

ارزیابی ریسک سطح مهندسی تاب آوری و مهندسی تاب آوری تلفیقی با ایمنی، بهداشت و محیط زیست بیمارستان‌ها (مطالعه موردی: دو بیمارستان منتخب فراجا در سال ۱۴۰۰)

رسول جنتی^{۱*}، سعید حقی^۲، هلاله جنتی^۳، لیمو جنتی^۴، فریده پرگر^۵، مهرداد علی دوست^۶

چکیده

زمینه و هدف: با ارزیابی سطح مهندسی تاب آوری و مهندسی تاب آوری تلفیقی با ایمنی، بهداشت و محیط زیست، اولویت‌های مراکز درمانی برای مواجهه با بحران‌ها مشخص می‌شود. لذا هدف این مطالعه، پیاده‌سازی یک مدل ارزیابی ریسک با یک چک‌لیست طراحی شده در محیط فازی بود.

روش بررسی: این مطالعه به صورت مقطعی، در سال ۱۴۰۰، در دو بیمارستان فراجا در ایران با استفاده از دو فرم ارزیابی ریسک شامل ۷ شاخص تاب آوری (۲۴ زیر شاخص) و ۳ شاخص تاب آوری تلفیقی با ایمنی، بهداشت و محیط زیست (۸ زیر شاخص) انجام شد که سطح ریسک نهایی در هر شاخص، با اعداد فازی دوزنقه‌ای در محیط فازی، محاسبه شدند و در وزن هر خبره ضرب شدند. بر این اساس، اولویت‌های هر بیمارستان تعیین شد.

یافته‌ها: در نتایج ارزیابی، مشخص شد که در بیمارستان نخست، تعهد مدیریت و شفافیت و در بیمارستان دوم، انعطاف پذیری اولویت‌های اصلی هستند. در هر دو بیمارستان نیز، به ترتیب تعهد مدیریت در HSE، آگاهی در HSE و فرهنگ یادگیری در HSE اولویت‌های RE-HSE بودند.

نتیجه‌گیری: بر اساس این نتایج پیشنهاد می‌شود در ارتقای سطح تاب آوری بر همه‌ی پارامترها به ویژه پارامترهای مرتبط با شاخص‌های تعهد مدیریت، شفافیت و انعطاف پذیری در RE و تعهد مدیریت در HSE، متمرکز شود.

کلمات کلیدی: تاب آوری، ایمنی، بهداشت و محیط زیست، مدیریت بحران، ارزیابی ریسک

^۱ کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات تروما در پلیس، معاونت بهداشت، امداد و درمان، نیروی انتظامی، تهران، ایران

^۲ کارشناسی پرستاری، مرکز تحقیقات تروما در پلیس، معاونت بهداشت، امداد و درمان، نیروی انتظامی، تهران، ایران

^۳ دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

^۴ گروه آمار و کاربردها، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

^۵ دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

^۶ دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

* (نویسنده مسئول): تلفن تماس: ۰۹۲۱۹۸۷۸۱۲۱ پست الکترونیک: rasouljannaty@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۸

مقدمه

مهندسی تاب‌آوری (RE) رویکردی در مدیریت بحران است که به صورت پیوسته به عملکرد سازمان‌ها در مواجهه با بحران‌ها و شرایط اضطراری کمک می‌کند. این رویکرد منجر به مدیریت چالش‌های پیچیده در سازمان‌ها می‌شود (۱). RE در مطالعات بین‌المللی در محیط‌های بیمارستانی مانند مطالعه‌ی بلنچت و همکاران در سال ۲۰۱۷، رنگاچاری و همکاران در سال ۲۰۲۰، نوزو و همکاران در سال ۲۰۱۹، مایر و همکاران در سال ۲۰۲۰، راناسینگه و همکاران در سال ۲۰۲۰، فریدل و همکاران در سال ۲۰۱۹ و هندفلد و همکاران در سال ۲۰۱۸، بررسی شده است (۲-۸). بر این اساس، مدل‌ها، چهارچوب بندی‌ها، شاخص‌ها و زیر شاخص‌های خاصی در تعیین سطح تاب‌آوری تعریف می‌شود. در مطالعه‌ی Blanchet و همکاران در سال ۲۰۱۷، در تعیین یک چهارچوب بندی مفهومی در این حیطه، چهار بعد اصلی شامل "مکانیزم‌هایی که پرسنل مراقبت سلامت را به کار بگیرند، ساماندهی کنند و اطلاعات آن‌ها را تفسیر کنند"، "استراتژی‌هایی که پرسنل سیستم مراقبت سلامت در شرایط عدم قطعیت و بحران به کار بگیرند"، "وابستگی متقابل سیستم‌های بهداشتی با سایر سیستم‌های پیچیده" و "رویکردهایی که از طریق آن‌ها سیستم‌های بهداشتی نهادها و هنجارهای قابل قبول اجتماعی و زمینه‌ای را توسعه دهند" تعریف می‌شود (۲). در مطالعه‌ی Rangachari و همکاران در سال ۲۰۲۰ نیز، در ارتقای سطح RE، دو توصیه‌ی هم‌زمان برای مدیران مراکز درمانی ارائه شد. به نحوی که نخستین پیشنهاد آن است که محیطی قابل اعتماد و دارای سطح قابل قبول از ایمنی روانی کارکنان، ایجاد بشود تا این افراد بتوانند به سادگی دغدغه‌های خود را به مدیران انتقال دهند. در این توصیه مثال‌هایی از بخش مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستانی ذکر می‌شود که نشان‌دهنده‌ی ارتقای سطح RE با لحاظ این توصیه‌ها است. مورد دیگر نیز توسعه‌ی ساختارهای ارتباطی سازمان است به نحوی که امکان یادگیری از استراتژی‌های حل مسائل و ارتباطات فردی کارکنان مراکز درمانی امکان‌پذیر باشد. در این توصیه به تشکیل دسته‌های گروهی اشاره می‌شود که نمایندگان آن‌ها، در دسته‌های بالاتر حضور یابند و نظرات را بدین ترتیب به بالاترین سطح مدیریت انتقال دهند و مدل‌های اجرایی مطلوب‌تر را بیان کنند. در حقیقت این توصیه در شاخص فرهنگ یادگیری نهفته است (۳).

