

A Causal Model of Factors Affecting the Development of Occupational Safety and Health Using Interpretive-Structural Modeling

Ramin Shadi , Naser Feghi- Farahmand* , Kamaledin Rahmani

Department of Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

* **Corresponding Author:** farahmand@iaut.ac.ir

Abstract

Background and Objectives: Industrial accidents and occupational diseases mostly lead to considerable human, environmental, and economic losses. Hence, the present study aims at determining the pattern of the influential factors in the development of occupational safety and health.

Methods and Matereal: The statistical population of the study included all the small and medium-sized enterprises in Tabriz. Two questionnaires were used for data collection. All the load factors were greater than 0.5 and statistically significant, which shows the good validity of the questionnaire. In addition, Cronbach's alpha for all the major components was greater than 0.7, which shows the good reliability of the questionnaire. In order to determine the pattern of the influential factors in the development of occupational safety and health, confirmatory factor analysis and Interpretive Structural Modeling (ISM) were used for data analysis.

Result: Research findings at the confirmatory factor analysis for the major components indicates that the RMSEA is smaller than 0.05, the GFI, CFI, and NFI are greater than 0.9. As a result, the seven major components are confirmed as the components of the pattern of the development of occupational safety and health. Finding of the Interpretive Structural Modeling showed that the "organization and management" is the most influential component and the "employee safety quality" is the most impressible component in the pattern of safety and health development directly and indirectly affected by other components.

Conclusion: According to the determined pattern, managers can focus on the major influential components such as the organization and management, and managerial measures to improve the impressible components and increase the organization resilience against occupational disasters and diseases by increasing the employees' safety.

Keywords: Occupational Accidents; Occupational Health; Safety Management

How to cite this article: Shadi R, Feghi- Farahmand N, Rahmani K. A Causal Model of Factors Affecting the Development of Occupational Safety and Health Using Interpretive-Structural Modeling. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2021;9(3):201-11.
<https://doi.org/10.22037/iipm.v9i3.34020>

تدوین الگوی عوامل موثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی با استفاده از مدلسازی ساختاری - تفسیری

رامین شادی، ناصر فقهی فرهنگ*، کمال الدین رحمانی

گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

چکیده

سابقه و هدف: بروز حوادث صنعتی و بیماری‌های شغلی در بیشتر موارد به تحمیل زیان‌های قابل توجه انسانی، زیست‌محیطی و اقتصادی می‌انجامد؛ بر همین اساس هدف این پژوهش تدوین الگوی عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی بود.

روش بررسی: این پژوهش از منظر هدف کاربردی و بر اساس روش انجام کار توصیفی بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه شرکت‌های کوچک و متوسط تولیدی شهر تبریز بود. مقدار تمامی بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۵ و از نظر آماری معنی‌دار بود که نشان دهنده روایی مناسب پرسشنامه بود. همچنین مقدار آلفای کرونباخ برای تمامی مولفه‌های اصلی بزرگتر از ۰/۷ محاسبه شد که نشان دهنده پایایی مناسب پرسشنامه بود. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها ضمن استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، از مدل‌سازی ساختاری - تفسیری در جهت تدوین الگوی عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش در بخش تحلیل عاملی تأییدی برای مولفه‌های اصلی نشان می‌دهد که مقدار ریشه میانگین مربعات خطا کوچکتر از ۰/۰۵، خی دو نسبی کمتر از ۳ و شاخص‌های نیکویی برازش، برازش تطبیقی و برازش هنجار شده بزرگتر از ۰/۹ محاسبه شد که بر همین اساس هفت مؤلفه اصلی به‌عنوان مؤلفه‌های الگوی توسعه ایمنی و بهداشت شغلی تأیید شد. یافته‌های بخش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری نیز نشان می‌دهد که مؤلفه سازمان و مدیریت به‌عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه و کیفیت ایمنی کارکنان به‌عنوان تأثیرپذیرترین مؤلفه الگوی توسعه ایمنی و بهداشت شغلی تلقی می‌شود که به شکل مستقیم و غیرمستقیم از سایر مؤلفه‌ها تأثیر می‌گیرد.

نتیجه‌گیری: بر اساس الگوی تدوین شده مدیران می‌توانند با تمرکز بر مولفه‌های اصلی تأثیرگذار مانند سازمان و مدیریت و اقدامات مدیریتی باعث بهبود مؤلفه‌های تأثیرپذیر شده و با افزایش کیفیت ایمنی کارکنان، تاب‌آوری سازمان را در مقابل حوادث و بیماری‌های شغلی افزایش دهند.

کلمات کلیدی: بیماری‌های شغلی، حوادث شغلی، مدیریت ایمنی

مقدمه

هستند که با گسترش صنایع و فناوری، زندگی انسان، به‌ویژه صاحبان مشاغل را مورد تهدید قرار می‌دهد. طبق گزارش‌های موجود سالانه حدود یک‌صد میلیون آسیب شغلی در سراسر جهان اتفاق می‌افتد (۴). کاهش خطرات مرتبط با فعالیت‌های شغلی، می‌تواند سبب بهبود مداوم، عقلانی و قابل اطمینان شدن پروژه‌ها، فرآیندها و محصولات یا خدمات شود. نتیجه این کار می‌تواند کاهش احتمالی بروز حوادث و بیماری‌های شغلی، به حداقل رسیدن هزینه فرآیندها، افزایش کیفیت زندگی و انگیزه کارکنان، بهبود تصویر ذهنی از سازمان و افزایش رقابت‌پذیری و سودآوری شود (۵). از بین شیوه‌ها و سیاست‌هایی که باید در شرکت‌ها اتخاذ شوند، بهداشت و ایمنی شغلی است که برای رفاه کارکنان ضروری است. بر

بیش از یک قرن است که محققان و مدیران اجرایی با ایمنی و بهداشت محیط کار سروکار دارند (۱). در دهه‌های اخیر نیز هم‌زمان با رشد علمی، توسعه صنعتی و بهره‌مندی از امکانات گوناگون، مسائل مربوط با حوادث و بیماری‌های شغلی روزبه‌روز در حال افزایش بوده است (۲). در بسیاری از کشورها، مسائل ایمنی همواره به‌عنوان یک مشکل عمده در بسیاری از صنایع مطرح بوده و در برخی از صنایع به یک نگرانی اصلی تبدیل شده است (۳).

