ایجاد مدل تعاملی اطلاعات و فعالیت‌های ذی‌نفعان مدیریت بحران در صنعت با رویکرد مهندسی همزمان

مطالعه‌ی موردی: ایران‌خودرو

مهدی نصیبی *: دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران؛
Email: nasibi.mahdi@gmail.com

محمود مدیری: استادیار، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

محمدعلی نکوئی: استادیار، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

رضا حسنوی: دانشیار، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

مهدی نوری: پژوهشگر، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۲

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۱

چکیده

بحران عنصری جدانشدنی از زندگی بشر است. صنایع نیز از گزند بحران‌ها در امان نیستند. چرخه‌ی مدیریت بحران شامل مراحل پیشگیری و کاهش اثرات، آمادگی، مقابله و بازسازی است. تمامی این حوزه‌ها فعالیت‌های متفاوتی را در زمان‌های مختلف برای ذی‌نفعان مدیریت بحران در صنایع و به‌ویژه صنایع خودروسازی ایجاد می‌کنند. نبود یک ساختار همسو و همزمان بین تمامی ذی‌نفعان در هریک از مراحل مدیریت بحران می‌تواند منجر به اخلال در فرایند مدیریت بحران صنعت گردد. مهندسی همزمان یک روش طراحی برای توسعه‌ی محصولات و ساخت آن‌ها در صنایع است که فرایندها را نیز به‌طور همزمان در نظر می‌گیرد. هدف از این تحقیق ایجاد مدل تعاملی اطلاعات و فعالیت‌های ذی‌نفعان مدیریت بحران صنعت خودروسازی ایران‌خودرو با استفاده از رویکرد مهندسی همزمان است. بدین منظور باید تمامی ذی‌نفعان و فعالیت‌ها در مدیریت بحران شناسایی و دسته‌بندی و وزن هریک از فعالیت‌ها تعیین گردد و میزان تعامل داده، ستانده‌ای اطلاعات در دو مدل تصمیم‌گیری فازی با استفاده از روش‌های F.MCDM محاسبه گردد. در این تحقیق، پس از انجام مطالعات کتابخانه‌ای، از روش مصاحبه و پرسشنامه استفاده می‌شود. همچنین از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره به صورت فازی برای تعیین وزن معیارها و نرخ میزان داده و ستانده‌ی اطلاعات استفاده می‌گردد. در نهایت مدل ارتباطی اطلاعات برای ارتقای کارکرد مدیریت بحران صنعت ایران‌خودرو با رویکرد مهندسی همزمان ارائه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: *مهندسی همزمان، مدیریت بحران، روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، ویکور فازی.*

Developing Info-Task Collaborative Model among Emergency Management Stakeholders in industry by Application of Concurrent Engineering

Case Study: Iran Khodro

Mahdi Nasibi*[1], Mahmud Modiri[2], Mohammad Ali Nekooie[3], Reza Hosnavi[4], Mahdi Nouri[5]

Abstract:

Emergency is a critical phenomenon in human life. Industries are engaged with different emergency conditions. Emergency management should intervene before, during, and after major disasters. All of these interventions become different tasks for industries' stakeholders especially car factories. Collaborative team work and coordination of different segments of emergency management was recognised as a critical issue. Concurrent Engineering (CE) is one of the emerging management philosophies that have a strong potential to be applied to different production and service system such as construction or disaster management simultaneously. The aim of this study is to develop a new concurrent engineering model in accordance with the cross-functional interventions among emergency management stockholders in the car factories. The objectives of this study are to identify the effective factors of the concurrent engineering model as clustered interventions and developing the cross-functional intervention network based on the mass of output-input data as a sharing information. Content analysis and structured interviews were designed to show production of sharing information of each workgroup in Iran Khodro car factory. Finally, the Fuzzy MCDM model and transposing system were employed to develop the integrated model. Finally, an integrated CE model was developed among stockholders' workgroups in Iran Khodro car factory.

Keywords: *Concurrent Engineering, Emergency Management, Multi Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzy VIKOR*

1 MSc. Candidate in Industrial Management, Department of Industrial Management, Faculty of Management, Islamic Azad University – South Tehran Branch, Tehran, Iran, Email: nasibi.mahdi@gmail.com
2 Assist. Prof., Department of Industrial Management, Faculty of Management, Islamic Azad University – South Tehran Branch, Tehran, Iran.
3 Assist. Prof., Department of Emergency Management, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
4 Assoc. Prof., Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
5 Researcher, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

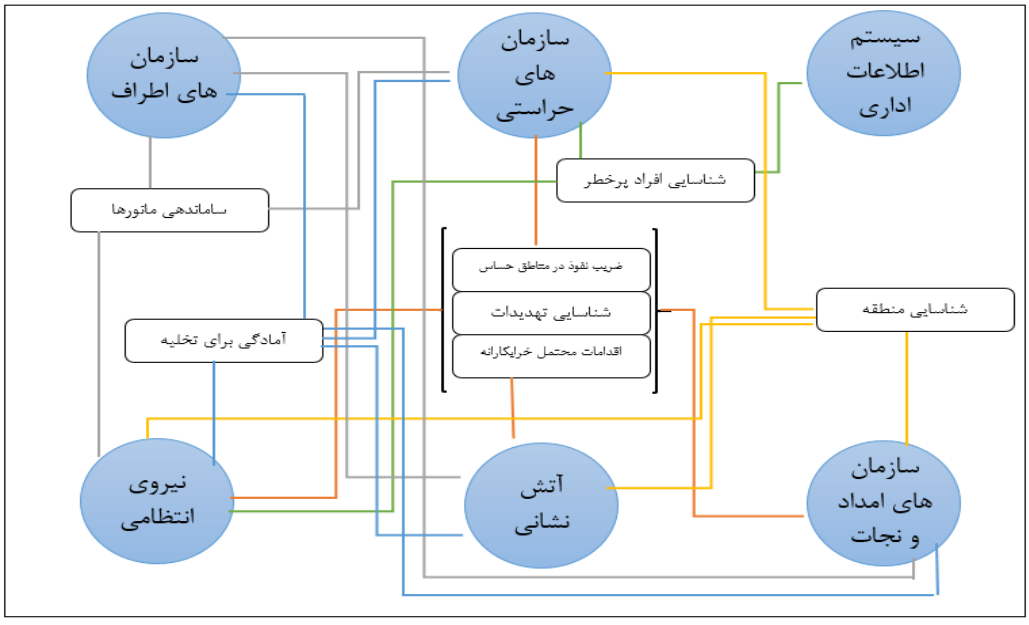
مقدمه

در جهان امروز تهدیدات مختلفی برای جوامع بشری متصور است. برنامه‌ریزی و آمادگی برای شرایط اضطراری حاصل از این تهدیدات امری مهم و پیچیده است. در حال حاضر هزینه‌ی سالانه‌ای که سوانح طبیعی به اقتصاد جهانی وارد می‌کنند از مرز ۵۰ میلیارد دلار تجاوز می‌کند که یک‌سوم آن هزینه‌ی پیش‌بینی، پیشگیری و کاهش بلایا است و دوسوم دیگر آن مربوط به هزینه‌ی مستقیم خسارات وارد شده است [۱]. بحران یعنی شرایطی خارج از وضعیت عادی و این به معنی آن است که الگوهای مدیریتی عادی در این شرایط کارساز نخواهد بود. مدیریت بحران به دلیل محدودیت‌هایی چون فشار زمانی، پایش محدود و نبود اطمینان زیاد، بسیار مشکل‌تر است [۲]. همین مسئله موجب شده که «مدیریت بحران» به‌منزله‌ی شاخه‌ای از دانش مدیریت به صورت جداگانه محل بحث و بررسی‌های مفصل قرار گیرد. اما مدیریت بحران، همانند مفهوم بحران، از منظرهای گوناگون مورد تعریف و بررسی دقیق واقع شده است. گستره‌ی مفهومی و تعریفی این واژه بسیار گسترده و دربرگیرنده‌ی هر تمهیدی برای پرهیز از بحران، جست‌وجوی اندیشمندانه‌ی بحران و خاتمه و مهار بحران در راستای تأمین منافع ملی و غیره است [۳]. بر این اساس در بحران‌های ملی، یکی از وظایف مهم دولت‌ها و سازمان‌های دولتی ذی‌ربط، مدیریت و اداره‌ی بحران‌ها در جوامع است که همین مسئله موجب شده اداره‌ی بحران‌ها به‌منزله‌ی شاخه‌ای از حوزه‌ی مدیریت دولتی شناخته شود [۴]. به طور کلی مدیریت بحران شامل فعالیت‌های مرتبطی است که مطابق تابع مدیریت، شامل ارکان اساسی برنامه‌ریزی، سازماندهی، تشکیلات، رهبری و پایش است. این پنج رکن در یک چرخه قرار می‌گیرند که آن را چرخه‌ی مدیریت بحران می‌نامند [۵].

مدیریت بحران فرایند پیچیده‌ای است که از فضایی چندین رشته‌ای بهره می‌گیرد. یکی از مسائل بسیار مهم و اساسی در بحث مدیریت بحران ایجاد فضای ارتباطی بین ذی‌نفعان بحران است. چرا که تعداد این ذی‌نفعان و فضای کلامی آن‌ها کاملاً در مقیاس‌های مختلفی بررسی می‌گردند [۶]. شبکه‌های اجتماعی و محیط‌های سایبری می‌توانند بار سنگین انتقال و تعامل ارتباطی را سبک‌تر نمایند. در حقیقت فضای شبکه و سایبر راندمان ذی‌نفعان بحران را ارتقا می‌دهد. این فضا اجازه‌ی انتقال اطلاعات، همخوانی و اشتراک تعاملات و فعالیت‌ها را بین پاسخ‌دهندگان بحران فراهم می‌کند [۶، ۷].

