

تحلیل علل موثر در وقوع حوادث شغلی کارکنان اقماری – طرح مخابرات خطوط انتقال گاز

آرمان جاهد^۱، هانیه نیکومرام^{۱*}، فرهاد غفاری^۲

^۱ گروه مدیریت محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

^۲ گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۲ ، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۲/۱۴

چکیده

مقدمه: پیشگیری از وقوع حوادث شغلی از اهمیت شایانی برخوردار است. تجزیه و تحلیل حوادث و شناسایی علل مختلف موثر در وقوع آنها می تواند از رخداد مجدد حوادث جلوگیری نماید. این مطالعه با هدف بررسی و تحلیل علل موثر بر وقوع حوادث شغلی کارکنان طرح دیسپچینگ و مخابرات انجام شده است.

روش کار: این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی می باشد. داده ها از گزارشات شبه حوادث و حوادث شغلی ثبت شده در بازه سال های ۱۳۹۶-۱۳۹۲ استخراج و بر اساس مدل تراپادبتا تجزیه و تحلیل شد. سپس علل مستقیم، غیرمستقیم و ریشه ای موثر در بروز حوادث شغلی شناسایی گردید. بر اساس علل شناسایی شده، پرسشنامه ای تدوین و برای تحلیل معیار ذهنی کارکنان مورد بررسی قرار گرفت و از آزمون فریدمن برای رتبه بندی علل استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد علل برخورد اشیاء رها یا پرتاب شده با فرد، موقعیت کاری نامناسب و عدم برگزاری آموزش های موثر به ترتیب مهمترین علل مستقیم، غیرمستقیم و ریشه ای بروز حوادث بر اساس نتایج تحلیل گزارش های حوادث می باشد. همچنین علل نشت گاز، بخارات و مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار، شرایط خطرناک محیط کار و تبعیض در پاداش ها مهمترین علل وقوع حوادث از دیدگاه کارکنان است.

نتیجه گیری: شناسایی اثرگذارترین علل و رتبه بندی آنها کمک شایانی در پیشگیری از وقوع مجدد حوادث مشابه می نماید. همچنین تجزیه و تحلیل علل وقوع حوادث با توجه به ذهنیات کارکنان می تواند در پیشگیری از وقوع حوادث موثر باشد.

کلمات کلیدی: حوادث شغلی، تجزیه و تحلیل حادثه، کارکنان اقماری، آزمون فریدمن

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: hani.nikoo@gmail.com

مقدمه

کارکنان ارزشمندترین منابع هر سازمان هستند. امروزه نیروی انسانی به عنوان اصلی‌ترین دارایی سازمان‌ها و به عنوان مزیت رقابتی آنها مطرح است (۱). حفظ و صیانت این سرمایه از جمله اصلی‌ترین دغدغه‌هایی است که مدیران با آن مواجه‌اند (۲). گرچه پیشرفت صنعتی، امکانات و رفاه نسبی را برای جوامع به ارمغان آورده است ولی پایه‌گذار معضل جدیدی به نام حوادث نیز شده است (۳). حوادث صنعتی یکی از عمده‌ترین مشکلات مرتبط با سلامت عمومی کارکنان به شمار می‌رود (۴، ۵ و ۶) و پیامدهای جانی و مالی ناشی از حوادث شغلی بر کسی پوشیده نیست (۷ و ۸). به نحوی که سالیانه جان بسیاری از افراد در کشورهای در حال توسعه و همچنین توسعه یافته تهدید می‌شود (۴ و ۹). حوادث شغلی از نظر روان‌شناختی، سلامتی، اجتماعی، اقتصادی و سازمانی، پیامدهای مهمی را به همراه دارند (۱۰، ۱۱ و ۱۲). در حال حاضر حوادث ناشی از کار به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان و دومین عامل مرگ و میر در ایران بعد از تصادفات رانندگی محسوب می‌شوند (۱۳ و ۱۴). بر اساس آمارهای ارائه شده توسط سازمان بین‌المللی کار^۱، سالانه حدود ۳۵۰ هزار کارگر بر اثر حوادث حین کار جان خود را از دست می‌دهند. با توجه به گزارش ILO در سال ۲۰۰۶، حدود ۲۷۰ میلیون حادثه ناشی از کار اتفاق افتاده است که نزدیک به دو میلیون و دویست هزار کارگر بر اثر آنها جان خود را از دست داده‌اند. همچنین آمارهای ILO نشان می‌دهد که سالانه حدود ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی در جهان اتفاق می‌افتد و میزان مرگ ناشی از حوادث شغلی، ۱۴ در یکصد هزار نفر بوده است (۱۵). میزان بروز حوادث شغلی منجر به مرگ در کشورهای در حال توسعه ۳ تا ۴ برابر کشورهای توسعه یافته صنعتی است (۱۵ و ۱۶). در اتحادیه اروپا نزدیک به ۴۰۰۰ نفر از مردم هر ساله بر اثر حوادث ناشی از کار جان خود را از دست می‌دهند و نزدیک به ۴ میلیون نفر دچار آسیب می‌گردند که با

1 International Labor Organization (ILO)

توجه به آمارهای فوق، کارکنان در اثر رخداد حادثه، چیزی نزدیک به ۳ تا ۵ روز در هفته از کار خود غیبت داشته‌اند (۱۷). سالانه نزدیک به چهار درصد از تولید ناخالص کشورها صرف هزینه‌های مشهود و نامشهود ناشی از بروز حوادث و آسیب‌های شغلی می‌شود (۱۵).

در کشور ما نیز همانند دیگر کشورهای جهان وضعیت مشابهی در خصوص میزان وقوع حوادث شغلی وجود دارد. هرچند آمار و ارقام دقیقی در ارتباط با میزان بروز این قبیل حوادث در کشور ثبت نشده است اما به استناد گزارش وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی تا پایان مهر ماه سال ۱۳۹۴، ۲۹۷ مورد فوت ناشی از حوادث کار به مراکز پزشکی قانونی استان تهران ارجاع شده است. این در حالیست که در مدت مشابه سال گذشته آن، موارد فوت ناشی از حادثه کار ۲۸۲ مورد گزارش شده بود که این رقم رشد ۳ / ۵ درصدی را در سال ۱۳۹۴ نشان می‌دهد (۱۷). حوادث شغلی، رویدادهای اتفاقی نمی‌باشند و اغلب پیش از وقوع حوادث نشانه‌هایی وجود دارد. لذا با شناسایی نشانه‌ها، تجزیه و تحلیل آنها و انجام اقدامات پیشگیرانه، می‌توان ضریب تکرار حوادث شغلی را کاهش داد.

با توجه به موارد فوق، حوادث شغلی و بررسی آنها از جمله مهمترین موضوعات در زمینه ایمنی صنعتی است (۱۵). در این راستا حوادث بایستی به خوبی بررسی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند تا علل مؤثر در بروز آنها مشخص گردد. شناسایی دلایل و عوامل مؤثر در ایجاد حوادث موضوعی مهم و اساسی در پیشگیری از وقوع مجدد آنها می‌باشد (۱۸) به طوری که پیاده‌سازی تدابیر مدیریتی و مهندسی، مستلزم شناخت مهمترین و بیشترین علل مؤثر در وقوع حوادث است (۸ و ۱۹). بدون شناسایی علل مختلف بروز حادثه، و پیامدهای آن، مدیران قادر به اتخاذ تصمیمات مناسب برای مدیریت حوادث نخواهند بود (۲۰، ۲۱ و ۲۲). جهت ریشه‌یابی علل وقوع حوادث و حذف یا کنترل آنها، نیاز به استفاده از مدل یا روش‌هایی است که ضمن شناسایی و تحلیل علل اولیه و ریشه‌ای حوادث، بتوان گامی اساسی جهت کنترل اصولی علل وقوع، تدوین برنامه‌های بهبود و اقدامات

اصلاحی پیش از بروز رویداد برداشت.

برای تجزیه و تحلیل حوادث و شناسایی علل بروز آن، مدل‌ها و روش‌های بسیاری وجود دارد که از جمله آن می‌توان به Tripod-Beta، MORT، FTA، MTO، SCAT و ... اشاره کرد.

