مقاله پژوهشی

ارزیابی عملکرد ایمنی با استفاده از شاخص های فعال در یک صنعت منتخب

ابوالفضل برخورداری[۱]، علی دهقانی[۲]، علی کیانفر[۳]، شهرام محمودی[۴]، فاطمه امینی فرد[۵*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۵

چکیده

زمینه وهدف: کیفیت و اثر بخشی سیستم های ایمنی، عامل حیاتی و مهم در تحقق اهداف آنها است. در مطالعه حاضر با بهره گیری از ساختار مدل های مختلف و روزآمد در حوزه ی ایمنی، روشی برای ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی با استفاده از شاخص های فعال (آینده نگر) پیشنهاد و در یک صنعت منتخب مورد آزمون قرار گرفت.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی- مقطعی می باشد. شاخص های مورد مطالعه از نوع فعال و شامل نرخ رفتارهای نا ایمن، جو ایمنی، استعداد حادثه پذیری و نرخ وقوع شبه حوادث می باشند. تعداد ۱۴۷۳ پرسشنامه ی جو ایمنی و ۵۴۳ مورد استعداد حادثه پذیری تکمیل شد.

نتایج: حداقل و حداکثر نمره جو ایمنی به ترتیب ۵۶/۸۸ و ۵۸/۲، حداقل نمره استعداد حادثه پذیری ۹۸/۲ و حداکثر ۱۴۰/۷ بدست آمد. بیشترین تعداد شبه حوادث ۴۰۸ و کمترین ۱۹۶ بود. بیشترین نرخ رفتارهای نا ایمن ۴۳/۸ درصد و کمترین ۲۷/۲ درصد محاسبه شد. در حیطه های نه گانه جو ایمنی نیز حیطه هشتم (درک پرسنل از ریسک) با نمره ۴/۰۷ کمترین نمره و حیطه چهارم (قوانین و مقررات ایمنی) با نمره ۸/۰۵ بیشترین نمره را داشتند. بر اساس نظرات خبرگان شاخص نرخ رفتارهای نا ایمن بیشترین اهمیت و شاخص نرخ بروز شبه حوادث کمترین اهمیت را در ارزیابی عملکرد ایمنی دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که رویکرد استفاده از شاخص های عملکردی فعال (آینده نگر) می تواند به عنوان ابزاری مناسب در جهت ارزیابی عملکرد ایمنی سازمان ها موثر واقع شود.

کلیدواژه‌ها: ایمنی، شاخص های فعال، ارزیابی عملکرد

۱. استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد.،یزد ،ایران.

۲. استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد.،یزد ،ایران.

۳. کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای ، شرکت مپنا، تهران ،ایران.

۴. کارشناسی ارشد HSE ،شرکت مپنا ،تهران ،ایران.

۵. * (نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای،، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد.،یزد ،ایران پست الکترونیک: fateme_aminifard@yahoo.com

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

مقدمه

با آغاز انقلاب صنعتی، موضوع حفاظت از سلامت نیروی کار از حالت فردی خارج و حالت عمومی تری به خود گرفت. پس از پیدایش مکتب روابط انسانی در مدیریت، توجه به ایمنی منابع انسانی اهمیت بیشتری یافت. هزینه های محیط‌های غیر ایمن بسیار شگفت آورند. اگر هزینه‌های غرامت و ضرر و زیان پرداختی به آسیب دیدگان را در نظر بگیریم می‌توان دریافت که عدم وجود ایمنی می‌تواند یک سازمان را از پا در آورد. امروزه اهمیت مدیریت ایمنی در دستیابی به کارآیی سازمان به طور فزاینده ای مورد توجه قرار گرفته است [۱]. کیفیت و اثر بخشی سیستم‌های ایمنی، عامل حیاتی و مهم در تحقق اهداف آنها است، بالا بودن هزینه‌های مورد نیاز برای ارائه خدمات و محصولات گوناگون و پایین بودن اثر بخشی سیستم، باعث تمرکز بر روی فعالیت‌هایی برای ارتقاء عملکرد سیستم شده است. به منظور آگاهی از وضعیت موجود سیستم‌های ایمنی و اطلاع از پیشرفت و یا افت عملکرد آنها بایستی پایش مداومی از عملکرد این سیستم‌ها داشته باشیم. بدین جهت بایستی شاخص‌های عملکردی مناسبی را استخراج و طراحی نماییم.

برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های ایمنی در حال حاضر معمولاً از شاخص‌های گذشته نگر (Passive) استفاده می‌کنند که برای نمونه می توان به ضریب تکرار حادثه (Frequency Rate- FR) و یا میزان بروز حادثه (IR- Incidence Rate) و غیره اشاره کرد. شاخص‌های مذکور میزان عملکرد ایمنی را بعد از حوادث و رویدادها نشان می‌دهند و از آنجا که هدف از استقرار سیستم‌های مدیریتی از جمله سیستم مدیریت ایمنی بهبود مستمر می‌باشد، صرفاً به کار گیری شاخص‌های گذشته نگر نمی‌تواند سودمند باشد. برای این منظور بایستی از شاخص‌های آینده نگر (Active) و پیشگیرانه که سازمان‌ها را قادر به پیشگیری نموده و آنها را در تدوین برنامه‌های بهبود و اقدامات اصلاحی پیش از بروز رویدادها یاری می رسانند، استفاده کرد [۲]. برای یافتن شاخصهای مناسب می توان از آنالیز حوادث بزرگ و یا مفاهیم مدل‌های طراحی شده در حوزه ی ایمنی نیز بهره برد. آنالیز حوادث بزرگ با پیامدهای بزرگ نشانگر تأثیر عوامل مختلف منجمله خطاهای مدیریتی، فاکتورهای انسانی، طراحی نامناسب تبادل انسان و ماشین، ضعف-های ایمنی و طراحی نامناسب سیستم در بروز اینگونه حوادث بوده است [۳]. برای تعیین نشانگرهای عملکرد سیستم ایمنی انواع مدل‌های معمول و به روز ایمنی بررسی و و شاخص‌های مناسبی با توجه به مفاهیم آنها پیشنهاد گردیدند که بر اساس آن نشانگرهای عملکردی مناسب تعریف گردید. از مهمترین مدل‌های ایمنی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مدل بررسی حوادث شغلی (OARU: Occupational Accident Research Unit) (Kjellen and Larsson, 1981)
- مدل موسسه بین المللی کنترل خسارات (ILCI) (Bird and Germain, 1985)
- مدل تریپود (TRIPOD) (Reason, 1991)
- مدل دومینو (Domino) (Berd, 1986) (Weaver, 1990) (Heinrich, 1959)
- مدل زابتاکیس(Zabatakis) (Haddon, 1970)
- مدل انرژی (Haddon, 1980)

