



## ارزیابی میزان آمادگی یک صنعت فرایندی برای مقابله با یک حریق احتمالی

اسماعیل احمدیان<sup>۱</sup>، حمیدرضا مهری<sup>۲</sup>، فائزه سپاهی زوارم<sup>آ</sup>، حامد محمدی<sup>۴\*</sup>

### چکیده

**مقدمه:** با توجه به حریق‌های رخ داده شده در صنایع فرایندی لزوم پیاده‌سازی دستگاه‌های مدیریت بحران در این صنایع و بالا نگر داشتن میزان آمادگی این دستگاه‌ها امری حیاتی است. هدف از انجام این مطالعه ارزیابی میزان آمادگی تیم‌های مقابله با شرایط اضطراری برای مقابله با یک حریق احتمالی در یک صنعت فرایندی است.

**روش کار:** این مطالعه توصیفی-تحلیلی در سال ۱۳۹۸ در یک پالایشگاه گازی با جامعه آماری ۲۰۰ نفری انجام شد. از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی برای همه تیم‌های شرکت‌کننده در فرایند مقابله با حریق یک پرسشنامه با طیف لیکرت طراحی شد. از شاخص‌های نسبت روایی محتوا (Content Validity Ratio) و شاخص روایی محتوا (Content Validity Index) جهت سنجیدن روایی و از ضریب آلفای کرونباخ جهت سنجیدن پایایی پرسشنامه‌ها استفاده شد. اطلاعات جمع‌آوری شده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ شدند و تجزیه و تحلیل آماری در سطح معناداری ۹۵ درصد با استفاده از آزمون One Way ANOVA صورت پذیرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که آمادگی این پالایشگاه برای مقابله با یک حریق احتمالی ۶۸/۳ درصد می‌باشد که از میان ۱۱ تیم شرکت‌کننده در این فرایند تیم حراست با ۵۳/۴۸ درصد کمترین و تیم لجستیک با ۷۷/۵ درصد بیشترین آمادگی را دارند ( $P\text{-value} = ۰/۰۲۸$ ). بالاترین میزان CVR برای پرسشنامه تیم ایمنی (۰/۷۷) می‌باشد و بزرگترین ضریب آلفای کرونباخ مربوط به تیم رابط با ۰/۹۲ بدست آمد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد آمادگی این پالایشگاه گازی در فرآیند مقابله با حریق در حد مطلوبی می‌باشد هر چند برخی از تیم‌ها از جمله تیم حراست آمادگی کمتری نسبت به بقیه تیم‌ها دارند. از این رو بهتر است هر چه سریع‌تر اقدامات مداخله‌ای از جمله فراهم کردن تجهیزات مورد نیاز و ارائه آموزش‌ها و مانورهای مختلف در راستای بالا بردن آمادگی این تیم انجام پذیرد.

### مقاله پژوهشی



تاریخ دریافت: ۹۹/۰۹/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۱۶

### ارجاع:

احمدیان اسماعیل، مهری حمیدرضا، سپاهی زوارم فائزه، محمدی حامد. ارزیابی میزان آمادگی یک صنعت فرایندی برای مقابله با یک حریق احتمالی. بهداشت کار و ارتقاء سلامت. ۱۴۰۰؛ ۵(۳): ۲۶۱-۲۷۰.

<sup>۱</sup>گروه مدیریت HSE، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران <sup>15</sup>

<sup>۲</sup>گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران <sup>15</sup>

<sup>۳</sup>مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت محیط کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران <sup>15</sup>

<sup>۴</sup>گروه مدیریت HSE، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران

\* (نویسنده مسئول: ham19@zums.ac.ir) <sup>15</sup>



کلمات کلیدی: شرایط اضطراری، بحران صنعتی، پالایشگاه، مدیریت بحران.



## مقدمه

رشد روز افزون صنایع هر چند باعث افزایش کیفیت زندگی بشریت شده است اما مشکلاتی از جمله حوادث صنعتی را ایجاد کرده است که در کشورهای در حال توسعه این مشکلات چشمگیرتر است [۱] و بشر را با حوادث زیادی نظیر حریق و انفجار و ... روبرو ساخته است [۲]. صنایع بسیار پیچیده مستعد ایجاد حوادث صنعتی هستند و در واقع هرچه یک صنعت پیچیده تر است، بیشتر مستعد وقوع حوادث صنعتی است. به عنوان مثال رهاش نفت در سال ۲۰۱۰ در جزیره مکزیکو به دنبال یک انفجار و آتش رخ داد. این حادثه دو روز ادامه داشت و باعث غرق شدن سکوی نفتی شد و لایه‌ای نفتی به فاصله ۵ مایل برجا گذاشت [۳، ۴] و یا انفجار و حریق سکوی نفتی پایپر آلفا در ششم جولای ۱۹۸۸ که طی آن ۱۶۷ نفر جان خود را از دست دادند [۵]. این گونه حوادث می‌توانند نتایج فاجعه باری را به همراه داشته باشند، که به اهمیت ارزیابی سیستم‌های مدیریت بحران در صنایع با ریسک بالا تأکید دارد. این ارزیابی‌ها معلوم می‌دارد که آیا این سیستم‌ها دارای استانداردهای قابل قبول هستند که بتوان از حفاظت مردم اطمینان پیدا کرد یا خیر [۶]. خطرات بحران‌های قریب‌الوقوع (بحران‌هایی که بعید است اتفاق بیفتند ولی ممکن است در نهایت اتفاق بیفتند) همه سازمان‌ها و صنایع را به طریقی تهدید می‌کند. همه سازمان‌ها نوعی از مدیریت بحران را نیاز دارند تا اثرات بحران به وقوع پیوسته را محدود کنند [۷].