از میان مدل‌ها و روش‌های تحلیل حادثه، مدل تراپادبتا مدلی بسیار منعطف است که در تمامی صنایع و سازمان‌ها و در انواع کسب و کارها کاربرد دارد. تئوری تراپادبتا در خصوص علت‌یابی حوادث بر مبنای مدل پنیر سوئیسی است که برخلاف سایر مدل‌ها و تکنیک‌های تحلیل حادثه، فاکتورهای انسانی را نیز تا حدودی در تحلیل حوادث مدنظر قرار می‌دهد. همچنین این مدل اثرات سوئی که علل سازمانی و محیطی می‌توانند بر رفتار و فاکتورهای انسانی به عنوان مهمترین علل وقوع حادثه داشته باشند را در قالب شناسایی علل ریشه‌ای مدنظر قرار می‌دهد. این مدل به دلیل دارا بودن متدولوژی و جداول استاندارد که توسط موسسه انرژی انگلستان تهیه شده است و به عنوان یک Best Practice بین‌المللی به صورت گسترده در سازمان‌ها و صنایع مختلف مورد استفاده و استناد قرار می‌گیرد، قابلیت شناسایی و نمایش توالی زمانی و مکانی و همچنین وابستگی علل مختلف وقوع حوادث را به طور جامع فراهم می‌کند (۲۳).

«در این مدل کنترل‌ها و دفاع‌ها مستقیماً به اعمال نایمن، پیش شرط‌ها و نواقص نهفته متصل شده‌اند. اعمال نایمن بیان‌کننده چگونگی شکسته شدن موانع بوده و نواقص نهفته، علت شکسته شدن موانع هستند» (۲۴).

پژوهش‌های متعددی در خصوص مدل تراپادبتا و مقایسه آن با سایر مدل‌ها و روش‌ها صورت گرفته است که در ادامه به تعدادی از آنها اشاره شده است: در پژوهش احمدی و همکاران، ۱۶ روش تجزیه و تحلیل حادثه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از رتبه‌بندی روش‌ها با تکنیک تاپسیس فازی نشان داد که مدل تراپادبتا نسبت به سایر روش‌های تجزیه و تحلیل حوادث، توانایی بیشتری در تحلیل حوادث در صنعت نفت و گاز دارد (۲۵). علی‌زاده و همکاران نیز در مطالعه خود به مقایسه دو روش

MORT و Tripod-Beta با استفاده از روش سلسله مراتبی به منظور انتخاب روش برتر در تجزیه و تحلیل حوادث در یک سازمان پرداختند. نتایج حاصل از مطالعه ایشان در خصوص وزن نهایی و اولویت‌بندی روش‌های مذکور حاکی از آن است که مدل تراپادبتا با وزن ۰/۵۶۳ در رتبه برتر و روش MORT با وزن ۰/۴۳۷ در رتبه دوم روش‌های تجزیه و تحلیل حوادث قرار دارد (۲۶). محمدفام و همکاران در مطالعه خود به منظور تعیین روش برتر برای تجزیه و تحلیل حوادث مهم در صنایع تولیدی، تکنیک‌های CBA و AABF و Tripod-Beta را با هم مقایسه نمودند. در این تحقیق برای توسعه معیارهای مقایسه‌ای از روش دلفی، جهت تبدیل معیارهای کیفی به کمی از روش فازی و برای تعیین اولویت معیارها از تاپسیس استفاده شد. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که تراپادبتا از CBA و AABF برتر است (۲۷). در جدول ۱ به برخی از مزایا و قابلیت‌های مدل تراپادبتا بر اساس مطالعات مختلف اشاره گردیده است:

در دهه‌های اخیر کشور ایران رشد فزاینده‌ای در مسیر توسعه داشته است، که متأسفانه یکی از تبعات آن افزایش چشمگیر در تعداد و تنوع حوادث شغلی بوده است (۳۰ و ۳۱). صنعت نفت، گاز و پتروشیمی نیز به علت ماهیت مواد، تجهیزات و فرآیندها، همواره صحنه بروز حوادث مختلف بوده است. هر ساله حوادث مختلفی در مجموعه‌های مختلف صنعت نفت از جمله شرکت ملی گاز به وقوع می‌پیوندد. این حوادث علاوه بر صدمات جانی (صدمات موقت یا دائم و حتی فوت کارکنان)، خسارات مالی و تجهیزاتی نیز در پی دارند. لذا با توجه به رشد فزاینده بهره‌مندی از گاز طبیعی در سطح کشور و نیاز به گسترش فعالیت‌های مرتبط با این صنعت، ضروری است تمهیدات مناسبی برای پیشگیری و کنترل حوادث شغلی ناشی از این فعالیت‌ها اتخاذ شود که لازمه این امر شناسایی، بررسی و تحلیل عوامل موثر در وقوع چنین حوادثی است. این پژوهش با هدف تحلیل عوامل موثر بر وقوع حوادث شغلی جهت کاهش وقوع حوادث و بهبود وضعیت ایمنی شغلی کارکنان انجام شده است.

جدول ۱: مزایا و قابلیت‌های مدل تراپادبتا براساس مطالعات انجام شده

اهم مزایا و قابلیت‌ها
شناسایی سطوح چندگانه علل حادثه، نشان دادن تمامی اهداف، عاملین و اتفاق‌های موجود در هر حادثه و همچنین نمایش تمامی موانع شکست خورده و یا نبود مانع به دلیل نقص‌های فعال، پیش‌شرط‌ها و نقص‌های پنهان به صورت گرافیکی، ارائه درک روشنی از حوادث و عدم نیاز به آموزش‌های سخت و پیچیده (۲۵).
صرف هزینه کمتر، شناسایی تعداد بیشتری از علل ریشه‌ای حوادث و امکان ارائه راهکارهای جامع‌تر برای پیشگیری از حوادث (۲۶).
نیاز به زمان کمتر برای تحلیل، هزینه و متخصصان فنی کمتر، قابلیت اجرا و پیاده‌سازی بدون نیاز به نرم‌افزار، نمایش مسیرهای علت بروز یک حادثه، ارزیابی عملکرد عوامل و خطاهای سازمانی و مدیریتی و پیرو آن خطاهای انسانی و ریشه‌یابی علل اینگونه خطاها (۲۸).
شناسایی گام به گام علل بر مبنای مدل پنیر سوئیسی، شناسایی موانع با کارکرد متفاوت، کمک به شناسایی فاکتورهای انسانی، امکان پیشنهاد اقدامات اصلاحی با توجه به موانع شناسایی شده (۲۳).

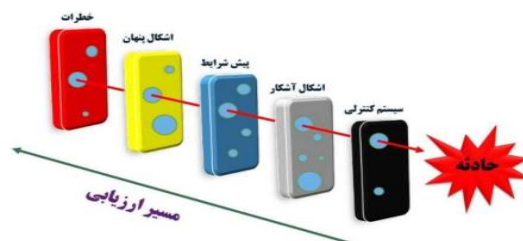
۱ هفته استراحت و به صورت ۱۲ ساعت کار روزانه تعریف گردیده بود.

برای تجزیه و تحلیل حوادث و شبه حوادث ثبت شده، از ابزار تراپادبتا استفاده شد. تراپادبتا یک مدل گرافیکی است که با استفاده از اشکال و ارتباطات گرافیکی بین آنها به دنبال ترسیم توالی رویدادهای منجر به حادثه و شناسایی علل مستقیم، واسطه‌ای و پنهان حادثه می‌باشد و در شناسایی و تجزیه و تحلیل علل حوادث مختلف کاربرد دارد. این مدل ساختار درختواره‌ای دارد که پیکره اصلی آن از سه واژه‌ی عامل تغییر، هدف و رویداد ناگوار تشکیل شده است (۲۳ و ۳۱). " بیان گرافیکی زنجیره رویدادها در فرایند بررسی، بسیار کاربردی است؛ زیرا خلاصه اطلاعات کلیدی را به صورت موثر نمایش می‌دهد و یک روش ساختار یافته‌ای برای جمع‌آوری، سازماندهی و یکپارچه سازی نشانه‌های جمع شده، ارائه می‌دهد و ارتباط بین بازرسان حادثه را تسهیل می‌کند" (۲۴). در فاز دوم ساخت این درختواره، موانع و اقدامات کنترلی ضروری (که به طور مثال یا وجود نداشته و یا اشتباه عمل کرده‌اند) به آن اضافه می‌شود. در فاز نهایی درختواره تراپادبتا مسیرهای علی بروز حادثه (علل مستقیم یا بی واسطه، پیش شرایط و علل ریشه‌ای یا پنهان) برای هر رویداد نشان داده می‌شود (۲۳ و ۳۱). به طور کلی براساس این مدل، اشکالات سطحی (بی واسطه یا آشکار) باعث از بین رفتن موانع می‌شوند. پیش شرایط باعث ایجاد اشکالات سطحی و اشکالات پنهان باعث بوجود

