JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering
J Occup Hyg Eng, 2022; 9(3): 200-206. Doi: 10.52547/johe.9.3.200
https://johe.umsha.ac.ir

Original Article

Assessment of Safety Procedures in Industries and Development of a Framework for Improving their Usability

Ali Fardi[1], Mostafa Mirzaei Aliabad[1,*], Omid Kalatpour[1], Maryam Farhadian[2]

[1] Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
[2] Department of Biostatistics, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Article history:
Received: 03 October 2021
Revised: 17 January 2022
Accepted: 01 February 2022
ePublished: 15 November 2022

***Corresponding author:** Mostafa Mirzaei Aliabad, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
Email: mirzaie60@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Standard operating procedures (SOPs) are always considered a guide for performing tasks in industries. The present study aimed to identify the effective factors in increasing the usability of safety SOPs.

Materials and Methods: In this observational-analytical study, guidelines, books, and studies in the SOPs were used to identify factors that improve their usability. These factors were assigned to four main groups. A Delphi study was conducted to investigate and ensure the effectiveness of these factors. Data analysis, including validity and reliability, was performed in SPSS software (version 22).

Results: In this study, which aimed to design and develop a tool for increasing the usability of SOP, 22 factors were identified and categorized into four main groups. After the Delphi study, the content validity ratio (CVR) for the designed instrument was 0.83, the content validity index (CVI) was calculated at 0.955, and Cronbach's alpha coefficient was obtained at 0.819.

Conclusion: In this study, 22 factors in four main groups were identified to be effective in increasing the usability of safety SOPs. Their effectiveness was evaluated and proven. According to this study, all procedures in the industry should be developed in a specific framework, their applicability should be examined in a specific period of time, and if necessary, they should be reviewed and amended.

Keywords: Delphi, HSE, Procedures, Process industries, Usability

Please cite this article as follows: Fardi A, Mirzaei Aliabad M, Kalatpour O, Fahadian M. Assessment of Safety Procedures in Industries and Development of a Framework for Improving their Usability. *J Occup Hyg Eng*. 2022; 9(3): 200-206. DOI: 10.52547/johe.9.3.200

Copyright © 2022 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

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۹، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، صفحات: ۲۰۶-۲۰۰
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

ارزیابی دستورالعمل‌های ایمنی در صنایع و ارائه چارچوبی برای بهبود کاربردپذیری

علی فردی[۱]، مصطفی میرزایی علی‌آبادی[۱*]، امید کلات‌پور[۱]، مریم فرهادیان[۲]

[۱] گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان
[۲] گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۱۱
تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۲۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۱۲
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۲۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** مصطفی میرزایی علی‌آبادی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
ایمیل: mirzaie60@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: دستورالعمل‌های اجرایی به‌عنوان راهنمایی برای انجام وظایف در صنایع مورد توجه است. این مطالعه با هدف شناسایی عوامل تأثیرگذاری در افزایش کاربردپذیری دستورالعمل‌های اجرایی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مشاهده‌ای-تحلیلی از راهنماها، کتاب‌ها و مطالعات در زمینه دستورالعمل‌های اجرایی برای شناسایی عواملی استفاده شد که در بهبود کاربردپذیری و تمایل کاربران به استفاده از آن‌ها کاربرد دارند. این عوامل در چهار گروه اصلی دسته‌بندی شد. به‌منظور بررسی و حصول اطمینان از کارآمدی این عوامل، یک مطالعه دلفی انجام شد. تحلیل داده‌ها شامل سنجش روایی و پایایی بود که با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها: در این مطالعه که ابزاری به‌منظور کاربردپذیری دستورالعمل‌های اجرایی طراحی و توسعه داده شد، در چهار گروه اصلی، ۲۲ عامل نهایی شد. پس از اجرای مطالعه دلفی، نسبت روایی محتوا (CVR) برای ابزار طراحی‌شده ۰/۸۳ و شاخص روایی محتوا (CVI) ۰/۹۵۵ محاسبه شد. همچنین ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۱۹ به‌دست آمد.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه ۲۲ آیتم در چهار گروه اصلی به کمک منابع و سپس پرسشگری از خبرگان در افزایش کاربرپذیری شناسایی شد که در عمل نیز تأثیرگذاری آن‌ها ارزیابی و اثبات شد. بر اساس این مطالعه باید تمام دستورالعمل‌ها در صنایع در چارچوب مشخصی تدوین و در بازه زمانی مشخصی کاربردپذیری آن‌ها بررسی شود و در صورت نیاز بازنگری و اصلاح شود.

واژگان کلیدی: بهداشت ایمنی و محیطزیست (HSE)، دستورالعمل اجرایی، دلفی، صنایع فرایندی، کاربردپذیردی

استناد: فردی، علی؛ میرزایی علی آبادی، مصطفی؛ کلات پور، امید؛ فرهادیان، مریم. ارزیابی دستورالعمل‌های ایمنی در صنایع و ارائه چارچوبی برای بهبود کاربردپذیری. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، پاییز ۱۴۰۱؛۹(۳): ۲۰۶-۲۰۰.