حوادث شغلی و بیماری‌های محیط کار از جمله پیامدهای نامطلوبی

مواد و روش‌ها

این پژوهش از منظر هدف کاربردی و بر اساس روش انجام کار توصیفی بود. این پژوهش در دو مرحله انجام گرفت. مرحله اول: این مرحله به منظور تأیید مؤلفه‌های اصلی مؤثر بر توسعه بهداشت ایمنی شغلی در شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط شهر تبریز انجام گرفت. جامعه آماری پژوهش در این بخش، کلیه شرکت‌های کوچک و متوسط تولیدی شهر تبریز بود. بر اساس آمارهای موجود در سازمان صنایع و معادن استان، در شهر تبریز ۲۶۳۸ واحد به بهره‌برداری رسیده وجود دارد؛ بر همین اساس جامعه آماری این تحقیق، ۲۶۳۸ مدیر عالی این واحدها بود. نمونه آماری در این بخش بر اساس جدول مورگان ۳۳۸ مدیر تعیین شد. شیوه نمونه‌گیری نیز در این مرحله تصادفی طبقه‌ای بود، به طوری که بر اساس فراوانی هر صنعت در جامعه آماری، نمونه آماری به نسب هر صنعت تعیین شد. در این مرحله محقق به جهت ملاحظات اخلاقی با مراجعه مستقیم به محل تولید، ضمن توضیح اولیه در رابطه با پژوهش، هدف و ماهیت آن، ابتدا رضایت پاسخ‌دهنده را برای مشارکت در پژوهش جلب نموده و ضمن تعهد به عدم افشای نام و نام خانوادگی پاسخ‌دهنده، به آنان اطمینان داده شده که پاسخ‌های هر فرد محرمانه مانده و نتایج به صورت گروهی تحلیل خواهد شد. همچنین در رابطه با نگرانی برخی از مدیران در خصوص افشای عنوان واحد تولیدی و برند محصولات، در این زمینه هم تعهد به عدم افشای عنوان واحد تولیدی و محرمانه ماندن وضعیت واحد به مدیران داده شده تا آنان با اطمینان کامل در پژوهش مشارکت داشته باشند.

برای جمع‌آوری داده‌ها در این بخش از پرسشنامه استفاده شد. این پرسشنامه به منظور تأیید مؤلفه‌های اصلی مؤثر بر توسعه بهداشت ایمنی شغلی در شرکت‌های تولیدی شهر تبریز بود که بر اساس مروری بر ادبیات تحقیق و مطابق با معرف‌های جدول ۱ تدوین شد. پایایی این پرسشنامه بر اساس ضریب آلفای کرونباخ و به تفکیک هر مولفه محاسبه شد. روایی این پرسشنامه نیز بر اساس روایی سازه و تحلیل عاملی تأییدی بررسی و تأیید شد (جدول ۱).

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در این مرحله از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. هدف از انجام تحلیل عاملی تأییدی، تأیید مؤلفه‌های اصلی مؤثر بر موفقیت توسعه بهداشت ایمنی شغلی در صنایع بر اساس مؤلفه‌های فرعی (عوامل مؤثر) بود. در انجام تحلیل عاملی تأییدی از بارهای عاملی و مقادیر t متناظر بارهای عاملی برای بررسی رابطه بین مولفه‌های اصلی با مؤلفه‌های فرعی و معنی‌داری آن‌ها استفاده شد. همچنین از شاخص‌های ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)، نیکویی برازش (GFI)، برازش تطبیقی (CFI)، برازش هنجار شده (NFI) و کای اسکور نرمال شده (برای بررسی تطابق مدل‌های تأییدی بر اساس داده‌های به دست آمده از نمونه و

اساس مقالات متعدد راه‌های بسیاری برای تعریف بهداشت ایمنی شغلی وجود دارد. این تحقیقات بر اهمیت فراهم آوردن محیطی سالم تأکید دارند و اساساً خصوصیات فردی و روابط اجتماعی، کنترل سوانح و حوادث و حمایت از مدیریت ارشد را در موفقیت سیستم بهداشت ایمنی شغلی در نظر می‌گیرند (۶،۷). علاوه بر این، بهداشت ایمنی شغلی حوزه‌های دانش بسیاری را در برمی‌گیرد (۸،۹). بهداشت ایمنی شغلی بر زندگی خصوصی و اجتماعی افراد تأثیر می‌گذارد و بنابراین هدف مدیریت بهداشت ایمنی باید بهبود وضعیت کاری و بهداشت افراد در محل کارشان باشد. کارایی مدیریت بهداشت ایمنی شغلی به عوامل مدیریتی، فرهنگی و هنجاری بستگی دارد (۱۰). بر همین اساس نیز عملکرد خوب بهداشت ایمنی شغلی برای شرکت مسئله‌ای تعیین‌کننده خواهد بود، چراکه خواهد توانست ریسک بروز حوادث را کاهش دهد، سلامت و رضایت‌مندی کارگران و کارکنان را بهتر کرده و نتایج و تصویر ذهنی شرکت را برای عموم افراد در داخل و خارج از سازمان بهبود بخشد. پیشرفت در حوزه بهداشت ایمنی شغلی با بهبود شرایط کاری همراه خواهد بود و کم‌توجهی یا بی‌توجهی به خطرات موجود در محیط کار می‌تواند فرصتی را ایجاد کند که محیط مستعد بروز حوادث مختلف شود (۱۱). هرچند در مقالات و بررسی‌های مختلف، متغیرهای اثرگذار بر موفقیت و کارایی بهداشت ایمنی شغلی بررسی شده ولی این تحلیل‌ها باید عوامل و سطوح مختلف (فردی و محیطی) را در نظر بگیرند که با بروز حوادث، وجود رویکرد اپیدمیولوژیک و داشتن تلفات در محیط‌های کاری مختلف رابطه احتمالی دارند. از طرفی نیز اعتقاد بر این است که این عوامل و متغیرها روابط درونی باهم داشته و عدم شناخت مناسب از روابط درونی آن‌ها باعث کاهش کارایی تحلیل‌ها و در نتیجه کاهش موفقیت پیاده‌سازی بهداشت ایمنی شغلی در سازمان خواهد شد (۱۲). به عبارت ساده‌تر برای پیشگیری از حوادث و بیماری‌های شغلی، تعیین الزامات ایمنی و قبل از آن‌ها عوامل مؤثر بر توسعه یک سیستم مناسب بهداشت ایمنی شغلی از اقدامات پیشگیرانه محسوب می‌گردد (۱۳). لذا با توجه به اینکه آمارها نشان‌دهنده حوادث و بیماری‌های شغلی مختلفی در کشور است که علت اصلی بستری و مرگ‌ومیر به شمار می‌روند (۲) و شهر تبریز به عنوان یک شهر صنعتی نمی‌تواند از این قاعده مستثنا باشد، بر همین اساس در گام اول بایستی شناخت دقیقی از عوامل مؤثر بر توسعه مناسب بهداشت ایمنی شغلی در صنایع تولیدی کسب نموده و در این راه ارتباطات علی بین این عوامل به دست آورد. بنابراین هدف این مقاله تدوین الگوی علی از عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی با استفاده از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری می‌باشد.

در حالی که عامل b تأثیر مستقیمی بر عامل a داشته باشد، پس ورودی $(a \rightarrow b)$ و $(b \rightarrow a)$ در ماتریس دستیابی اولیه به ترتیب ۰ و ۱ می‌گیرند.