مطالعه‌ی Hanefeld و همکاران در سال ۲۰۱۸ نیز یک مدل با عنوان رویکرد "سه به علاوه‌ی دو" را معرفی می‌کند. در این مدل، سه بعد اصلی "سیستم اطلاعات سلامت" (داشتن اطلاعات و دانش برای تصمیم‌گیری در مورد آنچه باید انجام شود)، "مکانیزم‌های تأمین مالی / تأمین مالی" (سرمایه‌گذاری یا بسیج منابع برای تأمین بودجه موردنیاز در پاسخ به بحران)، و "نیروی کاری در سیستم بهداشت و درمان" (چه کسی باید برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی آن را انجام دهد و نحوه انجام آن چگونه باشد) است. هم‌چنین دو اصل حکومت (به‌عنوان یک اصل اساسی عملکردی تأثیرگذار بر عملکرد سایر ابعاد سیستم) و ارزش‌ها و اعتقادات (چگونگی واکنش به این بحران‌ها در افراد و جامعه) نیز بخشی از این مدل بودند (۸). بر این اساس ارائه‌ی یک مدل ارزیابی سطح RE مبتنی بر شاخص‌ها و زیر شاخص‌های اصلی در تطابق با کشور ایران الزامی است.

الگوهای ارائه‌شده در مطالعات مختلف، شاخص‌ها و زیر شاخص‌های خاصی را معرفی می‌کنند که در صنایع مختلف با محیط بیمارستان تفاوت دارند اما از یک چهارچوب کلی تبعیت می‌کنند. Rubio-Romero و همکاران در سال ۲۰۱۸ در ارزیابی سطح RE دو واحد تصفیه پسماند جامد در اروپا، از شش شاخص تعهد مدیریت ارشد، فرهنگ گزارش دهی، فرهنگ یادگیری، آگاهی و شفافیت، انعطاف‌پذیری و آمادگی استفاده کردند (۹). در مطالعه‌ی Fridell و همکاران در سال ۲۰۱۹ هم، شش شاخص تأمین مالی (زیر شاخص‌های تخصیص منابع، مکانیسم منابع مالی، هزینه‌یابی)، نیروی کار سیستم سلامت (زیر شاخص‌های تنوع و انعطاف‌پذیری، منابع محدود، انگیزه و اشتیاق، مشارکت جامعه)، اطلاعات (زیر شاخص‌های نظارت، سیاست‌گذاری، ارزیابی)، رهبری و حکمرانی (زیر شاخص‌های ملاحظات اخلاقی، ظرفیت سیستم، عملیاتی شدن، استخدام کردن، طراحی سازمانی)، محصولات پزشکی و واکسن‌ها و فناوری‌ها (زیر شاخص پایداری)، ارائه خدمات (زیر شاخص‌های پاسخ و پیش‌گیری)، در سیستم‌های بهداشت و درمان معرفی می‌شوند (۷). Ranasinghe و همکاران نیز در مطالعه‌ی در سال ۲۰۲۰، بیان می‌کنند که در سیستم‌های بهداشت و درمان چهار شاخص تعهد مدیریت، فرهنگ یادگیری، انعطاف‌پذیری و آگاهی دارای بیش‌ترین نرخ تکرار هستند (۶). این شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها می‌توانند با

سیستم‌های بهداشت و درمان طراحی شده است که هر دسته‌ی موضوعی نیز تعاریف و توضیحات خاص خود را در دو سطح دارا بود. سطح نخست سؤالات مرتبط با بررسی ظرفیت‌ها و قابلیت‌های امکانات بهداشتی فردی مانند کلینیک‌ها و بیمارستان‌ها و همچنین امکانات بزرگ‌تر شامل شبکه‌های سیستم بهداشتی و سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی بود. سطح دوم هر آیتم نیز بررسی سؤالات مرتبط با مشارکت‌کنندگان در سطح رسمی مقامات بهداشتی شامل مقامات بهداشتی استانی، منطقه‌ای یا ملی مانند وزارت بهداشت بود (۵). هدف از این مطالعه، بررسی سطح RE و سطح RE-HSE در دو مرکز درمانی فراجا در سال ۱۴۰۱ با شاخص‌ها و زیر شاخص‌های مربوطه بود.

روش بررسی

این پژوهش، مطالعه‌ای توصیفی، مقطعی و کاربردی در سال ۱۴۰۰ در دو بیمارستان فراجا (فرماندهی انتظامی جمهوری اسلامی ایران) بود که سه موضوع ۱- سطح RE ۲- سطح RE-HSE و ۳- مشکلات بیمارستان‌ها با طراحی یک فرم ارزیابی ریسک بررسی شد. این فرم در تعیین سطح RE و سطح RE-HSE، به ترتیب هفت‌قسمتی (هفت شاخص اصلی) و سه‌قسمتی (سه شاخص اصلی) بود که جدول (۱) فرم ارزیابی ریسک مرتبط با شاخص تعهد مدیریت (یکی از شاخص‌های RE) را نشان می‌دهد.

مفاهیم ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (HSE=Health safety environment) ترکیب بشوند و رویکرد نوین مهندسی تاب‌آوری تلفیقی با HSE با عنوان RE-HSE ایجاد بشود (۱۰).

عملکرد HSE سازمان‌ها، با فاکتورهای مدیریتی و تصمیم‌گیری‌های کلان توأم است که شاخص‌های درون و برون‌سازمانی می‌توانند بر آن تأثیر بگذارند. لذا ارزیابی RE مبتنی بر شاخص‌های HSE الزامی است (۱۰). محمدی و تیموری در مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۰ در یک شهرک تخصصی در زنجان، ۷ شاخص اصلی در یک سیستم تعریف‌شده‌ی مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست از دیدگاه RE را معرفی کردند. بر این اساس شاخص‌های تلفیقی RE با HSE، شامل شاخص‌های برنامه‌ریزی HSE-MS، ارزیابی و مدیریت ریسک، مدیریت افراد، عوامل ایمنی عمومی، برنامه‌ریزی نظارت بر عملکرد، نتایج و بازخورد، یادگیری و بهبود مستمر هستند (۱۱). در این راستا، علاوه بر تعیین این شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها، نحوه‌ی ارزیابی آن‌ها از دیدگاه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار بایستی در دستور کار قرار بگیرد.