شاخص‌های عملکرد بطور کلی اطلاعات مهمی درباره وضعیت عملکرد ایمنی سازمان ها بدست می‌دهند. آنها ابزار مناسبی برای شناخت، مدیریت و بهبود سیستم بوده و اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد عملکردها را مهیا می‌کنند.

در این مطالعه ابتدا با بهره‌گیری از ساختار مدل‌های مختلف و بروز در حوزه ی ایمنی و بررسی شاخص های فعال اندازه‌گیری عملکرد سیستم ایمنی که هم اکنون در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و بررسی نقاط قوت و ضعف هر یک با توجه به نیاز تعریف شده، روشی برای ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی طراحی و پیشنهاد خواهد شد. سپس روش پیشنهادی در صنعتی منتخب که عملکرد خود را با شاخص‌های فوق می سنجد مورد تست و تصدیق قرار خواهد گرفت.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی می باشد. در گام اول ضمن آشنایی با حوزه ی کسب و کار، فعالیت ها، ماموریت ها و اهداف صنعت منتخب، اقدام به بررسی و شناخت سیستم مدیریت ایمنی آن گردید. در گام بعد با استفاده از بررسی مقالات و پژوهش های گذشته ی داخلی و خارجی و نیز بررسی تحلیل های حوادث بزرگ و نیز مطالعه دقیق مدل های گفته شده در بالا شاخص های عملکردی مناسب که در حوزه ی ایمنی مورد استفاده هستند، شناسایی شدند. شاخص هایی که در این مطالعه استفاده شدند از نوع فعال (آینده نگر) بودند. این شاخص ها عبارت بودند از نرخ رفتارهای نا ایمن، جو ایمنی (Safety Climate) ، استعداد حادثه پذیری (Accident Proneness) و نرخ بروز شبه حوادث.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

نرخ رفتارهای نا ایمن

نمونه برداری از رفتارهای ایمنی با استفاده از تکنیک نمونه برداری از رفتارهای ایمنی (SBS: Safety Behavior Sampling) و بر اساس همان اصول نمونه برداری از کار مورد استفاده در مهندسی صنایع برای تعریف و تعیین استانداردهای زمانی قرار دارد [۴]. در این تکنیک ابتدا ایستگاه کاری تعریف می شود. سپس لیستی از اعمال نا ایمن تهیه می گردد و با انجام مطالعه پایلوت و تعداد مشاهدات لازم محاسبه می گردد. در طول مطالعه پایلوت دو چیز ثبت می گردد: ۱) تعداد کل مشاهدات انجام شده (N_1) و ۲) تعداد مشاهداتی که در آنها رفتارهای نا ایمن مشاهده شده است (N_2). بنابراین نسبت رفتار نا ایمن برابر است با:

معادله (۱) : $$P=\frac{N2}{N1}$$

اگر S دقت مورد نیاز، N تعداد کل مشاهدات مورد نیاز و K مقدار بدست آمده از جداول نرمال استاندارد شده برای یک حد اطمینان باشد آن وقت:

معادله (۲): $$N=(K/S)^2P(1-P)$$

برای یک حد مشخص از حد اطمینان، میزان K از جداول نرمال استاندارد شده بدست می آید برای حد اطمینان ۹۵ درصد K تقریبا" برابر ۲ می باشد و معادله ۲ به شکل زیر در می آید:

معادله (۳): $$N=(4/S^2)P(1-P)$$

-آموزش مشاهده گر

مشاهده گر بایستی برای طبقه بندی رفتارهای کارگران بر حسب ایمن یا ناایمن بودن آنها بر اساس تعریفی که در لیست اعمال ناایمن ثبت شده مورد آموزشهای لازم قرار گرفته و با طی دوره آزمایشی، نحوه تصمیم گیری سریع در زمینه ایمن یا ناایمن بودن رفتار مشاهده شونده را تمرین کند. حال مطالعه واقعی را با تعداد ($N-N_2$) از مشاهدات تصادفی انجام و رفتارها بر اساس تقسیم بندی ایمن و نا ایمن ثبت می شود.

-جو ایمنی

جو ایمنی پدیده ای روانشناختی است و درک کارکنان را از وضعیت ایمنی در یک مقطع زمانی معین نشان می دهد و قابل تغییر می باشد [۵]. برای ارزیابی جو ایمنی در میان کارکنان صنعت منتخب از یک پرسشنامه استاندارد شده استفاده شد. ابتدا با انجام یک مطالعه پایلوت با استفاده از آزمون آلفا کرومباخ قابلیت اطمینان (Reliability) سوالات پرسشنامه جو ایمنی استخراج می گردد. نحوه تکمیل پرسشنامه از نوع خود اجرایی- نیمه نظارتی می باشد. پرسشنامه جو ایمنی شامل ۴۳ سوال می باشد که که در مقیاس لیکرت ۵ درجه ای (کاملا مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملا موافقم) تکمیل و نتایج حاصل کمی گردید.

حیطه های مورد بررسی در این پرسشنامه عبارت بودند از تعهد مدیریت، ارتباطات، تقدم ایمنی، قوانین و مقررات ایمنی، محیط حمایتی، مشارکت در ایمنی، اولویت های پرسنل و نیاز به ایمنی و درک پرسنل از ریسک.