ج) اگر عامل a و عامل b هیچ ارتباطی باهم نداشته باشند، یعنی تغییر در یک عامل بر عامل دیگری تأثیر نمی‌گذارد، پس هر دو ورودی $(a \rightarrow b)$ و $(b \rightarrow a)$ در ماتریس دستیابی اولیه به ترتیب ۰ و ۰ می‌گیرند.

د) اگر عامل a تأثیر مستقیمی بر عامل b و عامل b نیز تأثیر مستقیمی بر عامل a داشته باشد، پس هر دو ورودی $(a \rightarrow b)$ و $(b \rightarrow a)$ در ماتریس دستیابی اولیه به ترتیب ۱ و ۱ می‌گیرند.

۳- ایجاد ماتریس دستیابی نهایی یا توسعه یافته بر اساس گام‌های زیر:

الف) جمع ماتریس دستیابی اولیه با یک ماتریس واحد هم‌اندازه
ب) شناسایی روابط غیرمستقیم یا همان روابط انتقال پذیری در ماتریس دستیابی اولیه با استفاده از رابطه (۱۹). روابط انتقال پذیری به این موضوع توجه دارد که اگر عامل a با b و b با c رابطه داشته باشد، پس a نیز با c دارای رابطه است.

$$R = A^K \text{ when } A^K = A^{K+1}$$

رابطه ۱.

در این رابطه R نشان دهنده ماتریس دستیابی نهایی، A نشان دهنده ماتریس دستیابی اولیه و K تعداد تکرار خواهد بود.

۴- تقسیم ماتریس دستیابی به سطوح مختلف؛ در این مرحله، ابتدا عوامل به دودسته دستیابی و پیش‌نیاز تقسیم می‌شوند. عوامل دسته دستیابی شامل خود متغیر مورد بررسی و متغیرهایی است که متغیر مورد نظر بر آن‌ها تأثیر دارد. عوامل پیش‌نیاز شامل خود متغیر و متغیرهایی است که متغیر مورد نظر از آن‌ها تأثیر می‌گیرد. در نهایت خروجی هر سطح عاملی خواهد بود که اشتراک هر دو بخش دستیابی و پیش‌نیاز آن با دسته عوامل دستیابی یکسان باشد. در نهایت با کنار گذاشتن خروجی‌های هر مرحله، تا آخرین متغیر تکرارها ادامه می‌یابد تا سطوح مختلف مشخص گردد (۱۸).

۵- نهایتاً در گام آخر، نمودار مستقیم (دیاگرام) بین متغیرها با حذف روابط انتقالی (غیرمستقیم) ترسیم می‌شود.

یافته‌ها

در بخش اول، ابتدا تحلیل عاملی تأییدی به جهت تأیید مؤلفه‌های اصلی از طریق معرف‌ها و تطابق مدل‌های تأییدی بر اساس داده‌های به دست آمده از نمونه انجام شد. در انجام تحلیل عاملی تأییدی، ابتدا

تأیید مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. مقدار RMSEA بایستی کوچک‌تر از ۰/۰۹، مقدار کای اسکوئر نرمال شده کمتر از ۳ و مقادیر مربوط به شاخص‌های نیکویی برازش، برازش تطبیقی و برازش هنجار شده بایستی بزرگ‌تر از ۰/۹ محاسبه شوند تا بتوان ادعا نمود که مدل‌های تأییدی تطابق مناسبی با داده‌های نمونه‌ای نشان می‌دهند و مؤلفه‌های اصلی بر اساس معرف‌ها تأیید گردید.

مرحله دوم: این مرحله به منظور تدوین الگوی عوامل موثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی در شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط انجام شد. در این مرحله از گروه خبرگان که شامل ۸ کارشناس بهداشت و ایمنی شغلی با سابقه ۱۰ سال به بالا و دو استاد دانشگاه با سابقه تألیف و تدریس دروس مرتبط بهداشت و ایمنی شغلی بودند، استفاده شد. نمونه‌گیری در این بخش هدفمند بود. برای جمع‌آوری داده‌ها در این مرحله از پرسشنامه بر مقایسات زوجی و بر اساس الگوی مدل‌سازی ساختاری- تفسیری استفاده شد. این پرسشنامه بر اساس مؤلفه‌های اصلی طراحی گردید و در اختیار گروه خبرگان قرار داده شد.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در این مرحله از مدل‌سازی ساختاری- تفسیری استفاده شد. مدل‌سازی ساختاری- تفسیری (ISM) برای شناسایی روابط بین چندین عامل تأثیرگذار در سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی پیچیده پیشنهاد شد (۱۴). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که عوامل ممکن است در یک سیستم پیچیده باهم ارتباط داشته باشند. روابط مستقیم و غیرمستقیم بین عوامل می‌تواند سیستم‌های پیچیده را بسیار بهتر از بررسی جداگانه و منفرد عوامل توصیف کند (۱۵). در مقایسه با سایر روش‌های جایگزین مانند تجزیه و تحلیل شبکه‌های اجتماعی (SNA)، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم‌گیری (DEMATEL)، هنگام بررسی روابط بین عوامل مختلف، مدل‌سازی ساختاری- تفسیری به عنوان یک روش مؤثر به سایر روش‌ها ترجیح داده می‌شود (۱۶، ۱۷). مراحل روش ISM به صورت زیر خواهد بود:

۱- شناسایی عوامل مختلف در یک سیستم که می‌توانند باهم ارتباط داشته باشند.

۲- ایجاد ماتریس دستیابی اولیه بر اساس شرایط زیر (۱۸):

الف) اگر عامل a تأثیر مستقیمی بر عامل b داشته باشد، در حالی که عامل b هیچ تأثیر مستقیمی بر عامل a نداشته باشد، پس ورودی $(a \rightarrow b)$ و $(b \rightarrow a)$ در ماتریس دستیابی اولیه به ترتیب ۱ و ۰ می‌گیرند.

ب) اگر عامل a هیچ تأثیر مستقیمی بر عامل b نداشته باشد،

بارهای عاملی و مقادیر t متناظر بارهای عاملی بررسی شد که نتایج به همراه معرف‌های استخراجی از ادبیات پژوهش در جدول ۱ آن‌ها نشان داده شده است.