در ارزیابی سطح RE در صنایع و محیط‌های بیمارستانی از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۹، از روش‌هایی مانند پرسش‌نامه، مصاحبه، مرور ادبیات، مشاهده و مطالعات موردی استفاده شده است (۴). در مطالعه‌ی Meyer و همکاران در سال ۲۰۲۰، یک چک‌لیست ارتقادهنده‌ی سطح تاب‌آوری، ۱۰ آیتم موضوعی در

جدول ۱: فرم ارزیابی ریسک شاخص تعهد مدیریت

نام بیمارستان		شماره اطلاق به فرد خبره در تیم ارزیابی		زمان ارزیابی
سطح تحصیلات فرد خبره		سابقه‌ی کاری در بیمارستان موردنظر		عنوان شغلی
ردیف	شاخص موردنظر	زیر شاخص موردنظر	سطح پیشنهادی در ارزیابی توسط فرد خبره	نوع مداخلات پیشنهادی توسط پژوهشگر
۱	تعهد مدیریت	برگزاری برنامه‌های آموزشی		مسئول اجرای مداخلات
۲	تعهد مدیریت	تأمین منابع انسانی		نوع بازه زمانی در اجرای مداخلات
۳	تعهد مدیریت	تخصیص منابع مالی و تجهیزات کافی		
۴	تعهد مدیریت	انتخاب افراد شایسته		

پیشنهادات فرد خبره (هر نوع مشکل، نقص، خطا و راهکار پیشنهادی در ارتباط با پارامترهای تعیین‌شده در مرکز درمانی مربوطه را بیان کنید)

کلی، متون مرتبط با RE و RE-HSE بر اساس معیارهای ذکرشده در جدول ۳، بررسی شدند. سپس یک تیم خبره‌ی ۵ نفره ی در ارزیابی پارامترها تشکیل شد. شرایط ورود به این

در این مطالعه، پارامترهای ارزیابی ریسک (شاخص‌های اصلی و زیر شاخص‌های مرتبط با هر شاخص) بر مبنای رویکرد گام‌به‌گام ذکرشده در جدول (۲) به‌دست‌آمده است. به‌صورت

تیم نیز در جدول ۳ ذکر شده است. این تیم، اولویت‌بندی پارامترهای موردنظر را انجام دادند. در گامی دیگر، اولویت‌بندی‌های انجام شده با ضریب توافق کندال، بررسی شدند. شاخص‌های اصلی پس از تأیید ضریب توافق تیم خبره، با رویکرد نظریه‌ی پارتو در اکسل، مشخص شدند. در این گام،

جدول ۲: مراحل تعریف شده در طراحی چک‌لیست مطالعه

ردیف	عنوان گام اجرایی در روش بررسی	توضیح گام اجرایی در روش بررسی	مسئول اجرای گام	مدت زمان اجرا (بر حسب ماه)	عنوان گام در قسمت یافته‌های مطالعه	توضیح یافته‌ی گام موردنظر
۱	بررسی متون RE	بر اساس معیارهای ورود ذکر شده در جدول ۳ برای گام اول روش بررسی	نویسنده‌ی اول	۱	جدول (۴)	در این بخش، نرخ تکرار پارامترهای ذکر شده در مطالعات دارای معیارهای ورود، ذکر شده است.
۲	بررسی متون RE-HSE	بر اساس معیارهای ورود ذکر شده در جدول ۳ برای گام دوم روش بررسی	نویسنده‌ی اول	۱	در قسمت یافته‌ها، ذکر شده است.	در این بخش، نرخ تکرار پارامترهای ذکر شده در مطالعات دارای معیارهای ورود، ذکر شده است.
۳	تشکیل تیم خبره ارزیاب پارامترها	یک تیم ۵ نفره در دو شهرستان بوکان و اشنویه آذربایجان غربی بر مبنای شرایط ورود به تیم ذکر شده در جدول ۳ برای گام سوم تشکیل شد.	نویسنده‌ی اول و سوم	۲	در قسمت یافته‌ها، داده‌های آماری مرتبط با تیم موردنظر ذکر شده‌اند.	این تیم مسئولیت اولویت‌بندی پارامترهای قسمت‌های بررسی به‌منظور تعیین پارامترهای اصلی را بر عهده داشت.
۴	ارسال فایل حاوی جداول گام اول و دوم	از طریق ایمیل، دو جدول بررسی متون، متن پروپوزال تصویب شده شامل قسمت‌های بیان مسئله و بررسی متون ارسال شد.	نویسنده اول و سوم	هم‌زمان با گام سه	-	اولویت‌بندی پارامترهای تعیین شده را انجام دادند.
۵	بررسی ضریب توافق کندال	میزان هماهنگی اولویت‌بندی‌های انجام شده از نظر غیر تصادفی بودن در نرم‌افزار SPSS با رویکرد آماری ضریب توافق کندال بررسی شد.	نویسنده اول و چهارم	هم‌زمان با گام پنج	در قسمت یافته‌ها، ذکر شده است.	چهار مقدار مرتبط با خروجی نرم‌افزار مشخص شد.
۶	تعیین سرگروه‌ها (شاخص‌ها) ی اصلی با نظریه پارتو	در این قسمت با نرم‌افزار اکسل و با اصول نظریه‌ی پارتو، نمودار مربوطه ترسیم شد.	نویسنده اول و چهارم	هم‌زمان با گام پنج	نمودار ۱	هفت شاخص اصلی در RE و سه شاخص اصلی در RE-HSE
۷	طراحی یک فرم ارزیابی ریسک در موضوع RE	در این قسمت، ۷ شاخص اصلی و ۴۵ زیر شاخص اولیه‌ی تعریف شده، برای تیم خبره ارسال شدند تا نرخ روایی محتوا و شاخص روایی محتوای آن‌ها محاسبه و تأیید شود.	نویسنده اول و سوم	۱،۵	-	-
۸	طراحی یک فرم ارزیابی ریسک در موضوع RE-HSE	در این قسمت، در ابتدا ۷ شاخص اصلی و سپس ۱۴ زیر شاخص اولیه‌ی تعریف شده برای شاخص‌های تأیید شده، برای تیم	نویسنده اول و چهارم	هم‌زمان با گام هفت	-	-

ردیف	عنوان گام اجرایی دروش بررسی	توضیح گام اجرایی در روش بررسی	مسئول اجرای گام	مدت‌زمان اجرا (بر حسب ماه)	عنوان گام در قسمت یافته‌های مطالعه	توضیح یافته‌ی گام موردنظر
	جمع‌آوری اطلاعات و طراحی نهایی چک‌لیست RE RE-HSE	خبره ارسال شدند تا نرخ روایی محتوا و شاخص روایی محتوای آن‌ها محاسبه و تأیید شود. در این قسمت بر مبنای نتایج گام‌های قبل، چک‌لیست نهایی تعیین شد	نویسنده اول	هم‌زمان با گام هفت	-	-

ریسک توسط تیم‌های ارزیاب، از پنج واژه خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد استفاده شد. در تعیین سطح نمره ریسک نهایی هر شاخص نیز از روش استنتاج فازی استفاده شد که خروجی‌های نرم‌افزار مربوطه در قسمت یافته‌ها ذکر شده است.

