فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره پنجم/ شماره دوم/ تابستان ۹۲/ صفحات ۵۹-۵۱

اثر بخشی اقدامات کنترلی در کاهش سطح ریسک خطرات ناشی از کار در یکی از صنایع سرامیک سازی

امیرحسین خوش اخلاق[۱]، غلامحسین حلوانی[۲*]، امیرهوشنگ مهرپرور[۳]، فریدون لعل[۱]

۱. دانشجوی کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۲. عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳. عضو هیأت علمی گروه طب کار و مرکز تحقیقات بیماری‌های ناشی از صنعت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۳/۱۱

چکیده

مقدمه: روش چه می‌شود اگر؟ ابزاری نظام یافته و سیستماتیک بر پایه کار تیمی است که قادر است انحرافات مربوط به فرایند کاری، عملکردهای انسانی و نقص‌های تجهیزاتی را به شیوه بارش افکار شناسایی و ارزیابی کند. به دلیل اینکه استان یزد از حیث داشتن واحدهای تولید کاشی و سرامیک در کشور رتبه اول را داراست، لذا این مطالعه با هدف بررسی میزان اثربخشی اقدامات کنترلی در کاهش سطح ریسک خطرات ناشی از کار در یکی از صنایع سرامیک انجام پذیرفت.

روش بررسی: این مطالعه قبل و بعد (نیمه تجربی) است که از بین کارخانه‌های سرامیک‌سازی استان یزد یکی از کارخانه‌ها به صورت تصادفی به عنوان نمونه انتخاب گردید. پس از ارزیابی اولیه توسط تیم کارشناسی، راهکارهای اصلاحی اجرا و RAC2 به دست آمد. برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید.

یافته‌ها: تعداد ۱۰۷ خطر در کل بخش‌ها شناسایی گردید، کمترین و بیشترین خطرات شناسایی شده به ترتیب مربوط به واحد نگهبانی و واحد تعمیرات و نگهداری بود. تعداد ریسک‌های قابل قبول قبل و بعد از مداخلات به ترتیب از۷ به ۹۰، پایین‌ترین حد قابل قبول ۸۵ به ۱۷ و غیر قابل قبول ۱۵ به ۰ رسید.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که اقدامات مهندسی- مدیریتی توأم با هم، نسبت به هر یک از این اقدامات به تنهایی، تأثیرپذیری بیشتری نسبت به کاهش عدد ریسک داشته است. با استفاده از این روش، می‌توان میزان خطر محیط‌های مخاطره‌آمیز را کاهش داد یا کنترل کرد و همچنین این ابزار مدیریت ریسک مناسب، برای کلیه صنایع مشابه می‌باشد.

کلید واژه‌ها: ارزیابی ریسک، صنایع سرامیک، چه می‌شود اگر؟

[*] نویسنده مسئول: آدرس: یزد، بلوار دانشجو، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، تلفن: ۰۹۱۳۱۵۳۸۰۷۵
پست الکترونیکی: Halvani39@gmail.com

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

مقدمه

در عصر امروز با توسعه فناوری و به کارگیری گسترده وسیع انواع مواد خطرناک، حضور و نقش نیروی انسانی در محیط‌های صنعتی نمایان‌تر شده است(۱). همین امر منجر به افزایش بروز حوادث و در نتیجه تحمیل خسارات سنگین انسانی، اقتصادی و زیست محیطی گردیده است(۱). صنعتی شدن مانند شمشیر دولبه‌ای است که از یک طرف باعث ارتقای سطح اقتصادی، بهداشتی و رفاهی شده و از سوی دیگر ممکن است باعث معلولیت یا مرگ انسان‌ها شود، این موضوع در کشورهای در حال توسعه که به منظور افزایش سطح تولید، بدون توجه به اصول ایمنی، مانند آیین‌نامه‌های ایمن کار، آموزش کارگران و استفاده از وسایل حفاظت فردی و ... عمل می‌کنند، جلوه بیشتری دارد(۲).

بر اساس گزارش سازمان بین‌المللی کار میزان بروز سالانه صدمات شغلی غیرکشنده در ایران ۱۵۰ هزار مورد و صدمات منجر به مرگ ۱۱۴۸ مورد است، یعنی به ازای هر مورد مرگ، حدود ۱۳۰ مورد بیماری شغلی که منجر به غیبت از کار می‌شود، رخ می‌دهد(۳). علت اصلی وقوع حوادث اعمال غیرایمن می‌باشند به طوری که آقای هنریچ اعمال ناایمن را عامل ۸۸٪ حوادث، دریو خطای انسانی را علت ۸۰ تا ۹۰٪ حوادث و بیلینگ و رینارد نیز ۷۰ تا ۹۰٪ حوادث را ناشی از خطای انسانی معرفی می‌کنند(٤).