جدول ۱. بارهای عاملی و مقادیر t متناظر مدل‌های تحلیل عاملی تأییدی

مؤلفه اصلی (نماد)	معرف (نماد)	منابع	بارعاملی	مقدار t	آلفا
اقدامات مدیریتی (OHS1)	ارتقاء و بهبود ارتباطات OHSAS در شرکت	(۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳)	۰/۹۰	۲۱/۲۶	
	جلسات منظم ایمنی	(۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷)	۰/۸۸	۲۰/۲۲	
	آموزش و تربیت ایمنی کارکنان	(۲۴، ۲۶، ۲۸، ۲۹)	۰/۸۶	۱۹/۷۴	
	سوابق روزانه بهداشت و ایمنی	(۲۸)	۰/۹۰	۱۲/۰۱	۰/۹۵۴
	گزارش حوادث و ارزیابی‌ها	(۲۴، ۲۵، ۳۰، ۳۱)	۰/۸۲	۱۸/۴۰	
	تغییر فرهنگ و سیاست شرکت	(۷، ۸، ۹، ۱۰، ۲۰)	۰/۸۲	۱۸/۴۰	
	تعیین اهداف روشن و معقول از OHSAS	(۳۲، ۳۳)	۰/۸۶	۱۹/۷۲	
سازمان و مدیریت (OHS2)	کمیته ایمنی	(۲۸)	۰/۸۹	۲۰/۹۴	
	سیستم OHSAS سازمان	(۲۸، ۳۴، ۳۵)	۰/۹۵	۲۳/۴۴	
	پشتیبانی مدیریت	(۲۸، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۷، ۳۷، ۳۶)	۰/۸۷	۲۰/۰۲	۰/۹۶۸
	شایستگی حرفه‌ای کمیته ایمنی	(۲۸)	۰/۹۰	۲۱/۱۱	
	یادگیری سازمانی موثر	(۳۲)	۰/۹۵	۲۳/۳۸	
برنامه فنی و مدیریتی (OHS3)	سیستم‌های مستندسازی و گزارش‌دهی	(۸، ۲۰، ۳۸)	۰/۹۲	۲۲/۳۰	
	طرح تفصیلی مدیریت ایمنی	(۲۴، ۲۷، ۳۰)	۰/۸۹	۲۱/۰۹	
	برنامه‌های ایمنی متناسب با هر وظیفه	(۳۹)	۰/۹۸	۲۴/۹۶	
	بهبود تخصیص منابع مالی به برنامه‌های OHSAS	(۸، ۹، ۳۹، ۲۰)	۰/۹۷	۲۴/۴۷	
	ارزیابی ریسک‌های OHSAS	(۳۷، ۲۳، ۲۰، ۳۹)	۰/۹۶	۲۳/۷۷	۰/۹۸۵
	تعریف شاخص‌های مدیریت OHSAS	(۲۲، ۲۰، ۳۸)	۰/۹۷	۲۴/۴۹	
	طرح‌های ویژه ایمنی برای مواقع خطر	(۴۰، ۳۹، ۲۸)	۰/۹۲	۲۲/۰۱	
مدت زمان واکنش به گزارش‌های حوادث	(۴۱، ۳۶)	۰/۹۴	۲۲/۸۷		
رفتار ایمنی کارکنان (OHS4)	بهبود مستمر	(۳۲، ۳۴، ۳۵، ۳۸)	۰/۹۴	۲۳/۰۱	
	همکاری کارکنان در برنامه‌های بهداشت و ایمنی	(۲۱، ۳۲، ۳۷، ۳۸، ۴۳، ۴۲)	۰/۹۳	۲۲/۳۶	
	توانمندی کارکنان در اجرای استانداردهای مختلف کاری	(۲۹، ۲۰، ۱۰)	۰/۹۴	۲۲/۹۳	۰/۹۶۹
	انگیزه کارکنان	(۴۴، ۴۶، ۴۵)	۰/۹۵	۲۳/۵۵	
مکانیزم نظارت و تضمین اجرا (OHS5)	درک کارکنان از اهمیت OHSAS	(۲۰، ۹)	۰/۹۵	۲۳/۵۱	
	بازرسی ایمنی و بهداشت	(۲۷، ۲۸، ۴۰، ۴۷)	۰/۹۹	۲۴/۹۷	
	استخدام با گواهینامه‌ها	(۲۸)	۰/۸۴	۱۹/۰۷	
	سرمایه‌گذاری در بهداشت و ایمنی	(۲۷، ۲۸، ۴۸، ۴۹)	۰/۸۸	۲۰/۴۵	۰/۹۳۶
	تنبيه و تشویق مربوط به اقدامات بهداشتی و ایمنی	(۳۹، ۵۰، ۴۰)	۰/۸۳	۱۸/۷۰	
محیط ایمنی (OHS6)	بیمه جبران خسارت کارکنان	(۲۸)	۰/۷۸	۱۷/۰۱	
	محل کار مرتب	(۲۸)	۰/۹۸	۲۴/۶۶	
	محیط فیزیکی مناسب	(۲۸)	۰/۸۲	۱۸/۲۳	۰/۹۳۱
	تهیه تجهیزات حفاظت شخصی	(۲۸)	۰/۸۳	۱۸/۷۰	
کیفیت ایمنی کارکنان (OHS7)	کیفیت کافی تجهیزات بهداشت و ایمنی شغلی	(۲۸)	۰/۸۸	۲۰/۴۸	
	آگاهی از بهداشت و ایمنی شغلی	(۳۴، ۵۱)	۰/۹۶	۲۳/۸۵	
	دانش بهداشت و ایمنی شغلی	(۴۵، ۵۰)	۰/۹۲	۲۲/۲۵	۰/۹۵۳
	کاهش تعداد حوادث و بیماری‌های مربوط به شغل	(۲۰، ۲۳، ۵۲، ۵۳)	۰/۹۴	۲۲/۹۲	
	خودکارآمدی ایمنی	(۵۱، ۳۴)	۰/۸۳	۱۸/۷۱	

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که مقادیر تمامی بارهای عاملی که نشان‌دهنده ارتباط بین مؤلفه اصلی و معرف‌ها می‌باشند، بزرگ‌تر از ۰/۵ محاسبه شده و مقادیر t آن‌ها بزرگ‌تر از ۱/۹۶ است. بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان عنوان نمود که ارتباط بین مؤلفه‌های اصلی و معرف‌های متناظر هر یک از آن‌ها تأیید می‌گردد. همچنین نتایج مربوط به ضریب آلفای کرونباخ برای تمامی مؤلفه‌های اصلی

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که مقادیر تمامی بارهای عاملی که نشان‌دهنده ارتباط بین مؤلفه اصلی و معرف‌ها می‌باشند، بزرگ‌تر از ۰/۵ محاسبه شده و مقادیر t آن‌ها بزرگ‌تر از ۱/۹۶ است. بر اساس

بزرگ‌تر از ۰/۷ محاسبه شده که نشان‌دهنده سازگاری درونی بین معرف‌های هر مؤلفه اصلی و تأیید پایایی پرسشنامه بوده است. جدول ۲ نشان‌دهنده شاخص‌های تطابق مدل‌های تأییدی بر اساس داده‌های نمونه می‌باشد.

جدول ۲. نتایج شاخص‌های تطابق مدل‌های تأییدی بر اساس داده‌های نمونه

مؤلفه اصلی	RMSEA	χ^2/df	CFI	GFI	NFI
OHS1	۰/۰۰۰	۰/۹۷	۰/۹۹	۱/۰۰	۱/۰۰
OHS2	۰/۰۰۰	۰/۰۷	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
OHS3	۰/۰۲۸	۱/۲۷	۰/۹۸	۱/۰۰	۱/۰۰
OHS4	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
OHS5	۰/۰۳۶	۱/۴۳	۰/۹۹	۱/۰۰	۱/۰۰
OHS6	۰/۰۰۰	۰/۱۴۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
OHS7	۰/۰۰۰	۰/۱۹۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰

ساختاری- تفسیری انجام شد. با استفاده از مؤلفه‌های تأیید شده، بر اساس مراحل روش ISM، ماتریس دستیابی نهایی ایجاد شده که نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است.