پس از جمع آوری پرسشنامه ها به هر سوال بر اساس پاسخ افراد امتیاز می دهیم بدین صورت که "کاملا مخالفم" امتیاز ۱، "مخالفم" امتیاز ۲، "نظری ندارم" امتیاز ۳، "موافقم" امتیاز ۴ و کاملا موافقم امتیاز ۵ را کسب می کند. برای کمی سازی نتایج پرسشنامه از جدول ۱ استفاده می گردد.

در نهایت نمره مربوط به جو ایمنی هر گروه شغلی در یکی از ۳ مقیاس سطح جو پایین (امتیاز ۱۸ تا ۳۶)، جو متوسط (امتیاز ۳۶ تا ۷۲) و جو بالا (امتیاز ۷۲ تا ۹۰) تعیین می گردد.

-استعداد حادثه پذیری

یکی از مهمترین ویژگیهای شخصیتی که از اهمیت بالایی در ایمنی برخوردار است استعداد حادثه پذیری و به عبارت بهتر حس حادثه جویی افراد است. افرادی که از استعداد حادثه پذیری کمتری برخوردارند پیامدهای عمل را قبل از عمل می سنجند بالعکس افرادی با درجه حادثه پذیری بالا، بطور ناگهانی و بدون دور اندیشی دقیق عمل می کنند [۶].

با توجه به ثبات نسبی ویژگی‌های شخصیتی در طول زمان و با در نظر گرفتن این اصل روانشناسی که رفتار گذشته بهترین پیش بینی کننده رفتار آتی است، می توان در بدو استخدام از طریق آزمون‌های استخدامی عینی و مبتنی بر شخصیت، ویژگی‌های شخصیتی مورد نظر در افراد متقاضی کار را ارزیابی کرده و ضمن استخدام افراد صلاحیت دار، برای اجرای برنامه‌های آموزشی طرحریزی‌های لازم را انجام داد این امر به ویژه در مورد متقاضیان مشاغل بحرانی حائز اهمیت است. گروه هدف پرسشنامه استعداد حادثه پذیری افرادی است که مشاغل بحرانی به آنها سپرده شده است. مشاغل خطرناک (بحرانی) مشاغلی با ریسک بالا در ارزیابی-های انجام شده هستند که می توانند سبب وقوع حوادثی با پیامدهای سنگین شوند. برای ارزیابی استعداد حادثه پذیری از یک پرسشنامه استاندارد شده با نحوه تکمیل خود اجرایی نیمه

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

نظارتی استفاده شد. با انجام مطالعه پایلوت با استفاده از آزمون آلفا کروم‌باخ، قابلیت اطمینان سوالات پرسشنامه استعداد حادثه پذیری استخراج گردید. پرسشنامه شامل ۳۹ سوال می باشد که در مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای تکمیل می گردد. پس از جمع آوری پرسشنامه‌ها به هر سوال بر اساس پاسخ افراد امتیاز می دهیم بدین صورت که "کاملا مخالفم" امتیاز ۱، "مخالفم" امتیاز ۲، "نظری ندارم" امتیاز ۳، "موافقم" امتیاز ۴ و کاملا موافقم امتیاز ۵ را کسب می کند. برای کمی سازی نتایج پرسشنامه از فرمول مقابل استفاده شد:

جمع امتیاز سوالات ۱ تا ۳+(۶-امتیاز سوال ۴)+ جمع امتیاز سوالات ۵ تا ۱۳+(۲۴-جمع امتیاز سوالات ۱۴ تا ۱۷)+ جمع امتیاز سوالات ۱۸ تا ۲۲+(۲۴- جمع امتیاز سوالات ۲۳ تا ۲۶)+ امتیاز سوال ۲۷+(۶-امتیاز سوال ۲۸)+ امتیاز سوال ۲۹+(۶-امتیاز سوال ۳۰)+ جمع امتیاز سوالات ۳۱ تا ۳۵+(۱۲-جمع امتیاز سوالات ۳۶ و ۳۷)+ جمع امتیاز سوالات ۳۸ و ۳۹

نمره مربوط به استعداد حادثه پذیری هر گروه شغلی در یکی از ۴ مقیاس استعداد حادثه پذیری پایین (۳۹-۷۸)، متوسط (۱۱۷-۷۸)، بالا (۱۵۶-۱۱۷) و بسیار بالا (۱۵۶-۱۹۵) تعیین گردید.

جدول ۱-نحوه محاسبه امتیازات در پرسشنامه جو ایمنی

بعد	فرمول	تقسیم بر	ضرب در
تعهد مدیریت	امتیاز سوال ۹+(۶ – امتیاز سوال ۱۶)+(۶ – امتیاز سوال ۱۹)+امتیاز سوال ۲۶+امتیاز سوال ۳۳+ امتیاز سوال ۳۸+امتیاز سوال ۴۲	۳۵	۱۰
ارتباطات	امتیاز سوال ۱+امتیاز سوال ۱۰+(۶ – امتیاز سوال ۲۵)+(۶ – امتیاز سوال ۲۸)+امتیاز سوال ۳۱	۲۵	۱۰
تقدم ایمنی	امتیاز سوال ۴+امتیاز سوال ۵ +(۶ – امتیاز سوال ۲۰)+امتیاز سوال ۴۰	۲۰	۱۰
قوانین و مقررات ایمنی	(۶ – امتیاز سوال ۱۷)+(۶ – امتیاز سوال ۲۱)+(۶ – امتیاز سوال ۳۵)	۱۵	۱۰
محیط حمایتی	امتیاز سوال ۳ + امتیاز سوال ۱۵+(۶ – امتیاز سوال ۲۲)+امتیاز سوال ۲۹+ (۶ – امتیاز سوال ۳۲)+امتیاز سوال ۴۱	۳۰	۱۰
مشارکت در ایمنی	امتیاز سوال ۸+امتیاز سوال ۱۳+(۶ – امتیاز سوال ۳۹)	۱۵	۱۰
اولویت های پرسنل و نیاز به ایمنی	امتیاز سوال ۲+امتیاز سوال ۱۱+ امتیاز سوال ۱۲+(۶ – امتیاز سوال ۲۳)+امتیاز سوال ۳۶	۲۵	۱۰
درک پرسنل از ریسک	(۶ – امتیاز سوال ۶)+ امتیاز سوال ۱۸+(۶ – امتیاز سوال ۲۴)+امتیاز سوال ۳۴	۲۰	۱۰
محیط کار	(۶ – امتیاز سوال ۷)+امتیاز سوال +(۶ – امتیاز سوال ۲۷)+(۶ – امتیاز سوال ۳۰)+ امتیاز سوال ۳۷+ (۶ – امتیاز سوال ۴۳)	۳۰	۱۰