مقدمه

به‌کارگیری دستورالعمل‌ها یا رویه‌ها (Procedures) در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی در آمریکا و در فرایندهای مالی و بانکداری به‌طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفت [۱]. با گسترش به‌کارگیری رویه‌های اجرایی، سازمان استاندارد جهانی (International Standard Organization: ISO) یکی از اجزای تمام استانداردهای اجرایی و مدیریتی خود را بر مبنای استفاده از رویه‌های اجرایی بنا نهاد. این موضوع در دهه ۱۹۹۰ در صنایع فرایندی، سیستم‌های ایمنی، مسائل زیست محیطی و دیگر صنایع توسعه یافت [۲].

اصل رویه‌نویسی و تدوین روش‌های اجرایی در صنایع به رویه‌های اجرایی استاندارد (Standard Operation Procedures: SOP) شناخته می‌شود. در صنایع فرایندی و تولیدی علاوه بر اهداف اصلی به‌کارگیری SOP مانند ثبت فرایندهای اجرایی، رویکرد کاهش خطای انسانی و پیشگیری از وقوع حوادث نیز مدنظر است [۳]. بر اساس مدل پنیر سوئیسی ریزن، یکی از لایه‌های حفاظتی در پیشگیری از خطای انسانی موضوع رویه‌های اجرایی است [۴]. از همین رو، با گذر زمان، در صنایع مختلف اعم از تولیدی، فرایندی، خدماتی، مالی، بازرگانی و

دیگر موارد شاهد استفاده گسترده از این رویه‌های اجرایی به‌منظور افزایش بهره‌وری، کاهش خطای انسانی، افزایش سطح ایمنی در فرایندها، بهبود قابلیت اعتماد سیستم‌ها، پیگیری وظایف و اطمینان از آموزش صحیح کارکنان هستیم. ایران نیز از این قاعده جهانی مستثنی نیست و به‌کارگیری این رویه‌ها به‌عنوان یک ابزار مدیریتی مورد توجه قرار گرفته است.

به‌کارگیری رویه‌های اجرایی استاندارد در زمینه فرایندهای حوزه ایمنی، بهداشت و محیط زیست (Health, Safety, Environment: HSE) نیز مورد توجه بوده است. برای مثال، یکی از الزامات استانداردهای مدیریتی مانند ISO 45001، ISO 14001 و HSE-MS رویه‌های استاندارد اجرایی در تمام فرایندهای این حوزه است. با وجود روند رو به رشد استفاده از رویه‌های اجرایی در حوزه HSE، تاکنون چارچوب مشخص و مدونی بر اساس نیاز صنایع مختلف برای این رویه‌های اجرایی تدوین نشده است. بدیهی است این ضرورت باید با به‌کارگیری تجربه و دانش متخصصان در این بخش مرتفع و در صنایع مختلف بر اساس نیاز و رویکرد آن‌ها به کار گرفته شود.

در این مطالعه هدف محققان جمع‌آوری نظر متخصصان فعال در این زمینه و به‌کارگیری نظر آن‌ها در تعریف چارچوب مورد نیاز برای تدوین رویه‌های اجرایی در صنایع فرایندی است. همچنین چارچوب تعریف‌شده از نظر کاربردپذیری و مقبولیت توسط کاربران نهایی سنجیده شد. اهمیت و جایگاه دستورالعمل‌ها را در صنایع می‌توان از دو منظر بررسی کرد که شامل تأکید به اهمیت استفاده از دستورالعمل‌ها در صنایع و ارتباط دستورالعمل‌ها با حوادث است. امروزه به‌کارگیری دستورالعمل‌ها اعم از دستورالعمل‌های بهره‌برداری یا تعمیر و نگهداری به موضوعی جهانی مبدل شده است. کشورهای اروپایی، کانادا و آمریکا قوانین و دستورالعمل‌هایی به‌منظور الزام یا آگاهی‌بخشی به صنایع برای لزوم تدوین و به‌کارگیری دستورالعمل‌ها را صادر و تدوین کرده‌اند [۵]. بعد از وقوع حادثه «تری مایل آیلند» نیاز به بهبود عملکرد دستورالعلمل‌ها در اولویت صنعت اتمی قرار گرفت. بر اساس مطالعاتی که متخصصان صنعت انجام داده‌اند، مشخص شد فهرستی از اقدامات با پیچیدگی‌های خاص باید مورد توجه قرار گیرد[۶].

موارد پیرامون دستورالعمل‌ها به‌طور ویژه‌ای پیچیده است و به ملاحظات ایمنی خاصی نیاز دارد. اگر دستورالعمل‌ها به شکل ناصحیح استفاده شوند یا در بیان اقدامات فیزیکی و پدیده‌ها بیان پیچیده‌ای داشته باشند، ممکن است عواقب فاجعه‌باری را به دنبال داشته باشند. از این رو باید دستورالعمل‌ها به اندازه کافی جزئیات و اطلاعات مناسب برای پیشگیری از وقوع چنین پیامدهایی داشته باشند. این نقص در ناکارآمدی دستورالعمل‌ها شامل ۶۹ درصد از حوادث مربوط به صنایع اتمی بوده است[۷]. همچنین بروز حوادث در دیگر صنایع که در ارتباط با دستورالعمل‌ها بیان شده، مؤید اهمیت در دیگر صنایع است. حدود ۶۰ درصد از حوادث مربوط به صنایع هوانوردی مربوط به دستورالعمل‌ها [۸] و حدود ۷۰ درصد از حوادث در صنایع دیگر به‌جز صنعت هوانوردی و اتمی مربوط به دستورالعمل‌ها بیان شده است[۹]. همچنین ۶۳ درصد از حوادث کاری رخداده در فنلاند مربوط به وجود نقص در دستورالعمل‌های کاری گزارش شده است[۱۰].