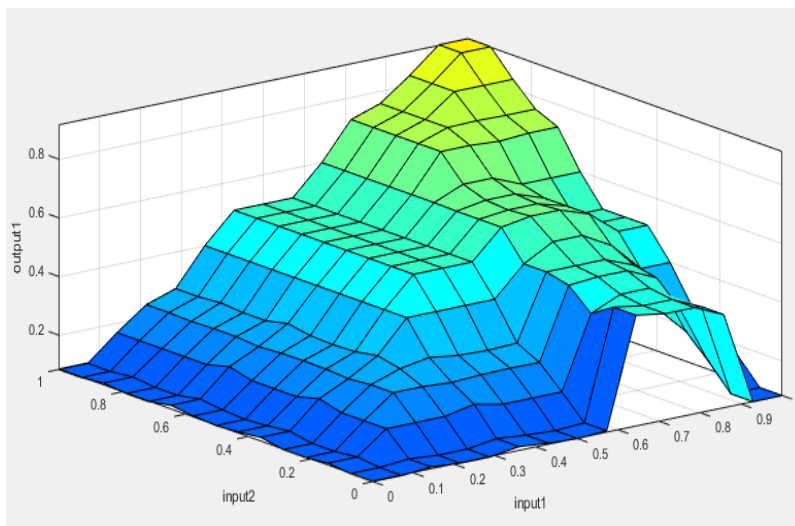
در ادامه‌ی مطالعه، پژوهشگر اصلی (نویسنده اول) با حضور در دو بیمارستان موردنظر، در هر مرکز مربوطه یک تیم ارزیابی ریسک (دریکی از بیمارستان‌ها ۱۰ نفر و در بیمارستان دیگر ۸ نفر) تشکیل داد. این مرحله از اجرا، در دو ماه تابستان سال ۱۴۰۰ انجام شد. قابل‌ذکر است که در تکمیل فرم‌های ارزیابی

جدول ۳: معیارهای ورود به مطالعه در روش بررسی

ردیف	معیار ورود گام اول روش بررسی	معیار ورود گام دوم روش بررسی	معیار ورود گام سوم روش بررسی
۱	مطالعه در موضوع مهندسی تاب‌آوری (رزیلینسی) باشد.	مطالعه در موضوع مهندسی تاب‌آوری تلفیقی با HSE باشد.	دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی در رشته‌های بهداشت و درمان
۲	مطالعه‌ی موردنظر در بیمارستان یا مرتبط با سیستم بهداشت و درمان بوده باشد	در مطالعه‌ی موردنظر به شاخص‌ها یا پارامترهایی از مهندسی رزیلینسی اشاره شده باشد.	دارا بودن حداقل یک سال سابقه‌ی کار در بهداشت و درمان
۳	مطالعه‌ی موردنظر از سال ۲۰۱۵ و بعداز آن منتشرشده باشد	مطالعه‌ی موردنظر از سال ۲۰۱۵ و بعداز آن منتشرشده باشد	دارا بودن سابقه‌ی کار در بحران
۴	مطالعه‌ی موردنظر به بحران خاصی اشاره نکرده باشد و همه‌ی بحران‌های سیستم بهداشت و درمان را در نظر گرفته باشد	مطالعه‌ی موردنظر به بحران خاصی اشاره نکرده باشد و همه‌ی بحران‌های سیستم موردبررسی را در نظر گرفته باشد	
۵	در مطالعه‌ی موردنظر به شاخص‌ها یا پارامترهایی از مهندسی رزیلینسی اشاره شده باشد.		

اطمینان، به کار رود. این تکنیک در بسیاری از شاخه‌های علمی و مهندسی در حل مشکلات موفقیت‌آمیز می‌باشد و در اجرای برنامه‌های مهندسی از سطح پذیرش قابل قبولی برخوردار است (۱۲). در این راستا یک سیستم استنتاج فازی طراحی شد که از اعداد فازی دوزنقه‌ای در مدل‌سازی پنج واژه‌ی خیلی کم تا خیلی زیاد در نرم‌افزار matlab استفاده کرد.

سیستم استنتاج فازی طراحی شده در مطالعه منطق فازی، به‌عنوان یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی، می‌تواند متغیرهای نادقیق، مبهم و نامشخص را به زبان ریاضی صورت‌بندی کند. لذا این روش راهکاری برای ترکیب تحلیل کیفی و کمی تصمیم‌گیری‌های علمی می‌باشد و می‌تواند برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم

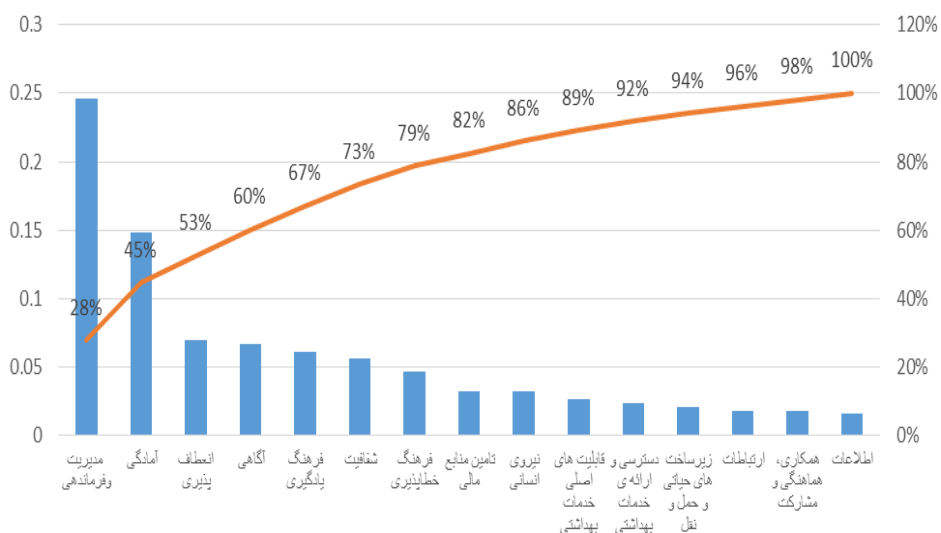


تصویر ۱: خروجی نرم افزار matlab در سیستم استنتاج فازی متشکل از دو ورودی

یافته‌ها

اولویت‌بندی با رویکرد پارتو در SPSS نیز در نمودار (۱) در ذکر شده است. این نمودار نشان می‌دهد در بررسی موردنظر، ۷ شاخص اصلی وجود دارد. این ۷ شاخص شامل مدیریت و فرماندهی، آمادگی، انعطاف‌پذیری، آگاهی، فرهنگ یادگیری، شفافیت و فرهنگ خطاپذیری می‌باشد.

