

Development a Questionnaire to Assess the Work Related Accidents in Open Pit Metal Mines According to Rules and Regulations

Leila Hasanzadeh , Reza Khani Jazani , Reza Gholamnia , Ghazaleh Monazami Tehrani* 

Department of Health Safety and Environment, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Several work related accidents occur in Open pit mines annually, resulting in permanent disability and death. The present study was designed to develop a measurement tool for assessment of incidents reported in Open Pit metal mines according to rules and regulations.

Methods: In this research, we first studied 200 cases of work-related accidents in the years 2009-2016, in order to provide the basic foundations for the formulation of the necessary elements for the structures of this questionnaire. The questionnaire was first designed with four structures, 13 dimensions and 81 questions. To assess the validity of the questionnaire, the formal, content, and structure validity of the questionnaire was used to determine the reliability of the two methods of internal consistency (Crohn's Alpha) and test-retest using the coefficient of intra-trial. Provided questionnaire was distributed among 377 employees of metal open-pit mines workers of Yazd and Kerman city. Data were analyzed through SPSS and LISREL software. Ethical considerations in this study were adhered based on the Helsinki guidelines.

Results: The content validity of 22 items was eliminated and by calculating construct validity, a questionnaire with four constraints of violation of rules and regulations, unsafe operator behaviors, unsafe conditions of equipment and environmental unsafe conditions that has a reliability equal to 0.842, and the elements of the questionnaire has content validity. The scout study Cronbach's alpha coefficient and KMO in the main study was 0.842 and 0.708 subsequently. Questionnaire items also have content validity (CVI = 0.84). The questionnaire data will only be used for analysis and will not be used elsewhere.

Conclusion: This questionnaire is an appropriate native tool with the approach of local role and regulations for assessing work-related accidents in open-pit metal mines.

Keywords: work related accidents, open-pit mines, rules and regulations, Questionnaire, Confirmatory Factor Analysis, Validity, Reliability

How to cite this article:

Hasanzadeh L, Khani Jazani R, Gholamnia R, Monazami Tehrani Gh. Development a Questionnaire to Assess the Work Related Accidents in Open Pit Metal Mines According to Rules and Regulations. J Saf Promot Inj Prev. 2018; 6(4):203 -14.

طراحی پرسشنامه جهت ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با رویکرد نقش قوانین و مقررات

لیلاحسن زاده، رضا خانی جزنی، رضا غلام نیا، غزاله منظمی تهرانی *

گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: در معادن فلزی روباز سالیانه تعداد زیادی حادثه رخ می دهد که منجر به ناتوانی های دائمی و مرگ می گردد. پژوهش حاضر باهدف شناسایی گویه های مرتبط و ارائه پرسشنامه ای در زمینه بررسی علل این حوادث انجام گرفته است.

روش بررسی: در این تحقیق در ابتدا به بررسی ۲۰۰ گزارش حادثه ناشی از کار در بازه سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۵ پرداخته تا مبانی اولیه در تدوین گویه های لازم برای سازه های این پرسشنامه فراهم آید. پرسشنامه در ابتدا شامل ۴ سازه، ۱۳ بعد و ۸۱ سؤال طراحی شد. برای بررسی روایی پرسشنامه، از روش های روایی صوری، محتوایی و سازه و جهت تعیین پایایی از دو شیوه همسانی درونی (آلفای کرون باخ) و آزمون - باز آزمون با استفاده از ضریب همبستگی درون رده ای استفاده شد و توسط ۳۷۷ نفر از کارکنان معادن فلزی روباز استان یزد و کرمان تکمیل گردید. تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و LISREL صورت گرفت. ملاحظات اخلاقی هلسینکی در این مطالعه رعایت شد.

یافته ها: در بررسی روایی محتوایی ۲۲ گویه حذف شد و با محاسبه روایی سازه به پرسشنامه ای با ۴ سازه نقص قوانین و مقررات، رفتارهای نایمن اپراتور، شرایط نایمن تجهیزات و شرایط نایمن محیطی، ۱۳ بعد و ۵۹ سؤال دست یافته شد که دارای شاخص و پایایی ۰/۸۴۲ و مطلوب هست، همچنین گویه های پرسشنامه دارای روایی محتوایی (CVI=۰/۸۴) است. داده های پرسشنامه تنها برای تجزیه و تحلیل استفاده شده و استفاده دیگری نخواهد شد.

نتیجه گیری: پرسشنامه تهیه شده برای ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با ۵۹ سؤال دارای قابلیت اطمینان و پایایی مناسب بوده و یک ابزار بومی جهت ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با رویکرد نقش قوانین و مقررات با دقت و صحت مناسب می باشد.

واژه های کلیدی: معادن فلزی روباز، حوادث ناشی از کار، نقش قوانین و مقررات، تحلیل عاملی تأییدی

مقدمه

معرفی شده است (۵) رونق و امنیت شغلی در این صنعت سبب تعالی و پیشرفت روزافزون آن میشود و این مهم تنها با کاهش نرخ حوادث ناشی از کار رخ می دهد. حوادث ناشی از کار حادثی هستند که در حین انجام وظیفه در محیط کار رخ می دهند و منجر به آسیب های کشنده یا غیر کشنده می شوند. (۶) حوادث ناشی از کار یک چالش عمده اجتماعی محسوب می شود. بنا بر اطلاعات آماری سازمان بین المللی کار هر ساله حدود ۳۶۰ هزار مورد از حوادث ناشی از کار، مرگبار و ۳۳۷ میلیون، غیر مرگبار در جهان اتفاق می افتد. برآورد هزینه حوادث عمده ناشی از کار سالیانه ۵ میلیارد دلار در جهان تخمین زده شده است. (۷، ۸) همچنین طبق آخرین آمار منتشره این سازمان، میزان تلفات جانی ناشی از حوادث و بیماری های شغلی در

امروزه شاهد رشد و توسعه صنعتی روزافزون در کشورها هستیم، این رشد منجر به افزایش حجم عملیات معدنی و اهمیت بیشتر آن شده است، این عملیات در مقایسه با دیگر بخش های صنعت با خطرات زیادی همراه بوده که در برخی از آن ها افراد با فوت یا معلولیت های مختلف مواجه می شوند. (۱) طبق آمار انجمن ایمنی و بهداشت ایالات متحده آمریکا (MSHA) ۱۱۳ مورد حادثه مرگبار از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۶ در معادن گزارش شده است. (۲) از طرفی ایران سرزمینی غنی از معادن ارزشمند است (۳) که با توجه به اینکه کار معادن، کاری طاقت فرسا بوده (۴) و از سخت ترین مشاغل حال حاضر

* آدرس نویسنده مسئول مکاتبات: ghazaleh.monazami@sbmu.ac.ir

تمرکزهای اخیر بر نقش مؤثر مدیریت در علل حوادث تأکید دارد (۱۵) شناسایی این عوامل طبقه‌بندی و جمع‌بندی این عوامل می‌تواند گامی مهم در راستای ارزیابی این قبیل حوادث و کمک به مدیریت باشد.

در تحقیق‌های مختلف افراد عوامل متفاوتی را به‌عنوان علل حوادث ناشی از کار در معادن ذکر کردند؛ اگرچه پژوهشگرانی چون کامرانی و کامرانی (۱۳۹۶) و عزیزی و محمد فام (۱۳۹۴)، در مقاله خود تنها بر تأثیر سن و سابقه کاربر تعداد وقوع تأکید کرده و نشان دادند که با افزایش سابقه کار، حوادث شغلی کاهش داشته است و با توجه به هزینه‌های گزاف حوادث، لازم است به سن و سابقه کار افراد در هنگام جانمایی آن‌ها در مشاغل مختلف توجه گردد. (۱۶، ۱۷) ولی اغلب علل تخصصی و پایه‌ای را به‌عنوان علل حوادث ذکر کردند. یاری و همکاران (۱۳۹۶)، گزارش‌های حوادث شغلی ثبت‌شده در سازمان تأمین اجتماعی در یک دوره زمانی ده‌ساله جمع‌آوری کردند و نوع ریسک و آسیب مربوط به هر یک از حوادث بر اساس معیارهای سازمان بین‌المللی کار مشخص شد.