سهم مهمی از علل بروز حوادث به ناکارآمدی دستورالعمل‌ها نسبت داده می‌شود. چنانچه دستورالعمل‌ها در بیان، ثقیل و پیچیده باشند یا توانایی ارائه اطلاعات لازم را نداشته باشند، منجر به اجرای ناصحیح آن‌ها و درنتیجه بروز رویدادها و اختلالات فرایندی می‌شوند. مطالعات انجام‌شده در صنایع با فناوری پیشرفته مانند صنایع اتمی، هوانوردی و فرایندی سهم عمده‌ای از علل حوادث را نقص یا ناکارآمدی دستورالعمل‌ها بیان کرده‌اند. اگر کارکنان درک کنند که دستورالعمل‌ها قابلیت استفاده ندارند، یعنی ناکافی و ناکارآمد هستند یا رضایت‌بخش نیستند، احتمال استفاده از آن‌ها کاهش می‌یابد.

در واقع تهیه‌کنندگان دستورالعمل‌ها باید به‌اندازه کافی نسبت به اهمیت قابلیت استفاده آن‌ها آگاه باشند. بر این اساس، این مطالعه با هدف ارائه چارچوبی برای دستورالعمل‌های عملیاتی استاندارد از طریق واکاوی متغیرهای کاربردپذیری به‌منظور بهره‌برداری آسان و کارآمد آن‌ها در صنایع طراحی و اجرا شد.

روش کار

این مطالعه به صورت مشاهده‌ای و مقطعی (Cross Sectional) و توصیفی-تحلیلی بود. زمان انجام پژوهش در فاصله تابستان ۱۳۹۹ تا تابستان ۱۴۰۰ بود. مراحل اجرای مطالعه در شکل ۱ ارائه شده است. در انجام مطالعه دلفی به‌منظور تعیین چارچوب‌های مؤثر در کاربردپذیری دستورالعمل‌ها، تعداد خبرگان در بیشتر مطالعات ۵ تا ۱۰ نفر یا ۶ تا ۱۲ نفر توصیه شده است [۱۱]. روش نمونه‌گیری شامل انتخاب هدفمند پنل خبرگان مبتنی بر معیارهایی مانند سابقه و تجربه کاری و تخصص بود. با توجه به اینکه حداقل تعداد نمونه در مطالعه دلفی باید ۱۲ باشد، در این مطالعه ۲۴ نفر از متخصصان برای مطالعه دلفی انتخاب شدند که ۱۹ نفر تا انتهای مطالعه مشارکت داشتند.

یکی از روش‌های کسب دانش گروهی مورد استفاده، روش دلفی است [۱۲]. این روش فرایندی دارای ساختار برای پیش‌بینی و کمک به تصمیم‌گیری طی راندهای پیمایشی، جمع‌آوری اطلاعات و درنهایت اجماع گروهی است [۱۳،۱۴]. درحالی‌که بیشتر پیمایش‌ها سعی در پاسخ به سؤال «چه هست» دارند، دلفی به سؤال «چه می‌تواند باشد یا چه باید باشد» پاسخ می‌دهد [۱۵]. دلفی از نیمه دهه ۱۹۶۰ به‌عنوان یک روش مهم علمی شناخته شد و اکنون برای طیف گسترده‌ای از سؤالات آینده‌محور و پیچیده و در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها و مطالعات استفاده می‌شود [۱۶]. دلفی رویکرد یا روشی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات از یک گروه متخصصان در مورد یک موضوع یا یک سؤال و رسیدن به اجماع

گروهی از طریق یک سری از راندهای پرسش‌نامه‌ای با حفظ گمنامی پاسخ‌دهندگان و فیدبک نظرات به اعضای پانل است [۱۷].

با توجه به توضیحات در رابطه با روش دلفی و نحوه به‌کارگیری آن، در این پژوهش پرسش‌نامه دلفی به‌منظور تعیین چارچوب‌های مؤثر در کاربردپذیری رویه‌های اجرایی به شرح مراحل زیر انجام شد:

ابتدا محققان با بررسی متون جامع با توجه به اهداف مطالعه [۱۸-۲۸، ۷-۹، ۵، ۱-۳] ابزار اولیه خود را مبتنی بر ۲۶ آیتم در چهار گروه اصلی تدوین و ارائه کردند. منابع به‌کار گرفته‌شده شامل راهنماهای مربوط به رویه‌های اجرایی صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، انرژی اتمی و برق بود.