صنایع سرامیک‌سازی یکی از صنایع بومی در کشور تلقی می‌شود(۵). ارزیابی ریسک یک روش منطقی برای بررسی خطرات بوده که به شناسایی خطرات و پیامدهای بالقوه آنها بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط می‌پردازد.

در حقیقت به کمک اجرای روش‌های ارزیابی ریسک می‌توان داده‌های ارزشمندی بدست آورد که برای تصمیم‌گیری در زمینه کاهش ریسک خطرات، بهسازی محیط اطراف تاسیسات خطرناک، برنامه‌ریزی برای شرایط خطرناک و اضطراری، کاهش ریسک به سطح قابل‌قبول، خط‌مشی‌های بازرسی و نگهداری در تاسیسات صنعتی و موارد دیگر مفید واقع گردد(٦).

روش چه می‌شود اگر؟ (What-If ?)، ابزاری نظام‌یافته و مفید در واکاوی ایمنی سامانه می‌باشد که بر پایه کار تیمی است که به شناسایی و ارزیابی خطرات و در نهایت به ارائه پیشنهادات جهت اقدامات کنترلی و اصلاحی می‌پردازد که از عبارت "اگر این امر رخ دهد چه پیامدهایی به دنبال خواهد داشت" مشتق شده است(۷).

مراحل اجرای این روش بدین صورت می‌باشد: تعیین حیطه مطالعه و تعریف اهداف، انتخاب تیم عملیاتی، اجرای مطالعه با طرح سوالات چه می‌شود اگر....؟ و یافتن پاسخ مناسب، مستندسازی نتایج، پیگیری اقدامات کنترلی و اصلاحی، بررسی‌های "چه می‌شود اگر...؟" به منظور ممیزی ایمنی در یک طرح یا پروژه تکمیل شده و یا پروژه‌ای که در حال اصلاح جهت حذف یا کاهش احتمال وقوع حادثه و یا پیامدهای ناشی از آن تا سطحی قابل‌قبول، انجام می‌گردد. یک تیم بررسی مجرب با استفاده از این روش تحلیلی می‌تواند انحرافات ممکن در طراحی، ساخت و اصلاح که باعث بروز پیامدهای بالقوه می‌شوند، بیابد. با به کارگیری روش‌ها و اقدامات مقتضی و مناسب می‌توان از این پیامدهای بالقوه جلوگیری کرد یا تبعات آنها را کاهش داد(۸،۹). نتایج مطالعه Bozek و همکاران (شناسایی خطر منابع تامین آب اضطراری) نشان داد که روش چه می‌شود اگر؟ یک روش ایده‌آل جهت شناسایی و ارزیابی خطرات در کلیه مراحل سیستم می‌باشد، همچنین در این مطالعه به وجود تیم کارشناسی مجرب در پیاده‌سازی این روش تاکید شده است(۱۰).

با توجه به اینکه در منابع تخصصی مدیریت و ارزیابی ریسک نیز این تکنیک را به عنوان یک روش مکمل و اثربخش جهت شناسایی و ارزیابی خطرات معرفی می‌نمایند ما نیز این تکنیک را به عنوان یک روش مناسب جهت اهداف مورد نظر (شناسایی و ارزیابی) در

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

این صنعت در نظر گرفتیم(۱۱-۸) و با توجه به اهمیت شناسایی و ارزیابی خطرات جهت بهبود شرایط و کاهش ریسک در محیط‌های کاری و با توجه به این که استان یزد از حیث داشتن واحدهای تولید کاشی و سرامیک در کشور رتبه اول را دارا است (۴۲ واحد تولید کاشی و سرامیک) و همچنین تاکنون هیچ مطالعه‌ای در زمینه ارزیابی ریسک در صنایع کاشی و سرامیک کشور صورت نپذیرفته و یا حداقل چاپ نشده است، لذا این مطالعه با هدف بررسی میزان اثربخشی اقدامات کنترلی در کاهش سطح ریسک خطرات ناشی از کار در یکی از صنایع سرامیک انجام پذیرفت.