-نرخ بروز شبه حوادث

منظور از شبه حوادث، رویدادهایی می باشند که کلیه مشخصات یک حادثه واقعی را دارا بوده ولی بنا به دلایلی در نهایت منجر به وارد شدن خسارت قابل اندازه گیری نمی گردند. اهمیت شبه حوادث و ضرورت جمع آوری و آنالیز آنها در پیشگیری از بروز حوادث به حدی بالاست که موضوع بوضوح در تعریف حادثه از دیدگاه انجمن مهندسی ایمنی آمریکا (Society Of Safety Engineers-ASSE American) مورد تاکید قرار گرفته است [۷]. بالا بودن نرخ شبه حوادث در یک سازمان می تواند نشانه ای از بالا بودن شرایط و رفتارهای ناایمن در سازمان باشد.

پس از اندازه گیری شاخص های فعال در صنعت منتخب، با استفاده از نظرات خبرگان و در قالب فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP: Analytic Hierarch Process) شاخص ها به جهت شناخت اهمیت آنها در ارزیابی عملکرد ایمنی سازمان اولویت بندی گردیدند. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از پرکاربردترین روش های تصمیم گیری چند شاخصه MADM می باشد که اولین بار توسط Saaty معرفی شد [۸]. این روش هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبرو است می‌تواند استفاده گردد. برای استفاده از نظرات خبرگان از ماتریس مقایسه ای زوجی استفاده شد.

یافته ها

پس از انجام یک مطالعه پایلوت با استفاده از آزمون آلفا

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

کرومباخ قابلیت اطمینان سوالات پرسشنامه جو ایمنی برابر ۰/۷۲۸ بدست آمده و قابلیت اطمینان سوالات پرسشنامه استعداد حادثه پذیری نیز ۰/۸۳۱ بدست آمد. شایان ذکر است در این مطالعه تعداد پرسشنامه های جو ایمنی و استعداد حادثه پذیری تکمیل شده به ترتیب ۱۴۷۳ و ۵۴۳ مورد بود. همانطور که نتایج جدول ۲ نشان می دهد حداقل و حداکثر نمره جو ایمنی به ترتیب ۵۶/۸۸ و ۵۸/۲، همچنین حداقل نمره استعداد حادثه پذیری ۹۸/۲ و حداکثر ۱۴۰/۷ بدست آمد. بیشترین تعداد شبه حوادث ۴۰۸ و کمترین ۱۹۶ بود. بیشترین نرخ رفتارهای نا ایمن ۴۳/۸ درصد و کمترین ۲۷/۲ درصد محاسبه شد.

جدول ۲-اندازه گیری شاخص ها در صنعت منتخب بر حسب ماه های سال

ماه	جو ایمنی	استعداد حادثه پذیری	شبه حوادث	نرخ رفتارهای نا ایمن
فروردین	۵۸/۲۰	۹۸/۴۰	۱۹۶	۳۰/۲۰
اردیبهشت	۵۸/۲۰	۱۰۸/۹۰	۳۵۴	۲۸/۵۰
خرداد	۵۸/۲۰	۱۳۵/۶۰	۳۲۶	۲۷/۲۰
تور	۵۸/۲۰	۱۴۰/۷۰	۳۴۵	۳۴/۸۰
مرداد	۵۸/۲۰	۱۲۲	۳۷۷	۳۷/۲۰
شهریور	۵۸/۲۰	۱۱۸/۴۰	۴۰۴	۳۸/۴۰
مهر	۵۶/۸۸	۱۳۹/۱۲	۳۵۵	۳۹/۸۰
آبان	۵۶/۸۸	۹۸/۲۰	۴۰۸	۴۲/۸۰
آذر	۵۶/۸۸	۱۳۲/۰۸	۳۲۶	۳۸/۹۰
دی	۵۶/۸۸	۱۳۶/۹۰	۳۹۸	۴۱/۸۰
بهمن	۵۶/۸۸	۱۲۸/۴۰	۳۸۳	۴۳/۸۰
اسفند	۵۶/۸۸	۱۲۶/۷۰	۲۵۶	۳۶/۱۰

تعداد کل مشاهدات (شامل رفتارهای ایمن و نا ایمن) در تمامی کارگاه های مورد مطالعه ۱۲۳۴۰ مورد بود که از این تعداد در ۴۵۲۰ مورد رفتار نا ایمن مشاهده شد و در باقی موارد که ۷۸۲۰ مورد بود رفتار ایمن مشاهده شد. بیشترین فراوانی رفتارهای نا ایمن مربوط به استفاده نا مناسب از تجهیزات حفاظت فردی با نرخ ۲۲/۲ درصد، کار نا ایمن در ارتفاع با نرخ ۱۵/۷ درصد و انجام فعالیت خطرناک (نا ایمن) با نرخ ۱۳/۱ درصد به دست آمد.

میانگین نمره جو ایمنی در حیطه‌های نه گانه جو ایمنی نیز تعیین گردید که حیطه هشتم (درک پرسنل از ریسک) با نمره ۴/۰۷ کمترین نمره و حیطه چهارم (قوانین و مقررات ایمنی) با نمره ۸/۰۵ بیشترین نمره را داشتند.