در مرحله بعد پنل خبرگان تدوین شد. در این مطالعه از ۲۴ نفر از متخصصان با مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکترا در زمینه‌های مرتبط با موضوع مطالعه شامل تخصص و سابقه فعالیت‌های اجرایی حداقل ۵ ساله در حوزه‌های مدیریت و مهندسی محیط‌زیست، بهداشت محیط، ایمنی بهداشت و محیط‌زیست و افرادی که دارای سابقه اجرا و ممیزی سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی بودند، استاندارد ISO 45001 یا سیستم مدیریت زیست‌محیطی، استاندارد ISO 14001 برای شرکت در این مطالعه دعوت شد.

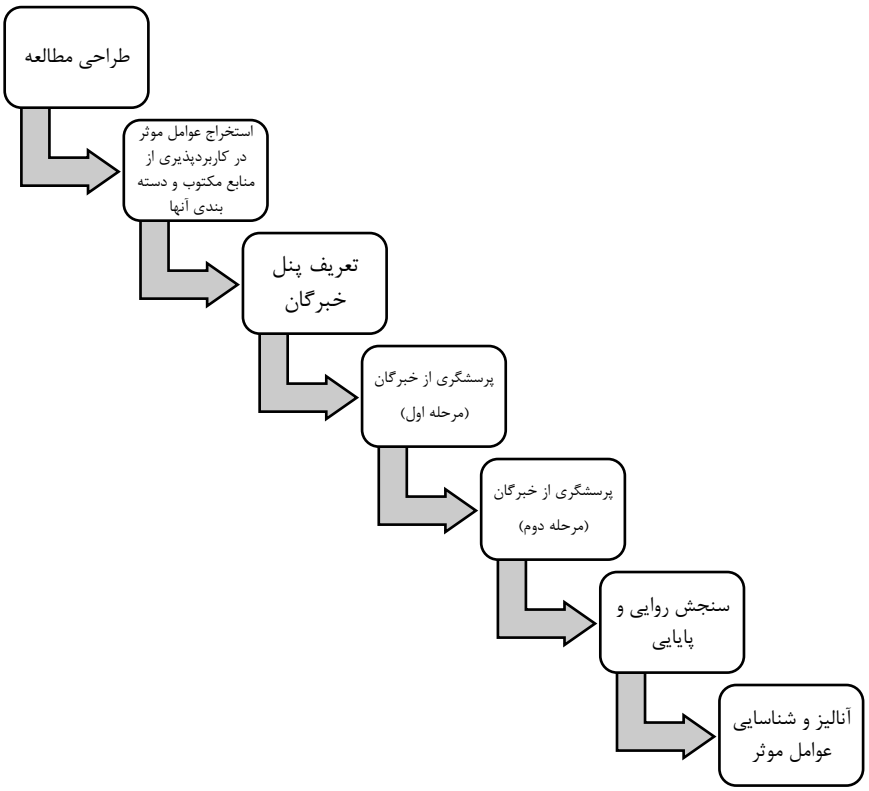
سپس پرسش‌نامه تدوین‌شده در اختیار خبرگان خبرگان قرار گرفت. نحوه ارتباط بین پنل خبرگان و پژوهشگران با اینترنت و ایمیل بود. تمام پرسش‌نامه‌ها کدگذاری شد، به‌طوری‌که هیچ‌کدام از خبرگان متوجه نظر افراد دیگر نبودند.

در این مطالعه با توجه به اینکه هدف شناسایی متغیرهای تأثیرگذار در کاربردپذیری بود، از مطالعه دلفی به‌منظور شناسایی، حذف یا اضافه کردن عوامل به مجموعه عوامل استخراج‌شده در فاز اول مطالعه یعنی شناسایی متغیرها در مقالات، کتب و دیگر منابع مکتوب استفاده شد و عواملی که نمره آن‌ها کمتر از ۴ بود، بعد از دو مرحله از ابزار اصلی حذف شد. لذا نمرات تنها بر اساس نظر متخصصان و به‌منظور ماندن یا حذف عوامل فاز اول در ابزار نهایی استفاده شد.

دور اول دلفی

در این دور، ابتدا طرح اولیه این ابزار توسط تیم تحقیق بر اساس بررسی جامع متون تدوین شد. ابزار طراحی‌شده شامل ۲۶ آیتم بود که در چهار گروه اصلی شامل بخش‌های تشکیل‌دهنده یک رویه اجرایی، عناصر بصری، عوامل انسانی و عوامل سازمانی در اختیار پنل خبرگان قرار گرفت.

در این دور از ۱۹ متخصص در پنل خبرگان خواسته شد نظرات خود را درباره اهمیت این آیتم‌ها برای تدوین متغیرهای تأثیرگذار در کاربردپذیری یک رویه اجرایی با کاربری در بخش HSE ارائه کنند. همچنین از آن‌ها خواسته شد چنانچه آیتمی برای اثربخشی رویه‌های اجرایی دارند، آن را پیشنهاد دهند. در این پرسش‌نامه از سنجه لیکرت ۵ نقطه‌ای استفاده شد. سپس نتایج دور اول مطالعه دلفی تجزیه‌وتحلیل شد.