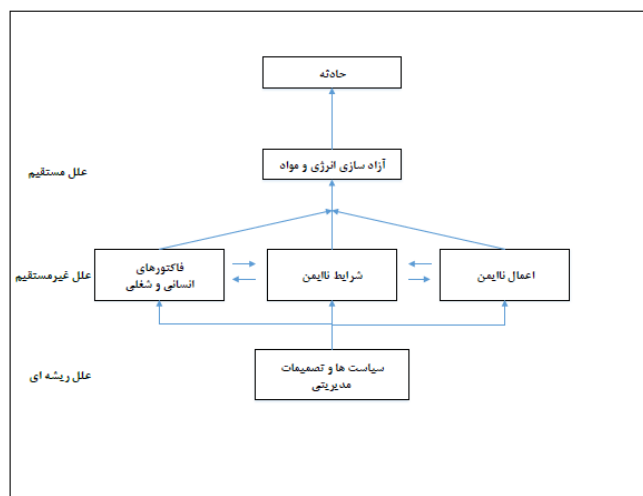
در این پژوهش علاوه بر تحلیل گزارش‌های حوادث شغلی به وقوع پیوسته، به بررسی معیار ذهنی کارکنان شاغل در پروژه به کمک توزیع پرسشنامه و مقایسه نتایج حاصل از آن با اطلاعات برآمده از حوادث شغلی پرداخته شد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که واقعیت عینی موجود با معیار ذهنی کارکنان مورد مقایسه قرار گرفت.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع توصیفی - تحلیلی و به روش پیمایشی انجام شده است. داده‌های مورد نیاز از گزارشات شبه حوادث و حوادث شغلی ثبت شده در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶ (شامل ۱۲۵ گزارش ثبت شده) در کارگاه‌های یکی از پروژه‌های طرح دیسپچینگ و مخابرات خطوط لوله انتقال گاز استخراج شد. گستردگی شبکه گاز، اعم از فرآیند تولید، انتقال و توزیع و نیز اهمیت دقت در کنترل میزان تولید، توزیع و مبادلات، استفاده از سیستم دیسپچینگ را بیش از پیش ضروری می‌کند. با در اختیار داشتن چنین سیستم‌هایی می‌توان به آسانی و با سرعت و قابلیت اطمینان بالا، همه عملیات لازم از قبیل نمایش و انتقال اطلاعات، تشخیص مؤثر و ردیابی خطاهای بوجود آمده را بررسی و کنترل کرد. لازم به توضیح است که کارگاه‌های مذکور مشتمل بر ۳۱ کارگاه در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف، در استان‌های فارس، کرمان و یزد قرار داشت. فعالیت کارکنان در این کارگاه‌ها به صورت اقماری و بر اساس الگوی ۳ هفته کار و



شکل ۱: مسیر علت یابی تراپیدابتا (۲۳)



شکل ۲: علل موثر در بروز حوادث (۲)

حادثه گردد. منظور از شرایط نایمن به هرگونه شرایط محیطی که می‌تواند احتمال بروز حادثه را افزایش دهد، و منظور از فاکتورهای انسانی و شغلی، عواملی هستند که زمینه ساز اعمال نایمن یا شرایط نایمن می‌باشند. در شکل ۲ علل مختلف موثر در بروز حادثه مشخص گردیده است.

در مرحله بعد جهت بررسی دقیق تر موضوع، بر اساس علل شناسایی شده، پرسشنامه‌ای تدوین گردید. هدف از تدوین پرسشنامه تعیین و تحلیل اهمیت و حساسیت کارکنان شاغل در پروژه نسبت به علل موثر در بروز حوادث شغلی (که از تحلیل حوادث به وقوع پیوسته شناسایی و دسته بندی گردید) است. نتایج حاصل از پرسشنامه به عنوان معیار ذهنی کارکنان در نظر گرفته شد و با وضعیت موجود (به عبارت دیگر واقعیت) مقایسه

آمدن پیش شرایط می‌شوند. این مدل مسیریابی بر مبنای پنیر سوئیسی اجرا شده است که در شکل ۱ نشان داده شده است:

پس از تجزیه و تحلیل حوادث شغلی و شناسایی علل موثر در بروز حوادث، علل شناسایی شده به تفکیک هر حادثه مورد بررسی و غربالگری قرار گرفت و در نهایت در قالب علت مستقیم یا آشکار (انتشار / رها شدن ناخواسته انرژی / ماده خطرناک)، علت غیر مستقیم یا مشارکت کننده (اعمال نایمن، شرایط نایمن، فاکتورهای انسانی و شغلی) و علت ریشه‌ای یا پنهان (علل سیستمی و مشکلات زیر ساختی موثر / تصمیمات و سیاست های ضعیف مدیریت) طبقه‌بندی گردید. منظور از اعمال نایمن در علل غیرمستقیم، هرگونه عملی خارج از رویه‌های ایمن انجام کار است که می‌تواند باعث افزایش احتمال بروز

جدول ۲: نمونه ای از عوامل موثر در وقوع حوادث شغلی

نوع علت	مثال
علل مستقیم	سقوط بین سطوح (ارتفاع / گودال)، برخورد اشیاء رها یا پرتاب شده با شخص، گیر کردن، برخورد، له شدن اعضای بدن بین ابزار آلات و تجهیزات مکانیکی و ...
علل غیرمستقیم	امعال نایمن
	شرایط نایمن
علل ریشه‌ای	عدم استفاده از لوازم حفاظت فردی، شوخی در محل کار، تعمیر وسایل در حال کار، استفاده نادرست از ابزار و تجهیزات، سهل انگاری در کسب مجوز و ...
	فاکتورهای انسانی و شغلی
	حفاظت‌بندی نامناسب، سیستم‌های هشداردهنده نامناسب، شرایط محیطی خطرناک، تجهیزات معیوب و ...
	عدم آگاهی و دانش کافی، عدم برخورداری از تجربه مناسب، فقدان مهارت، فقدان انگیزه، عدم رضایت شغلی، یکنواخت بودن کار، استرس فیزیکی و ...
	عدم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، عدم مدیریت موثر تغییرات، عدم تعهد و حمایت مدیریت ارشد، عدم تخصیص منابع مورد نیاز، رویه های عملیاتی نایمن و ...

بررسی روایی محتوایی^۲ به شکل کمی، از دو ضریب نسبی تایید معرفتها^۳ و کفایت مقیاس^۴ استفاده شد (۳۲). پس از جمع آوری داده‌های پرسشنامه، جهت رتبه‌بندی علل موثر در بروز حوادث شغلی از آزمون فریدمن استفاده گردید.

