

تبیین فاکتورهای مؤثر بر عملکرد سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست در معادن روباز: یک مطالعه کیفی

میترا حنایی^۱، مهری اسلام پناه^{۲*}، فاطمه قنایی^۱، علی اصغر خواجه وندی^۱، حسام دهقانی^۳

۱. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.

۲. گروه مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.

۳. گروه مهندسی معدن، دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی همدان، همدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۳۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۳۰

چکیده

مقدمه: نظام مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست در صنایع پرخطر از جمله معادن روباز، نقشی تعیین کننده در کاهش حوادث، ارتقای سلامت شاغلین، بهبود بهره‌وری و پایداری سازمانی دارد. ناکارآمدی این نظام به افزایش حوادث، بیماری‌های شغلی، آسیب‌های محیط‌زیستی و کاهش رضایت و کارایی منجر می‌شود؛ درحالی‌که استقرار اثربخش آن پیامدهای مثبت متعددی برای سازمان و ذی‌نفعان به همراه دارد. هدف مطالعه حاضر، شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد نظام مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معادن روباز می‌باشد.

روش: این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل محتوای قراردادی انجام شد. جامعه مطالعاتی شامل خبرگان حوزه ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست معادن روباز بود که ۱۳ نفر از آن‌ها به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته تا رسیدن به اشباع نظری گردآوری و طی مراحل کدگذاری باز و محوری تحلیل شدند. در نهایت، ۶۱ عامل شناسایی شده در پنج مقوله اصلی «سازمانی»، «فردی»، «شغلی»، «محیطی» و «برون‌سازمانی» طبقه‌بندی گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد بیشترین فراوانی و اهمیت عوامل در دو بعد سازمانی (تعهد مدیریت، فرهنگ ایمنی، منابع و آموزش، ساختار و فرایندهای نظام ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست) و فردی (رفتارها و نگرش‌های ایمنی، انگیزش، درک ریسک، توانمندی و سلامت کارکنان) متمرکز است. ابعاد شغلی، محیطی و برون‌سازمانی نقشی زمینه‌ساز و تقویتی در عملکرد نظام ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست ایفا می‌کنند.

نتیجه‌گیری: از نظر عملی، تقویت تعهد مدیریت، فرهنگ ایمنی، آموزش هدفمند و مشارکت کارکنان می‌تواند عملکرد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست را در معادن روباز به طور معناداری ارتقاء دهد. از نظر علمی، نتایج این پژوهش چارچوبی مفهومی برای خوشه‌بندی و تبیین عوامل مؤثر بر عملکرد نظام ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست فراهم می‌آورد و مبنایی برای توسعه مدل‌ها و ابزارهای ارزیابی در مطالعات آینده محسوب می‌شود.

کلیدواژه: مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست، معدن روباز، مطالعه کیفی

*نویسنده مسئول: مهری اسلام پناه، ایمیل: mehri.s.1361@gmail.com

ارجاع: اسلام‌پناه مهری، حنایی میترا، قنایی فاطمه، خواجه‌وندی علی‌اصغر، دهقانی حسام. تبیین فاکتورهای مؤثر بر عملکرد سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست در معادن روباز: یک مطالعه کیفی. مجله دانشکده علوم پزشکی ساوه ۱۴۰۵؛ ۲(۱): - . doi: 10.22034/sumsj.2026.577189.1076

مقدمه

صنعت معدن به عنوان یکی از ارکان توسعه اقتصادی در ایران، نقش بسزایی در اشتغال‌زایی و تولید ناخالص داخلی ایفا می‌کند. با این حال، ماهیت عملیات معدنی و بهره‌برداری از ذخایر گسترده، این صنعت را در زمره پرخطرترین محیط‌های کاری قرار داده است. گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که حوادث شغلی در معادن همچنان یکی از چالش‌های اصلی بهداشت حرفه ای است و پیامدهای جبران‌ناپذیر انسانی و اقتصادی به همراه دارد. در دهه‌های اخیر، استقرار نظام مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست^۱ (HSE) به عنوان راهکاری سیستماتیک برای پیشگیری از حوادث و کاهش ریسک‌های شغلی مطرح شده است. معادن یکی از محورهای اقتصادی بسیاری از کشورهای جهان است و فعالیت‌های معدنی از دیرباز مورد توجه بشر قرار داشته است. کشور ایران با قرارگیری در موقعیت جغرافیایی ویژه، از موهبت‌های خدادادی وسیعی در زمینه معادن بهره‌مند است (۱). ۷ درصد از ذخایر معدنی جهان در ایران قرار دارد. ظرفیت تولیدی ایران از این ذخایر برای مثال، نزدیک به ۱۹ هزار تن فولاد خام، ۲۳۱ هزار تن کاندومی، ۳۶۴ هزار تن آلومینیم و غیره می‌باشد که از نظر اقتصادی توجه دولت‌ها و صنعتگران را به خود جلب می‌کند (۱). آخرین اطلاعات مرکز آمار ایران که مربوط به سال ۱۴۰۲ می‌باشد گویای اشتغال بالغ بر ۶۶۰۰۰ نفر در بخش معدن و صنایع معدنی است که حدود ۲/۶ درصد از شاغلین کل کشور را تشکیل می‌دهد و نیاز به مطالعه و تمرکز بر این بخش را به‌خوبی توجیه می‌کند. طبق اعلام مرکز آمار ایران، رشد سالانه تعداد معادن در ایران ۴/۲ درصد و رشد سالانه شاغلین بخش معدن و صنایع معدنی سالانه ۸ تا ۱۰ درصد می‌باشد (۲). کشور ایران به دلیل دارابودن ذخایر معدنی فراوان، صاحب تعداد بالایی از انواع معادن است که در سطح کشور پراکنده شده‌اند. باوجود این فرصت اقتصادی، اما فعالیت‌های معدنی همواره در زمره سخت‌ترین و خطرناک‌ترین فعالیت‌ها بوده‌اند. فعالیت‌هایی نظیر کاوش‌های زیر زمینی در اعماق زیاد و در مواجهه با اتمسفر قابل انفجار، یا عملیات انفجار در معادن روباز با حجم

