



Role of Mental Workload and Occupational Burnout in improving Safety Behaviors of Iron and Steel Industry Workers.

Mehdi Hooshmand¹ , Hossein Hatami¹, Reza Gholamnia², Keyvan Olazadeh³, Ali Salehi Sahlabadi^{4,5*}

1. Department of Public Health, Safety & Environmental and Occupational Hazards Control Research Center, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Department of Health, Safety and Environmental Management, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Department of Biostatistics, School of Allied Medical Sciences Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. Safety Promotion and Injury Prevention Research Center, Research Institute for Health Sciences and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5. Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2025/10/12

Accepted: 2025/11/23

Abstract

The iron and steel industries, due to their specific working conditions and environmental factors, pose multiple physical and psychological challenges for workers. Examining workers physical and mental health and identifying the factors affecting them can play a significant role in improving their well-being. This study aimed to investigate the impact of mental workload and the mediating role of job burnout on safety behavior among workers at an iron and steel factory in Yazd Province (2024). A descriptive-analytical study involving 150 workers, who were well-informed about the investigation process, and from whom verbal consent was taken, revealed a significant positive relationship between mental workload and job burnout, with both factors inversely related to safety behavior. Structural equation modeling results indicated that job burnout partially mediates the relationship between mental workload and safety behavior, suggesting that mental workload affects safety behaviors both directly and indirectly through increased job burnout.

Keywords: *Mental workload; Job burnout; Safety behavior; Iron and steel industry*

Please cite this article as:

Hooshmand M, Hatami H, Gholamnia R, Olazadeh K, Salehi Sahlabadi A. Role of Mental Workload and Occupational Burnout in improving Safety Behaviors of Iron and Steel Industry Workers. Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat .2025;13(1):1-5. <https://doi.org/10.22037/iipm.v11i3.50632>

* **Corresponding Author:** asalehi529@sbmu.ac.ir



نقش بار کاری ذهنی و فرسودگی شغلی در ارتقای رفتارهای ایمنی کارگران صنعت آهن و فولاد

مهرداد هوشمند^۱ , حسین حاتمی^۱، رضا غلام‌نیا^۲، کیوان اولی زاده^۳، علی صالحی سهل‌آبادی^۴ 

۱. گروه بهداشت عمومی، مرکز تحقیقات کنترل عوامل زیان آور محیط و کار، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. گروه مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. مرکز تحقیقات ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، پژوهشکده علوم و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۶

چکیده

صنایع آهن و فولاد به دلیل شرایط کاری و محیطی ویژه، مشکلات جسمی و روانی متعددی برای کارگران ایجاد می‌کنند. بررسی سلامت جسمی و روانی کارگران و شناسایی عوامل مؤثر بر آن‌ها می‌تواند در بهبود وضعیت سلامتی آنان نقش مهمی ایفا کند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر بار کاری ذهنی و نقش میانجی فرسودگی شغلی بر رفتار ایمنی کارگران یک کارخانه آهن و فولاد در استان یزد (۳۰۴۱) انجام شد. پژوهش توصیفی-تحلیلی شامل ۵۱ کارگر، که پیش از شروع تحقیقات از فرایند آن مطلع گردیدند و رضایت شفاهی از آنها گرفته شد، نشان داد بار کاری ذهنی با فرسودگی شغلی رابطه مثبت و معنادار دارد و هر دو عامل به‌طور معکوس با رفتار ایمنی مرتبط هستند. نتایج مدل معادلات ساختاری نشان داد فرسودگی شغلی به‌طور جزئی میانجی رابطه بین بار کاری ذهنی و رفتار ایمنی است و بار کاری ذهنی هم به‌صورت مستقیم و هم غیرمستقیم از طریق افزایش فرسودگی شغلی، رفتارهای ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

واژگان کلیدی: بار کاری ذهنی؛ فرسودگی شغلی؛ رفتار ایمنی؛ صنعت آهن و فولاد

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Hooshmand M, Hatami H, Gholamnia R, Olazadeh K, Salehi Sahlabadi A. Role of Mental Workload and Occupational Burnout in improving Safety Behaviors of Iron and Steel Industry Workers. Irtiga Imini Pishgiri Masdumiyat. 2025;13(1):1-5. <https://doi.org/10.22037/iipm.v11i3.50632>

*نویسنده مسئول مکاتبات: asalehi529@sbmu.ac.ir

مقدمه

صنعت آهن و فولاد یکی از صنایع حیاتی کشور است که سهم مهمی در توسعه اقتصادی و زیربنایی دارد و در سالهای اخیر تولید آهن و فولاد در بسیاری از کشورها، به دلیل اهمیت آن در ساخت و ساز، رو به افزایش می‌باشد. کار در صنعت آهن و فولاد با خطرات خاص خود همراه است که می‌تواند سلامت جسمی و روانی کارگران را تهدید کند (۱). صنعت آهن و فولاد یکی از خطرناک‌ترین محیط‌های شغلی را در مقایسه با سایر صنعت‌های تولیدی دارا می‌باشد (۲). کارکنان این صنعت در مواجهه با خطرات متعدد شغلی قرار دارند که آنها را در معرض صدمات مرگ‌آور و غیر مرگ‌آور قرار می‌دهد (۳).

