ذکر می‌باشد که برای تحلیل نتایج، نمرات به‌دست‌آمده با یکدیگر جمع شده و براساس جدول ۱ ارزیابی می‌شوند [۱۲-۱۴].

در این مطالعه به‌منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی از روش ارزیابی مواجهه سریع (QEC) استفاده شد. در این روش که به وسیله Lee و Bakel (۱۹۹۸) ارائه شده است، بدن به چهار ناحیه تقسیم‌بندی می‌شود که عبارت هستند از: کمر، شانه/بازو، دست/مچ دست و گردن که این چهار ناحیه در معرض بیشترین مواجهه با ریسک‌فاکتورهای اسکلتی- عضلانی قرار دارند. در این روش با توجه به مشاهده پرسشگر و پاسخ کارگر، اطلاعات جامعی در زمینه حداکثر وزن قطعات جابه‌جاشده، میانگین زمانی انجام کار مورد نظر، حداکثر نیروی اعمال‌شده توسط یک یا هر دو دست، در معرض ارتعاش بودن در

جدول ۱: ارزیابی سطح بهره‌وری براساس پرسشنامه

امتیاز نهایی بهره‌وری براساس پرسشنامه	سطح بهره‌وری
۲۶ تا ۴۳	بهره‌وری پایین
۴۴ تا ۸۸	بهره‌وری متوسط
بالاتر از ۸۸	بهره‌وری بالا

حین کار، نیازداشتن به دید دقیق و استرس‌زابودن شغل از دیدگاه روانی به‌دست آمده و مورد بررسی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر می‌باشد که اندام‌های بدن براساس پوسچرهایی که ممکن است داشته باشند، دسته‌بندی شده و یک شماره به آن‌ها اختصاص داده می‌شود. در نهایت با توجه به امتیازات کلی (درصد تماس E) به‌دست‌آمده از هر پوسچر کاری، اقدامات اصلاحی و انجام مداخله ارگونومیکی تعیین می‌گردد. باید خاطرنشان ساخت که به‌منظور به‌دست‌آوردن امتیاز کلی سطح مواجهه، امتیازات نواحی چهارگانه با یکدیگر جمع شده و بر حداکثر امتیاز ممکن برای کارهای حمل و نقل دستی (۱۷۶) و دیگر مشاغل (۱۶۲) تقسیم می‌شود. این موارد در جدول ۲ بیان گردیده‌اند [۱۵].

پس از جمع‌آوری اطلاعات، دوره آموزشی به شکل حضور در کلاس با استفاده از پاورپوینت و فیلم‌های آموزشی و همچنین به شکل عملی با حضور در محیط کار برگزار شد. عناوین اصلی مطالب دوره مذکور عبارت بودند از: تعریف ارگونومی و ارائه مثال‌هایی از تغییرات در محیط کار به‌منظور انطباق آن با کارگر، توضیح وضعیت‌های بدنی کاری گوناگون و تأثیر خاص هریک از آن‌ها بر اندام‌های مختلف بدن، ارائه توضیحاتی در مورد برخی از اختلالات اسکلتی- عضلانی، ارائه راه‌کارهایی برای کاهش آسیب‌های ناشی از حرکات تکراری، آموزش نحوه بلندکردن و حمل دستی بار، ارائه راه‌کارهایی در رابطه با کار ایستاده، نحوه چیدن ابزار و وسایل شغلی در ایستگاه کاری، آموزش در مورد جلوگیری از خستگی چشم، کنترل استرس‌های روانی مربوط به شغل، اثر ارتعاش در ابتلا به بیماری‌های اسکلتی- عضلانی و آموزش حرکات ورزشی برای جلوگیری از بروز این اختلالات.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]

جدول ۲: ارزیابی سطح مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی براساس امتیاز کل ارزیابی مواجهه سریع

امتیاز کل ارزیابی مواجهه سریع	ارزیابی
کمتر از ۴۰ درصد از امتیاز کل	قابل‌قبول
۴۱ تا ۵۰ درصد از امتیاز کل	انجام مطالعه و بررسی بیشتر لازم است.
۵۱ تا ۷۰ درصد از امتیاز کل	انجام مطالعه و بررسی بیشتر لازم است و اقدامات اصلاحی می‌بایست در آینده نزدیک انجام شوند.
بیش از ۷۱ درصد از امتیاز کل	انجام مطالعه و بررسی بیشتر لازم است و اقدامات اصلاحی می‌بایست بی‌درنگ انجام شوند.