بسیار زیادی از مواد منفجره، در معرض پتانسیل زیادی برای وقوع طیف گسترده‌های از حوادث در این بخش از صنعت می‌باشد (۱). برخی علت بالابودن ریسک در معادن را به شرایط کاری در این صنعت منتسب می‌دانند (۳). برخی این افزایش ریسک را ناشی از شرایط نامطلوب و سخت معدن‌کاری از سیل گرفته تا انفجار و گازهای خفگی‌آور می‌دانند (۴). باوجود تلاش‌های زیادی که در حیطه‌های مختلف صنعت برای کاهش حوادث و آسیب‌های شغلی انجام شده است، اما همچنان آمارهایی که از مطالعات و گزارش‌های مختلف استخراج و ارائه می‌شوند فاجعه‌بار بوده، از این رو سازمان بهداشت جهانی حوادث و آسیب‌های شغلی را به عنوان یک اپیدمی در حوزه بهداشت عمومی معرفی نموده است (۵). دانستن علل حوادث و همچنین شرایطی که در آن به وقوع می‌پیوندد مدیران را قادر می‌سازد تا اقدامات پیشگیرانه و کنترلی مناسبی را جهت کاهش بروز آنها اتخاذ نماید (۶). حوادث شغلی دارای پیامدها و آثار نامطلوب متعدد بوده و اثرات جبران‌ناپذیری بر نیروی کار، دارایی‌ها، مواد و اموال، محیط‌زیست و شهرت و اعتبارسازمان‌ها دارد (۱، ۶). طبق گزارش‌های سازمان‌های مختلف بین‌المللی مانند سازمان بین‌المللی کار، هر ۱۵ ثانیه یک کارگر در اثر حوادث شغلی جان خود را از دست داده و ۱۵۳ کارگر دچار آسیب‌های ناشی از این حوادث می‌شوند. به علاوه روزانه ۶۳۰۰ کارگر در اثر این حوادث دچار مرگ می‌شوند. گزارش‌ها نشان می‌دهد سالیانه ۲/۳ میلیون حادثه منجر به مرگ و میر و ۳۱۷ میلیون حادثه منجر به آسیب در محیط‌های صنعتی به وقوع می‌پیوندد که دارای پیامدهای ناگوار انسانی، اجتماعی و اقتصادی می‌باشد. پیامدها و آثار اقتصادی حوادث شغلی معادل ۴ درصد تولید ناخالص ملی برآورد می‌شود (۶، ۷). به دلیل تعدد فاکتورها، سازوکارها و تنوع روش‌های تحلیل حوادث، با گسترش روزافزون تکنولوژی مدرن در معادن، همان‌طور که انتظار می‌رفت نقش سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معادن برای پیشگیری از حوادث و بیماری‌های شغلی پررنگ‌تر شد. برای حفاظت از سرمایه و نیروی انسانی در معادن و همچنین برای بالابردن ایمنی در معادن روباز نیاز است که سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست در

^۱ Health, Safety and Environment (HSE)

عملکرد سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست در معادن روباز با رویکردی کیفی است تا چارچوبی واقع‌بینانه برای بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی فراهم آورد.

روش

این پژوهش با روش تحلیل محتوای کیفی (رویکرد قراردادی) انجام شد تا فاکتورهای مؤثر بر عملکرد سیستم سلامت، ایمنی و محیط زیست به صورت دقیق شناسایی و طبقه‌بندی شوند. در راستای اصول رویکرد تحلیل محتوای قراردادی و به منظور جلوگیری از تحمیل پیش‌فرض‌های پژوهشگر بر داده‌ها، از مرور عمیق و جامع ادبیات پیش از جمع‌آوری داده‌ها خودداری شد؛ با این حال، برای طراحی اصولی پروتکل مصاحبه، یک بررسی اولیه و محدود بر پیشینه پژوهش انجام گرفت تا «مفاهیم حساس‌ساز» شناسایی شده و محورهای کلی سؤالات به شکلی هدفمند اما باز فرمول‌بندی شوند. برای مدیریت داده‌های استخراج شده از نرم‌افزار ENDNOTE نسخه ۲۱ استفاده شد. استخراج و سازمان‌دهی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA نسخه ۲۰۲۲ و در قالب یک فرایند کدگذاری مرحله‌ای انجام شد؛ این فرایند تحت نظارت تیم پژوهش و باتکیه بر اصول مقایسه مستمر و یادداشت‌برداری تحلیلی صورت گرفت تا شفافیت و اعتمادپذیری نتایج تضمین شود. در بخش میدانی، طراحی و اجرای مطالعه بر اساس سه‌گام اصلی انجام گرفت. در گام نخست، سؤالات راهنمای مصاحبه نیمه‌ساختاریافته در قالب پنج محور اصلی طراحی شد که عبارت‌اند از:

۱. وضعیت فعلی نظام سلامت، ایمنی و محیط زیست در معدن موردنظر را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
۲. به نظر شما مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عملکرد مطلوب این نظام کدام‌اند؟
۳. چه موانع و چالش‌هایی مانع اجرای صحیح الزامات سلامت، ایمنی و محیط زیست شده‌اند؟

