



## تأثیر مداخلات مهندسی و مدیریتی بر ارتقاء سطح شاخص های فرهنگ ایمنی در کارگران یک کارخانه لوله نورد سازی

نویسندگان: پروین سپهر<sup>۱</sup>، ایرج محمدفام<sup>۲</sup>، دامون کتابی یزدی<sup>۳</sup>، نسرين سپهر<sup>۴</sup>

۱. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان  
تلفن تماس: ۰۹۱۱۱۰۹۰۰۶ Email: parvin\_sepehr@yahoo.com
۲. دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
۴. کارشناس بهداشت محیط

### چکیده

**مقدمه:** سازمان تأمین اجتماعی کشور تعداد حوادث ناشی از کار را در شش ماه اول سال ۱۳۸۸، ۹ هزار و ۸۵۶ مورد تخمین زده است که بخش عمده ای از این حوادث در یک سیستم مدیریت ایمنی نادرست همراه با سطح پایین شاخص های فرهنگ ایمنی شکل گرفته است. لذا مطالعه حاضر در جهت ارتقاء سطح شاخص های فرهنگ ایمنی مبتنی بر اجرای مداخلات مهندسی و مدیریتی در کارگران یک کارخانه لوله نورد سازی در شهر همدان در سال های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ صورت پذیرفت.

**روش بررسی:** در یک مطالعه توصیفی-تحلیلی به روش قبل و بعد، بر روی کلیه کارگران یک کارخانه لوله نورد سازی در شهر همدان (۱۲۰ نفر) به منظور بررسی سطح شاخص های فرهنگ ایمنی، قبل و بعد از انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی از نسخه فارسی پرسشنامه استاندارد (Health and Safety Executive) HSE استفاده گردید.

**یافته ها:** نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهند میانگین سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی کارگران مورد مطالعه قبل از انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی از ۲۰۴ با انحراف معیار ۴۳/۴۲ (فرهنگ ایمنی منفی) به ۳۱۸ ± ۳۱/۱۱ (فرهنگ ایمنی مثبت) پس از انجام مداخلات ارتقاء یافته است. همچنین نتایج نشان می دهند تمامی شاخص های دهگانه فرهنگ ایمنی نیز پس از انجام مداخلات به میزان قابل توجهی افزایش یافته اند ( $P < 0.001$ ).

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعات گوناگون نشان می دهند اولویت اولیه جهت خلق فرهنگ ایمنی مثبت، آموزش می باشد که این مهم پس از انجام مداخلات در کارخانه مذکور میسر و واحد آموزش تاسیس و شرح وظایف آن مشخص گردید. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می دهند که با افزایش سن و سابقه کار، سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی کارگران افزایش یافته است.

**واژه های کلیدی:** فرهنگ ایمنی، مداخلات مهندسی و مدیریتی، پرسشنامه HSE

## طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی

دانشکده بهداشت یزد

سال سیزدهم

شماره: سوم

مرداد و شهریور ۱۳۹۳

شماره مسلسل: ۴۵

تاریخ وصول: ۱۳۹۱/۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۲۷

**مقدمه**

۱۳۷۸ تا پایان سال ۱۳۸۳ روندی رو به رشد را برای حوادث ناشی از کار در کشور بیان نموده است. همچنین این سازمان تعداد حوادث ناشی از کار را در شش ماه اول سال ۱۳۸۸، ۹ هزار و ۸۵۶ مورد تخمین زده است. این حوادث سالانه میلیون ها تومان هزینه بر کارفرمایان و کارگران تحمیل می نمایند (۴).

تحقیقاتی که بعد از بروز حوادث بزرگ صنعتی در جهت شناسایی علل وقوع آن ها انجام شده، مؤید آن است که بخش عمده ای از حوادث و شبه حوادث در نتیجه رفتارهای نایمنی رخ داده اند که در یک سیستم مدیریت ایمنی نادرست همراه با سطح پایین شاخص های فرهنگ ایمنی شکل گرفته است (۵). رفتار نایمنی بنا به تعریف خطاهایی است که توسط کارگر انجام می شود یا به عبارت دیگر تخطی کارگر از دستورالعمل های ایمنی در هنگام انجام کار است. در مقابل رفتار ایمن، رفتارهای کارگر بر اساس اصول و دستورالعمل های ایمنی می باشد (۶). نتایج حاصل از مطالعات مختلف نشان می دهند که عامل اصلی بروز اغلب حوادث رفتارهای نایمنی انسان می باشد، بطوری که آقای Hopkins در مطالعه ای نشان داده است نرخ رفتارهای نایمنی عامل بروز حوادث در حال افزایش است. نتایج حاصل از تحقیقات وی نقش رفتارهای نایمنی انسانی را در وقوع حوادث ۹۰٪ ذکر کرده اند (۷). بنابراین یکی از روش های قطعی در کاهش میزان بروز حوادث، کنترل نرخ رفتارهای نایمنی در میان کارگران می باشد که این مهم تنها از طریق ارتقاء سطح شاخص های فرهنگ ایمنی میسر خواهد شد (۸).