مطالعات نشان داده است بحران‌ها پیش‌بینی می‌شوند (حداقل قابل پیش‌بینی اند)، اما از لحاظ تاریخی و آماری بعید به نظر می‌رسند که اتفاق بیفتند در نتیجه اقدامات پیشگیرانه و احتیاطی در برابر آن‌ها نادیده گرفته می‌شود؛ بنابراین ضروری است که استراتژی‌های آینده‌نگر بیشتری را به کار برد تا مدیریت بحران مؤثر را در سازمان‌ها پیاده سازی کرد [۸].

در سال ۲۰۰۷ مدلی به نام مدل ارتباطی مدیریت بحران (Relational model of crisis management) توسط ژاک ارائه شد. این مدل جدید تصویری جامع از مدیریت بحران را

نشان می‌دهد که پیشگیری و آمادگی در برابر بحران دو فاز استراتژیک مدیریت پیش فعال بحران هستند و واکنش به بحران و مدیریت بعد از بحران دو فاز واکنشی مدیریت بحران هستند. ساختار غیر خطی این مدل تأکید می‌کند که پارامترها باید به صورت دسته‌های مرتبط و یکپارچه دیده شوند نه به عنوان مراحل که باید به ترتیب و پشت سرهم انجام شوند. در حالی که دو نیم کره فاز مدیریت پیش فعال و فاز مدیریت واکنشی، رابطه زمانی مشخصی دارند، پارامترها ممکن است همپوشانی داشته باشند یا به صورت همزمان پیاده سازی شوند. به عنوان مثال پارامترهای پیشگیری و آمادگی در برابر بحران بهتر است به صورت همزمان اجرا گردند [۹].

یکی از مهمترین تکنیکها برای تجزیه و تحلیل فرآیندهای پیچیده، تجزیه و تحلیل شکاف (Gap Analysis) است که در صنایع مختلف برای بهبود فرآیندها استفاده می‌شود. تجزیه و تحلیل شکاف یک مطالعه سیستماتیک است که تشریح می‌کند یک سازمان در چه وضعیتی قرار دارد، در چه وضعیتی می‌خواهد باشد و چگونه می‌توان شکاف بین این دو جنبه را از بین برد. اگر فرآیند تجزیه و تحلیل شکاف قوی باشد، در نهایت به مدیران این توانایی را می‌دهد تا تعیین کنند که وضعیت آنها در چه جایگاهی قرار دارد و چطور می‌توانند این شکاف را تا جایی که ممکن است کاهش دهند [۱۰]. هر چند رویکردهای متنوع دیگری نیز برای تجزیه و تحلیل فرآیندهای پیچیده وجود دارد به عنوان مثال تجزیه و تحلیل SWOT که یک تکنیک محبوب موجود در صنعت است، SWOT نقاط قوت و ضعف در یک ساختار شرکت را مشخص می‌کند و آنها را به عنوان فرصت و تهدید معرفی می‌کند [۱۱].

هدف از انجام این مطالعه تعیین میزان آمادگی تیم‌های شرایط اضطراری برای مقابله با یک حریق احتمالی در یک پالایشگاه گازی در ایران می‌باشد و در ادامه به تعیین برخی از اقدامات کنترلی به منظور حفظ و ارتقاء سیستم مدیریت بحران این مجموعه می‌پردازد.



## روش کار

این مطالعه توصیفی-تحلیلی در سال ۱۳۹۸ در یک پالایشگاه گازی در ایران که یک صنعت فرایندی با ریسک بالا می‌باشد، انجام شد.

در مرحله اول از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی همه تیم‌هایی که در فاز مقابله اقدامی را باید انجام دهند شناسایی شدند. در ادامه با استفاده از مطالعات گذشته، چک لیست‌ها و دستورالعمل‌های موجود در زمینه مدیریت بحران و حریق‌های صنعتی ابعاد مختلف پرسشنامه‌ها استخراج و پس از بررسی در جلسات متعدد توسط اعضای گروه، در نهایت پرسشنامه‌های اولیه طراحی شد که عبارتند از:

۱. پرسشنامه تیم مستقر در مرکز آتش‌نشانی، ۲. تیم مقابله با حریق که برای آتش‌نشانان طراحی شده است، ۳. تیم حراست مربوط به نگهبانان پالایشگاه می‌شود که در زمان آتش سوزی باید امنیت مجموعه را حفظ کنند، ۴. تیم لجستیک که از بخش‌هایی همچون انبار، مخابرات، حمل و نقل و تعمیرات تشکیل شده است، ۵. تیم ایمنی که وظیفه تأمین ایمنی تیم‌های عملیاتی بر عهده اوست، ۶. تیم رابط که به فرمانده حادثه کمک می‌کند تا او بتواند بهتر با تیم‌های عملیاتی ارتباط برقرار کند، ۷. پرسنل بهره‌برداری مربوط به اقداماتی می‌شود که پرسنل بهره‌برداری باید در مواقع آتش‌سوزی اجرا کنند، ۸. فرمانده حادثه که مسئولیت همه اتفاقاتی که مربوط به حریق است بر عهده اوست، ۹. تیم مواد خطرناک (HAZMAT) وظیفه مقابله با نشت و انتشار مواد شیمیایی خطرناک را دارند، ۱۰. تیم امداد و نجات که باید مجروحین و گمشدگان احتمالی را یافته و به نقاط ایمن برساند و ۱۱. تیم برنامه‌ریزی موظف به تهیه دستورالعمل‌های اجرایی مربوط به حادثه می‌باشد.

