

## اعتبارسنجی ابزار ارزیابی وضعیت سیستم بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در مجموعه شرکت‌های صنعت فولاد استان کرمان: مطالعه موردی

حامد یگانه<sup>۱</sup>، حسین پرورش<sup>۲\*</sup>، محسن دهقانی قناتگستانی<sup>۳</sup>، محمدرضا محمدی سلیمانی<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی دوره دکتری، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران

۲- استادیار، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران

۳- دانشیار، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران

۴- استادیار، مرکز تحقیقات مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

\*نویسنده رابط: parvareh161@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۲/۱۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** سیستم "بهداشت، ایمنی و محیط زیست" یا HSE، سیستم مدیریتی یکپارچه است که با هم‌گرایی و هم‌افزایی نیروی انسانی، امکانات و تجهیزات، سعی در ایجاد محیطی سالم، دلپذیر، بانشاط و دور از حادثه و خسارت و صدمات دارد، بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی اعتباریابی مقیاس بازنگری شده عملکرد HSE است.

**روش کار:** این پژوهش توصیفی تحلیلی است که با روش روانسنجی انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه کارگران شرکتهای فولاد استان کرمان در سال ۱۴۰۰ بود. تعداد نمونه‌ها بر اساس معیارهای روان‌سنجی به تعداد ۱۰۰ نفر برای بخش روایی همگرا و ۵۷۸ نفر برای بخش روایی سازه تعیین شد. نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. اطلاعات پژوهش از طریق دو مقیاس عملکرد HSE و استرس شغلی کوهن و همکاران (۱۹۸۳) جمع‌آوری گردید. برای بررسی روایی مقیاس از روش‌های روایی محتوای همگرا و تحلیل عوامل استفاده شد. پایایی مقیاس به‌وسیله روش‌های همسانی درونی و پایایی تصنیفی (دو نیمه کردن) بررسی گردید برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS22 استفاده شد.

**نتایج:** تحلیل عاملی تأییدی مدل شش عاملی را تأیید کرد. این پرسش‌نامه به همراه استرس شغلی کوهن و همکاران (۱۹۸۳) اجرا شد که با ۳۵ آیتم از پایایی و روایی مناسبی برخوردار بود. ضریب آلفای به‌دست آمده برای کل مقیاس برابر با ۰/۷۹ بود و به همین ترتیب برای خرده مقیاس‌های تاب آوری ۰/۹۳، تقاضا ۰/۹۰، نقش ۰/۹۳، کنترل ۰/۸۵، پشتیبانی ۰/۷۲ و روابط ۰/۷۹ به دست آمد. علاوه بر این، ضریب پایایی مقیاس با استفاده از روش تصنیفی نیز محاسبه شد. ضریب تصنیفی برای نیمه اول داده‌ها برابر با ۰/۸۷ و برای نیمه دوم داده‌ها برابر با ۰/۶۲ و همبستگی بین دو نیمه ۰/۲۴۸ بود این یافته‌ها حاکی از ضریب همسانی درونی مطلوب برای مقیاس عملکرد HSE است ( $p < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتیجه به دست آمده از اعتباریابی HSE که نشان داد برازش مدل بالا است و همچنین ارزیابی عملکرد HSE نقش بسیار زیادی در سلامت کارکنان دارد به استقرار و اجرای مدیریت HSE در شرکت‌های فولاد کرمان توجه بیشتری شود.

**واژگان کلیدی:** سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، ابزار ارزیابی، شرکت‌های فولاد

## مقدمه

بدون تردید، یکی از اصلی ترین و پر چالش ترین مسائل کشورهای صنعتی بی توجهی لازم به مقوله سلامتی نیروی کار در حوزه های حوادث و بیماری های ناشی از عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، بیولوژیکی و روانی می باشد (۱). به طوری که استرس ناشی از شغل روی بسیاری از جنبه های زندگی و سلامت فردی در جوامع صنعتی و در حال پیشرفت تاثیر گذاشته و با بسیاری از بیماری های جسمی و روانی کارگران و همین طور غیبت های شغلی ارتباط مستقیمی دارد (۲). به طور متوسط هزینه غیبت کارگران به میزان یک درصد تولید ناخالص داخلی کشورها برآورد شده است (۳). مشکلات سلامتی به عنوان یکی از دلایل اصلی غیبت بیماری و به عنوان تنها دلیل اصلی درخواست مزایای از کارافتادگی عنوان شده است (۴).

در سراسر جهان نزدیک به ۲ میلیون و ۷۰۰ هزار نفر در اثر حوادث ناشی از کار فوت می کنند. در ایران سالانه بین ۹ تا ۱۰ هزار مورد حوادث ناشی از کار رخ می دهد که ۸۰۰ مورد آن منجر به فوت می شود. گزارش ها حاکی از آن است که بیش ترین اعداد و ارقام حوادث ناشی از کار مربوط به فعالیت ساختمانی است به نحوی که نزدیک به ۴۰٪ حوادث کار در کشور در بین کارگران ساختمانی رخ می دهد.