روند صنعتی شدن جوامع بشری و رشد روز افزون و سریع تکنولوژی های مختلف در جهان و ابداع و ارائه روش های جدید تولید در صنایع، باعث گردیده انسان امروزی در معرض تهدید و مخاطره آن چیزهایی که خود به دست خود ساخته و ایجاد کرده است، قرار بگیرد (۱). در محیط های صنعتی وجود ماشین آلات و ابزارهای گوناگون، موجب شده نیروی انسانی در معرض عوامل زیان آور مختلف محیط کار قرار بگیرد، عواملی که جز جدایی ناپذیر صنعت و تولید به شمار می آیند و همواره سلامتی نیروی کار را تهدید می کنند، نیروی کاری که بزرگترین دارایی و سرمایه اصلی یک جامعه به حساب می آید و نقش آن در توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع بیش از هر عامل اساسی دیگری مورد توجه بوده است. در چنین شرایطی صیانت از سلامتی نیروی کار در مقابل این گروه از مخاطرات بیش از پیش احساس می شود (۲).

امروزه با گسترش صنایع، حضور نیروی انسانی در محیط های کاری پررنگ تر شده و لذا احتمال وقوع حوادث در چنین محیط هایی افزایش یافته است. حوادث به عنوان یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای حوزه سلامت، دارای ابعاد اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی نیز می باشند (۱،۲). سازمان جهانی کار در سال ۲۰۰۹ میلادی اعلام نموده است سالانه ۲۷۰ میلیون حادثه شغلی در جهان اتفاق می افتد که باعث غیبت بیشتر از ۳ روز کاری می گردند و همچنین در این میان ۲۱۰ هزار حادثه منجر به مرگ نیز در محیط های کاری سراسر دنیا رخ داده است (۳). سازمان تأمین اجتماعی کشور در طی یک دوره ۶ ساله از ابتدای سال



توسط دو مترجم مختلف بررسی گردید تا خطاها و تعابیر متفاوتی که از گزینه های مهم متن اصلی پرسشنامه شده بود، تشخیص داده شود (۱۲). تکنیک ترجمه مجدد توسط Kay, Jones و Downs نیز تأیید شده است (۱۳، ۱۴). در نهایت مشخص گردید که ترجمه انجام شده کاملاً مطابق با اصل پرسشنامه می باشد. البته تغییرات جزئی که ضرورت آن برای تناسب فرهنگی با جامعه مورد بررسی حس می شد، انجام گردید.

جهت تعیین وضوح سوالات پرسشنامه (Item Clarity) از تکنیک پیش آزمون (Pre-Testing) استفاده گردید. بدین صورت که پرسشنامه در اختیار ۳۰ نفر از کارگران کارخانه فولاد ویان همدان قرار گرفت تا آن را مطالعه نمایند و به سوالات پاسخ گویند و گزینه هایی را که در تعبیر، درک یا تکمیل آن مشکل دارند، بیان نمایند. بر اساس بازتاب هایی که از کارگران دریافت شد، تغییراتی جزئی و ضروری جهت وضوح کامل سوالات انجام گردید. مقدار آلفای کرونباخ شاخص های مورد مطالعه ۰/۸۹ بود. به منظور تعیین روایی صوری (Face Validity) تعداد ۵ نسخه از پرسشنامه در اختیار ۵ نفر متخصص در رشته مهندسی بهداشت حرفه ای و روانشناسی صنعتی قرار گرفت و از ایشان خواسته شد که با توجه به هدف تحقیق در مورد ظاهر پرسشنامه اظهار نظر نمایند. لذا روایی صوری ابزار تهیه شده به عنوان وسیله ای جهت سنجش سطح شاخص های فرهنگ ایمنی مورد تأیید قرار گرفت. برای سنجش روایی محتوایی (Content Validity) پرسشنامه مورد استفاده نیز بر اساس پیشنهادات این گروه خبرگان، تغییرات لازم انجام شد و مورد تأیید قرار گرفت. به منظور تعیین اعتبار

