

بررسی جو ایمنی در یک صنعت پتروشیمی واقع در منطقه اقتصادی ماهشهر در سال ۸۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۵/۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۱۹

چکیده

یاسر شکوهی^۱، جواد عدل^{۲*}
حسین کاکویی^۳، داود پناهی^۳
مهوش قربانی^۳

^۱ گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای،
دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی
البرز، ایران
^۲ گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای،
دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی
تهران، ایران
^۳ دانشجوی دکترای بهداشت حرفه‌ای،
دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی
شهید بهشتی، ایران

* نویسنده مسئول: گروه مهندسی بهداشت
حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم
پزشکی تهران، ایران
۰۲۶-۳۴۶۴۳۳۹۸
E-mail: adljavad@sina.tums.ac.ir

زمینه و هدف: ارزیابی جو ایمنی به عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در محیط کار مطرح می‌باشد که به ارزیابی نگرش کارکنان نسبت به مسائل ایمنی می‌پردازد. هدف از این مطالعه ارزیابی جو ایمنی صنعت مورد مطالعه و یافتن نقاط ضعف و قوت آن است.

روش کار: در این مطالعه که از نوع توصیفی-تحلیلی مقطعی است، ابزار ارزیابی جو ایمنی LSCAT به کار گرفته شد که جو ایمنی حاکم بر صنعت را در ۱۷ حیطه ارزیابی می‌کند. امتیاز هر حیطه در مقیاس ۱ تا ۱۰ بدست می‌آید. امتیاز ۶ مرز بین وضعیت ضعیف و متوسط تلقی می‌شود.

نتایج و بحث: متوسط امتیاز جو ایمنی صنعت مورد نظر برابر با ۶/۰۳ بدست آمد. از بین ۱۷ حیطه مورد بررسی، جو ایمنی در ۸ حیطه ضعیف (امتیاز کمتر از ۶/۰) برآورد گردید. در این بین حیطه‌های حوادث و وقایع و مدیریت تغییر نامطلوب‌ترین وضعیت (امتیاز ۴/۰) را دارند. بهترین وضعیت مربوط به حیطه اولویت‌های فردی و نیاز به ایمنی (امتیاز ۸/۶۵) است. در اغلب حیطه‌ها ارتباط معناداری بین جو ایمنی و متغیرهای فردی نظیر سن، سابقه و تحصیلات مشاهده نگردید ($p > 0.05$).

نتیجه‌گیری: متغیرهای فردی نظیر سن، تحصیلات و میزان سابقه تأثیر چندانی بر جو ایمنی ندارند. در واقع مدیریت حاکم بر محیط کار است که جو سازمانی و به تبع آن جو ایمنی حاکم بر محیط کار را شکل می‌دهد. این موضوع تأکید مجددی بر اصل اساسی تعهد مدیریت ارشد به ایمنی و نقش آن در پیشگیری از حوادث است. از این رو جو ایمنی شاخص مناسبی برای ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای به‌شمار می‌رود.

کلمات کلیدی: جو ایمنی، صنعت پتروشیمی، فرهنگ ایمنی

مقدمه

سایر عوامل مربوط می‌باشند.^۲ منظور از اعمال ناایمن تخطی از دستورالعمل‌ها و رویه‌های انجام ایمن کار است. منظور از شرایط ناایمن وجود موقعیت‌های است که پتانسیل وقوع حادثه را دارند. با وجود بکارگیری کنترل‌های مهندسی، ارائه دستورالعمل‌های انجام ایمن کار و قوانین مربوط به ایمنی و بهداشت، بررسی‌ها نشان می‌دهند که همچنان حوادث زیادی در محیط‌های شغلی در حال وقوع‌اند. به‌طور مثال نرخ وقوع حادثه در سال ۲۰۰۴ در صنعت پتروشیمی ایالات متحده آمریکا ۰/۹ به ازای هر ۱۰۰ کارگر بود و در سال ۲۰۰۹ این مقدار به حدود ۰/۶ در سال ۲۰۰۹ کاهش یافت. به عبارت دیگر ظرف مدت ۵ سال کمتر از ۳۵٪ کاهش یافته است.^۳