شایان ذکر است که این دوره‌های آموزشی در طول چهار ماه و به‌صورت هفتگی انجام شدند. در هر جلسه از افراد در مورد شغل، نحوه انجام وظایف شغلی، میزان ورزش‌کردن در هفته و مشکلات اسکلتی- عضلانی سؤال می‌گردید.

پس از برگزاری دوره آموزشی سمعی و بصری چهار ماهه، به‌منظور بررسی اثر آموزش مذکور، مراحل سوم تا پنجم یعنی اندازه‌گیری بهره‌وری با استفاده از پرسشنامه اچیو و ارزیابی خطر بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی با استفاده از روش ارزیابی مواجهه سریع، تکرار گردید تا با در کنار هم قراردادن داده‌های پیش و پس از برگزاری دوره آموزشی مشخص شود که آموزش اصول ارگونومی چه تأثیری بر هرکدام از این متغیرها داشته است.

در نهایت، داده‌های خام جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS 21 و آزمون‌های آماری تحلیل گردیدند. ابتدا با استفاده از آزمون Kolmogorov–Smirnov، نرمال‌بودن توزیع داده‌ها بررسی شد و در ادامه به‌منظور بررسی اثر آموزش بر داده‌ها (قبل و بعد از آموزش) از آزمون t زوجی استفاده گردید.

یافته‌ها

براساس نتایج به‌دست‌آمده، میانگین سنی افراد شرکت‌کننده در پژوهش معادل ۳۴/۵۹ سال بود و آن‌ها از نظر سنی در محدوده ۵۰-۲۱ سال قرار داشتند. همچنین وزن افراد شرکت‌کننده در پژوهش با میانگین ۸۰/۸۰ در محدوده ۵۵ تا ۱۲۰ کیلوگرم قرار داشت و قد آن‌ها با میانگین ۱۷۵/۱۵ در بازه ۱۱۴ تا ۱۹۰ سانتی‌متر جای داشت. علاوه‌براین، براساس محاسبات شاخص توده بدنی شرکت‌کنندگان در پژوهش، به‌ترتیب ۴۷/۰۵، ۳۱/۳۷ و ۲۱/۵۶ درصد از آن‌ها در رده‌های عادی، دارای اضافه‌وزن و چاقی کلاس ۱ دسته‌بندی شدند. سابقه کاری افراد شرکننده در پژوهش نیز بین ۱ تا ۲۶ سال با میانگین ۱۰/۷۳ سال بود. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش در جدول ۳ ارائه شده است.

امتیاز نهایی ارزیابی مواجهه سریع در محدوده ۴۲ تا ۱۵۴ با میانگین ۱۱۲/۷۶ قرار داشت که در این میان، امتیازات مواجهه با ریسک‌فاکتورهای اسکلتی- عضلانی هفت نفر از افراد (۱۳/۷۲ درصد) در سطح ۱ بود، ۱۰ نفر (۱۹/۶ درصد) امتیازی دریافت کرده بودند که در سطح ۲ قرار داشت، شش نفر (۱۱/۷۶ درصد) دارای امتیازی در سطح ۳ شدند و ۲۸ نفر (۵۴/۹ درصد) یعنی بیش از نیمی از نفرات به لحاظ مواجهه با ریسک‌فاکتورهای اسکلتی- عضلانی در بدترین وضع ممکن یعنی سطح ۴ قرار داشتند. از سوی دیگر، نمرات بهره‌وری که از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شده بودند، در بازه ۲۶ تا ۱۱۳ قرار داشتند و میانگین نمرات بهره‌وری برابر با ۷۳/۰۲ بود که نشان از این داشت که میانگین بهره‌وری در حد متوسطی بوده است. مطابق با دسته‌بندی استاندارد این روش، بهره‌وری ۷۶/۴۷ درصد از افراد در رده متوسط قرار داشت، ۱۹/۶ درصد از شرکت‌کنندگان نمره بهره‌وری بالایی داشتند و تنها دو نفر (۳/۹۲ درصد) دارای بهره‌وری در سطح پایین بودند.