همچنین در طول مصاحبه، سؤالات کاوشگرانه‌ای نظیر «چرا؟» و «چگونه؟» برای تعمیق داده‌ها مطرح می‌شد. در گام دوم، داده‌ها از طریق مصاحبه‌های حضوری و مجازی گردآوری شد؛ نمونه‌گیری به صورت هدفمند و نظری باهدف اشباع داده‌ها انجام شد. فرایند طراحی و اجرای مصاحبه‌ها در

معدن استقرار یابد. سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست به مجموعه‌ای از رویه‌ها، فرایندها و فعالیت‌هایی اشاره دارد که باهدف پیشگیری از حوادث، بیماری‌ها و آسیب‌های محیط زیستی در سازمان‌ها و صنایع مختلف طراحی و اجرا می‌شود. این سیستم علاوه بر آنکه به دنبال ارائه راهکارهایی برای کاهش خطر، حوادث، بیماری شغلی و سایر مسائل مربوط به ایمنی و بهداشت شاغلین و همچنین رعایت الزامات و احتیاط‌های محیط زیستی است، همواره دغدغه دارد که با روش‌های به‌روز دنیا ضمن بالا نگه‌داشتن سطح دانش، با سرمایه‌گذاری در این زمینه، از خسارات و هزینه‌های ناشی از این‌گونه مسائل نیز پیشگیری کند و به جنبه اقتصادی کار نیز اهمیت می‌دهد. سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست ضمن بررسی شرایط محیط کاری و عملکرد کارکنان، همواره در پی شناسایی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدهایی است که خود این سیستم را جهت بهبود مستمر عملکرد کمک نماید و به‌نوعی حتی عملکرد خود را در فاصله زمانی مشخص مطابق با استراتژی تعیین شده مورد ارزیابی و پایش قرار دهد.

باوجود گسترش سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، آمار حوادث در معادن روباز ایران همچنان نگران‌کننده است که نشان‌دهنده شکاف موجود بین "طراحی سیستم" و "عملکرد واقعی" آن است. مرور ادبیات پژوهش حاکی از آن است که مطالعات پیشین در حوزه معادن عمدتاً دو ویژگی دارند: اول، آن‌ها اغلب با رویکرد کمی و بر اساس پرسش‌نامه‌های استاندارد خارجی انجام شده‌اند که ممکن است بافت بومی و فرهنگی صنعت معدن ایران را پوشش ندهد. دوم، تمرکز بیشتر بر روی عوامل فنی و تجهیزاتی بوده و از نقش عوامل سازمانی، انسانی و برون‌سازمانی به‌عنوان یک سیستم یکپارچه غافل مانده‌اند.

این کاستی‌ها موجب شده است که مدیران سلامت، ایمنی و محیط زیست فاقد چارچوبی بومی و جامع برای شناسایی موانع عملکرد باشند؛ بنابراین، ضرورت انجام این پژوهش در پرتو پاسخ به این نیاز احساس می‌شود: گذار از توصیف‌های کمی به سمت درک عمیق کیفی از عوامل مؤثر. از این‌رو، هدف اصلی مطالعه حاضر، تبیین و شناسایی فاکتورهای مؤثر بر

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک پنل متخصصان مطالعه کیفی

متغیرهای دموگرافیک			مجموع	درصد
جنسیت	مرد	۱۳	۱۰۰٪	
	زن	۰	۰٪	
وضعیت تحصیلات	لیسانس	۴	۳۱٪	
	فوق لیسانس	۷	۵۴٪/۰	
	دکتر	۲	۱۵٪	
	۵ تا ۱۰ سال	۸	۶۱٪/۵	
	بیشتر از ۱۰ سال	۵	۳۸٪/۵	

درصد شرکت کنندگان در مطالعه حاضر مرد بودند که با توجه به ماهیت فعالیت های معدنی و سختی کار برای کارکنان خانم سازگار است. بیشتر کارکنان شاغل در بخش سلامت، ایمنی و محیط زیست دارای سطح تحصیلات فوق لیسانس با تجربه کاری بین ۵ تا ۱۰ سال بودند. برای شفاف سازی فرآیند تصمیم گیری و اثبات عینی رسیدن به اشباع داده ها، روند استخراج کدهای جدید در مصاحبه های پایانی به دقت رصد و مستند شد؛ همان طور که در جدول (۴) ملاحظه می گردد، در مصاحبه های دهم و یازدهم به ترتیب تنها ۴ و ۲ کد جدید شناسایی شد که نشان دهنده روند کاهشی شدید ظهور مفاهیم بنیادین است و در نهایت، در مصاحبه های دوازدهم و سیزدهم هیچ گونه کد جدیدی استخراج نگردید و مجموع کدها در عدد ۸۱ تثبیت شد. این تکرار صرف مضامین و زیرمجموعه های پیشین در دو مصاحبه آخر، به عنوان شاهدی عینی و معیار قطعی برای توقف فرآیند نمونه گیری و اثبات رسیدن به نقطه اشباع در این پژوهش کیفی تلقی گردید. کدگذاری باز اولین گام استخراج اطلاعات یا مفاهیمی است که به صورت برجستگی معنایی به واحدهای معنادار (متن، عکس، صوت، فیلم) تعلق می گیرد و آجرهای تشکیل نظریه را بنا می نهد. جدول ۲، استخراج کدهای اولیه از واحدهای معنایی را نشان می دهد.