یافته‌ها

پس از تجزیه و تحلیل حوادث شغلی و شناسایی علل موثر در بروز حوادث شغلی، علل شناسایی شده مورد بررسی و غربالگری قرار گرفت که در نهایت ۱۳ علت مستقیم، ۶۲ علت غیرمستقیم و ۲۷ علت ریشه‌ای برای حوادث شغلی به وقوع پیوسته شناسایی گردید. علل شناسایی شده غیرمستقیم نیز، در سه گروه اعمال نایمن (۱۷ علت) - شرایط نایمن (۲۴ علت) - فاکتورهای انسانی و شغلی (۲۱ علت) قرار گرفت. نمونه هایی از علت های موثر در بروز حوادث شغلی در جدول ۲ ارائه شده است. در بررسی پایایی پرسشنامه‌ی تحلیل ذهنی کارکنان، پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، مقدار آلفای کرنباخ برای کل پرسشنامه و همچنین مقدار آلفای کرنباخ برای هر گروه از علل، محاسبه شد. نتایج مربوط به آزمون آلفای کرنباخ برای گروه ها و کل پرسشنامه به شرح جدول ۳ است: مقدار آلفای کرنباخ برای علل مستقیم، غیرمستقیم و

گردید. به همین منظور علل شناسایی و طبقه‌بندی شده در سه دسته علل مستقیم، غیرمستقیم و ریشه‌ای در قالب پرسشنامه‌ای شامل ۱۳ علت مستقیم، ۶۲ علت غیرمستقیم و ۲۷ علت ریشه‌ای آماده شد و از کارگران، سرپرستان و مدیران شاغل در پروژه خواسته شد نسبت به اهمیت وقوع هر کدام از علل، پرسشنامه را تکمیل نمایند. لازم به ذکر است علت‌های شناسایی شده به صورت یک سوال در نظر گرفته شد و برای هر یک از سوالات پرسشنامه از مقیاس لیکرت به عنوان پاسخ استفاده گردید. پاسخ گزینه‌های مربوط به صورت کیفی بوده که به شکل خیلی زیاد - زیاد - متوسط - کم - خیلی کم بیان شدند که این داده‌ها به اعداد ۱ تا ۵ (۵: خیلی زیاد، ۱: خیلی کم) کمی شدند. پرسشنامه در بین تمامی کارکنان مکان پژوهش (شامل ۱۰۰ نفر) توزیع گردید که پس از جمع‌آوری، تعداد ۸۰ پرسشنامه مورد تایید بود. همچنین در این مرحله پایایی (قابلیت اطمینان) و روایی (اعتبار) پرسشنامه بررسی شد. برای بررسی پایایی، با توزیع پرسشنامه بین گروه ۲۰ نفری از پاسخ دهندگان که در جایگاه مشابهی با پاسخ دهندگان اصلی قرار داشتند، مقدار آلفای کرنباخ برای هر گروه سوالات و کل پرسشنامه اندازه‌گیری شد. شاخص قابلیت اطمینان، رسیدن به حداقل آلفای کرنباخ یعنی ۰/۷ بود. همچنین با رجوع به نظر ۲۰ نفر از متخصصان و اساتید مربوطه از روایی پرسشنامه (در قالب روایی محتوایی) برای سنجش متغیرهای پژوهش اطمینان حاصل گردید. برای

2 Content Validity Coefficient (CVC)
3 Content Validity Coefficient of Item (CVCI)
4 Content Validity Coefficient of Scale (CVCS)

جدول ۳: مقدار آلفای کرنباخ به تفکیک علت

سنجش پایایی پرسش نامه از طریق مقدار آلفای کرنباخ		
تعداد	Cronbach's Alpha	
۱۳	۰/۸۹۱	علل مستقیم
۶۲	۰/۹۷۵	علل غیرمستقیم
۲۷	۰/۹۵۱	علل ریشه‌ای
۱۰۲	۰/۹۸۱	کل

جدول ۴: نتایج آزمون فریدمن و سطح معناداری

نتایج حاصل از تحلیل حوادث رخ داده				نتایج حاصل از پرسشنامه‌های سنجش معیار ذهنی کارکنان			
علت	مستقیم	غیرمستقیم	ریشه‌ای	علت	مستقیم	غیرمستقیم	ریشه‌ای
n	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	n	۸۰	۸۰	۸۰
Chi - Square	۱۸۰/۴۲	۱۴۷۲/۵۰	۹۱۷/۳۳	Chi - Square	۳۱۴/۷۹	۲۷۲/۲۹	۱۰۹/۰۸
درجه آزادی	۱۳	۶۱	۲۶	درجه آزادی	۱۳	۶۱	۲۶
سطح معنی‌داری	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	سطح معنی‌داری	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰

به عنوان نمونه در جداول ذکر شده ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که: در حوادث رخ داده (واقعیت موجود)، علت مستقیم برخورد اشیاء رها یا پرتاب شده با شخص، رتبه اول را در بروز حوادث دارد و علت سقوط بین سطوح (ارتفاع / گودال) و علت گیرکردن، برخورد، له شدن اعضای بدن بین ابزارآلات و تجهیزات مکانیکی رتبه‌های بعد را در بروز حوادث شغلی دارند. در بین علل غیرمستقیم حوادث، علت به کارگیری موقعیت کاری نامناسب موثرترین علت در بروز حوادث می‌باشد. با توجه به جایگاه این علت، می‌توان استنباط کرد که اغلب کارکنان حادثه دیده فعالیتی به غیر از وظیفه اصلی خود انجام می‌داده‌اند. همچنین علت‌های عدم آگاهی و دانش کافی و عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی یا استفاده نادرست آن در رتبه‌های بعد بروز حوادث قرار گرفته‌اند. در بین علل ریشه‌ای موثر، علت‌های عدم برگزاری آموزش‌های موثر ایمنی، رویه‌های عملیاتی نایمن، عدم وجود رویه‌های موثر، عدم شناسایی مخاطرات محیط کار، عدم طرح ریزی و اجرای موثر

ریشه‌ای شناسایی شده به ترتیب برابر با ۰/۸۹۱، ۰/۹۷۵، ۰/۹۵۱ و برای همه گروه‌ها نیز ۰/۹۸۱ بدست آمد. با توجه به نتایج (بالاتر از ۰/۷)، آلفای کرنباخ به دست آمده قابل قبول بوده و پرسشنامه از پایایی لازم برخوردار بود. در بررسی روایی محتوایی پرسشنامه، نتایج ضریب نسبی CVCS و CVCI برای هر گروه از علل براساس جدول حد نصاب روایی محتوایی در بازه ۷۵-۱۰۰ مورد تایید قرار گرفت (۳۲). همچنین نتایج حاصل از آزمون فریدمن به تفکیک اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل حوادث و نتایج پرسشنامه‌ها برای علل مستقیم، غیرمستقیم و ریشه‌ای در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به نتایج، آزمون فریدمن با مقدار کای اسکویر مشخص در جدول ۴، در سطح ۱ درصد خطا (اطمینان ۹۹ درصد) معنی‌دار بود. با توجه به نتایج آزمون فریدمن، رتبه بندی علل موثر در وقوع حوادث شغلی به تفکیک اطلاعات استخراج شده از تحلیل حوادث و پرسشنامه‌های تکمیل شده توسط کارکنان به شرح جداول ۵، ۶ و ۷ می‌باشد. شایان ذکر است مهمترین علت‌ها در هر گروه (۵ علت با رتبه بالاتر)

جدول ۵: رتبه بندی مهم ترین علل مستقیم موثر در وقوع حوادث شغلی

نتایج حاصل از پرسشنامه‌های سنجش معیار ذهنی کارکنان		رتبه	نتایج حاصل از تحلیل حوادث رخ داده	
علل حوادث	میانگین		میانگین	علل حوادث
نشست گاز، بخارات و مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار	۱۰/۶۲	۱	۸/۸۵	برخورد اشیاء رها یا پرتاب شده با شخص
مواجهه و تماس با مواد سمی، شیمیایی، اسیدها، بازها / مسمومیت در اثر استنشاق گازها	۹/۷۱	۲	۸/۷۴	سقوط بین سطوح (ارتفاع / گودال)
مواجهه و تماس با جریان الکتریکی ناشی از عبور جریان، اتصالی و ...	۸/۵۳	۳	۷/۷۸	گیرکردن، برخورد، له شدن اعضای بدن بین ابزارآلات و تجهیزات مکانیکی
کمبود اکسیژن در فضای محصور	۸/۴۲	۴	۷/۷۸	مواجهه و تماس با مواد سمی، شیمیایی، اسیدها، بازها / مسمومیت در اثر استنشاق گازها
افزایش فشار در اثر نقص در سیستم های کنترلی ظروف تحت فشار	۸/۳۵	۵	۷/۷۳	برخورد / تصادف با جسم متحرک / ساکن