طبق برآورد سازمان جهانی کار، سالیانه بیش از ۳۵۰ هزار مرگ و ۳۳۰ میلیون حادثه منجر به صدمه و جراحت در اثر حوادث ناشی از کار روی می‌دهد. خسارت ناشی از آن‌ها معادل ۴٪ کل تولید ناخالص جهانی برآورد شده است.^۱ با توجه به اینکه جمعیت ایران ۱٪ جمعیت جهانی را به خود اختصاص می‌دهد، میتوان بطور تقریبی تعداد مرگ و میر و صدمات ناشی از کار را معادل ۳۵۰۰ نفر فوتی و ۳ میلیون و سیصد هزار جراحت در سال برآورد نمود. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهند که علت ریشه‌ای بیش از ۸۰ درصد حوادث اعمال ناایمن بوده است. علت ۲۰٪ دیگر شرایط ناایمن و

مشکلات بالقوه محیط کار و همچنین افزایش راندمان کاری کارکنان و کاهش نرخ حوادث مؤثر باشد.^{۱۱}

بین جو ایمنی و رفتار ایمن کارکنان ارتباط آماری معناداری وجود دارد.^{۱۲} در مطالعه صورت گرفته توسط حیدری هم در سال ۲۰۰۷ در یک صنعت فلزی، بین جو ایمنی و رفتار ایمن کارگران ارتباط معناداری مشاهده شد.^{۱۳} از محیط های کاری که اهمیت ارزیابی جو ایمنی در آنها مورد تاکید قرار گرفته بیمارستان ها و صنایع هستند.^{۱۴}

هدف از این مطالعه تهیه پروفایل جو ایمنی صنعت مورد نظر و تعیین نقاط ضعف بمنظور یافتن زمینه های مداخله می باشد.

مواد و روش ها

تعداد ابزارهای موجود جهت ارزیابی جو ایمنی و فرهنگ ایمنی در صنعت به بیش از ۸ ابزار می رسند.^{۱۵} به دلیل ارزیابی روایی و پایایی قبلی توسط عدل و همکاران،^{۱۶} ابزار ارزیابی جو ایمنی Loughborough University Safety Climate Assessment Toolkit (LSCAT) در این مطالعه بکار گرفته شد^{۱۷} که جو ایمنی حاکم بر صنعت را در ۱۷ حیطه ارزیابی می کند. از این ۱۷ حیطه، ۹ حیطه مستقیماً به بررسی باورها و نگرش های کارگران، ۳ حیطه به فعالیت های سازمانی و ۵ حیطه دیگر از طریق مصاحبه به مسائلی چون شیوه مدیریت، همکاری و غیره می پردازند. این ابعاد در جدول ۲ نشان داده شده اند. پرسشنامه جو ایمنی شامل ۴۳ سؤال که در مجموع ۹ بُعد را مورد بررسی قرار می دهد در اختیار پرسنل قرار داده شد. علاوه بر آن از چک لیست فعالیت های سازمانی و مصاحبه گروهی ساختارمند (FGD) برای ارزیابی سایر ابعاد استفاده گردید. در این ابزار ۵ حیطه به طریق FGD مورد بررسی قرار گرفت. بدین صورت که حداکثر تعداد ۸ نفر از کارکنان در جلسه ای نیم ساعته شرکت می نمایند و بحث در ارتباط با هر حیطه با ارائه سؤال و توضیحات بیشتر در مورد سؤال از سوی پرسشگر که دبیر جلسه است آغاز می شود. اعضا پس از حداکثر ۵ دقیقه بحث در مورد موضوع امتیاز نهایی مد نظر خود را عنوان می نمایند و پرسشگر متوسط امتیازات را بعنوان امتیاز سؤال مذکور در نظر می گیرد. در نهایت متوسط امتیاز چند سؤال مربوط به یک حیطه بعنوان امتیاز آن حیطه لحاظ می گردد. همچنین ۳ حیطه توسط مشاهده و بررسی

روند شناسایی علل ریشه ای حوادث در صنعت از گذشته تا به امروز دوره های مختلفی را پشت سر گذاشته است که به ترتیب مرحله تکنیکی (فنی)، خطای انسانی، فنی - اجتماعی و مرحله سازمانی را می توان نام برد. راهبرد مرحله سازمانی این است که کارگران وظایف خود را در قالب یک سازمان که از فرهنگی (جو) خاص برخوردار است انجام می دهند.