ایجاد چنین ساختار تعاملی درون شبکه‌ای را محققان مختلف توصیه کرده‌اند، به‌ویژه در شبکه‌ی صنایع که خود دارای فضایی چندگانه و جدای از فرایندهای مدیریت بحران هستند [۸]. محققان در سال ۱۹۹۹ بیان می‌دارند که ۸۵ درصد از مشکلات و بحران‌های یک شبکه ناشی از مشکلات فرایندمحور بوده است نه محصول‌محور. همین امر موجب می‌گردد که رویکرد جدیدی از دو دهه‌ی گذشته نسبت به ارزش مدیریت اطلاعات ایجاد گردد [۹]. رویکردهای مختلفی در زمینه‌ی مدیریت بحران و مدیریت اطلاعات وجود دارد که از دیدگاه امنیتی در سال ۲۰۰۷ اسپلمن به بحران ناشی از یک مورد حمله‌ی تروریستی به تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب اشاره می‌نماید. این حمله که تنها حاصل یک حرکت انتقام‌جویانه بوده است، موجب ایجاد تخریب بسیار بالا و کشته شدن ۵ نفر و آسیب زیست‌محیطی فراوانی می‌گردد [۱۰]. اسپلمن موارد مؤثر در تبدیل شدن این تهدید به یک بحران را با مضمون زیر شرح می‌دهد:

۱. ضریب نفوذ افراد در مناطق حساس تصفیه‌خانه برآورد نشده بود.
۲. شناسایی تهدیدات به طور کامل بر روی ساختار تصفیه‌خانه مدل نشده بود.
۳. اقدامات محتمل خرابکارانه در سازمان تصفیه‌خانه رعایت نشده بود.



تصویر۱: مداخلات بین تیمی در مدیریت بحران تصفیه‌خانه [نگارندگان]

۴. اقدامات تقابلی سازمان‌های امدادی در مقابل اقدامات محتمل خرابکارانه در مانورها مورد آزمون قرار نگرفته بود.
۵. سازمان‌های امداد و نجات نسبت به منطقه و تأثیرات ثانویه‌ای چون تأثیر شرایط جوی و عمق فاجعه در صورت بروز آشنایی کامل داده نشده بودند.
۶. سازمان‌های مجاور چون دانشگاه نسبت به خطرهای منطقه و وظایف احتمالی اطلاع نداشته‌اند.
۷. نبود دستورالعمل چندجانبه و یا ساختار آزمایشگاه‌های متحرک؛
۸. عدم وجود تعامل مناسب پلیس در تخلیه‌ی اضطراری و خبررسانی.

در همین راستا شاید وجود یک سیستم تعاملی طبق چارت فرضی صفحه قبل می‌توانست نسبت به حل برخی از موارد بالا مفید باشد (تصویر ۱).

از دیدگاه بومی نیز شاید بتوان یکی از موارد اخیر وجود نقصان در مدیریت بحران بر اساس ارتباطات همساز را، مرتبط با بحران باد تهران در نظر گرفت. این بحران که از نوع بحران‌های قریب‌الوقوع است در حقیقت بحرانی است که هنوز اتفاق نیفتاده است، اما در صورت نبود برنامه‌ریزی صحیح و وقوع آن می‌تواند منجر به رخدادها و پیامدهای بزرگی گردد [۱۱]. در بحران باد تهران در سال ۹۲ نیز بیشترین مشکلات ناشی از ناهماهنگی و اطلاع‌رسانی بین ذی‌نفعان و ارگان‌های دخیل در بحران بوده است. تصویر ۲ نیز تلاش دارد این امر را بر اساس اینفوگرافی اطلاعاتی - ذی‌نفعان بیان دارد.

موارد مطالعات زیادی در مورد فواید قابل توجه به دست آمده از استفاده‌ی موفقیت‌آمیز از رویکرد کار گروهی وجود دارد. استفاده از یک تیم که متشکل از اعضای گروه‌های عملکردی کلیدی مانند بازاریابی، مهندسی و تولید به طور گسترده، به عنوان یک عامل مهم در کاهش زمان چرخه‌ی توسعه‌ی محصول می‌شود [۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸].

مهندسی همزمان یک رویکرد سیستماتیک در یکپارچه‌سازی، طراحی همزمان محصولات و فرایندهای مرتبط با آن‌ها، از جمله تولید و پشتیبانی است. این رویکرد به سبب توسعه از همان آغاز، تمامی عناصر چرخه‌ی حیات محصول از مفهوم تا دستیابی، شامل کیفیت، هزینه، برنامه و نیازهای کاربران را در نظر می‌گیرد [۹]. مهندسی همزمان توسط محققان مختلفی جدای از صنایع تولیدی، خواه در شبکه‌های تحقیقاتی و خواه در شبکه‌های مدیریتی برای توسعه‌ی خدمات معرفی شده است [۱۹، ۲۰]. یکی از بهترین فضاهای عملکردی در مهندسی همزمان کار تیمی است [۲۱]. مفهوم کار تیمی بر اساس اصول مهندسی همزمان است که به طور معمول به عنوان تیم‌های چند وظیفه‌ای نامیده می‌شود. تیم‌های چند وظیفه‌ای به‌منزله‌ی همکاری موقت بین طراحی و مهندسان تولید که منجر به تمرکز در طراحی و نگرانی‌های تولید می‌شود، تعریف گردیده است. این‌ها همه در حیطه‌ی عواملی چون ارتباطی، ساختار سازمانی می‌گنجند [۲۲، ۲۳]. مشارکت اعضای تیم در فرایند توسعه‌ی طراحی در مهندسی همزمان بسیار حیاتی است [۲۰]. از طرف دیگر، یکی از وظایف مدیریت بحران در سازمان‌ها تشکیل ستاد یا تیم‌های مقابله با بحران‌ها است. از سوی دیگر پیش‌نیاز مدیریت بحران، شناخت دقیق فرایندهاست. فرایندها جدا از یکدیگر نیستند؛ یعنی اگر در بخش تولید، تعمیرات، حمل و نقل یا هر فرایند دیگر بحرانی ایجاد شود، فرایندهای دیگر نیز چه مستقیم و چه غیرمستقیم درگیر بحران می‌شوند [۲۴]. در همین راستا سامانه‌ی فرماندهی حوادث یکی از نمودهای عملیاتی کردن اصول مدیریت بحران است [۵]. در هر کشور صنایع و زیرساخت‌های کلیدی مهم و اساسی وجود دارد که ناهماهنگی و مدیریت ناصحیح در شرایط بحرانی موجب از کار

تصویر ۲: اینفوگرافی اطلاعاتی - ذی‌نفعان باد تهران [نگارندگان]

افتادن صنایع و زیرساخت‌ها شده و کشور را با مشکل اساسی روبه‌رو می‌کند. صنایع بزرگ در کشور نیز از این قاعده مستثنا نیستند. گروه صنعتی خودروسازی ایران‌خودرو نیز در فرایندهای کاری خود نیازمند فرایندی برای مدیریت بحران‌ها است. این صنعت در حال حاضر از یک فرایند امور پدر (پیشگیری، درمان، رفاه) در مدیریت بحران خود بهره می‌جوید. در بحث مدیریت بحران یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای شناسایی اطلاعات، شناسایی نیازها است. از سوی دیگر در صنایع خودروسازی و حتی فرایندهای ایمنی، بهداشت، محیط زیست، بحث مدیریت بحران را قبل از وقوع بحران نیز در نظر می‌گیریم. بنابراین به اطلاعات و شناخت کلی طرح‌های مطروحه در طرح‌های ایمنی صنعتی نیز نیاز داریم. بخش‌های مهمی از این اطلاعات با مطالعه‌ی گزارش‌های مشاور تخصصی و همچنین طی بازدیدها و با روش‌های زیر به دست می‌آید. همچنین، با توجه به گام‌های لازم در زمان رویداد بحران باید ذی‌نفعان را در فرایندهای بحران شناسایی کرد و به یک مدل جامع داده - ستانده اطلاعاتی دست یافت.

هدف این طرح ایجاد الگویی تطبیقی برای کاربرد مهندسی همزمان در طراحی و برنامه‌ریزی و ارائه‌ی ملاحظات مدیریت بحران با رویکرد توسعه‌ی پایدار در گروه صنعتی ایران‌خودرو است. این طرح به دنبال ارتقای فرایند تهیه و اجرای ملاحظات مدیریت بحران با تشریک مساعی و ساختاری مشارکتی[1] در یک الگوی جدید است. این الگو تلاش خواهد کرد، با در نظر گرفتن مسائل مرتبط با توسعه‌ی پایدار، نگرشی جامع به محدودیت‌های مختلف در مدیریت بحران داشته باشد. این الگو ساختار تمهیدات مدیریت بحران را از بسته‌ای از پیش تعیین‌شده به نظامی پویا و همساز با دست‌اندرکاران مدیریت بحران از یک سو و طرح‌های نوین و بومی از سوی دیگر تبدیل می‌کند.