بنابر اعلام معاونت روابط کار وزارت کار ۳۸٪ حوادث ناشی از کار در صنعت ساختمان و ۳۶٪ در صنایع دیده می شود و در برخی صنایع مثل معدن خطرپذیری بالاتر است ولی به لحاظ رعایت نکات ایمنی در آنجا تنها ۲٪ از حوادث ناشی از کار وجود دارد که نشان می دهد هرچا استانداردها و ایمنی حین کار رعایت شده صیانت از نیروی کار نیز حفظ شده است (۵) که می توان با رعایت برنامه های HSE در سازمان ها آسایش نیروی انسانی، حفاظت افراد در مقابل خطرات و محیط زیستی را در محیط کار تامین کرد و به عبارتی ریسک های موجود در محیط کار

را کاهش داد (۶). همین طور هزینه های ناشی از خطرات و استرس های محیط کاری را نیز کنترل کرد (۷). امروزه دولت ها با تصویب قوانینی شرکت های تولیدی را ملزم به ایجاد دفاتر HSE در محل شرکت ها برای رسیدگی و مدیریت آن نموده اند (۸، ۹). چرا که HSE استرس شغلی را واکنش نامطلوبی که افراد در برابر فشارهای بیش از حد یا انواع دیگر تقاضاهایی که بر روی آنها اعمال می شود تعریف می کند (۱۰). شواهد نشان دهنده آسیب احتمالی ناشی از شش حوزه خطر (خواسته ها، کنترل، حمایت، نقش، روابط و تغییر) شغلی در زمینه استرس شغلی برای توسعه استانداردهای عملکرد سازمانی است (۱۱). این استانداردها در حال حاضر به صورت گسترده ای توسط HSE مشاوره داده می شوند (۱۱). بر اساس قوانین ایران کارفرمایان ایران ملزم به ارزیابی خطرات، بهداشت، ایمنی و سلامتی در فرآیند کار هستند (۱۲). این امر مستلزم ایجاد یک ابزار سنجش معتبر برای ارزیابی وضعیت HSE است. یکی از ابزارهای معتبر برای ارزیابی مدیریت اجرایی بهداشت، ایمنی و محیط زیست Health and Safety Executive (HSE) بریتانیا ابزار شاخص بازبینی شده استانداردهای مدیریت Revised Indicator Tool (MS-RIT) در محیط های کاری بریتانیا برای کمک به شرکت ها در ارزیابی و کنترل خطرات و ایمنی و شرایط سلامتی مرتبط با کار ارائه نموده است (۱۱). مقیاس HSE توسط سازمان بهداشت جهانی نیز تایید و به ۱۲ زبان دنیا ترجمه و بصورت رایگان در سایت قرار داده شده است (۱۱). همچنین نتایج تحقیق سلیمانی در سال ۱۴۰۰ نشان می دهد که سلامت کارکنان در گروه تامین مولفه های HSE است، رحمانی و تقی پور در سال ۱۴۰۰ بر استفاده از این ابزار در صنایع معدنی ساروی و یقوبی در سال ۱۳۹۹ با توجه به اهمیت آن برای کارکمان بر نقش حمایتی مدیریت و توسعه قوانین و مقررات متناسب با ساختار سازمانی

HSE در صنعت فولاد (مطالعه موردی: مجموعه شرکتهای فولاد استان کرمان) انجام شد.

## روش کار

این پژوهش از نوع توصیفی تحلیلی بود که با روش روان‌سنجی انجام شد. جامعه مورد نظر در پژوهش حاضر کلیه کارگران شرکتهای فولاد استان کرمان در سال ۱۴۰۰ بودند. تعداد نمونه برای روایی همگرایی تعداد ۱۰۰ نفر بر اساس معیار سنجری و همکاران در نظر گرفته شد (۲۱). همین‌طور تعداد نمونه‌های لازم در تحلیل عاملی اکتشافی برای هر سؤال ۱۵ نفر در نظر گرفته شده است (۲۲)، که با توجه به تعداد سؤالات ۵۲۵ نفر در نظر گرفته شد که با توجه به احتمال ریزش نمونه‌ها تعداد ۵۷۸ نفر در نهایت انتخاب گردید. همین‌طور برای تحلیل عاملی تاییدی نیز تعداد ۲۰۰ نفر در نظر گرفته شد (مجموعاً تعداد ۸۷۸ نفر برای همه مراحل انتخاب گردید) (۲۰).

روش نمونه‌گیری نمونه‌گیری خوشه‌ای بود که به این صورت انجام شد که از میان شرکت‌های فولاد استان کرمان چهار شرکت به صورت تصادفی و با روش قرعه‌کشی انتخاب گردید و با مراجعه به این شرکت به صوت نمونه‌گیری سیستماتیک اعضای نمونه انتخاب شدند. پرسشنامه تحقیق به کارگران انتخاب شده پس از کسب رضایت آگاهانه ارائه گردید. ابزار مورد استفاده به شرح زیر است

الف) مقیاس عملکرد HSE: این پرسشنامه مشتمل بر ۳۵ سؤال در یک مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای (هرگز=۰، به ندرت=۱، گاهی اوقات=۲، اغلب=۳ و بیشتر اوقات=۴) نمره‌گذاری شده است، این نسخه، هفت مولفه دارد که عبارتند از خواسته‌ها، کنترل، حمایت از مدیریت، حمایت از همکاران، نقش، تغییر و روابط را می‌سنجد.