مشخص شده است که صرف نظر از نقص های فنی و نبود کنترل های مهندسی، سستی افراد و نقص های فراگیر (جو) سازمانی علت پنهان اکثر حوادث فعلی است.^{۱۸} این امر در صنایع با قابلیت اطمینان بالا نظیر صنعت پتروشیمی بیش تر مشهود است.^{۱۹}

پس از حادثه نیروگاه هسته ای چرنوبیل اهمیت فرهنگ ایمنی که قسمتی از فرهنگ سازمانی محسوب می شود بیشتر شناخته شد و ضرورت ارزیابی آن بیش از پیش مطرح گردید.^{۲۰}

ماهیت جو ایمنی مشابهت هایی با فرهنگ ایمنی دارد با این تفاوت که جو ایمنی پدیده ای روان شناختی است و نگرش کارکنان در مورد وضعیت ایمنی را به صورت مقطعی نشان می دهد و به فاکتورهای محیطی و وضعیتی وابسته بوده و ضمن موقتی و موضعی بودن، مستعد تغییر نیز می باشد. در حالی که فرهنگ در مقابل تغییرات مقاوم بوده و ارزش های مشترک بین کلیه اعضای یک سازمان در کلیه سطوح را دربر می گیرد و با بحث های ایمنی رسمی سازمانی و سیستم های سرپرستی و مدیریتی آن سر و کار دارد.^{۲۱}

جو ایمنی حاکم بر هر محیط کاری حاصل ارزش ها، نگرش ها و منافع فردی و گروهی، صلاحیت ها و الگوهای رفتاری است که تعهد کارکنان به مدیریت ایمنی و سلامت شغلی سازمان را مشخص می کند.^{۲۲}

تحقیقات مربوط به جو ایمنی از ابتدا تا کنون در مراحل زیر ادامه یافته است:

۱) طراحی ابزارهای سنجش روان (سایکومتریک) و تعیین فاکتورهای ساختاری مربوطه (۲) تهیه مدل های تئوریک جو ایمنی به منظور مشخص ساختن عوامل تعیین کننده در رفتار ایمن و حوادث و آزمودن آنها^{۲۳} (۳) بررسی ارتباط بین یافته های جو ایمنی و عملکرد واقعی ایمنی و (۴) بررسی ارتباط بین جو ایمنی و جو سازمانی.^{۲۴} برخی محققان بر این عقیده اند که اگر جو ایمنی به طور دقیق مورد ارزیابی قرار گیرد می تواند در تشخیص و ارزشیابی

گردید.^{۱۶} در فرمول N_1 به تعداد افراد جامعه آماری و e به میزان دقت اشاره دارد. اعمال ضریب تصحیح جامعه محدود در برآورد حجم نمونه، حداقل تعداد نمونه مورد نیاز را به ۹۶ نفر تقلیل داد (فرمول ۲). در نهایت مطالعه با حجم نمونه $n = 128$ نفر انجام گردید. نمونه‌ها بصورت تصادفی از گروه‌های شغلی مختلف (کارگر، تکنسین، سرپرست) با رعایت نسبت جمعیت واقعی آن‌ها انتخاب شدند.

$$n_0 = \frac{N}{1 + N(e)^2} = \frac{250}{1 + 250 \cdot (0.05)^2} = 154 \quad \text{فرمول ۱}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = \frac{154}{1 + \frac{(154 - 1)}{250}} = 96 \quad \text{فرمول ۲}$$

به منظور بررسی ارتباط بین متغیرهایی نظیر سطح تحصیلات، سابقه کار و گروه سنی از آزمون ANOVA جهت آنالیز واریانس داده‌ها در گروه‌های مختلف استفاده گردید.