سه مرحله سیستماتیک انجام شد. در مرحله طراحی، پروتکل مصاحبه نیمه ساختاریافته با اتکا به اهداف پژوهش و مرور اولیه بر ادبیات موضوع تدوین شد. جهت تأمین روایی صوری و محتوایی، این پروتکل به پنلی متشکل از ۵ نفر از اساتید دانشگاهی و خبرگان حوزه ایمنی و بهداشت معدن ارائه شد و پس از اعمال نظیرات و اصلاحات آنان، نهایی گردید. در ادامه و پیش از شروع جمع آوری اصلی داده ها، یک مصاحبه آزمایشی (پیلوت) با یکی از مدیران سیستم سلامت، ایمنی و محیط زیست که در نمونه نهایی قرار نداشت، انجام شد تا میزان شفافیت، قابلیت فهم سؤالات، انسجام محورهای پرسش و زمان تقریبی مصاحبه مورد ارزیابی قرار گیرد و در صورت نیاز، بازنگری های نهایی بر روی متن سؤالات اعمال شود. در مرحله انتخاب شرکت کنندگان، نمونه گیری به صورت هدفمند و بر اساس معیارهای ورود (مشخص) مانند حداقل ۵ سال سابقه مدیریت HSE در معادن روباز انجام شد. در نهایت، پیش از هر مصاحبه ضمن توضیح شفاف اهداف پژوهش و تضمین محرمانگی هویت افراد، رضایت نامه کتبی و آگاهانه جهت مشارکت داوطلبانه و اجازه ضبط صدا اخذ گردید. نهایتاً فرآیند تحلیل داده ها در این پژوهش با الهام از مراحل پیشنهادی استراوس و کوربین (رفرنس؟)، طی دو گام اصلی کدگذاری باز و محوری اجرا شد؛ در مرحله نخست (کدگذاری باز)، متن مصاحبه ها به قطعات معنادار خرد تجزیه و با مقایسه مستمر پدیده ها، مفاهیم پنهان و آشکار به صورت کد اولیه برچسب گذاری گردید. در ادامه و در مرحله کدگذاری محوری، این کدهای اولیه با هدف انسجام بخشی و تبیین دقیق تر ارتباطات معنایی، بر اساس شباهت های مفهومی با یکدیگر پیوند خوردند و در نهایت در قالب پنج مقوله فراگیر و اصلی (سازمانی، فردی، شغلی، محیطی و برون سازمانی) دسته بندی شد.

یافته ها

مطالعه حاضر با انجام کار کیفی مبتنی بر کدگذاری اسناد و مشارکت جامعه مدیران بهداشت، ایمنی و محیط زیست معادن روباز در بخش کیفی صورت پذیرفته است. جدول ۱، اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان در مطالعه حاضر را نمایش می دهد.

جدول ۲. کدهای اولیه استخراج شده از واحدهای معنایی (نمونه)

واحدهای معنایی	کدهای اولیه
من به عنوان مدیر HSE معدن در یکی از معادن بزرگ کشور می‌توانم ادعا کنم که مهم‌ترین عامل موفقیت نظام‌های مدیریت HSE در معدن، اعتقاد و حمایت مدیران ارشد معادن به مباحث HSE می‌باشد	تعهد مدیریت ارشد به مباحث HSE حمایت مدیران ارشد
ما برای خرید بسیاری از تجهیزات اولیه در حوزه HSE دچار مشکل مالی هستیم این تجهیزات شامل تجهیزات حفاظت فردی نیز می‌شوند.	منابع مالی
پیاده‌سازی نظام‌های مدیریت استاندارد شامل ISO45001:2018 و ISO14001:2015 باعث ارتقای سطح عملکرد سیستم‌های مدیریت HSE می‌شوند.	پیاده‌سازی استانداردهای مدیریت در حوزه ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست
عملکرد سیستم‌های مدیریت HSE در معادن روباز بسیار به مشارکت کارکنان بستگی دارد. ما خیلی از الزامات و قوانین را در مجموعه معدن تعریف می‌کنیم ولی متأسفانه حین بازدیدها متوجه می‌شویم که بعضی از کارکنان رعایت نمی‌کنند.	مشارکت کارکنان
متأسفانه سطح فرهنگ HSE در کارکنان معدن نسبت به سایر صنایع پایین است و خیلی سخت است مباحث پایه‌ای HSE را به آن‌ها یاد داد.	فرهنگ کارکنان
متأسفانه قوانین و مقررات شفافیتی در حوزه HSE معادن از سوی سازمان‌های قانونی مثل اداره کار یا وزارت صمت وجود ندارد.	الزامات قانونی
معمولاً کارهایی مثل تعمیرات ماشین‌آلات معدن که در پایان تایم کاری پیش می‌آید به دلیل تعجیل برای خروج از محل کار و خستگی تعمیرکاران حوادث بیشتری را به بار می‌آورد...	فشار زمانی
معمولاً کارگران معدن افرادی با سطح سواد ابتدایی تا سیکل هستند و اطلاعات کمی راجع به مسائل ایمنی و بهداشتی شغل خود دارند.	سواد سلامت و ایمنی کارگران
کارفرمایان معادن با بستن قرارداد با شرکت‌های بیمه‌ای نسبت به خسارات غیرمالی ناشی از حوادث و رفع عواملی که باعث ایجاد حادثه شده‌اند، کم‌توجهی می‌کنند.	تجربه حوادث شغلی درس‌آموزی از حوادث
در شرایط کنونی، متأسفانه تقاضای کار در معدن هم در زمینه کارگری و هم در سایر شغل‌ها حتی HSE در معدن کم است و همین امر باعث شده که کارفرمایان بدون توجه به شایستگی و صلاحیت شغلی افراد و بررسی میزان و نوع مهارت و همچنین سوابق شغلی، بعضاً از آن‌ها حتی در پست‌های کلیدی هم استفاده می‌کنند.	کمبود نیروی ماهر در دسترس عدم توجه به استخدام نیروهای باتجربه عدم توجه به صلاحیت شغلی کارکنان
اگر کارفرما از تجهیزات به‌روز و نوین معدن کاری استفاده نماید و برنامه منظمی برای تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات داشته باشد می‌تواند تا حد زیادی از بروز حوادث ناشی از کار پیشگیری نماید. ضمناً در تجهیزات به‌روز مسائل مربوط به ایمنی دیده‌شده و ماشین‌آلات جدید علاوه بر راحت کردن کار معدن کاری برای کارگر که باعث افزایش انگیزه کارکنان می‌شود، می‌تواند با داشتن سیستم ایمنی قابل قبول، ریسک ایجاد حادثه را کم کند و بر عملکرد HSE معدن مؤثر باشد.	استفاده از تجهیزات به‌روز و نوین داشتن برنامه منظم و کارآمد تعمیرات و نگهداری