جدول ۶: رتبه بندی مهم ترین علل غیرمستقیم موثر در وقوع حوادث شغلی

نتایج حاصل از پرسشنامه‌های سنجش معیار ذهنی کارکنان		رتبه	نتایج حاصل از تحلیل حوادث رخ داده	
علل حوادث	میانگین		میانگین	علل حوادث
شرایط خطرناک محیط کار: گازها، دود، بخارات	۴۰/۵۲	۱	۴۱/۵۲	به کارگیری موقعیت کاری نامناسب
ساعت کاری زیاد / خستگی و استراحت ناکافی	۳۸/۴۲	۲	۴۱/۲۷	عدم آگاهی و دانش کافی
عدم توجه به پیام های اضطراری و اجرای مقررات ایمنی	۳۸/۴۱	۳	۴۰/۷۸	عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی یا استفاده نادرست
قرار داشتن تحت فشار بیش از حد (استرس شغلی)	۳۷/۸۶	۴	۴۰/۵۳	رهبری یا نظارت ضعیف
استرس فیزیکی (ضعف جسمانی) یا بیماری	۳۷/۸۵	۵	۴۰/۲۸	حواس پرتی / بی احتیاطی / بی دقتی
نتایج حاصل از پرسشنامه‌های سنجش معیار ذهنی کارکنان		رتبه	نتایج حاصل از تحلیل حوادث رخ داده	
علل حوادث	میانگین		میانگین	علل حوادث
شرایط خطرناک محیط کار: گازها، دود، بخارات	۴۰/۵۲	۱	۴۱/۵۲	به کارگیری موقعیت کاری نامناسب
ساعت کاری زیاد / خستگی و استراحت ناکافی	۳۸/۴۲	۲	۴۱/۲۷	عدم آگاهی و دانش کافی
عدم توجه به پیام های اضطراری و اجرای مقررات ایمنی	۳۸/۴۱	۳	۴۰/۷۸	عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی یا استفاده نادرست
قرار داشتن تحت فشار بیش از حد (استرس شغلی)	۳۷/۸۶	۴	۴۰/۵۳	رهبری یا نظارت ضعیف
استرس فیزیکی (ضعف جسمانی) یا بیماری	۳۷/۸۵	۵	۴۰/۲۸	حواس پرتی / بی احتیاطی / بی دقتی

قابل اشتعال و انفجار بالاترین رتبه در ایجاد حادثه را دارند (مغایر با رتبه بندی مهم ترین علل بروز حوادث براساس واقعیت)، و علت مواجهه و تماس با مواد سمی، شیمیایی، اسیدها، بازها/ مسمومیت در اثر استنشاق

منظم بازرسی های ایمنی به ترتیب بالاترین رتبه‌ها را در بروز حوادث شغلی داشته‌اند. در بررسی پرسشنامه سنجش معیار ذهنی (نظر کارکنان) علت مستقیم نشست گاز، بخارات و مواد شیمیایی

جدول ۷: رتبه بندی مهم ترین علل ریشه ای موثر در وقوع حوادث شغلی

نتایج حاصل از پرسشنامه‌های سنجش معیار ذهنی کارکنان		نتایج حاصل از تحلیل حوادث رخ داده		
علل حوادث	میانگین	رتبه	میانگین	علل حوادث
تبعیض در پاداشها، حقوق و مزایا	۱۸	۱	۲۱/۹	عدم برگزاری آموزش های موثر ایمنی
عدم مدیریت واکنش موثر در شرایط اضطراری	۱۶/۲۱	۲	۱۹/۵۳	رویه های عملیاتی نایمن
عدم انجام اقدامات ایمنی موثر	۱۵/۹۱	۳	۱۸/۴۵	عدم وجود رویه های موثر: جلسات ایمنی، بازرسی ایمنی، نظافت محل کار و ...
عدم شناسایی مخاطرات محیط کار (شغلی و محیطی و ..)	۱۵/۷۶	۴	۱۸/۲۳	عدم شناسایی مخاطرات محیط کار (شغلی و محیطی و ..)
عدم برگزاری آموزشهای موثر ایمنی	۱۵/۰۸	۵	۱۵/۸۶	عدم طرح ریزی و اجرای موثر و منظم بازرسی های ایمنی

که سالیانه جان بسیاری از افراد در کشورهای در حال توسعه و همچنین توسعه یافته تهدید می‌شود. در کشور ما نیز همانند دیگر کشورهای جهان وضعیت مشابهی در خصوص میزان وقوع حوادث شغلی وجود دارد. در حال حاضر حوادث ناشی از کار به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان و دومین عامل مرگ و میر در ایران بعد از تصادفات رانندگی محسوب می‌شوند.

جهت کنترل و پیشگیری از حوادث توجه به علل وقوع حوادث بسیار حائز اهمیت است. چنانچه حوادث به خوبی بررسی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، احتمال کاهش رخداد آنها وجود خواهد داشت. در این پژوهش حوادث و شبه حوادث به وقوع پیوسته در طی سالهای ۱۳۹۶-۱۳۹۲ در کارگاه‌های یکی از پروژه‌های طرح دیسپچینگ و مخابرات خطوط انتقال گاز و با ابزار تریپادبتا مورد تحلیل قرار گرفته و علل سه‌گانه (مستقیم، غیرمستقیم و ریشه‌ای) شناسایی شد، سپس دیدگاه پرسنل در خصوص علل وقوع حوادث با طراحی پرسشنامه‌ای مورد تحلیل قرار گرفت و با نتایج قبلی مقایسه گردید.

بر اساس یافته‌های این پژوهش و با تحلیل علل غیرمستقیم، اطلاعات حوادث و پرسشنامه سنجش معیار ذهنی کارکنان مشخص گردید که براساس اطلاعات حوادث: اعمال نایمن ۳۶/۷ درصد، شرایط نایمن ۳۵ درصد و علل انسانی و شغلی ۲۸/۳ درصد و براساس

گازها و علت مواجهه و تماس با جریان الکتریکی ناشی از عبور جریان، اتصال و ... رتبه‌های بعد را در بروز حوادث شغلی داشته‌اند. در بین علل غیرمستقیم موثر رتبه اول به علت شرایط خطرناک محیط کار: گازها، دود و بخارات اختصاص دارد. به نظر می‌رسد که از دید پرسنل شرایط محیط کار در بروز حوادث بسیار موثر ارزیابی شده است. در بین علل ریشه‌ای موثر، رتبه اول به علت تبعیض در پاداشها و حقوق و مزایا اختصاص دارد. علت‌های عدم مدیریت موثر واکنش در شرایط اضطراری و عدم انجام اقدامات ایمنی موثر در رتبه‌های بعد علل موثر در بروز حوادث از نظر کارکنان قرار گرفته‌اند.

با مقایسه رتبه‌های اول تا پنجم اطلاعات حوادث رخ داده (واقعیت موجود) و پرسشنامه سنجش معیار ذهنی مشخص گردید که علت عدم شناسایی مخاطرات محیط کار رتبه چهارم را کسب کرده، که بیانگر اهمیت این علت در وقوع حوادث می‌باشد. همچنین علت عدم برگزاری آموزش‌های موثر ایمنی در اطلاعات حوادث رخ داده رتبه اول و در پرسشنامه سنجش معیار ذهنی رتبه پنجم را دارد که گویای اهمیت و تاثیر این علت در بروز حوادث شغلی است.

بحث

حوادث صنعتی یکی از عمده‌ترین مشکلات مرتبط با سلامت عمومی کارکنان به شمار می‌رود، به نحوی

موثر در شرایط اضطراری، عدم انجام اقدامات ایمنی موثر به ترتیب بالاترین رتبه را در میان تمام علل ریشه‌ای داشته‌اند.

بر اساس نتایج به دست آمده علت برخورد اشیاء (رها یا پرتاب شده) با شخص، مهم‌ترین دلیل بروز حوادث بوده است. که از دلایل آن می‌تواند، به کارگیری نفرات فاقد مهارت و تجربه لازم برای کار باشد. همچنین سهل‌انگاری، بی‌دقتی و نیز عدم توجه کافی پرسنل به پیام‌های ایمنی از دیگر دلایل بروز این نوع حادثه است.