شکل ۱: فرایند اجرای مطالعه

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها مبتنی بر سنجش روایی و پایایی پرسش‌نامه دلفی انجام شد. روایی ابزار پس از مراحل جمع‌آوری اطلاعات در مطالعه دلفی با CVR و CVI برآورد شد. سپس پایایی ابزار با استفاده از آلفای کرونباخ بررسی شد. روایی محتوایی نشان می‌دهد یک مقیاس یا ابزار تا چه میزان همه جنبه‌های سازه مدنظر را می‌سنجد. نسبت روایی محتوایی روشی برای سنجش روایی است. این نسبت را Lawshe طراحی کرده است. برای محاسبه این نسبت از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه محتوای آزمون مدنظر استفاده می‌شود [۳۰، ۳۱]. شاخص روایی محتوایی نیز برای سنجش روایی استفاده می‌شود. شاخص CVI را Waltz و Bausell ارائه کرده‌اند [۳۲،۳۳]. آزمون آلفای کرونباخ یا قابلیت اعتماد یا پایایی نوعی آزمون آماری است که حاصل آن ضریبی به نام آلفای کرونباخ است و برای آزمون قابلیت اعتماد، پایایی ابزار یا پرسش‌نامه‌ای به کار می‌رود که به صورت طیف لیکرت طراحی شده و جواب‌های آن چندگزینه‌ای است [۳۴،۳۵].

نتایج

طراحی مطالعه و تولید ابزار

در این بخش بر اساس اهداف مطالعه، محققان به بررسی جامع متون پرداختند. ابزار اولیه شامل ۲۶ آیتم بود که در چهار گروه اصلی تدوین و در چهار گروه اصلی شامل اجزا و بخش‌های تشکیل‌دهنده یک رویه اجرایی (مشتمل بر ۱۱ آیتم)، عناصر بصری رویه اجرایی (مشتمل بر ۶ آیتم)، عوامل انسانی (مشتمل بر ۴ آیتم) و عوامل سازمانی (مشتمل بر ۵ آیتم) ارائه شد.

پرسشگری از خبرگان

در این بخش دو دور از مطالعه دلفی انجام شد و با توجه به نهایی شدن نظر خبرگان در رابطه با آیتم‌های ابزار طراحی‌شده، این مرحله به پایان رسید. در این مرحله معیار پذیرش برای آیتم‌هایی که نتایج دلفی آن به‌دست آمد، میانگین (۴≤) بود. از همین رو چهار آیتم این ابزار شامل تهیه‌کننده/گان رویه، منابع، استفاده از رنگ‌های متفاوت و یکپارچگی لغات و عبارات به‌کاررفته در رویه حذف شدند. لذا ابزار نهایی چارچوب متغیرهای تأثیرگذار در رویه‌های اجرایی در حوزه HSE با ۲۲ آیتم و در چهار بخش اصلی توسعه یافت.

ارزیابی روایی و پایایی

نتایج ارزیابی شاخص نسبت روایی محتوایی (CVR) منطبق بر فرمول محاسبه نسبت روایی محتوایی لاوشه برابر با ۰/۸۳ به‌دست آمد. حداقل CVR قابل قبول برای پنل خبرگان ۱۵ تا ۲۰ نفره، ۰/۴۲ تا ۰/۴۹ است. نتایج ارزیابی شاخص روایی محتوایی ۰/۹۵۵ به‌دست آمد. حداقل CVI قابل قبول ۰/۷۹ بود. پایایی این ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد. ضریب آلفای کرونباخ برای این ابزار ۰/۸۱۹ به‌دست آمد (مقدار به‌دست‌آمده در محدوده ۰/۹>α>۰/۸ (خوب) قرار می‌گیرد).

بحث

تحقیقات انجام‌شده در زمینه دستورالعمل‌های اجرایی را می‌توان در چند گروه دسته‌بندی کرد. گروهی از این تحقیقات به حوزه علل عدم اجرای این دستورالعمل‌ها می‌پردازد. این مطالعات دلایل متفاوتی را به‌عنوان علل عدم اجرا یا انحراف در اجرای دستورالعمل‌های اجرایی در صنایع اشاره می‌کنند. ازجمله این دلایل می‌توان به ۱) عدم توجه به عوامل انسانی سازمان، ۲) ضعف در سازمان‌دهی و نظام‌مندی دستورالعمل‌های اجرایی در سازمان، ۳) ضعف در آموزش و نظارت، ۴) وجود نقص یا عدم انطباق در دستورالعمل‌های اجرایی و ۵) عدم مشارکت کافی در تدوین، پیاده‌سازی و به‌کارگیری دستورالعمل‌های اجرایی توسط سازمان اشاره کرد [۲،۸،۱۸،۱۹، ۳۸-۳۶].

در مطالعه حاضر به‌منظور ایجاد یکپارچگی بین عوامل مؤثر در کاربردپذیری و تعهد به اجرای دستورالعمل‌های اجرایی توسط کارکنان شاغل در صنایع اقدام به جمع‌آوری و تدوین ابزاری به‌منظور ارزیابی کاربردپذیری دستورالعمل‌های اجرایی HSE شد. به‌منظور اطمینان از شناسایی و تشخیص درست این عوامل و دسته‌بندی صحیح از ابزار دلفی برای سنجش اعتبار چارچوب پیشنهادی استفاده شد و تمام مراحل مربوط به یک مطالعه دلفی اعم از شناسایی متغیرها، سنجش روایی و پایایی و اعتبار آن ارزیابی شد.