مشاغلی که پرسشنامه استعداد حادثه‌پذیری توسط آنها پیش از شروع به کار تکمیل گردید به همراه نمره آنها در جدول ۴ آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود بالاترین استعداد حادثه پذیری مربوط به اپراتورهای ماشین آلات حساس با نمره ۱۴۳/۳۵ و پایین ترین استعداد حادثه پذیری مربوط به برقکار ها با نمره ۹۲/۸ به دست آمد. همچنین استعداد حادثه پذیری سایر مشاغل عبارت بودند از: راننده جرثقیل ۱۳۸/۹، راننده خودرو های سنگین ۱۳۱/۶، راننده لیفتراک ۱۰۳/۰۸، بالا رو ۱۲۹/۷۹، غواص ۱۰۰/۸۹، اپراتور بهره بردار ۱۲۶/۷، رئیس دستگاه ۱۲۹/۷۹، راننده لکوموتیو ۹۶/۶، نصاب قطعات حساس ۱۱۹/۸، داربست بند ۱۱۶/۲، مسئول کار با اسید ۱۲۲/۳ و تعمیرات و نگهداری بهره بردار ۱۳۸/۸.

پس از جمع بندی نظرات خبرگان مطابق آنچه که در روش کار بیان شد، جدول زیر که نشانگر امتیازات نرمال شده و اولویت بندی شاخص ها در ارزیابی وضعیت عملکرد ایمنی سازمان می باشد، استخراج گردید. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود بر اساس نظرات خبرگان شاخص نرخ رفتارهای نا ایمن بیشترین اهمیت و شاخص نرخ بروز شبه حوادث کمترین اهمیت را در ارزیابی عملکرد ایمنی دارد.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

جدول ۳-اولویت بندی شاخص ها در ارزیابی عملکرد ایمنی

	امتیازات نرمال شده نرخ بروز شبه حوادث	امتیازات نرمال شده نرخ رفتارهای نا ایمن	امتیازات نرمال شده استعداد حادثه پذیری	امتیازات نرمال شده جو ایمنی	تجمیع امتیازات نرمال شده	نسبت درصد برای اولویت بندی
نرخ بروز شبه حوادث	۰/۱۶۸۶۳	۰/۱۶۸۶۶	۰/۱۶۸۸۱	۰/۱۶۸۴۵	۰/۶۷۴۵۷	۰/۱۷
نرخ رفتارهای نا ایمن	۰/۳۵۹۱۹	۰/۳۵۹۲۶	۰/۳۵۹۱۷	۰/۳۵۹۳۶	۱/۴۳۷۰۰	۰/۳۶
استعداد حادثه پذیری	۰/۲۰۲۳۶	۰/۲۰۲۶۲	۰/۲۰۲۵۷	۰/۲۰۲۶۵	۰/۸۱۰۲۱	۰/۲
جو ایمنی	۰/۲۶۹۸۱	۰/۲۶۹۴۴	۰/۲۶۹۴۲	۰/۲۶۹۵۲	۰/۰۷۸۲۱	۰/۲۷

بحث

در راستای مقابله مناسب با عوارض ناخواسته حوادث، می بایست به صورت مستمر نسبت به پایش عملکرد وضعیت ایمنی سازمان اقدام نمود [۹]. همانطور که Allford در سال ۲۰۰۸ بیان داشته است هم اکنون تدوین و توسعه شاخص های ارزیابی عملکرد ایمنی از مهمترین موضوعات مطرح در جوامع ایمنی می باشد [۹]. در سال ۲۰۰۱، Brooks & Ragan پس از یک دوره ۱۰ ساله، از طریق کار در یک شرکت مواد شیمیایی با حدود ۶۰۰۰ کارمند و بیش از ۵۰ سایت فرآیندی، از طریق نظرسنجی از کارکنان با استفاده از پرسشنامه اقدام به ایجاد ابزاری برای اندازه گیری عملکرد ایمنی و یافتن راهکارهای بهبود این عملکرد نمودند. یافته های آنها با استفاده از مطالعات آماری نشان می دهد که ابزار آنها قابل اعتماد و معتبر به عنوان یک ابزار اندازه گیری عملکرد ایمنی است. این ابزار به بررسی اجزای مهم سیستم مدیریت ایمنی از جمله ۱) تظاهرات مدیریت در خصوص تعهد به ایمنی، ۲) آموزش و ارتقاء دانش نیروی کار، ۳) اثربخشی فرایند نظارت، و ۴) مشارکت کارکنان و تعهد آنها می پرداخت [۱۰]. بر خلاف رویکرد Brooks & Ragan (1991-2001) در مورد ارزیابی عملکرد ایمنی که تنها در صنایع شیمیایی قابل استفاده بود، از آنجا که روش پیشنهادی ارزیابی عملکرد ایمنی این مطالعه با استفاده از شاخص های فعال طراحی گشته است که وابستگی به نوع و ساختار سازمان ندارند، در نتیجه می توان گفت این روش قابلیت استفاده گسترده در تمامی سازمان ها بدون توجه به نوع فعالیتشان را خواهد داشت. در سال ۲۰۰۶، Cadieux و همکارانش، ابزاری برای خودارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشتی با استفاده از برداشت های کارکنان طراحی نمودند. آنها این ابزار را در سه شعبه یک سازمان که ۲۶۹ کارمند داشت امتحان نمودند. مطالعات آماری آنها حاکی از موفقیت این ابزار در ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشتی بود [۱۱]. در سال ۱۳۸۸، محمدفام و همکارانش، در مطالعه ای به معرفی ابزاری برای ارزیابی عملکرد ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی مبتنی بر منطق رادار و مدل های تعالی با استفاده از چک لیست پرداختند [۱۲]. روش ارزیابی عملکرد این مطالعه بر خلاف مطالعات Brooks & Ragan و Cadieux که بیشتر مبتنی بر پرسشنامه و برداشت های پرسنل بودند، یا مطالعه محمدفام که مبتنی بر چک لیست بود، با استفاده از شاخص های عملکردی به ارزیابی عملکرد ایمنی می پردازد. در سال ۲۰۱۳، Ahmet Selim در مطالعه ای با عنوان "توسعه و استقرار سیستم ارزیابی عملکرد فعال برای پیمانکاران عمومی" مدلی برای ارزیابی عملکرد ایمنی با استفاده از شاخص های فعال معرفی کرد. او در مطالعه خود با استفاده از بررسی میزان انطباق عملکرد ایمنی پیمانکاران با استاندارد های OSHA (Occupational Safety and Health Administration) مدلی پیش‌بینی کننده برای ارزیابی عملکرد ایمنی پیمانکاران ایجاد نموده است [۱۳]. سال ۲۰۰۲، Kathryn Mearns و همکارانش در مطالعه ای که بر روی ۱۳ دکل حفاری فرا ساحل داشتند، پرسشنامه جو ایمنی را در سال‌های جداگانه میان ۶۸۲ نفر و ۸۰۶ نفر توزیع کردند. همچنین با استفاده از پرسشنامه ای که در میان مدیران ارشد هشت دکل حفاری فرا ساحل در هر