روش تحقیق

تحقیقات در علوم رفتاری با توجه به دو معیار هدف تحقیق و روش جمع‌آوری داده‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند. از لحاظ روش دستیابی به داده‌های مورد نیاز، تحقیق حاضر از تحقیقات توصیفی و از نوع پیمایشی محسوب می‌شود. در این راستا برای تعیین و تدوین شاخص‌های اصلی (حوزه‌های اصلی) و زیرشاخه‌ها (زیرحوزه‌ها) و همچنین تعیین گزینه‌ها که در این تحقیق تحت عنوان کارگروه‌ها بیان می‌شوند، باید آنالیز محتوای جامعی به روی اسناد و مدارک موجود در حیطه‌ی مدیریت بحران انجام پذیرد. در ادامه اولین گام، تعیین وزن اهمیتی هریک از حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها است که این بخش به صورت کمی از مصاحبه‌ی ساختاریافته استخراج و با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی انجام می‌پذیرد. گام بعدی در راستای تعیین سهم کارگروه‌ها تحت هریک از حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها است که بدین منظور نتایج مصاحبه‌ی ساختاریافته در قالب متغیرهای فازی زبانی استخراج می‌گردد. این نتایج به همراه نتایج تبدیل یافته‌ی وزن‌دهی زیرحوزه‌ها به حالت فازی در ساختار تصمیم‌گیری ویکور فازی قرار گرفته و در نهایت سهم و رتبه‌ی هریک از کارگروه‌ها در ساختار تعاملی مدیریت بحران در راستای اجرای مهندسی همزمان تعیین می‌گردد تا به مدل نهایی مهندسی همزمان در مدیریت بحران برسیم.

تحلیل محتوا

ولیزر و وینر (۱۹۷۸) تحلیل محتوا را هر رویه‌ی نظام‌مندی که برای بررسی محتوای اطلاعات ضبط شده طراحی شده باشد، تعریف می‌کنند. کریپندورف (۱۹۸۰) آن را یک فن پژوهشی برای ربط دادن داده‌ها به مضمون آن، به‌گونه‌ای معتبر و تکرارپذیر تعریف می‌کند. تعریف کرلینگر بسیار متعارف است: تحلیل محتوا، روشی برای مطالعه و تحلیل ارتباطات به شیوه‌ای نظام‌مند، عینی و کمی با هدف اندازه‌گیری متغیرهاست [۲۵].

مصاحبه‌ی ساختاریافته

همان‌گونه که اشاره گردید مصاحبه‌ی ساختاریافته باید دارای ساختاری منسجم باشد. در بخش مصاحبه پیش از ارائه‌ی سؤالات، پژوهشگر کلیت کار و همچنین تعاریف مرتبط با حوزه و زیرحوزه‌ها را برای چند متخصص توضیح می‌دهد و نحوه‌ی استخراج کارگروه‌ها را نیز برای آن‌ها تبیین می‌نماید. در همین راستا ابتدایی‌ترین فرم (برگه) مصاحبه در ارتباط با میزان اهمیت بین حوزه‌ها است و فرم (برگه) بعدی در ارتباط با سهم کارگروه‌هاست. جدول ۲ نحوه‌ی نمره‌دهی میزان اهمیت را برای حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها در جدول ۱ برای مصاحبه‌شونده مشخص می‌کند. جدول ۴ نحوه‌ی تکمیل فرم مصاحبه‌ی ساختاریافته‌ی مرتبط با رتبه‌بندی کارگروه‌های جدول ۳ را برای مصاحبه‌شونده نشان می‌دهد.

منطق فازی

در پژوهش حاضر از آنجایی که نظرها به صورت ذات کیفی ولی در شکل کمی جمع‌آوری گردیده است، لزوماً نمی‌توان

جدول ۱: نمونه‌ی فرم (برگه) اولیه‌ی مصاحبه‌ی میزان ارجحیت بین حوزه‌ها در مرکز مدیریت بحران صنعت [نگارندگان]

مرکز مدیریت بحران	حوزه‌ی ۱	حوزه‌ی ۲	حوزه‌ی ۳	...
حوزه‌ی ۱	۱			
حوزه‌ی ۲		۱		
حوزه‌ی ۳			۱	
...				۱

جدول ۲: راهنمای تکمیل فرم‌های مصاحبه‌ی جدول ۱ برای مصاحبه‌شوندگان [نگارندگان]

ارجحیت		کاملاً بیشتر	خیلی بیشتر	بیشتر	کمی بیشتر	یکسان	کمی بیشتر	بیشتر	خیلی بیشتر	کاملاً بیشتر	
	حوزه‌ی ۱	۹	۷	۵	۳	۱	۳	۵	۷	۹	حوزه‌ی ۲

جدول ۳: فرم (برگه) مصاحبه‌ی میزان سهم اطلاعاتی هریک از کارگروه‌ها در هریک از زیرحوزه‌های حوزه‌ی ۱ مدیریت بحران صنعت [نگارندگان]

		حوزه‌ی ۱									
کارگروه	اطلاعات	زیرحوزه‌ی ۱		زیرحوزه‌ی ۲		زیرحوزه‌ی ۳		...	
کارگروه ۱	ایجاد اطلاعات								
	دریافت اطلاعات								
	سطح دسترسی	م	ن	م	ن	م	ن	م	ن
کارگروه ۲	ایجاد اطلاعات								
	دریافت اطلاعات								
	سطح دسترسی	م	ن	م	ن	م	ن	م	ن
کارگروه ۳	ایجاد اطلاعات								
	دریافت اطلاعات								
	سطح دسترسی	م	ن	م	ن	م	ن	م	ن
...	ایجاد اطلاعات								
	دریافت اطلاعات								
	سطح دسترسی	م	ن	م	ن	م	ن	م	ن

استنباطی سلب و یکسان را از آن‌ها داشت. از سوی دیگر بر خلاف فلسفه‌ی ارسطویی که مرزها کاملاً مشخص و تعریف شده هستند،

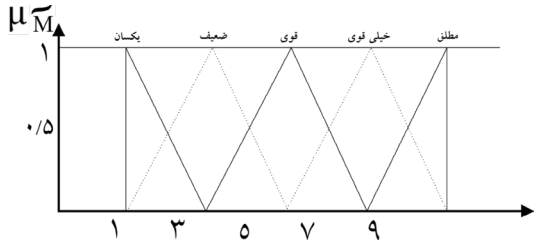
جدول ۴. راهنمای پرکردن جدول ۳ برای مصاحبه شوندگان [نگارندگان]

عنوان	کد	مفهوم
ایجاد اطلاعات	×	ندارد
	√	دارد
دریافت اطلاعات	×	ندارد
	√	دارد
سطح دسترسی (در صورت دارا بودن دریافت اطلاعات)	م	محدود
	ن	نامحدود

تمامی این حالات را در منطق فازی که از دهه‌ی ۶۰ میلادی در برابر منطق ارسطویی قد علم نمود می‌توان مشاهده کرد [۲۶]. پروفسور لطفی‌زاده اصطلاح فازی را به عمد و درست مقابل واژه‌ی دقیق و صریح که به عنوان مهم‌ترین ویژگی منطق علمی قلمداد می‌شود انتخاب کرد تا تضاد این دو منطق را نشان دهد.

تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه است که توسط ساعتی معرفی شده است. این روش هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه و شاخص تصمیم‌گیری روبه‌رو است، می‌تواند مفید باشد [۲۷]. در سال ۱۹۸۳ دو محقق هلندی به نام‌های لارهورن و پدریک روشی را برای فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی پیشنهاد کردند که بر اساس روش حداقل مجذورات لگاریتمی بنا نهاده شده بود. پیچیدگی مراحل این روش موجب شده که این روش چندان مورد استفاده قرار نگیرد. در سال ۱۹۹۶ روش دیگری با عنوان روش تحلیل توسعه‌ای توسط چانگ ارائه گردید. اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد مثلثی فازی هستند [۲۸]. مقیاس‌های فازی مورد استفاده در روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی در تصویر ۳ نشان داده شده‌اند [۲۹].



تصویر ۳: مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه‌ی ارجحیت [۲۹]

در تحقیق حاضر از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی برای تعیین وزن حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها استفاده شده است. در مرحله‌ی ابتدایی به تشکیل ماتریس مقایسه‌ی زوجی با به کارگیری اعداد فازی می‌پردازیم:

رابطه‌ی ۱:

$$\tilde{A}=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{1n} & \tilde{a}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

در مرحله‌ی بعد که یک عدد فازی است از رابطه‌ی ۲ به دست می‌آید:

رابطه‌ی ۲:

$$S_i=\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} \otimes \left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}\right]^{-1}$$

در رابطه‌ی ۲، i نشانه‌ی سطر و j نشانه‌ی ستون است. اعداد فازی مثلثی ماتریس مقایسه‌ی زوجی است. برای محاسبه‌ی ، و به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

رابطه‌ی ۳:

$$\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}=\left(\sum_{j=1}^{m} l_j, \sum_{j=1}^{m} m_j, \sum_{j=1}^{m} u_j\right)$$

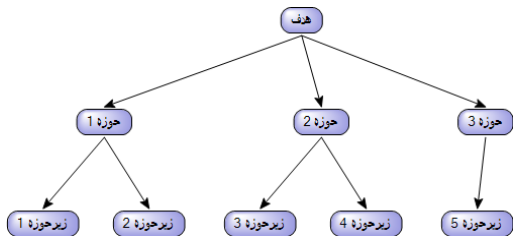
رابطه‌ی ۴:

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}=\left(\sum_{i=1}^{n} l_i, \sum_{i=1}^{n} m_i, \sum_{i=1}^{n} u_i\right)$$

رابطه‌ی ۵:

$$\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}M_{gi}^{j}\right]^{-1}=\left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}u_i},\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}m_i},\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}l_i}\right)$$

و و مؤلفه‌های اول تا سوم اعداد فازی هستند. در نهایت پس از محاسبه‌ی درجه‌ی بزرگی ها نسبت به یکدیگر به محاسبه‌ی وزن معیارها و گزینه‌ها در ماتریس‌های مقایسه‌ی زوجی می‌پردازیم و در نهایت بردار وزن نهایی محاسبه می‌گردد که نتیجه‌ی این بخش وزن‌دهی نهایی حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها خواهد بود (تصویر ۴). در گام بعدی به رتبه‌بندی کارگروه‌ها در فضای بحران صنعت ذیل این حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها باید پرداخته شود که برای این امر از روش ویکور فازی استفاده گردید.