ابتدا ۸۰ کد اولیه بود که با مشورت با اساتید محترم راهنما و مشاور و حذف مواردی که هم‌پوشانی و تشابه زیادی به هم داشت، تعداد کدها به ۶۱ کد اولیه رسید؛ یعنی محقق در طی ۱۳ مصاحبه و پس از مقوله‌بندی کدهای اولیه که در بخش‌های بعد ملاحظه خواهید کرد، به نقطه اشباع تئوریک دست‌یافت.

نمودار ابری (شکل ۱)، به عنوان یکی از خروجی‌های استاندارد نرم‌افزار تحلیل کیفی (کدگذاری اولیه)، پیش از ورود به دسته‌بندی‌های عمیق‌تر، نمای کلی و بصری از کدهای استخراج شده ارائه می‌دهد. در این مرحله تعداد کد به عنوان کدهای اولیه، در ارتباط با فاکتورهای مؤثر بر عملکرد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست می‌باشد که البته در

سواد ایمنی و سلامت شغلی کارکنان
 سطح استفاده از تجهیزات حفاظت فردی در معدن
 کنترل های مهندسی مشاوره و مشارکت کارکنان فرسودگی تجهیزات
 تعهد پیمانکاران به HSE تعمیرات و نگهداری کارآمد وضعیت اقتصادی
 دور بودن از امکانات شهری و عمومی احساس تعلق کارکنان به سازمان تغییرات اقلیمی
 تجهیزات نوین و به روز انگیزه کارکنان استرس شغلی کارگران
 پیچیدگی شغلی تعهد مدیریت ارشد به HSE نظارت نهادها و سازمان های قانونی
 نوآوری فشار زمانی میزان آزادی عمل در کار فرهنگ درس آموزی از حوادث
 استقرار برنامه مدیریت ریسک جو ایمنی تجربه حوادث شغلی سبک رهبری تمرکز بیش از حد بر تولید
 منابع مالی ساختار سازمانی آموزش تجربه کارکنان نوبت کاری
 سطح عوامل زیان آور در محیط های معدنی اصداء، پر تو، گردوغبار درک ریسک کارکنان
 تنوع قوانین و مقررات الزامات سازمان های قانونی تحریم حجم کار بالا
 انجام همزمان چند فرایند سن کارگران
 تعارض شغل و خانواده مدیریت پیمانکاران فرهنگ ایمنی سیستم تشویق / تنبیه
 عدم امنیت شغلی استعداد حادثه پذیری تخصص تیم HSE
 استرس شغلی پایش و کنترل اثر بخشی اقدامات کنترلی درس آموزی از حوادث
 درک و پذیرش نقش / مسئولیت میزان شکایات جوامع محلی سطح نظارت کارفرما
 دستورالعمل ها و رویه های ایمنی
 تخصیص منابع و میزان دسترسی کارکنان به آن

شکل ۱. نمودار گرافیکی کدهای اولیه بر اساس فراوانی

پس از کدگذاری مقدماتی و مشخص نمودن واحدهای معنادار
 مهم، کدهای اولیه استخراج گردید. در گام بعدی کدگذاری
 دور دوم یا ایجاد کدهای محوری صورت پذیرفت و در نهایت
 ۵ مولفه اصلی اکتشاف گردید (جدول ۳).

ردیف	مولفه اصلی	کدهای اولیه
۱	سازمانی	تعهد سازمانی ، مشارکت کارکنان ، ساختار سازمانی، درس آموزی از حوادث، نوآوری ، تجهیزات حفاظت فردی ، تجهیزات به روز و نوین ، کنترل های مهندسی ، پایش اقدامات کنترلی ، تعمیر و نگهداری ، منابع انسانی ، فرهنگ ایمنی ، پیاده سازی استانداردهای مدیریتی ، سیستم گزارش دهی ، نوبت کاری ، فشار زمانی ، سیستم تشویق و تنبیه تجربه حوادث شغلی ، استقرار برنامه مدیریت ریسک
۲	فردی	سواد سلامت ایمنی و بهداشت، استرس شغلی ، عادات فرهنگی ، مسئولیت پذیری کارکنان ، تخصص و تجربه ، تحصیلات ، سن کارکنان ، انگیزه و سطح درک ریسک کارکنان
۳	شغلی	پیچیدگی شغلی ، میزان آزادی عمل در انجام کارها ، امنیت شغلی ، فشار کاری
۴	محیطی	عوامل زیان آور محیط کار شامل صدا، روشنایی نامناسب و ؛ تغییرات و شرایط اقلیمی مؤثر بر عملیات استخراج
۵	برون سازمانی	تحریم ها؛ شکایت جوامع محلی ، وضعیت اقتصادی منطقه / کشور، تعارض شغل و خانواده ، کمبود سازمان های مهارت پرور، الزامات قانونی ، دور بودن از امکانات شهری ، کمبود نیروی انسانی