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

سال توزیع کردند، اطلاعاتی در خصوص اقدامات سیستم مدیریت ایمنی جمع آوری کردند. آنها در مطالعه شان دریافتند که ارزیابی وضعیت جو ایمنی می تواند به عنوان یکی از شاخص های بررسی عملکرد ایمنی مورد استفاده قرار گیرد که نتایج مطالعه حاضر این موضوع را تایید می‌کند [۱۴].

در مطالعه حاضر به بررسی عملکرد ایمنی با استفاده از شاخصهای فعال پرداخته شد. همانطور که پیش از این نیز گفته شد، شاخص‌هایی که در این مطالعه برای ارزیابی عملکرد ایمنی مورد استفاده قرار گرفته اند طیف گسترده ای از شاخص های فعال را شامل می شدند، زیرا همانطور که Guillaume بیان می-کند "رویکردهای سنتی ارزیابی عملکرد ایمنی که مبتنی بر رخداد حوادث بودند بعد از حادثه سال ۲۰۰۷ پالایشگاه گاز تگزاس دیگر پذیرفته نیستند" [۱۵]. همیشه پیش از وقوع حوادث و به بویژه حوادث بزرگ هشدارهایی وجود دارند، اما این علائم و هشدارها ممکن است تنها توجه کسی را به خود جلب کنند ولی در حقیقت می بایست به عنوان یک شاخص فعال در بیایند. در واقع، پیش از وقوع طیف متنوعی از پیش نشانه ها و سرنخ ها وجود دارند که ما را از احتمال وقوع یک رویداد آگاه می سازند. تعریف شاخص های فعال می تواند یک راه موثر برای یافتن سرنخ ها و هشدارهای وقوع حوادث بزرگ باشد [۱۶].

اساساً سطح جو ایمنی در هر سازمان مشخص کننده وضعیت سازمان از نظر استعدادپذیری برای بروز حوادث و سایر انواع عدم مطابقت ها در حیطه ایمنی می باشد. به همین منظور می توان با ارزیابی سطح جو ایمنی در هر سازمان و بهبود آن نسبت به ارتقاء سطح ایمنی اقدام کرد. تاکنون مطالعات زیادی در خصوص ارزیابی جو ایمنی در سازمان های مختلف در سطح جهان انجام شده است. در سال ۱۹۸۶، Brown و Holmes وضعیت جو ایمنی را در صنایع مختلف در آمریکا مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که جو ایمنی می تواند به عنوان یک شاخص در ارزیابی وضعیت ایمنی در سازمان های مختلف مورد استفاده قرار گیرد [۱۷]. در سال ۱۹۹۷ Williamson، وضعیت جو ایمنی را در میان ۱۵۶۰ کارگر در یک صنعت در استرالیا بررسی کرد و به نتیجه ای مشابه دست یافت [۱۸]. Hutchinson و همکارانش در سال ۲۰۰۵ به بررسی وضعیت جو ایمنی در بیمارستان های انگلستان پرداخته اند [۱۹].

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود به طور کلی در صنعت مورد مطالعه جو ایمنی با توجه به جدول ۱، متوسط ارزیابی می گردد. در مورد حیطه های مورد ارزیابی نیز همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود در شش ماه اول بعد چهارم (قوانین و مقررات ایمنی) بالاترین امتیاز را کسب نموده است و بعد هشتم (درک پرسنل از ریسک) کمترین امتیاز را کسب نموده است. همچنین در شش ماه دوم نیز همانند شش ماه اول بعد چهارم (قوانین و مقررات ایمنی) بالاترین امتیاز را کسب نموده است و بعد هشتم (درک پرسنل از ریسک) کمترین امتیاز را کسب نموده است.

جدول ۴ –ارزیابی وضعیت جو ایمنی

	حیطه	نمره (شش ماهه اول)	ارزیابی وضعیت جو ایمنی	نمره (شش ماهه دوم)	ارزیابی وضعیت جو ایمنی
۱	تعهد مدیریت	۶/۵۱	متوسط	۶/۰۶	متوسط
۲	ارتباطات	۶/۵۴	متوسط	۶/۲	متوسط
۳	تقدم ایمنی	۵/۶۹	متوسط	۵/۱	متوسط
۴	قوانین و مقررات ایمنی	۸/۰۵	بالا	۷/۹۷	متوسط
۵	محیط حمایتی	۶/۲۷	متوسط	۶/۲	متوسط
۶	مشارکت در ایمنی	۶/۸۳	متوسط	۷/۲	متوسط
۷	اولویت های پرسنل و نیاز به ایمنی	۷/۷۴	متوسط	۷/۳۷	متوسط
۸	درک پرسنل از ریسک	۳/۸	پایین	۴/۵	متوسط
۹	محیط کار	۶/۷۷	متوسط	۶/۲۸	متوسط
	مجموع	۵۸/۲	متوسط	۵۶/۸۸	متوسط

یافته های شاخص استعداد حادثه پذیری این اجازه را فراهم می آورد که از بکار گماردن افرادی با استعداد حادثه پذیری بالا در

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

مشاغل خطرناک اجتناب شود. پرسشنامه توسط کلیه کارکنان مورد نظر برای استخدام در مشاغل خطرناک تکمیل شد. همانطور که در جدول زیر مشاهده می شود به طور کلی در صنعت مورد مطالعه وضعیت استعداد حادثه پذیری با توجه به آنچه پیش از این گفته شد در جدول ۵ بالا ارزیابی می گردد.