طی دهه‌های متمادی، صنایع پرخطر مانند نفت، گاز و پتروشیمی شاهد حوادث فراوانی بوده که منجر به فجایع زیست‌محیطی، مالی و از همه مهم‌تر، پیامدهای انسانی بوده است [۳۹]. یکی از راه‌هایی که این صنایع برای کاهش حوادث از آن استفاده کرده‌اند و در حال حاضر نیز استفاده می‌کنند، دستورالعمل‌های اجرایی است که باید کارگران از آن‌ها تبعیت کنند. این راهکار به ضرورتی قانونی به صورت گسترده در تمام صنایع و دیگر بخش‌ها تبدیل شده است [۴۰]. با وجود اهمیت پیروی از دستورالعمل‌های اجرایی و نقش بسزای آن‌ها در کاهش حوادث در صنایع مختلف، همچنان بسیاری از حوادث مربوط به صنایع به علت عدم اجرای این دستورالعمل‌هاست[۳۸]. در مطالعات مربوط به خطای انسانی که در حوزه بهروری و بهبود کیفیت محصولات انجام شده است، عدم اجرای دستورالعمل‌ها موضوع شایعی گزارش شده است[۴۱].

پژوهشگران در حوزه‌های مختلف و طی مطالعاتی به دنبال ریشه‌یابی عدم اجرا و پیروی از دستورالعمل‌ها توسط کارگران صنایع بوده‌اند و دلایل متفاوتی را برای آن برشمرده‌اند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ۱) عدم دسترسی، ۲) ناکافی بودن

آموزش‌ها، ۳) عدم تناسب محتوا و وظیفه، ۴)زیاده‌گویی محتوایی، ۵) غیرقابل فهم بودن دستورالعمل اشاره کرد[۲۲،۱۸،۹،۸،۳]. از همین رو افزایش استفاده از دستورالعمل‌ها و کاربردپذیری آن‌ها مورد توجه تعدادی از محققان بوده و طی مطالعات مختلف از جنبه‌های گوناگون بررسی شده است.

عواملی که در این مطالعات شناسایی و مورد توجه قرار گرفت شامل عوامل شکلی (فُرم) مانند ۱) ظاهر دستورالعمل، ۲) اجزا، ۳) ترکیب‌بندی اجزاء و ترتیب آن‌ها و عوامل بصری یا عوامل انسانی یا سازمانی مانند ۱) توزیع نسخ، ۲) آموزش دستورالعمل، ۳) نظارت، ۴) مشارکت، ۵) بازنگری و ۶) سنجش کاربردپذیری بود[۴۲،۳۸،۲۲،۱۹،۸،۳،۱]. طبق یافته‌ها، در این مطالعه تمرکز روی دستورالعمل‌های حوزه HSE بود و عوامل مؤثر در کاربردپذیری در چهار بخش اصلی ۱)اجزا، ۲) عناصر بصری، ۳) عوامل انسانی و ۴) فاکتورهای سازمانی مدنظر قرار گرفت، درحالی‌که در راهنمای مرکز ایمنی برای فرایندهای شیمیایی (CCPS)، به تدوین سیستم مدیریت دستورالعمل‌ها در صنایع فرایندی پرداخته و تمام دستورالعمل‌ها را شامل می‌شود و صرفاً مراحل تدوین و به‌کارگیری یک دستورالعمل شرح داده می‌شود و متغیرهای دیگر مانند عوامل انسانی، عناصر بصری و فاکتورهای سازمانی مدنظر قرار نمی‌گیرد [۵].

عوامل شناسایی‌شده شامل ۲۲ آیتم بود که در چهار گروه اصلی تقسیم‌بندی شد. این دسته‌بندی با توجه به مطالعات مختلف و نظر پنل خبرگان شامل ۱۹ نفر تدوین و ارزیابی شد. در این مطالعه به‌منظور حصول اطمینان از عوامل شناسایی‌شده یک مطالعه دلفی انجام و نظر متخصصان و خبرگان جمع‌آوری شد. این در حالی است که در مطالعه‌ای که Noor Quddus و همکاران در سال ۲۰۲۰ در آمریکا انجام دادند، به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر در تدوین دستورالعمل‌های اجرایی، تنها ۱۶ راهنما را در زمینه تدوین دستورالعمل‌ها بررسی کردند. از همین رو دو مزیت در مطالعه حاضر نسبت به آن وجود دارد[۳۶]: استفاده هم‌زمان از راهنماها، کتاب‌ها و مطالعات انجام‌شده در این زمینه، سنجش و اعتبارسنجی معیارهای استخراج‌شده از منابع مکتوب با مطالعه دلفی.

در مقایسه‌ای دیگر نسبت به مطالعه‌ای که Xiaowen Hu و همکاران در سال ۲۰۱۸ در استرالیا انجام دادند، ریشه‌یابی در عدم اجرای دستورالعمل‌های اجرایی را در عوامل روان‌شناسی ارزیابی شد. در آن مطالعه عواملی همچون عدم مشارکت کارکنان در تدوین، نظارت و بازبینی دستورالعمل‌های اجرایی از علل اصلی عدم اجرای دستورات بیان شد؛ زیرا فرد در این نگرش از امکان ابراز وجود و بیان احساسات نسبت به آن محروم می‌شود. در مطالعه پیش رو علاوه توجه به عوامل انسانی و روان‌شناسانه در ابزار چارچوب کاربردپذیری، اقدام به مداخله دیگر عوامل مانند عوامل سازمانی، اجزای یک دستورالعمل و عوامل بصری و زیباشناسانه به‌منظور افزایش علاقه کارکنان به استفاده از دستورالعمل‌ها شد [۴۳].