فرهنگ ایمنی شامل اعمال کلیه ارزش های لازم در زمینه ایمنی، نگرش های مؤثر و مفید در این زمینه و به کارگیری قوانین، سیستم ها و روش های مدیریتی و مشارکتی در جهت ایجاد محیط کاری سالم و ایمن می باشد (۹). فرهنگ پدیده ای است که در تمامی زمان ها وجود داشته و باعث ایجاد تعامل و ارتباط بین افراد می شود و می تواند به عنوان ابزاری باشد که به واسطه آن مدیران، شرایط موجود سازمان مطبوع خود را درک نمایند، بدین گونه که اگر مدیری بخواهد ارزیابی از سطح ایمنی شغلی در صنعت تحت حمایت خود داشته باشد، ابتدا بایستی سطح فرهنگ ایمنی موجود را ارزیابی و سپس در جهت ارتقاء آن تغییرات سازنده ای را اعمال نماید (۱۰). لذا مطالعه حاضر در جهت ارتقاء سطح شاخص های فرهنگ ایمنی مبتنی بر اجرای مداخلات مهندسی و مدیریتی در کارگران یک کارخانه لوله نورد سازی در شهر همدان در سال های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ صورت پذیرفت.

### روش بررسی

این مطالعه به روش مداخله ای از نوع قبل و بعد (Before & After) بوده که افراد مورد مطالعه را کلیه کارگران یک کارخانه لوله نورد سازی در شهر همدان که تعداد ۱۲۰ نفر می باشند، تشکیل داده است. در این تحقیق به منظور بررسی سطح شاخص های فرهنگ ایمنی، قبل و بعد از انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی از نسخه فارسی پرسشنامه استاندارد HSE استفاده گردیده است (۱۱). فرآیند تطابق فرهنگی و تعیین روایی و اعتبار شاخص های فوق نیز انجام و مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس پیشنهاد Guillemin ترجمه صورت گرفته از پرسشنامه HSE



(قبل از انجام مداخلات)، داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون های آماری مربوطه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با توجه به میانگین سطح شاخص های دهگانه فرهنگ ایمنی محاسبه شده، نیاز به انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی برای بهبود وضعیت موجود ضروری قلمداد شده و این مداخلات به مدت یک سال در بخش های مختلف کارخانه توسط تیم بهداشت حرفه ای انجام گردید.

بخشی از اقدامات مداخله ای فنی- مهندسی صورت گرفته شامل موارد زیر می باشد: (۱) حفاظ گذاری دستگاه برش پروفیل جهت عدم پرتاب جرقه و پلیسه (۲) طراحی سپر برای جلوگیری از پاشش جرقه و پلیسه ناشی از دستگاه سنگ زنی (شکل ۱)

(۳) نصب حفاظ زنجیر چرخ گیربکس در خط ۱ تولید (۴) نصب حفاظ کویلینگ در خط ۲ تولید (۵) نصب شیطانک و آلارم در جرثقیل و (۶) تهیه وسایل حفاظت فردی متناسب با شغل افراد.

اقدامات مداخله ای مدیریتی در دو حوزه صورت پذیرفت: الف) حوزه آموزش: در این مرحله ابتدا با انجام نیاز سنجی، لیست موضوعات آموزشی مورد نیاز تهیه گردیده و پس از تایید مدیریت عامل به مرحله اجرا در آمد. موضوعات آموزشی در گروه های مختلف: (۱) آشنایی با آلودگی صوتی و افت شنوایی ناشی از آن (۲) حوادث ناشی از کار (۳) حفاظ گذاری ماشین آلات (۴) وسایل حفاظت فردی (۵) ایمنی حریق و (۶) ارگونومی، طبقه بندی گردید. ب) حوزه ارتباط و مشارکت:

این دسته از اقدامات مداخله ای مدیریتی در جهت بهبود ارتباطات و افزایش مشارکت کارگران در حوزه ایمنی صورت پذیرفت که

درونی (Internal Validity) پس از انجام پیش آزمون میزان آلفای کرونباخ برای ابزار مورد استفاده بر اساس کل حجم نمونه نیز محاسبه گردید که نتایج بدست آمده عدد حدود ۰/۹ را نشان داد و مشخص گردید که ابزار مورد استفاده در این تحقیق دارای اعتبار درونی در حد خیلی خوب می باشد.