همان طور که در جدول فوق مشاهده می شود، مولفه های
 "سازمانی" و "فردی" دارای بیشترین گستردگی در کدهای
 اولیه هستند که نشان دهنده تمرکز و وزن بالاتر این دو بُعد
 در تبیین عملکرد نظام سلامت ، ایمنی و محیط زیست از
 دیدگاه مشارکت کنندگان می باشد.

بحث

هدف اصلی این پژوهش، پر کردن شکاف موجود در ادبیات پژوهش با ارائه تصویری جامع از عوامل مؤثر بر عملکرد HSE در معادن روباز بود. یافته‌های حاصل از تحلیل کیفی، با شناسایی ۶۱ عامل در ۵ بُعد، پاسخ روشنی به این دغدغه ارائه داد. این مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد نظام سلامت، ایمنی و محیط زیست در معادن روباز حاصل برهم‌کنش چندلایه مجموعه‌ای از عوامل درون‌سازمانی، فردی، شغلی، محیطی و برون‌سازمانی است و نه نتیجه مداخله یک‌بعدی بر روی تجهیزات یا مقررات. هم‌سویی ساختار پنج‌گانه به‌دست‌آمده با خوشه‌بندی‌های مطرح در ادبیات بین‌المللی، مانند دسته‌بندی عوامل در سطح مدیریت و سازمان، رفتار و ادراک کارکنان، شرایط کار و محیط، و الزامات قانونی و حاکمیتی، نشان می‌دهد که این چارچوب درک نسبتاً جامعی از سازوکارهای اثرگذار بر عملکرد نظام ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست فراهم می‌کند (۸-۱۱).

در تبیین مکانیسم اثرگذاری، تحلیل داده‌ها نشان داد که فاکتورهای سازمانی و فردی به‌عنوان عوامل مستقیم عمل کرده و بلافاصله رفتارها و تصمیمات ایمنی را تغییر می‌دهند؛ در مقابل، عوامل محیطی و برون‌سازمانی نقش عوامل زمینه‌ای را ایفا می‌کنند که بستر تحقق اقدامات ایمنی را فراهم می‌سازند. برای نمونه، یکی از خبرگان خاطر نشان کرد: «بدون تخصیص بودجه توسط مدیریت، هیچ سیستم ایمنی‌ای کارآمد نخواهد بود» که مؤید نقش علی مستقیم عوامل سازمانی بر عملکرد سیستم است. یافته مهم این مطالعه، برجسته‌شدن نقش تعهد مدیریت، جو و فرهنگ ایمنی، حمایت سازمانی، آموزش و مشارکت کارکنان در کنار رفتارها، انگیزش و درک ریسک کارگران است؛ نتیجه‌ای که با مطالعات متعددی در معدن و سایر صنایع پرخطر هم‌خوان است. پژوهش‌های صورت‌گرفته در معادن و صنایع فرایندی نشان داده‌اند که متغیرهایی چون تعهد مدیریت به ایمنی، حمایت سرپرستان و همکاران، سرمایه‌گذاری ایمنی، آموزش و جو سازمانی، قوی‌ترین اثر را بر رضایت از ایمنی، فرهنگ ایمنی و در نهایت عملکرد ایمنی دارند و بدون آن‌ها نظام‌های رسمی مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست در حد اسناد و رویه باقی می‌مانند (۸-۱۱). همچنین در تحلیل‌های علی و

مدل‌های ساختاری، تعهد مدیریت و رفتار ایمنی کارکنان به‌عنوان عوامل علی اصلی و سایر عوامل بیشتر در نقش عوامل متأثر و زمینه‌ساز معرفی شده‌اند که با نتیجه این پژوهش در اولویت‌دادن دو بعد سازمانی و فردی سازگار است (۸، ۹). تحلیل دیگر یافته‌ها نشان می‌دهد که عوامل شغلی، محیطی و برون‌سازمانی، نقشی «زمینه‌ای و شرایطی» دارند؛ به این معنا که این عوامل اگرچه به‌صورت مستقیم و علی بر عملکرد اثر نمی‌گذارند، اما بستر و شرایطی را فراهم می‌کنند که می‌تواند بر اثربخشی عوامل سازمانی و فردی تأثیر بگذارد. برای نمونه، شرایط سخت محیطی یا فشارهای زمانی، خود به‌تنهایی عامل حادثه نیستند، اما می‌توانند با فشار بر منابع سازمانی، زمینه بروز رفتارهای نایمن را تسهیل کنند. تأکید مشارکت‌کنندگان بر این که تمرکز صرف بر کنترل‌های فنی، بدون تغییر نگرش و رفتار مدیران و کارکنان و بدون تقویت فرهنگ ایمنی، توان بهبود پایدار عملکرد نظام ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست را ندارد، با رویکردهای سیستمی رایج در ادبیات هم‌خوان است؛ رویکردهایی که نشان داده‌اند دستیابی به «سطح بالاتر عملکرد ایمنی» مستلزم جابه‌جایی کانون توجه از خطرات عملیاتی به ریسک‌های سازمانی، رهبری، مشارکت و یادگیری جمعی است (۱۴-۱۰). درعین‌حال، این مطالعه با تمرکز کیفی و بومی بر معادن روباز، ظرایفی را که در بسیاری از مدل‌های کمی کمتر دیده می‌شود، برجسته کرده است؛ از جمله تأثیر هم‌زمان فشار تولید، نااطمینانی اقتصادی و کمبود نیروی متخصص بر نحوه تحقق تعهدات ایمنی و نیز نقش تجربه زیسته کارگران در شکل‌دهی ادراک ریسک و عادات رفتاری، نکاتی که در پژوهش‌های رفتار نایمن در معادن و صنایع پتروشیمی نیز به‌عنوان حلقه اتصال بین ساختارهای سازمانی و کنش روزمره کارکنان گزارش شده است (۱۵-۱۳). در مجموع، نتایج این پژوهش با استخراج ۶۱ عامل مؤثر در قالب پنج مولفه اصلی (سازمانی، فردی، شغلی، محیطی و برون‌سازمانی)، یک چارچوب مفهومی منسجم ارائه می‌دهد. این چارچوب نشان می‌دهد که ارتقای عملکرد HSE صرفاً با تمرکز بر یک بُعد میسر نیست، بلکه نیازمند پرداختن به سایر فاکتورهای اثرگذار می‌باشد؛ بنابراین، برای دستیابی به بهبود پایدار، مدیران باید از نگاه تک‌بعدی فراتر رفته و با رویکردی