در گام بعدی می‌توان برای تدوین الگو، سطح‌بندی بین مؤلفه‌های اصلی توسعه بهداشت و ایمنی شغلی را انجام داد. در این مرحله، ابتدا عوامل به دودسته دستیابی و پیش‌نیاز تقسیم شدند. در نهایت خروجی هر سطح عاملی خواهد بود که اشتراک هر دو بخش دستیابی و پیش‌نیاز آن با دسته عوامل دستیابی یکسان باشد. نتایج به صورت خلاصه در جدول ۴ نشان داده شده است.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که مقادیر ریشه میانگین مربعات خطای برآورد برای تمامی مدل‌های تأییدی کوچک‌تر از ۰/۰۹، مقادیر مربوط به شاخص‌های نیکویی برازش، برازش تطبیقی و برازش هنجار شده بزرگ‌تر از ۰/۹ و مقدار کای اسکوتر نرمال شده کوچک‌تر از ۳ محاسبه گردیده که نشان‌دهنده تطابق بالای مدل‌های تأییدی بر اساس داده‌های به دست آمده از نمونه و تأیید مؤلفه‌های اصلی بر اساس معرف‌ها می‌باشد.

در مرحله بعدی از تحلیل‌ها و پس از تأیید مؤلفه‌های اصلی از طریق معرف‌ها بر اساس تحلیل عاملی تأییدی، طراحی الگوی علی از عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی بر اساس مدل‌سازی

جدول ۳. ماتریس دستیابی نهایی تدوین الگوی علی توسعه ایمنی و بهداشت شغلی

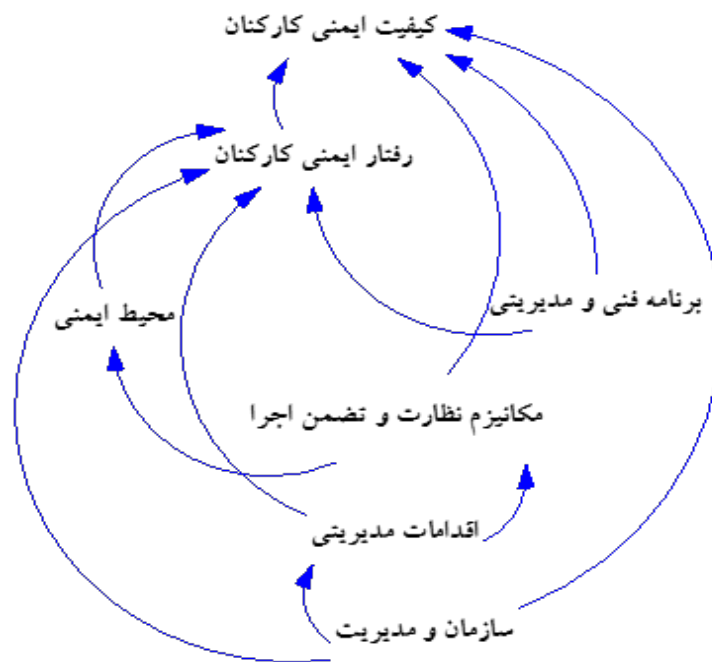
	OHS1	OHS2	OHS3	OHS4	OHS5	OHS6	OHS7
OHS1	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱
OHS2	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱
OHS3	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱
OHS4	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
OHS5	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱
OHS6	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱
OHS7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

مؤلفه الگوی تدوین شده می‌باشد. این مؤلفه تأثیرگذارترین مؤلفه الگوی علی از عوامل مؤثر بر توسعه بهداشت و ایمنی شغلی در شرکت‌های تولیدی می‌باشد که می‌تواند به عنوان محرک بر سایر مؤلفه‌های الگو به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیرگذار باشد. با حذف روابط غیرمستقیم و انتقالی، می‌توان الگوی نهایی از عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی در شرکت‌های تولیدی را بر اساس سطح‌بندی انجام شده به صورت شکل ۱ نشان داد.

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که در سطح اول و تأثیرپذیرترین سطح الگوی علی، کیفیت ایمنی کارکنان قرار دارد. این سطح تأثیرپذیرترین سطح الگو تلقی می‌شود که در بالاترین منطقه قرار می‌گیرد. در سطح دوم، رفتار ایمنی کارکنان است. در سطح سوم دو مؤلفه برنامه فنی و ایمنی و محیط ایمنی قرار گرفته‌اند. در سطح چهارم مکانیزم نظارت و تضمین اجرا قرار دارد. در سطح پنجم، اقدامات مدیریتی و در سطح ششم، مؤلفه سازمان و مدیریت قرار گرفته که تأثیرگذارترین

جدول ۴. خروجی‌های سطوح مختلف الگوی علی عوامل مؤثر بر توسعه بهداشت و ایمنی شغلی

سطح	مؤلفه	نماد	دستیابی	پیش‌نیاز	اشتراک	خروجی
اول	کیفیت ایمنی کارکنان	OHS7	OHS7	OHS1, OHS2, OHS3, OHS4, OHS5, OHS6, OHS7	OHS7	OHS7
دوم	رفتار ایمنی کارکنان	OHS4	OHS4	OHS1, OHS2, OHS3, OHS4, OHS5, OHS6,	OHS4	OHS4
سوم	برنامه فنی و مدیریتی	OHS3	OHS3	OHS3	OHS3	OHS3
	محیط ایمنی	OHS6	OHS6	OHS1, OHS2, OHS5, OHS6	OHS6	OHS6
چهارم	مکانیزم نظارت و تضمین اجرا	OHS5	OHS5	OHS1, OHS2, OHS5	OHS5	OHS5
پنجم	اقدامات مدیریتی	OHS1	OHS1	OHS1, OHS2	OHS1	OHS1
ششم	سازمان و مدیریت	OHS2	OHS2	OHS2	OHS2	OHS2



شکل ۱. الگوی عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی

بحث

سایر موضوعات در سازمان داشته باشد که قطعاً مسائل مربوط به ایمنی و بهداشت شغلی از این قاعده مستثنا نمی‌باشد. هر یک از شاخص‌های مؤلفه سازمان و مدیریت شامل، کمیته ایمنی، سیستم OHSAS سازمان، پشتیبانی مدیریت، شایستگی حرفه‌ای کمیته ایمنی، یادگیری سازمانی مؤثر و سیستم‌های مستندسازی و گزارش دهی می‌توانند به‌طور معناداری بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی در سازمان مؤثر باشند. در بین شاخص‌های سازمان و مدیریت، بیشترین تأکید بر پشتیبانی مدیریت بوده که محققانی مانند (۳۶)، (۲۱) و (۳۷) آن را به‌عنوان یک رکن اصلی در اجرا و پیاده‌سازی موضوعات مربوط به سازمان و مدیریت می‌دانند. یافته‌های این مطالعات تأیید