پایائی پرسشنامه توسط همسانی درونی آزمون شده است که برایکل پرسشنامه کلی ۰/۷۵ و برای زیر مقیاس‌ها به شرح زیر است خواسته‌ها ۰/۷۱، کنترل ۰/۷۵، حمایت از

تاکید می‌کند؛ یاراحمدی و همکاران در سال ۲۰۲۰ بر استفاده از شاخص‌های روش در بهبود شرایط کاری کارکنان تاکید کردند.

فولاد پس از نفت خام دومین ماده پر مصرف در کشورهای مختلف جهان بوده و کاربردهای بی‌شمار آن در صنایع مختلف غیرقابل انکار است (۱۴). صنایعی نظیر ساختمان و انبوه‌سازی، خودروسازی، تولید قطعات، لوازم خانگی و غیره از فولاد به عنوان مواد اولیه خود استفاده می‌کنند (۱۵). در سال‌های اخیر رشد مصرف فولاد در کشورهای مختلف به شدت در رشد اقتصادی آن‌ها موثر بوده است (۱۶). تا جایی که گفته می‌شود هر ۱٪ رشد مصرف فولاد در یک کشور، معادل رشد اقتصادی ۰/۸۵٪ آن کشور باشد (۱۷). بدون شک صنعت فولاد یکی از صنایع پرخطر در سطح جهان می‌باشد و با بررسی آمار و اطلاعات حوادث در کلیه صنایع، متأسفانه تفاوت چشمگیری در تنوع و تعداد حوادث این صنعت با صنایع دیگر وجود دارد (۱۸). همین‌طور گزارشات آماری انجمن جهانی فولاد نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب شرکتهای فولادی از نظر دستیابی به اهداف ایمنی است (۱۹). همین‌طور مدیریت HSE یک رویکرد به کاهش مخاطرات و به حداکثر رساندن فرصت‌ها را ارائه می‌دهد که هم اکنون در تمامی صنایع فولادی در حال اجرا است (۱۲)، با این حال ابزارهای ارزیابی استاندارد برای ارزیابی عملکرد HSE در صنعت فولاد اعتباریابی نشده است. از آن‌جا که تفاوت‌های فرهنگی و اجتماعی بر نتایج این پرسشنامه ممکن است اثرگذار باشد بنابراین با توجه به اینکه صنعت فولاد کرمان یکی از بزرگترین صنایع شهر کرمان است و تعداد نیروی مشغول به کار در این صنایع بسیار بالاست اهمیت پرداختن به این موضوع ضروری و اهمیت دارد. بنابراین این پژوهش با هدف مطالعه اعتبارسنجی ابزار ارزیابی وضعیت

کفایت نمونه‌برداری، ارزش‌های ۰/۶۰ و بالاتر از آن، مورد نیاز است و در صورتی می‌توان گفت که داده‌ها برای تحلیل عامل مناسب هستند که مقدار آزمون در سطح معناداری قابل قبول باشد (۲۱).

نتایج مربوط به تحلیل بار عاملی سوالات نشان داد که تمامی سوالات بار عاملی بالای ۰/۵ داشتند، بنابراین همه سوالات حفظ می‌گردند. همین‌طور نتایج نشان داد که مقیاس از شش عامل اشباع می‌باشد که بر اساس روش مؤلفه‌های اصلی با چرخش Varimax در مجموع ۵۵/۸۱٪ از واریانس مورد نظر را تبیین می‌کند که به ترتیب عامل اول با ۱۳/۳۹٪، عامل دوم با ۱۱/۹۴٪، عامل سوم با ۸/۴۹٪، عامل چهارم با ۸/۱۶٪، عامل پنجم با ۶/۹۵٪ و عامل ششم با ۶/۸۸٪ از واریانس را تبیین می‌نمایند.

این مقیاس مشتمل بر بعد ۱- تاب آوری (سوالات ۳۲، ۲۶، ۲۸، ۳۵، ۳۳، ۲۹، ۲۳، ۸، ۳۰)، ۲- تقاضا (سوالات ۲۲، ۱۶، ۳، ۱۲، ۹، ۲۰، ۶، ۱۸)، ۳- نقش (سوالات ۱۷، ۱۱، ۴، ۱۳، ۱)، ۴- کنترل (سوالات ۲۵، ۱۵، ۱۹، ۱۰، ۲)، ۵- پشتیبانی (سوالات ۳۱، ۲۷، ۲۴، ۷) و ۶- روابط (سوالات ۳۴، ۲۱، ۵، ۱۴) است (جدول ۱).