روش بررسی

این مطالعه قبل و بعد (نیمه تجربی) است که به منظور ارزیابی ریسک یکی از کارخانه‌های سرامیک در استان یزد در سال ۱۳۹۱ اجرا گردید. به طور کلی تکنیک‌های ارزیابی ریسک عمدتاً فرایندی بوده و پروسه‌های کار و شغل را مد نظر قرار می‌دهند لذا مطالعه بر روی افراد صورت نمی‌گیرد و در این مطالعه از بین کارخانه‌های سرامیک‌سازی استان یزد یکی از کارخانه‌ها به صورت تصادفی به عنوان نمونه انتخاب گردید. جهت انجام این پروژه، یک تیم کارشناسی ۵ نفره از افراد مجرب (مجری طرح، نماینده بخش ایمنی و بهداشت کارخانه، کارشناس بهداشت حرفه‌ای با تجربه، سرپرست تولید، کارگر ماهر) که سابقه کار و تجربه کافی در خصوص فرآیندهای کاری کارخانه داشتند، تشکیل گردید. سپس توسط تیم کارشناسی از کارخانه بازدید به عمل آمد. بازدید از بخش‌های اداری، آزمایشگاه، انبارها، واحد بسته‌بندی، سالن دیسک، کوره‌ها، نگهبانی، واحد نگهداری و تعمیرات و سالن تولید (تجهیزات اسپری درایر، بالمیل، پرس) صورت پذیرفت.

در جلسات کار گروهی با استفاده از روش بارش افکار (Brain Storming) سوالاتی در موارد خطاهای انسانی، نوسانات فرآیند، از کار افتادن دستگاه‌ها و تجهیزات، عدم آموزش کافی پرسنل، قطع برق، گاز، بخار یا هوای فشرده سیستم، مناسب نبودن روش‌های کنترلی موجود که ممکن است باعث بوجود آمدن خطر شود، مطرح شد.

طرح سوالات فوق با در نظر گرفتن کلیه شرایط عملیاتی نرمال و غیر نرمال، شرایط اضطراری و بحرانی، نصب و راه‌اندازی در طول عملیات تعمیرات و نگهداری و نیز رفع معایب انجام پذیرفت. در هر یک از شرایط فوق حالت‌هایی که می‌تواند منجر به بروز یک حادثه نظیر آتش‌سوزی، انفجار، سقوط، نشت گاز سمی و دیگر خطرات برای پرسنل یا تاسیسات و ماشین‌آلات گردد، مطرح شد و کلیه موارد در فرم شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک ثبت گردید. به منظور ارزیابی خطرات شناسایی شده از روش امتیازدهی نیمه کمی استفاده گردید(جدول ۱). بدین صورت که با استفاده از سوابق حوادث، پرونده پزشکی کارکنان و با توجه به ماهیت ریسک و مستندات موجود در کارخانه بر اساس نرخ نقص و تکرارپذیری نقص، احتمال نقص و همچنین بر اساس گزارش‌های مربوط به حوادث و رویدادها و پیامدهای حاصله نتایج مربوط به شدت حاصل شد و در نهایت دو پارامتر شدت و احتمال وقوع خطر رتبه‌بندی گردیدند و مقادیر آن در فرم شناسایی و ارزیابی خطرات ثبت شد.

پس از تعیین شدت و احتمال وقوع خطر، این دو پارامتر در یکدیگر ضرب شده و نمره ارزیابی ریسک۱ (RAC1:Risk Assessment Code) تعیین گردید و اعداد ریسک بین عدد ۱ تا ۱۶ رتبه‌بندی شد.

ریسک‌ها در ۳ سطح قابل‌قبول، پایین‌ترین حد قابل‌قبول (ALARA: As Low As Reasonably Achievable) و غیرقابل‌قبول دسته‌بندی شدند. پایین‌ترین حد قابل‌قبول (ALARA) سطحی از ریسک است که به طور معقول قابل دستیابی است(۱۱).