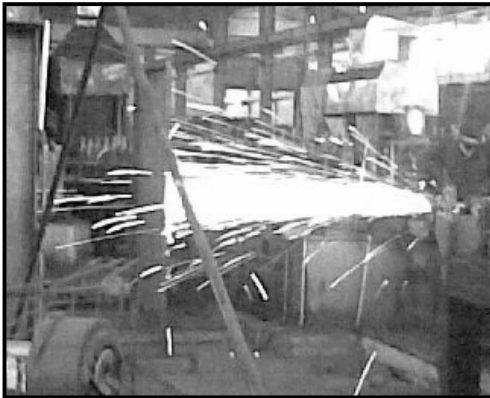
در نهایت پرسشنامه ها در ۲ بخش سوالات مربوط به اطلاعات دموگرافیک نظیر سن، سابقه کار، عنوان شغل، میزان تحصیلات و وضعیت تاهل و سوالات اصلی که خود دارای ۱۰ زیر مجموعه: ۱- وضعیت آموزش و صلاحیت ۲- نسبت ارجحیت بین تولید و ایمنی ۳- وضعیت ارتباطات ۴- وضعیت میزان مشارکت کارگران ۵- حوادث و شبه حوادث. ۶- تعهد سازمانی و تعهد مدیریت ۷- وضعیت سرپرستان و مدیران خط تولید ۸- وضعیت قوانین و مقررات ایمنی و بهداشت کار ۹- وضعیت نادیده گرفتن قوانین و مقررات ایمنی و بهداشت کار و ۱۰- وضعیت نگرش کلی کارکنان نسبت به فرهنگ ایمنی بودند، جهت تکمیل و پاسخگویی در اختیار کارگران مورد مطالعه قرار گرفت.

در این پرسشنامه جهت ارزیابی سطح شاخص های فرهنگ ایمنی از مقیاس ۵ درجه ای لیکرت استفاده گردید. بدین ترتیب که افراد نظرات خود را به صورت پاسخ های "کاملاً موافقم، موافقم، نظری ندارم، مخالفم و کاملاً مخالفم" در برابر هر یک از سوالات مشخص می نمودند. اگر میانگین سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی محاسبه شده بیشتر از ۲۶۱ به دست آید، فرهنگ ایمنی مثبت و چنانچه کمتر از این عدد باشد، فرهنگ ایمنی منفی ارزیابی می شود. پس از جمع آوری پرسشنامه ها در مرحله اول



پس از گذشت یک سال کاری از انجام مداخلات، مجدداً پرسشنامه های فرهنگ ایمنی در میان کلیه پرسنل (هیچ گونه تغییری در تعداد پرسنل صورت نپذیرفته و فرد جدیدی نیز جایگزین نگردیده بود) توزیع و میانگین سطح شاخص های ده گانه فرهنگ ایمنی و میزان تاثیر مداخلات مهندسی و مدیریتی بر ارتقاء سطح این شاخص ها در کارگران کارخانه، مورد ارزیابی قرار گرفت.

شامل موارد زیر می باشد: (۱) تشکیل جلسه کمیته ایمنی و بهداشت کار با حضور جمعی از نمایندگان کارگران (ایجاد مشارکت بیشتر) (۲) نصب صورتجلسات کمیته بر روی تابلوهای اعلانات جهت اطلاع کلیه پرسنل از مصوبات جدید (ایجاد ارتباط بیشتر) و (۳) ساخت صندوق پیشنهادات در خصوص مسایل ایمنی و بهداشت کار و نصب در تمامی سالن های تولید. (ایجاد مشارکت بیشتر).