اعضای تیم خبره‌ی استان آذربایجان غربی، شامل ۵ نفر با میانگین و انحراف معیار 3 ± 0.63 سال سابقه‌ی کاری و با تخصص‌های بهداشت عمومی، بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار و پزشک عمومی بودند. بررسی پارامترهای تعریف‌شده در مطالعات مرتبط با موضوع مهندسی تاب‌آوری در جدول (۴) و



نمودار ۱: نمودار خروجی اکسل در تعیین پارامترهای غالب از مقادیر نرمال معکوس میانگین رتبه

جدول ۴: نرخ تکرار شاخص‌ها و زیر شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری در مطالعات

پارامتر	Blanchet و همکاران (۲)	Rangachari و همکاران (۳)	Nuzzo و همکاران (۴)	Meyer و همکاران (۵)	Ranasinghe و همکاران (۶)	Fridell و همکاران (۷)	Hanefeld و همکاران (۸)	آزادیان و همکاران (۱۳)
۱ مدیریت و فرماندهی	*		*	*	*	*	*	*
۲ فرهنگ خط‌پذیری								*
۳ فرهنگ یادگیری		*			*			*
۴ شفافیت								*
۵ آمادگی								*
۶ آگاهی					*			*
۷ انعطاف‌پذیری					*			*
۸ ارتباطات						*		
۹ همکاری، هماهنگی و مشارکت		*	*	*				
۱۰ تأمین منابع مالی				*		*	*	
۱۱ نیروی انسانی	*		*	*		*	*	
۱۲ قابلیت‌های اصلی خدمات بهداشتی			*	*				
۱۳ دسترسی و ارائه خدمات بهداشتی			*	*		*		
۱۴ زیرساخت‌های حیاتی و حمل‌ونقل			*	*				
۱۵ اطلاعات						*	*	
۱۶ ارتباطات			*	*				
۱۷ آمادگی‌های قانونی	*		*					
۱۸ لوازم و تجهیزات پزشکی			*			*		
۱۹ تعهد به بهبود کیفیت			*					
۲۰ پیشگیری و کنترل عفونت			*					
۲۱ داشتن برنامه بازیابی		*	*					
۲۲ ظرفیت				*				

HSE نیز، به ترتیب تعهد مدیریت در HSE، آگاهی در HSE و فرهنگ یادگیری در HSE اولویت هر دو بیمارستان بودند. نمرات خام حاصل از خروجی نرم افزار متلب در سیستم های استنتاج فازی تعریف شده و نمرات نهایی حاصل، از در نظر گرفتن دو متغیر سطح تحصیلات و سابقه کاری افراد تیم ارزیابی ریسک در وزن هر ارزیابی، در جدول (۵) ذکر شده است. در این جدول، پارامترهای A₁ تا A₇ شاخص های RE و B₁ تا B₃ شاخص های RE-HSE در بیمارستان نخست و هم چنین پارامترهای C₁ تا C₇ شاخص های RE و D₁ تا D₃ شاخص های RE-HSE در بیمارستان دوم هستند. شاخص های RE در نمادهای به کاررفته به ترتیب تعهد مدیریت، فرهنگ خطاپذیری، فرهنگ یادگیری، شفافیت، آمادگی، آگاهی و انعطاف پذیری هستند. ه م چنین تعهد مدیریت در HSE، آگاهی از HSE و فرهنگ یادگیری در HSE به ترتیب سه شاخص مرتبط با RE-HSE می باشند.

قابل ذکر است که خروجی نرم افزار SPSS-26 در تعیین ضریب توافق کندال نشان داد که تیم خبره تشکیل شده، دارای نظرات هماهنگ بوده و رتبه دهی اولویت ها تصادفی نیستند. مقدار این ضریب ۰,۸۸۴ است که بیش از مقدار لازم بوده و در نتیجه فرض تصادفی بودن نظرات غیر قابل قبول است. جدول (۵) در بخش پیوست ها، مقدار این ضریب را نشان می دهد. بر اساس خروجی های حاصله و نظر پژوهشگران، در اولین مرحله، ۷ شاخص اصلی در RE و RE-HSE تعیین شد که نتایج نرخ روایی محتوا و شاخص روایی محتوا نشان داد که به ترتیب ۷ و ۳ شاخص تأیید می شوند. سپس برای هر کدام به ترتیب ۴۵ و ۱۴ زیر شاخص تعریف شد که با بررسی توسط روش های مذکور، تنها ۲۴ و ۸ زیر شاخص تأیید شدند. ارزیابی در دو بیمارستان منتخب نیز نشان داد که در بیمارستان نخست، تعهد مدیریت و شفافیت و در بیمارستان دوم، انعطاف پذیری اولویت های نخست هستند. در اولویت های RE-