کارکنان در این محیط ممکن است دچار سوختگی، شکستگی، ترومای متعدد و حتی مرگ و میر گردند (۴). علاوه بر آن، مشکلات اسکلتی عضلانی، به دلیل انجام فعالیت‌های تکراری و وضعیت‌های نامناسب ارگونومیک، یکی از شایع‌ترین عوارض جسمانی در کارکنان این صنعت می‌باشد (۵، ۶). مطالعات مختلفی نیز نشان می‌دهد که کارکنان این صنعت در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به فشار خون، اختلالات گوارشی و تنفسی هستند و علاوه بر آن، نرخ وقوع برخی سرطان‌ها مانند سرطان ریه و مثانه در آنها بالا می‌باشد (۷). همچنین، مواردی مانند گرمای بالا، شیفت‌های طولانی، حوادث حین کار و آسیب‌های شیمیایی باعث می‌شوند که کار کردن در این محیط با چالش‌های زیادی از جمله خستگی، بار کاری ذهنی و فرسودگی شغلی همراه شود (۸). فشارهای کاری و روانی مداوم، سطح بالایی از بار کاری ذهنی و در ادامه فرسودگی شغلی را در این گروه شغلی ایجاد می‌کند که مستقیماً بر رفتارهای ایمنی و احتمال وقوع حوادث شغلی اثرگذار است.

تحلیل یا بررسی مشکل

این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی روی ۱۵۰ نفر از کارکنان یک کارخانه‌ی آهن و فولاد در سال ۱۴۰۳ انجام شد. در این مطالعه ارتباط بین بار کاری ذهنی و فرسودگی شغلی با رفتارهای ایمنی با استفاده از روش پیمایشی و ابزار پرسش‌نامه بررسی شد. در این پژوهش، پرسش‌نامه‌های اطلاعات دموگرافیک افراد، بار کاری ذهنی CarMen-Q، فرسودگی شغلی MBI-GS و رفتار ایمنی ژانگ برای جمع‌آوری داده استفاده شدند. در پایان برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، شاخص‌های آمار توصیفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ در

سطح اطمینان ۹۵ درصد بررسی شدند. همچنین با استفاده از مدل معادلات ساختاری، ارتباط بین متغیرهای مطالعه به وسیله‌ی نرم‌افزار Smart PLS نسخه ۳ بررسی شد.

مطالعات نشان داده‌اند که بار کاری ذهنی بالا به معنای افزایش تقاضاهای شناختی، عاطفی و زمانی، موجب کاهش تمرکز، افزایش خطاهای انسانی و افت کیفیت عملکرد می‌شود. در محیط‌های صنعتی حساس مانند فولاد، این موضوع می‌تواند به حوادث جدی منجر شود. از سوی دیگر، فرسودگی شغلی به عنوان یک حالت روانی منفی ناشی از استرس طولانی‌مدت شغلی تعریف می‌شود که با خستگی شدید، بدبینی نسبت به کار، کاهش کارایی و حتی بروز مشکلات جسمانی همراه است. در صنعت آهن و فولاد، عواملی چون ساعات کاری بالا، فقدان حمایت سازمانی، عدم تعادل بین تلاش و پاداش، و شرایط کاری پرخطر، احتمال ابتلا به فرسودگی شغلی را افزایش می‌دهند. پژوهش حاضر نشان داد که بار کاری ذهنی و فرسودگی شغلی رابطه معناداری با کاهش رفتار ایمنی دارند. مهم‌تر آن که فرسودگی شغلی نقش میانجی ایفا می‌کند؛ یعنی بخشی از اثر بار کاری ذهنی بر رفتارهای ایمنی، از طریق تشدید فرسودگی منتقل می‌شود. این یافته بیانگر آن است که تمرکز صرف بر آموزش ایمنی بدون توجه به کاهش فشارهای ذهنی و مدیریت فرسودگی، اثربخشی پایدار نخواهد داشت.