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

جدول ۱- جدول مربوط به نمره ارزیابی ریسک

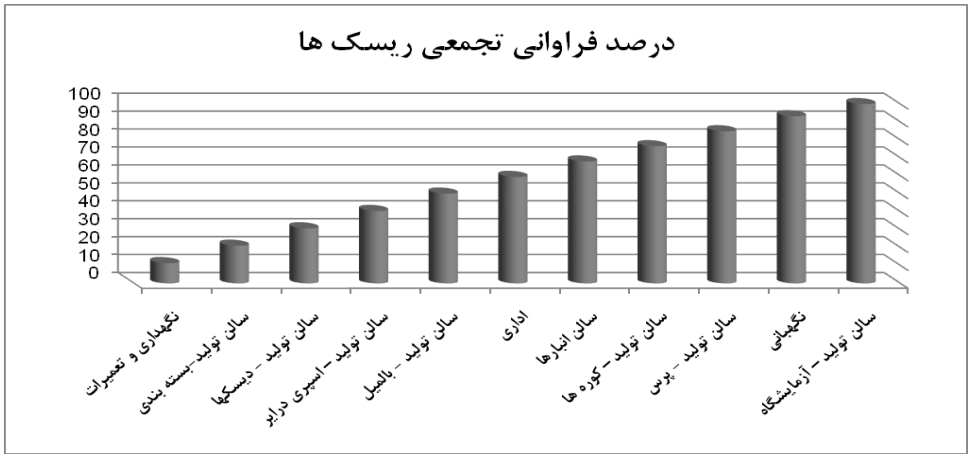
	شدت و نوع حادثه/ امتیاز	احتمال وقوع خطر/ امتیاز
خیلی شدید	حادثه منتهی به مرگ و میر، توقف واحد یا دستگاه بیش از ۱۰ روز/ ٤	همواره اتفاق می‌افتد و احتمال وقوع آن بالا/ ٤
نسبتاً شدید	حادثه منتهی به جراحت و آسیب های شدید یا نقص عضو یا بیماری شغلی توقف واحد یا دستگاه بین ۳ تا ۱۰ روز/ ۳	احتمال بالا/ ۳
متوسط	آسیب جزیی به پرسنل یا معالجه پزشکی توقف واحد یا دستگاه بین ۱ تا ۳ روز/ ۲	احتمال کم/ ۲
بسیار کم	آسیب جزیی به پرسنل یا درمان سرپایی رفع عیبی که حداکثر تا ۱۲ ساعت طول می‌کشد / ۱	به ندرت اتفاق می‌افتد/ ۱

سپس برای کلیه خطرات، اقدامات اصلاحی لازم ارائه گردید. در بعضی از موارد که عدد ریسک بالا بود، در مورد خطر مربوطه، سناریوی مناسب تدوین و پس از اجرای مانور، توسط تیم کارشناسی نمرات ریسک برآورد گردید. اقدامات اصلاحی در دو گروه مدیریتی و مهندسی (طراحی، فردی) ارائه شد که از اقدامات مهندسی می‌توان به نورسنجی، تامین روشنایی، اصلاح صندلی و... و از اقدامات مدیریتی نیز به بررسی، اجرا و تدوین دستورالعمل‌های ایمنی کار، نظارت بر داشتن و یا صدور کارت بهداشت کارگران و... اشاره کرد و سپس اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه به اجرا درآمد(۱۱). پس از گذشت ٤ ماه از اجرای اقدامات اصلاحی، بار دیگر سیستم مورد ارزیابی قرار گرفت و بدین ترتیب کد ارزیابی ریسک ۲ (RAC2) محاسبه گردید.

پس از ورود اطلاعات در نرم‌افزار spss نسخه ۱٦، ابتدا نرمال بودن یا نبودن داده‌ها با استفاده از آزمون اسمیرنوف – کولموروف مورد بررسی قرار گرفت و از آنجایی که داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کردند، از آزمون‌های نانپارامتریک استفاده گردید، بنابراین از آزمون‌های آماری توصیفی، ویلکوکسون و LSD برای آنالیز داده‌ها استفاده شد. سطح معنی‌دار در این مطالعه برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

در صنعت مورد بررسی با استفاده از روش چه می‌شود اگر؟ تعداد ۱۰۷ خطر در کل بخش‌ها شناسایی گردید.



نمودار۱- درصد فراوانی تجمعی ریسک‌ها به تفکیک واحدهای کاری

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

نتایج بدست آمده در برگه کاری مربوطه درج شدند که نمونه‌ای از فرم شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک در جدول ٤ ارائه شده است، همچنین درصد فراوانی تجمعی ریسک‌ها در واحدهای فعالیت نیز در نمودار ۱ آورده شده است.

بر اساس نمودار کمترین و بیشترین خطرات شناسایی شده ۳ و ۲۹ به ترتیب مربوط به واحد نگهبانی و واحد تعمیرات و نگهداری می‌باشد. تعداد کل خطرات شناسایی شده در بخش‌های مختلف با حداقل و حداکثر نمره ریسک در جدول ۲ ارائه شده است.