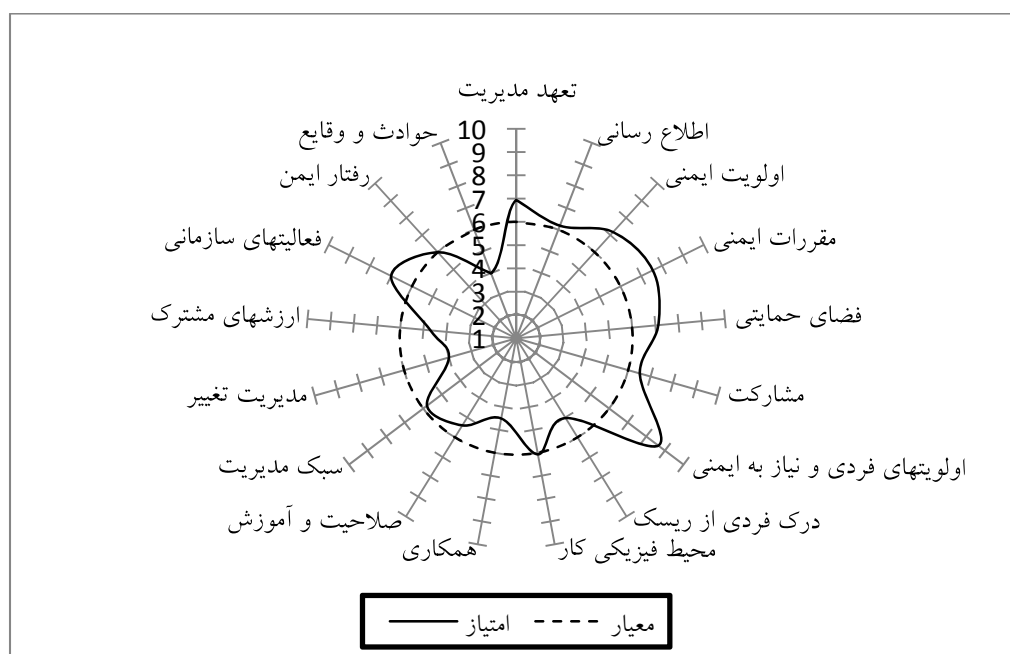
نتایج

نتایج این مطالعه مقطعی در جدول ۱ و شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

مستندات ارزیابی می‌گردند به این ترتیب که فرد مستندات مربوط به گزارش حوادث را بررسی نموده و طبق روش امتیازدهی ارائه شده در LSCAT و با توجه به تعداد حادثه به ازای هر ۱۰۰۰ نفر، امتیاز مربوطه را بعنوان امتیاز حیطه حوادث و وقایع اختصاص می‌دهد. در حیطه رفتار ایمن، رفتار کارکنان به طور تصادفی به مدت ۳۰ دقیقه مورد مشاهده قرار می‌گیرد. با استفاده از چک لیست پژوهشگر ساخته رفتار ایمن، نسبت رفتار ناایمن به کل رفتارهای مشاهده شده محاسبه و امتیاز مربوط به حیطه رفتار ایمن تعیین می‌شود. ارزیابی حیطه فعالیت‌های سازمانی با بررسی مستندات شش ماه گذشته نظیر گزارش بررسی حادثه، میزان بازرسی‌های ایمنی صورت گرفته، میزان رسیدگی به طرح‌ها و گزارشات ایمنی و ترتیب اثر دادن به آن‌ها، طبق الگوی ارائه شده در LSCAT امتیازدهی می‌شود.

امتیاز هر یک از این حیطه‌ها بین ۱ تا ۱۰ می‌آید. طبق راهنمای LSCAT عدد ۶ بعنوان حداقل امتیاز قابل قبول (امتیازات برابر یا بزرگ‌تر از ۶ به معنی خوب و خیلی خوب) در نظر گرفته می‌شود.

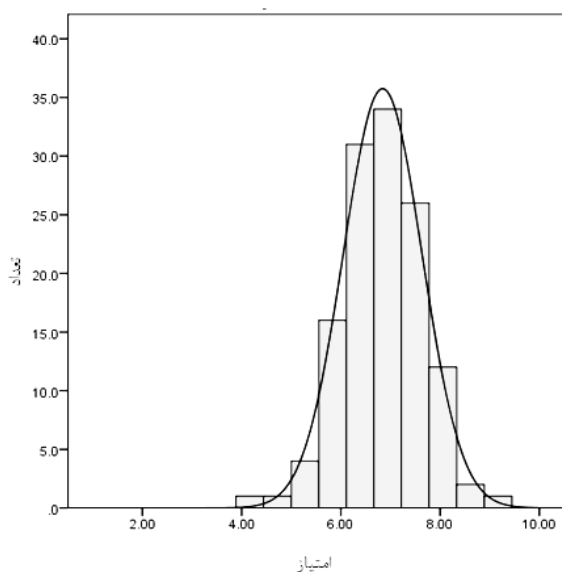
بمنظور تعیین حجم نمونه مورد نیاز با توجه به جمعیت ۲۵۰ نفری پرسنل صنعت مورد مطالعه و لحاظ کردن سطح اطمینان ۹۵٪ و استفاده از فرمول آماری زیر میزان حجم نمونه $n_0 = 154$ نفر تعیین



