Journal of Occupational Hygiene Engineering *Volume 5, Issue 4, Winter 2019, Pages: 8-16*

Original Article

doi: 10.29252/johe.5.4.8

Assessment of Safety and Health Performance Based on ELMERI Index in One of the Steel Industries in Khuzestan Province, Iran

Rouhollah Kazemi[1], Leila Nematpour[2], Seyed Amin Jazayeri[3,*]

[1] *Assistant Professor, Department of Environmental Management, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran*
[2] *Department of Occupational Safety and Health Engineering, Faculty of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran*
[3] *MSc, Department of Environmental Management, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran*

**** Corresponding Author:*** *Seyed Amin Jazayeri, Department of Environmental Management, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran. Email: Aminj.hse57@gmail.com*

Received: *09/09/2018*
Accepted: *12/02/2019*

How to Cite this Article:
Kazemi R, Nematpour L, Jazayeri SA. Assessment of Safety and Health Performance Based on ELMERI Index in One of the Steel Industries in Khuzestan Province, Iran. J Occup Hyg Eng. 2019; 5(4): 8-16. DOI: 10.29252/johe.5.4.8

Abstract

Background and Objective: *In the last few decades, organizational factors have become the leading indicators of occupational health and safety (OHS) performance in industries. ELMERI is a simple and cost-effective method for monitoring OHS performance in the manufacturing industries. Regrading this, the present study was carried out to evaluate the safety and health performance in a steel industry by using the ELMERI index.*

Materials and Methods: *In this cross-sectional descriptive study, the safety and health conditions of the workplace were evaluated by Health and Safety Executive (HSE) specialists using the ELMERI index. The ELMERI index covered safety behavior, workplace hygien and housekeeping, machinery safety, occupational health, ergonomics, walkways, fire safety, and first aids. Finally, ELMERI index was examined based on the findings.*

Results: *The results of this study demonstrated that an ELMERI index of 69% is indicative of a moderate performance. Safety behavior, workplace hygien and housekeeping, machinery safety, occupational health, ergonomics, walkways, fire safety, and first aids were determined as 75%, 64.4%, 80.5%, 51.4%, 66%, 75%, and 79.6%, respectively.*

Conclusion: *A common feature for goal setting and a real-time indication of OHS performance is the use of the ELMERI method. The ELMERI method fills the gap between management activities and accident-based indicators in OHS management systems. The results of this study enable managers to make the best decisions to provide and implement preventive measures based on indicators and events by the evaluation of performance safety.*

Keywords: *ELMERI Index, Safety and Health Performance; Steel Industry*

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

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*

مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای دوره ۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، صفحات ۸ تا ۱۶

مقاله پژوهشی

doi: 10.29252/johe.5.4.8

ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت براساس شاخص *ELMERI* در یکی از صنایع فولاد استان خوزستان

روح‌الله کاظمی[۱]، لیلا نعمت‌پور[۲]، سید امین جزایری[۳،*]

[۱] استادیار، گروه مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

[۲] کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

[۳] کارشناسی ارشد، گروه مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

* **نویسنده مسئول:** سید امین جزایری، گروه مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران.

ایمیل: *Aminj.hse57@gmail.com*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۱۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: در چند دهه گذشته عوامل سازمانی در ایمنی کار به شاخص‌های پیشرو در تشریح عملکرد ایمنی شغلی در صنایع تبدیل شده‌اند. *ELMERI* روش ساده و مقرون به صرفه‌ای برای نظارت بر عملکرد بهداشت و ایمنی شغلی در صنایع تولیدی می‌باشد. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی عملکرد ایمنی و بهداشت در یک صنعت فولاد با استفاده از شاخص *ELMERI* انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی- مقطعی، وضعیت ایمنی و بهداشت توسط کارشناسان *HSE* (*Health and Safety Executive*) با استفاده از شاخص *ELMERI* شامل: رفتارهای ایمنی، نظافت و نظم، ایمنی ماشین‌آلات، بهداشت صنعتی، رعایت ارگونومی، مسیرهای عبور و مرور و ایمنی حریق و کمک‌های اولیه مورد ارزیابی قرار گرفت و در ادامه براساس مشاهدات، میزان شاخص *ELMERI* بررسی گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که سازمانی با شاخص *ELMERI* معادل ۶۹ درصد دارای عملکرد متوسطی می‌باشد. درصد شاخص‌ها عبارت هستند از: رفتارهای ایمن ۷۵ درصد، نظافت و نظم ۶۴/۴ درصد، ایمنی ماشین‌آلات ۸۰/۵ درصد، بهداشت صنعتی ۵۱/۴ درصد، رعایت ارگونومی ۶۶ درصد، مسیرهای عبور و مرور ۷۵ درصد و ایمنی حریق و کمک‌های اولیه ۷۹/۶ درصد.

نتیجه‌گیری: یکی از ویژگی‌های رایج، استفاده از روش *ELMERI* برای تنظیم هدف و نشان‌دادن زمان واقعی عملکرد *OHS* (*Occupational Health and Safety*) است. روش *ELMERI* شکاف بین فعالیت‌های مدیریتی و شاخص‌های مبتنی بر تصادف را در سیستم‌های مدیریت کیفیت *OHS* پر می‌کند. نتایج به‌دست‌آمده این فرصت را برای مدیران فراهم می‌کند تا بتوانند با استفاده از ارزیابی عملکرد ایمنی، بهترین تصمیم‌گیری را در ارائه و اجرای راه‌کارها و اقدامات پیشگیرانه داشته باشند.

واژگان کلیدی: شاخص *ELMERI*؛ صنعت فولاد؛ عملکرد ایمنی و بهداشت

مقدمه

امروزه حوادث شغلی منبع عمده خطرات در صنایع محسوب می‌شوند؛ از این رو سلامت و ایمنی کارگران نگرانی اصلی بسیاری از کشورها می‌باشد [۱]. در ۶۰ سال گذشته صنایع سعی کرده‌اند با استفاده از روش‌های مختلف، آمار حوادث را کاهش دهند. اولین گام در این راه، بهبود وضعیت سخت‌افزاری (استفاده از حفاظ مناسب، ماشین‌آلات و لوازم ایمن‌تر) بوده است. در گام بعدی انتخاب افراد مناسب، آموزش، برقراری نظام‌های پاداش و تنبیه و توجه به سیستم مدیریتی به‌ویژه سیستم‌های مدیریت ایمنی مورد توجه قرار گرفته است. هریک از این اقدامات توانسته‌اند آمار حوادث را تا حدودی کاهش دهند؛ اما در نهایت موفقیت‌آمیز نبوده‌اند [۱،۲]. در گذشته پس از وقوع حوادث و بروز خسارات جبران‌ناپذیر، اقدام به بررسی علل حوادث می‌گردید و نقایص یک سیستم یا فرایند تعیین می‌شد؛ اما امروزه گرایش به سوی پیشگیری از خطر با استفاده از اقدامات پیشگیرانه (*Proactive*) می‌باشد [۳]. استفاده از اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از حوادث شغلی به‌عنوان یک وظیفه مهم در مدیریت منابع انسانی مورد توجه قرار گرفته است [۴]. امروزه احتمالاً بزرگترین مشکلی که مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی با آن مواجه است،