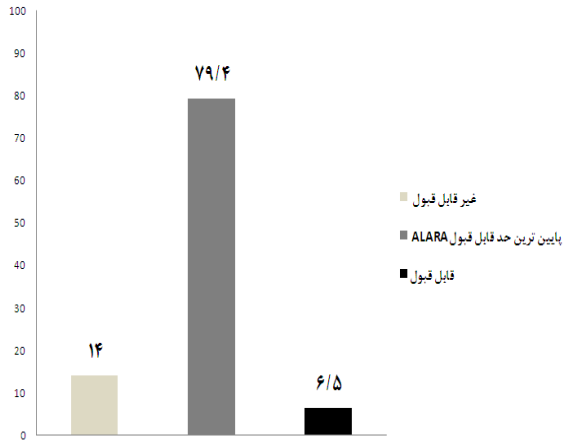
جدول ۲– فراوانی ریسک‌های شناسایی شده به تفکیک واحدهای کاری

ردیف	محل ارزیابی	تعداد خطر	حداقل نمره ریسک		حداکثر نمره ریسک	
			قبل از اقدام	بعد از اقدام	قبل از اقدام	بعد از اقدام
۱	اداری	۵	٦	۲	۱۲	۸
۲	سالن تولید–اسپری درایر	۹	٦	۲	۱۲	٦
۳	سالن انبارها	۹	٦	۲	۹	٤
٤	سالن تولید–آزمایشگاه	۱۲	۳	۲	۹	٤
۵	سالن تولید–بالمیل	۱۰	۳	۳	۱۲	۸
٦	سالن تولید–بسته بندی	۷	٦	۲	۱۲	٦
۷	سالن تولید–پرس	۷	٤	۲	۹	٤
۸	سالن تولید–دیسک‌ها	۸	٦	۲	۹	٤
۹	سالن تولید–کوره‌ها	۸	٤	۲	۹	٦
۱۰	نگهداری و تعمیرات	۲۹	٦	۲	۱۲	۸
۱۱	نگهبانی	۳	٦	۲	۹	٤

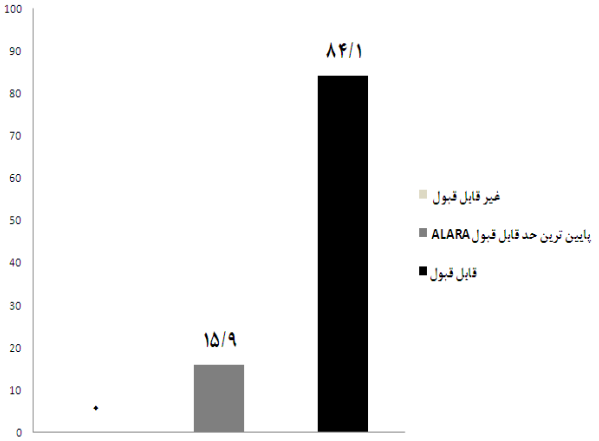
بیشترین RAC نمره ۱۲ و کمترین آن ۲ بدست آمد، در واقع محدوده RAC بدست آمده در فاصله ۱۲–۲ می‌باشد. رتبه‌بندی سطح ریسک به سه صورت قابل‌قبول، کمترین حد قابل‌قبول (ALARA) و غیرقابل‌قبول، تقسیم‌بندی گردید. در قبل از مداخلات، تعداد ریسک‌های قابل‌قبول ۷، پایین‌ترین حد قابل‌قبول (ALARA) ۸۵ و غیرقابل‌قبول ۱۵ بود. پس از اجرای مداخلات تعداد ریسک‌های قابل‌قبول به ۹۰ و پایین‌ترین حد قابل‌قبول به ۱۷ رسید و پس از اجرای مداخلات هیچ ریسک غیرقابل‌قبولی مشاهده نگردید، که به صورت درصد در نمودارهای ۲ و ۳ نشان داده شده است.

با استفاده از آزمون ویلکوکسون نمره ارزیابی ریسک قبل و بعد از مداخله (۱و۲ RAC) مقایسه گردید و با توجه به مقدار p- value=۰/۰۰۰۱ به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف معنی‌داری بین ارزیابی ریسک قبل و بعد از مداخله وجود دارد و این معنی‌داری در جهت مثبت می‌باشد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]



نمودار ۲- نتایج نهایی سطح ریسک قبل از مداخلات



نمودار ۳- نتایج نهایی سطح ریسک پس از مداخلات

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار نمره ارزیابی ریسک ۱ و ۲ به تفکیک واحدهای کاری