در ادامه، شاخص‌های کلی برازش مقیاس عملکرد HSE با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۲ نشان می‌دهد که نسبت مجذور کای به درجه آزادی (Chi squared/df)، شاخص نیکویی برازش (Goodness of Fit Index)، شاخص نیکویی برازش اصلاح شده (Adjusted Goodness of Fit Index)، شاخص برازش هنجار شده (Normed Fit Index)، شاخص برازش تطبیقی (Comparative Fit Index)، شاخص برازش افزایشی (Incremental Fit Index)، شاخص برازش مقتصد هنجار شده (Parsimon)، شاخص برازش هنجار شده (Normed Fit Index) و ریشه میانگین مجذورات خطای برآورد (Root Mean Square Error of

مدیریت ۰/۸۶، حمایت از همکاران ۰/۸۷، نقش ۰/۸۲، تغییر و روابط ۰/۷۶ اعلام شده است. روایی صوری و محتوایی آن نیز توسط خبرگان تایید شده است. (۱۱، ۱۳)

مقیاس استرس شغلی کوهن و همکاران (۱۹۸۳): این پرسش‌نامه را کوهن و همکاران (۱۹۸۳) تهیه شده است که دارای ۱۴ گویه در یک مقیاس لیکرت پنج‌گزینه‌ای (هرگز=۰، به ندرت=۱، گاهی اوقات=۲، اغلب=۳ و بیشتر اوقات=۴) و دارای دو مؤلفه خودکارآمدی ادراک شده و درماندگی ادراک شده است. در مطالعه کوهن و همکاران (۱۹۸۳) ضرایب همسانی درونی برای هر یک از زیرمقیاس‌ها ۰/۸۴ و نمره کلی ۰/۸۶ به دست آمد. در مطالعه صفایی و شکری در سال ۲۰۱۴ ضرایب آلفای کرانباخ برای عامل‌های خودکارآمدی ادراک شده ۰/۸۰، درماندگی ادراک شده ۰/۶۰ و نمره کلی استرس ادراک شده ۰/۷۶ به دست آمد (۲۳). روایی سازه و تعیین ساختار عاملی مقیاس تحت بررسی، تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی با چرخش Varimax انجام شد. در این تحلیل عوامل دارای ارزش‌های ویژه بیشتر از ۱ به‌عنوان عامل‌های اصلی در نظر گرفته شد (۲۱).

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 و LISREL 8 صورت گرفت. از آمار توصیفی جهت برآورد فراوانی و درصد استفاده شد.

## نتایج

برای پی بردن به این‌که آیا ماتریس همبستگی بین سوالات مقیاس، از تناسب کافی برای تحلیل عاملی برخوردار است یا نه از اندازه کفایت نمونه‌گیری و آزمون کرویت (Bartlett) استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار کرویت برای پژوهش حاضر برابر با ۰/۸۴ می‌باشد (۰/۰۰۵،  $p=0.005$ ،  $df=7194/46$ ،  $\chi^2=7194/46$ ). نتایج نشان داد اجرای تحلیل عاملی برای داده‌های به‌دست آمده قابل توجه است. برای انجام یک تحلیل عاملی خوب در آزمون

۳-نقش، ۴-کنترل، ۵-پشتیبانی و ۶-روابط علاوه بر این که مقادیر بار عاملی هر سوال بالای ۰/۴ است بنابراین بار عاملی کفایت لازم را دارد؛ گفت مقیاس بازنگری شده عملکرد HSE از روایی محتوای قابل قبولی برخوردار است و روایی همگرایی آن با مقیاس مقیاس استرس شغلی کوهن و همکاران در سال ۱۹۸۳ بررسی شد که نتایج بیانگر روایی همگرایی قابل قبولی بود (۱۱، ۲۶-۲۹). بنابراین می‌توان گفت که همه آیت‌ها در زیرمقیاس عملکرد HSE در کارگران به طور مناسب در ساختار فاکتوریل قرار گرفته اند که نشان می‌دهد هیچ آیت ناسازگار یا اضافی در مقیاس وجود ندارد. نتایج یافته‌ها با تحقیق سلیمانی در سال ۲۰۲۱ نشان می‌دهد که سلامت کارکنان در گروه تامین مولفه‌های HSE است، (۳۲) رحمانی و تقی پور در سال ۲۰۲۱ بر استفاده از این ابزار HSE در صنایع معدنی جهت بهبود سلامت و بهداشت و افزایش ایمنی کارکنان تاکید دارند (۳۰) ساروی و یقویی در سال ۲۰۲۰ با توجه به اهمیت آن برای کارکنان بر نقش حمایتی مدیریت و توسعه قوانین و مقررات متناسب با ساختار سازمانی تاکید می‌کند؛ یاراحمدی و همکاران در سال ۲۰۲۰ بر استفاده از شاخص‌های روش در بهبود شرایط کاری کارکنان تاکید کردند (۳۱) همسو و هم جهت است. محدودیت‌های پژوهش: در این پژوهش برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده گردید، در نتیجه ممکن است برخی از افراد از ارائه پاسخ واقعی خودداری کرده و پاسخ غیر واقعی داده باشند. این پژوهش به صورت مقطعی انجام شده است. به این دلیل، نتیجه‌گیری درباره علیت را دشوار می‌سازد. بنابراین نتایج پژوهش حاضر قابل تعمیم به شرکت‌های دیگر نیست و مورد استفاده در شرکتهای فولاد کرمان است و در صورت نیاز و به تعمیم به سایر سازمان‌ها با احتیاط و دانش کافی این کار صورت بگیرد.