به منظور اطمینان از اینکه سؤالات طراحی شده دقیقاً همان معیار مورد نظر یعنی آمادگی را می‌سنجند، سؤالات برای متخصصین که ترکیبی از متخصصان صنعتی و دانشگاهی بودند، ارسال گردید. برای بدست آوردن روایی از یازده نفر متخصص که در زمینه ایمنی و آتش‌نشانی دانش بالایی چه از

لحاظ تئوری و چه عملی داشتند، کمک گرفته شد. شش نفر از این متخصصان در واحد ایمنی و بهداشت پالایشگاه مشغول به کار بودند و با توجه به نظرات آنها برخی از سؤالات تغییر یافتند و برخی نیز با هم ترکیب شدند و سؤالات جدیدی را شکل دادند. در ادامه پرسشنامه‌ها برای هفت متخصص دانشگاهی که در حوزه ایمنی صاحب نظر بودند، از طریق ایمیل ارسال شد که متأسفانه فقط پنج نفر آنها پرسشنامه‌ها را تکمیل و ایمیل کردند.

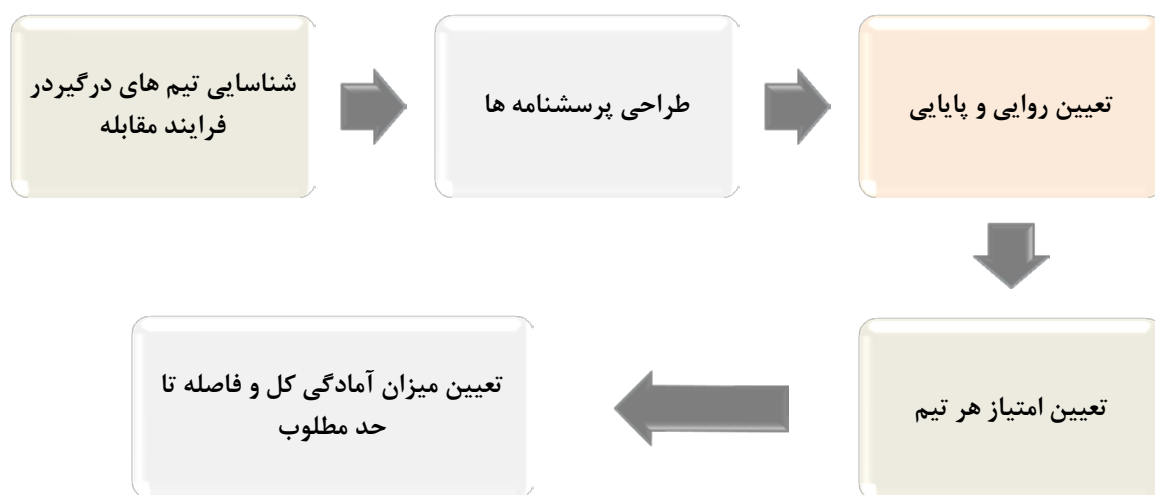
در بررسی میزان روایی محتوایی پرسشنامه از دو شاخص نسبت روایی محتوا (Content Validity Ratio) و شاخص روایی محتوا (Content Validity Index) استفاده شد. برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه این پژوهش از روش آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. این روش معمول‌ترین روش تعیین ثبات داخلی است که در بیشتر مطالعات از آن استفاده می‌شود و میزان تناسب گروهی از آیتم‌هایی که یک سازه را می‌سنجند، نشان می‌دهد. پایایی برابر با ۰/۷، ثبات ۷۰ درصدی امتیازات یا نمرات بدست آمده از یک ابزار را نشان می‌دهد. هنگامی که از نوع مقیاس لیکرت در پرسشنامه استفاده می‌شود، محاسبه این ضریب جهت تعیین پایایی ثبات درونی امری ضروری است. در سال ۲۰۰۳ مقدار آلفای بیش از ۰/۹ را عالی، ۰/۸-۰/۹ را خوب، ۰/۷-۰/۸ را قابل قبول، ۰/۶-۰/۷ را قابل بحث، ۰/۵-۰/۶ را ضعیف و کمتر از ۰/۵ را غیر قابل قبول معرفی کردند [۱۲].

برای اطمینان از اینکه پرسشنامه‌ها پایایی مورد نیاز را دارا هستند، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. پرسشنامه‌ها توسط پرسنل تیم‌های مختلف تکمیل گردید که نتایج این ضریب در جدول شماره ۱ آورده شده است. هر پرسشنامه توسط حداقل ۱۴ نفر و حداکثر توسط ۵۶ نفر تکمیل گردید که به ترتیب پرسشنامه واحد مخابرات لجستیک و پرسشنامه تیم بهره‌برداری بودند. جامعه آماری در این مطالعه همه پرسنل تیم‌های درگیر در فرایند مقابله با حریق احتمالی بودند که با توجه به تعداد بالای پرسشنامه، مطالعه به صورت سرشماری (۲۰۰ نفر) صورت پذیرفت.



تفاوت بین این دو مقدار به مدیران کمک خواهد کرد تا تصویر بهتری از وضعیت تیم‌های مقابله با حریق‌های بزرگ را داشته باشند و اقدامات لازم را اتخاذ کنند. تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ با استفاده از شاخص‌های توصیفی و آزمون آماری One way ANOVA صورت پذیرفت و سطح اطمینان در این مطالعه ۹۵ درصد در نظر گرفته شد. شکل شماره ۱ مراحل انجام کار را به صورت خلاصه نشان می دهد.