شکل ۱: طراحی سپر برای جلوگیری از پاشش جرقه و پلیسه ناشی از دستگاه سنگ زنی

**یافته ها**

حاصل از جدول (۱) نشان می دهند، تمامی شاخص های دهگانه فرهنگ ایمنی نیز پس از انجام مداخلات به میزان قابل توجهی افزایش یافته اند ( $P < 0/001$ ). از سوی دیگر پس از بررسی ارتباط بین سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی کارگران مورد مطالعه با متغیرهای دموگرافیک مشخص گردید با افزایش سن ( $P < 0/003$ ) و افزایش کل سابقه کار ( $P < 0/003$ ) این شاخص افزایش یافته در حالی که بین افراد متاهل و مجرد در سطح این شاخص تفاوت معنا داری وجود ندارد ( $P < 0/007$ ). همچنین نتایج نشان می دهند سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی در مدیران بالاتر از سرپرستان و در سرپرستان بالاتر از کارگران می باشد ( $P < 0/01$ ).

کلیه کارگران مورد مطالعه مرد بوده و میانگین و انحراف معیار سن، کل سابقه کار و سابقه کار فعلی آنان در کارخانه لوله نورد سازی به ترتیب  $31/47 \pm 7/38$ ،  $9/6 \pm 7/30$  و  $3/90 \pm 1/30$  می باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهند میانگین سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی کارگران مورد مطالعه قبل از انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی معادل ۱۶۳ با انحراف معیار ۴۳/۴۲ بوده که مطابق تعریف، فرهنگ ایمنی منفی تلقی می گردد اما این شاخص پس از انجام مداخلات به  $31/11 \pm 315/63$  ارتقاء یافته که به عنوان فرهنگ ایمنی مثبت ارزیابی می گردد. همچنین نتایج

**جدول ۱: مقایسه میانگین سطح شاخص های دهگانه فرهنگ ایمنی با میانگین شاخص مطلوب قبل و بعد از انجام مداخلات مهندسی****و مدیریتی**

P	میانگین شاخص بدست آمده بعد از انجام مداخلات	P	میانگین شاخص بدست آمده قبل از انجام مداخلات	میانگین شاخص مطلوب	شاخص های دهگانه فرهنگ ایمنی
0/229	21/49	0/000	6	21	وضعیت آموزش و صلاحیت
0/000	18/03	0/000	6	15	ارجحیت بین تولید و ایمنی
0/000	20/89	0/01	10	18	وضعیت ارتباطات
0/000	18/06	0/02	10	15	وضعیت میزان مشارکت کارگران
0/000	29/23	0/01	13	24	حوادث و شبه حوادث
0/000	49/49	0/008	27	42	تعهد سازمانی و تعهد مدیریت
0/000	21/88	0/000	12	18	وضعیت سرپرستان و مدیران خط تولید
0/000	51/15	0/000	25	47	وضعیت قوانین و مقررات ایمنی و بهداشت کار
0/000	11/37	0/000	4	9	وضعیت نادیده گرفتن قوانین و مقررات ایمنی و بهداشت کار
0/000	74/04	0/000	51	57	وضعیت نگرش کلی کارکنان نسبت به فرهنگ ایمنی

**بحث و نتیجه گیری**

براساس نتایج حاصل از جدول (۱)، تمامی شاخص های دهگانه فرهنگ ایمنی قبل از انجام مداخلات پایین تر از میانگین شاخص مطلوب بوده اند. در بعد وضعیت آموزش و صلاحیت، علت پایین بودن شاخص را می توان به نبود واحدی مستقل در جهت نیازسنجی و برگزاری دوره های آموزشی مورد نیاز دانست. که این مهم پس از انجام مداخلات میسر و واحد آموزش تاسیس و شرح وظایف آن مشخص گردید. بر اساس گزارش INSAG و HSE اولویت اولیه جهت خلق فرهنگ ایمنی مثبت، آموزش می باشد (۱۵،۱۶) و یک سازمان زمانی موفق خواهد بود که افراد را برای آموزش دانش و مهارت های کاربردی جدید ترغیب نماید (۱۳،۱۷،۱۸). آموزش بایستی مداوم صورت بگیرد تا سازمان به یک فرهنگ ایمنی مثبت پایدار دست یابد (۲۱-۱۹).

همچنین نتایج بدست آمده از مطالعات فرهنگ ایمنی در صنایع نفت و گاز انگلیس نشان می دهد، اجرای یک برنامه آموزشی مدون باعث افزایش آگاهی و نگرش پرسنل شده و این بهبود نگرش باعث افزایش سطح شاخص های فرهنگ ایمنی و ارتقاء سطح این شاخص ها در بسیاری از سازمان ها گردیده و در نتیجه باعث کاهش نرخ حوادث و رفتارهای نایمن شده است (۲۱) که این نتایج در مطالعه حاضر نیز به اثبات رسیده اند.