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

فقدان شاخص‌های پیشگیرانه اثرگذار بر ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی می‌باشد. بیشترین شاخص‌هایی که به‌طور معمول در این زمینه به کار می‌روند، شاخص‌های واکنشی مبتنی بر بیماری‌ها و حوادث هستند [۵]. برای یافتن شاخص‌های مناسب می‌توان از آنالیز حوادث بزرگ و یا مفاهیم مدل‌های طراحی‌شده در حوزه ایمنی نیز بهره برد. آنالیز حوادث بزرگ با پیامدهای بزرگ نشان‌دهنده تأثیر عوامل مختلف از جمله خطاهای مدیریتی، فاکتورهای انسانی، طراحی نامناسب تبادل انسان و ماشین، ضعف ایمنی و طراحی نامناسب سیستم در بروز حوادث می‌باشد [۶]. شاخص‌ها ابزار مناسبی برای شناخت، مدیریت و بهبود سازمان بوده و اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد عملکردها را مهیا می‌کنند. شاخص‌های عملکرد به مدیران اجازه می‌دهند تا بدانند که چگونه می‌توان اهداف سازمان را برآورده نمود [۶]. موفقیت در مدیریت ایمنی و سلامت شغلی نیازمند همکاری و مشارکت مدیریت و کارکنان در برنامه‌های بهداشت و سلامت با درنظرگرفتن مسائل مربوط به بهداشت حرفه‌ای، سم‌شناسی، آموزش، ایمنی، ارگونومی و روان‌شناسی می‌باشد [۷]. بیشتر تکنیک‌های ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت شغلی (*OHS: Occupational Health and Safety*) هنوز بر معیارهای قدیمی نظیر نرخ‌های مرگ و میر و جراحت تکیه می‌کنند؛ اما پذیرش رو به رشد این واقعیت که این اقدامات متمرکز بر شکست، کمک شایانی به سازمان‌ها نمی‌کنند، تلاش‌هایی را در جهت بهبود مستمر ارزیابی عملکرد پدید آورده است. روش‌های جدید این اختیار را به سازمان‌ها می‌دهند تا کاستی‌ها و نواقص را پیش از آنکه باعث بروز صدمات و خسارات شوند، شناسایی و اصلاح کنند [۸]. به تازگی گرایشی جدید برای تعیین کمی خطر پدید آمده است که به تقویت پایه و اساس مدیریت ریسک شغلی می‌پردازد [۱]. علاوه‌براین، روشی یکپارچه برای شناسایی و ارزیابی خطرات می‌باشد که احتمال وقوع حوادث و بیماری‌های شغلی را کاهش می‌دهد [۹].

شاخص *ELMERI* یک ابزار معتبر برای پایش ایمنی و بهداشت در صنایع می‌باشد که در سال ۲۰۰۰ توسط مؤسسه بهداشت شغلی فنلاند ابداع شده است [۱۰]. شاخص *ELMERI* نشان‌دهنده سطح ایمنی جاری در صنعت می‌باشد که براساس مشاهده کلیه جنبه‌های ایمنی و بهداشت محیط کار و نیز رفتارهای ایمنی کارگران، نتایج را ارزیابی و گزارش می‌کند. مشاهداتی که در شاخص *ELMERI* مورد توجه قرار می‌گیرند، عبارت هستند از: رفتارهای ایمن، نظافت، نظم و ترتیب، ایمنی ماشین‌آلات، بهداشت صنعتی، ارگونومی، مسیرهای عبور و مرور و ایمنی حریق و کمک‌های اولیه. شایان ذکر است که شاخص ایمنی حاصل به‌صورت درصد محاسبه می‌گردد و مقدار آن از صفر تا ۱۰۰ درصد متغیر می‌باشد. شاخص *ELMERI* ضمن ارائه و آگاهی از سطح رعایت ایمنی محیط کار، اقدامات لازم در مورد بهبود وضعیت ایمنی هر ایستگاه کار و کل صنعت مورد نظر را نیز تعیین و شناسایی می‌نماید [۱۰]. *ELMERI* ابزار نظارت بر ایمنی و قابلیت اعتماد برای صنایع تولیدی است و برای استفاده در هر کارخانه با هر اندازه در هر بخش صنعتی ساده و سریع انجام می‌شود [۱۱]. امروزه روش *ELMERI* به‌عنوان یک شاخص معتبر در ارزیابی عملکرد ایمنی صنایع شناخته شده است. مطالعات انجام‌شده در صنایع گوناگون نشان داده‌اند که با استفاده از این روش می‌توان به‌طور قابل اعتمادی میزان حوادث را برآورد نمود؛ به‌گونه‌ای که توسط این شاخص می‌توان دلایل بالقوه در رخداد حوادث را شناسایی و ارزیابی نمود [۱۲]. جهانگیری و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به ارزیابی ریسک ایمنی و بهداشت در مساجد شیراز با استفاده از روش *ELMERI* پرداختند. میانگین شاخص ایمنی در تمام مساجد ۹/۵۹±۶۶ درصد بود. همچنین، بالاترین شاخص برای ایمنی ساختمان برابر با ۱۱/۳۳±۹۱/۷ درصد و کمترین شاخص برای ایمنی حریق و کمک‌های اولیه معادل ۱۲/۴±۲۸/۹ درصد گزارش گردید [۱۳]. در مطالعه جعفری و همکاران (۲۰۱۸) با عنوان "یک شاخص توسعه‌یافته برای ارزیابی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی در محیط کار: یک مطالعه در صنعت خودروهای سنگین در شمال غربی ایران" با تکمیل چک‌لیست *ELMERI* در ۱۵۰ ایستگاه با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (*AHP: Analytical Hierarchy Process*) به مقایسه فاکتورهای مختلف آسیب‌رسان پرداخته شد و به‌منظور سنجش قابلیت اطمینان چک‌لیست از روش ضریب همبستگی درون‌گروهی (*ICC: Intra-class Correlation Coeffcient*) استفاده گردید. جهت اعتبارسنجی شاخص کل، همبستگی آن با چهار گروه آمار شغلی (به‌عنوان مثال تعداد حوادث، میزان شدت حوادث، زمان کار ازدست‌رفته و نرخ بروز بیماری شغلی) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان دادند که بهداشت صنعتی با مقدار ۰/۲۱ و نظم و ترتیب با مقدار ۰/۰۴ به‌ترتیب بالاترین و پایین‌ترین وزن *AHP* را داشته‌اند. علاوه‌براین، ارتباط معناداری بین شاخص کل و میزان شدت حادثه مشاهده گردید [۱۴]. در مطالعه *Laitinen* و همکاران (۲۰۱۳) نیز به بررسی عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در ۱۲۸ شرکت در زمینه‌های مکانیک، الکترونیک و فلز پرداخته شد. نتایج نشان دادند که شاخص *ELMERI* در بهترین شرایط بیشتر از ۹۰ درصد و در بدترین شرایط معادل ۷۵ درصد بوده است [۱۰]. همچنین، شاح و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود شرایط محیط کاری و وضعیت بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی و نساجی در پاکستان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج گویای آن بودند که شاخص *ELMERI* در بهترین شرایط ۶۱ درصد و در بدترین شرایط ۲۸ درصد بوده است [۱۱].