ردیف	محل ارزیابی	نمره ارزیابی ریسک۱(RAC *1*)	نمره ارزیابی ریسک۲(RAC۲)
		انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین
۱	اداری	۷/۸±۲/۳۸٦	٤±۲/۸۲۸
۲	سالن تولید– اسپری درایر	۸/۱۱±۱/۹٦۵	۳/۷۸±۱/۲۰۲
۳	سالن انبارها	۷/۲۲±۱/٤۸۱	۳/٦۷±۰/۷۰۷
٤	سالن تولید–آزمایشگاه	۵/٦۷±۱/۷۲۳	۲/٦۷±۰/۸۸۸
۵	سالن تولید–بالمیل	۸/۱±۲/۸٤٦	٤/۲±۱/۳۹۸
٦	سالن تولید–بسته‌بندی	۸/۱٤±۲/۲٦۸	۳/۷۱±۱/۳۸
۷	سالن تولید–پرس	۷±۲	۲/۸٦±۰/۹
۸	سالن تولید–دیسک‌ها	۸/۱۲±۱/۳۵٦	۳/۳۸±۰/۷٤٤
۹	سالن تولید–کوره‌ها	۷/۱۲±۱/۸۵۵	۳/٦۲±۱/۳۰۲
۱۰	نگهداری و تعمیرات	۹/٤۵±۲/۱٦٤	٤/٤۸±۱/۵۲٦
۱۱	نگهبانی	۷±۱/۷۳۲	۳±۱

برای تعیین اینکه کدامیک از اقدامات اصلاحی تاثیر بیشتری بر نمره ارزیابی ریسک داشته است از آزمون LSD استفاده گردید. نتایج این آزمون نشان داد که تاثیرپذیری اقدامات توام مهندسی- مدیریتی (مانند آموزش و نصب حفاظ) با p-value=۰/۰۲٤ دارای تاثیر بیشتری نسبت به اقدامات مهندسی و مدیریتی به صورت تنها می‌باشد و پس از اقدامات توام مدیریتی و مهندسی، اقدامات مهندسی و پس از آن مدیریتی قرار گرفتند.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

جدول ٤- نمونه تکمیل شده کاربرگ چه می‌شود اگر؟

محل ارزیابی: سالن تولید – بالمیل

فرم شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

ردیف	سؤال	پیامدها / عواقب	احتمال	شدت	RAC1	اقدامات اصلاحی و کنترلی	تجزیه و تحلیل	RAC2
۱	چه می‌شود اگر گردوغبار بیش از حد باشد؟	بیماری‌های ریوی و تنفسی	۳	۳	۹	اندازه گیری– تهویه مناسب– PPE	شدت ۲ / احتمال ۲	٤
۲	چه می‌شود شرایط ایمنی و ارگونومی در حین تخلیه رعایت نشود؟	صدمه به عضو	۳	۳	۹	دستورالعمل– آموزش	شدت ۲ / احتمال ۲	٤
۳	چه می‌شود اگر دمای محیط کار مناسب نباشد؟	مشکلات گرما زدگی و برودتی	۳	۲	٦	استفاده از وسیله سرمایشی و استفاده از مایعات مناسب	شدت ۲ / احتمال ۲	٤
٤	چه می‌شود اگر از تجهیزات حفاظت فردی استفاده نشود؟	سوختگی– بیماری ریوی و افت شنوایی	۳	۳	۹	آموزش– دستورالعمل ایمنی	شدت ۲ / احتمال ۲	٤
٥	چه می‌شود اگر جرثقیل غیر ایمن باشد؟	بروز حادثه و منجر به مرگ	۳	٤	۱۲	بازدید ایمنی– تست ایمنی– قفل ضامن (شیطونک) داشته باشد– آموزش	شدت ٤ / احتمال ۲	۸
٦	چه می‌شود اگر بخارات مواد شیمیایی در سالن بالمیل بیش از حد مجاز باشد؟	بیماری تنفسی	۱	۳	۳	اندازه گیری– نصب سیستم تهویه مناسب	شدت ۱ / احتمال ۳	۳
۷	چه می‌شود اگر مواد شیمیایی با بدن تماس داشته باشد؟	بیماری پوستی	۳	۲	٦	آموزش- تهیه MSDS	شدت ۲ / احتمال ۲	٤
۸	چه می‌شود اگر ایمنی کار در ارتفاع رعایت نشود؟	مرگ و سقوط از ارتفاع	۳	٤	۱۲	آموزش– نصب حفاظ	شدت ٤ / احتمال ۱	٤
۹	چه می‌شود اگر روشنایی نامناسب باشد؟	خستگی چشم و افت بینایی	۲	۳	٦	نورسنجی– تامین نور	شدت ۳ / احتمال ۱	۳
۱۰	چه می‌شود اگر صدا بیش از حد مجاز باشد؟	افت شنوایی–فشار خون– ناراحتی اعصاب	۳	۳	۹	صداسنجی- جایگزینی	شدت ۲ / احتمال ۲	٤