بعد از اطمینان از روایی و پایایی پرسشنامه‌های طراحی شده، پرسشنامه‌ها بین پرسنل واحدهای مختلف پخش شد. در مطالعه حاضر، امتیاز میزان آمادگی هر تیم با استفاده از پرسشنامه‌های طراحی شده به صورت جدا تعیین شد و میانگین امتیاز این تیم‌ها به عنوان امتیاز کل سیستم در نظر گرفته شد. میزان فاصله تا رسیدن به حد مطلوب آمادگی بر اساس اختلاف بین میزان آمادگی قابل دسترس سیستم (امتیاز ۱۰۰) و امتیاز حال حاضر کل سیستم بدست آمد. در واقع



شکل شماره ۱: مراحل انجام مطالعه

### یافته‌ها

بزرگترین ضریب آلفای کرونباخ مربوط به تیم رابط و کمترین مربوط به تیم مخابرات لجستیک که به ترتیب برابرند با ۰.۹۲۳ و ۰.۷۰۶. آزمون One way ANOVA نشان داد تیم لجستیک از آمادگی بالاتری نسبت به بقیه تیم‌ها داراست که برابر با ۷۷.۵ درصد می‌باشد ( $P\text{-value} = ۰/۰۲۸$ ). تیم لجستیک از چهار قسمت مختلف تشکیل شده است که ابتدا امتیاز هر چهار قسمت توسط پرسشنامه تعیین شد و سپس میانگین این چهار گروه به عنوان امتیاز تیم لجستیک در نظر گرفته شد. در بین این چهار گروه واحد مخابرات در مجموع ۸۸.۱ درصد آمادگی دارد، واحد بعدی واحد حمل و نقل می‌باشد که موظف است در

مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان آمادگی تیم‌های شرایط اضطراری برای مقابله با یک حریق احتمالی در یک پالایشگاه گازی در ایران در سال ۱۳۹۸ صورت پذیرفت. طبق بررسی‌های کتابخانه‌ای و میدانی معلوم شد که ۱۱ تیم مختلف در تلاش هستند تا آمادگی سیستم مدیریت بحران را در حد بالایی نگهدارند که برای هر کدام از تیم‌ها یک پرسشنامه طراحی شد. جدول شماره ۱ اطلاعات مربوط به روایی و پایایی پرسشنامه‌های طراحی شده برای انجام مطالعه را نشان می‌دهد. کمترین میزان CVR برای تیم مستقر در مرکز آتش‌نشانی (۰.۶۲) است و بیشترین میزان برای تیم ایمنی (۰.۷۷) می‌باشد. همانطور که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است



واحد تدارکات می‌باشد که وظیفه مهیا کردن تجهیزات و وسایل استراحت تیم‌های عملیاتی را بر عهده دارد، امتیاز این واحد ۷۰.۴ درصد می‌باشد. در آخر از این امتیازات میانگین گرفته شد و به عنوان امتیاز تیم لجستیک مطرح شد.

شرایط اضطراری تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز را تدارک دیده تا پرسنل و تجهیزات را از نقطه‌ای به نقطه دیگری برسانند. امتیاز این واحد برابر با ۷۷.۲ درصد بدست آمد. واحد انبار که وظیفه انبار مواد و وسایل مورد نیاز را بر عهده دارد میزان آمادگی ۷۴ درصد را دارد. آخرین واحد تیم لجستیک

جدول ۱: روایی و پایایی پرسشنامه‌های طراحی شده

پایایی Cronbach's ) (Alpha	شاخص نسبت روایی محتوا (CVR)	شاخص روایی محتوا (CVI)	پرسشنامه	پایایی Cronbach's ) (Alpha	شاخص نسبت روایی محتوا (CVR)	شاخص روایی محتوا (CVI)	پرسشنامه
۰/۷۱۸	۰/۶۹	۰/۷۹	تیم مواد خطرناک (HAZMAT)	۰/۷۲۹	۰/۶۷۷	۰/۸۳۸	فرمانده حادثه
۰/۸۵۸	۰/۷۰	۰/۸۱۲	تیم حریق	۰/۹۲۳	۰/۶۵	۰/۸	تیم رابط
۰/۹۱۸	۰/۶۶	۰/۸۰	تیم امداد	۰/۷۱۷	۰/۶۸	۰/۷۹	تیم برنامه ریزی
۰/۹۱۸	۰/۶۶۶	۰/۷۹	تیم بهره برداری	۰/۷۶۷	۰/۶۴	۰/۸	تیم انبار
۰/۷۲	۰/۶۱۶	۰/۷۹۱	تیم مستقر در مرکز آتش‌نشانی	۰/۷۲۷	۰/۶۶۶	۰/۸	تیم تعمیرات لجستیک
۰/۷۱	۰/۶۸۶	۰/۷۸۵	تیم حراست	۰/۷۱۹	۰/۶۵	۰/۸	تیم حمل و نقل لجستیک
۰/۷۷۶	۰/۷۶۹	۰/۸۴۶	تیم ایمنی	۰/۷۰۶	۰/۶۶۶	۰/۸۳۳	تیم مخابرات

تأثیرگذار هستند آموزش و مانور بیشترین مقدار را دارد برابر با ۷۱ درصد، فرایند برنامه ریزی و واگذاری مسئولیت‌ها برابر با ۶۷.۵ درصد و تجهیزات و سیستم‌ها برابر با ۶۶.۵ درصد.