با وجود اینکه روش‌های ارزیابی ریسک و پیشگیری از حوادث در صنایع نظیر صنعت فولاد به کار گرفته شده‌اند؛ اما هنوز حوادث بی‌شماری در این صنایع مشاهده می‌گردد؛ از این رو در مطالعه حاضر سعی بر آن بوده است تا مدلی جهت تدوین

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

شاخص‌های ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی تدوین گردد که شاخص‌های عملکرد فعال منتج‌شده از آن بتوانند وضعیت ایمنی در تمامی سطوح عملیات کار در صنعت فولاد را تعیین نمایند. به‌منظور آگاهی از وضعیت موجود سیستم‌های ایمنی و بهداشت و اطلاع از پیشرفت یا افت عملکرد آن‌ها می‌بایست پایش مداومی از این سیستم‌ها وجود داشته باشد. بی‌شک دانشی که از این طریق حاصل می‌شود می‌تواند به مدیران در برنامه‌ریزی به‌منظور بهبود وضعیت ایمنی سیستم، کاهش حوادث و دست‌یابی به بهره‌وری بالا و در نهایت رشد و توسعه سازمان کمک کند. از سوی دیگر، عمده مطالعاتی که به ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای پرداخته‌اند، روش‌های گذشته‌نگر بوده‌اند و مطالعات اندکی از روش‌های پیشگیرانه استفاده نموده‌اند؛ از این رو پژوهش حاضر با هدف ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت براساس شاخص *ELMERI* در یک صنعت فولاد انجام شد تا بتوان کاستی‌های موجود در این صنعت را بررسی نمود و به ارائه راه‌کارهایی جهت بهبود شرایط ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در صنعت فولاد پرداخت.

مواد و روش‌ها

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع توصیفی- مقطعی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش را کارکنان رسمی، قراردادی و نیروهای پیمانکار در صنعت فولاد به تعداد ۱۱۴۰ نفر تشکیل دادند. در این پژوهش با استفاده از روش کوکران با سطح خطای ۵ درصد، حجم نمونه معادل ۲۸۸ ایستگاه در نظر گرفته شد و با توجه به تعداد افراد در هر واحد، تعداد ایستگاه‌های مورد بررسی به‌دست آمد (رابطه ۱):

رابطه ۱

$$n=\frac{\frac{z^2pq}{d^2}}{1+\frac{1}{N}\left(\frac{z^2pq}{d^2}-1\right)}$$

واحدهای مورد بررسی در این مطالعه شامل هشت واحد کنترل کیفیت (۲۸ ایستگاه)، تراش غلتک (۴۰ ایستگاه)، کارگاه مرکزی (۱۸ ایستگاه)، نورد (۴۴ ایستگاه)، انبارها (۲۱ ایستگاه)، عملیات حرارتی (۲۳ ایستگاه)، ناحیه تکمیلی (۵۳ ایستگاه) و برق (۶۱ ایستگاه) بوده‌اند. به مدیران شرکت اطمینان داده شد که تمام اطلاعات مربوط به شرکت فولاد به‌صورت محرمانه نگهداری می‌گردد و هیچ‌گونه نامی از شرکت فولاد مورد بررسی ذکر نخواهد شد. گروه خبرگانی که چک‌لیست‌های نهایی شاخص‌ها را تکمیل نمودند، شامل مسئولان ایمنی کارفرما و پیمانکار بودند. به‌منظور تحلیل داده‌ها، چک‌لیست‌های مربوطه به تفکیک در زمینه شناسایی و ارزیابی رفتارهای ایمن، شناسایی و ارزیابی نظافت، نظم و ترتیب، شناسایی و ارزیابی ایمنی ماشین‌آلات، شناسایی و ارزیابی بهداشت صنعتی، شناسایی و ارزیابی ارگونومی، شناسایی و ارزیابی مسیرهای عبور و مرور، شناسایی و ارزیابی ایمنی حریق و کمک‌های اولیه در صنعت فولاد ارائه گردیدند. به‌طور کلی، مشاهدات *ELMERI* در تمامی چک‌لیست‌ها مورد بررسی قرار گرفت. تعداد و درصد پاسخ‌های صحیح (درست)، ناصحیح (غلط) و عدم مشاهده در هریک از سؤالات فرم مشاهدات *ELMERI* تعیین گردید.

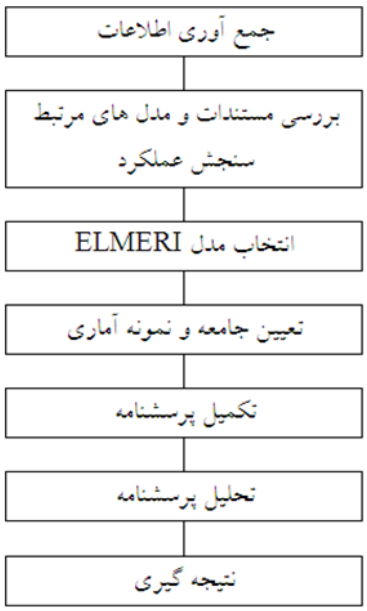
به‌منظور سنجش عملکرد *HSE* با استفاده از روش *ELMERI* در سال ۱۳۹۶، مراحل انجام کار (شکل ۱) به‌صورت زیر بوده است.

روش *ELMERI* براساس مشاهده کلیه جنبه‌های ایمنی و بهداشت محیط کار و رفتارهای ایمنی کارگران می‌باشد. مشاهداتی که در شاخص *ELMERI* مورد توجه قرار گرفته‌اند، شامل هفت مورد زیر می‌باشند:

رفتارهای ایمن (Safety Behavior): معیار تعیین‌کننده در مشاهده رفتارهای ایمن، استفاده از وسایل حفاظت فردی و انجام اعمال ایمن توسط کارگر می‌باشد. به عبارت دیگر، در صورتی که کارگر حین انجام کار از وسایل حفاظت فردی مورد نیاز با توجه به نوع خطرات موجود استفاده نماید و از انجام اعمال ناایمن که دارای پتانسیل ایجاد حوادث باشند خودداری کند، امتیاز مشاهده برای آن "صحیح" در نظر گرفته می‌شود.