تصویر۴: نمونه‌ی درخت سلسله‌مراتبی تصمیم [نگارندگان]

ویکور فازی

ویکور یک روش تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ی[۲] توافقی است که آپریکوویچ و زنگ آن را توسعه دادند و بر مبنای روش ال پی متریک استوار است [۳۰].

رابطه‌ی ۶:

$$L_{pi}=\left\{\sum_{j=1}^{n}\left[W_i\left(f_i^{*}-f_{ij}\right)/f^{*}-f_j^{-}\right)\right]^{p}\right\}^{1/p}$$

$$1\le p\le+\infty;\ i=1,2,\ldots,I$$

این روش می‌تواند یک مقدار بیشینه‌ی مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه‌ی تأثیر انفرادی برای مخالفت فراهم نماید. پس از برشمردن حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها، این مجموعه به عنوان معیارها و زیرمعیارهای انتخابی برای تعیین بار اطلاعاتی سرور مرکزی بر اساس داده‌های حاصل از کارگروه‌ها شناخته می‌شود. همچنین برای رسیدن به هدف مذکور کارگروه‌های موجود نیز به‌منزله‌ی گزینه‌ها یا همان عوامل انتخابی برای انجام وزن‌دهی و رتبه‌دهی تعیین گردیدند. برای ادامه‌ی محاسبات، ساختار مفهومی تصمیم‌گیری که بر اساس روش‌های سلسله‌مراتبی فازی و ویکور فازی اعمال گردیده است، ارائه شده است (تصویر ۵).

نتایج و بحث

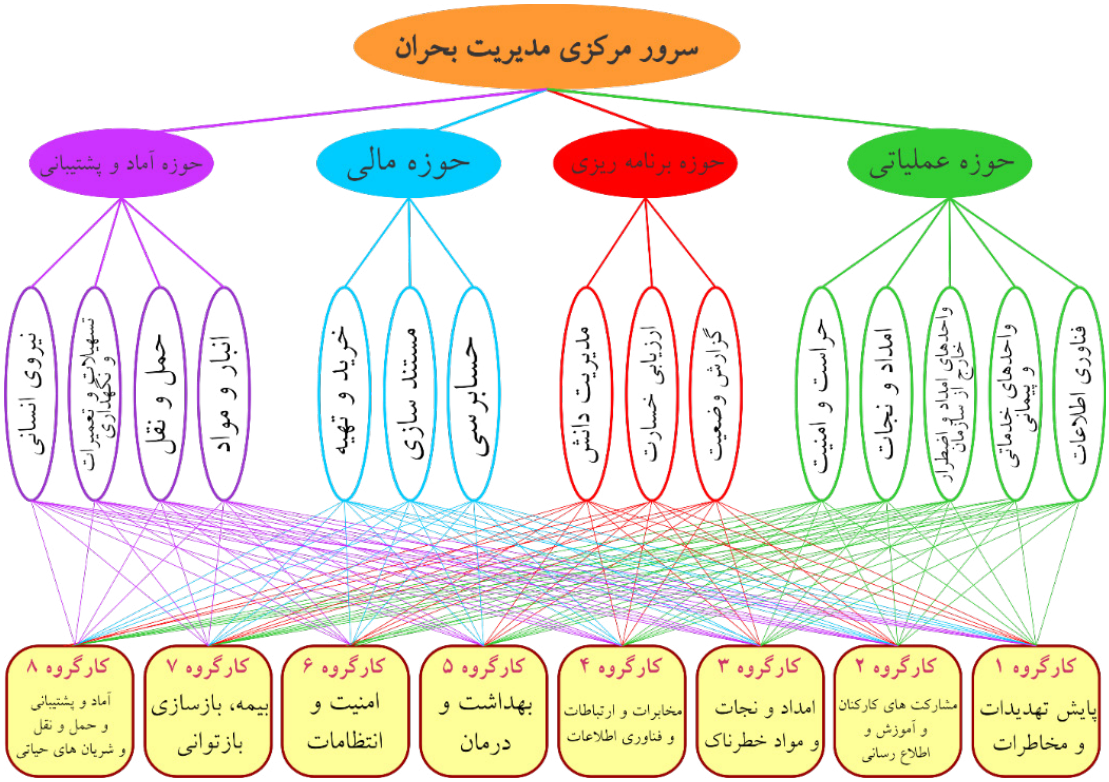
در ابتدا به برشمردن حوزه‌ها و زیرحوزه‌های حیطه‌ی مدیریت بحران در صنعت پرداخته شده است. برای انجام این مرحله از روش تحلیل محتوا بهره جسته شد و تمامی این حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها شمرده شد. در ادامه، بخش مهم دیگر ارزیابی و وزن‌دهی این حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها است. در این راستا مصاحبه‌ی ساختاریافته‌ای با مدیران بحران و همچنین خبرگان صنعت خودروسازی ایران‌خودرو برگزار شد و نتایج این مصاحبه با استفاده از روش فازی سلسله‌مراتبی تحلیل گردید که به ارائه‌ی وزن حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها انجامید. گام بعدی برشمردن کارگروه‌های مشارکتی ذی‌نفعان است که جایگزین بخش‌های متنوع صنایع است، چرا که مدل نهایی باید در صنایع مختلف قابل اجرا باشد. در همین راستا کارگروه‌های مرتبط با فعالیت‌های اجرایی مدیریت بحران بر اساس صنایع موجود و با روش تحلیل محتوا انجام پذیرفت و سپس با استفاده از روش فازی ویکور، رتبه‌بندی هر کارگروه در میزان سهم داده و ستانده‌ی اطلاعات در مدل مهندسی همزمان برای مشارکت کارگروه‌های مختلف شمرده شد و نتایج به دست آمده منجر به ایجاد مدل تعاملی اطلاعات و فعالیت‌های ذی‌نفعان مدیریت بحران صنعت با رویکرد مهندسی همزمان گردید.

تحلیل محتوا مرتبط با فعالیت حوزه‌ها و زیرحوزه‌های مدیریت بحران

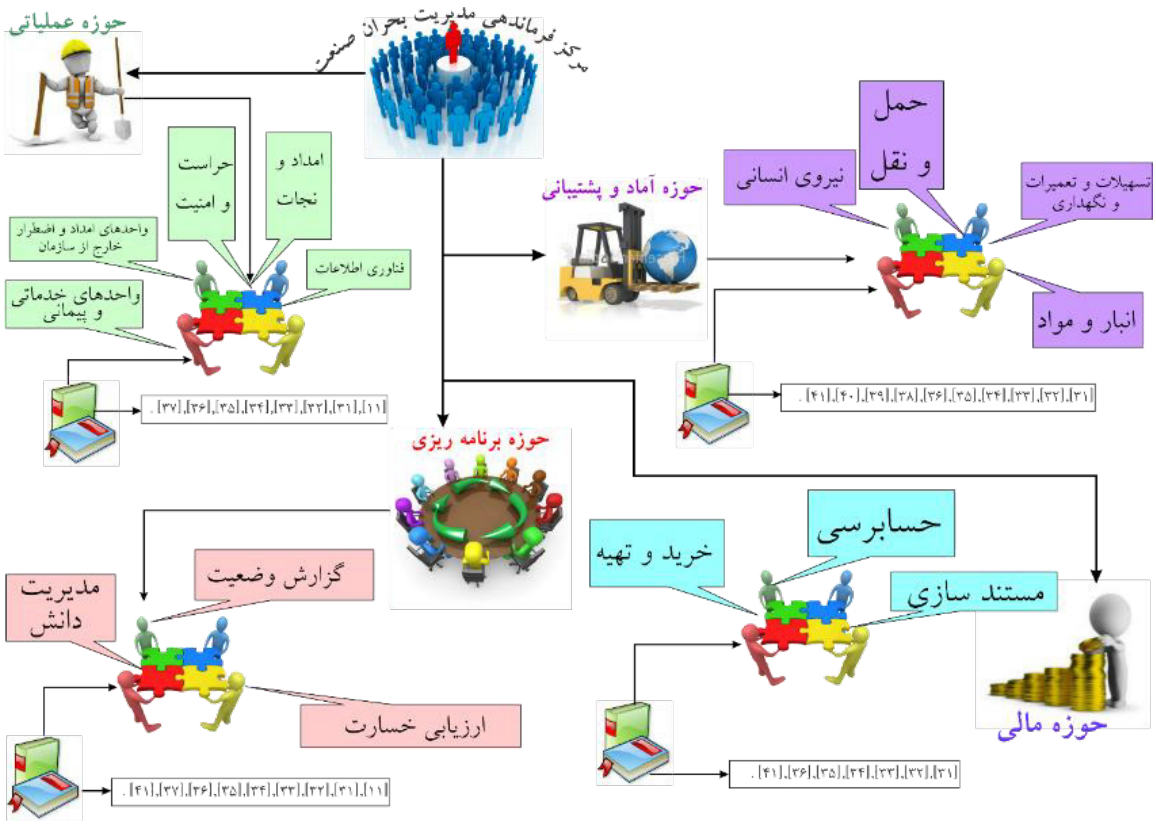
پس از بررسی ساختارهای متفاوت ارائه شده در تحقیقات مختلف می‌توان ساختارهای موجود در سامانه‌ی فرماندهی حوادث و همچنین فعالیت‌های موجود در ساختارهای مراکز فرماندهی مدیریت بحران[۳] در صنعت را به چهار دسته‌ی کلی عملیاتی، برنامه‌ریزی، مالی، آماد و پشتیبانی تقسیم کرد. هریک از این ساختارها در یکی از بخش‌های چرخه‌ی مدیریت بحران و یا در چند بخش تمرکز فعالیت دارند. یکی از مهم‌ترین بخش‌هایی که بیشتر پیش از ایجاد بحران فعال است، قسمت برنامه‌ریزی است. همچنین یافته‌های بخش مربوط به برنامه‌ریزی به قسمت‌های آماد و مالی اجازه‌ی آماده‌سازی کل شبکه را در حین بحران خواهد داد. بخش عملیات نیز فعالیت متمرکز خود را در حین بحران انجام می‌دهد. بهترین دسته‌بندی بر اساس فراوانی ذکر شده در تحقیقات پیشین و با استفاده از تحلیل محتوا در تصویر ۶ ارائه گردیده است.