به منظور بدست آوردن امتیاز کل سیستم مدیریت بحران از امتیاز همه‌ی تیم‌ها میانگین گرفته شد و این میزان برابر با ۶۸.۳ درصد بود.

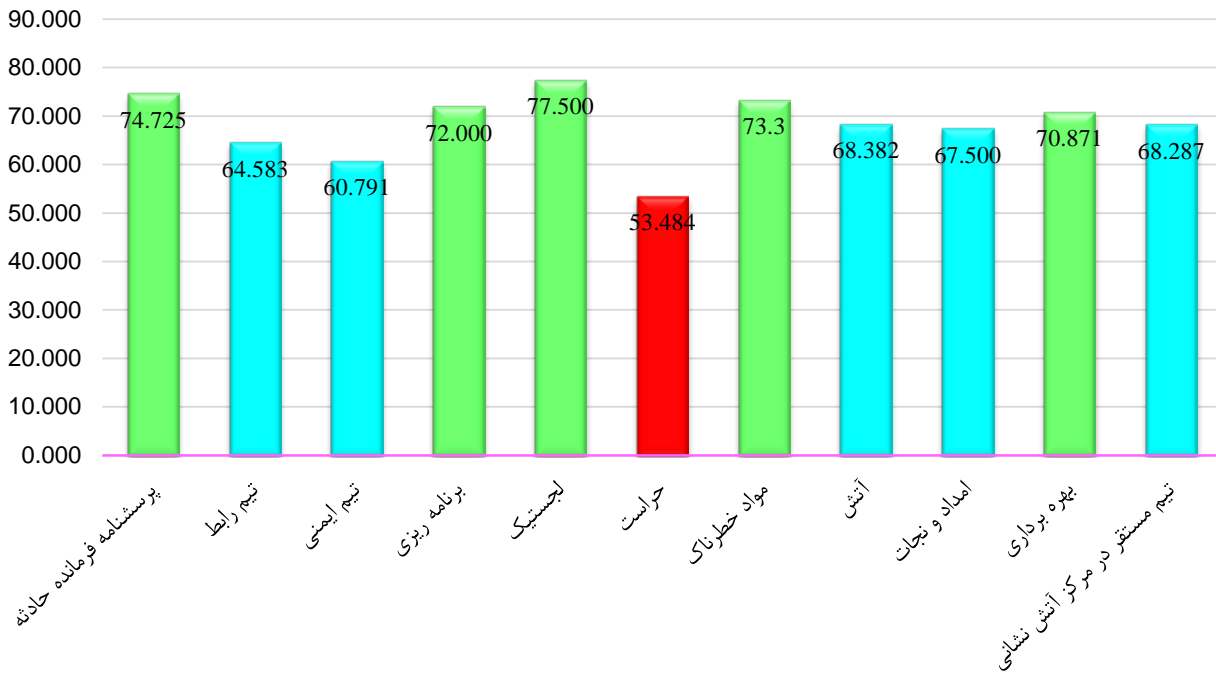
نمودار شماره ۲ آمادگی تیم‌های مختلف را نشان می‌دهد. در این نمودار که برحسب درجه ترسیم شده است میزان فاصله تا حد مطلوب و ایده آل نیز نشان داده شده است که این مقدار برابر با ۱۱۴/۱۲ درجه یا ۳۱/۷ درصد می‌باشد.

تیم حراست کمترین آمادگی را دارد و امتیازی که این واحد کسب کرده است برابر با ۵۳.۵ درصد می‌باشد. اعضای تیم حراست موظف هستند افراد غیر مسئول از محل حادثه را به بیرون هدایت کنند و بر ورود و خروج نظارت داشته باشند، همچنین آنها موظف هستند تا بعد از آتش سوزی اجازه ندهند چیزی در محل حادثه جا به جا و یا از بین رود و فرایند تحلیل حادثه و ریشه یابی آن به مشکل بخورد.

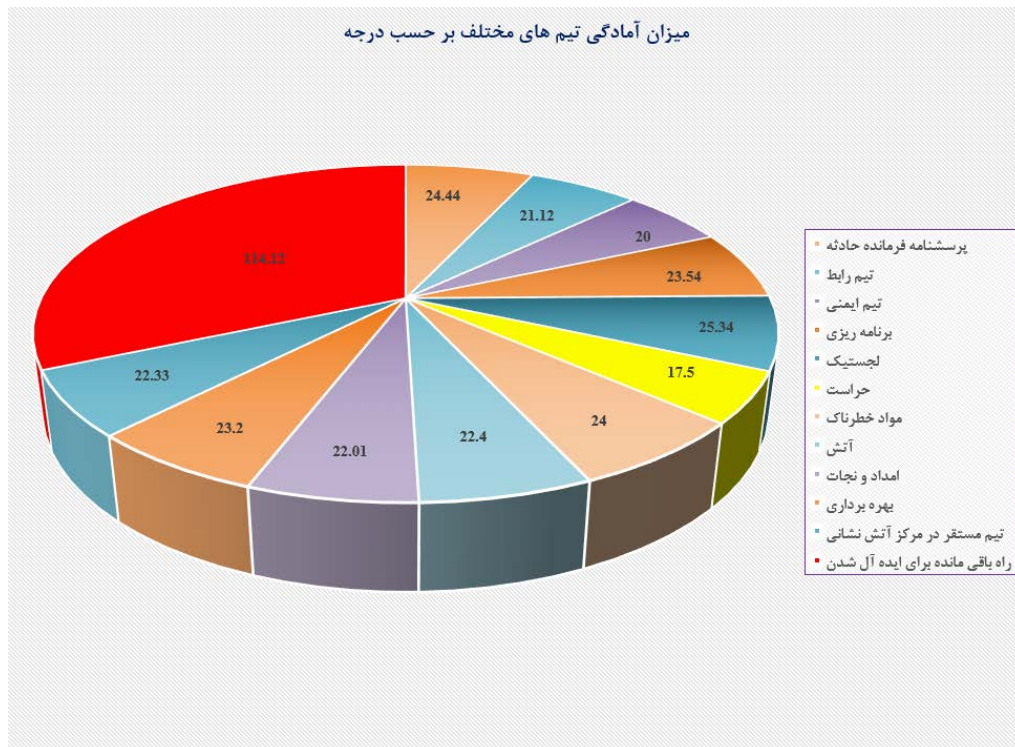
تیم آتش‌نشانی که وظیفه دارد به صورت مستقیم با آتش مقابله کند و آتش را کنترل کند میزان آمادگی ۶۸.۴ درصدی دارد. از بین سه پارامتری که در میزان آمادگی این تیم