بر اساس نتایج اطلاعات حوادث، علت غیرمستقیم به کارگیری موقعیت کاری نامناسب در رتبه ۱ قرار گرفته است که از دلایل آن می‌توان به اعتماد به نفس کاذب و اطمینان بیش از اندازه کارکنان به خود در حین کار اشاره نمود، به طوریکه در اغلب اوقات تصور دارند کارشان را کاملاً ایمن انجام می‌دهند و خطری متوجه آنها نیست. در نتیجه سهل‌انگاری، بی‌دقتی و یا عدم توجه کافی توسط پرسنل منجر به بروز حادثه می‌گردد. با توجه به نتایج علل غیرمستقیم در اطلاعات حوادث و رتبه علت عدم آگاهی و دانش کافی در وقوع حوادث (رتبه ۲)، رتبه بالای علت عدم برگزاری آموزش‌های موثر ایمنی (رتبه ۱) در علل ریشه‌ای قابل توجه است. لذا ضروری است با برگزاری آموزش‌های مرتبط، پرسنل را نسبت به مخاطرات محیط کار و فعالیت‌های در حال انجام آگاه نمود. همچنین به کارگیری نفرات ماهر و با تجربه می‌تواند در کنترل خطرات موثر باشد. برخلاف تصور اولیه که انتظار در کسب رتبه بالا (در تحلیل گزارشات حوادث) برای علل عدم تعهد و حمایت مدیریت ارشد از HSE و عدم تخصیص منابع مورد نیاز بود، اما بر اساس یافته‌های این پژوهش، این علل در رتبه‌بندی علل موثر در رده‌های میانی قرار گرفته‌اند (به ترتیب رتبه ۹ و ۱۲).

در بررسی پرسشنامه سنجش معیار ذهنی کارکنان (علت مستقیم نشت گاز، بخارات و مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار بالاترین رتبه در ایجاد حادثه را کسب کرده است) (مغایر با رتبه‌بندی مهم‌ترین علل بروز حوادث براساس واقعیت) که این موضوع می‌تواند نشانگر

پرسشنامه: اعمال نایمن ۲۸ درصد، شرایط نایمن ۳۶/۵ درصد و علل انسانی و شغلی ۳۵/۵ درصد در وقوع حوادث موثر بوده‌اند. با توجه به نتایج فوق، و مقادیر کسب شده می‌توان گفت که شرایط نایمن نقش مهمی در بروز حوادث داشته است.

در پژوهشی که توسط گیوه‌چی و همکاران تحت عنوان تجزیه و تحلیل حوادث منجر به آتش‌سوزی به کمک مدل تریپادبنا انجام گرفت نیز عمده‌ترین علت بروز حوادث، شرایط و اعمال نایمن معرفی شده است. همچنین بر اساس این پژوهش حالت‌های سیستمی، روحی، روانی یا موقعیتی باعث ایجاد علل سطحی در حوادث می‌گردند (۳۳).

نتایج تحلیل گزارشات حوادث نشان داد که علت‌های برخورد اشیاء (رها یا پرتاب شده) با شخص، سقوط بین سطوح (ارتفاع / گودال) و گیر کردن، برخورد، له شدن اعضای بدن بین ابزارآلات و تجهیزات مکانیکی به ترتیب بالاترین رتبه را در بین علل مستقیم، علت‌های به کارگیری موقعیت کاری نامناسب - عدم آگاهی و دانش کافی و عدم استفاده از لوازم حفاظت فردی یا استفاده نادرست آن به ترتیب بالاترین رتبه را در بین علل غیرمستقیم، و علت‌های عدم برگزاری آموزش‌های موثر ایمنی، رویه‌های عملیاتی نایمن و عدم وجود رویه‌های موثر به ترتیب بالاترین رتبه را در میان تمام علل ریشه‌ای داشته‌اند.

نتایج حاصل از بررسی پرسشنامه سنجش معیار ذهنی کارکنان نشان داد که علت‌های نشت گاز، بخارات و مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار، مواجهه و تماس با مواد سمی، شیمیایی، اسیدها، بازها و مواجهه و تماس با جریان الکتریکی ناشی از عبور جریان، اتصالی و ... به ترتیب بالاترین رتبه را در بین علل مستقیم، علت‌های شرایط خطرناک محیط کار (گازها، دود، بخارات)، ساعت کاری زیاد، خستگی و استراحت ناکافی و عدم توجه به پیام‌های اضطراری و اجرای مقررات ایمنی به ترتیب بالاترین رتبه را در بین علل غیرمستقیم، و علت‌های تبعیض در پاداشها، حقوق و مزایا، عدم مدیریت واکنش

بازرسی‌های منظم و مستمر ایمنی و اخذ تمهیدات لازم برای کنترل بروز نشستی گاز باشد که در نتیجه آن، این علت رتبه ۹ در بروز حوادث را داشته است ولی در جهت مقابل حساسیت و ترس پرسنل را نسبت به این علت در ایجاد حادثه و با توجه به شرایط کار (فعالیت در مجاورت خط لوله گاز فشار قوی) نشان می‌دهد.

استرس شغلی یکی از عوامل بروز حوادث شغلی می‌باشد (۳۴، ۳۵ و ۳۶). با توجه به رتبه علت استرس شغلی (رتبه ۴) در سنجش معیار ذهنی پرسنل توجه به این علت حائز اهمیت است. به نظر می‌رسد که مواجهه با خطرات احتمالی مانند نشستی گاز یا تماس با مواد سمی و شیمیایی که به ترتیب رتبه‌های ۱ و ۲ را در بین علل مستقیم سنجش معیار ذهنی کارکنان کسب کرده‌اند و علت‌های شرایط خطرناک محیط کار (گازها، دود، بخارات) و ساعت کاری زیاد / خستگی و استراحت ناکافی که از دید پرسنل بالاترین اهمیت (رتبه‌های ۱ و ۲) را در بین علل غیرمستقیم داشته‌اند و علت تبعیض در پاداش‌ها و حقوق و مزایا که رتبه ۱ را در بین علل ریشه‌ای کسب کرده است، می‌تواند باعث افزایش استرس شغلی پرسنل گردند. وجود استرس نیز می‌تواند باعث عدم تمرکز در انجام امور محوله گردد.

علت‌هایی مانند عدم رضایت شغلی، عدم پیشرفت و ارتقای شغلی و فقدان انگیزه و ... از نظر پرسنل (پرسشنامه سنجش معیار ذهنی) اهمیت و تاثیر نسبتاً بالایی در بروز حوادث داشته‌اند. هر یک از این علل نیز می‌تواند از عوامل تشدید کننده استرس شغلی باشد.

همچنین به نظر می‌رسد که ماهیت فعالیت‌های اقماری نیز که در وقوع حوادث موثر است، در رتبه بالایی قرار گیرد، اما با تحلیل انجام شده مشخص شد این علت نیز در بین مهم‌ترین علل بروز حوادث قرار ندارد (رتبه ۱۶ در تحلیل حوادث و رتبه ۲۷ در پرسشنامه سنجش معیار ذهنی کارکنان). اینکه علت فعالیت اقماری در بین مهم‌ترین علل بروز حوادث قرار نگرفته است را شاید بتوان به ماهیت خاص پروژه دیسپچینگ و فعالیت‌های مرتبط با آن ارتباط داد. البته لازم است در این زمینه

تحقیق بیشتری به عمل آید تا تاثیر واقعی فعالیت اقماری مشخص گردد. زیرا بر طبق تحقیقات به عمل آمده ثابت شده است که فعالیت‌های اقماری می‌تواند باعث افزایش استرس شغلی و نیز بیماری‌های مختلف روحی و روانی شوند (۳۷، ۳۸ و ۳۹) که این عوامل می‌تواند خود منجر به حوادث گردد.

معمولاً در اغلب صنایع بزرگ بیشترین نرخ حوادث مربوط به سقوط از ارتفاع و سقوط اشیاء می‌باشد (۸ و ۱۸). به عبارت دیگر احتمال وقوع این نوع حوادث به مراتب بیشتر از سایر حوادث می‌باشد. OSHA نیز در تجزیه و تحلیل آمار حوادث رخ داده، در صنایع کشور آمریکا بیشترین علل حوادث را سقوط از ارتفاع و برخورد اشیاء اعلام داشته است و سهم آن را در رویداد حوادث ۳۳ درصد اعلام نموده است (۴۰). این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد که علت سقوط رتبه ۲ علل مستقیم را به خود اختصاص داده است.