بحث

با توجه به اینکه استان یزد از حیث داشتن واحدهای تولید کاشی و سرامیک در کشور رتبه اول را داراست و همچنین به علت عدم وجود مطالعات گسترده در مورد خطرات موجود در محیط‌های کاری خشن کاشی و سرامیک، انجام چنین مطالعاتی در زمینه ارزیابی ریسک را از اهمیت بالایی برخوردار می‌کند. در این پژوهش نتایج ارزیابی ریسک به روش چه می‌شود اگر؟ در صنعت سرامیک بیانگر آن است که بیشترین فراوانی ریسک‌های شناسایی شده در واحد تعمیرات و نگهداری می‌باشد، نتایج این پژوهش با یافته‌های دیگر مطالعات مقایسه

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

گردید که با مطالعات آقای Pareek و همکاران(۱۲) Celik و Cicek (که بالاترین سطح ریسک را در واحد تعمیرات و نگهداری در صنعت، معرفی کردند) همخوانی داشت(۱۳). برای توجیه عوامل مسبب افزایش خطرات در واحد تعمیرات و نگهداری می‌توان به انجام کلیه کارهای تاسیساتی، جوشکاری، تعمیرات و روغن‌کاری دستگاه‌ها و در نتیجه آن مواجهه توأم با انواع عوامل زیان‌آور محیط کار از قبیل صدا، روشنایی، فیوم‌ها، گازها و بخارات ناشی از فرآیندهای مختلف که ریسک مواجهه با خطرات را افزایش می‌دهند اشاره کرد(۱۳). در این راستا تعمیر و نگهداری پیشگیرانه (PM: preventive maintenance) می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای مدیریتی، نقش عمده‌ای در کنترل خطرات و عملکرد مناسب تجهیزات سیستم و کاهش خطرات بخصوص در واحد تعمیرات و نگهداری داشته باشد(۱٤).

همچنین یافته‌های دیگر این مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین RAC1 و RAC2 وجود دارد که با نتایج پژوهش قاسمی (مقایسه سطح ریسک بعد از اقدام اصلاحی در کارگران اتاق کنترل صنعت پتروشیمی)(۱۵) مطالعات Liao و Ho(۱٦) و Lio و Tsai(۱۷)، همخوانی داشت که جهت توجیه معنادار بودن این مطالعه با مطالعات دیگر می‌توان چنین بیان کرد که انجام ارزیابی ریسک و متعاقب آن اقدامات اصلاحی، راهکاری برای کاهش RAC می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت که ارزیابی ریسک، یک ابزار مناسبی جهت شناسایی و کنترل خطرات می‌باشد(۱۸).

همچنین کاهش معنی‌دار نمره RAC2 نسبت به RAC1، بیانگر مؤثر بودن اقدامات اصلاحی می‌باشد که در این پژوهش اقدامات مدیریتی و مهندسی توأم با هم تاثیرپذیری بیشتری در کاهش نمره ریسک نسبت به هر یک از این اقدامات به تنهایی داشتند، که در این مورد با مطالعه آقای VinodKumar مقایسه گردید که همخوانی داشت(۱۹). همچنین یافته‌ها نشان داد که ارزیابی ریسک در برهه‌های زمانی مختلف جهت شناسایی ریسک‌های جدید بسیار اثربخش بوده و علاوه بر پرسنل جدیدالورود، برای کارکنانی که پس از یک وقفه طولانی به کار خود برمی‌گردند (مانند افراد حادثه دیده) و نیز افرادی که پست کاری آن‌ها تغییر یافته، دوره‌های آموزشی باید برگزار گردد که این اقدام می‌تواند پس از ایجاد هر گونه تغییر در فرآیند یا ورود تجهیزات جدید به کار گرفته شود، که در این زمینه با نتایج مطالعات Odea و Flin در انگلستان(۲۰) و Pinto و همکاران در پرتغال همسو می‌باشد(۲۱) پیشنهاد می‌گردد تعداد اعضای تیم بررسی نباید کمتر از ٤ نفر یا بیش از ۸ نفر باشند بدین دلیل که ممکن است فرآیند بررسی را کند کنند، چنانچه تعداد اعضا در حدود ۵ نفر حفظ شود، خواهیم دید که بررسی کاراتر و مقرون به صرفه‌تر خواهد بود(۹).