### آمادگی تیم های مختلف بر حسب درصد



نمودار ۱: آمادگی تیم های مختلف بر حسب درصد



نمودار ۲: میزان آمادگی تیم های مختلف مقابله با حریق های مهیب بر حسب درجه و میزان انحراف از شرایط ایده آل



## بحث

در این مطالعه میزان آمادگی تیم‌های شرایط اضطراری در مقابله با حریق‌های بزرگ احتمالی در یک پالایشگاه گازی تعیین شد. پولارد و هاتو اظهار می‌کنند که هر چقدر سازمانی در برابر شرایط بحرانی آمادگی بیشتری داشته باشد، به نحو بهتری می‌تواند تصمیم‌گیری در وضعیت بحرانی را مدیریت کند. برای سازمان‌های اقدام‌کننده در زمان بحران، آمادگی از اهمیت دو چندانی برخوردار است؛ زیرا اولاً، از تمامی مراحل مدیریت بحران اثرپذیر تر بوده و بر تمامی آنان مؤثر است و در ثانی، به شدت با مرحله واکنش در هم آمیخته است [۱۳].

در ابتدا پرسشنامه‌هایی توسط خبرگان عرصه ایمنی و بهداشت طراحی و ساخته شد تا به واسطه آن بتوان اطلاعات مورد نیاز را جمع‌آوری کرد. نتایج نشان داد روایی پرسشنامه‌های طراحی شده حد مطلوبی داشتند به طوری که اگر روایی برخی از پرسشنامه‌ها کمتر از حد مورد قبول بود برخی سؤالات حذف شدند [۱۱]. به عنوان مثال پرسشنامه تیم مستقر در مرکز آتش‌نشانی که حاوی ۱۵ سؤال بود، سه سؤال حذف گردید و با دوازده سؤال پرسشنامه به روایی مورد قبول رسید. کمترین میزان CVR برای تیم مستقر در مرکز آتش‌نشانی (۰.۶۲) است و بیشترین میزان برای تیم ایمنی (۰.۷۷) می‌باشد. متغیرهای به دست آمده از ابزارهای آزمایشی فقط زمانی مطمئن می‌شوند که پاسخ‌های پایدار و قابل اعتماد را در مورد تکرار آزمون ارائه دهند [۱۴، ۱۵] که به منظور سنجیدن پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. برای بدست آوردن ضریب آلفای کرونباخ و اطمینان از اینکه پرسشنامه‌ها پایایی مورد نیاز را دارا هستند، پرسشنامه‌ها توسط پرسنل تیم‌های مختلف تکمیل شدند [۱۶]. بزرگترین ضریب آلفای کرونباخ مربوط به تیم رابط و کمترین مربوط به تیم مخابرات لجستیک بود که به ترتیب برابرند با ۰.۹۲۳ و ۰.۷۰۶.

روش‌های مختلفی برای ارزیابی صلاحیت‌های حرفه‌ای در بین تیم‌های مقابله با حریق وجود دارد که در این مطالعه از

روش خود ارزیابی استفاده شد. خود ارزیابی رایج‌ترین و مقرون به صرفه‌ترین روش است که برای ارائه بازخورد از عملکرد حرفه‌ای به کار گرفته می‌شود [۱۷]. همچنین از سایر روش‌ها نیز برتر است زیرا به مردم این امکان را می‌دهد تا نقاط قوت و ضعف خود را به طور واضح بهبود بخشند [۱۸]. افراد وظیفه دارند ارزیابی و بهبود شایستگی‌های خود را برای انجام مسئولیت‌ها انجام دهند، بنابراین باید فرصت‌هایی برای خود ارزیابی فراهم شود تا شایستگی‌های خود را توسعه داده و بهبود بخشند [۱۹].