(Approximation) می‌توان گفت که داده‌ها از مدل سه عاملی حمایت می‌کند (جدول ۲).

در این مطالعه به منظور بررسی پایایی مقیاس عملکرد HSE از روش‌های همسانی درونی استفاده شد. بدین منظور، ضریب آلفای کرونباخ داده‌های پژوهش محاسبه شد. ضریب آلفای به دست آمده برای کل مقیاس برابر با ۰/۷۹ بود و به همین ترتیب برای خرده مقیاس‌های تاب آوری ۰/۹۳، تقاضا ۰/۹۰، نقش ۰/۹۳، کنترل ۰/۸۵، پشتیبانی ۰/۷۲ و روابط ۰/۷۹ به دست آمد. علاوه بر این، ضریب پایایی مقیاس با استفاده از روش تصنیفی نیز محاسبه شد. ضریب تصنیفی برای نیمه اول داده‌ها (۱۷ سؤال) برابر با ۰/۸۷ و برای نیمه دوم داده‌ها (۱۷ سؤال) برابر با ۰/۶۲ و همبستگی بین دو نیمه ۰/۲۴۸ بود. این یافته‌ها حاکی از ضریب همسانی درونی مطلوب برای مقیاس عملکرد HSE است (جدول ۳).

## بحث

به طور کلی هر نوع حادثه، بیماری‌های شغلی و آسیب‌های زیست محیطی خسارات بسیار زیاد و بعضاً غیرقابل جبرانی را به طور مستقیم و غیرمستقیم به شرکت‌ها تحمیل می‌کند. در حال حاضر سازمان‌های، برای مقابله با عوارض ناخواسته این گونه رویدادها، از سیستم‌های HSE استفاده می‌کنند و استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند خطرات و آسیب‌ها را در محیط کار کاهش دهد که اهمیت خاص یافته‌ها است و در حال حاضر به کارگیری اصول و الزامات این استانداردها در سازمان‌های تولیدی و خدماتی در سرتاسر جهان به طور مداوم در حال گسترش و شکوفایی است. بنابراین این پژوهش با هدف اعتباریابی مقیاس HSE در شرکت فولاد کرمان که از بزرگترین مجموعه‌های تولیدی کرمان است انجام شد. یافته‌ها تحلیل عامل اکتشافی نشان داد که مقیاس بازنگری شده عملکرد HSE با شش عامل ۱-تغییر، ۲-تقاضا،

## نتیجه گیری

با توجه به نتیجه به دست آمده از اعتبار یابی HSE که نشان داد برازش مدل بالا است و همچنین ارزیابی عملکرد HSE نقش بسیار زیادی در سلامت کارکنان دارد به استقرار و اجرای مدیریت HSE در شرکت های فولاد کرمان توجه بیشتری شود. اکثر مطالعات روی پرسشنامه عملکرد HSE در کارکنان بخش های اجتماعی، بهداشتی و اداری انجام شده است در حالی که این مطالعه در بین کارکنان عملیاتی صورت گرفته است بنابراین پیشنهاد می-گردد ارائه شده

- ایجاد تعادل و تناسب در تسهیلات رفاهی کارکنان
- تقویت فرهنگ ایمنی
- برگزاری منظم جلسات ایمنی در واحدها با حضور افراد درگیر در کار
- برگزاری آموزش های عملی و کاربردی
- از مقیاس بازنگری شده عملکرد HSE در پژوهش های آینده در زمینه ارزیابی عملکرد HSE در کارگران استفاده گردد و همین طور این پژوهش در شرکت های دیگر علی الخصوص

شرکت های دولتی و سایر افراد برای تعمیم پذیری بیشتر نیز اجرا گردد.

- از طرف دیگر ساختار عاملی استخراج شده از این تحقیق می تواند به صورت کامل تری عملکرد HSE را در کارگران ارزیابی نماید و همین طور با کمک نتایج این پژوهش یک چارچوب نظری امیدوارکننده برای بررسی عملکرد HSE در کارگران ارائه نمود، از طرفی با توجه به اینکه اولین بار است این مقیاس در کارگران صورت می گیرد در تحقیقات آینده این مدل در جوامع دیگر نیز اعتباریابی گردد.

## تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکترای نویسنده اول و دارای کد اخلاق IR.REC.KERMAN.1400.017 دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان است. نویسندگان بر خود لازم می دانند از کلیه کارگران شرکت های فولاد استان کرمان به جهت همکاری در این پژوهش تقدیر و تشکر نمایند. نویسندگان اعلام می کنند که هیچگونه تضاد منافی ندارند.