در صنعت معدن، از دیگر محدودیت‌های این پژوهش بود؛ بنابراین، تعمیم نتایج به صناعی با تنوع جنسیتی بالاتر باید با احتیاط صورت گیرد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کاشان تأیید شده است. رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از همه شرکت‌کنندگان اخذ شد. مشارکت داوطلبانه بود و شرکت‌کنندگان می‌توانستند بدون هیچ عواقبی از مطالعه خارج شوند. محرمانگی داده‌ها و ناشناس بودن در طول مطالعه حفظ شد.

کد اخلاق

IR.KAUMS.NUHEPM.REC.1404.046

تضاد منافع

تمامی نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع در رابطه با این مطالعه وجود ندارد.

حمایت مالی

این مطالعه با حمایت دانشگاه علوم پزشکی کاشان انجام شده است.

سهم نویسندگان

میترا حنانی: ایده و نگارش مقاله، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، ویرایش نسخه خطی

علی اصغر خواجه وندی: نگارش مقاله، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، ویرایش نسخه خطی.

مهری اسلام‌پناه: ایده و نگارش مقاله، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، ویرایش نسخه خطی

فاطمه قنائی خالدآبادی: ایده و نگارش مقاله، جمع‌آوری داده‌ها.

حسام دهقانی: نگارش مقاله، تفسیر داده‌ها، ویرایش نسخه خطی.

همه نویسندگان نسخه نهایی را بررسی و تأیید می‌نمایند.

فرابخشی، مداخلات ساختاری، رفتاری و محیطی را با یکدیگر تلفیق کنند.

نتیجه‌گیری

شناسایی فاکتورهای مؤثر بر عملکرد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست در معادن روباز می‌تواند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین راهکارها برای ارتقای عملکرد مدیران HSE این معادن تلقی شود. استفاده از رویکرد کیفی و روش تحلیل محتوا در پژوهش حاضر، امکان شناسایی و دسته‌بندی عمیق‌تر عوامل را فراهم کرده و با استخراج نظرات واقعی خبرگان، تصویری شفاف و واقع‌بینانه از وضعیت مدیریت HSE ارائه نموده است. یافته‌ها نشان داد که در کنار ۶۱ فاکتور شناسایی‌شده، متغیرهای کلان‌تری چون استراتژی‌های ملی، وضعیت اقتصادی کشور، تحریم‌ها و سایر مشکلات، می‌توانند بر عملکرد همه نظام‌های شغلی و از جمله مدیریت HSE معادن روباز تأثیرگذار باشند. از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به اجرای بخش کیفی عمیق جهت شناسایی فاکتورهای مؤثر بر مدیریت HSE معادن روباز اشاره کرد که باتوجه به اینکه اکثریت معادن ایران در اختیار شرکت‌های دولتی است، می‌تواند راهنمایی برای جهت‌دهی سرمایه‌گذاری مدیران این شرکت‌ها و در نهایت تدوین استراتژی‌های ملی برای ارتقای عملکرد مدیریت HSE در معادن روباز باشد. از محدودیت‌ها و نقاط ضعف مطالعه، حجم نمونه نسبتاً کم است که از ویژگی‌های ذاتی پژوهش‌های کیفی ناشی می‌شود و تعمیم‌پذیری نتایج را تا حدی محدود می‌کند. براین اساس، پیشنهاد می‌شود نتایج این پژوهش در مطالعات کمی با حجم نمونه بزرگ‌تر و در سایر محیط‌های معدنی از جمله معادن زیرزمینی مورد آزمون و اعتبارسنجی قرار گیرد تا امکان تعمیم و کاربست وسیع‌تر این الگو فراهم شود. از محدودیت‌های این پژوهش، حضور صرف مدیران و عدم مشارکت کارگران و سرپرستان خط مقدم است که منجر به شکل‌گیری دیدگاهی کاملاً مدیریتی شده است. همچنین، همگونی جنسیتی شرکت‌کنندگان به دلیل ساختار نیروی کار

References:

1. Bajpayee T, Rehak T, Mowrey G, Ingram D. Blasting injuries in surface mining with emphasis on flyrock and blast area security. *Journal of Safety Research*. 2004;35(1):47-57.
2. Cheng C-W, Leu S-S, Cheng Y-M, Wu T-C, Lin C-C. Applying data mining techniques to explore factors contributing to occupational injuries in Taiwan's construction industry. *Accident Analysis & Prevention*. 2012;48:214-22.
3. McKeown B, Thomas DB. *Q methodology*: Sage publications; 2013.
4. Östlund U, Kidd L, Wengström Y, Rowa-Dewar N. Combining qualitative and quantitative research within mixed method research designs: a methodological review. *International journal of nursing studies*. 2011;48(3):369-83.
5. Donner JC. Using Q-sorts in participatory processes: An introduction to the methodology. *Social Development Papers*. 2001;36:24-49.
6. Mahdevari S, Shahriar K, Esfahanipour A. Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS. *Science of the Total Environment*. 2014;488:85-99.
7. Statistic USBOLi, . Illnesses, and fatalities statistics. 2019. 2019.
8. Wang L, Cao Q, Zhou L. Research on the influencing factors in coal mine production safety based on the combination of DEMATEL and ISM. *Safety science*. 2018;103:51-61.
9. Iranzadeh S, Soltani Fesghandis G. Measuring cause and effect relations among organizational factors affecting performance of industry safety based on fuzzy DEMATEL method. *Iran Occupational Health Journal*. 2016;13(1):27-37.
10. Ismail SN, Ramli A, Aziz HA. Influencing factors on safety culture in mining industry: A systematic literature review approach. *Resources Policy*. 2021;74:102250.
11. Khalid U, Sagoo A, Benachir M. Safety Management System (SMS) framework development–Mitigating the critical safety factors affecting Health and Safety performance in construction projects. *Safety science*. 2021;143:105402.
12. Milošević I, Stojanović A, Nikolić Đ, Mihajlović I, Brkić A, Perišić M, et al. Occupational health and safety performance in a changing mining environment: Identification of critical factors. *Safety Science*. 2025;184:106745.
13. Zahiri Harsini A, Ghofranipour F, Sanaeinasab H, Amin Shokravi F, Bohle P, Matthews LR. Factors associated with unsafe work behaviours in an Iranian petrochemical company: perspectives of workers, supervisors, and safety managers. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1192.
14. Zahiri Harsini A, Bohle P, Matthews LR, Ghofranipour F, Sanaeinasab H, Amin Shokravi F, et al. Evaluating the consistency between conceptual frameworks and factors influencing the safe behavior of Iranian workers in the petrochemical industry: mixed methods study. *JMIR Public Health and Surveillance*. 2021;7(5):e22851.
15. Wang L, Chai W, Sun N, Tong R. Unlocking the mechanism of work environment on miners' unsafe behaviors: A meta-analysis and system dynamics. *Resources Policy*. 2024;96:105217.

Explaining factors affecting the performance of health, safety and environmental management systems in open-pit mines: A qualitative study

Mitra Hannani¹, Mehri Eslampanah^{2*}, Fatemeh Ghanaei¹, Aliasghar Khajevandi¹, Hesam Dehgjani³

1. Department of Occupational Health and Safety Engineering, Faculty of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran.

2. Department of Health, Safety and Environmental Management, Faculty of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran.

3. Department of Mining Engineering, Faculty of Mining Engineering, Hamedan University of Technology, Hamedan, Iran.

Received: 20/04/2026

E-Published: 20/06/2026

ABSTRACT:

Introduction: The safety, health and environmental management system in high-risk industries, including open-pit mines, plays a decisive role in reducing accidents, promoting employee health, improving productivity and organizational sustainability. The inefficiency of this system leads to an increase in accidents, occupational diseases, environmental damage and a decrease in satisfaction and efficiency; while its effective establishment has numerous positive consequences for the organization and stakeholders. The aim of the present study is to identify the factors affecting the performance of the safety, health and environmental management system in open-pit mines.

Methods: Method: This research was conducted with a qualitative approach and conventional content analysis method. The study population included experts in the field of safety, health and environment of open-pit mines, 13 of whom were selected through purposive and theoretical sampling. Data were collected through semi-structured interviews until theoretical saturation was reached and analyzed through open and axial coding stages. Finally, 61 identified factors were classified into five main categories: "organizational", "individual", "occupational", "environmental" and "external".

Results: The results showed that the highest frequency and importance of factors are concentrated in two organizational dimensions (management commitment, safety culture, resources and training, structure and processes of the safety, health and environment system) and individual (safety behaviors and attitudes, motivation, risk perception, employee empowerment and health). Occupational, environmental and extra-organizational dimensions play a preparatory and reinforcing role in the performance of the safety, health and environment system.

Conclusion: From a practical perspective, strengthening management commitment, safety culture, targeted training, and employee participation can significantly improve safety, health, and environmental performance in open-pit mines. From a scientific perspective, the results of this study provide a conceptual framework for clustering and explaining factors affecting the performance of the safety, health, and environmental system and are considered a basis for developing models and assessment tools in future studies.

Keyword : Health, Safety and Environmental Management, Open Pit Mining, Qualitative Study

*Corresponding Author: Mehri Eslampanah, E-mail: mehri.s.1361@gmail.com

CITATION: Eslampanah M, Hanani M, Ghanaei F, Khajehvandi AA, Dehghani H. Explaining the factors affecting the performance of the health, safety, and environment management system in open-pit mines: A qualitative study. *Journal of Saveh University of Medical Sciences*, 2026; 2(1): - . doi: [10.22034/sumsj.2026.577189](https://doi.org/10.22034/sumsj.2026.577189)