جدول ۵: وزن شاخص ها در سیستم استنتاج فازی

شاخص ها	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰	جمع وزن	وزن نهایی	رتبه
RE در بیمارستان نخست													
A ₁	۰,۲۵	۰,۰۸۲	۰,۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۴۱	۰,۱۲	۲
A ₂	۰,۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۵	۰,۵۳	۰,۱۷	۶
A ₃	۰,۷۵	۰,۰۸۲	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۲۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۵۱	۰,۱۶	۵
A ₄	۰,۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۲۵	۰,۴۶	۰,۱۴	۳
A ₅	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۴۵	۰,۱۵	۴
A ₆	۰,۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۷۵	۰,۵	۰,۱۶	۵
A ₇	۰,۵	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۷۵	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۳۴	۰,۱	۱
RE-HSE در بیمارستان نخست													
B ₁	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.۰۸	۰,۱	۱
B ₂	0.25	0.08	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	۰,۳۶	۰,۴۲	۲
B ₃	0.5	0.08	0.5	0.5	0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	۰,۴	۰,۴۷	۳
RE در بیمارستان دوم													
C ₁	0.25	0.25	0.5	0.5	0.75	0.5	0.5	0.08	0.5	0.5	۰,۳۵	۰,۰۹	۱
C ₂	0.91	0.25	0.75	0.75	0.5	0.5	0.08	0.5	0.5	0.75	۰,۴۵	۰,۱۲	۲
C ₃	0.5	0.5	0.75	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	۰,۴۸	۰,۱۳	۳
C ₄	0.5	0.25	0.75	0.75	0.08	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	۰,۳۶	۰,۰۹	۱
C ₅	0.5	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75	۰,۵۲	۰,۱۴	۴
C ₆	0.91	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5	0.75	0.5	0.75	0.75	۰,۵۹	۰,۱۶	۵
C ₇	0.91	0.5	0.91	0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	0.5	0.91	۰,۹۰	۰,۲۴	۶
RE-HSE در بیمارستان دوم													
D ₁	0.5	0.5	0.08	0.08	0.25	0.08	0.25	0.08	0.5	0.08	۰,۲۸	۰,۲۲	۱
D ₂	0.75	0.5	0.5	0.08	0.5	0.5	0.08	0.5	0.5	0.75	۰,۴۸	۰,۳۷	۲
D ₃	0.91	0.5	0.91	0.08	0.75	0.75	0.5	0.08	0.08	0.91	۰,۵۱	۰,۴۰	۳

بحث

در این مطالعه، از یک سیستم استنتاج فازی طراحی شده در نرم‌افزار متلب با ۷ شاخص اصلی و ۲۴ زیر شاخص در تعیین سطح RE استفاده شد. یافته‌های حاصله نشان داد که در دو بیمارستان مورد بررسی، اولویت‌ها تفاوت دارند. در بیمارستان نخست، شاخص انعطاف‌پذیری اولویت نخست است. در ارتقای سطح شاخص انعطاف‌پذیری چند نکته مؤثر است. در این راستا بایستی، فرآیندهای همکاری، هماهنگی و مشارکت گروهی بین اعضای یک بخش و بخش‌های مختلف بیمارستان افزایش یابد تا متغیر " میزان مشارکت در انطباق‌ها" اصلاح شود. در مطالعات Rangachari و همکاران (۳)، Nuzzo و همکاران (۴) و Meyer و همکاران (۵) متغیر همکاری، هماهنگی و مشارکت از پارامترهای تأثیرگذار بر سطح RE است. همچنین در گام دیگر باید مکانیسم‌های گزارش دهی از وضعیت انطباق‌ها بهبود بخشیده شود تا متغیر " گزارش انطباق‌ها" وضعیت مطلوبی داشته باشد. ارتقای سطح فرهنگ گزارش دهی نیازمند آن است که نحوه‌ی گزارش دهی به مدیران سطوح بالاتر، کاملاً تعریف شده و در عین حال ساده باشد. بدین منظور، ایجاد یک سامانه، در گزارش دهی مباحث مختلف پیشنهاد می‌شود. متغیر " توانایی کنترل شرایط پیش‌بینی نشده" نیز در این مجموعه (شاخص انعطاف‌پذیری) قرار دارد. این متغیر وابسته به مفاهیم ظرفیت جذب، ظرفیت تطبیق و ظرفیت تعدیل در شرایط پیش‌بینی نشده‌ای مانند بیماری کووید ۱۹ است. لذا تحقیق و توسعه در این سه مفهوم در کشور الزامی است. در شرایط پیش‌بینی نشده‌ای مانند انفجار یا حریق در بیمارستان‌ها نیز، تدوین سناریوهای مقابله با شرایط اضطراری پیشنهاد می‌شود. بدین منظور، همکاری بیمارستان‌ها با مراکز تحقیقاتی رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار دانشگاه‌ها کاربردی است. در این همکاری سه موضوع تحقیقاتی در اولویت است. نخست آن‌که برنامه‌ها و سناریوهای مقابله با انواع شرایط اضطراری تدوین شود. دوم آن‌که ریسک‌های مختلف بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار شناسایی و کنترل شوند. سومین مورد نیز تحقیق و توسعه در حیطه‌های نوین مدیریت بحران در دنیا است.

در بیمارستان دوم، دو شاخص تعهد مدیریت و شفافیت دارای وزن یکسان بوده و اولویت نخست هستند. در بهبود شاخص تعهد مدیریت توجه به چهار زیر شاخص الزامی است. برگزاری برنامه‌های آموزشی یکی از زیر شاخص‌های مؤثر در

ارتقای سطح RE است. در این راستا، ایجاد یک ساختار آموزشی فعال در حیطه مدیریت بحران در بهداری کل فراجا در تهران با تأکید بر دو تخصص مدیریت بحران و بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار پیشنهاد می‌شود تا سطح آمادگی در برابر بحران‌ها از برنامه‌های آموزشی هر دو تخصص حاصل شود. در الزام به اجرای برنامه‌های آموزشی نیز ایجاد یک سامانه اختصاصی برای ارزیابی برنامه‌های آموزشی در مدیریت بحران بیمارستان‌های زیرمجموعه بهداری کل در تهران پیشنهاد می‌شود. در این مطالعه، سه زیر شاخص دیگر تعهد مدیریت شامل تأمین منابع انسانی، انتخاب افراد شایسته و تخصیص منابع مالی و تجهیزات کافی هستند. در مطالعات Blanchet و همکاران (۲)، Nuzzo و همکاران (۴)، Meyer و همکاران (۵)، Fridell و همکاران (۷) و Hanefeld و همکاران (۸)، پارامتر نیروی انسانی در سطح رزیلینسی مؤثر در نظر گرفته شده است. در نتایج اولویت‌بندی پارامترهای این مطالعه توسط نظریه پارتو نیز، این پارامتر بعد از هفت شاخص اصلی تعیین شده، دارای بیش‌ترین وزن است. در مطالعات Meyer و همکاران (۵)، Fridell و همکاران (۷) و Hanefeld و همکاران (۸) پارامتر تأمین منابع مالی ذکر شده است. لذا نتایج زیر شاخص‌های تعهد مدیریت مطالعه حاضر با نتایج مطالعات خارج از کشور همخوانی دارد. در مطالعه‌ی Blanchet و همکاران (۲) بعد نخست از ابعاد چهارگانه اشاره به مکانیزم‌هایی دارد که پرسنل مراقبت سلامت را به کار می‌گیرد، ساماندهی می‌کند و اطلاعات آن‌ها را تفسیر می‌کند. در این مطالعه نیز تأمین منابع انسانی و انتخاب افراد شایسته در شاخص تعهد مدیریت اولویت نخست بیمارستان دوم بود. بر اساس این موضوعات، تدوین یک دستورالعمل اختصاصی در جذب نیروی انسانی و انتخاب مبتنی بر شایستگی از فارغ‌التحصیلان رشته‌های مورد نیاز بیمارستان‌ها از افراد مشمول خدمت وظیفه عمومی، برای بهداری کل الزامی است به نحوی که در بحران‌ها، از مکانیسم مربوطه تبعیت بشود.