تحلیل محتوا مرتبط با ذی‌نفعان مدیریت بحران در صنعت ایران‌خودرو

جدول ۵ مربوط به کارگروه‌های هشت‌گانه‌ی مدیریت بحران با متولیان و ذی‌نفعان آن در صنعت است. این جدول نتیجه‌ی تحلیل داده‌ها و تجمیع دستورالعمل‌های موجود بر فرایند مدیریت بحران در صنعت ایران‌خودرو است. مشارکت معاونت‌های اجرایی در سازمان کارخانجات ایران‌خودرو برای مدیریت مطلوب بحران‌ها ضروری است و نیروهای حراست و بازرسی و پیشگیری، درمان و رفاه و آتش‌نشانی نیز با توجه ویژه‌ای به نقش ویژه‌ی محوله در چهار مرحله‌ی پیش‌بینی، آمادگی، مقابله و بازسازی و بازتوانی برای حفظ امنیت در مواقع بحرانی تلاش خواهند کرد. حضور این نیروها در کارگروه‌های مشخص‌شده‌ی هشت‌گانه به طور واضح قابل بررسی است. در ادامه به کارگروه‌های هشت‌گانه بر اساس فراوانی اشاره شده در پژوهش‌های پیشین اشاره شده است.



تصویر۵: ساختار مفهومی تصمیم [نگارندگان]



تصویر۶: دسته‌بندی براساس فراوانی ذکرشده در تحقیقات پیشین و با استفاده از تحلیل محتوا [نگارندگان]

جدول ۵: نتایج تحلیل محتوا در برشمردن کارگروه‌های مدیریت بحران صنعت [نگارندگان]

کارگروه / منبع	(باقری ثانی و مسکین نواز، ۱۳۹۱)	(آزاده دل و همکاران، ۱۳۹۲)	(اسکندری، ۱۳۹۲)	(علمداری، ۱۳۸۸)	(توکلی و رزمی، ۱۳۹۲)	(توکلی، ۱۳۹۱)	(گیوه‌چی و جمشیدی، ۱۳۹۰)	(موحدی‌نیا، ۱۳۸۷)	(ستاره و همکاران، ۱۳۸۹)	(ابهری، ۱۳۸۹)	(جلالی فراهانی، ۱۳۹۰)
کارگروه ۱: پایش تهدیدات و مخاطرات	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓
کارگروه ۲: مشارکت‌های کارکنان و آموزش و اطلاع‌رسانی	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓
کارگروه ۳: امداد و نجات و مواد خطرناک	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
کارگروه ۴: مخابرات و ارتباطات و فناوری اطلاعات	×	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×
کارگروه ۵: بهداشت و درمان	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
کارگروه ۶: امنیت و انتظامات	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	×
کارگروه ۷: بیمه، بازسازی و بازتوانی	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
کارگروه ۸: آماد و پشتیبانی و حمل و نقل و شریان‌های حیاتی	✓	✓	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓

نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و ویکور فازی و ایجاد مدل تعاملی اطلاعات و فعالیت‌های ذی‌نفعان مدیریت بحران صنعت با رویکرد مهندسی همزمان در ایران خودرو

برای ایجاد مدل نهایی در مهندسی همزمان نیاز به تعیین پهنای باند اطلاعاتی اعم از اطلاعات دریافتی و اطلاعات ارسالی بین تمامی ذی‌نفعان با منبع (سرور) اطلاعاتی مرکزی است. از سوی دیگر سهم هریک از حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها به‌منزله‌ی وزن آن‌ها در مدل نشان‌دهنده‌ی حجم اطلاعاتی اشغال شده و مفروض در فضای بانک اطلاعاتی است. این‌گونه می‌توان تفسیر کرد که بعد از به دست آمدن این مدل از سویی وزن‌های حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها به نحوی راهنمای طراحان پایگاه داده برای تقسیم‌بندی سکتورهای پایگاه است و از سوی دیگر متخصصان IT این سیستم با استفاده از مدل نهایی می‌توانند حجم داده ستانده‌ی دیتا را برای هر ذی‌نفع تعیین و نسبت به آن سطوح دسترسی تعریف نمایند. از طرف دیگر با رتبه‌بندی کارگروه‌ها مشخص می‌شود که چه بخش‌هایی از سازمان ایران‌خودرو بر اساس اولویت نیازمند پهنای باند بالاتر و حجم اطلاعات داده ستانده‌ای بیشتر و اختیارات بالاتر در زمان بحران و بعد از آن هستند که این امر ما را یاری می‌دهد تا تمهیداتی بیندیشیم تا اختیارات کارگروه‌ها را بر اساس اولویت و رتبه و نیازمندی‌های اطلاعاتی و شبکه‌ای آن‌ها را بر همین اساس فراهم نماییم.

نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

برای تعیین ارجحیت و اهمیت نسبی و وزن هریک از حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، در ابتدا با توجه به درخت و ساختار تحلیل سلسله‌مراتبی، ماتریس‌های مقایسه‌ی زوجی با استفاده از اعداد فازی مثلثی تشکیل می‌شوند. در مرحله‌ی بعد باید بردارهای وزن با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی تعیین شوند. عوامل توسط ۱۰ تصمیم‌گیرنده‌ی خبره مورد ارزیابی قرار گرفت که با توجه به نظر تصمیم‌گیرندگان، مؤلفه‌های عدد فازی محاسبه شدند. نتایج درایه‌های ماتریس مقایسه‌ی زوجی فازی بین حوزه‌های اصلی که همان معیارها هستند محاسبه شده و به همراه مراحل حل آن‌ها به شرح زیر آورده شده است:

در جدول ۶، C1 حوزه‌ی عملیاتی، C2 حوزه‌ی برنامه‌ریزی، C3 حوزه‌ی مالی و C4 حوزه‌ی آماد و پشتیبانی است. وزن‌های حاصل از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی حوزه‌های اصلی در وزن‌های سطوح پایین‌تر ضرب شده که در نهایت وزن نهایی زیرحوزه‌ها حاصل می‌گردد. به طور خلاصه نتایج محاسبه‌ی ضرایب ارجحیت و اهمیت در ماتریس‌های مقایسه‌ی زوجی و وزن و رتبه‌ی هریک به شرح جدول ۷ است.

در جدول ۷، C11 زیرحوزه‌ی فناوری اطلاعات، C12 زیرحوزه‌ی واحدهای خدماتی و پیمانی، C13 زیرحوزه‌ی واحدهای امداد و اضطرار خارج از سازمان، C14 زیرحوزه‌ی امداد و نجات، C15 زیرحوزه‌ی حراست و امنیت، C21 زیرحوزه‌ی گزارش وضعیت، C22 زیرحوزه‌ی ارزیابی خسارت، C23 زیرحوزه‌ی مدیریت دانش، C31 زیرحوزه‌ی حسابرسی، C32 زیرحوزه‌ی مستندسازی، C33 زیرحوزه‌ی خرید و تهیه، C41 زیرحوزه‌ی انبار و مواد، C42 زیرحوزه‌ی حمل و نقل، C43 زیرحوزه‌ی تسهیلات و تعمیرات و نگهداری و C44 زیرحوزه‌ی نیروی انسانی است.