یافته‌ها

بار کاری ذهنی با میانگین 11.87 ± 72.86 همچنین فرسودگی شغلی با میانگین 8.96 ± 58.66 سطح بالایی را در این جامعه نشان دادند. نتایج مدل معادلات ساختاری طراحی شده نشان داد که بار کاری ذهنی با فرسودگی شغلی ارتباط مثبت و معناداری دارد ($r=0.063$, $p<0.001$)، همچنین یک ارتباط معکوس و معنی دار بین بار کاری ذهنی و رفتار ایمنی ($r=-0.696$, $p<0.003$) و همچنین بین فرسودگی شغلی و رفتار ایمنی مشاهده شد ($r=-0.540$, $p<0.001$).

توصیه‌ها

با توجه به نتایج مطالعه و شرایط صنعت فولاد، مجموعه‌ای از اقدامات سیاستی و مدیریتی پیشنهاد می‌شود:

۱. کاهش بار کاری ذهنی

سازمان‌ها باید با بازطراحی فرآیندهای کاری و زمان‌بندی شیفت‌ها بر اساس اصول ارگونومی شناختی، فشارهای ذهنی را کاهش دهند.

طراحی اقدامات پیشگیرانه، اثربخشی مدیریت سلامت روان را افزایش می‌دهد.

۵. تقویت نقش رهبری و سرپرستی

مدیران و سرپرستان باید در دوره‌های آموزشی تخصصی مانند «رهبری در شرایط پرتنش» و «ارتباط مؤثر با کارکنان» شرکت کنند. آموزش مهارت‌های تشخیص علائم فرسودگی، مدیریت تعارض، و ارائه بازخورد حمایتی، از الزامات این نقش‌هاست. همچنین، ارزیابی سبک رهبری با ابزارهایی مانند پرسش‌نامه MLQ و ارائه بازخورد ۳۶۰ درجه، می‌تواند به بهبود عملکرد سرپرستان در ارتقای ایمنی و سلامت روان کمک کند.

۶. طراحی مداخلات سازمانی چندبعدی

سازمان‌ها باید کمیته‌های بین‌بخشی با حضور مدیران، نمایندگان کارکنان، کارشناسان ایمنی و روان‌شناسان صنعتی تشکیل دهند. این کمیته‌ها باید برنامه‌هایی جامع شامل اصلاح فرآیندها، بهبود محیط کار، ارتقای فرهنگ ایمنی و حمایت روانی طراحی و اجرا کنند. استفاده از مشاوران مستقل برای ارزیابی بی‌طرفانه شرایط و ارائه راهکارهای مبتنی بر شواهد، اثربخشی مداخلات را افزایش می‌دهد. همچنین، پایش مستمر شاخص‌های عملکردی و بازنگری دوره‌ای برنامه‌ها، تضمین‌کننده پایداری نتایج خواهد بود.

نتیجه‌گیری

بار کاری ذهنی و فرسودگی شغلی، دو عامل کلیدی در تضعیف رفتارهای ایمنی در صنعت آهن و فولاد هستند. این عوامل نه تنها بر سلامت روانی و جسمی کارکنان اثر منفی دارند، بلکه پیامدهای اقتصادی و اجتماعی سنگینی برای سازمان و جامعه به همراه دارند. راهکار مؤثر، اتخاذ رویکردی چندبعدی و یکپارچه است که شامل کاهش فشارهای ذهنی، مدیریت فرسودگی، ارتقای آموزش و فرهنگ ایمنی، پایش روان‌شناختی مستمر و تقویت نقش رهبری می‌باشد. اجرای این سیاست‌ها می‌تواند به کاهش حوادث شغلی، بهبود بهره‌وری، ارتقای سلامت کارکنان و افزایش پایداری صنعت منجر شود.

به‌کارگیری فناوری‌های کمکی مانند چک‌لیست‌های دیجیتال، سیستم‌های هشدار هوشمند و اتوماسیون وظایف تکراری می‌تواند بار شناختی را به‌طور ملموس کاهش دهد. همچنین، اجرای برنامه‌های استراحت فعال (Active Breaks) در فواصل مشخص، و آموزش‌های شبیه‌سازی‌شده در محیط‌های واقع‌گرایانه، به افزایش آمادگی ذهنی کارکنان در شرایط پرتنش کمک می‌کند. شاخص‌هایی مانند نرخ خطا، زمان واکنش و رضایت شغلی می‌توانند برای ارزیابی اثربخشی این اقدامات به‌کار روند.