شفافیت اولویت نخست دیگر بیمارستان دوم بود. این شاخص بر سه زیر شاخص گزارش انحراف از محدودیت‌ها، قبول خطاها و ارزیابی‌های هم‌زمان تأکید دارد. در این راستا، تعریف مشخص از محدودیت در بحران و ایجاد یک سامانه‌ی گزارش انحراف از محدودیت‌ها الزامی است. همچنین تعریف مشخص از وظایف شغلی و ایجاد یک سامانه در ارزیابی از وظایف شغلی پرسنل

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، سطح رزیلینسی دو بیمارستان فراجا ارزیابی شد که نشان داد سه شاخص تعهد مدیریت، شفافیت و انعطاف‌پذیری اولویت‌های بهداشتی کل هستند. در این راستا، پیشنهادات ارتقا دهنده ارائه شد. ارزیابی سطح رزیلینسی مبتنی بر ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست نیز نشان داد که تعهد مدیریت شاخص غالب است. در پیشنهادات ارائه شده، ایجاد سامانه‌های ارزیابی و گزارش دهی راهکار اصلی بودند. در این راستا، توسعه‌ی زیرساخت‌های مربوطه پیشنهاد می‌شود. همچنین بهره‌گیری از کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار در پیش‌گیری از بحران و مدیریت بحران در حین وقوع نیز کاربردی است. توصیه می‌شود در مطالعات آینده، کنترل‌های پیشنهادی متخصصان بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار در بیمارستان‌ها بررسی شود. همچنین طراحی سامانه‌های اختصاصی برای بهداشتی کل در دستور کار قرار بگیرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه مستخرج از یک طرح پژوهشی در مرکز تحقیقات کاربردی معاونت بهداشت، امداد و درمان ناجا، با عنوان "ارزیابی ریسک میزان آمادگی در برابر شرایط اضطراری بیمارستان‌های منتخب ناجای کشور با رویکرد مهندسی رزیلینسی در سال ۱۴۰۰" می‌باشد. بدین‌وسیله نویسنده مسئول، مراتب تشکر و قدردانی خود را از مرکز تحقیقاتی مربوطه در اعطای طرح پژوهشی، به عمل می‌آورد.

تضاد منافع

تضاد منافی گزارش نمی‌شود.

ملاحظات اخلاقی

ضوابط عمومی اخلاق در پژوهش در نگارش مقاله رعایت شده و کد اخلاق مربوطه، IR.BMSU.REC.1400.044 می‌باشد.

سهم نویسندگان

ارائه‌ی ایده و طرح اولیه: رسول جنتی. جمع‌آوری داده‌ها: رسول جنتی، هلاله جنتی. سایر همکاران: حقی، علی دوست، پرگر، مشاور آماری: لیمو جنتی

حمایت مالی پژوهش

منتهی به نگارش این مقاله، تحت حمایت مالی "مرکز تحقیقات کاربردی معاونت بهداشت، امداد و درمان فراجا" می‌باشد.

پیشنهاد می‌شود. در راستای ارتقای سطح RE نیز ارزیابی‌های هم‌زمان بایستی انجام شود. بدین منظور بهداشتی کل می‌تواند سه اقدام بدین شرح انجام دهد. نخست آن‌که مراکز تحقیقات زیرمجموعه بهداشتی کل از پژوهشگران از دانشگاه‌های مختلف بدون لحاظ شرایط خاصی، دارای صلاحیت در اجرای اولویت‌های پژوهشی ناشی از ارزیابی بیمارستان‌ها حمایت کنند. دومین اقدام آن است که دانشجویان دانشگاه‌های زیرمجموعه‌ی ناجا، ارزیابی‌های ریسک و سطح آمادگی بیمارستان‌ها را در اولویت قرار دهند. سومین اقدام نیز اجازه‌ی بهداشتی کل به شرکت‌های ارائه‌دهنده‌ی خدمات بهداشت حرفه‌ای و ایمنی می‌تواند باشد تا ارزیابی‌های خود را انجام دهند.

تعهد مدیریت و فرهنگ خط‌پذیری به ترتیب اولویت‌های بیمارستان‌های اول و دوم هستند. در شاخص فرهنگ خط‌پذیری، زیر شاخص حمایت از گزارش دهی مسائل ایمنی قرار دارد. در این موضوع، ایجاد یک سامانه‌ی پایش سطح بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار برای مسئولان بهداشت حرفه‌ای بیمارستان‌ها ضروری است. انتخاب مبتنی بر شایستگی کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار در بیمارستان‌های ناجا نیز در ارتقای سطح و حمایت از گزارش دهی مسائل ایمنی مؤثر است. ایجاد یک سامانه گزارش خطاها نیز در بهداشتی کل الزامی است تا متغیر "نمایل به گزارش خطا در حین وقوع بحران" وضعیت مطلوبی داشته باشد. ایجاد یک سامانه‌ی ارزیابی از آموزش‌های ایمنی در بحران‌ها نیز پیشنهاد می‌شود تا سطح یادگیری پرسنل از آموزش ایمنی در بحران‌ها سنجیده بشود.

زیر شاخص تخصیص بودجه کافی برای اقدامات HSE و استقرار دستگاه‌های مدیریت OHSAS 18001/14001/45001 در شاخص تعهد مدیریت در RE-HSE نیز دارای اولویت در هر دو بیمارستان هستند و باید در نظر گرفته شوند. علاوه بر پیشنهادهای ذکر شده، تمرکز بر سایر شاخص‌ها نیز، در ارتقای سطح RE و RE-HSE مؤثر است. لذا ارتقای شاخص‌ها در ارتقای سطح RE و RE-HSE الزامی است و بایستی در دستور کار بهداشتی کل قرار بگیرد.