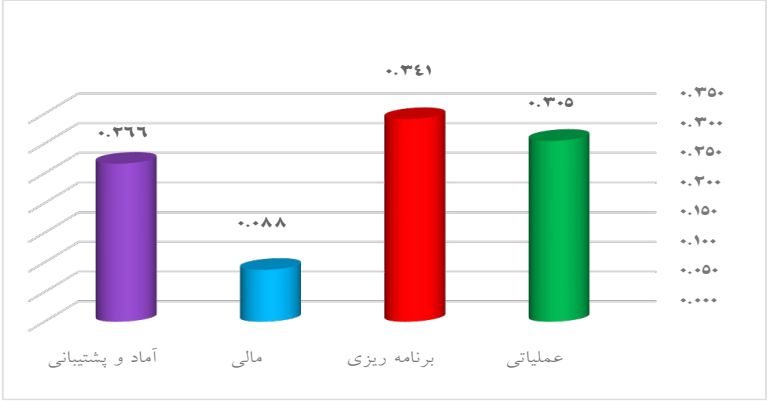
همان‌طوری که جدول ۷ و تصویر ۷ نشان می‌دهد، بیشترین وزن مربوط به حوزه‌ی «برنامه‌ریزی» (۰/۳۴۱۲) است. چرا که این حوزه یکی از مؤثرترین حوزه‌ها در فرماندهی بحران و به‌ویژه در زمان برنامه‌ریزی بحران است. حوزه‌ی برنامه‌ریزی به صورت مستقیم و غیرمستقیم پشتیبان ذهنی فعالیت‌های

جدول ۶: ماتریس مقایسه‌ی زوجی بین حوزه‌های اصلی [نگارندگان]

	C_1			C_2			C_3			C_4		
C_1	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۱۱	۰/۵۳	۵/۰۰	۱/۰۰	۵/۲۰	۹/۰۰	۱/۰۰	۳/۰۰	۵/۰۰
C_2	۰/۲۰	۲/۶۷	۹/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۵/۰۰	۸/۱۴	۹/۰۰	۰/۲۰	۳/۳۲	۹/۰۰
C_3	۰/۱۱	۰/۱۷	۱/۰۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۲۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۱۱	۰/۲۸	۱/۰۰
C_4	۰/۲۰	۰/۳۳	۱/۰۰	۰/۱۱	۰/۳۰	۵/۰۰	۱/۰۰	۳/۵۵	۹/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰

جدول ۷. وزن نهایی حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها [نگارندگان]

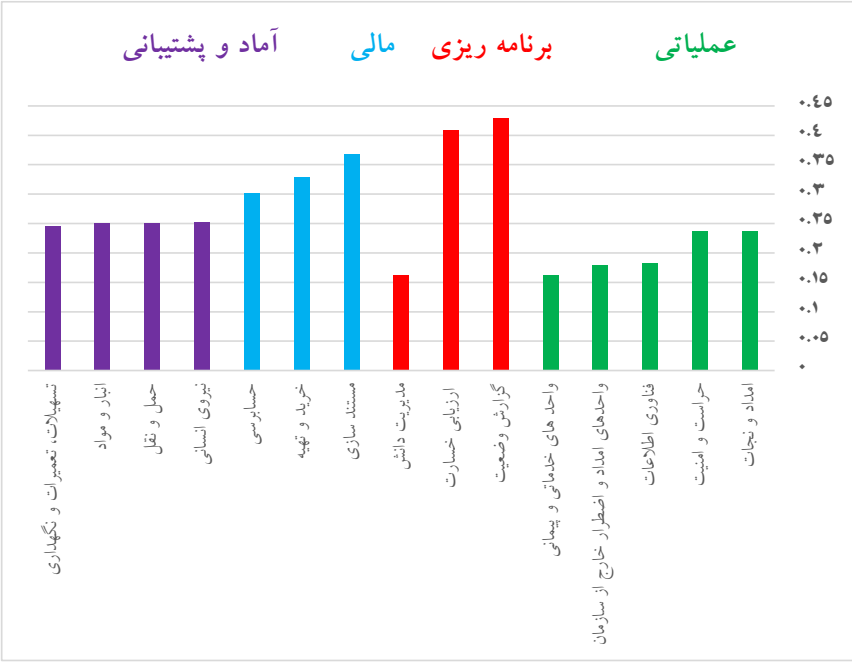
وزن عوامل اصلی و رتبه‌ی آن	وزن نسبی زیرمعیارها		رتبه نسبی	وزن نهایی زیرمعیارها	رتبه نهایی
حوزه‌ی عملیاتی ۰/۳۰۴۷۲ (۲)	C_{11}	۰/۱۸۲۳۵	۳	۰/۰۵۵۶	۹
	C_{12}	۰/۱۶۳۰۶	۵	۰/۰۴۹۷	۱۲
	C_{13}	۰/۱۸۰۱۵	۴	۰/۰۵۴۹	۱۱
	C_{14}	۰/۲۳۷۵	۱	۰/۰۷۲۴	۳
	C_{15}	۰/۲۳۶۹۳	۲	۰/۰۷۲۲	۴
حوزه‌ی برنامه‌ریزی ۰/۳۴۱۲ (۱)	C_{21}	۰/۴۲۸۳۲	۱	۰/۱۴۶۱	۱
	C_{22}	۰/۴۰۸۹۲	۲	۰/۱۳۹۵	۲
	C_{23}	۰/۱۶۲۷۷	۳	۰/۰۵۵۵	۱۰
حوزه‌ی مالی ۰/۰۸۷۶ (۴)	C_{31}	۰/۳۰۷۰۱	۲	۰/۰۲۶۹	۱۴
	C_{32}	۰/۴۱۶۷	۱	۰/۰۳۶۵	۱۳
	C_{33}	۰/۲۷۶۲۹	۳	۰/۰۲۴۲	۱۵
حوزه‌ی آماد و پشتیبانی ۰/۲۶۶۵ (۳)	C_{41}	۰/۲۵۰۴۱	۳	۰/۰۶۶۷	۷
	C_{42}	۰/۲۵۱۲۷	۲	۰/۰۶۷	۶
	C_{43}	۰/۲۴۵۲۸	۴	۰/۰۶۵۴	۸
	C_{44}	۰/۲۵۳۰۳	۱	۰/۰۶۷۴	۵
جمع امتیاز		۴		۱	



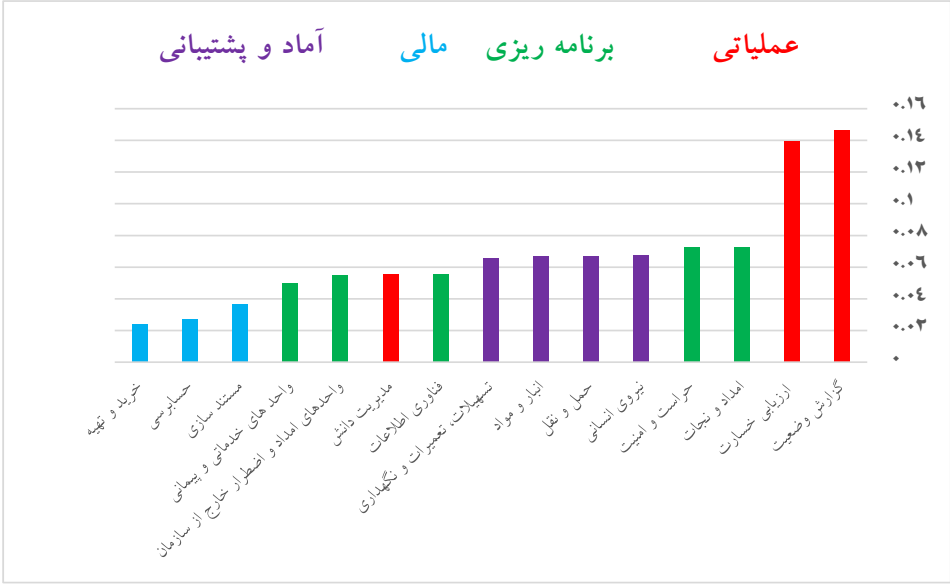
تصویر ۷: ترتیب اهمیت وزنی حوزه‌ها (معیارها)ی اصلی به روش F.AHP [نگارندگان]

مختلف در حوزه‌های مختلف است. این حوزه نقش مغز پویای ساختار فرماندهی مدیریت بحران را بر عهده دارد. مطمئناً بیشتر شریان‌های مدیریتی و عملیاتی باید نظام حرکتی خود را با فرایند برنامه‌ریزی همساز نمایند. حوزه‌ی عملیاتی در جایگاه دوم و حوزه‌ی آماد و پشتیبانی در جایگاه سوم اهمیت اوزان قرار می‌گیرند و حوزه‌ی مالی به دلیل این که اهمیت آن بیشتر در قبل از بحران است و در زمان بحران و پس از آن از اهمیت آن کاسته می‌شود، کمترین وزن را دارد.

همچنین طبق محاسبات صورت گرفته بر اساس نظر خبرگان، زیرحوزه‌ی «گزارش وضعیت» بیشترین اهمیت را در بین زیرحوزه‌ها دارد. این زیرحوزه مربوط به حوزه‌ی برنامه‌ریزی مدیریت بحران است که بالاترین وزن را در بین حوزه‌ها دارد و همان‌طور که از نام آن مشخص است، به دلیل گزارشی که باید بین تمامی حوزه‌ها به صورت اطلاعات مبادله و ذخیره شود، بیشترین اهمیت را در بین زیرحوزه‌ها به خود اختصاص داده است. زیرحوزه‌ی ارزیابی خسارت از حوزه‌ی برنامه‌ریزی و زیرحوزه‌ی امداد و نجات از



تصویر ۸: ترتیب اهمیت نسبی زیرحوزه‌ها (زیرمعیارها)ی حوزه‌ها (معیارها) به روش F.AHP [نگارندگان]



تصویر ۹: ترتیب وزن نهایی زیرحوزه‌ها (زیرمعیارها) به روش F.AHP [نگارندگان]

حوزه‌ی عملیاتی به ترتیب جایگاه دوم و سوم را در اهمیت اوزان بین زیرحوزه‌ها به خود اختصاص داده‌اند و زیرحوزه‌ی خرید و تهیه از حوزه‌ی مالی، کمترین وزن نسبی را به خود اختصاص داده است. تصویر ۸ نمودار وزن نسبی زیرحوزه‌ها در هر حوزه و تصویر ۹ نمودار وزن نهایی زیرحوزه‌ها را به روش F. AHP نشان می‌دهند.