یافته‌های پژوهش نشان داد که الگوی عوامل مؤثر بر توسعه ایمنی و بهداشت شغلی بر اساس روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بین این عوامل باعث افزایش کیفیت ایمنی کارکنان شده که نتیجه آن می‌تواند افزایش تاب‌آوری سازمان در مقابل حوادث و بیماری‌های شغلی باشد. در الگوی ارائه شده مؤلفه سازمان و مدیریت بر اساس تأثیرگذاری زیاد خود بر سایر عوامل از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. محققانی مانند (۲۰) بر این نکته تأکید دارند که مسائل مربوط به سازمان و مدیریت می‌تواند بیشترین تأثیرگذاری بر اجرا و پیاده‌سازی

کننده یافته‌های پژوهش در این بخش بوده است. در سطحی پایین‌تر از الگوی توسعه ایمنی و بهداشت شغلی در شرکت‌های کوچک و متوسط تولیدی، اقدامات مدیریتی قرار دارند. اقدامات مدیریتی به مسائلی توجه دارد که باعث آگاهی، تغییر رفتار و افزایش دانش افراد سازمان نسبت به مسائل ایمنی و بهداشت شغلی می‌شوند. بسیاری از محققان مانند (۲۰)، (۲۸)، (۲۴) و (۲۵) بر این اعتقاد هستند که اقدامات مدیریتی همچون جلسات منظم ایمنی، آموزش و تربیت ایمنی کارکنان، تعیین اهداف روشن و معقول از ایمنی و بهداشت شغلی و گزارش حوادث و ارزیابی‌ها، شکل عملی از تعهد مدیران به توسعه یک سیستم بهداشت و ایمنی شغلی است. به عبارتی اعتقاد بر این است که برنامه‌ریزی‌های سازمانی برای توسعه بهداشت و ایمنی شغلی از طریق اقدامات مدیریتی عینیت می‌یابد. در واقع مطالعات (۲۸) و (۲۴) به صورت ضمنی اقدامات مدیریتی را معلول مولفه سازمان و مدیریت می‌دانند. در سطح چهارم مولفه مکانیزم نظارت و تضمین اجرا قرار گرفته است. مطالعات محققانی مانند (۲۸) و (۲۷) نشان می‌دهد که این مولفه بر اجرا و ارزیابی نتایج بهداشت و ایمنی شغلی در سازمان پرداخته و بر پایش مولفه‌های محیط ایمنی و کیفیت ایمنی کارکنان به صورت مستقیم تأثیرگذار است. مکانیزم نظارت و تضمین اجرا از طریق بازرسی، سرمایه‌گذاری در بهداشت و ایمنی و استخدام افراد دارای گواهینامه ایمنی و بهداشت، ضمن بررسی محیط فیزیکی کار و بررسی تجهیزات حفاظت فردی از کیفیت تجهیزات اطمینان یافته و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها اعمال می‌نماید. همچنین با تنبیه و تشویق، اقدام به کنترل کیفیت ایمنی کارکنان می‌نماید. یافته‌های مطالعات (۲۷) و (۲۸) نشان می‌دهد که مکانیزم نظارت و تضمین اجرا با پایش محیطی، کیفیت کافی تجهیزات بهداشت و ایمنی شغلی و مرتب و مناسب بودن محل کار را بررسی کرده و از این طریق کیفیت ایمنی محیط کار و کارکنان را افزایش می‌دهد. از این منظر یافته‌های این پژوهش همسو با مطالعات (۲۷) و (۲۸) بوده است. مولفه محیط ایمنی و برنامه‌های فنی و مدیریتی دو مولفه دیگر الگوی تدوین شده در سطح سوم بوده‌اند. به اعتقاد لی و همکاران (۲۸) محیط ایمنی بیشترین تأکید را بر جنبه‌های ایمنی و بهداشت شغلی از منظر مرتب بودن محل کار، مناسب بودن تجهیزات حفاظت شخصی و کیفیت آن‌ها و محیط فیزیکی از منظر نور، صدا، گرما و ... دارد. به عبارتی این مولفه سعی در بررسی شرایط کاری افراد در محل کار داشته و یک اثر نسبتاً متوسط بر سایر عوامل می‌تواند داشته باشد. از این منظر می‌توان یافته پژوهش در این بخش را با یافته‌های (۲۸) همسو دانست. برنامه‌های فنی و مدیریتی یک از مولفه‌هایی است که در الگوی تدوین شده از سایر عوامل تأثیرنگرفته، ولی می‌تواند به عنوان یک متغیر علت در نظر گرفته شود. در این راستا محققانی مانند (۲۴)

به‌طور ضمنی بر این مسئله تأکید دارند که برنامه‌های فنی و مدیریتی همسو با برنامه‌های سازمان و مدیریت بوده و مدیران برای نشان دادن تعهد و پشتیبانی از توسعه یک سیستم و به‌خصوص بهداشت و ایمنی شغلی نیاز دارند تا طرح تفصیلی مدیریت ایمنی و ارزیابی ریسک‌های بهداشت و ایمنی شغلی را به‌طور کامل در سازمان انجام دهند و نمی‌توان اولیاتی به هیچ‌کدام از آن‌ها اختصاص داد که از این منظر می‌توان عدم تأثیرپذیری برنامه‌های فنی و مدیریتی را از سایر مولفه‌ها توجیه نمود. باین‌وجود محققانی مانند (۲۰) ضمن تأکید بر برنامه‌های فنی و ایمنی، این دو مولفه را جدا از هم در نظر گرفته و اولویت بیشتری به شاخص‌های سازمان و مدیریت قائل هستند. محققان دیگری مانند (۲۱) و (۳۴) تأکید دارند که شاخص‌های سازمان و مدیریت مهم‌ترین شاخص‌های توسعه یک سیستم بهداشت و ایمنی شغلی هستند. توانمندی کارکنان در اجرای استانداردهای مختلف کاری، انگیزه آن‌ها در رعایت استانداردهای بهداشت و ایمنی شغلی سازمان و همکاری کارکنان در برنامه‌های بهداشت و ایمنی شغلی، رفتار ایمنی کارکنان نامیده می‌شود که بعد از کیفیت ایمنی کارکنان تأثیرپذیرترین مولفه الگوی تدوین شده است. این مولفه به شکل مستقیم از مولفه‌های سطوح بالاتر تأثیر می‌گیرد. به اعتقاد (۳۴) و (۳۸) رفتار ایمنی کارکنان می‌تواند بازتابی از سایر مولفه‌های یک سیستم بهداشت و ایمنی شغلی محسوب گردد که معلول علت‌های بی‌شماری است. در حقیقت استدلال محققانی مانند (۳۴) و (۳۸) تأیید کننده یافته‌های پژوهش در این بخش از الگو بوده که رفتار ایمنی را یک متغیر بیشتر تأثیرپذیر می‌دانند تا تأثیرگذار. در نهایت در سطح اول و پایین‌ترین سطح الگوی تدوین شده، کیفیت ایمنی کارکنان قرار دارد که تأثیرپذیرترین مولفه توسعه بهداشت و ایمنی شغلی در الگوی تدوین شده است؛ به عبارتی می‌توان این‌گونه عنوان نمود که نتیجه توسعه یک سیستم بهداشت و ایمنی شغلی بالا رفتن کیفیت ایمنی کارکنان از منظر دانش بهداشت و ایمنی شغل، کاهش تعداد حوادث و بیماری‌های مربوط به شغل و خودکارآمدی ایمنی است. کیفیت ایمنی کارکنان هدف نهایی سیستم بهداشت و ایمنی شغلی است که می‌تواند تاب‌آوری سازمان را در مقابل حوادث مختلف افزایش دهد. محققانی مانند (۳۴) بر این اعتقاد است که هدف همه سازمان‌ها از رعایت الزامات و استانداردهای بهداشت و ایمنی شغلی کاهش تعداد حوادث و بیماری‌های مربوط به شغل و خودکارآمدی ایمنی افراد در سازمان است.