علاوه‌براین، در اندازه‌گیری‌های پس از آموزش مشخص شد که در ارتباط با مقایسه امتیازات نهایی پیش از دوره آموزشی، تعداد نفراتی که مواجهه آن‌ها با ریسک‌فاکتورهای اسکلتی- عضلانی در سطح ۱ بود، از هفت به نه نفر افزایش یافته است؛ اما مواجهه تعداد نفراتی که در سطح ۲ بودند، از ۱۰ به هشت نفر کاهش یافته بود. علاوه‌براین، تعداد افرادی که میزان مواجهه آن‌ها در سطح ۳ قرار داشت از شش به هفت نفر رسید؛ اما تعداد افراد حاضر در سطح ۴ از ۲۸ به ۲۷ نفر کاهش یافت (جدول ۴).

از سوی دیگر، پس از ارزشیابی مجدد بهره‌وری کارکنان پس از برگزاری دوره‌های آموزشی ارگونومی با استفاده از پرسشنامه اچیو مشخص شد که در مقایسه وضعیت نسبت به پیش از آموزش، تعداد نفراتی که بهره‌وری پایینی داشتند، از دو به یک نفر کاهش یافته است. همچنین تعداد نفراتی که بهره‌وری متوسطی داشتند، از ۳۹ به ۳۴ نفر کاهش یافته بود؛ اما تعداد

جدول ۳: آمار توصیفی اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه پژوهش

	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن	۵۱	۲۱	۵۰	۳۴/۵۶	۶/۷۰
وزن	۵۱	۵۵	۱۲۰	۸۰/۸۰	۱۴/۵۴
قد	۵۱	۱۱۴	۱۹۰	۱۷۵/۱۵	۱۱/۵۹
سابقه کاری	۴۵	۱	۲۶	۱۰/۷۳	۶/۱۱
شاخص توده بدنی	۵۱	۱۸/۸۳	۳۴/۲۴	۲۶/۰۹	۴/۲۱

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]

افرادی که بهره‌وری آن‌ها در حد بالایی بود، از ۱۰ به ۱۶ نفر افزایش پیدا کرده بود. این اطلاعات به‌صورت مقایسه‌ای در جدول ۴ نشان داده شده‌اند.

پس از جمع‌آوری داده‌های خام مربوط به بهره‌وری و میزان مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی، این داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS 21 و آزمون t زوجی مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۵). همان‌طور که مشاهده می‌شود، سطح معناداری برای بهره‌وری پیش از آموزش و پس از آن، کوچک‌تر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین فرض برابری میانگین‌ها رد می‌شود و مشخص می‌گردد که آموزش تا حدودی بر افزایش بهره‌وری مؤثر بوده است. نتایج این مطالعه حاکی از آن بودند که میانگین امتیاز بهره‌وری پس از آموزش از ۷۲/۶۶ به ۷۹/۵۲ افزایش یافته است و اختلاف این دو میانگین برابر با ۶/۸۶ امتیاز می‌باشد. باید توجه داشت که این اختلاف براساس آزمون t زوجی معنادار می‌باشد (P<۰/۰۵). بدین‌معنا که به‌طور میانگین، ۹/۱۹ درصد افزایش در امتیاز بهره‌وری افراد مشاهده می‌شود.

جدول ۴: سطح‌بندی متغیرهای وابسته مورد مطالعه، پیش از دوره آموزشی و پس از آن

مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی	پیش از آموزش	پس از آموزش	سطح بهره‌وری	پیش از آموزش	پس از آموزش
سطح ۱	۷	۹	پایین	۲	۱
سطح ۲	۱۰	۸	متوسط	۳۹	۳۴
سطح ۳	۶	۷	بالا	۱۰	۱۶
سطح ۴	۲۸	۲۷			