جدول ۵–وضعیت استعداد حادثه پذیری در صنعت مورد مطالعه

ماه	استعداد حادثه پذیری	وضعیت استعداد حادثه پذیری
فروردین	۹۸/۴۰	متوسط
اردیبهشت	۱۰۸/۹۰	متوسط
خرداد	۱۳۵/۶۰	بالا
تیر	۱۴۰/۷۰	بالا
مرداد	۱۲۲	بالا
شهریور	۱۱۸/۴۰	بالا
مهر	۱۳۹/۱۲	بالا
آبان	۹۸/۲۰	متوسط
آذر	۱۳۲/۰۸	بالا
دی	۱۳۶/۹۰	بالا
بهمن	۱۲۸/۴۰	بالا
اسفند	۱۲۶/۷۰	بالا

بالا بودن نرخ شبه حوادث در یک سازمان می تواند نشانه ای از بالا بودن شرایط و رفتارهای ناایمن در سازمان باشد. از آنجا که هر شبه حادثه ای ممکن است در دفعات بعدی منجر به حوادث فاجعه باری گردد، لذا در صنعت مورد مطالعه تاکید شده است که افزایش گزارش بروز شبه حوادث می تواند نشانگر مشارکت بیشتر کارکنان در جهت پیشگیری از وقوع حوادث باشد.

از دیگر مطالعاتی که در آن از نمونه برداری ایمنی برای اندازه گیری رفتارهای ناایمن استفاده شده می توان به مطالعه Cooper اشاره کرد. وی در این مطالعه با اشاره به اهمیت و مزایای این روش نسبت به سایر روشهای اندازه گیری، آن را روشی مفید برای ایجاد انگیزش در سرپرستان و کارگران نسبت به مسائل ایمنی می شمارد که می توان از آن برای ارزیابی نتایج فعالیتهای ایمنی در یک واحد و نیز آگاهی کلی کارگران از ایمنی استفاده کرد. این مطالعه در واحد تعمیر و نگهداری یک پالایشگاه نفت انجام شده و هدف از آن ارائه روشی برای اندازه گیری کارآئی عملکرد برنامه ایمنی و نیز کاهش هزینه های حوادث در بلند مدت بود. این مطالع از نوع مداخله ای بود و نزدیک به یک سال طول کشید. در پایان کاهش قابل توجهی در میزان حوادث نسبت به زمان شروع

مطالعه مشاهده گردید که این حدود ثبوتی بر ایجاد انگیزش ایمنی در کارگران بود [۲۰]. مدیریت عملکرد ایمنی و اطمینان یافتن از اینکه سازمان در جهت درست به لحاظ شاخص های عملکردی حرکت می کند، نیازمند در اختیار داشتن قدرت تحلیل و جمع آوری اطلاعات درست در سطح سازمان است [۲۱]. تکامل شیوه های ارزیابی عملکرد ایمنی از انواع گذشته نگر و منفعل که صرفا به بررسی حوادث می پرداختند تا رویکردهای فعال کنونی، بسیار منطبق بر سیر تطور مدل های شناسایی علل بروز حوادث و شیوه های مدیریت ایمنی در سازمان ها است [۲۲]. حرکت در جهت بهبود عملکرد ایمنی تبدیل به یک حرکت جهانی شده است [۲۳]. بنابراین باید عملکرد ایمنی سازمان ها بصورت مداوم پایش شود و در این راستا می بایست ابزارهای جامع با بهره گیری از شاخص های فعال ایجاد شوند. شاخص های ایمنی عملکردی مناسب می بایست کاملا مرتبط با استراتژی های سازمان در حوزه ی ایمنی باشند، باید به درستی توسط پرسنل سازمان درک شده باشند و به سادگی در سطح سازمان جمع آوری شوند، به صورت عینی قابل اندازه گیری باشند، توسط مدیریت و کارکنان پذیرفته شده باشند، امکان مقایسه سازمان با سایر سازمان ها را ایجاد کنند، مبهم نباشند، قابل استناد باشند، به لحاظ آماری معتبر باشند، عملکرد سازمان را به درستی منعکس سازند، به صرفه از لحاظ اقتصادی باشند و علل و ریشه های کاهش و یا افزایش آنها قابل شناسایی باشد [۲۴]. بررسی ویژگی های گفته شده موید این مطلب است که سازمان ها می بایست روش های اختصاصی ارزیابی عملکرد ایمنی خود را داشته باشند.

نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که رویکرد استفاده از شاخص های عملکردی فعال (آینده نگر) می تواند به عنوان ابزاری مناسب در جهت ارزیابی عملکرد ایمنی سازمان ها موثر واقع شود. علاوه بر این شاخص نرخ رفتارهای نا ایمن در میان شاخص های فعال از اهمیت بیشتری در ارزیابی عملکرد ایمنی سازمان برخوردار می باشد. این می تواند به دلیل ماهیت بینابینی بودن این شاخص در قیاس با شاخص های فعالی مانند جو ایمنی و شاخص های منفعلی مانند نرخ بروز حوادث باشد. بدین معنی که انجام اقدامات اصلاحی و برنامه های بهبود به منظور کاهش این شاخص در سازمان می تواند از یک سو سبب ارتقاء سطح جو ایمنی سازمان و از سوی دیگر به دلیل نقشی که رفتار های نا

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

ایمن در بروز حوادث دارند، سبب کاهش وقوع حوادث گردد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با بهره گیری از ساختار مدل های مختلف و روزآمد در حوزه ی ایمنی، روشی برای ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی با استفاده از شاخص های فعال (آینده نگر) پیشنهاد و در یک صنعت منتخب مورد آزمون قرار گرفت. نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که رویکرد استفاده از شاخص های عملکردی فعال (آینده نگر) می تواند به عنوان ابزاری مناسب در جهت ارزیابی عملکرد ایمنی سازمان ها موثر واقع شود.