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده بیانگر اهمیت و ضرورت توجه به کاربردپذیری دستورالعمل‌هاست که متأسفانه در بیشتر صنایع در ایران بعد از تدوین دستورالعمل‌ها، این موضوع مورد توجه قرار نمی‌گیرد. از سوی دیگر، با توجه به اینکه دستورالعمل‌های اجرایی بخشی از سیستم‌های مدیریتی مانند ISO-9001، ISO-45001 و ISO-14001 به حساب می‌آیند، لذا باید چرخه دمینگ (PDCA) برای آن‌ها همواره مدنظر قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری پنل خبرگان در این مطالعه تشکر و قدردارنی می‌کنند. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای در دانشگاه علوم پزشکی همدان گرفته شده است. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از تحصیلات تکمیلی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان اعلام می‌کنند.

تضاد منافع

این پژوهش فاقد هرگونه تضاد منافع برای کلیه نویسندگان و افراد دخیل در فرایند مطالعه می باشد.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش از کمیته اخلاق دانشگاه کد اخلاق دریافت کرده و فاقد ملاحظات اخلاقی خاصی می باشد.

سهم نویسندگان

این مطالعه حاصل پژوهش دانشجوی کارشناسی ارشد بعنوان پایان نامه مقطع ارشد بوده است و الباقی نویسندگان بعنوان اساتید راهنما و مشاور در انجام این مطالعه به راهنمایی و مشاوره به دانشجو اقدام نموده اند.

حمایت مالی

هزینه های مطالعه تماماً از محل هزینه های مربوط به پایان نامه دانشجویی و یا هزینه ی شخصی دانشجو تامین شده است.

REFERENCES

1. Attwood DA, Deeb JM, Danz-Reece ME. Ergonomic solutions for the process industries. Elsevier; 2004.
2. Amare G. ReviewReviewing the values of a stabdard operating procedure. *Ethiop J Health Sci.* 2012;**22**(3):205-8. PMID: 23209355
3. Kletz T, Amyotte P. What went wrong? case histories of process plant disasters and how they could have been avoided. Butterworth-Heinemann; 2019.
4. Reason J. Human error. Cambridge university press; 1990.
5. Safety CfCP. Guidelines for writing effective operating and maintenance procedures. Wiley; 2011.
6. Carvalho PV, Dos Santos IL, Vidal MC. Safety implications of cultural and cognitive issues in nuclear power plant operation. *Appl Ergon*. 2006;**37**(2):211-23. PMID: 15993375 DOI: 10.1016/j.apergo.2005.03.004
7. Goodman PC, DiPalo CA. Human factors information system: A tool to assess error related to human