به طور کلی بروز حوادث صنعتی در بیشتر موارد به تحمیل زیان‌های قابل‌توجه انسانی، زیست‌محیطی و اقتصادی می‌انجامد؛ بر همین اساس نیز بسیاری از سازمان‌ها برای کاهش حوادث صنعتی و بیماری‌های شغلی، به دنبال توسعه یک سیستم بهداشت و ایمنی شغلی کارا و مؤثر بوده‌اند که بتوانند میزان حوادث و بیماری‌های

تدوین شده با استفاده از روش‌های آماری بوده که در این راستا به محققان آتی پیشنهاد می‌گردد الگوی تدوین شده در این مقاله را در پژوهش‌های آتی خود آزمون نمایند تا شدت تأثیر و معنی‌داری روابط از نظر آماری مشخص گردد. دومین محدودیت این مقاله، محدود بودن جامعه آماری پژوهش به مدیران شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط بوده که باعث محدود شدن قابلیت تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز بود. نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمام کسانی که در مراحل مختلف پژوهش همکاری داشته و به خصوص مدیران شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط که با وجود مشکلات متعدد، با صبر و حوصله تمام به پرسشنامه‌های پژوهش پاسخ داده‌اند، اعلام می‌دارند.

شغلی را کاهش دهند. باین‌وجود بالا بودن حوادث کاری مختلف نشان‌دهنده این موضوع بوده که باوجود مطالعات مختلف، الگوهای مناسبی در زمینه بهداشت و ایمنی شغلی وجود ندارد. یک از نقاط قوت اصلی این پژوهش شناسایی روابط درونی بین عوامل موثر در توسعه سیستم بهداشت و ایمنی شغلی و مشخص نمودن سطوح هر کدام از آنها بوده که باعث می‌گردد تا مدیران به راحتی بتوانند ضمن شناخت عوامل مؤثر، روابط درونی آن‌ها را نیز شناسایی نموده و با تمرکز بر روی عوامل تأثیرگذار و محرک بتوانند ضمن رفع نقاط ضعف و بهبود مؤلفه‌های تأثیرگذار، باعث بهبود مؤلفه‌های تأثیرپذیر شده و تاب‌آوری سازمان را در مقابل حوادث و بیماری‌های شغلی افزایش دهند. همچنین استفاده از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری که در عین سادگی، باعث درک بهتر روابط بین عوامل موثر در توسعه سیستم بهداشت و ایمنی شغلی می‌گردد از دیگر نقاط قوت این پژوهش بوده است. علیرغم تمامی نقاط قوت، این پژوهش دو محدودیت اصلی داشته است. محدودیت اول عدم آزمون الگوی

References

1. Loh MY, Idris MA, Dormann C, Muhamad H. Organisational climate and employee health outcomes: A systematic review. *Safety Science*. 2019;118:442-52.
2. Zarei E, Dormohammadi A. Accidents analysis in a disaster and emergency medical management center. *Safety promotion and injury prevention* 2015;3(3):191-8.
3. Bijani M, Salamat E, Karami G, Azizi-Khalkheili T. Factors affecting on experts' attitude of agricultural Jihad organization toward safety in agricultural operations. *Safety promotion and injury prevention*. 2014;2(4):281-92.
4. Oliveira OJ, Oliveira AB, Almeida RA. Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas. *Production*. 2010;20(3):481-90.
5. Acakpovi A, Dзамikumah L. An investigation of health and safety measures in a hydroelectric power plant. *Safety and health at work*. 2016;7(4):331-9.
6. Rajaprasad SVS, Chalapathi PV. Factors influencing implementation of OHSAS 18001 in Indian construction organizations: interpretive structural modeling approach. *Safety and health at work*. 2015;6(3):200-5.
7. Santos G, Mendes F, Barbosa J. Certification and integration of management systems: the experience of Portuguese small and medium enterprises. *Journal of cleaner production*. 2011;19(17-18):1965-74.
8. Zeng SX, Shi JJ, Lou GX. A synergetic model for implementing an integrated management system: an empirical study in China. *Journal of cleaner production*. 2007;15(18):1760-7.
9. Battaglia M, Passeti E, Frey M. Occupational health and safety management in municipal waste companies: A note on the Italian sector. *Safety science*. 2015;72:55-65.
10. da Silva EH, Daniel BH, de Oliveira DB. Os sistemas de gestão em segurança e saúde no trabalho em auxílio à prevenção de acidentes e doenças