با استفاده از تحلیل تناظر و انجام فرآیند ادغام، گروه‌های ریسک-آسیب به‌صورت جداگانه شناسایی کردند. (۱۸) جوادی و همکاران (۱۳۹۵)، تحقیق خود را در معدن زغال‌سنگ طبس انجام داد و معیارهای اصلی تجزیه و تحلیل این قبیل حوادث را احتمال وقوع، شدت پیامد و واکنش اعلام کردند و در این بین ریزش در سقف کارگاه استخراج و ریزش در راهروهای پهنه‌های استخراجی را به‌عنوان مهم‌ترین مخاطرات این معدن شناسایی کردند. (۱۹)

ثابتی مطلق و همکاران (۱۳۹۴) بیشترین بار حوادث شغلی استان قزوین در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ را برای مجموعه و مربوط به حوادث سقوط و لغزیدن، به علت عدم نظارت بر کارگاه توسط کارفرما و در فعالیت‌های ساخت‌وساز اعلام کردند. (۲۰) ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) در یکی از معادن اورانیوم منطقه مرکزی ایران؛ کمبود اکسیژن، استنشاق گاز رادون، تماس با پرتوهای یونیزان و فعالیت خدماتی به ترتیب با نمرات خطر ۳۶۰۰، ۳۰۰۰، ۳۰۰۰، ۳۰۰۰ دارای بیشترین سطح خطر و فعالیت‌های نجاری و اپراتور کمپرسور به ترتیب با نمره ۶۰ و ۱۸۰ دارای کمترین سطح خطر اعلام کردند. (۲۱) کریمی و همکاران (۱۳۹۳)، در تحقیق خود درباره آتشباری معدن سنگ آهن به این نتیجه رسیدند که بیشترین درصد خطاها از نوع عملکردی و کمترین درصد خطاها از نوع ارتباطی است و برای کاهش وقوع هر خطای شناسایی شده و محدود کردن پیامدهای ناشی از آن‌ها، اقدامات کنترلی مناسب در قالب طراحی فهرست بازبینی، نظارت، استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب،

جهان حدود ۲۳۰۰۰۰۰ نفر در سال است. (۹) که نتایج اخیر نشان می‌دهد هنوز مشکلات تکنولوژی در ارتباط با حوادث معدنکاری وجود دارد. (۱۰) این حوادث شغلی با اقدامات مناسب قابل پیشگیری هستند. (۱۱) بنابراین لازم است که شیوه‌های مدیریت ایمنی به‌طور مرتب و مؤثر مورد بررسی قرار گیرد. (۱۲)

در کشور ما نتایج طرح آمارگیری سال ۱۳۹۶ معادن کشور نشان می‌دهد که تعداد کل معادن در حال بهره‌برداری ۵۲۱۴ معدن و متوسط تعداد شاغلان معادن ۹۱۲۱۱ نفر بوده که از بین استان‌ها، استان کرمان و یزد بیشترین معادن فلزی روباز را دارا می‌باشند. تعداد کل معادن در حال بهره‌برداری استان کرمان ۴۸۸ معدن و متوسط تعداد شاغلان معادن ۲۳۹۱۷ و تعداد کل معادن در حال بهره‌برداری استان یزد ۱۹۲ معدن و متوسط تعداد شاغلان معادن ۱۲۲۰۷ نفر بوده است. برحسب استان استانهای کرمان، خراسان رضوی و اصفهان به ترتیب با ۹/۴ درصد، ۹/۱ درصد و ۶/۸ درصد بیشترین معادن را دارا می‌باشند.

بر اساس نتایج طرح در سال ۱۳۹۴، ۳۱۷ معدن دچار حادثه شده است. در این معادن در مجموع ۱۵۱۰ مورد حادثه رخ داده که متعاقب آن حدود ۱۵۸۹ نفر دچار حادثه شده‌اند. از تعداد ۱۵۱۰ مورد حادثه رخ داده با توجه به علل حوادث در معادن، علت حادثه "حوادث ماشین‌آلات معدنی" بیشترین فراوانی را داشته است. از تعداد ۱۵۸۹ نفر آسیب دیده ۲۸ نفر فوت شدند که در این میان استان کرمان و یزد بیشترین آمار فوت را به خود اختصاص داده‌اند. (۱۳) در این بین عدم وجود پرسشنامه‌ای برای بررسی عوامل مؤثر بر حوادث ناشی از کار در معادن فلزی علی‌الخصوص معادن فلزی روباز که محققان کمتر بدان پرداخته‌اند با حذف اشتباهات فردی و تأکید بر در نظر گرفتن نقش قوانین و مقررات، این پرسشنامه را برای کلیه حوادث کارا کند؛ نیاز به چنین سنجهای را لازم و ضروری کرده است.

به‌منظور شناسایی خطرات، ارزیابی ریسک‌های ناشی از خطرات شناخته‌شده و کنترل رویدادها قبل از تبدیل شدن به حوادث و توجه به مقوله ایمنی امری ضروری است. لذا تجزیه و تحلیل حوادث در راستای طراحی صحیح فرایندهای کار و اجرای ایمن آن‌ها بر مبنای اقدامات پیشگیرانه، جزء مهمی از علم ایمنی محسوب می‌شود. علل بررسی حوادث شامل پیشگیری از حوادث مشابه در محیط کار، برآورد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم حوادث ناشی از کار، رعایت مقررات ایمنی و حفاظتی برای کاهش وقوع حوادث و علت، عامل و مسئول حادثه و میزان درصد قصور است از آنجاکه به‌صورت معمول حوادث پیچیده‌اند و عوامل مؤثر بر آن‌ها اغلب شامل سه دسته عوامل پایه، عوامل مستقیم و عوامل غیرمستقیم می‌باشند (۱۴) از آنجایی که

آسیب یا عضو حادثه‌دیده: سر، صورت، چشم، دست، پا، ستون فقرات و بررسی حادثه بود. گویه‌های مرتبط استخراج گردید، سپس روایی محتوایی آن با استفاده از شاخص CVI محاسبه شده و گویه‌های نامرتب حذف شدند، پس از آن با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به دسته‌بندی گویه‌ها پرداخته و تعداد ۱۳ بعد استخراج شد، سپس با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی روایی سازه پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفته و پایایی آن به وسیله آلفای کرون باخ تأیید گردید؛ بنابراین در گام اول به گردآوری اطلاعات لازم برای آغاز تحقیق پرداخته شد و در این پژوهش از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و نیز روش‌های میدانی نظیر پرسشنامه نیز استفاده گردید، بنابراین پژوهش حاضر بر اساس ماهیت و روش، یک پژوهش توصیفی-پیمایشی است.

در گام دوم به طراحی پرسشنامه‌ی تحقیق و دستیابی به روش اندازه‌گیری ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با توجه به نقش قوانین و مقررات پرداخته شد، برای این منظور به بررسی دقیق ۲۰۰ گزارش حادثه ناشی از کار در بازه سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۵ پرداخته شده که به وزارت کار و تأمین اجتماعی ارسال شدند. تک‌تک این گویه‌ها از این گزارش‌ها مستخرج گردید و در مرحله بعد برای سنجش تناسب حجم در این مطالعه برای ارزیابی روایی محتوای پرسشنامه مورد استفاده، از روش لاوشه استفاده شد. دور اول بررسی شاخص روایی محتوا با ۲۰ نفر خبرگان که سال‌ها در مباحث ایمنی معادن سابقه کار داشته‌اند، انجام شد.

جامعه آماری در این تحقیق کارفرمایان و مسئولان HSE معادن فلزی روباز و کارشناسان و بازرسان کار که در زمینه ایمنی معادن فعالیت داشتند در استان‌های کرمان و یزد بودند. برای تعیین حجم نمونه آماری این پژوهش و تحقیق از فرمول کوکران استفاده گردید که با مدنظر قرار دادن اینکه جامعه آماری تعداد ۲۱۶۰۶ نفر است، نمونه‌گیری با روش نمونه‌گیری تصادفی انجام شده و پرسشنامه در اختیار افراد جامعه قرار گرفت و در نهایت تعداد ۳۷۷ پرسشنامه سالم و ایمن، جهت تجزیه و تحلیل به دست آمد.