۲. مدیریت و پیشگیری از فرسودگی شغلی

ایجاد پروتکل‌های غربالگری روان‌شناختی با استفاده از ابزارهای معتبر مانند پرسش‌نامه Maslach، به شناسایی زود هنگام علائم فرسودگی کمک می‌کند. راه‌اندازی مراکز مشاوره در محل کار، برگزاری جلسات گروهی هم‌اندیشی، و فراهم‌سازی امکان دورکاری یا تنظیم ساعات کاری منعطف، از جمله راهکارهای مؤثر در کاهش فشار روانی هستند. همچنین، اجرای برنامه‌های قدرانی سازمان‌یافته مانند «کارمند ماه» و ارائه بازخورد مثبت منظم، نقش کلیدی در افزایش انگیزه و کاهش فرسودگی ایفا می‌کند.

۳. ارتقای فرهنگ و رفتارهای ایمنی

آموزش‌های ایمنی باید به‌صورت ترکیبی از جلسات تعاملی، کارگاه‌های عملی، و سناریوهای شبیه‌سازی‌شده برگزار شوند. استفاده از سیستم‌های پاداش مبتنی بر شاخص‌های رفتاری (مانند ثبت رفتارهای ایمن در اپلیکیشن داخلی) و اجرای کمپین‌های فرهنگی مانند «هفته ایمنی» با مشارکت کارکنان، به نهادینه‌سازی ارزش‌های ایمنی کمک می‌کند. همچنین، تشکیل گروه‌های بازنگری دستورالعمل‌های ایمنی با حضور نمایندگان واحدهای عملیاتی، موجب افزایش تعهد و رعایت دقیق پروتکل‌ها خواهد شد.

۴. پایش و نظارت روان‌شناختی

توسعه داشبوردهای مدیریتی با قابلیت رصد شاخص‌هایی مانند بار ذهنی، سطح استرس، و رضایت شغلی، باید در اولویت قرار گیرد. این داشبوردها می‌توانند با اتصال به داده‌های منابع انسانی و نظرسنجی‌های دوره‌ای، امکان مداخلات هدفمند را فراهم کنند. استفاده از الگوریتم‌های تحلیل روند برای پیش‌بینی نقاط بحرانی و

نقش نویسندگان

تمام نویسندگان در این پروژه به شرح زیر مشارکت داشتند : علی صالحی سهل آبادی : طراحی و مفهوم سازی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده ها، و نگارش پیش نویس مقاله؛ حسین حاتمی و کیوان اولی زاده : طراحی و مفهوم سازی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده ها، و نگارش پیش نویس مقاله؛

مهدی هوشمند : جمع آوری داده ها و نگارش پیش نویس مقاله؛ رضا غلام نیا : جمع آوری داده ها، تحلیل و تفسیر داده ها، و نگارش پیش نویس مقاله . علی صالحی سهل آبادی در نقش استاد راهنما در تمامی مراحل انجام پژوهش، نظارت و راهبری داشته اند .

References

1. Kifle M, Engdaw D, Alemu K, Sharma HR, Amsalu S, Feleke A, et al. Work related injuries and associated risk factors among iron and steel industries workers in Addis Ababa, Ethiopia. Safety Science. 2014;63:211-6.
2. Shabani S, Bachwenkizi J, Mamuya SH, Moen BE. The prevalence of occupational injuries and associated risk factors among workers in iron and steel industries: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2024;24(1):2602.
3. Basha SA, Maiti J. Relationships of demographic factors, job risk perception and work injury in a steel plant in India. Safety science. 2013;51(1):374-81.
4. Code of practice on safety and health in the iron and steel industry : meeting of experts to develop a revised code of practice on safety and health in the iron and steel industry, Geneva, 2005. Geneva :: International Labour Office; 2005.
5. Mohammed AR, Mohamed MO, Alhubaishy YA, Nasser K, Fahim IS. Ergonomic analysis of a working posture in steel industry in Egypt using digital human modeling. SN Applied Sciences. 2020;2.
6. Biswas MJ, Koparkar AR, Joshi MP, Hajare ST, Kasturwar NB. A study of morbidity pattern among iron and steel workers from an industry in central India. Indian J Occup Environ Med. 2014;18(3):122-8.
7. Guo H, Guo H, Yang Y, Sun B. Internal and External Factors Related to Burnout among Iron and Steel Workers: A Cross-Sectional Study in Anshan, China. PLOS ONE. 2015;10(11):e0143159.
8. Nordlund H, Wiitavaara B, Winblad U, Wijk K, Westerling R. Safety culture and reasons for risk-taking at a large steel-manufacturing company: Investigating the worker perspective. Safety Science. 2015;73:126-35.