نتایج اولویت‌بندی و رتبه‌بندی کارگروه‌ها با استفاده از روش ویکور فازی

برای تعیین اولویت و رتبه‌ی هریک از کارگروه‌ها در سهم داده ستانده‌ی اطلاعاتی در حوزه‌ها و زیرحوزه‌های مدیریت بحران بر اساس نتایج به دست آمده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی در صنعت خودروسازی ایران‌خودرو از روش ویکور فازی که یکی از روش‌های رتبه‌بندی است به شرح زیر استفاده می‌کنیم:

با توجه به جدول مقادیر $\tilde{S}$ (مطلوبیت، سودمندی، فاصله از راه حل ایدئال مثبت) و $\tilde{R}$ (عدم مطلوبیت، تأسف، فاصله از راه حل ایدئال منفی)، بهترین و بدترین مقادیر $\tilde{S}$ و $\tilde{R}$ به صورت جدول شماره‌ی ۸ است:

جدول ۸: بهترین و بدترین مقادیر و [نگارندگان]

$\tilde{S}^*$	۰/۸۱۷	۰/۸۳۵	۰/۷۳۱
$\tilde{S}^-$	۰/۲۳۳	۰/۱۵	۰/۰۶۹
$\tilde{R}^*$	۰/۱۴۶	۰/۱۴۶	۰/۱۵
$\tilde{R}^-$	۰/۰۵	۰/۰۴۱	۰/۰۳

در ادامه، مقادیر نهایی $\tilde{Q}$ برای هریک از کارگروه‌ها در سه سطح

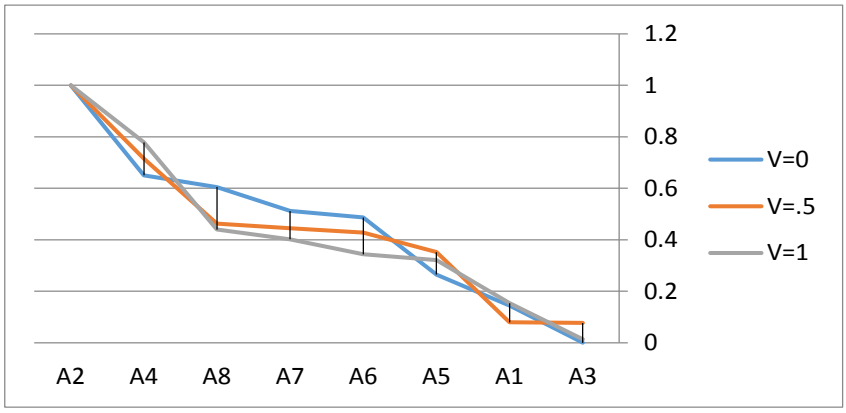
اطمینان V=0 , V=0.5 و V=1 محاسبه می‌گردد و به صورت صعودی مرتب می‌شود و رتبه‌بندی کارگروه‌ها صورت می‌گیرد. محاسبات انجام شده در جدول شماره‌ی ۹ نشان داده شده است.

نمودار حالت‌های مختلف رتبه‌بندی کارگروه‌ها (گزینه‌ها) با کمک روش ویکور فازی در سه سطح اطمینان به صورت تصاویر ۱۰ و ۱۱ خواهد بود.

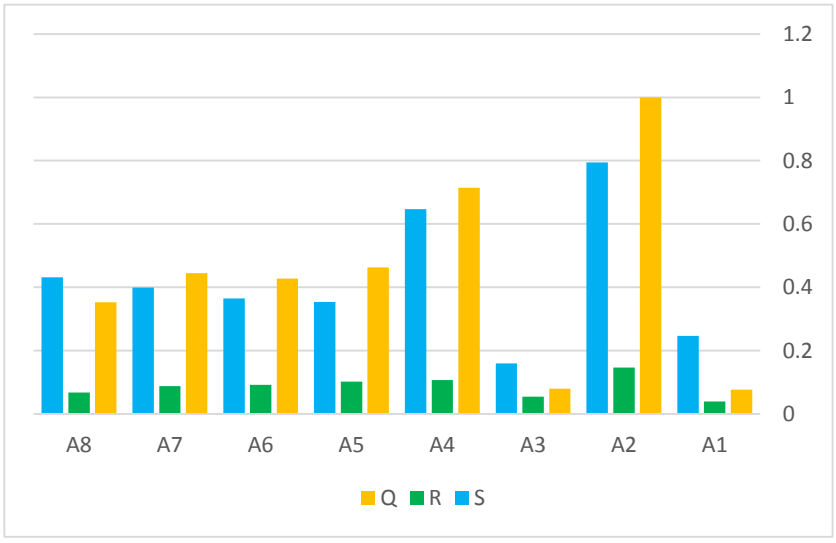
در نتیجه، کارگروهی به عنوان کارگروه (گزینه) برتر انتخاب می‌شود که در هر سه دسته به‌منزله‌ی گروه برتر شناخته شود. طبق جدول شماره‌ی ۱۰ مشاهده می‌شود که کارگروه A_1 (کارگروه ۱: پایش تهدیدات و مخاطرات) از نظر هر سه شاخص $\tilde{S}$، $\tilde{R}$ و $\tilde{Q}$ به‌منزله‌ی کارگروه برتر شناخته شده است. چرا که در هر مرحله از بحران قبل از هر کار نیازمندیم تا مخاطرات و ابعاد آن را شناسایی

جدول ۹: مقادیر $\tilde{S}$ ، $\tilde{R}$ و $\tilde{Q}$ به ترتیب صعودی و رتبه‌بندی گزینه‌ها [نگارندگان]

رتبه	$\tilde{S}$		$\tilde{R}$		$\tilde{Q}$					
					V=1		V=0.5		V=0	
۱	۰/۲۴۷	A1	۰/۰۳۹	A1	۰/۰۱۴	A3	۰/۰۷۷	A1	۰	A1
۲	۰/۱۶	A3	۰/۰۵۵	A3	۰/۱۵۴	A1	۰/۰۷۹	A3	۰/۱۴۵	A3
۳	۰/۳۵۳	A5	۰/۰۶۸	A8	۰/۳۲۱	A5	۰/۳۵۲	A8	۰/۲۶۵	A8
۴	۰/۳۶۵	A6	۰/۰۸۷	A7	۰/۳۴۳	A6	۰/۴۲۷	A6	۰/۴۸۶	A7
۵	۰/۳۹۹	A7	۰/۰۹۲	A6	۰/۴۰۲	A7	۰/۴۴۴	A7	۰/۵۱۲	A6
۶	۰/۴۳۱	A8	۰/۱۰۲	A5	۰/۴۴	A8	۰/۴۶۳	A5	۰/۶۰۵	A5
۷	۰/۶۴۷	A4	۰/۱۰۷	A4	۰/۷۷۹	A4	۰/۷۱۵	A4	۰/۶۵۱	A4
۸	۰/۷۹۴	A2	۰/۱۴۶	A2	۱	A2	۱	A2	۱	A2



تصویر ۱۰: وضعیت نموداری حالت‌های مختلف Q در رتبه‌بندی کارگروه (گزینه)ها [نگارندگان]



تصویر ۱۱: وضعیت نموداری رتبه‌بندی کارگروه (گزینه)ها [نگارندگان]

جدول ۱۰: رتبه‌بندی نهایی کارگروه (گزینه)ها [نگارندگان]

رتبه	نماد	گزینه
۱	A_1	پایش تهدیدات و مخاطرات
۲	A_3	امداد و نجات و مواد خطرناک
۳	A_8	آماد و پشتیبانی و حمل و نقل و شریان‌های حیاتی
۴	A_6	امنیت و انتظامات
۵	A_7	بیمه، بازسازی و بازتوانی
۶	A_5	بهداشت و درمان
۷	A_4	مخابرات، ارتباطات و فناوری اطلاعات
۸	A_2	مشارکت‌های کارکنان و آموزش و اطلاع‌رسانی