در گام سوم به بررسی سازه‌ها، ابعاد و گویه‌های باقیمانده پرسشنامه با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم به بررسی روایی سازه پرداخته شد. در این میان از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۱ برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد که به این نتیجه رسید که داده‌های به دست آمده نرمال می‌باشند، بنابراین استفاده از تحلیل عاملی مجاز شناخته شد. روایی سازه‌ی پرسشنامه نیز، از طریق تحلیل عاملی تأییدی بررسی شد. برای تحلیل عاملی تأییدی بار عاملی استاندارد و آماره t محاسبه شده است. به‌طور کلی قاعده زیر حاکم است:

آموزش و تصویب قوانین و دستورالعمل‌ها مفید و مؤثر است. (۲۲)

انگستورم و همکاران^۱ (۲۰۱۷)، در بررسی حوادث با تلفات عظیم در صنعت معدن زیرزمینی با در نظر گرفتن ۳۱ گزارش، عوامل انسانی را از جزئیات فنی و محیطی و زمان‌بندی جدا کرده و دو مقوله متفاوت در نظر گرفتند. (۲۳) وی و همکاران^۲ (۲۰۱۷)، حوادث ناشی از کار در معادن با تنظیم مناسب ساختار این صنعت، تقویت نظارت و اطمینان از سرمایه‌گذاری ایمنی کاهش می‌یابد. (۲۴) ژانگ و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، به این نتیجه رسیدند سه عامل مؤثر بر حوادث معادن زغال‌سنگ "فقدان آموزش ایمنی و نبود آموزش" و "قوانین و مقررات مسئولیت ایمنی معدن" و "قوانین و مقررات نظارت و بازرسی" است. (۲۵) ییلماز و آلپ^۴ (۲۰۱۶) عوامل مؤثر در بروز حوادث شغلی را به ۷ بخش عمده آموزش کارکنان، مشارکت کارکنان، تعمیر و نگهداری، بازرسی محل کار، نظارت، ارزیابی ریسک و خدمات پیشگیرانه OH&S تقسیم‌بندی نمودند. (۲۶) بگدانویچ و همکاران^۵ (۲۰۱۶) فاکتورهایی چون دمای هوا، نور، سروصدا، گردوغبار، خطرات شیمیایی و ارتعاشات را در بروز حوادث شغلی در معادن مؤثر دانستند. (۲۷)

علیرغم پژوهش‌های انجام شده در مورد حوادث ناشی از کار علی‌الخصوص در زمینه معادن و معادن فلزی روباز، هیچ‌گاه شالوده منسجمی برای ارزیابی این حوادث و علل نشأت گرفته از آن ارائه نشده تا بتوان این علل را به‌صورت پرسشنامه‌ای ارزیابی نموده و از بروز این‌گونه حوادث جلوگیری نمود؛ بنابراین در این پژوهش سعی شده است طراحی و اعتباربخشی پرسشنامه مناسبی برای ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با توجه به نقش قوانین و مقررات تدوین شود تا بتوان به‌خوبی علل این حوادث را ارزیابی نمود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف در حیطه تحقیقات کاربردی است و طی گامهایی به انجام تحقیق پرداخته شد. ملاحظات اخلاقی هلسینکی در این مطالعه رعایت شد. ملاحظات موردنظر شامل حذف اسامی افراد حادثه‌دیده و افراد مرتبط با حوادث، مصاحبه بی‌نام و رضایت شاهدان حوادث مورد مطالعه بود. برای طراحی و اعتبارسنجی پرسشنامه پس از بررسی حوادث ناشی از کار در معادن موارد موردنیاز در این مطالعه جمع‌آوری گردید شامل ۱ اطلاعات فردی افراد حادثه‌دیده: سن، سابقه کار، میزان تحصیلات،^۲ (مشخصات سازمانی در حادثه به وقوع پیوسته: نوع شغل و رده سازمانی، نوع فعالیت، تعداد کارگران و ۳) نوع

۱. Engström, Angrén, Björnstig, Saveman

۲. Wei, Wei, Hu, Hu, Lu, Lu, Liang, Liang

۳. Zhang, Shao, Zhang, Li, Yin, Xu

۴. Yilmaz & Alp

۵. Bogdanovic, Stankovic, Urosevic., Stojanovic

قدرت رابطه بین عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل مشاهده، به وسیله بار عاملی نشان داده میشود. بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از ۰/۳ باشد رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن صرف نظر میشود. بار عاملی بین ۰/۳ تا ۰/۶ قابل قبول است و اگر بزرگتر از ۰/۶ باشد بسیار مطلوب است. زمانی که همبستگی متغیرها شناسایی گردید باید آزمون معناداری صورت گیرد. جهت

بررسی معنادار بودن رابطه بین متغیرها از آماره آزمون t یا همان t-value استفاده میشود. چون معناداری در سطح خطای ۰/۰۵ بررسی میشود بنابراین اگر میزان بارهای عاملی مشاهده شده با آزمون t-value از ۱/۹۶ کوچکتر محاسبه شود، رابطه معنادار نیست. در جدول ۱، نماد متغیرهای مدل نمایش داده شده است:

جدول ۱- نماد متغیرهای مدل

| نماد | متغیر | نماد | متغیر |
|------|--|------|---|
| EIM | برخورد و حبس با ماشین آلات معدنی | TD | نقص تکنولوژی و طراحی |
| VSS | نقص ایمنی پشتیبانی و سایر نمایشگرها | SEVE | عدم آموزش ایمنی و آموزش عمومی شغلی |
| VET | نقص تجهیزات، ابزار و دیگر لوازم جانبی | ERR | عدم آموزش کافی در زمینه قوانین و مقررات |
| UEC | شرایط نایمن تجهیزات | TCI | قوانین و مقررات و بازرسی |
| UVE | محیط کار نامطلوب | CS | فرهنگ ایمنی |
| OSM | مدیریت ایمنی سازمان | VLR | نقض قوانین و مقررات |
| TS | قوانین و مقررات تضمین کننده ایمنی در تولید | OB | رفتار نایمن اپراتور |
| UEN | شرایط نایمن محیطی | RBUI | رفتارهای مخاطره آمیز در مکان نایمن |
| | | UOB | رفتارهای نایمن اپراتور |

روش های آماری مورد استفاده در این پژوهش را می توان به دودسته روش های آماری استنباطی و روش های آماری توصیفی تقسیم کرد. تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و LISREL صورت گرفته است. همچنین برای بررسی وضعیت روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم استفاده شده است.

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم یکی از مهم ترین ابزار است که به پژوهشگر امکان بررسی صحت و سقم ساختار عاملی از پیش تعیین شده را برای متغیرهای مشاهده شده پژوهش می دهد. (۲۸)

به دست آمده است.

با محاسبه شاخص روایی محتوا ۲۲ سؤال حذف گردید، با حذف این سؤالات در دور دوم پرسشنامه در بین ۵ نفر از خبرگان توزیع گشت و بدون حذف گویه روایی محتوایی پرسشنامه تأیید شد.

پس از حذف سؤالات از روش لاوشه پرسشنامه تحقیق با استفاده از سؤالات باقیمانده تدوین شد که ترتیب سؤالات آن به قرار جدول ۳ است.