یافته‌های پژوهش قدس و همکاران که در کارخانه تولید لوله انجام گرفته نشان می‌دهد که علت‌های بی احتیاطی ۶۲/۷ درصد و نقص حفاظ‌های ایمنی ۱۰/۳ درصد به عنوان مهمترین عوامل بروز حادثه بوده‌اند (۲۹). همچنین یافته‌ها در پژوهش نعمت الهی و همکاران بیانگر این است که مهمترین علل واسط بروز حوادث، عجله و شتاب در کار و مهمترین علل ریشه‌ای وقوع حوادث سرپرستی نامناسب و نظارت غیر اثربخش می‌باشد (۴۱). نتایج پژوهش سلطان‌زاده که در یکی از صنایع ساخت و ساز انجام شد، نشان می‌دهد که فاکتور سازمانی و عوامل مربوط به ساختار مدیریتی محیط‌های شغلی، فاکتور آموزش ایمنی و بهداشت شغلی، فاکتور ارزیابی و کنترل ریسک ایمنی و بهداشت شغلی، از مهم‌ترین علل ریشه‌ای در بروز حوادث شغلی بوده‌اند (۱۸). نتیجه پژوهش مینو و همکاران نشان می‌دهد که افزایش آگاهی پرسنل (مدیریت دانش ایمنی)، بهبود نظام انگیزشی (تشویق و تنبیه)، مدیریت مشارکت ایمنی کارکنان، ایجاد توازن و تعادل در کار و زمان (زمان سنجی مجدد) و ریشه‌یابی علل تعارضات بین اهداف ایمنی و عملیاتی می‌تواند در

اهمیت است و بایستی به آن توجه نمود این است که اغلب افراد با سابقه کم در فعالیت‌های پر ریسک مشغول به کار می‌شوند و با توجه به ماهیت کار پروژه‌ها خطرات زیادی برای پرسنل شاغل به دلیل عدم شناخت و آگاهی کامل از فرآیندهای کاری و مخاطرات شغلی در حین انجام فعالیت‌های مختلف به وجود می‌آید.

همچنین می‌توان گفت برای اجرای موثر ایمنی در پروژه‌ها بایستی نظارت مداوم بر فعالیت‌های در حال اجرا وجود داشته باشد. آگاهی از دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی مربوط به عملیات در حال انجام و کنترل مداوم مسئولین اجرایی پیمانکاران بر اعمال کارکنان نیز ضروری می‌باشد.

به علاوه با توجه به شرایط ناایمن و خطرناک محیط کار، اتخاذ تمهیداتی جهت کاهش استرس شغلی و نیز ایجاد تعادل در برنامه‌ریزی انجام فعالیت‌ها به منظور کنترل خستگی پرسنل و بهبود نظام انگیزشی (تشویق) می‌تواند به کاهش بی‌دقتی و سهل‌انگاری در انجام وظیفه شغلی منجر شود.

در نهایت می‌توان پیشنهادات کاربردی زیر را با توجه به نتایج تحقیق به منظور کاهش وقوع و پیامدهای حوادث شغلی در کارگاه‌های طرح دیسپچینگ و مخابرات و سایر کارگاه‌های مشابه ارائه نمود:

- ایجاد سیستم تایید صلاحیت و شایستگی (توانایی، دانش و مهارت) به کمک واحد منابع انسانی برای پرسنل رسمی؛

- تدوین دستورالعمل چگونگی به کارگیری پرسنل روزمزد از نظر صلاحیت و ملزم نمودن سرپرست‌های اجرایی به رعایت دستورالعمل و به کارگیری نفرات واجد شرایط؛

- افزایش آگاهی و دانش پرسنل و نیز اتخاذ تمهیداتی برای برگزاری آموزش‌های عملی در کنار آموزش‌های تئوری (به طور مثال آموزش عملی اطفاء حریق) برای کارکنان شاغل در کارگاه.

راستای ارتقاء سطح نگرش کارکنان به ایمنی و در نهایت کاهش زمینه‌های بروز رفتارهای ناایمن تاثیرگذار باشد (۴۲). محمدمقام و همکاران نیز در مطالعه خود با هدف تحلیل و تعیین علل پنهان حوادث مرگبار شغلی در یک مجتمع شیمیایی با استفاده از رویکرد تراپادبتا عنوان نمودند که ترویج و ارتقاء فرهنگ ایمنی در شرکت، سیاست تهدید و ترغیب (تشویق و تنبیه) انگیزشی همراه با ارزیابی جامع برای در اولویت قرار دادن برنامه‌های آموزشی، از جمله اقدامات پیشگیرانه توصیه شده در کنترل و کاهش حوادث مرگبار می‌باشد (۴۳).

در مقایسه نتایج تحقیقات مختلف با پژوهش حاضر در مورد علل غیرمستقیم موثر در بروز حوادث شغلی، می‌توان گفت نتایج در اغلب مطالعات انجام شده، مشابه نتایج به دست آمده می‌باشد. در مواردی هم که اختلاف وجود دارد، ممکن است به تفاوت در شرایط محیط‌های کاری در صنایع مختلف مربوط باشد. اما نتایج به دست آمده در مورد علل ریشه‌ای موثر در بروز حوادث شغلی، در صنایع مختلف متفاوت می‌باشد، و دلیل آن می‌تواند به تفاوت در ساختار سازمان مربوطه باشد (۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۹ و ۴۱).

نتیجه گیری

فعالیت‌های پروژه‌ای غالباً به گونه‌ای است که وضعیت ایمنی نسبتاً ضعیفی را داراست و عواملی مانند سرعت در پیشرفت فیزیکی کار در کنار ماهیت موقتی و فاصله فیزیکی از مرکز سازمان اصلی و هدایت کننده، در وقوع حوادث در چنین پروژه‌هایی می‌تواند موثر باشد. همچنین نمی‌توان نقش شرایط ناایمن محیط کار و وجود مخاطرات بالقوه و شرایط استرس زا را در کاهش تمرکز و افزایش بی‌دقتی و خطاهای انجام گرفته توسط کارکنان را نادیده گرفت. لذا به کارگیری پرسنل آموزش دیده و با تجربه نقش بسزایی در انجام ایمن و صحیح فعالیت‌ها خواهد داشت. اما آنچه در فعالیت‌های پروژه‌ای بیشتر حائز