نظافت و نظم و ترتیب (Workplace Order and Housekeeping): این مشاهدات شامل: ضبط و ربط میزهای کار، قفسه‌ها، سطوح ماشین‌آلات و یا حتی ظروف زباله موجود در ایستگاه کار می‌باشند. در صورتی که ایستگاه کار مورد بررسی فاقد هریک از موارد فوق باشد، عبارت "عدم مشاهده" برای آن در نظر گرفته می‌شود.

ایمنی ماشین‌آلات (Machinery Safety): شامل: طراحی، ساخت و شرایط ماشین‌آلات موجود در ایستگاه کار،



شکل ۱: مراحل پیاده‌سازی تکنیک *ELMERI*

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

وسایل کنترلی و متوقف‌کننده‌های اضطراری، حفاظ ماشین‌آلات و برخورداری از فضای دسترسی مناسب می‌باشد. در صورتی که ماشین‌آلات نیاز به حفاظ نداشته باشند، عبارت "عدم مشاهده" برای آن در نظر گرفته می‌شود.

بهداشت صنعتی (Occupational Health): عوامل زیان‌آور شامل: صدا، روشنایی، کیفیت هوا، شرایط جوی و مواد شیمیایی هستند. در صورتی که ایستگاه کاری مورد بررسی فاقد هرگونه عامل زیان‌آوری باشد، عبارت "عدم مشاهده" برای آن در نظر گرفته می‌شود.

ارگونومی (Ergonomics): معیارهای تعیین‌کننده در اختصاص امتیاز صحیح به رعایت اصول ارگونومی شامل: طراحی ایستگاه‌ها و پوسچرهای کاری، حمل و نقل دستی مواد، کار تکراری و ابعاد تغییر فیزیکی در وضعیت بدن می‌باشد.

مسیرهای عبور و مرور (Walkways): معیارهای تعیین‌کننده در اختصاص امتیاز صحیح به مسیرهای عبور و مرور شامل: طراحی و علامت‌گذاری صحیح مسیرهای عبور و مرور، نظم و ترتیب و شرایط مسیرهای عبور و روشنایی و قابلیت دید مسیرهای عبور می‌باشد.

ایمنی حریق و کمک‌های اولیه (Fire Safety and First Aids): معیارهای تعیین‌کننده در اختصاص امتیاز صحیح به ایمنی حریق و کمک‌های اولیه عبارت هستند از: تابلوهای برق، جعبه کمک‌های اولیه، خاموش‌کننده‌های حریق و مسیرهای خروج اضطراری.

مراحل انجام ELMERI

مرحله اول

شناسایی کلیه مشاغل موجود در صنعت

مرحله دوم: انتخاب ایستگاه‌های کار

قبل از انتخاب ایستگاه‌های کار باید کلیه مشاغل موجود در صنعت مورد نظر شناسایی و مشخص شوند. همچنین لازم است کارگرانی که دارای ایستگاه کاری ثابت و مشخصی نمی‌باشند (مانند نظافتچیان و رانندگان لیفتراک) مورد مشاهده قرار گیرند. اگر در صنعت مورد نظر تعداد زیادی از کارگران دارای مشاغل یکسانی باشند، مشاهده تمامی ایستگاه‌های کار لازم نمی‌باشد.

مرحله سوم: مشاهده ایستگاه‌های کار بر مبنای شاخص‌های ELMERI

رفتارهای ایمن، نظافت، نظم و ترتیب، ایمنی ماشین‌آلات، بهداشت صنعتی، ارگونومی، مسیرهای عبور و مرور و ایمنی حریق و کمک‌های اولیه جهت محاسبه شاخص *ELMERI* ابتدا لازم است کلیه موارد فوق در هر ایستگاه کاری که برای ارزیابی انتخاب شده‌اند، مورد مشاهده قرار گیرند. سپس در صورتی که حداقل استانداردهای ایمنی و بهداشتی محیط کار که در راهنما و دستورالعمل *ELMERI* بیان شده‌اند در مورد آن‌ها رعایت شده باشد، به‌عنوان "مشاهدات صحیح" (*Correct Observation*) و در غیر این صورت به‌عنوان "مشاهدات ناصحیح" (*Incorrect Observation*) امتیازگذاری می‌شوند. در صورتی که رعایت هرکدام از گروه‌های هفت‌گانه فوق در مورد یک ایستگاه کاری مصداق نداشته باشد، باید برای آن عبارت "عدم مشاهده" (*Not Observation*) را لحاظ نمود؛ به‌عنوان مثال اگر یک ایستگاه کاری فاقد ماشین‌آلات و تجهیزات باشد، باید برای ایمنی ماشین‌آلات در آن ایستگاه کاری عبارت "عدم مشاهده" را در مراحل محاسبه شاخص ثبت نمود. در مرحله آخر هنگامی که کلیه ایستگاه‌های کار انتخاب‌شده مشاهده گردیدند، شاخص *ELMERI* قابل محاسبه می‌باشد. در نهایت، شاخص ایمنی *ELMERI* به‌صورت درصدی از مشاهدات صحیح نسبت به کل مشاهدات انجام‌شده مطابق با رابطه ۲ محاسبه می‌گردد:

رابطه ۲

$$ELMERI = \frac{Correct}{Correct + Incorrect} \times 100$$

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار *SPSS 22* صورت گرفت. همچنین برای مقایسه شاخص *ELMERI* در واحدهای مختلف از آزمون *ANOVA* یک‌طرفه استفاده گردید. سطح معناداری در این مطالعه کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد ($P<۰/۰۵$).

یافته‌ها

براساس خروجی نظر خبرگان و با استفاده از رابطه ۲ بیان‌شده در روش کار، یک شاخص به‌دست می‌آید که نشان‌دهنده سطح ایمنی جاری در صنعت می‌باشد. شاخص ایمنی حاصل به‌صورت درصد محاسبه گردیده است و از صفر تا ۱۰۰ درصد متغیر می‌باشد. طبقه‌بندی سطح شاخص عملکردی ایمنی در چهار سطح خوب (۷۵ تا ۱۰۰ درصد)، متوسط (۵۰ تا ۷۵ درصد)، ضعیف (۲۵ تا ۵۰ درصد) و بسیار ضعیف (۰ تا ۲۵ درصد) صورت گرفته است [۱۳]. با توجه به جدول ۱، سطح ایمنی در هر واحد بررسی شده و نتایج گویای آن هستند که هر شاخص دارای استانداردهای ایمنی و بهداشتی ضعیف تا خوب می‌باشد.