یافته ها

نتایج ارزیابی روایی محتوای پرسشنامه

در این مطالعه ضمن تأیید شدن شاخص روایی محتوا هر سؤال، (حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص CVI برابر با ۰/۷۹ است و اگر شاخص CVI گویهای کمتر از ۰/۷۹ باشد آن گویه بایستی حذف شود). متوسط شاخص مورد تأیید مقداری معادل ۰/۸۴ یا بیشتر

جدول ۲- مقدار شاخص CVI محاسبه شده مرحله اول برای هر سؤال

| ردیف | سؤالات | CVI | ردیف | سؤالات | CVI |
|-------|--|-------|-------|--|-------|
| تأیید | مهار چرخ‌های ماشین‌آلات بارگیری و باربری هنگام توقف | ۰.۸۵۰ | حذف | روشنایی عمومی در لبه پله‌ها و جاده‌های مشرف به پرتگاهها در نوبت شب | ۰.۷۲۵ |
| تأیید | ملاحظات فنی نظیر تأخیر چاشنی‌ها Burden (بار سنگ) و فاصله ردیفی چال‌ها و طول گل گذاری در محاسبات آتش باری برای پیشگیری از پرتاب سنگ | ۰.۹۲۵ | حذف | وسایل گرمایشی و سرمایشی در اتاقک ماشین‌آلات یا استراحتگاه‌های دائم و موقت در معدن | ۰.۷۲۵ |
| حذف | وجود سیستم‌های پیشبینی و تمهیدات مناسب در هنگام آتش‌سوزی در معدن | ۰.۶۲۵ | تأیید | تمهیداتی برای پیشگیری از سقوط کارگران و ماشین‌آلات از لبه پله‌های معدنی | ۰.۸۶۳ |
| تأیید | حفاظ گذاری قسمت‌های دوار ماشین‌آلات نظیر پمپ‌های آبکشی و رولیک، طبک‌های دوار و هرز گرد | ۰.۸۸۸ | تأیید | رعایت تمهیدات ایمنی در خصوص محدودیت میدان دید رانندگان ماشین‌آلات معدنی نظیر دامپ تراک | ۰.۹۲۵ |
| تأیید | ملاحظات فنی برای پیشگیری از بروز back break (شکستگی‌های ناخواسته) در دیواره‌های معدن | ۰.۸۶۳ | تأیید | انجام عملیات چال زنی به شکل‌تر برای کاهش میزان گردوغبار | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | ملاحظات فنی برای کاستن از vibration (لرزش زمین) در عملیات آتش باری | ۰.۹۲۵ | تأیید | رعایت الزامات بهداشت‌کار در خصوص ایزولاسیون اتاقک ماشین‌آلات معدنی در برابر صدا و میرا کردن ارتعاش تمام بدن رانندگان این وسایل | ۰.۸۶۳ |
| تأیید | وجود تابلوها و وسایل تجهیزات هشداردهنده برای ورود به قسمت‌های متروکه و خطرناک | ۰.۸۸۸ | تأیید | آموزش مهارتی به رانندگان و اپراتورهای وسایل نقلیه (بارگیری و حمل‌ونقل) و ارائه گواهینامه مربوطه | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | شناسایی و رفع نقص فنی ماشین‌آلات گزارش شده توسط رانندگان | ۰.۸۶۳ | تأیید | آموزش استفاده از وسایل حفاظت فردی توسط کارفرما به کارگران معدن | ۰.۹۱۳ |
| تأیید | وجود وسایل حفاظت فردی کافی | ۰.۹۲۵ | تأیید | آموزش ایمنی کار با ماشین‌آلات معدنی به اپراتور ماشین‌آلات و سایر کارگران | ۰.۸۶۳ |
| حذف | نگهداری پوشش‌ها، کلاه‌های برق فشارقوی برق‌رسانی به شاول‌ها از صدمات فیزیکی ناشی از تردد سایر ماشین‌آلات | ۰.۷۲۵ | تأیید | آموزش اطفاء حریق به کارکنان معدن | ۰.۹۰۰ |
| تأیید | استفاده از وسایل حمل‌ونقل ایمن و مناسب برای رفت‌وآمد کارگران در معدن | ۰.۸۷۵ | حذف | آموزش ایمنی تخصصی برای کار و وظیفه خاص هر فرد به او | ۰.۶۸۸ |
| حذف | وجود وسایل و تجهیزات کافی پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی متناسب با ارزیابی خطر حریق و نوع آن در محیط کار | ۰.۷۱۳ | تأیید | آموزش برای پیشگیری از برخورد قطعات متحرک دستگاه حفاری با دست یا بدن کارگران | ۰.۸۷۵ |
| حذف | بازرسی ادواری ماشین‌آلات بارگیری و حفاری | ۰.۶۶۳ | تأیید | آموزش برای پیشگیری از برق‌گرفتگی در زمان استفاده از تجهیزات برقی به کارگران | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | کشف و رفع خرابی کلید محافظ جان | ۰.۸۶۳ | تأیید | انجام عملیات آتش‌باری توسط آتش‌بار تأیید صلاحیت شده | ۰.۸۵۰ |
| حذف | آیا ملاحظات lockout/tagout در تعمیرات برق | ۰.۶۶۳ | تأیید | رعایت ملاحظات آئین‌نامه ایمنی عمومی در تعمیرگاه‌های وسایل نقلیه | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | شرایط جوی (گرم، سرما، بیش‌ازحد) در ایستگاه‌های کاری معدن | ۰.۸۵۰ | تأیید | نظارت کافی بر رعایت اصول ایمنی توسط پیمانکار از سوی کارفرما | ۰.۹۳۸ |
| تأیید | احداث راه‌های معدنی حسب مقررات معدنی از لحاظ شیب، عرض، ترافیک، سرعت متوسط باربری | ۰.۸۶۳ | تأیید | اطلاع کارگران از دستورالعمل‌های ایمنی برای هر واحد | ۰.۸۷۵ |
| تأیید | تیغه زنی راه‌های معدنی به جهت هموارسازی توسط گریدر | ۰.۸۸۸ | تأیید | نظارت مسئول ایمنی یا واحد HSE بر فرایندهای کار | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | شن‌پاشی و نمک‌پاشی راه‌های معدن که در معرض یخ‌زدگی هستند | ۰.۸۶۳ | حذف | وجود دستورالعملی برای شناسایی شرایط نامیمن (کنترل ریسک) در معدن | ۰.۶۵۰ |
| حذف | آب‌پاشی منظم راه‌های معدنی برای پیشگیری از گردوغبار و کاهش میدان دید | ۰.۶۷۵ | تأیید | ارزیابی ریسک در معدن بر اساس دستورالعمل مصوب | ۰.۸۶۳ |
| تأیید | رعایت حریم ایمن برای ممنوعیت ورود در عملیات تخلیه دامپ تراک‌ها در دیوبوهای باطله | ۰.۸۵۴ | تأیید | استفاده از وسایل تجهیزات حفاظت فردی در معادن | ۰.۸۵۰ |
| حذف | احداث دیواره اطمینان (برم) در راه‌های معدنی حسب مقررات فنی آئین‌نامه معدن | ۰.۷۰۰ | تأیید | رعایت ممنوعیت انجام اعمال نامیمن از قبیل سرویس‌کاری در زمان روشن بودن دستگاه و ... | ۰.۸۶۳ |
| تأیید | آبکشی صحیح کارگاه‌های استخراج که در معرض آب‌گرفتگی هستند | ۰.۸۷۵ | تأیید | رعایت نظام آراستگی ۵S در معدن | ۰.۹۰۰ |
| تأیید | ثبت حوادث ناشی از کار و اعلام آن به وزارت کار | ۰.۸۶۳ | تأیید | استفاده رانندگان از کمربند ایمنی در هنگام استفاده از ماشین‌آلات معدنی | ۰.۸۷۵ |
| تأیید | در اختیار گذاشتن وسایل و امکانات حفاظت فنی و بهداشت‌کار | ۰.۸۸۸ | تأیید | انجام رفتار نامیمن توسط کارگران به دلیل نداشتن دانش و اطلاعات ایمنی | ۰.۹۱۳ |
| حذف | استفاده از آتش باری کنترل‌شده برای پیشگیری از شکستگی دیواره‌های معدن در عملیات معدن کاری | ۰.۷۵۰ | تأیید | انجام رفتار نامیمن توسط کارگران به دلیل نداشتن مهارت کافی | ۰.۸۶۳ |
| حذف | عملیات آتش باری صرفاً در طول روز | ۰.۷۰۰ | تأیید | انجام رفتار نامیمن توسط کارگران به دلیل نداشتن نگرش به مقوله ایمنی | ۰.۸۵۰ |
| تأیید | حمل مواد منفجره و چاشنی به‌صورت مجزا | ۰.۸۵۰ | تأیید | استفاده کارگران از ماشین‌آلات و تجهیزات ایمن و مناسب در انجام کار | ۰.۹۰۰ |
| تأیید | انبار مواد منفجره برحسب مقررات ایمنی احداث‌شده و نگهداری | ۰.۹۰۰ | حذف | بازرسی قبل از انجام کار | ۰.۶۷۵ |
| تأیید | بازرسی ایمنی کارگاه‌های معدن قبل از شروع هر نوبت‌کاری توسط مسئول ایمنی یا نمایندگان | ۰.۸۶۳ | تأیید | pre shift inspection | ۰.۸۷۵ |
| تأیید | منوط بودن ورود به مناطق حادثه‌ساز به کسب مجوز از مسئول ایمنی | ۰.۸۶۳ | حذف | انجام عملیات بارگیری به‌نحوی که شیب منفی در دیواره معدنی به وجود نیاید | ۰.۷۰۰ |
| تأیید | نصب تجهیزات شناسایی حریق و اطفای خودکار آن بر روی ماشین‌آلات | ۰.۹۱۳ | تأیید | پارک کردن و خاموش کردن ماشین‌آلات قبل از ترک کردن | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | شرایط کار سخت و زیان‌آور (ماده ۵۲ قانون کار) در معدن | ۰.۸۵۰ | حذف | رعایت حداکثر سرعت مجاز که توسط مسئول فنی ابلاغ می‌شود توسط رانندگان دامپ تراک‌ها | ۰.۶۲۵ |
| حذف | رعایت اقدامات ایمنی نظیر احداث و نگهداری از سیستم اتصال به زمین، کلیدهای محافظ جان، ترانس‌های یک‌به‌یک در معدن | ۰.۷۲۵ | تأیید | تمیز کردن نوار نقاله و گلک انتهای در هنگام روشن بودن دستگاه | ۰.۹۲۵ |
| حذف | پیش‌بینی محل ویژه‌ای برای ناهارخوری کارگران طبق آئین‌نامه بهداشت عمومی | ۰.۶۸۸ | تأیید | در نظر گرفتن حداقل فاصله افراد هنگام آتشباری با ملاحظه خطر پرتاب سنگ | ۰.۸۸۸ |
| تأیید | وجود تجهیزات کمک‌های اولیه در اختیار کارگران | ۰.۸۸۸ | تأیید | انجام عملیات خنثی‌سازی چال‌های خرج گذاری شده‌ای که در عملیات آتش باری منفجرشده‌اند بر اساس آئین‌نامه ایمنی در معادن | ۰.۸۶۳ |
| حذف | احراز صلاحیت امور ایمنی پیمانکاران معدن توسط پیمانکاران | ۰.۷۰۰ | تأیید | رعایت عدم عبور جام ماشین بارگیر از روی اتاقک ماشین باربر در حین عملیات بارگیری | ۰.۹۲۵ |
| حذف | تجهیزات و ماشین‌آلاتی که در معادن جزء کالاهای مشمول استاندارد اجباری‌اند، استاندارد ملی ایران را داشته باشند | ۰.۷۲۵ | تأیید | حضور افراد غیرمجاز در منطقه عملیاتی ماشین‌آلات و تجهیزات | ۰.۸۸۸ |
| حذف | رعایت حریم ایمن خطوط انتقال برق فشارقوی در بهره‌برداری از ماشین‌آلات معدنی | ۰.۷۲۸ | تأیید | مناسب و در دسترس بودن وسایل بارگیری و باربری مجهز به وسایل اطفای حریق | ۰.۸۶۳ |
| حذف | انجام عملیات لقی‌گیری بعد از آتش باری در سینه کارهای معدنی (جلوگیری از خطر ریزش در هنگام بارگیری) | ۰.۷۰۰ | تأیید | عدم ممنوعیت ورود افراد به محدوده بارگیری توسط شاول و لوادر | ۰.۸۸۸ |
| | | | تأیید | مجهز بودن ماشین‌آلات بارگیری و باربری به هشداردهنده‌های صوتی و نوری مناسب در زمان حرکت‌به‌عقب | ۰.۸۸۸ |