منابع

1. Behm M. Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. Safety Science. 2005; 43 (8): 589–611.
2. Fang D.P., Xie X.Y., Li H. Factors analysis-based studies on construction workplace safety management in China. International Journal of Project Management. 2004; 22 (1): 43–49.
3. Azadeh M.A. Creating Highly Reliable Manufacturing Systems: An Integrated Approach: Reliability. Quality and Safety. 2000; 7(1): 205-222.
4. Abbaspour M, Hosseinzadeh Lotfi F, Karbassi AR, Roayaei E, Nikoomaram H. Development of a model to assess environmental performance, concerning HSE-MS principles. Environ Monit Assess 2009; 165(1-4):517-28.
5. Mearns K, Whitaker, S, & Flin R. Safety climate, safety management practices and safety performance in offshore environments. Safety Science. 2003; 41: 631-640;
6. Olof D. Accident-proneness and risk-taking. Personality and Individual Differences. 1991; 12(1): 79–85
7. Chitram L, Rohanie M, Waddah G. Safety Management: A Comprehensive Approach to Developing a Sustainable System. New York: CRC Press; 2012.
8. Saaty T. L. The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill; 1980.
9. Sambasivan M, & Fei N. Y. Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): A case study from Malaysia. Journal of Cleaner Production. 2008; 16(13): 1424‑1433.
10. Bao, Qiong. Multi-criteria decision making techniques for combining different sets of road safety performance indicators into an overall index. 2010; http://hdl.handle.net/1942/12553
11. Brown R.L. Holmes H. The use of a factor-analytic procedure for assessing the validity of an employee safety climate model. Accident Analysis & Prevention. 1986; 18(6): 455–470
12. Williamson A.M. Feyerb A.M. Biancotti D. The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes. Safety Science. 1997; 25(1–3): 15–27
13. A Hutchinson, K L Cooper, J E Dean, A McIntosh, M Patterson, C B Stride, B E Laurence, C M Smith. Use of a safety climate questionnaire in UK health care: factor structure, reliability and usability. Qual Saf Health Care. 2006; 15: 347-353
14. Leveson N.. A systems approach to risk management through leading safety indicators. Reliability Engineering & System Safety. 2015; 136: 17–34
15. Ying-Chyi Choua, Chia-Chi Sunb, Hsin-Yi Yenc. Evaluating the criteria for human resource for science and technology (HRST) based on an integrated fuzzy AHP and fuzzy DEMATEL approach. Applied Soft Computing. 2010; 12(1), 64–71
16. Cadieux J, Roy M, Lise Desmarais L. A preliminary validation of a new measure of occupational health and safety, Journal of Safety Research. 2006; 37(4): 413–419
17. Mohammadfam I, Gebraeil N. S, Kianfar A. Developing the health, safety and environment excellence instrument. Iranian Journal of Environmental Health Sciences & Engineering. 2013; 10(7): 10-15
18. Alpmen, Selim A. "Development And Implementation Of A Proactive Safety Performance Evaluation System For General Contractors". 2013; Wayne State University Dissertations. Paper 629. http://digitalcommons.wayne.edu/oa_dissertations/629
19. Yu-Hern Changa, Chung-Hsing Yeh. A new airline safety index. Transportation Research Part B: Methodological. 2004; 38(4), 369–383
20. Cooper M.D, Bissett M.P., & Walters S. The B-Safe tracking program (2nd ed.). Applied Behavioural Sciences, Hull, UK. 1999.
21. K.A. Adebiyi, O.E Charles-Owaba, M.A. Waheed. "Safety performance evaluation models: a

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

review", Disaster Prevention and Management: An International Journal. 2007; 16(2): 178 - 187
22. E. Sgouroua, P. Katsakiorib, S. Goutsosc, Em. Manatakis. Assessment of selected safety performance evaluation methods in regards to their conceptual, methodological and practical characteristics. Safety Science. 2010; 48(8): 1019–1025
23. T.R. Krause, K.J. Seymour, K.C.M. Sloat. Long-term evaluation of a behavior-based method for improving safety performance: a meta-analysis of 73 interrupted time-series replications. Safety Science. 1999; 32: 1-18
24. Shang-Hsiang Wei. Occupational Health and Safety Performance Management. 2007; http://thesis.lib.ncu.edu.tw/ETD-db/ETD-search/view_etd?URN=953306029

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]

Research Article

Safety performance evaluation using proactive indicators in a selected industry

Abolfazl Barkhordari[1], Ali Dehghani[2], Ali Kianfar[3], Shahram Mahmoudi[4], Fatemeh Aminifard[3*]

Received: 22 November 2014 Accepted: 16 March 2015

Abstract

Background & Objectives: Quality and effectiveness of safety systems are critical factors in achieving their goals. This study was aimed to represent a method for performance evaluation of safety systems by proactive indicators using different updated models in the field of safety which will be tested in a selected industry.

Methods: This study is a cross-sectional study. Proactive indicators used in this study were: Unsafe acts rate, Safety Climate, Accident Proneness, and Near-miss incident rate. The number of in 1473 safety climate questionnaires and 543 Accident Proneness questionnaires was completed.

Results: The minimum and maximum safety climate score were 56.88 and 58.2, respectively, and the minimum and maximum scores of Accident Proneness were 98.2 and 140.7, respectively. The maximum number of Near-miss incident rate were 408 and the minimum of that was 196. The maximum number of unsafe acts rate was 43.8 percent and the minimum of that was 27.2 percent. In nine dimensions of Safety climate the eighth dimension (personal perception of risk) with the score of 4.07 has the lowest score and the fourth (laws and safety regulations) dimension with 8.05 has the highest score. According to expert opinions, the most important indicator in the assessment of safety performance was unsafe acts rate, while near-miss incident rate was the least important one.

Conclusion: The results of this survey reveal that using proactive (Prospective) indicators could be an appropriate method in organizations safety performance evaluation.

Keywords: Safety, Proactive Indicators, Performance Evaluation

Please cite this article as: Barkhordari A, Dehghani A, Kianfar A, Mahmoudi S, Aminifard F*. Safety performance evaluation using proactive indicators in a selected industry. *Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2015; 1(4):49-59.*

1. Department of Occupational Health, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
2. Department of Occupational Health, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
3. MSc of Occupational Hygiene, Mapna Company, Tehran, Iran.
4. MSc of HSE, Mapna Company, Tehran, Iran.
5*. (Corresponding author) MSc student of Occupational Health, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd,. Iran. Email: fateme_aminifard@yahoo.com

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-08]