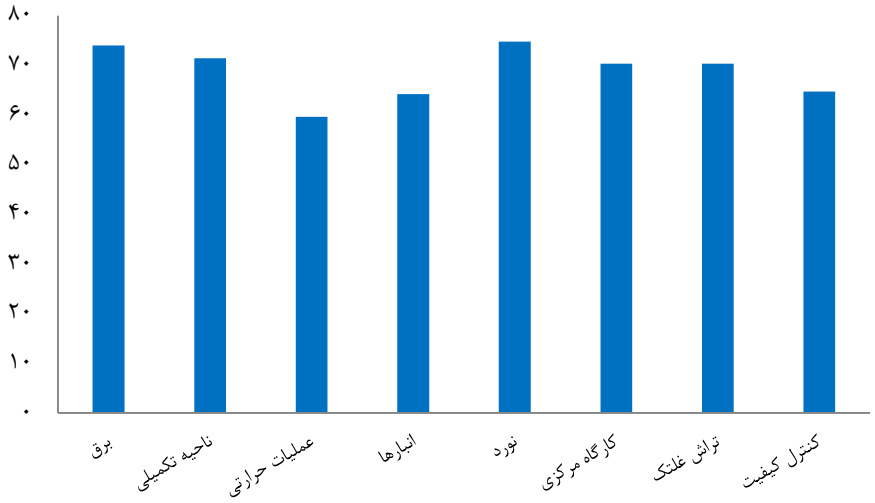
همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، سطح عملکردی صنعت فولاد براساس شاخص کلی *ELMERI* معادل ۶۹ درصد بوده است که نشان‌دهنده سطح متوسطی از عملکرد ایمنی و بهداشت می‌باشد. شاخص کلی در واحد نورد دارای بیشترین عملکرد بوده است؛ اما در واحد عملیات حرارتی، پایین‌ترین مقدار را به خود اختصاص داده است. ایمنی ماشین‌آلات نیز بهترین عملکرد را داشته‌اند. این شاخص در واحد نورد در بالاترین سطح بوده است؛ بنابراین می‌توان گفت که سطح عملکردی خوبی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

جدول ۱: ارزیابی شاخص‌های عملکرد ایمنی و بهداشت واحدهای مختلف

صنعت فولاد	واحدها	برق	ناحیه تکمیلی	عملیات حرارتی	انبارها	نورد	کارگاه مرکزی	تراش غلتک	کنترل کیفیت	شاخص *ElMERI*
شاخص‌های گروه *ELMERI*	رفتارهای ایمنی	۸۰/۹۰	۸۵/۷۱	۷۵	۶۰	۸۷/۵	۷۲/۷	۷۵	۴۲/۸۵	۷۵
	نظافت و نظم	۷۳/۹	۶۴/۴	۵۸/۸	۷۰/۵	۷۱/۰۳	۵۷/۷	۶۴/۵۸	۴۸/۳۸	۶۴/۴
	ایمنی ماشین‌آلات	۸۶/۶	۸۶/۳۶	۶۵/۷	۷۵	۸۷/۸	۸۱/۱	۸۲/۷	۷۴/۴۱	۸۰/۵
	بهداشت صنعتی	۴۷/۲۷	۵۰	۴۲/۸۵	۴۱/۵۸	۶۴/۸	۶۳/۶۳	۵۶	۵۵/۳	۵۱/۴
	رعایت ارگونومی	۶۷/۲۷	۶۸/۵۱	۵۱/۴۲	۶۶/۶۶	۶۶/۶۶	۷۳/۴۶	۶۸	۶۳/۸	۶۶
	مسیرهای عبور و مرور	۸۴/۰۹	۸۲/۵	۵۸/۰۹	۷۷/۵	۷۶/۱۹	۷۲/۷۲	۷۷/۷۷	۷۶/۹۲	۷۵
	ایمنی حریق و کمک‌های اولیه	۸۳/۰۸	۸۰	۷۹/۰۷	۸۵/۴۲	۸۲/۶	۷۰/۹۷	۷۲/۲۲	۷۶/۴۷	۷۹/۶
شاخص کل واحدها		۷۴	۷۱/۴	۵۹/۶	۶۴/۲	۷۴/۸	۷۰/۳	۷۰/۳۴	۶۴/۷۳	۶۹



شکل ۲: شاخص‌های ارزیابی عملکرد ایمنی واحدها

داشته است؛ اما همین شاخص در عملیات حرارتی کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. پس از ایمنی ماشین‌آلات، ایمنی حریق و کمک‌های اولیه با اختلاف نسبتاً کمی توانسته است شرایط مطلوبی را ایجاد نماید. این شاخص در واحد انبارها توانسته‌اند خود را به‌خوبی نشان دهند؛ اما در کارگاه مرکزی با اختلاف جزئی، کمتر به آن توجه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بهداشت صنعتی دارای کمترین رتبه در بین شاخص‌ها می‌باشد؛ از این رو می‌توان گفت که شرایط عملکردی ضعیفی داشته است؛ به‌طوری که در واحد انبارها، بهداشت صنعتی عملکرد ضعیفی داشته است؛ اما در واحد نورد دارای شرایط تقریباً متوسطی بوده است.

شاخص‌های عملکردی به‌طور کلی اطلاعات مهمی را درباره وضعیت عملکرد ایمنی سازمان‌ها به‌دست می‌دهند. همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، شاخص‌های *ELMERI* در هشت واحد و در ارتباط با مدیریت‌های مختلف صنعت فولاد مورد بررسی قرار گرفته است. بر مبنای نتایج، واحد نورد با ۷۴/۸ درصد دارای سطح ایمنی نسبتاً مطلوبی بوده و واحد عملیات حرارتی با ۵۹/۶ درصد دارای پایین‌ترین سطح ایمنی در شرکت می‌باشند. براساس نتایج حاصل از آزمون آماری می‌توان گفت که ارتباط معناداری بین واحدهای مختلف از نظر شاخص *ELMERI* وجود نداشته است ($P>۰/۰۵$).

بحث

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت براساس شاخص *ELMERI* در یک صنعت فولاد انجام شد. با توجه به میزان شاخص *ELMERI* محاسبه‌شده در واحدهای مختلف، این مقدار معادل ۶۹ درصد بود؛ از این رو می‌توان به این نتیجه رسید که سطح عملکرد ایمنی و بهداشت در صنعت فولاد مورد بررسی براساس استانداردهای مرجع در حد متوسط می‌باشد. در مطالعه جهانگیری و همکاران نیز این شاخص معادل ۶۶ درصد بیان شده است [۱۵]. همچنین در مطالعه جعفری و همکاران، شاخص کل در بهترین شرایط برابر با ۶۰/۳۴ درصد بوده است [۱۴] و در مطالعه *Laitinen* و همکاران در بدترین شرایط معادل ۷۵ درصد گزارش شده است [۱۰]. نتایج مطالعات بیان‌شده تأییدکننده یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشند.