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می دهد که با افزایش سن و سابقه کار سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی کارگران افزایش یافته است که با نتایج حاصل از مطالعه Oi-ling Siu a و Wendy Adie و همکاران و Si-Hao Lin مطابقت کامل دارد

(۲۴-۲۲). Beatriz Fernández-Muñiz و همکارانش، ۳ کلید اساسی در ارتقاء سطح شاخص های فرهنگ ایمنی در یک سازمان را تعهدات مدیریت، مشارکت کارگران و سرپرستان عنوان نموده اند. نتایج مطالعات آنان نشان می دهد در صورتی که مدیران، تعهدات و الزامات حمایتی داشته و سطح شاخص های فرهنگ ایمنی آنان بالاتر از سایرین باشد، کارگران نیز گرایش بیشتری به کار ایمن پیدا نموده و با همکاری بیشتر آنان، مداخلات مهندسی و مدیریتی تاثیر بیشتری در ارتقاء سطح این شاخص ها خواهند گذاشت (۲۵). این نتایج با نتایج حاصل از مطالعه Fung Ivan (۲۶) و مطالعه حاضر همخوانی کامل دارد.

مطالعه ایرج محمد فام و همکاران در خصوص نرخ رفتار نایمن در یک صنعت خودروسازی نشان داده رابطه معنی داری بین تاهل و درصد اعمال نایمن به عنوان عاملی در کاهش یا افزایش سطح شاخص نهایی فرهنگ ایمنی وجود نداشته (۲۷) که این نتیجه در مطالعه حاضر نیز به اثبات رسیده است.

در نهایت لازم به ذکر است ارتقاء سطح شاخص های فرهنگ ایمنی در سال های اخیر در کشورهای توسعه یافته یا در حال توسعه باعث بهبود چشمگیر در کاهش نرخ حوادث و زمان کاری از دست رفته شده است. در واقع بهبود در طراحی مهندسی و پروسه عملیاتی و در کنار آن فرهنگ ایمنی مثبت، لازمه صنعتی شکوفا و توسعه ای پایدار است.

**تشکر و قدردانی**

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی



و خدمات بهداشتی درمانی همدان به انجام رسیده است که بدین  
 تمامی پرسنل کارخانه لوله نورد سازی که ما را در انجام این  
 وسیله صمیمانه تشکر و قدردانی می شود. وظیفه خود می دانیم از  
 مطالعه یاری نمودند؛ سپاسگزاری گردد.

## References

- 1-Babakus E, Cravens D, Johnstons M, et al. The role of emotional exhaustion in sales forces attitude and behavior relationships. *Journal of the Academy of Marketing Science* 1999; 27(1): 58–70. Available from:[http://www.iihsep.ir/safety\\_culture.asp?M=NEWS&MC=SHOWNEWS&m\\_id=1130&cntid=4008](http://www.iihsep.ir/safety_culture.asp?M=NEWS&MC=SHOWNEWS&m_id=1130&cntid=4008)
- 2-Barling J, Loughlin C, Kelloway EK. Development and test of a model linking safety specific transformational leadership and occupational safety. *Journal of Applied psychology* 2002; 87 (3): 488–96.
- 3- Watfa N . The national occupational safety and health profile of the sultanate of oman ,in collaboration with the international labour organization ,October 2009. Available from: WWW. ILO.ORG
- 4- Mohammadfam I, Zokaei H, Simaei N. Estimate of human cost cause by deathly occupational accident in Tehran province. *Feyz quarterly journal*, 11( 1):61-66. [In Persian]. Available from: <http://www.mcls.gov.ir/>
- 5-Fernández-Muñiz E, et al. Safety culture: Analysis of the causal its key relationships between dimensions. *Safety Research* 2007; 38: 627–41.
- 6-HSE. Effective supervisory safety leadership behaviors in the of shore oil and gas industry. Health and Safety Executive. 2001.
- 7-Hopkins A. What are we to make of safe behavior programs? *Safety Science* 2006; 44: 583–97.
- 8-Pun A, Chin KS, Gill R. Determinants of employee involvement practices in manufacturing enterprises. *Total Record in Scopus Quality Management* 2001; 12(16): 95.
- 9-Rhoades L, Eisenberger R. perceived organizational support: A review of the literature. *Journal of Applied psychology* 2002; 87: 698–715.
- 10-HSE. A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit. Health and safety Executive. 2005.
- 11-HSE. A Guide to Measuring Health and Safety Performance. Health and safety Executive. 2001.
- 12-Guillemain F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *Journal of clinical epidemiology* 1993; 46(12): 1417-32.