جدول ۳- پرسشنامه تحقیق

| شماره گویه‌های پرسشنامه | بعد | سازه |
|-------------------------|--|------------------------|
| گویه های ۱ تا ۴ | تکنولوژی و طراحی | نقض قوانین و مقررات |
| گویه های ۵ تا ۸ | آموزش ایمنی و آموزش عمومی شغلی | |
| گویه های ۹ تا ۱۲ | آموزش کافی در زمینه قوانین و مقررات | |
| گویه های ۱۳ تا ۱۶ | قوانین و مقررات و بازرسی | |
| گویه های ۱۷ تا ۲۰ | فرهنگ ایمنی | |
| گویه های ۲۱ تا ۲۵ | رفتار نایمن اپراتور | رفتارهای نایمن اپراتور |
| گویه های ۲۶ تا ۲۹ | رفتارهای مخاطره‌آمیز در مکان نایمن | |
| گویه های ۳۰ تا ۳۴ | برخورد و حبس با ماشین‌آلات معدنی | شرایط نایمن تجهیزات |
| گویه های ۳۵ تا ۳۹ | نقص ایمنی پشتیبانی و سایر نمایشگرها | |
| گویه های ۴۰ تا ۴۴ | نقص تجهیزات، ابزار و دیگر لوازم جانبی | |
| گویه های ۴۵ تا ۴۹ | محیط کار نامطلوب | شرایط نایمن محیطی |
| گویه های ۵۰ تا ۵۲ | مدیریت ایمنی سازمان | |
| گویه های ۵۳ تا ۵۹ | قوانین و مقررات تضمین‌کننده ایمنی در تولید | |

نتایج ارزیابی روایی سازه پرسشنامه

دادند. تعداد ۱۶۱ نفر از پاسخ‌دهندگان مجرد بودند که ۴۲٫۷ درصد از حجم نمونه را تشکیل دادند. همچنین تعداد ۲۱۶ نفر از پاسخ‌دهندگان متأهل بودند که ۵۷٫۳ درصد از حجم نمونه را تشکیل دادند. بیشترین فراوانی مربوط به افراد دارای مدرک لیسانس بود که شامل ۲۰۶ نفر و ۵۴٫۶ درصد حجم نمونه را تشکیل میدادند. افراد دارای تحصیلات دیپلم و پایین‌تر نیز هیچ درصدی از حجم نمونه را تشکیل ندادند و کمترین فراوانی را به خود اختصاص دادند.

جدول ۴ شامل آمار توصیفی برای همه متغیرهای به‌کاررفته در تحقیق است. در بخش اول مهم‌ترین شاخصهای مرکزی و پراکندگی ارائه شده است. ارقام این جدول به کمک نرم‌افزار SPSS محاسبه شده‌اند.

جهت تحلیل عاملی تأییدی پرسشنامه ۳۷۷ نفر از جامعه آماری مدنظر قرار گرفت که برای توصیف ویژگیهای جمعیت شناختی جامعه مورد مطالعه از شاخصهای آمار توصیفی جهت دستهبندی داده‌های مربوط به جنسیت، سن، وضعیت تأهل و تحصیلات استفاده شد. تعداد ۲۹۹ نفر از پاسخ‌دهندگان مرد بودند که ۷۹٫۳ درصد از حجم نمونه را تشکیل دادند. همچنین تعداد ۷۸ نفر از پاسخ‌دهندگان زن بودند که ۲۰٫۷ درصد از حجم نمونه را تشکیل دادند. از بین تعداد افراد پاسخ‌دهنده بیشترین فراوانی مربوط به بازه سنی ۳۶ تا ۴۵ سال بود که با ۱۵۷ نفر، ۴۱٫۶ درصد حجم نمونه را تشکیل دادند. کمترین فراوانی مربوط به افراد با بازه سنی کمتر از ۲۵ سال است که با ۳۳ نفر، ۸٫۸ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص

جدول ۴- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

| متغیر | میانگین | انحراف معیار | متغیر | میانگین | انحراف معیار |
|---|---------|--------------|--|---------|--------------|
| نقص تکنولوژی و طراحی | ۳٫۵۹۷ | ۰٫۶۲۱ | برخورد و حبس با ماشین‌آلات معدنی | ۳٫۸۲۳ | ۰٫۶۴۷ |
| عدم آموزش ایمنی و آموزش عمومی شغلی | ۳٫۵۷۹ | ۰٫۷۱۹ | نقص ایمنی پشتیبانی و سایر نمایشگرها | ۳٫۲۷۷ | ۰٫۷۲۶ |
| عدم آموزش کافی در زمینه قوانین و مقررات | ۳٫۴۰۱ | ۰٫۶۶۳ | نقص تجهیزات، ابزار و دیگر لوازم جانبی | ۳٫۲۳۴ | ۰٫۸۶۵ |
| قوانین و مقررات و بازرسی | ۳٫۵۶۵ | ۰٫۷۵۰ | شرایط نایمن تجهیزات | ۳٫۴۴۵ | ۰٫۶۲۱ |
| فرهنگ ایمنی | ۳٫۷۴۲ | ۰٫۷۰۱ | محیط کار نامطلوب | ۳٫۴۹۵ | ۰٫۶۵۸ |
| نقض قوانین و مقررات | ۳٫۵۷۷ | ۰٫۵۲۹ | مدیریت ایمنی سازمان | ۳٫۷۴۶ | ۰٫۷۱۷ |
| رفتار نایمن اپراتور | ۳٫۴۸۸ | ۰٫۷۱۴ | قوانین و مقررات تضمین‌کننده ایمنی در تولید | ۳٫۶۲۹ | ۰٫۵۷۱ |
| رفتارهای مخاطره‌آمیز در مکان نایمن | ۳٫۷۹۰ | ۰٫۶۷۱ | شرایط نایمن محیطی | ۳٫۶۰۸ | ۰٫۵۲۹ |
| رفتارهای نایمن اپراتور | ۳٫۶۲۲ | ۰٫۶۱۶ | | | |

خروجی آزمون KMO در این مطالعه ۰/۷۰۸ به دست آمده است. لذا ۵۹ سؤال فوق دارای توزیع نرمال چند متغیره می باشند؛ بنابراین کفایت نمونه مناسب است.

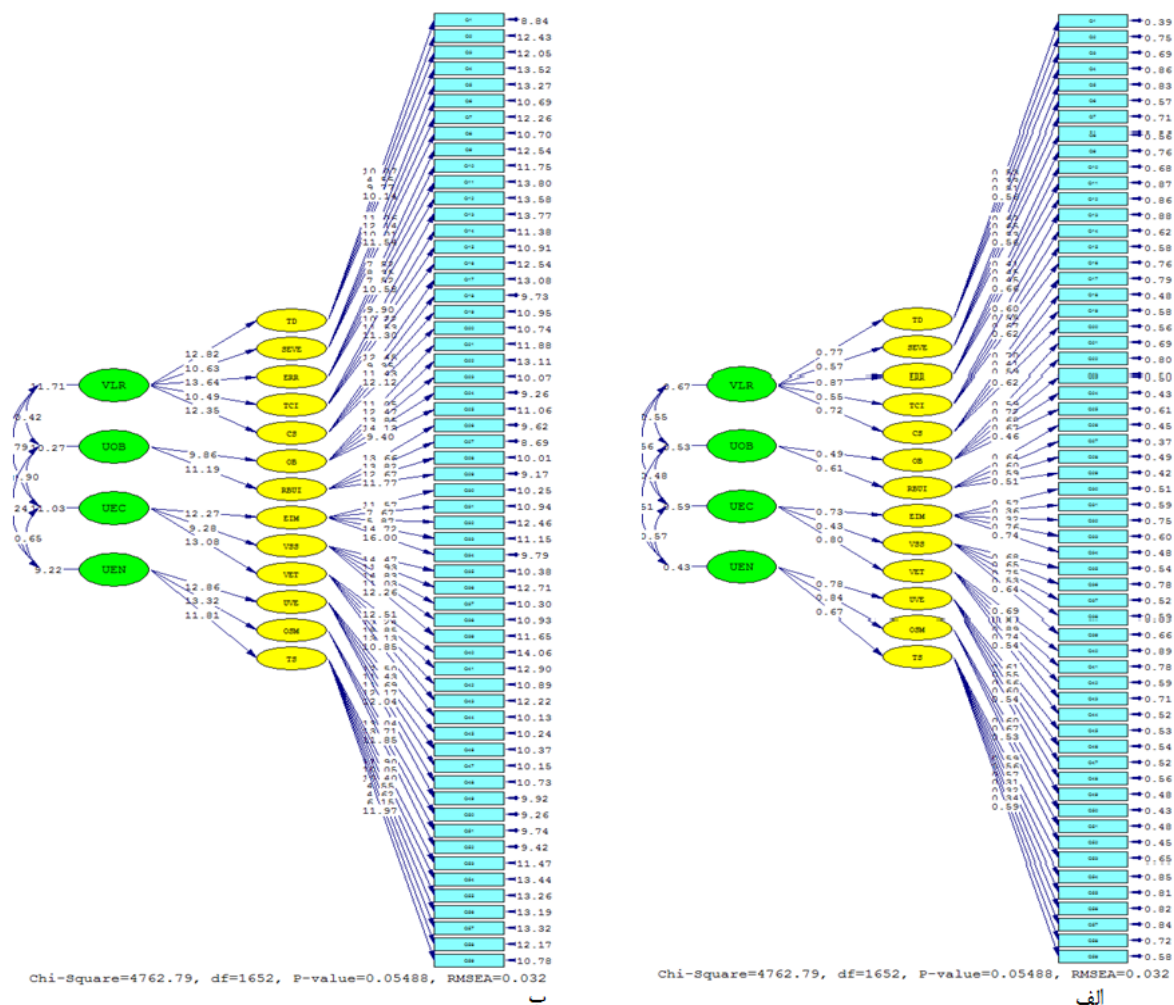
پس از تجزیه و تحلیل توصیفی داده ها، به تحلیل استنباطی داده ها پرداخته می شود. در تجزیه تحلیل استنباطی، روایی سازه پرسشنامه تحقیق مورد ارزیابی و آزمون قرار می گیرند. نتایج بار عاملی تحلیل عاملی تأییدی و نتایج حاصل از سنجش معناداری داده های مدل مرتبه دوم پرسشنامه در شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول ۴ نشان می دهد میانگین تمامی مؤلفه ها بالاتر از عدد ۳ است و از آنجایی که در طیف ۵ گزینه ای که انتخاب شده میانگین بالاتر از ۳ نشان دهنده موافق بودن وضعیت آن متغیر در جامعه آماری است.

جهت تعیین تناسب حجم نمونه از روش سنجش تناسب حجم نمونه جهت تحلیل عاملی محاسبه آماره KMO (شاخص ارزیابی کفایت نمونه) استفاده شد. در این تحقیق با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به ۱۳ بعد مرتبط با حوادث ناشی از کار دست یافته شد و طی این عمل ۸۱ گویه مستخرج در قالب ۱۳ بعد قرار گرفته است.

جدول ۵- محاسبه شاخص کفایت نمونه (KMO)

| | | |
|----------|---|-------------------------------|
| ۰,۷۰۸ | Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy | |
| ۹۸۹۷,۴۳۵ | Chi-Square .Approx | Bartlett's Test of Sphericity |
| ۱۷۱۱ | df | |
| ۰,۰۰۰ | Sig | |



شکل ۱- الف: بار عاملی تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم پرسشنامه
ب: آماره t-value تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم پرسشنامه

همچنین از آنجاکه شاخص ریشه میانگین مجذورات تقریب (RMSEA)^۷ برابر ۰/۰۳۲ مدلی از برازندگی خوبی برخوردار است. همچنین سایر شاخص‌های نیکویی برازش نیز در بازه مورد قبول قرار گرفته‌اند که در جدول شماره ۶ آمده است

جهت برازش مدل ساختاری مدل اصلی تحقیق نیز از تعدادی از شاخص‌های نیکویی برازش استفاده شده است. یکی از شاخص‌های عمومی برای به حساب آوردن پارامترهای آزاد در محاسبه شاخص‌های برازش، شاخص خی-دو بهنجار است که از تقسیم ساده خی-دو بر درجه آزادی مدل محاسبه می‌شود. چنانچه این مقدار بین ۱ تا ۳ باشد مطلوب است. (۲۹)

$$\frac{\chi^2}{df} = \frac{4762.9}{1652} = 2.883$$

جدول شماره ۶- شاخص‌های نیکویی برازش پرسشنامه تأییدی مرتبه دوم پرسشنامه

| IFI | NNFI | NFI | AGFI | GFI | RMSEA | شاخص‌های برازندگی |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| ۱ - ۰ | > ۰/۹ | > ۰/۹ | > ۰/۹ | > ۰/۹ | < ۰/۱ | مقادیر قابل قبول |
| ۰/۹۶ | ۰/۹۸ | ۰/۹۳ | ۰/۹۷ | ۰/۹۱ | ۰/۰۳۲ | مقادیر محاسبه شده |

بحث

هدف اصلی از این مطالعه ارائه پرسشنامه‌ای منسجم جهت ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با رویکرد نقش قوانین و مقررات با در نظر گرفتن معادن فلزی روباز استان کرمان و یزد به‌عنوان جامعه آماری انجام گرفته است.