- ocupacionais. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*. 2012;1(2):157-72.
11. Iranzadeh SO, Soltanifesaghandi GR. Measuring Cause and Effect Relations among the Organizational Factors Affecting the Performance of Industry Safety Based on Fuzzy DEMATEL Method. *Iran occupational health*. 2016;13(1):27-37.
 12. Lajevardi SS, Jafari MJ, Mohammadfam I. Determining safety integrity level on a hydrogen production unit with application of the layers of protection analysis method. *Safety promotion and injury prevention*. 2014;2(1):23-30.
 13. Yu T, Shi Q, Zuo J, Chen R. Critical factors for implementing sustainable construction practice in HOPSCA projects: A case study in China. *Sustainable cities and society*. 2018;37:93-103.
 14. Attri R, Dev N, Sharma V. Interpretive structural modelling (ISM) approach: an overview. *Research Journal of Management Sciences*. 2013;2319(2):1171.
 15. Abuzeinab A, Arif M, Qadri MA. Barriers to MNEs green business models in the UK construction sector: An ISM analysis. *Journal of cleaner production*. 2017;160:27-37.
 16. Luthra S, Kumar S, Kharb R, Ansari MF, Shimmi S. Adoption of smart grid technologies: An analysis of interactions among barriers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014;33:554-65.
 17. Xu X, Zou PX. Analysis of factors and their hierarchical relationships influencing building energy performance using interpretive structural modelling (ISM) approach. *Journal of Cleaner Production*. 2020;272:122650.
 18. Gan X, Chang R, Zuo J, Wen T, Zillante G. Barriers to the transition towards off-site construction in China: An Interpretive structural modeling approach. *Journal of cleaner production*. 2018;197:8-18.
 19. da Silva SL, Amaral FG. Critical factors of success and barriers to the implementation of occupational health and safety management systems: A systematic review of literature. *Safety science*. 2019;117:123-32.
 20. İnan UH, Gül S, Yılmaz H. A multiple attribute decision model to compare the firms' occupational health and safety management perspectives. *Safety Science*. 2017;91:221-31.
 21. Sinelnikov S, Inouye J, Kerper S. Using leading indicators to measure occupational health and safety performance. *Safety science*. 2015;72:240-8.
 22. Yazdani A, Neumann WP, Imbeau D, Bigelow P, Pagell M, Wells R. Prevention of musculoskeletal disorders within management systems: A scoping review of practices, approaches, and techniques. *Applied ergonomics*. 2015;51:255-62.
 23. Hinze J, Hallowell M, Baud K. Construction-safety best practices and relationships to safety performance. *Journal of construction engineering and management*. 2013;139(10):04013006.
 24. Cheng EW, Ryan N, Kelly S. Exploring the perceived influence of safety management practices on project performance in the construction industry. *Safety science*. 2012;50(2):363-9.
 25. Lee CK, Jaafar Y. Prioritization of Factors Influencing Safety Performance on Construction Sites: A Study Based on Grade Seven (G7) Main Contractors' Perspectives. *International Proceedings of Economics Development and Research*. 2012;57:6.
 26. Fang DP, Huang XY, Hinze J. Benchmarking studies on construction safety management in China. *Journal of construction engineering and management*. 2004;130(3):424-32.
 27. Li Y, Ning Y, Chen WT. Critical success factors for safety management of high-rise building

- construction projects in China. *Advances in Civil Engineering*. 2018;2018.
28. Ghahramani A. Factors that influence the maintenance and improvement of OHSAS 18001 in adopting companies: A qualitative study. *Journal of Cleaner Production*. 2016;137:283-90.
29. Razuri C, Alarcón LF, Diethelm S, editors. Evaluating the effectiveness of safety management practices and strategies in construction projects. *Proceedings of the 15th Conference of the IGLC*; 2007.
30. Ng ST, Cheng KP, Skitmore RM. A framework for evaluating the safety performance of construction contractors. *Building and environment*. 2005;40(10):1347-55.
31. Karakavuzgr H, Gerede E. A Qualitative Study To Identify The Success Factors Of Occupational Health And Safety Management Systems Implemented In Ground Handling Companies Throughout Turkey 1. *Is, Güc: Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*. 2017;19(3):5-30.
32. Al Haadir S, Panuwatwanich K. Critical success factors for safety program implementation among construction companies in Saudi Arabia. *Procedia engineering*. 2011;14:148-55.
33. Al-Refaie A. Factors affect companies' safety performance in Jordan using structural equation modeling. *Safety science*. 2013;57:169-78.
34. Mohammad M, Osman MR, MY R, Ismail N. Critical success factors for implementing Integrated Management System (IMS): Survey and case studies results.
35. Saunders LW, Kleiner BM, McCoy AP, Ellis KP, Smith-Jackson T, Wernz C. Developing an inter-organizational safety climate instrument for the construction industry. *Safety science*. 2017;98:17-24.
36. Mahmoudi S, Ghasemi F, Mohammadfam I, Soleimani E. Framework for continuous assessment and improvement of occupational health and safety issues in construction companies. *Safety and health at work*. 2014;5(3):125-30.
37. Chen CY, Wu GS, Chuang KJ, Ma CM. A comparative analysis of the factors affecting the implementation of occupational health and safety management systems in the printed circuit board industry in Taiwan. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 2009;22(2):210-5.
38. Mohammadfam I, Kamalinia M, Momeni M, Golmohammadi R, Hamidi Y, Soltanian A. Developing an integrated decision making approach to assess and promote the effectiveness of occupational health and safety management systems. *Journal of Cleaner Production*. 2016;127:119-33.
39. Podgórski D. Measuring operational performance of OSH management system—A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators. *Safety science*. 2015;73:146-66.
40. Fan W, Yan Z. Factors affecting response rates of the web survey: A systematic review. *Computers in human behavior*. 2010;26(2):132-9.
41. Gholami PS, Nassiri P, Yarahmadi R, Hamidi A, Mirkazemi R. Assessment of Health Safety and Environment Management System function in contracting companies of one of the petro-chemistry industries in Iran, a case study. *Safety Science*. 2015;77:42-7.
42. Robson LS, Clarke JA, Cullen K, Bielecky A, Severin C, Bigelow PL, et al. The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: a systematic review. *Safety science*. 2007;45(3):329-53.
43. Chen C-F, Chen S-C. Measuring the effects of Safety Management System practices, morality

- leadership and self-efficacy on pilots' safety behaviors: Safety motivation as a mediator. *Safety science*. 2014;62:376-85.
44. Jin H-S, Lee D-E. Developing the Path Model defining the Relationship between Construction Worker's Personal Characteristics and Safety Behaviors. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*. 2013;13(2):169-80.
45. Griffin MA, Neal A. Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *Journal of occupational health psychology*. 2000;5(3):347.
46. Cheng EW, Li H, Fang D, Xie F. Construction safety management: an exploratory study from China. *Construction Innovation*. 2004.
47. Fang D, Xie F, Huang X, Li H. Factor analysis-based studies on construction workplace safety management in China. *International Journal of Project Management*. 2004;22(1):43-9.
48. Tam C, Zeng S, Deng Z. Identifying elements of poor construction safety management in China. *Safety science*. 2004;42(7):569-86.
49. Wu T-C, Lin C-H, Shiau S-Y. Predicting safety culture: The roles of employer, operations manager and safety professional. *Journal of safety research*. 2010;41(5):423-31.
50. Huang Y-H, Ho M, Smith GS, Chen PY. Safety climate and self-reported injury: Assessing the mediating role of employee safety control. *Accident Analysis & Prevention*. 2006;38(3):425-33.
51. Autenrieth DA, Brazile WJ, Douphrate DI, Román-Muñiz IN, Reynolds SJ. Comparing occupational health and safety management system programming with injury rates in poultry production. *Journal of agromedicine*. 2016;21(4):364-72.
52. Yoon SJ, Lin HK, Chen G, Yi S, Choi J, Rui Z. Effect of occupational health and safety management system on work-related accident rate and differences of occupational health and safety management system awareness between managers in South Korea's construction industry. *Safety and health at work*. 2013;4(4):201-9.