در این مطالعه از روش فرم‌های ارزیابی ریسک و تکمیل آن با افراد خبره، استفاده شد و داده‌های آماری ثبت شده از پایگاه‌های داده‌ای مراکز درمانی مورد مطالعه، به‌کاربرده نشد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده یک روش ارزیابی سطح RE و RE-HSE مبتنی بر پایگاه‌های داده‌ای استفاده بشود.

References

- 1-Davoud Mahmoudi, Seyed Shamsaddin Alizadeh, Yahya Rasoulzadeh, Mohammad Asghari Jafarabadi. Prioritizing the thirteenth dimensions of Organizational Resilience in dealing with crises and major accidents. *Iran Occupational Health*. 2020 (27 Dec);17:62[Persian].
- 2-Blanchet, K., Nam, S., Ramalingam, B., Pozo-Martin, F. Governance and Capacity to Manage Resilience of Health Systems: Towards a New Conceptual Framework. *International Journal of Health Policy and Management*, 2017; 6(8): 431-435.
- 3-Rangachari P, L Woods J. Preserving Organizational Resilience, Patient Safety, and Staff Retention during COVID-19 Requires a Holistic Consideration of the Psychological Safety of Healthcare Workers. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jun 15;17(12):4267.
- 4-Nuzzo, J.B., Meyer, D., Snyder, M. et al. What makes health systems resilient against infectious disease outbreaks and natural hazards? Results from a scoping review. *BMC Public Health* 19, 1310 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7707-z>
- 5-Meyer D, Bishai D, Ravi SJ, et al. A checklist to improve health system resilience to infectious disease outbreaks and natural hazards. *BMJ Global Health* 2020; 5: e002429.
- 6-Ranasinghe U, Jefferies M, Davis P, Pillay M. Resilience Engineering Indicators and Safety Management: A Systematic Review. *Saf Health Work*. 2020;11(2):127-135.
- 7-Fridell M, Edwin S, von Schreeb J, Saulnier DD. Health system resilience: what are we talking about? A scoping review mapping characteristics and keywords. *Int J Health Policy Manag*. 2020;9(1):6-16.
- 8-Hanefeld J, Mayhew S, Legido-Quigley H, Martineau F, Karanikolos M, Blanchet K, Liverani M, Yei Mokuwa E, McKay G, Balabanova D. Towards an understanding of resilience: responding to health systems shocks. *Health Policy Plan*. 2018;33(3):355-367.
- 9-Rubio-Romero JC, Molinillo S, López-Arquillos A, Arjona-Jiménez R, De La Varga-Salto JM. Comparative study of resilience engineering in solid waste treatment plants: A case study in two European cities. *Work*. 2018;60(4):613-622.
- 10-Ahmadvand A, Arjmandi R, Mohammadi A, Mazloumi A, Mirzahosseini S A. A Systematic Review of Factors Affecting HSE Management on Performance Assessment Evaluation Based on Resilience Engineering (A Case Study in an Automobile Manufacturing Company). *JHSW*. 2020; 10 (4) :460-476.
- 11-Hamed Mohammadi, Hossein Teymouri. The Assessment of Health, Safety and Environment Management System in Zanzan Zinc Industrial Plants from the Resilience Engineering Perspective in 2018. *Iran Occupational Health*. 2020; 17:65[Persian].
- 12- Abedi K, Jannaty R, Jannaty L. Assessment of the Risk of Individual and Occupational Factors Affecting the Causes of Occupational Accidents in the Construction Industry Using the Fuzzy Hierarchical Analysis Approach: A Case Study in Kurdistan Province, Iran. *sjsph*. 2020; 18 (3) :333-342[Persian].
- 13-Azadian S, Shirali G, Saki A. Evaluation Reliability and Validity a Questionnaire to Assess Crisis Management Based on Seven Principles of Resilience Engineering Approach in Hospitals. *Iran Occupational Health* . 2016; 13 (1) :15-26[Persian].

Risk assessment of resilience engineering level and integrated resilience engineering with safety, health and environment of hospitals (case study: two selected hospitals of Faraja in 2021)

Jannaty R¹, Haghi S², Jannaty H³, Jannaty L⁴, Pargar F⁵, Ali Doust M⁶

¹ Bachelor of Occupational Health Engineering, Research Center for Trauma in Police Operations, Directorate of Health, Rescue & Treatment, Police Headquarter, Tehran, Iran

² Bachelor of Nursing, Police Trauma Research Center, Deputy Health, Relief and Treatment, Police Force, Tehran, Iran

³ Faculty of Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

⁴ Department of Statistics and Applications, Tabriz University, Tabriz, Iran

⁵ Faculty of Nursing and Midwifery, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

⁶ Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Abstract

Introduction: By evaluating the level of resilience engineering and resilience engineering combined with safety, health, and environment, the priorities of medical centers to face crises are determined. Therefore, this study aimed to implement a risk assessment model with a checklist designed in a fuzzy environment.

Materials and Methods: This cross-sectional study, in 2021, in two Faraja hospitals in Iran, using two risk assessment forms including seven resilience indicators (24 sub-indices) and three integrated resilience indicators with safety, health, and environment (8 sub-index) was done that the final risk level in each index was calculated with trapezoidal fuzzy numbers in the fuzzy environment and multiplied by the weight of each expert. Based on this, the priorities of each hospital were determined.

Results: In the evaluation results, it was found that in the first hospital, management commitment and transparency, and in the second hospital, flexibility are the main priorities. In both hospitals, management commitment in HSE, knowledge in HSE, and learning culture in HSE were RE-HSE priorities, respectively.

Conclusion: Based on these results, it is suggested to focus on all the parameters, especially the parameters related to management commitment indicators, transparency and flexibility in RE, and management commitment in HSE..

Keywords: Resilience, Safety, Health and Environment, Crisis management, Risk assessment

This paper should be cited as:

Jannaty R, Haghi S, Jannaty H, Jannaty L, Pargar F, Ali Doust M. ***Risk assessment of resilience engineering level and integrated resilience engineering with safety, health and environment of hospitals (case study: two selected hospitals of Faraja in 1400)***. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2022;14(3): 74-85.

* Corresponding author:

Email : rasouljannaty@gmail.com

Telephone: +09129878121

Received: 19.12.2021

Accepted: 17.11.2022