به‌صورت کلی برای ارزیابی حوادث نقش قوانین و مقررات بسیار پررنگ است، چنانچه ریشه کلیه حوادث را می‌توان در نقص قوانین و مقررات در قسمتی از چرخه کاری، رفتارهای نایمن اپراتور به دلایلی چون عدم آموزش و تجربه و یا عدم امنیت مکان کاری، شرایط نایمن تجهیزات و شرایط نایمن محیطی دانست. این موارد را می‌توان با وضع قوانین متعدد رفع نمود. عدم پیروی کارکنان و مسئولان از قوانین و دستورالعمل‌های ایمنی باعث خواهد شد تا آمار رفتارهای غیر ایمن در محیط کار افزایش یابد لذا لازم است پس از تدوین قوانین ایمنی، ضمن برگزاری دوره‌های آموزشی، سطح آگاهی افراد نسبت به این قوانین را افزایش داده و همچنین از عواملی همچون تشویق و تنبیه برای ایجاد انگیزه و مشارکت کارکنان در خصوص عدم ارتکاب رفتار نایمن و پیروی از قوانین وضع شده استفاده گردد و از این طریق با ایجاد جو ایمنی و شکل‌گیری فرهنگ ایمنی در محیط کار از بروز رفتارهای نایمن ناشی از نقض قوانین و مقررات جلوگیری گردد. حتی این تشویق و تنبیه می‌تواند از کارکنان فراتر رفته و مسئولان را شامل شود، بدین‌صورت می‌توان به‌طور قطع به تضمینی برای اجرای قوانین و مقررات در معادن دست‌یافت. جهت اشاعه رعایت رفتارهای ایمن اپراتور و تعالی شرایط ایمن

در این پژوهش با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم ساختار کلی پرسشنامه‌های تحقیق مورد روایی سنجی محتوایی قرار گرفته است. این مدل با اقتباس از برون‌داد نرم‌افزار لیزرل ترسیم شده است.

بر اساس محاسبات انجام شده، از آنجاکه در ابتدا گویه‌ها با روش لاوشه غربال شده بود، در این مرحله کلیه گویه‌ها و ابعاد پرسشنامه دارای روایی سازه بوده و برای تشکیل پرسشنامه‌ای منسجم مناسب هست.

نتایج ارزیابی پایایی پرسشنامه

پایایی نهایی پرسشنامه به روش همسانی درونی (آلفای کرون باخ) محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- برون‌داد نرم‌افزار SPSS برای محاسبه آلفای کرون باخ پرسشنامه

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| ۰,۸۴۲ | ۴۱ |

ضریب آلفای کرون باخ محاسبه شده در این پژوهش، برابر ۰,۸۴۲ محاسبه گردید. بنابراین پایایی پرسشنامه بسیار مطلوب ارزیابی گردیده است. در ادامه از دونیمه کردن برای بررسی پایایی پرسشنامه بهره گرفته شد که با محاسبه ضریب همبستگی ۰/۶۹۷ برای دونیمه اطلاعات و محاسبه مقدار ۰/۸۰۴، ضریب قابلیت اعتماد کل آزمون مناسب ارزیابی شد.

۷. (Root Mean Square Error of Approximation)RMSEA

ابزار و دیگر لوازم جانبی و سازه شرایط نایمن محیطی شامل ابعاد محیط کار نامطلوب (۲۵)، مدیریت ایمنی سازمان (۲۵)، قوانین و مقررات تضمین‌کننده ایمنی در تولید (۳۰) و ۵۹ سؤال لازم است.

استفاده از ابزار پرسشنامه به‌عنوان ابزار اصلی گردآوری داده‌ها همیشه با انتقاداتی مانند عدم پاسخ‌گویی مناسب بعضی از کارکنان به پرسشنامه مواجه بوده است. هر سازمانی دارای فرهنگ و جو منحصر به فرد است، لذا یافته‌های این پژوهش به‌سادگی قابل‌تعمیم برای هر سازمان یا معدن دیگری نیست. این تحقیق محدود به کلیه کارکنان معادن روباز فلزی به‌عنوان مطالعه موردی می‌شود. در صورتی که مراکز دیگری نیز می‌توانستند مورد بررسی قرار بگیرند. احساس عدم اعتماد به محقق به هنگام جواب دادن به سؤالات تحقیق در بسیاری از افراد مشاهده شده بود. این خود سبب محدودیتهایی برای تحقیق حاضر شده است.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر نتیجه پایان‌نامه درجه کارشناسی ارشد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی می‌باشد. این پروژه با حمایت و پشتیبانی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی اجرا شده است. نویسندگان از اساتید محترم، بازرسان ادارات کار استان کرمان و یزد و همچنین ریاست و مسئولین محترم HSE معادن فلزی روباز و تمامی کارکنان پرتلاش و گران‌قدر مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار مراتب تشکر و قدردانی خود را اعلام می‌دارند.

تجهیزات و محیطی و کاهش آمار حوادث و همچنین رسیدن به هدف تعالی ایمنی نیاز به رعایت هر چه بیشتر قوانین و مقررات در تمامی قسمت‌های مختلف کاری در معادن وجود دارد تا ضمن ارجح دانستن رعایت قوانین ایمنی در تمامی مراحل، کارکنان الزام و رهنمود کافی جهت پرداختن به مسائل ایمنی را داشته باشند و علاوه بر پرداختن به رعایت قوانین و الزامات فردی ایمنی در جهت افزایش ایمنی محیط کار، تأمین ایمنی همکاران و ارتقاء شرایط ایمن تجهیزات و محیط گام بردارند. در پژوهش‌های آینده، می‌توان نقض قوانین و مقررات را در سازمان‌هایی با ساختار مشابه و همچنین بر سایر مقوله‌های مدیریتی (نظیر بهره‌وری سازمان، عملکرد سازمان و عملکرد مالی) مورد تحقیق و آزمون قرارداد تا نتایج به‌دست‌آمده از استحکام بیشتری برای اجرا برخوردار باشند. محدودیت زمانی تحقیق باعث محدود شدن مطالعه می‌شود.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، یکی از روش‌های سنجش حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز با رویکرد نقش قوانین و مقررات استفاده از پرسشنامه است که ابزار استفاده‌شده در این مطالعه نشان از قابل‌اطمینان، معتبر و کاربردی بودن آن در معادن است.