جدول ۱- ماتریس مؤلفه های چرخشی مقیاس عملکرد HSE در کارگران شرکت های فولاد استان کرمان در سال ۱۴۰۰

مؤلفه ها						
۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۷۷	۰/۰۹	۰/۰۵	۱- انتظارات کاری خود را می دانم.
۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۷۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۳	۲- می توانم تصمیم بگیرم که کی استراحت کنم.
۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۷۲	۰/۰۱	۳- ترکیب تقاضاهای گروه های مختلف در محل کار سخت است.
۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۷۶	۰/۰۸	۰/۰۳	۴- راهکارهای انجام کار خود را می دانم.
۰/۷۸	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۵- از آزار شخصی در قالب کلمات و رفتارهای ناخوشایند رنج می برم.
۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۷۱	۰/۰۲	۶- به فرصت های شغلی کافی دسترسی ندارم.
۰/۰۳	۰/۷۶	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۰۵	۷- قادر به استراحت کافی نیستم.
۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۷۱	۷- همکارانم در صورت نیاز به من کمک می کنند.
۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۷۱	۰/۰۱	۸- باز خورد پشتیبانی کننده درباره کاری که انجام می دهم، به من داده می شود.
۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۷۴	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵	۹- برای انجام کارم باید بسیار شدید تلاش کنم.
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۷۸	۰/۰۸	۰/۰۳	۱۰- من کارم را با سرعت انجام می دهم.
۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۷۱	۰/۰۷	۱۱- وظایف و مسئولیت های خود را می دانم.
۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۷۶	۰/۰۷	۰/۰۳	۱۲- برخی از وظایف را باید از دست بدهم.
۰/۷۵	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۳- اهداف و اهداف بخش خود را می دانم.
۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۷۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲	۱۴- بین همکاران اختلافات و خشم وجود دارد.
۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۷۰	۰/۰۱	۱۵- در انجام کارم، چگونگی انجام آن را انتخاب می کنم.
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۷۴	۰/۰۶	۰/۰۱	۱۶- می دانم که کار من چگونه در هدف کلی سازمان جای می گیرد.
۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۷۱	۰/۰۲	۱۷- تحت فشار برای کار کردن به مدت طولانی قرار دارم.
۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۷۲	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۳	۱۸- در تصمیم گیری درباره کارم، انتخاب دارم.
۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۷۲	۰/۰۱	۱۹- باید بسیار سریع کار کنم.
۰/۶۹	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۲۰- در محل کار تحقیق می شوم.

۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۷۲	۰/۰۱	۲۱- به فشار زمانی نامعقولی تحت فشار هستم.
۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۷۳	۲۲- می توانم به مدیر خط خود برای کمک در مورد مشکلات کاری اعتماد کنم.
۰/۰۶	۰/۶۳	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۰۴	۲۳- از همکارانم کمک و پشتیبانی لازم را دریافت می کنم.
-۰/۰۳	-۰/۰۶	-۰/۷۹	-۰/۰۵	-۰/۰۳	-۰/۰۶	۲۴- در روش کار کردن خود، تصمیم گیری دارم.
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۶۶	۲۵- فرصت کافی برای پرسیدن سوالات درباره تغییرات در محل کار دارم.
۰/۰۵	۰/۷۹	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۰۶	۲۶- در محل کار، احترامی که به من تعلق می گیرد را دریافت می کنم.
۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۸۰	۲۷- همیشه از نظر کارکنان درباره تغییرات در محل کار مشورت می شود.
۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۷۲	۲۸- می توانم با مدیر خط خود درباره چیزی که من را ناراحت یا عصبانی کرده است، صحبت کنم.
۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۷۴	۲۹- زمان کاری من می تواند انعطاف پذیر باشد.
۰/۰۴	۰/۷۶	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۰۴	۳۰- همکارانم آماده گوش دادن به مشکلات کاری من هستند.
۰/۰۲	۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۶۹	۳۱- در تغییرات در محل کار مشخص هستم که آنها چگونه در عمل عمل خواهند کرد.
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۷۳	۳۲- در کارهایی که احساس خستگی روانی می کنم، پشتیبانی می شوم.
۰/۷۷	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۶	۳۳- روابط در محل کار تنش دارند.
۰/۰۵	۰/۰۳	-۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۷۴	۳۴- من انتظارات کاری خود را می دانم.