جدول ۵: نتایج آزمون t زوجی متغیرهای وابسته مورد مطالعه، قبل و بعد از دوره آموزشی

		میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	t	سطح معناداری
بهره‌وری	پیش از آموزش	۷۲/۶۶	۱۹/۵۹	۲/۷۴	-۲/۹۱	۰/۰۰۵
	پس از آموزش	۷۹/۵۲	۱۸/۰۳	۲/۵۲		
ارزیابی مواجهه سریع	پیش از آموزش	۱۱۳/۴۸	۳۸/۶۹	۵/۴۷	۳/۴۲	۰/۰۰۱
	پس از آموزش	۱۰۹/۲۳	۳۵/۹۹	۵/۰۹		

بحث

براساس یافته‌های مطالعه حاضر، ارتباط معناداری بین آموزش با متغیرهای بهره‌وری و امتیازات ارزیابی پوسچر به روش ارزیابی مواجهه سریع (P≤۰/۰۰۵) مشاهده گردید.

علاوه‌براین، براساس نتایج مشخص شد که انجام مداخله آموزشی ارگونومی به شکل معناداری بر بهبود بهره‌وری و اصلاح پوسچر شرکت‌کنندگان اثرگذار بوده است که از این نظر با نتایج سایر مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه همراستا می‌باشد [۱۶-۱۹]. در این ارتباط، در مطالعه‌ای که در مورد کارکنان اداری و براساس مدل تغییر (TTM: Trans Theoretical Model) انجام شد، مشخص گردید که برنامه آموزشی ارگونومی می‌تواند به‌عنوان محرک یا انگیزه برای بیشتر کارکنانی که اطلاعی از اهمیت پوسچر ارگونومی ندارند، عمل کند و حرکت آن‌ها به سمت تغییر پوسچر را تسریع نماید. در بخش دیگری از این پژوهش بیان گردید که پوسچر نامناسب کمر منجر به مشکلات جسمانی نظیر دردهای اسکلتی- عضلانی می‌شود و بهره‌وری را کاهش می‌دهد [۱۶].

در این راستا، در مطالعه‌ای اثربخشی آموزش ارگونومی در مواجهه با ریسک‌فاکتورهای آن مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه که در ارتباط با یک واحد اداری و با استفاده از روش RULA (Rapid Upper Limb Assessment) انجام شد، مشخص گردید که بین مداخله آموزشی ارگونومی با کاهش عوامل آسیب‌زای اسکلتی- عضلانی و اصلاح وضعیت بدنی کاربران رابطه معناداری وجود دارد [۱۷].

عدم آگاهی کارکنان از اثرات مخرب پوسچر نامناسب بر وضعیت سلامت دستگاه اسکلتی- عضلانی و به تبع آن، بروز اختلالات مربوط به این دستگاه را می‌توان از مهم‌ترین عوامل قرارگرفتن در پوسچر نامناسب دانست. با استفاده از مداخله آموزش ارگونومی می‌توان این نقص را تا حدود زیادی مرتفع نمود. بدین‌ترتیب، کارکنان با درک مفاهیمی چون پوسچر صحیح، دلایل اصلی بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی و به‌کارگیری اصول و روش‌های انجام صحیح کار که در طول دوره آموزش فرامی‌گیرند، می‌توانند ضمن کاهش امتیازات مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی، از بروز این اختلالات جلوگیری کنند و سلامت شغلی خود را حداقل در حوزه ارگونومی تضمین نمایند.

در ارتباط با بهبود بهره‌وری در این مطالعه با توجه به پارامترهای مورد بررسی در پرسشنامه استانداردشده اچیو (که برخی از آن‌ها عبارت هستند از: برگزاری دوره‌های آموزشی ضمن خدمت، آموزش در مورد انجام شغل، درک صحیح از اهداف کاری، تلاش سازمان برای درک صحیح کارکنان از کار، اختصاص بودجه کافی برای واحدهای مختلف، حمایت از سوی سایر واحدها (که می‌توان حمایت واحد ایمنی و بهداشت را استنباط کرد)، حمایت

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]

مستقیم مسئولان از انجام کار دشوار، آگاهی داشتن از روش‌های بهبود، تطابق تصمیمات سازمان با اصول اخلاقی، منصفانه پنداشتن تصمیمات سازمانی و اعتماد به مدیران مافوق) می‌توان چنین استدلال کرد که تمامی این موارد (کم و بیش) تحت تأثیر برگزاری دوره آموزشی ارگونومی قرار دارند و می‌توانند موجب افزایش میانگین امتیاز بهره‌وری نمونه پژوهشی پس از برگزاری مداخله آموزشی شده باشند.