نتایج مطالعه حاضر نشان دادند که ایمنی ماشین‌آلات با ۸۰/۵ درصد دارای بالاترین رتبه شاخص *ELMERI* در صنعت فولاد بوده‌اند که این امر نشان‌دهنده وضعیت مطلوب ایمنی ماشین‌آلات در صنعت فولاد می‌باشد. در مطالعه جعفری و همکاران نیز این شاخص در شرایط مناسبی قرار داشت و با نتایج

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]
[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

مطالعه حاضر همخوان بود [۱۴]. از جمله موضوعات بسیار مهم در امر ایمن‌سازی ماشین‌آلات صنعتی، نصب حفاظ‌های مناسب جهت جلوگیری از آسیب‌های ناشی از چگونگی کارکرد ماشین و برخورد کارگران با آن می‌باشد که در اغلب موارد قابل پیشگیری خواهد بود [۱۶]. علت شرایط مطلوب ایمنی ماشین‌آلات را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که در این صنعت مدیران توانسته‌اند با استفاده از تمهیدات لازم مربوط به حفاظ ایمنی ماشین‌آلات، بازرسی‌های دوره‌ای و همچنین آموزش‌های لازم به کارکنان سطح عملکردی را بالا ببرند. در این راستا ایمنی حریق و کمک‌های اولیه، دومین رتبه را با ۷۹/۶ درصد در کلیه واحدها به خود اختصاص دادند که این مقدار نشان‌دهنده توجه بالای صنعت فولاد به ایمنی حریق و کمک‌های اولیه می‌باشد. در پژوهش *Nordlöf* (۲۰۱۵) که در زمینه فرهنگ ایمنی حریق و کمک‌های اولیه در یک شرکت بزرگ تولید فولاد در سوئد صورت گرفت، نشان داده شد که در مسیر تحلیل مفهوم سازمان، انسان و تکنولوژی (*HTO: Human-Technology-Organization*)، فرهنگ ایمنی حریق، کمک‌های اولیه و ریسک‌پذیری به‌خوبی درک می‌شود [۱۷]. این یافته با نتایج حاصل از مطالعه حاضر همسو می‌باشد. از سوی دیگر، در مطالعه راستانی و همکاران (۲۰۱۷) که در آن به ارزیابی دیدگاه *HSE* کارکنان پرداخته شد، نتایج نشان دادند که ایمنی حریق و کمک‌های اولیه در سطح ضعیفی قرار دارند که علت آن کمبود علائم و پوسترهای ایمنی می‌باشد [۱۸]. شرکت فولاد به‌منظور پیشگیری از حریق با استفاده از نصب تابلوهای برق، مسیرهای خروج اضطراری، جعبه کمک‌های اولیه، خاموش‌کننده‌های حریق، ارائه آموزش دوره‌ای حریق و کمک‌های اولیه و استقرار ایستگاه آتش‌نشانی توانسته است این عملکرد را ارتقا بخشد. با توجه به نتایج، رفتارهای ایمن در ۷۵ درصد از واحدها مشاهده شده می‌شود. این درحالی است که در مطالعه محمدفام و همکاران که با هدف ارزیابی رفتار ایمنی کارگران و تعیین اهمیت هریک از رفتارهای ناایمن در یک شرکت تولید فولاد صورت گرفت، نشان داده شد که ۴۱/۸ درصد از رفتارهای کارگران ناایمن می‌باشد. در این راستا، شایع‌ترین رفتار ناایمن استفاده نامناسب از تجهیزات حفاظت فردی با ۳۲ درصد از کل رفتارهای ناایمن بود [۱۹]. افزایش نگرانی‌های جهانی در زمینه ایمنی محیط کار، بیش از هر زمان دیگری بر لزوم ایجاد یک رویکرد جدید برای بهبود و اصلاح وضعیت ایمنی محیط کار تأکید دارد. این مسأله موجب توجه کارشناسان بهداشت و ایمنی به استراتژی اصلاح و بهبود رفتارها برای پیشگیری از حوادث در محیط‌های کار شده است. در رویکرد جدید بر رفتار ناایمن افراد به‌عنوان مهم‌ترین علت وقوع حوادث در محیط کار بیش از پیش تأکید می‌شود [۲۰]. از آنجایی که رفتار کارگران و فعالیت‌های کاری در بسیاری از حوادث دخیل هستند، ارائه آموزش به کارگران در مورد خطرات محیط کار و چگونگی کنترل آن‌ها به‌طور فزاینده‌ای می‌تواند ایمنی و سلامتی را ارتقا دهد [۲۱].

نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که ارائه آموزش‌های ایمنی در صنعت فولاد بر رفتار کارگران تأثیر مثبتی داشته و باعث افزایش رتبه رفتار ایمن در این شرکت شده است. برخی از مطالعات بیان داشته‌اند که مداخله آموزشی بر مبنای سازه‌های تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده قادر است آگاهی، نگرش، هنجار انتزاعی و کنترل رفتاری درک‌شده کارگران درباره رفتارهای ناایمن را تغییر دهد و موجب بهبود عملکرد ایمنی آن‌ها شود [۲۲،۲۳]. از سوی دیگر، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی توسط کارکنان در حین کار باعث افزایش این سطح از *ELMERI* شده است. در مطالعه دیگری علی‌محمدی و همکاران فرهنگ ایمنی کار را در ارتباط با ۱۵۱ فرد شاغل در یک شرکت شوینده و پاک‌کننده مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه با توجه به نمره به‌دست‌آمده برای فرهنگ ایمنی نشان داده شد که رعایت اصول ایمنی در کارکنان این شرکت در سطح قابل قبولی بوده است [۲۴]. این نتایج با یافته‌های حاصل از مطالعه حاضر همخوانی دارد. شاخص مسیرهای عبور و مرور در صنعت فولاد معادل ۷۵ درصد به‌دست آمد. *Yesilkaya* و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله خود به مقایسه برنامه‌های کاربردی ایمنی در معادن سنگ مرمر کارارا (ایتالیا) و ایسجه حصار ترکیه با استفاده از روش *ELMERI* پرداختند. در این مطالعه اقدامات احتیاطی کار با توجه به روش *ELMERI* تجزیه و تحلیل شدند و شاخص‌های ایمنی محاسبه‌شده مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به محاسبه شاخص ایمنی، مسیر عبور و مرور در منطقه معادن سنگ مرمر کارارا (۷۶/۶۷ درصد) امن‌تر از معادن سنگ مرمر منطقه ایسجه حصار (۳۵/۶۷ درصد) بودند [۴]. طراحی و علامت‌گذاری صحیح مسیرهای عبور و مرور، نظم و ترتیب، شرایط مسیرهای عبور و روشنایی و قابلیت دید مسیرهای عبور می‌توانند باعث کاهش حوادث ترافیکی شوند. صنعت فولاد با استفاده از این تمهیدات توانسته است سطح عملکرد ایمنی عبور و مرور را افزایش دهد. بر مبنای نتایج، رعایت اصول ارگونومی در صنعت فولاد معادل ۶۶ درصد در کلیه واحدها بوده است که در سطح متوسطی می‌باشد. در این ارتباط، نتایج مطالعه *Laitinen* و همکاران نشان داد که شرکت‌های مورد مطالعه با رعایت بالای اصول ارگونومی توانسته‌اند ۷۸ درصد از نمره حاصل از *ELMERI* را به خود اختصاص دهند. یافته‌های پژوهش آن‌ها تأییدکننده نتایج حاصل از این پژوهش می‌باشند [۱۰]. مصباح و همکاران نیز در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر مداخله ارگونومیک در کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی پرداختند. آن‌ها اذعان داشتند که افزایش آگاهی و بهبود ایستگاه و شرایط کاری می‌تواند باعث کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی در افراد شاغل شود [۲۵]. رعایت اصول ارگونومی شامل: طراحی ایستگاه‌ها و پوسچرهای کار، حمل و نقل دستی مواد، کار تکراری و ابعاد تغییر فیزیکی در وضعیت بدن می‌تواند باعث افزایش سطح عملکردی *ELMERI* در صنعت فولاد شود. در این راستا، پژوهشگران با ارائه آموزش‌های لازم و