جدول ۲- شاخص‌های کلی برازش مقیاس عملکرد HSE در کارگران شرکتهای فولاد استان کرمان در سال ۱۴۰۰

شاخص برآزش	نسبت خی	شاخص	شاخص	شاخص	شاخص	شاخص	شاخص	شاخص
دو به درجه آزادی	نیکویی	نیکویی	نیکویی	نیکویی	نیکویی	نیکویی	نیکویی	نیکویی
برآزش	برآزش اصلاح شده	برآزش	تطبیقی	برآزش	برآزش	برآزش	برآزش	برآزش
برآزش	برآزش	برآزش	تطبیقی	برآزش	برآزش	برآزش	برآزش	برآزش
۲/۵۷	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲
۵	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
نتایج								
برآزش قابل قبول (۲۰)								

جدول ۳- محاسبات همسانی درونی مقیاس عملکرد HSE در کارگران شرکتهای فولاد استان کرمان در سال ۱۴۰۰ (تعداد=۲۵)

کل	تقاضا	نقش	کنترل	پشتیبانی	روابط	ضریب تصنیفی	ضریب تصنیفی	ضریب همبستگی
تاب آوری	تقاضا	نقش	کنترل	پشتیبانی	روابط	نیمه اول	نیمه دوم	بین دو نیمه
۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۳	۰/۸۵	۰/۷۲	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۶۲	۰/۴۸

## References

- Burr H, Lange S, Freyer M, Formazin M, Rose U, Nielsen ML, et al. Physical and psychosocial working conditions as predictors of 5-year changes in work ability among 2078 employees in Germany. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2022;95(1):153-68.
- Catherine AV, Fonceca CM. Employee stress and its impact on their job performance. *J Acad Indus Res*. 2022;10(3):34-8.
- Leifer V, Katz J, Losina E. The burden of OA-health services and economics. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2022;30(1):10-6.
- Blomgren J, Perhoniemi R. Increase in sickness absence due to mental disorders in Finland: trends by gender, age and diagnostic group in 2005–2019. *Scandinavian journal of public health*. 2022;50(3):318-22.
- Lu X, Yu H, Shan B. Relationship between Employee Mental Health and Job Performance: Mediation Role of Innovative Behavior and Work Engagement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(11):6599.
- Torres-Granados GI, Santana-Miranda R, Barrera-Medina A, Cruz-Cruz C, Jiménez-Correa U, Rosenthal L, et al. The economic costs of insomnia comorbid with depression and anxiety disorders: an observational study at a sleep clinic in Mexico. *Sleep and biological rhythms*. 2022:1-9.
- Farr-Wharton B, Brunetto Y, Hernandez-Grande A, Brown K, Teo S. Emergency Service Workers: The Role of Policy and Management in (Re) shaping Wellbeing for Emergency Service Workers. *Review of Public Personnel Administration*. 2022:0734371X221130977.
- Bagijo H, Santoso H, Yuliati N, Priyanto S, Mangalle H, Purwanto V, et al., editors. COVID-19 versus the Health, Safety, and Environment (HSE) norm law in Indonesia. *Urbanizing the Regional Sector to Strengthen Economy and Business to Recover from Recession: Proceedings of the 5th International Research Conference on Economics and Business (IRCEB 2021)*, Malang, Indonesia, 10–11 November 2021; 2022: Taylor and Francis.

9. Hung-kwong ML. *Construction Safety Law, Management, and Technology: Hong Kong Experience: City University of HK Press*; 2022.
10. Kharjahrin B, Hrangkhawl W. A Study on the Occupational Stress Among the Radiographers Working in Healthcare Centres in Shillong. *International Journal of Health Sciences and Research*. 2022;12(8):57-63.
11. Magnavita N. Validation of the Italian version of the HSE Indicator Tool. *Occupational medicine (Oxford, England)*. 2012;62(4):288-94.
12. Yeganeh H, Parvaresh H, Dehghani M, Soltani M. Construction and Standardization of Performance Evaluation test of Health, Safety and Environment Management Systems of Industrial Sector Contractors. *Journal of healthcare management*. 2022;12(3):73-86.
13. MacKay CJ, Cousins R, Kelly PJ, Lee S, McCaig RH. 'Management Standards' and work-related stress in the UK: policy background and science. *Work & Stress*. 2004;18(2):91-112.
14. worldsteel. Steel industry key facts 2022 [Available from: <https://worldsteel.org/about-steel/steel-industry-facts/#>].
15. Zhou D, Xu K, Lv Z, Yang J, Li M, He F, et al. Intelligent Manufacturing Technology in the Steel Industry of China: A Review. *Sensors*. 2022;22(21):8194.
16. Xu S, Wang H, Tian X, Wang T, Tanikawa H. From efficiency to equity: Changing patterns of China's regional transportation systems from an in-use steel stocks perspective. *Journal of Industrial Ecology*. 2022;26(2):548-61.
17. Jahanger A, Usman M, Ahmad P. Investigating the effects of natural resources and institutional quality on CO2 emissions during globalization mode in developing countries. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 2022:1-20.
18. Sarkar S, Vinay S, Djeddi C, Maiti J. Classification and pattern extraction of incidents: a deep learning-based approach. *Neural Computing and Applications*. 2022:1-22.
19. Kim J, Sovacool BK, Bazilian M, Griffiths S, Lee J, Yang M, et al. Decarbonizing the iron and steel industry: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science*. 2022;89:102565.
20. Sanjari S, Amirfakhraei A, Alidosti K, Mohamade solymane mr. Validation of the Slade fear of childbirth Scale for Pregnancy in a Sample of Iranian Women *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*.,. 2022;9(1):12-28.
21. Sanjari S, Soleimani MRM, Keramat A. Development and validation of an electronic scale for sexual violence experiences in Iranian women. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*. 2022;9(4).
22. Sanjari S, Razaati F, Kamali A, Mohamadisoleymani M. Construction Standardization ability to prevent HIV test. *PSYCHOMETRY*. 2018;6(24):107-18.
23. Safai M, Shokri O. Assessing Stress in Cancer Patients: Factorial Validity of the Perceived Stress Scale in Iran. *Journal of Nursing Education*. 2014;2(1):13-22.
24. Torabi B, Amirfakhrae A, Rezaei Gazaki P, Mohammadi Soleimani MR. Investigation of Factor Structure and Validation of Ryff's Psychological Well-Being Scale in Working Children in the Corona Crisis: A Descriptive Study. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2022;21(2):149-64.
25. Lawshe CH. A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*. 2006;28:563-75.
26. Cousins R, MacKay C, Clarke S, Kelly C, Kelly P, McCaig R. 'Management Standards' and work-related stress in the UK: Practical development. *Work and Stress - WORK STRESS*. 2004;18.
27. Marcatto F, Colautti L, Larese Filon F, Luis O, Ferrante D. The HSE Management Standards Indicator Tool: concurrent and construct validity. *Occupational Medicine*. 2014;64(5):365-71.
28. Edwards J, Webster S, Laar D, Easton S. Psychometric Analysis of the UK Health & Safety Executive's Management Standards Work-Related Stress Indicator Tool. *Work and Stress*. 2008;22.