به‌طور کلی، در این پژوهش مواجهه با ریسک‌فاکتورهای ارگونومی با استفاده از روش ارزیابی مواجهه سریع و در ارتباط با بهره‌وری توسط پرسشنامه اچیو سنجیده شدند که امتیازات ارزیابی مواجهه سریع در سطح بالا و خطرناک بود و بهره‌وری در حد متوسط قرار داشت. نتایج این مطالعه حاکی از آن بودند که آموزش مداوم اصول ارگونومی در محیط کار می‌تواند باعث کاهش امتیازات کسب‌شده در روش ارزیابی مواجهه سریع شود و بهره‌وری در محیط کار را افزایش دهد.

یکی از نقاط قوت این مطالعه، انجام آموزش به شکل طولانی‌مدت و مداوم بود. علاوه‌براین، تقریباً تمامی امکانات آموزشی برای انجام آموزش وجود داشت و آموزش‌های ارگونومی توسط افراد متخصص در این حوزه صورت پذیرفت. از سوی دیگر، ارزیابی وضعیت ارگونومی با استفاده از روش ارزیابی مواجهه سریع که معیارهای فراوانی از جمله ارتعاش، نظر کارگر و وضعیت بدن را دربرمی‌گیرد، انجام شد. مورد دیگری که باید به آن اشاره کرد این است که جامعه آماری هدف این پژوهش بر خلاف مطالعاتی که مورد بحث قرار گرفتند، کارکنان بخش اداری نبودند؛ بلکه کارگرانی بودند که در بخش‌های عملیاتی، وظایف یدی را انجام می‌دادند.

در انتها در ارتباط با محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به این موارد اشاره کرد: برخی از کارگران به‌صورت نوبت‌کاری مشغول به کار بودند که این موضوع در این مطالعه مورد توجه قرار نگرفته بود. همچنین در مداخله صورت‌گرفته در این مطالعه، طراحی محیط کار در نظر گرفته نشده بود و مداخلات و اصلاحات در پوسچر تنها محدود به آموزش بودند. لازم به ذکر است که شرکت‌کنندگان در این پژوهش، بیش از ۱۷۶ ساعت در ماه کار می‌کردند که این میزان بیش از ساعات مقرر و عادی در ماه می‌باشد. علاوه‌براین، می‌توان به محدودیت‌هایی نظیر عدم انجام مداخلات وسیع‌تر ارگونومی به دلیل نبود پشتیبانی بودجه‌ای، عدم دسترسی به نمونه آماری بزرگ‌تر به دلیل مخالفت واحد تولید کارخانه و عدم وجود مطالعه‌ای مشابه برای بررسی رابطه بهره‌وری و ارگونومی به شکل علمی و مدون اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های این پژوهش مشخص شد، آموزش مداوم اصول ارگونومی به شکل اثربخش یعنی استفاده از وسایل کمک آموزشی مانند پاورپوینت و فیلم‌های آموزشی و همچنین حضور در محیط کار و ارائه مثال‌هایی از تغییرات در محیط کار جهت انطباق محیط با کارگر، وضعیت‌های بدنی کاری گوناگون و تاثیر خاص هر یک از آن‌ها بر روی اندام مختلف می‌تواند علاوه بر کاهش مواجهه با ریسک فاکتورهای ارگونومی، باعث افزایش بهره‌وری در محیط کار گردد. هرچند، به نظر نویسندگان کلید موفقیت در استمرار دوره‌های آموزشی ولو با ساعات آموزشی کمتر است.

تشکر و قدردانی

در پایان از شرکت‌کنندگان و سایر عوامل که در این مطالعه نهایت همکاری را با نویسندگان داشتند و با صبر و بردباری و انگیزه فراوان در مراحل مختلف پژوهش همگام و همدل با نویسندگان بودند نهایت تقدیر و تشکر را داریم.