شکل ۱. پروفایل جوایم صنعت مورد مطالعه

جدول ۱. امتیازات حاصل از جوّ ایمنی

بخش	(انحراف معیار)	میانگین امتیاز ۱۰ - ۰	نحوه ارزیابی
تعهد مدیریت	(۱/۱۴)	۶/۹۴	پرسشنامه
اطلاع رسانی	(۱/۳۴)	۶/۱۹	
اولویت ایمنی	(۱/۴۹)	۷/۱۸	
مقررات ایمنی	(۱/۵۱)	۷/۵۶	
فضای حمایتی	(۱/۵۱)	۷/۱۳	
مشارکت	(۱/۳۷)	۶/۵۲	
اولویتهای فردی و نیاز به ایمنی	(۰/۹۱)	۸/۶۵	
درک فردی از ریسک	(۱/۰۱)	۵/۰۳	
محیط فیزیکی کار	(۱/۰۲)	۶/۰۷	
همکاری	--	۴/۵	مصاحبه متمرکز گروهی (FGD)
صلاحیت و آموزش	--	۵/۴	
سبک مدیریت	--	۵/۸	
مدیریت تغییر	--	۴/۰	
ارزشهای مشترک	--	۴/۷	
فعالتهای سازمانی	--	۷/۰	مشاهده و بررسی مستندات
رفتار ایمن	--	۶/۰	
حوادث و وقایع	--	۴/۰	
میانگین		۶/۰۳	



شکل ۲. توزیع امتیازات جوّ ایمنی در صنعت مورد مطالعه (نکته: توزیع امتیازات نرمال است لذا می‌توان از آزمون‌های پارامتریک نظیر ANOVA برای آزمودن اختلاف میانگین‌ها بهره برد)

میانگین سنی افراد مورد مطالعه $36 \pm 5/6$ و همگی مرد بودند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود از بین ۱۷ حیطه مورد بررسی، جوّ ایمنی در ۸ حیطه ضعیف (امتیاز کمتر از ۶) است. در این بین حیطه حوادث و وقایع و مدیریت تغییر نامطلوب‌ترین وضعیت (امتیاز ۴) را دارند. بهترین وضعیت مربوط به حیطه اولویتهای فردی و نیاز به ایمنی (امتیاز ۸/۶۵) است. از آنجایی که هدف اصلی مطالعه بررسی وضعیت حیطه‌های مختلف جهت تعیین زمینه‌های مداخله است، حیطه‌های مختلف هم وزن فرض شدند. علاوه بر این، وزن‌دهی حیطه‌های مختلف مشکلاتی را در رسم پروفایل جوّ ایمنی ایجاد می‌کند مثلاً ممکن است امتیاز برخی حیطه‌ها از دامنه ۱ تا ۱۰ خارج شود.

با بررسی توزیع امتیازات جوّ ایمنی و مشخص شدن تبعیت آن‌ها از توزیع نرمال (شکل ۲) امکان انجام آزمون آماری One-Way ANOVA به منظور مقایسه میانگین گروه‌های مختلف تحصیلی، سنی و شغلی فراهم می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به جدول ۱، نکته قابل توجه ضعیف بودن تمام حیطه‌هایی است که از طریق مصاحبه متمرکز گروهی ارزیابی شده‌اند (۵ حیطه). به نظر می‌رسد مصاحبه با به چالش کشیدن موضوع و بسط آن و نیز القای اهمیت آن، نسبت به پرسشنامه ارزیابی دقیق‌تری از حیطه‌های مورد بررسی به عمل می‌آورد. استفاده از مصاحبه ساختارمند می‌تواند ابعاد پنهان‌تری از موضوع را روشن سازد. از معایب آن زمان‌بر بودن و دشواری آنالیز داده‌های حاصل از مصاحبه است. برای استفاده از مزایای مصاحبه می‌توان حیطه‌هایی که با پرسشنامه ارزیابی می‌شوند و اختلاف زیادی در پاسخ کارگران مشاهده می‌گردد، از طریق مصاحبه نیز مورد ارزیابی قرار داد. حیطه‌هایی که بالاترین و پایین‌ترین امتیاز را کسب نموده‌اند با مطالعه عدل. ج و همکاران که در یک صنعت فولاد به انجام رسید همخوانی دارد.^{۱۷}