- 13-Jones EG, Kay M. Instrumentation in cross-cultural research. *Nursing research* 1992; 41: 186-8.
- 14-Downs FS. *Readings in research methodology*. 2<sup>nd</sup> Newe, New York, USA, Lippincott Williams and Wilkins, 1991.
- 15-HSE. *Development of a Business Excellence Model of Safety Culture*. Health and Safety Executive. 1999.
- 16-INSAG. *Key practical issues in strengthening safety culture*, IAEA (Vienna). International Nuclear Safety Group. 2002.
- 17-IAEA. *Safety Culture - INSAG Report 75-INSAG-4*. Vienna: International Atomic Energy Agency. 1991.
- 18-Reason J. *Managing the risks of organizational accidents*. England :Ash gate publishing Ltd, Alder shot; 1997.
- 19-ACSNI. *Organizing for Safety - Health and Safety Commission. Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations. Third report*. 1993.
- 20-HSE. *Reducing Risks: Protecting People*. Health and Safety Executive. 1999.
- 21-Stranks J. *Human Factors and Behavioral Safety*. New York :Elsevier Ltd Buffalo; 1983.
- 22- Siu a O. *Safety climate and safety performance among construction workers in Hong Kong The role of psychological strains as mediators*. *Accident Analysis and prevention* 2004; 36: 359–66.
- 23-Adie W. *Safety culture and accident risk control: perceptions of professional divers and off shore workers* *Safety Science* 2005; 43:131–45.
- 24-Lin SH, *Safety climate measurement at workplace in China: A validity and reliability assessment*. *Safety Science* 2008; 46: 1037–46.
- 25-Fernández-Muñiz B, Montes-Peón JM, Vázquez-Ordás CJ. *Safety culture: Analysis of the causal relationships between its key dimensions*. *Journal of Safety Research* 2007; 38:627–41.
- 26-Ivan F. *Safety culture divergence among management, supervisory and worker groups in Hong Kong construction industry*. *International journal of project management* 2005; 23: 495-503.
- 27-Mohammad Fam I. *Assessing the relationship between unsafe behaviors and work accidents in an automotive industry*. *Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences and Health Services* 1998; 15(3):60-6.



## Effect of Engineering and Management Interventions on Promoting Safety Culture Indicators among Workers of Iranian Pipe Rolling Factory

Sepehr P(M.Sc)<sup>1</sup>, Mohammad Fam I (Ph.D)<sup>2</sup>, Ketabi D(M.Sc)<sup>3</sup>, Sepehr N(BS)<sup>4</sup>

1. Corresponding author: M.Sc of Occupational Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
2. Associate Professor, Department of Occupational Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
3. M.Sc Student in Occupational Health Engineering, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
4. BS, Environmental Health Amol city

### Abstract

**Introduction:** Iran's social security has been estimated by the number of work accidents in as much as 9856 cases in the first 6 months of 2009, and the majority of these accidents have happened in a safety management system with low indicators of safety culture.

**Methods:** This descriptive – analytic study (Before & After) was carried out among 120 workers of Hamadan pipe-rolling factory. For evaluation of engineering and management interventions on promoting safety culture indicators, the Persian version of standard HSE (Health and Safety Executive) questionnaire was used.

**Results:** The results of this study showed that the mean of safety-culture final indicator among workers under study which was 204±43.42 (negative safety culture) before intervention increased to 318±31.11 (positive safety culture) after engineering and management interventions. Also the results showed that after these interventions, all of ten-fold safety culture indicators increased as well.

**Conclusion:** The results of various studies indicated that the initial priority to create a positive safety culture is education. For this reason, the department of education with specified tasks was established in Hamadan pipe-rolling factory. Also the results of this study demonstrated that with increase of age and work background, the safety culture final indicator also increased thus having full compliance with the results of Oi-ling Siu, Wendy Adie and Si-Hao Lin's studies.

**Keywords:** Safety Culture; Engineering and Management Interventions; HSE Questionnaire