بنابراین ارزیابی اعتبار محتوا توسط گروه خبرگان نشان داد که ۲۲ گویه از ۸۱ گویه مقیاس اولیه حذف گردید، این گویه‌ها نامناسب و تکراری بودند. بنابراین، ابزار تجدیدنظر شده متشکل از ۵۹ گویه ایجاد گردید. در این مطالعه همچنین اعتبار سازه پرسشنامه با استفاده از EFA (تحلیل عامل اکتشافی) و CFA (تحلیل عامل تأییدی) مورد بررسی قرار گرفت. EFA نیز با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی منجر به تشکیل چهار سازه، سیزده بعد با ۵۹ گویه شد. علاوه بر این، پایایی همسانی درونی پرسشنامه نیز قابل قبول بود. بنابراین، مشخص شد مقیاس طراحی شده به‌عنوان یک ابزار معتبر و قابل اعتماد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. یافته‌ها در ارتباط با ابعاد مقیاس طراحی شده مطابق با نتایج حاصل از مطالعات قبلی بود که به این نتیجه رسیده شد که برای ارزیابی حوادث ناشی از کار در معادن فلزی روباز به‌صورت لزوم پرسشنامه‌ای دارای ۴ سازه نقض قوانین و مقررات شامل ابعاد تکنولوژی و طراحی (۳۰)، آموزش ایمنی و آموزش عمومی شغلی (۳۱)، آموزش کافی در زمینه قوانین و مقررات (۳۰، ۲۵)، قوانین و مقررات و بازرسی و فرهنگ ایمنی (۳۰، ۲۴)؛ سازه رفتارهای نایمن اپراتور شامل ابعاد رفتار نایمن اپراتور (۳۲) و رفتارهای مخاطره‌آمیز در مکان نایمن (۳۲)، سازه شرایط نایمن تجهیزات شامل ابعاد برخورد و حبس با ماشین‌آلات معدنی، نقص ایمنی پشتیبانی و سایر نمایشگرها (۳۱، ۳۳)، نقص تجهیزات (۳۴)،

References

1. Ministry of Industry MaT. Guidelines for the Assessment of the Safety, Hygiene and Environment (HSE) in Mines, Deputy Directorate for Mining and Mining Industries, Mining Criteria and Standards. Iran Mining Engineering Organization Publication. 2014.
2. Md-Nor Z, Kecojevic V, Komijenivic D, Groves W. Risk assessment for haul truck-related fatalities in mining. 2008;60(3):43-9. [[Scopus](#)]
3. Asif MRSR, Seyyed Shamsuddin. Designing a comprehensive inventory management system for mining events. Iran Mining Conference, Tarbiat Modarres University. 2004.
4. Jafari MJ TG, Khodakarim S, Assilian-Mahabadi H. Investigation the relationship between heat strain score index and physiological parameters among open pit miners. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2016;3(4).
5. Jafari MJ SA, Sarsangi V, Zaeri F, Yegani F. Safety Climate Survey in Iran's Uranium Mines in 2013. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2014;2(3).
6. Bakhtiari M, Aghaei, A, Deltayeh A, Akbarpour S, Zayeri F, Souri H, Salehi M, Arji M. Epidemiological study of accidents caused by work recorded in Social Security Organization of Iran (2001-2004) Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2012;11(3):231-46.
7. Ajslev J, Dastjerdi EL, Dyreborg J, Kines P, Jeschke KC, Sundstrup E, Jakobsen MD, Fallentin N, Andersen LL. Safety climate and accidents at work: cross-sectional study among 15,000 workers of the general working population. Safety science. 2017 Jan 1;91:320-5. [[Scopus](#)]
8. ILO. Plan of Action, 2010–2016.2010.
9. Takala J, Hämäläinen P, Saarela K L, Yun LY, Manickam K, Jin T W, Lin GS. Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. Journal of occupational and environmental hygiene. 2014;11(5):326-37. [[Pubmed](#)]
10. Uchino K, Inoue M, editors. Safety in Japanese coal mining industry and analysis of the recent trend. Proceedings of the'99 International Symposium on Mining Science and Technology; 2002. [[scopus](#)]
11. Takala J, Hämäläinen P, Saarela KL, Yun LY, Manickam K, Jin TW, Heng P, Tjong C, Kheng LG, Lim S, Lin GS. Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. Journal of occupational and environmental hygiene. 2014 May 4;11(5):326-37. [[Pubmed](#)]
12. Amoako R, Suglo R. Assessment Of Safety Management Practices At Ankonam Boafo Mine. International Journal of Science, Environment and Technology. 2015;4(6):1442-56.
13. Ministry of Cooperatives LaSWSIaSC. Report on the Status of Health and Safety of Mines in Operation (Function 1393). Ministry of Cooperatives, Labor and Social Welfare. 2016.
14. Shams R. A Study on the Effective Factors on the Reduction of Occupational Accidents in Khuzestan Regional Power Company. Master's Degree in Human Resource Management, Institute of Management Studies and Management in the Ministry of Energy. 2005.
15. Rad RM, Khodayari F, Jalilian M, Akbarzadeh A, Roshani S, Toori G. Reliability and validity assessment of a customized safety culture questionnaire in the petrochemical industry. Safety Promotion and Injury Prevention. 2016;4(3):193-200.
16. Kamrani MS, Kamrani, Nobakht. Study of the effect of age and work history on the number of occupational

accidents in the Aq Dareh gold mine. 10th General Conference on Occupational Health and Safety. 2017.

17. Azizi A, Mohammadfam I. The study of the effects of work history and weather conditions on the number of occupational accidents in the Sungun copper complex. the 3rd Iranian open-pit mines conference, Kerman Mining Engineering Department, Shahid Bahonar University of Kerman. 2015.

18. Yar Ahmadi RK, Salehi Y, Kariznavi M. The Indicators of Occupational Patterns Based on Dependence of Risk-Damage Groups (Case Study). Journal of Health and Safety. 2017.

19. Javadi Mea. Prioritizing the risks of coal-mechanized mining in the high-frontier method, Case study of Tabas coal mine. Scientific and Research Journal of Analytical and Numerical Methods in Mining Engineering. 2016;11:39-51.

20. Sabeti Motlagh SP, Mansouri M, Estimation N. Analysis of the Times of Occupational Accidents in Qazvin Province Using the DALY Method in the Period of 2011-2013. Journal of Human and Environment. 2013;33:1-15.

21. Ebrahimzade MH, darvishi GH, ebrahim, Foroughi nasab, Farshad. William Fein's Method for Identification and (JSA) Application of Occupational Safety Analysis Techniques for controlling risks in one of the uranium mines in the Central Region of Iran. Health Journal. 2013;6(3):313-24.

22. Mirzaie Aliabadi MMF, Iraj; Karimi, Safara. Identification and Evaluation of Error in Iron Ore Burner Coal Using a Shaped Method of Prediction and Human Error Reduction (SHERPA). Journal of Occupational Health Engineering. 2015;2(1):57-65.

23. Engström KGAJ, Björnstig U, Saveman BI. Mass Casualty Incidents in the Underground Mining Industry: Applying the Haddon Matrix on an Integrative Literature Review. Disaster Medicine and Public

Health Preparedness. 2017:1-9.

24. Wei LJ WL, Hu JK, Hu JK, Luo XR, Luo XR, Liang W, Liang W. Study and analyze the development of China coal mine safety management. International Journal of Energy Sector Management. 2017;3(11(1)):8090-.

25. Zhang Y SW, Zhang M, Li H, Yin SH, Xu Y. Analysis 320 coal mine accidents using structural equation modeling with unsafe conditions of the rules and regulations as exogenous variables. Accident Analysis and Prevention. 2016;92:189-201.

26. Yilmaz FAS. Underlying Factors of Occupational Accidents: The Case of Turkey. Open Journal of Safety Science and Technology. 2016;6:1-10.

27. Bogdanovic DSV, Urosevic S, Stojanovic M. Multicriteria ranking of workplaces regarding working conditions in a mining company. "International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2016:1-8.

28. Hooman HA. Knowledge of the scientific method in behavioral sciences (research foundations). Parsa Publishing. 2009.

29. Klein P. Easy Guide to Factor Analysis. 4 ed. Tehran: Sadeh Post; 2010.

30. Stride CB, Turner N, Hershcovis MS, Reich TC, Clegg CW, Murphy P. Negative safety events as correlates of work-safety tension. Safety science. 2013 Mar 1;53:45-50.

31. Hove government regulations improved workplace safety: A test of the asynchronous regulatory effects in china coal industry, 1995- 2006. Journal of safety research. 2009;40:207-13.

32. Sinclair CA MJ, Tang A, Brozek I, Rock V. The role of public health advocacy in achieving an outright ban on commercial tanning beds in Australia. American journal of public health. 2014;104(2):7-9.

33. Zhang MKV, Komljenovic D.. Investigation of haul truck-related fatal accidents in surface mining using fault tree analysis. Safety Science 2014;65:106-17.
34. Rodriguez MRM, Lozano E, Pinilla M, Uribe M. Cross-Sectional Study on Underground Mining: Relationship Between The Risks Identified by Workers and Those Established by Underground Mining Companies, Cundinamarca. Environmental Health. 2015;4(5):2277 – 8160.