29. Brookes K, Limbert C, Deacy C, O'Reilly A, Scott S, Thirlaway K. Systematic review: Work-related stress and the HSE Management Standards. *Occupational Medicine*. 2013;63(7):463-72.
30. Rahmani M, Taghipour M. Presentation of Health, Safety and Environment (HSE) Management Program in Metal Mining Industries (including a case study), *Journal of Modern Applied Studies in Management, Economics and Accounting* 2020;14 (1): 56-65.
31. Mohammadian S, Yaqoubi Y. Effective components on improving productivity in HSE management (case study of Iran's National Petroleum Products Refining and Distribution Company), *Journal of Industrial Engineering and Production Management Studies*. 2019;14 (2): 35-42.
32. Soleimani E. Evaluation of HSE risks in the excavation of Shiraz subway tunnel No. 2 with FMEA method, *New Research Journal of Engineering Sciences*. 2020; 35: 1-8.

## Validation of the HSE Assessment Tools in the Kerman Province Steel Industry Complex: A Case Study

Hamed Yeganeh<sup>1</sup>, Hossein Parvareh<sup>\*2</sup>, Mohsen Dehghani Ghanataghastani<sup>3</sup>, Mohammadreza Mohammadi Soleimani<sup>4</sup>

1- Ph.D. Student, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, Bandar Abbas, Iran

2- Ph.D. Assistant Professor, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran

3- Ph.D. Associate Professor, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran

4- Ph.D. Assistant Professor, Neurology Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

\*Corresponding Author: parvareh161@yahoo.com

Received: Dec 22, 2022

Accepted: May 8, 2023

### ABSTRACT

**Background and Aim:** The health, safety and environment (HSE) system is an integrated system that tries to create a healthy, pleasant and lively environment with no accidents, damages and injuries by converging and synergizing human resources, facilities and equipment. The purpose of the present study was to investigate the validation of the revised scale of HSE performance.

**Materials and Methods:** This was a descriptive and analytical research conducted using the psychometric method. The statistical population included all workers of the steel companies in Kerman Province, Iran in 1400. Using the cluster sampling method based on psychometric criteria a sample of 100 was selected for the convergent validity and a sample of 578 for the construct validity section. Data were collected through two scales of HSE performance and job stress (Cohen et al., 1983). Content validity, convergent validity and factor analysis methods were used to check the validity of the scale. The reliability of the scale was checked using the internal homogeneity and classification reliability (dividing in 2 halves). The SPSS version 22 software was used for data analysis.

**Results:** Confirmatory factor analysis confirmed the six-factor model. The questionnaire was used along with the 35-item occupational stress questionnaire of Cohen et al. (1983) which had good reliability and validity. The alpha coefficient obtained for the whole scale was 0.79, and for the subscales as follows: resilience 0.93, demand 0.90, role 0.93, control 0.85, support 0.72 and relationships 0.79. In addition, the reliability coefficient of the scale was also calculated using the classification method. The classification coefficient for the first and second halves of the data was 0.87 and 0.62, respectively, the correlation between the two halves being 0.248. These findings indicated a favorable internal consistency coefficient for the HSE performance scale ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** According to the findings obtained based on the HSE validation, which showed that the fit of the model is high and also that the evaluation of HSE performance has a great role in the health of employees, more attention should be paid to the establishment and implementation of HSE management in Kerman steel companies.

**Keywords:** Health, Safety and Environment Management System, Assessment Tools, Steel Companies