نتایج این مطالعه نشان داد میزان آمادگی این پالایشگاه گازی برابر با ۶۸.۳ درصد می‌باشد که میانگین امتیاز گروه‌های شرکت‌کننده در فرایند مقابله با حریق می‌باشد. پرسنل بهره برداری از جمله افرادی هستند که سریعتر از همه در مواقع اضطراری متوجه آتش‌سوزی‌ها می‌شوند و اینها هستند که معمولاً به پایگاه آتش‌نشانی گزارش حریق را می‌دهند [۲۰]. رفتار انسان در صورت شیوع آتش به عنوان یکی از عناصر مهم برای مدیریت حوادث آتش‌سوزی شناخته شده است [۲۱]. در مطالعه‌ای که توسط Kihila و J.M. واکنش انسان در صورت شیوع آتش‌سوزی مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد که ۶۳/۱ درصد از افراد در صورت شیوع آتش‌سوزی با فرار واکنش نشان می‌دهند و ۲۲/۱ درصد از نیروهای آتش‌نشانی کمک می‌گیرند. این بدان معنی است که، در صورت وقوع آتش‌سوزی، واکنش‌های گیج‌کننده‌ای ایجاد می‌شود که منجر به اختلال در عملیات نجات و واکنش می‌شود. محققان بیان داشتند از آنجا که می‌توان رفتار را از طریق آموزش و جلسات مختلف بهبود بخشید، مردم باید از طریق تمرین‌های آتش‌نشانی مانورهای مختلف آمادگی لازم را کسب کنند تا بتوانند در صورت شیوع آتش‌سوزی به طور مناسب عمل کنند [۲۲]. پرسنل بهره برداری از جمله افرادی هستند که در مراحل اولیه حریق در صنایع باید اقدامات اولیه را انجام دهند؛ بنابراین آموزش و برگزاری مانورهای مختلف به منظور بالا بردن





دستورالعمل‌های اجرایی مربوط به حادثه می‌باشد، ۷۲ درصد آمادگی دارد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد آمادگی تیم‌های شرکت کننده در فرآیند مقابله با حریق‌ها در این پالایشگاه گازی در حد مطلوبی می‌باشد هر چند برخی از تیم‌ها از جمله تیم حراست آمادگی کمتری نسبت به بقیه تیم‌ها دارند. از این رو بهتر است هر چه سریعتر اقدامات مداخله‌ای از جمله فراهم کردن تجهیزات مورد نیاز و ارائه آموزش‌ها و مانورهای مختلف در راستای بالا بردن آمادگی این تیم انجام پذیرد. از طرف دیگر، این مطالعه نشان داد روش خود ارزشیابی می‌تواند روشی بسیار کارآمد در جمع آوری اطلاعات به ویژه برای مطالعاتی با تعداد پرسشنامه زیاد، باشد.

پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی آمادگی سیستم مدیریت بحران در صنایع دیگر همچون پتروشیمی، فولاد و معدن به صورت همزمان مورد ارزیابی قرار گیرد و نتایج با هم مقایسه شوند.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه شرکت کنندگان در این مطالعه قدردانی می‌کنند. این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی زنجان با کد اخلاق IR.ZUMS.REC.1397.87 می‌باشد.

### مشارکت نویسندگان

طراحی پژوهش: ا.ا. ح.م

جمع آوری داده‌ها: ا.ا

تحلیل داده‌ها: ح.م

نگارش و اصلاح: ف.س، ح.م

### تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافی در این مطالعه وجود ندارد.

سطح آمادگی آنها امری ضروری می‌باشد که در این پالایشگاه میزان آمادگی پرسنل بهره برداری برای مواقع آتش سوزی ۷۰/۸۷ درصد تعیین شد که میزان قابل قبولی می‌باشد با این همه این میزان آمادگی می‌تواند تا ۲۹ درصد دیگر بهبود یابد. از جمله راهکارهایی که می‌توان به آن اشاره کرد عبارتند از: ۱. مهیا کردن وسایل مورد نیاز اطفاء و وسایل اطفاء حریق مانند کپسول‌های اطفاء حریق و تجهیزات ثابت آتش‌نشانی مانند هوزریل‌ها، و ۲. برگزاری جلسات آموزشی در خصوص نحوه کار با این تجهیزات و راه‌های مختلف خاموش کردن حریق‌ها و مانور برای پرسنل بهره برداری.

گروه دیگری که در مبحث آمادگی برای مقابله با حریق‌های مهیب دخیل هستند، گروه لجستیک می‌باشد. لجستیک که در این مطالعه خود از چهار قسمت مختلف تشکیل شده است از بیشترین میزان آمادگی در بین گروه‌های مختلف برخوردار است (۷۷/۵ درصد). وظیفه‌ای که این گروه بر عهده دارد برآورده سازی همه نیازهای مربوط به حادثه است [۲۳]. میزان آمادگی تیم‌های دیگر عبارتند از: تیم مستقر در مرکز آتش‌نشانی ۶۸/۲۸ درصد، تیم مقابله با حریق ۶۸/۳۸ درصد، تیم حراست مربوط به نگهبانان پالایشگاه می‌شود که در زمان آتش سوزی باید امنیت مجموعه را حفظ کنند ۵۳/۴۸ درصد، تیم ایمنی که وظیفه تأمین ایمنی تیم‌های عملیاتی بر عهده اوست ۶۸/۷۹ درصد آمادگی، تیم رابط که به فرمانده حادثه کمک می‌کند تا فرمانده بهتر با تیم‌های عملیاتی ارتباط برقرار کند ۶۴/۵۸ درصد، فرمانده حادثه که مسئولیت همه اتفاقاتی که مربوط به حریق است بر عهده اوست ۷۴/۷۲ درصد، تیم HAZMAT ۷۳/۳۰ درصد، تیم امداد و نجات که باید مجروحین و گم شدگان احتمالی را به نقاط ایمن برساند ۶۷/۵۰ درصد آمادگی و تیم برنامه ریزی که موظف به تهیه