performance in US nuclear power plants. *Proc Hum Factors Ergon Soc*. 1991;**35**(10):662-5. DOI: 10.1177/154193129103501015
8. Sasangohar F, Peres SC, Williams JP, Smith A, Mannan MS. Investigating written procedures in process safety: Qualitative data analysis of interviews from high risk facilities. *Process Saf Environ Prot*. 2018;**113**:30-9.
9. Mason S. Procedural violations–causes, costs and cures. *SCTA.* 1997;**1**:287-318.
10. Lind S. Types and sources of fatal and severe non-fatal accidents in industrial maintenance. *Int J Ind Ergon*. 2008;**38**(11-12):927-33. DOI: 10.1016/j.ergon.2008.03.002
11. Dapari R, Ismail H, Ismail R, Ismail NH. Application of fuzzy Delphi in the selection of COPD risk factors among steel industry workers. *Tanaffos*. 2017;**16**(1):46-52. PMID: 28638424
12. Steurer J. The Delphi method: an efficient procedure to generate knowledge. *Skeletal Radiol.* 2011;**40**(8):959-61. DOI: 10.1007/s00256-011-1145-z
13. Kennedy HP. Enhancing Delphi research: methods and results. *J Adv Nurs*. 2004;**45**(5):504-11. PMID: 15009353 DOI: 10.1046/j.1365-2648.2003.02933.x
14. Dunham R. The Delphi technique. University of Wilsconsin; 1996.
15. Powell C. The Delphi technique: myths and realities. *J Adv Nurs.* 2003;**41**(4):376-82. PMID: 12581103 DOI: 10.1046/j.1365-2648.2003.02537.x
16. Rowe G, Wright G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *Int J Forecast*. 1999;**15**(4):353-75. DOI: 10.1016/S0169-2070(99)00018-7
17. Keeney S, Hasson F, McKenna HP. A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *Int J Nurs Stud.* 2001;**38**(2):195-200. PMID: 11223060 DOI: 10.1016/s0020-7489(00)00044-4
18. Bullemer PT, Hajdukiewicz JR, editors. A study of effective procedural practices in refining and chemical operations. *Proc Hum Factors Ergon Soc.* 2004;**48**(20):2401-5. DOI: 10.1177/154193120404802O0
19. Carim Jr GC, Saurin TA, Havinga J, Rae A, Dekker SW, Henriqson É. Using a procedure doesn't mean following it: A cognitive systems approach to how a cockpit manages emergencies. *Saf Sci*. 2016;**89**:147-57. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.06.008
20. Drury CG, Johnson WB. Writing aviation maintenance procedures that people can/will follow. *Proc Hum Factors Ergon Soc*. 2013;**57**(1):997-1001. DOI: 10.1177/1541931213571223
21. Iannuzzi M. Usability of paper-based industrial operating procedures. *NPIC & HMIT*. 2015:229-40.
22. Kanse L, Parkes K, Hodkiewicz M, Hu X, Griffin M. Are you sure you want me to follow this? A study of procedure management, user perceptions and compliance behaviour. *Saf Sci.* 2018;**101**:19-32. DOI: 10.1016/j.ssci.2017.08.003
23. Noroozi A, Khan F, MacKinnon S, Amyotte P, Deacon T. Determination of human error probabilities in maintenance procedures of a pump. *Process Saf Environ Prot*. 2014;**92**(2):131-41. DOI: 10.1016/j.psep.2012.11.003
24. O'Donoghue R. Clarity out of complexity: writing effective workplace procedures. Australia: Thorpe Bowker; 2016.
25. Peres S, Mannan M, Quddus N. Effective procedure design and use: what do operators need, when do they need it, and how should it be provided? Offshore Technology Conference; 2016. DOI: 10.4043/27019-MS
26. Scholtz CR, Maher ST. Tips for the creation and application of effective operating procedures. *Process Saf Prog*. 2014;**33**(4):350-4. DOI: 10.1002/prs.11663
27. Surabattula D, Landry SJ. Toward providing guidance for procedure design: Formal definitions of procedure characteristics. 4th International Symposium on Resilient Control Systems; 2011. DOI: 10.1109/ISRCS.2011.6016079
28. Surabattula D, Landry SJ, Caldwell BS. Evaluating and designing procedures in safety critical environments: a framework and taxonomy based on a critical review and synthesis. *Theor Issues Ergon Sci*. 2019;**20**(4):489-506. DOI: 10.1080/1463922X.2018.1529205
29. Shi C, Zhang Y, Li C, Li P, Zhu H. Using the Delphi method to identify risk factors contributing to adverse events in residential aged care facilities. *Risk Manag Healthc Policy.* 2020;**13**:523-37. PMID: 32581615 DOI: 10.2147/RMHP.S243929
30. Gilbert GE, Prion S. Making sense of methods and measurement: Lawshe's content validity index. *Clin Simul Nurs*. 2016;**12**(12):530-1. DOI: 10.1016/j.ecns.2016.08.002
31. Baghestani AR, Ahmadi F, Tanha A, Meshkat M. Bayesian critical values for Lawshe's content validity ratio. *Meas Eval Couns Dev.* 2019;**52**(1):69-73. DOI: 10.1080/07481756.2017.1308227
32. Yaghmaie F. Content validity and its estimation. *J Med Educ*. 2003;**3**(1):25-7. DOI: 10.22037/jme.v3i1.870
33. Shi J, Mo X, Sun Z. Content validity index in scale development. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2012;**37**(2):152-5. PMID: 22561427 DOI: 10.3969/j.issn.1672-7347.2012.02.007
34. Gliem JA, Gliem RR. Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education; 2003.
35. Helms JE, Henze KT, Sass TL, Mifsud VA. Treating Cronbach's alpha reliability coefficients as data in counseling research. *Couns Psychol*. 2006;**34**(5):630-60. DOI: 10.1177/0011000006288308
36. Ahmed L, Quddus N, Kannan P, Peres SC, Mannan MS. Development of a procedure writers' guide framework: Integrating the procedure life cycle and reflecting on current industry practices. *Int J Ind Ergon*. 2020;**76**:102930. DOI: 10.1016/j.ergon.2020.102930
37. Bye RJ, Aalberg AL. Why do they violate the procedures?–An exploratory study within the maritime transportation industry. *Saf Sci.* 2020;**123**:1-12. DOI: 10.1016/j.ssci.2019.104538
38. Hendricks JW, Peres SC. Beyond human error: An empirical study of the safety Model 1 and Model 2 approaches for predicting worker's behaviors and outcomes with procedures. *Saf Sci*. 2021;**134**:105016. DOI:10.1016/j.ssci.2020.105016
39. CSB U. Explosion and fire at the Macondo well. US Chemical Safety and Hazard Investigation Board, Investigation Report; 2010.
40. Hale A, Borys D. Working to rule, or working safely? Part 1: A state of the art review. *Saf Sci.* 2013;**55**:207-21. DOI: 10.1016/j.ssci.2012.05.011
41. Rodríguez-Pérez J. Human error reduction in manufacturing. Quality Press; 2018.
42. Amyotte PR, Lupien CS. Elements of process safety management. Methods in chemical process safety. Elsevier; 2017.
43. Hu X, Griffin M, Yeo G, Kanse L, Hodkiewicz M, Parkes K. A new look at compliance with work procedures: An engagement perspective. *Saf Sci*. 2018;**105**:46-54. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.01.019