نتیجه‌گیری

در نهایت بر اساس یافته‌های این مطالعه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که روش چه می‌شود اگر؟، یک ابزار مفید در واکاوی ایمنی سامانه و قادر به تعیین انحرافات احتمالی پارامترهای فرآیندی از حالت عادی بوده و همچنین روشی بسیار مناسب، برای پیشگیری یا کاهش خطر محیط‌های مخاطره‌آمیز و یک ابزار مدیریت ریسک ایده‌آل برای کلیه صنایع مشابه می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه اقدامات اصلاحی همیشه جزء وظایف مدیریت سیستم می‌باشد و ما به عنوان مهندسان بهداشت حرفه‌ای عمدتاً در شناسایی و ارزیابی خطرات نقش داریم بنابراین از اجرای اقدامات اصلاحی مداخله‌ای به روش‌های ذاتاً ایمن که جزء خاص و اولویت بالا بهداشت حرفه‌ای می‌باشد معذوریت اجرا داشتیم، ضمناً چون اعضاء تیم کارشناسی از کارکنان سیستم بوده و برگزاری جلسات نیاز به همکاری مدیران رده بالا صنعت بود لذا ما نیز همانند سایر ارزیابی کنندگان ریسک در سازمان‌های مختلف با محدودیت هزینه و زمان روبرو بودیم.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]

منابع

1. Mohammad Fam I, Neazamodini Z. Effect of technical intervention in promoting safety culture assessment. Journal of Health Sciences. 2010; 2(2): 66-74. [Persian]
2. Kirchsteiger C. Trends in accidents, disasters and risk sources in Europe. Journal of Loss Prevention In The Process Industries. 1999; 12(1): 7-17.
3. Parker D, Lawrie M, Hudson P. A framework for understanding the development of organizational safety culture. Safety Science. 2006; 44(6): 551-62.
4. Brauer RL. Safety and health for engineers. New Jersey: John Wiley and Sons; 2006
5. Mohammad Fam I, Golmohammadi R. Evaluation of safety behavior among coach drivers in Hamadan. Tabib-E-Shargh.2004; 5(4): 251- 9.[Persian]
6. Karegar F, Golbabaee F, Barkhordaree A, Froshanee AR. Assessment of occupational exposure to metallic Lead-Glazed ceramics industry workers breathing zone air. Journal of the Faculty of Health And Medical Research Institute. 2011; 8(3): 73-80. [Persian]
7. Adl J, Ghahramani A. Risk assessment in a sweetening unit in an Iranian Gas Refinery. Journal of School Of Public Health and Institute Of Public Health Research. 2005; 5(1-2): 31-8.
8. Mohammad Fam I. Safety Engeenering: Fnavararan; 2008; 5: 35-40.[Persian]
9. Nolan DP. Application of HAZOP and What-Ifsafety reviewstothe Petoleum, Petrochemical & Gas Industries, Rayaee E, Khoda Shenas A, Abtahee SM. 2011: 1-60. [Persian]
10. Bozek F, Dvorak J, Caslavsky M. Sources for emergency water supply hazard identification. Proceedings of the WSEAS International Conference on Natural Hazard. 2011: 85-90.
11. Jahangiri M, Norozi Ma. Risk assessment & management: Fanavaran; 2013: 75-88. [Persian]
12. Pareek Pk, Nandikolmath TV, Gowda P. FMEA Implementation in a foundry in Bangalore to improve quality and reliability. 2012; 2: 1-9.
13. Cicek K, Celik M. Application of failure modes and effects analysis to main engine crankcase explosion failure onboard ship. Safety Science. 2013; 51(1): 6-10.
14. Azroshani V, Ayati S. Nickpey A. Risk assessment method for tracking and analyzing energy barriers in foundry industry. Journal Of Occupational Health. 2010; 6(4): 4-11.[Persian]
15. Ghasemi M, Nasl Sg, Zakerian A, Azhdari M. Control of human errors and comparison of risk levels after correction action with the SHERPA method in a control room of petrochemical industry. Iran Occupational Health Journal. 2011; 8(3): 14-22. [Persian]
16. Ho Cc, Liao C-J. The use of failure mode and effects analysis to construct an effective disposal and prevention mechanism for infectious hospital waste. Waste Management. 2011; 31(12): 2631-7.
17. Liu HT, Tsai YL. A fuzzy risk assessment approach for occupational hazards in the construction industry. Safety Science. 2011; 50: 1067–78.
18. Sedaghat A, Motaghi M, Delavari A, Tavakoli R. Assessment and risk management of an emergency military field using FMEA at military medicine. Military Medicine. 2008; 10(3): 167-74. [Persian]
19. Vinodkumar M, Bhasi M. Safety management practices and safety behavior: assessing the mediating role of safety knowledge and motivation. Accident Analysis & Prevention. 2010; 42(6): 2082-93.
20. O'dea A, Flin R. Site managers and safety leadership in the offshore oil and gas industry. Safety Science. 2001; 37(1): 39-57.
21. Pinto A, Nunes IL, Ribeiro RA. Occupational risk assessment in construction industry–overview and reflection. Safety Science. 2011; 49(5): 616-24.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-05-20]