REFERENCES

1. Afzali S. Effect of integrated management systems on organizational productivity. *J Maritime Transp Ind*. 2018; **4**(1):97-105. [Persian]
2. Saatchi M. Productivity psychology. Tehran: Viraesh Publication; 2007. [Persian]
3. Hajinabi K, Nasiripoor AA, Zahedkar P, Mehrabian F. Relationship between nurses' working shifts with human resources productivity. *J Holistic Nurs Midwifery*. 2013; **23**(1):7-12. [Persian]
4. Dennerlein JT. Ergonomics/Musculoskeletal Issues. In: Heggenhougen HK, editor. International encyclopedia of public health. Oxford: Academic Press; 2008. P. 443-52.
5. Jamshidi H, Dastakzan B, Rafiee A. Correlation of fuzzy logic modeling results using QEC and RULA evaluation methods for assessing work-related musculoskeletal disorders: a case study in a waste industry. 2nd International Iranian Ergonomics Conference; Shiraz, Iran; 2017. P. 135.
6. Akbari J, Kazemi M, Mazareie A, Moradirad R. The Ergonomic assessment of exposure to risk factors that cause musculoskeletal disorders in office workers by using ROSA. *Sci J Ilam Univ Med Sci*. 2017;**25**(2):8-17. [Persian]
7. Habibi E, Ebrahimi H, Barakat S, Maghsoudian L. Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk factors in office staff using ROSA method and Its relation with efficiency. *J Mil Med*. 2017;**19**(1):31-9. [Persian]
8. Sadra Abarqhouei N, Hosseini Nasab H, Fakhrzad MB. Macro ergonomics interventions and their impact on productivity and reduction of musculoskeletal disorders: including a case study. *Iran Occup Health J*. 2012;**9**(2):27-39. [Persian]
9. Zhou D, Chen J, Lv C, Cao Q. A method for integrating ergonomics analysis into maintainability design in a virtual environment. *Int J Indust Ergon*. 2016;**54**:154-63. DOI: 10.1016/j.ergon.2016.06.003
10. Hasani SA, Mobaraki H, Moghadami Fard Z. The importance of ergonomics in increasing productivity and improving the performance of the staff of the ministry of health and medical education. *Ther Med Educ*. 2013;**4**(4):92-101.
11. Hersey P, Goldsmith HM. The ACHIEVE system: a human-performance problem-solving model. Trends and Issues in OD: Current Theory and Practice, Pfeiffer/jossey-Bass; 1980. P. 266-74.
12. Mehri N. Investigating the effect of appointments based on the competency of managers on Mellat bank's manpower productivity: Ardabil: Germi Islamic Azad University; 2013. [Persian]

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]

13. Kasiri M, Kamalzade H. Investigating factors affecting productivity based on the heresy and goldsmith model (ACiHIVE Model) (Case study: six gas transmission operations area). *New Res Mana Account*. 2016;**11**(3):89-106. [Persian]
14. Abbaspour A, Badri M. The relationship between psychological empowerment and effective factors of productivity of human resources. *J Manag Stud Dev Evol*. 2016;**24**(79):73-100. [Persian]
15. Choobineh AR. Posture assessment methods in occupational ergonomics. Hamedan: Fanavaran Publication; 2004. [Persian]
16. Sanaeinasab H, Saffari M, Valipour F, Alipour HR, Sepandi M, Al Zaben F, et al. The effectiveness of a model-based health education intervention to improve ergonomic posture in office computer workers: a randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health*. 2018;**91**(8):951-62. DOI: 10.1007/s00420-018-1336-1
17. Kalte HO, Faghih MA, Taban E, Faghih A. Effectiveness of ergonomic training intervention on risk reduction of musculoskeletal disorders. *J Prev Med*. 2015;**1**(2):38-45. [Persian]
18. Abareshi F, Yarahmadi R, Solhi M, Farshad AA. Educational intervention for reducing work-related musculoskeletal disorders and promoting productivity. *Int J Occup Saf Ergon*. 2015;**21**(4):480-5. DOI: 10.1080/10803548.2015.1087729
19. Moazzami Z, Dehdari T, Taghdisi MH, Soltanian A. Effect of an ergonomics-based educational intervention based on transtheoretical model in adopting correct body posture among operating room nurses. *Glob J Health Sci*. 2016;**8**(7):26-34. PMID: 26925897 DOI: 10.5539/gjhs.v8n7p26

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/johe.6.2.27]