## منابع

1. Mehrdad R, Seifmanesh S, Chavoshi F, Aminian O, Izadi N. Epidemiology of occupational accidents in Iran based on social security organization database. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2014;16(1)
2. Elsubbaugh S, Fildes R, Rose MB. Preparation for crisis management: A proposed model and empirical evidence. *Journal of contingencies and crisis management*. 2004;12(3):112-27.
3. Casale J. BP spill response tars reputation. *Business Insurance*. 2010;44(22):0001-2
4. Dudley B. BP is in the Gulf to Stay. *BP Global*. 2010;29.
5. Drysdale D, Sylvester-Evans R. The explosion and fire on the Piper Alpha platform, 6 July 1988. A case study. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 1998;356(1748):2929-51.
6. Perrow C. *Normal Accidents: living With High-Risk Technologies* (Basic, New York). 1984.
7. Kienzle J, Guelfi N, Mustafiz S. Crisis management systems: A case study for aspect-oriented modeling. *Transactions on aspect-oriented software development VII*: Springer; 2010. p. 1-22.
8. Daft RL, Marcic D. *Understanding management*: Cengage Learning; 2016.
9. Jaques T. Issue management and crisis management: An integrated, non-linear, relational construct. *Public relations review*. 2007;33(2):147-57.
10. Sailendra D, Shah A. Study of Internal and External Safety Audit by Gap Analysis Approach in Indian Construction Organizations. *International Journal of Engineering Trends and Applications (IJETA)*. 2015;2(3).
11. Adem A, Çolak A, Dağdeviren M. An integrated model using SWOT analysis and Hesitant fuzzy linguistic term set for evaluation occupational safety risks in life cycle of wind turbine. *Safety science*. 2018;106:184-90.
12. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in nursing & health*. 2007;30(4):459-67.
13. Pollard D, Hotho S. Crises, scenarios and the strategic management process. *Management Decision*. 2006.
14. Santos JRA. Cronbach's alpha: A tool for assessing the reliability of scales. *Journal of extension*. 1999;37(2):1-5.
15. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*. 1951;16(3):297-334.
16. Bland JM, Altman DG. Statistics notes: Cronbach's alpha. *Bmj*. 1997;314(7080):572.
17. Watson R, Stimpson A, Topping A, Porock D. Clinical competence assessment in nursing: a systematic review of the literature. *Journal of advanced nursing*. 2002;39(5):421-31.



18. Bahreini M, Moattari M, Ahmadi F, Kaveh MH, Hayatdavoudy P, Mirzaei M. Comparison of head nurses and practicing nurses in nurse competence assessment. Iranian journal of nursing and midwifery research. 2011;16(3):227.
19. Levett-Jones TL. Facilitating reflective practice and self-assessment of competence through the use of narratives. Nurse education in practice. 2007;7(2):112-9.
20. Cova TJ. GIS in emergency management. Geographical information systems. 1999;2(12):845-58.
21. Kobes M, Helsloot I, De Vries B, Post JG. Building safety and human behaviour in fire: A literature review. Fire Safety Journal. 2010;45(1):1-11.
22. Kihila JM. Fire disaster preparedness and situational analysis in higher learning institutions of Tanzania. Jambá: Journal of Disaster Risk Studies. 2017;9(1):1-9.
23. Malindžák D, Mervart J, Lenort R. The Logistic Principles for Fast Flexible Strategy Design of the Company in Crisis Time. Managing Global Transitions: International research journal. 2011;9(2).





## Evaluating the Preparedness of a Process Industry to Deal with an Imminent Fire

Esmail AHMADIAN<sup>1</sup>, Hamidreza MEHRI<sup>2</sup>, Faeze SEPAHI-ZOERAM<sup>3</sup>, Hamed MOHAMMADI<sup>4\*</sup>

### Abstract

### Original Article



Received: 2020/12/16

Accepted: 2021/03/06

#### Citation:

AHMADIAN E, MEHRI H, SEPAHI-ZOERAM F, MOHAMMADI H. Evaluating the Preparedness of a Process Industry to Deal with an Imminent Fire. Occupational Hygiene and Health Promotion 2021; 5(3): 261-271.

**Introduction:** Due to occurrence of fires in process industries, it is vital to implement crisis management systems in these industries and keep the readiness of these systems high. The purpose of this study is to evaluate the readiness of emergency response teams to deal with a possible fire in a process industry.

**Methods:** This descriptive-analytical study was performed in 2019 in a gas refinery with a statistical population of 200 people. A questionnaire with Likert scale was designed through library and field studies for all teams participating in the firefighting process. Content Validity Ratio (CVR) and Content Validity Index (CVI) were used to measure validity and Cronbach's alpha coefficient was used to measure the reliability of the questionnaires. The collected data were entered into SPSS software version 24 and statistical analysis was performed at 95% significance level using One Way ANOVA test.

**Results:** The results showed that the readiness of this refinery to deal with a possible fire was 68.3%, which among the 11 teams participating in this process, the security team with 53.48% had the lowest and the logistics team with 77.5% had the highest preparedness (P-value = 0.028). The highest CVR was for the safety team questionnaire (0.77) and the highest Cronbach's alpha coefficient was for the liaison team (0.92).

**Conclusion:** The results of this study showed that the readiness of this gas refinery in the firefighting process is satisfactory, although some teams,

<sup>1</sup> Department of HSE Management, School of Public Health, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

<sup>2</sup> Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

<sup>3</sup> Occupational Health Research Center, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

<sup>4</sup> Department of HSE Management, School of Public Health, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

\*(corresponding author: ham19@zums.ac.ir)



including the security team, are less prepared than other teams. Therefore, it is better to take intervention measures as soon as possible, including providing the necessary equipment and providing various trainings and maneuvers in order to increase the readiness of the teams.

**Keywords:** Emergency, Industrial Crisis, Refinery, Crisis Management