صنعت فلزی همخوانی دارد. در مطالعه مذکور ارتباط معناداری بین سن و جوّ ایمنی مشاهده نگردید.^{۱۸} همچنین در مطالعه عدل و همکاران در یک صنعت فولاد همین نتیجه حاصل گردید.^{۱۷}

سن

بین حیطه تعهد مدیریت و اولویت ایمنی و سن ارتباط معناداری مشاهده شد. در مطالعه حیدری و همکاران نیز رابطه بین حیطه تعهد مدیریت و سن، معنادار گزارش گردید.^{۱۸} به نحوی که با افزایش سن نگرش فرد به حیطه‌های مذکور ارتقا می‌یابد. سایر حیطه‌ها با سن ارتباط معناداری نداشتند. عبارات مربوط به حیطه اولویت ایمنی که کارگران نظر خود را درباره آن‌ها عنوان می‌کنند شامل: (۱) مدیریت، برای ایمنی کارکنان اهمیت قائل است. (۲) از قوانین و دستورالعمل های ایمنی به دقت تبعیت می‌شود. (۳) مدیریت به اندازه اهمیت تولید، ایمنی را مورد توجه قرار می‌دهد.

سطح تحصیلات

سطح تحصیلات با حیطه‌های اولویت ایمنی و محیط کار ارتباط معناداری نشان می‌دهد ($p < 0/05$). درخصوص حیطه محیط کار به نظر می‌رسد حضور افراد با تحصیلات هم‌سطح بالا (لیسانس و بالاتر) در کنار یکدیگر فضای حمایتی مطلوب‌تری را فراهم می‌نماید.

ارتباط متغیرهای فردی با حیطه‌های مختلف جوّ ایمنی

سابقه

بررسی ارتباط بین متغیرهای فردی نظیر سابقه کار، سن و تحصیلات در جدول ۲ نشان داده شده است. ارتباط معناداری بین ۹ حیطه مورد ارزیابی توسط پرسشنامه با سابقه کارگران مشاهده نشد. این نتیجه با مطالعه صورت گرفته توسط حیدری و همکاران در یک

جدول ۲. آزمون اختلاف میانگین (One-Way ANOVA) نگرش ایمنی ($CI=0/95$)

ردیف	حیطه مورد بررسی	تحصیلات	سن	سابقه کار
		P-Value	P-Value	P-Value
۱	تعهد مدیریت	۰/۱۳	N.S	نتیجه
۲	ارتباطات	۰/۳۶	N.S	نتیجه
۳	اولویت ایمنی	۰/۰۳	S	نتیجه
۴	قوانین و دستورالعمل‌های ایمنی	۰/۲۴	N.S	نتیجه
۵	فضای حمایتی	۰/۳۹	N.S	نتیجه
۶	مشارکت	۰/۸۹	N.S	نتیجه
۷	اولویت‌های فردی و نیاز به ایمنی	۰/۱۷	N.S	نتیجه
۸	ادراک فردی از خطر	۰/۱۵	N.S	نتیجه
۹	محیط کار	۰/۰۲	S	نتیجه

S=معنادار، N.S= غیر معنادار

شاخصی پیشگیرانه در مقابل حوادث شغلی در مطالعه smith و همکاران در سال ۲۰۱۲ در کارکنان آمریکایی نیز گزارش گردیده است.^{۲۰} از محدودیت‌های مطالعه خود-گزارش‌دهی در حیطه‌هایی است که از طریق پرسشنامه ارزیابی می‌شوند؛ لذا یافته‌ها می‌تواند تحت تأثیر تمایلات کارگر واقع شود. استفاده از یک روانشناس که بتواند مداخله کننده‌ها در نوع پاسخ‌دهی را کنترل نماید بر اعتبار مطالعاتی خود-گزارش‌دهی خواهد افزود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب به شماره ۱/۱۰۹/۲۶۲۵۲-پ است که با حمایت و همکاری شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران به انجام رسید. بدینوسیله از آن شرکت محترم تشکر به عمل می‌آید.