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

استفاده از وسایل و تجهیزات الکتریکی جهت حمل و نقل مواد توانسته‌اند تا حدودی به افزایش سطح عملکردی اصول ارگونومی کمک نمایند. ضبط و ربط کارگاهی (نظافت، نظم و ترتیب) با ۶۴/۴ درصد از شاخص *ELMERI* توانسته است سطح متوسطی از عملکرد ایمنی در سازمان را به خود اختصاص دهد. محمدفام و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به ارزیابی تأثیر مداخلات فنی در ارتقای فرهنگ ایمنی پرداختند. در بررسی فرهنگ ایمنی یک صنعت فلزکاری، سطح فرهنگ ایمنی معادل ۲۸۷ به‌دست آمد که پس از آن با انجام مداخلاتی از جمله ضبط و ربط کارگاهی، نمره سطح فرهنگ ایمنی به ۳۱۸ ارتقا یافت [۲۶]. در فلسفه ژاپنی‌ها، ضبط و ربط معادل نظام آراستگی (*5S*) در نظر گرفته می‌شود و اعتقاد بر این است که پیاده‌سازی این فلسفه منجر به ارتقای ایمنی، بهره‌وری و ضبط و ربط در محیط کار می‌گردد [۲۷]. در نهایت، بر مبنای نتایج بهداشت صنعتی با نمره ۵۱/۴ کمترین مقدار شاخص *ELMERI* در صنعت فولاد را به خود اختصاص داد. می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که این صنعت از نظر بهداشت صنعتی در سطح نسبتاً ضعیفی قرار دارد. در مطالعه یاراحمدی و همکاران (۲۰۱۶) با عنوان "اولویت‌بندی شاخص‌های مدیریت بهداشت و ایمنی شغلی در صنعت ساخت و ساز مبتنی بر تصمیم‌گیری چندمعیاره" به بررسی بهداشت صنعتی پروژه‌های عظیم ساختمان‌سازی به وسیله روش تاپسیس فازی *SMART* (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic Timely*) پرداخته شد. نتایج گویای آن بودند که بهداشت صنعتی از نظر مخاطرات شغلی در اولویت اول این صنایع قرار گرفته است [۸]. بهداشت صنعتی شامل عوامل زیان‌آوری همچون صدا، روشنایی، کیفیت هوا، شرایط جوی و مواد شیمیایی می‌باشد که در صنعت فولاد در سطح ضعیفی ارزیابی شدند و مدیران به این بخش توجهی ننموده بودند که این امر باعث کاهش شاخص *ELMERI* شده است.

همچون مطالعات دیگر، پژوهش حاضر نیز دارای نواقصی بود که از آن جمله می‌توان به بررسی‌نکردن میزان و شدت حوادث و تأثیر آن‌ها بر عملکرد سازمان اشاره نمود. دیگر محدودیت این مطالعه، توصیفی‌بودن آن بود که با توجه به آن نمی‌توان ارتباط بین متغیرهای مختلف را ارزیابی نمود. این روش‌ها معمولاً دارای محدودیت‌هایی می‌باشند که براساس مشاهدات صورت می‌گیرند. مشاهدات ممکن است رفتار ایمنی کارکنان، مهم‌ترین خطرات احتمالی، عوامل خطرساز اسکلتی- عضلانی و همچنین قرارگرفتن در معرض خطرات شیمیایی و فیزیکی را پوشش دهد. در مقابل، این روش‌های مشاهده‌ای نمی‌توانند عوامل استرس‌زای روانی را پوشش دهند؛ از این رو ارزیابی مبتنی بر پرسشنامه‌ای همراه با این روش، امری ضروری می‌باشد. از محدودیت‌های دیگر این روش می‌توان به بررسی یک صنعت پرداخت که نمی‌تواند جوابگوی صحیحی از سطح عملکردی باشد (می‌توان از این روش در صنایع دیگر فولاد استفاده نمود). از سوی دیگر، این روشی است که توسط افراد تکمیل می‌شود و می‌تواند نشان دهد که برخی از عوامل ممکن است از دید افراد به دور بماند؛ بدین منظور پیشنهاد می‌شود که موارد ذکرشده در مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با استفاده از یک شاخص فعال (آینده‌نگر) و به‌روز در حوزه ایمنی به ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت در یک صنعت فولاد پرداخته است. نتایج نشان دادند که رویکرد پیشگیرانه استفاده از شاخص‌های عملکردی فعال می‌تواند به‌عنوان ابزاری مناسب در جهت ارزیابی عملکرد ایمنی سازمان‌ها مورد استفاده قرار گیرد. از این رویکردها می‌توان در پرکردن شکاف‌های ایجادشده بین فعالیت‌های مدیریت و شاخص‌های مبتنی بر حوادث در سیستم‌های مدیریت *OHS* استفاده نمود. با توجه به نتایج این مطالعه مشاهده گردید که این صنعت دارای عملکرد ایمنی و بهداشتی متوسطی می‌باشد. همچنین، نتایج نشان دادند که وضعیت ایمنی ماشین‌آلات در صنعت فولاد در شرایط مطلوبی قرار دارد. با این وجود، وضعیت بهداشت صنعتی در این شرکت ضعیف می‌باشد. در این راستا، توصیه می‌شود مدیران شرکت نسبت به این موضوع توجه ویژه‌ای داشته باشند. جهت بهبود هرچه بهتر شرایط کنونی می‌توان پیشنهاداتی مانند چیدمان مناسب ابزار، تجهیزات، مواد اولیه (اسلب) و محصولات (ورق) در کلیه واحدها، عملیاتی‌شدن خروجی نتایج و پیشنهادات مربوط به اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور فیزیکی و شیمیایی در محیط کار، لزوم توجه بیشتر بخش بهداشت حرفه‌ای به بحث سلامت کارکنان و به‌کارگیری روش‌های نوین در شاخص‌های حوزه سلامت کارکنان را ارائه نمود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه دانشجویی آقای جزایری به شماره ۲۰۰۰۶ تصویب‌شده در گروه مدیریت محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز می‌باشد که با حمایت معنوی شرکت فولاد انجام شده است. بدین‌وسیله از همکاری مدیریت ایمنی و کارکنان شرکت فولاد که در اجرای این مطالعه با پژوهشگران همکاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌گردد.

REFERENCES

1. *Aneziris ON, Topali E, Papazoglou IA. Occupational risk of building construction. Reliab Eng Syst Safety. 2012;**105:**36-46. DOI: 10.1016/j.ress.2011.11.003*
2. *Sinelnikov S, Inouye J, Kerper S. Using leading indicators to measure occupational health and safety performance. Safety Sci. 2015;**72:**240-8. DOI: 10.1016/j.ssci.2014.09.010*
3. *Wang Y, Tian M, Wang D, Zhao Q, Shan S, Lin S. Study on the HSE management at construction site of oil and gas processing area. Procedia Eng. 2012;**45:**231-4. DOI: 10.1016/j.proeng.2012.08.149*

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]

4. *Ersoy M, Yesilkaya L. Comparison of the occupational safety applications in marble quarries of Carrara (Italy) and Iscehisar (Turkey) by using Elmeri method. Int J Inj Contr Saf Promot. 2016;**23**(1):29-63. PMID: 25358899 DOI: 10.1080/17457300.2014.945464*
5. *Halsti E. Työn kuormitus nuorten aikuisten kokemana. Kirjaudu: Liiketalouden koulutusohjelma; 2013.*
6. *Barkhordari A, Dehghani A, Kianfar A, Mahmoudi S, Aminifard F. Safety performance evaluation using proactive indicators in a selected industry. J Occup Hyg Eng. 2015;**1**(4):49-59. [Persian]*
7. *Frank T, Brooks S, Creekmore R, Hasselbalch B, Murray K, Obeng K, et al. Quality risk management principles and industry case studies. Pharm Qual Res Inst Manuf Technol Comm. 2008;**28**:1-9.*
8. *Yarahmadi R, Shahkohi F, Taheri F, Moridi P. Priority of occupational safety and health indexes based on the multi criteria decision making in construction industries. Iran Occup Health. 2016;**12**(6):39-47. [Persian]*
9. *Zaikina D. Development of the unified technique for the monitoring of occupational hazards at Kryvbas mining enterprises (Ukraine). East Euro J Enterprise Technol. 2017;**3**(10):18-27. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.101657*
10. *Laitinen H, Vuorinen M, Simola A, Yrjänheikki E. Observation-based proactive OHS outcome indicators–validity of the Elmeri+ method. Safety Sci. 2013;**54**:69-79. DOI: 0.1016/j.ssci.2012.11.005*
11. *Shah N, Abbas F, Abbas Y, Haider SA, Khan Q, Asghar N, et al. Assessment of the workplace conditions and health and safety situation in chemical and textile industries of Pakistan. Science. 2015;**3**(6):862-9. DOI: 10.11648/j.sjph.20150306.20*
12. *Jahangiri MR, Nowroozi A, Mohammad A. Management and risk assessment. Tehran: Fanavaran Publishing; 2015.*
13. *Jahangiri M, Ghaedi S, Dianatkhah S, Khademi S, Hassanipour S, Kamalinia M, et al. Safety and health risk assessment in mosques, Shiraz, Iran. Shiraz E Med J. 2018;**19**(12):e68926. DOI: 10.5812/semj.68926*
14. *Jafari A, Choobineh A, Jahangiri M, Keshavarzi S. An index developed for the assessment of occupational health and safety at workplace: a field study in a heavy automotive industry in the northwest of Iran. J Health Sci Surveillance Syst. 2018;**5**(2):86-93.*
15. *Malakoutikhah M, Korouni H, Jahangiri M. Safety and health status of educational and research laboratories of Shiraz University of medical sciences based on ELMERI approach. Occup Hyg Health Prom J. 2019;**2**(4):270-9. DOI: 10.18502/ohhp.v2i4.436*
16. *Mououdi MA. Designing an industrial machine guard. J Ergon. 2015;**3**(3):38-43.*
17. *Nordlöf 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 Sci. 2015;**73**:126-35. DOI: 10.1016/j.ssci.2014.11.020*
18. *Jamshidi Rastani M, Biganeh J, Ayoubitalab M, Aliyari Amirabadi R. Evaluation of health, safety, and environment attitude among office workers. Occupat Hyg Health Prom. 2017;**1**(1):1-9. [Persian]*
19. *Azadeh A, Mohammad Fam I. The evaluation of importance of safety behaviors in a steel manufacturer by entropy. J Res Health Sci. 2009;**9**(2):10-8. PMID: 23344166*
20. *Hatami F. The effects of a safety educational intervention on promoting safety behavior at textile workers. Hormozgan Med J. 2013;**17**(4):333-45. [Persian]*
21. *Mazaheri MA, Heidarnia A, Ghofranipour F, Shafie A. The effect of theory-based intervention on promote workers' safe behavior in Isfahan Steel company. J Isfahan Med Sch. 2010;**27**(102):1-11.*
22. *Zeidi IM, Hajiaghaye AP, Zeidi BM. Investigating the effect of education based on the theory of planned behavior on employee safety behaviors. Knowl Health. 2013;**8**(3):105-1. [Persian]*
23. *Mohammadi Zeidi I, Pakpour Hajiagha A, Mohammadi Zeidi B. Evaluation of educational programs based on the theory of planned behavior on employees' safety behaviors. J Mazandaran Univ Med Sci. 2013;**22**(97):166-77. [Persian]*
24. *Alimohammadi I, Amini M. Assessing safety culture and its influencing factors in a detergent products manufacturing company. Health Saf Work. 2013;**3**(2):67-78. [Persian]*
25. *Mesbah F, Choobineh A, Tozihian T, Jafari P, Naghib-alhosseini F, Shidmosavi M, et al. Ergonomic intervention effect in reducing musculoskeletal disorders in staff of Shiraz Medical School. Iran Occupat Health. 2012;**9**(1):41-51. [Persian]*
26. *Mohammadfam I, Neazamodini Z. Effect of technical intervention in promoting safety culture assessment. Jundishapur J Health Sci. 2010;**2**(2):66-74.*
27. *Whitman LE, Jorgensen M, Gorrepati N. Rater-Reliability of a 5S audit checklist. iniie annual conference. Georgia: Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE); 2014.*

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2024-03-29]

[DOI: 10.29252/johe.5.4.8]