REFERENCES

- 1- Taleghani M, Shahroudi K, Sanei F. Recognize the Cause of Organizational Stresses and Employees Productivity and Industrial Environments and Priority With MADM Techniques (Case Study: south pars gas company). *Journal of Operational Research and Its Applications*. 2012; 9 (1). [Persian].
- 2- Omidvari M, Nowruzi S. Study and Analysis of Occupational and Industrial Accidents: Using Indicators and Criteria for Assessing and Evaluating Safety Performance. 1st Edition. Publisher: Industrial Management Organization; 2012.
- 3- Ghods A A, Alhani F, Anosheh M, Kahoei M. Epidemiology of occupational accidents in Semnan (2002-2006). *Journal of Semnan University Medical Science; koomesh*. 2009; 10 (2):95-100. [Persian].
- 4- Ghamari F, Mohammadfam I, Mohammadbeigi A, Ebrahimi H, Khodayari M. Determination of Effective Risk Factors in Incidence of Occupational Accidents in One of the Large Metal Industries, Arak (2005-2007). *Journal of Iran Occupational Health*. 2013; 9 (4):89-96. [Persian].
- 5- Gauchard G, Chau N, Touron C, Benamghar L, Dehaene D, Perrin PP, et al. Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study of the employees of a railway company. *Occupational and environmental medicine*. 2003; 60(5):330.
- 6- OstadiMoghaddam H, Yekta AA, Heravian J, Fahoul MJ, Afshar Nia M. Prevalence and etiology of occupational eye accidents in Mashad industrial's workshop. *Journal of Rehabilitation*. 2005; 5(19):53-7. [Persian].
- 7- Office. IL. Safety, health and welfare on construction sites: A training manual: International Labour Organization; 1995.
- 8- Beheshti M, Rahat R, Davoodi A, HoseinAlizadeh F, Azrah K, Hajizadeh R. Investigation of the most important direct cause of occupational accidents based on the Pareto Chart. *Journal of Iran Occupational Health*. 2015; 12 (3): 38-45. [Persian].
- 9- Leigh J, Macaskill P, Kuosma E, Mandryk J. Global burden of disease and injury due to occupational factors. *Epidemiology-Baltimore*. 1999; 10(5):626-31.
- 10- HashemiNejad N, Mohammadfam I, JafariNodoshan R, Dortaj Rabori E, Kakaei H, Kakaei H. Assessment of unsafe behavior types by safety behavior sampling method in oil refinery workers in 2009 and suggestions for control. *Tibbi- i- kar Journal*. 2012; 4 (1 and 2): 25-33. [Persian].
- 11- Niza C, Silva S, & Lima M. L. Occupational accident experience: Association with workers' accident explanation and definition. *Safety Sci*. 2008; 46: 959-71.
- 12- Gonçalves S.P.M, Silva S.A, Lima L.M, Melia J.L. The impact of work accidents experience on causal attributions and worker behavior. *Safety Sci*. 2008; 46: 992-1001.
- 13- Mohammadfam I, Bahrami A, Fatemi F, Golmohammadi R, Mahjub H. Evaluation of the Relationship between Job Stress and Unsafe Acts with Occupational Accidents in a Vehicle Manufacturing Plant. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2008; 15 (3): 60-66. [Persian].
- 14- Bentley T, Haslam R. A comparison of safety practices used by managers of high and low accident rate postal delivery offices. *Safety Sci* 2001; 37 (4): 19-37.
- 15- Alizadeh S S, Nojomi S, Rasoulzadeh Y, Zarranejad A, Varmazyar S, Abbasi M. A comprehensive review of studies of occupational accidents since the beginning of 1380 to the end of 1393 in Iran: A systematic review. *Journal of Iran Occupational Health*. 2017; 14 (1): 93-113. [Persian].
- 16- Khoshakhlagh A, Halvani G, Dehghani A, Barzagar V, Laal F, Mohammadi H. The survey of occupational accidents in Yazd gas agency (2013). *J Qazvin Univ Med Sci*. 2016; 20 (4): 74-67. [Persian].
- 17- Raznahan F, Taghipour S. The impact of extraversion, responsibility and perceived working pressure on creating of occupational accidents: (Case Study of Iranian Gas Company). *Journal of Iran Occupational Health*. 2017; 14 (3):12-25. [Persian].
- 18- Soltanzadeh A, Mohammadfam I, Moghimbeygi A, Akbarzadeh M. Studying Disabling Occupational Accidents in the Construction Industry During Two Years. *Journal of Occupational Hygiene Engineering*. 2014; 1(2):57-66. [Persian].
- 19- Azadeh A. FIM, Garakani MM. A. Total Ergonomic Design Approach To Enhance The Productivity In AComplicated Control System. *Information Technology Journal*. 2007; 6(7): 1036 - 1042.
- 20- HosseiniKebria S S, MohammadiGolafshani E, Kashefialasl M, jozi S A. Predicting the occupational accidents of Tehran's oil Refinery based on HSE using

- fuzzy logic model. Journal of Iran Occupational Health. 2014; 11 (6):43-54. [Persian].
- 21- Mohammadfam I, Designing a system analysis on occupational accidents. 1384. <http://mohammadfam.persianblog.ir/post/36.10/4/1392>. [Persian].
- 22- Oraee S. K, YazdaniChamzini A, Basiri M. H. Evaluating Underground Mining Hazards by Fuzzy FMEA. In SME Annual Meeting. 2011; Feb. 27- Mar. 02. Denver, CO.
- 23- Energy Institute (UK). Guidance on Using Tripod Beta in the Investigation and Analysis of Incidents, Accidents and Business Losses. 2015, Version 5.01.
- 24- Shirali GhA, Mohseni M, MohammadSalahi L. Accident Analysis based on Traditional (linear) and Systematical (nonlinear) models. 1st ed. Tehran:Fanavar;2013[Persian].
- 25- Ahmadi O, Mortazavi SB, Khavanin A. Choosing optimal method for analysis of accidents in petroleum industry using fuzzy ANP and TOPSIS multi – criteria decision methods. Journal of Iran Occupational Health. 2017; 14(2):166-180[Persian].
- 26- Alizadeh F, Taghdisi MH, MiriLavasanani SMR. A study of MORT logical tree and Tripod Beta methods in event occurrence causality analysis using hierarchical model. Journal of Health and Safety at Work. 2015; 4(4):39-49[Persian].
- 27- Mohammadfam I, Mansouri N, Nikoomaram H, Ghasemi F. Comparison of Commonly Used Accident Analysis Techniques for Manufacturing Industries. International Journal of Occupational Hygien. 2015; 7:32-37.
- 28- Lali-Dastjerdi E, Mohammadfam, I. Comparison of two techniques of fault tree analysis and Tripod-Beta using the analytic hierarchy process for accidents analysis in a steel manufacturing industry. Scientific Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research. 2012; 10(2):43-52[Persian].
- 29- Ghods K, Shahinfar H, Razavi M, Mirmohammadkhani M, Pahlevan D. Assessment the occupational accidents and its related factors in an industrial pipe factory:A case - control study in Iran. koomesh. 2016; 17 (4):856-862. [Persian].
- 30- Yaser J MR, Zahra K, Jamil S, Khalil M. The Relationship between Occupational Accidents and Absenteeism of Employees in Shiraz Namazi Hospital. Payavard Salamt 2012; 5. [Persian].
- 31- Shell International Exploration and Production B.V. Tripod-Beta - HSE Manual Volume 3 Hazards and Effects Management Tools and Techniques. EP 95-0321.
- 32- Kalantari Kh. Data Processing and Analysis in Socio-Economic Research. 8th ed. Tehran:Farhange Saba;2016[Persian].
- 33- Givehchi S, Amjadian M, Ghasemi A. Analysis of accidents leading to fires using Tripod Beta method, Case study of Fifth Refinery of South Pars Gas Complex. The Second Symposium on Sustainable Gas Production. 2013 [Persian].
- 34- kiani F, Samavatyan H, Poorabdian S. Job Stress and the rate of reported incidents among workers' Isfahan Steel Company: the role of mediator work pressure. Journal of Iran Occupational Health. 2011; 8 (3): 3-0. [Persian].
- 35- Golmohammadi R, Damyar N, Mohammadfam I, Faradmal J. Evaluation of the relation between noise exposure and occupational stress with unsafe acts and accidents in city bus drivers. Journal of Iran Occupational Health. 2014; 11 (1): 70-78. [Persian].
- 36- Soori H, Rahimi M, Mohseni H. Association Between Job Stress and Work-Related Injuries: A Case-Control. irje. 2006; 1 (3 and 4): 53-58. [Persian].
- 37- Choobineh AR, Soltanzadeh A, Tabatabai S, Jahangiri M, Khavvaji S. Comparison of Shift Work-related Health Problems in 12-hour Shift Schedules of Petrochemical Industries. Journal of Iran Occupational Health. 2011; 7 (4) :8-0. [Persian].
- 38- Choobineh AR, Soltanzadeh AR , Tabatabai HR, Jahangiri M. Comparison of Shift work-Related Health Problems in 12-Hour and 8-Hour Shift Workers in Iranian Petrochemical Industries. Journal of Health System Research, 2012(Issue 6). [Persian].
- 39- Asghari M, Ahmadnezhad I, Rahmani AR, Sadeghi A, Abbassinia M, Rezaie E, Ahsani H. Investigation of Disorders and Problems caused by Shift Work in an automotive industry. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2013;5(1): 7-14. [Persian].
- 40- OSHA (Occupational Safety & Health Administration), Incidence rates¹ of nonfatal occupational injuries and illnesses by industry and case types, 2009.
- 41- Nematolahi J, Nasrabadi M, Givehchi S. Analysis of accidents leading to amputations associated with operating with press machines, using Ishikawa and SCAT Combined method in a car manufacturing company Journal of Health and Safety at Work. 2015; 5 (4):23-36.

- [Persian].
- 42- Minoos AR, Mohseni H, Hashemvand SY. Investigation the Relationship between Attitude to Safety with Demographic Factors and Safe Behaviors of Saipa Company's Manufacturing Staff. The First International Conference of Safety, Health and Environmental Place in Organizations. 2008 [Persian].
43. Mohammadfam I, Kianfar A, Faridan M. Application of Tripod-Beta Approach and Map – Overlaying Technique to Analyze Occupational Fatal Accidents in a Chemical Industry in Iran. International Journal of Occupational Hygiene. 2010; 2:30-36.