این نتیجه با مطالعه حیدری و همکاران که در یکی از صنایع فلزی به انجام رسید همخوانی دارد.^{۱۸} در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای فردی نظیر سن، تحصیلات و میزان سابقه تأثیر چندانی بر جو ایمنی نداشته و متغیرهای دیگری بر شکل‌گیری آن تأثیر گذارند. به عبارت دیگر این کارگران نیستند که جو ایمنی حاکم بر محیط کار را شکل می‌دهند بلکه این مدیریت حاکم بر محیط کار است که جو سازمانی و به تبع آن جو ایمنی حاکم بر محیط کار را شکل می‌دهد.

هرچند در بین مطالعات صورت گرفته در خصوص وجود ارتباط بین جو ایمنی و نرخ وقوع حوادث، نمونه‌های ناقضی نیز یافت می‌شوند.^{۱۹} با این وجود استفاده از جو ایمنی بعنوان شاخصی پیشگیرانه در ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی در کنار سایر شاخص‌های کمی نظیر نرخ بروز و شدت حوادث، می‌تواند مدیریت را به سمت اتخاذ تدابیر مناسب در جهت ارتقای سطح ایمنی و کاهش حوادث شغلی هدایت نماید. استفاده از جو ایمنی بعنوان

References

- Hämäläinen P, Takala J, Saarela K.L. Global estimates of occupational accidents. *Safety Science* 2006;44:137-56.
- Shappell SA, Wiegmann DA. A human error approach to accident investigation: The taxonomy of unsafe operations. *The International Journal of Aviation Psychology* 1997;7(4):269-91.
- Bureau of Labor Statistics (BLS). Current Injury, Illness, and Fatality Data. Bureau of Labor Statistics 2011. Available from: <http://www.bls.gov/iif/tables.htm>.
- Lee T, Harrison K. Assessing safety culture in nuclear power stations. *Safety Science* 2000;34(1-3):61-97.
- Flin R, Mearns K, O'Connor P, Bryden R. Measuring safety climate: identifying the common features. *Safety Science* 2000;34(1-3):177-92.
- Choudhry RM, Fang D, Mohamed S. The nature of safety culture: A survey of the state-of-the-art. *Safety Science* 2007;45(10):993-1012.
- Wiegmann DA, Administration USFA, Laboratory UoIaU-CAR. A synthesis of safety culture and safety climate research: University of Illinois at Urbana-Champaign, Aviation Research Lab 2002.
- Neal A, Griffin MA. A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior and accidents at the individual and group levels. *J Appl Psychol* 2006;91(4):946-53.
- Prussia GE, Brown KA, Willis PG. Mental models of safety: do managers and employees see eye to eye. *Journal of Safety Research* 2003;34(2):143-56.
- Cooper MD, Phillips RA. Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship. *J Safety Res* 2004;35(5):497-512.
- Gyekye SA, Salminen S. Organizational safety climate and work experience. *Int J Occup Saf Ergon* 2010;16(4):431-43.
- Heidari M, Farshad A, Arghami S. A study on relationship between production link worker's safety attitude and their safe act in of arak metal industry. *Iran Occupational Health* 2007;4(3):1-9. [In Persian]
- Olsen E, Aase K. A comparative study of safety climate differences in healthcare and the petroleum industry. *Qual Saf Health Care* 2010 Oct;19 Suppl 3:175-9.
- [Health and safety Executive (HSE). Summary guide to safety climate tools 1999.
- University of Loughborough. Safety Climate Measurement User Guide and Toolkit. 2000 [July 2008.]; Available from: <http://www.lboro.ac.uk/departments/bs/safety/documents.pdf>.
- Yamane Taro. Statistics, An Introductory Analysis. 2nd ed. New York: Harper and Row 1967.

17. Adl J, et al. Safety climate in a steel-manufacturing plant. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2011;9:23-34.
18. Heidari M.H, Farshad A.A, Arghami S. Evolution of relative between safety climate and workers safety behavior in a steel industry of Arak city. Journal of Iran Occupational Health 2002;4(3):1-8.[In Persian]
19. Salminen S, Seppala A. Safety climate in Finnish- and Swedish-speaking companies. Int J Occup Saf Ergon 2005;11(4):389-97.
20. Smith T.D. and D.M. DeJoy. Occupational Injury in America: An analysis of risk factors using data from the General Social Survey (GSS). Journal of Safety Research 2012;43(1):67-74