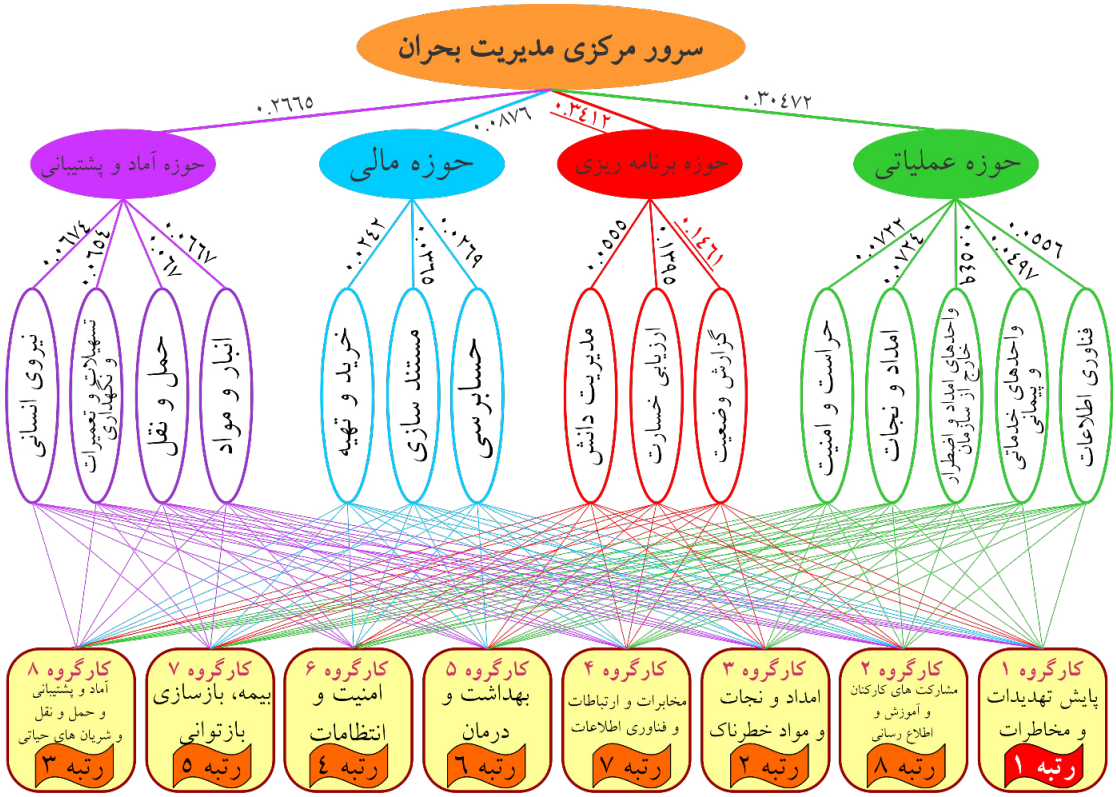
و سپس برای مقابله با بحران اقدام کنیم و بنابراین این کارگروه و واحدهایش نیازمند سهم اطلاعاتی و اختیارات بالاتر در زمان بحران نسبت به سایر کارگروه‌ها است. با توجه به محاسبات فوق، رتبه‌بندی کارگروه‌ها به صورت جدول ۱۰ خواهد بود.

آنچه که به‌منزله‌ی یک خروجی جامع در فرایند مهندسی همزمان برای مدیران بحران ایران‌خودرو مفید است، تحلیل نظام تبادلی، عملکردی هریک از ذی‌نفعان در حوزه‌های بحران است. آنچه مد نظر این تحقیق به‌منزله‌ی اصلی‌ترین خروجی علمی است، ایجاد یک مدل جامع رتبه‌بندی و نظام ارزیابی سطح اشغال فضای اطلاعاتی در سرور مرکزی مدیریت بحران است. این مدل با استفاده از ساختار سلسله‌مراتبی فازی و ویکور فازی که از ترکیب نتایج مدل ارتباطی موجود در اسناد و نتایج استخراج شده از مصاحبه‌ی ساختار یافته ایجاد شده به تحلیل سطوح دسترسی اطلاعاتی تمامی ذی‌نفعان می‌پردازد. تصویر ۱۲ مدل نهایی تعاملی اطلاعات و فعالیت‌های ذی‌نفعان مدیریت بحران صنعت در ایران‌خودرو با رویکرد مهندسی همزمان با استفاده از F.MCDM را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

سامانه‌های مختلف ارتباطی امروزه با نمایش مجموعه‌ای از فرایندهای ارتباطی نمایشگر بر آنند که با حرکت از عصر صنعتی به سوی عصر اطلاعات، سازمان‌ها با تغییرات پرتلاطمی مواجه خواهند شد. جهانی شدن صنعت، پیدایش شبکه‌ی اطلاعات جهانی و اینترنت، یکی از چالش برانگیزترین محیط‌ها را برای تولید محصول در عصر جدید ایجاد کرده است. از سویی دیگر رویکرد توسعه‌ی پایدار و اصول پایداری مجموعه چندین ذی‌نفعی مدیریت بحران در صنعت معظمی چون خودروسازی ایران خودرو را به سوی ایجاد یک ساختار واحد داده ستانده‌ای اطلاعات سوق می‌دهد. در این تحقیق بعد از شناسایی اصول مهندسی همزمان و ارتباطات متقابل سازمانی به دستیابی به اهداف ذیل پرداخته شد:

- شناخت کامل جزئیات مهندسی همزمان و روایی استفاده از آن در مدیریت بحران صنعت خودروسازی ایران خودرو؛



تصویر ۱۲: مدل نهایی تعاملی اطلاعات و فعالیت‌های ذی‌نفعان مدیریت بحران صنعت در ایران‌خودرو با رویکرد مهندسی همزمان با استفاده از F.MCDM [نگارندگان]

- تعیین عامل‌های اثرگذار در مدل مهندسی همزمان برای اعمال در ساختار مدیریت بحران بر اساس اصول توسعه‌ی پایدار در صنعت خودروسازی ایران‌خودرو؛
- ایجاد مدل تعاملی مهندسی همزمان بین ذی‌نفعان و مرکز اطلاعات و حوزه‌ها و زیرحوزه‌ها و فعالیت‌های مرتبط در صنعت خودروسازی ایران‌خودرو.
- طراحی مدل کلی مهندسی همزمان در مدیریت بحران صنعت خودروسازی ایران‌خودرو.

در مدل نهایی تعاملی مهندسی همزمان، سطوح دسترسی نیز در طبقه‌بندی سهم اطلاعاتی مؤثر است. مدل نهایی ارائه شده در این تحقیق می‌تواند به‌منزله‌ی یک ابزار کارآمد در سهم‌دهی اطلاعات، به‌ویژه در حین بحران، ایفای نقش نماید. بدین ترتیب این مدل می‌تواند نقش الگوی سهم‌دهی اطلاعات را در طراحی مرکز داده و اطلاعات جامع مدیریت بحران ایران‌خودرو داشته باشد. طبق نتایج به دست آمده، بالاترین وزن به دست آمده برای وزن اطلاعاتی مرتبط با حوزه‌ی برنامه‌ریزی با وزن نرمال شده ۰/۳۴۱۲ است که نشان‌دهنده‌ی جایگاه بالای برنامه‌ریزی و پایش در نقشه‌ی اطلاعاتی مدیریت بحران ایران‌خودرو است. به همین نسبت حوزه‌ی عملیاتی نیز با وزنی نزدیک برابر با ۰/۳۰۴۷۲ نقش ارتباطی بالایی را با سرور بحران دارا است. به همین نسبت وابستگی ارتقای کیفیت مدیریت بحران در صنعت ایران‌خودرو به گزارش وضعیت و ارزیابی خسارت سهم این حوزه را بالا برده است. از سوی دیگر کارگروه پایش تهدیدات و مخاطرات در صنعت خودروسازی بالاترین سهم اطلاعاتی را خواهد داشت و در ادامه کارگروه امداد و نجات و مواد خطرناک از اهمیت بالایی برخوردار است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که ایجاد و حضور چنین فضای ارتباطی مورد نیاز شبکه‌ی مدیریت بحران ایران‌خودرو است و کارگروه‌های موجود پس از تشکیل می‌توانند به هم‌افزایی کیفیت خدمات مدیریت بحران بپردازند.

پی‌نوشت

1. Collaborative
2. MADM
3. Emergency Operations Center (EOC)

منابع

1. IFRC. (2005). Annual Report of World Wide Disaster, International Federation of Red Crescent and Red Cross.

2. Burnet, J. (1998). A strategic approach to managing crisis. Public Relation Review, 24(4).

۳. تاجیک، محمدرضا (۱۳۷۹). مدیریت بحران: نقدی بر شیوه‌های تحلیل و تدبیر بحران در ایران. تهران: نشر فرهنگ گفتمان.

4. Herzog, R. J. (2007). A model of natural disaster administration: Naming and framing theory and reality. Administrative Theory & Praxis, 29(4), 586-604.

5. Lindell, M. K., R. W. Perry, C. Prater and W. C. Nicholson (2006). Fundamentals of emergency management, FEMA.

6. Jaeger, P. T., B. Shneiderman, K. R. Fleischmann, J. Preece, Y. Qu and P. Fei Wu (2007). Community response grids: E-government, social networks, and effective emergency management. Telecommunications Policy, 31(10), 592-604.

7. White, C., L. Plotnick, J. Kushma and S. R. Hiltz (2009). An online social network for emergency management. International Journal of Emergency Management, 6(3), 369-382.

8. Bhandari, R. B. and C. Owen (2014). Organisational features and their effect on the perceived performance of emergency management organisations. Disaster Prevention and Management, 23(3), 222-242.

9. Mohamad, M. I. (1999). The application of concurrent engineering philosophy to the construction industry. PhD, Loughborough University.

10. Spellman, F. R. (2007). Water Infrastructure Protection and Homeland Security. Government Institutes.

11. Alexander, P. D. (2010). Emergency Planning and Management, 1-40.

12. Grey, C.F. and Larson, E.W. (2008). Project Management the Managerial Process. 4th edn, Boston: McGraw-Hill Irwin.

13. Li, W. D., & Qiu, Z. M. (2006). State-of-the-art technologies and methodologies for collaborative product development systems. International Journal of Production Research, 44(13), 2525-2559.

14. Schumann, H., Wendel, H., Braukhane, A., Berres, A., Gerndt, A., & Schreiber, A. (2010, March). Concurrent systems engineering in aerospace: From excel-based to model driven design. In Proceedings of the 8th Conference on Systems Engineering Research.

15. Ward, A.C. (2007). Lean Product and Process Development. Lean Enterprise Institute, Camburidge, MA.

16. Roulet, N., Dubois, P., Aoussat, A., & Coq, M. L. (2010). The integration of new technologies: the stakes of knowledge. International Journal of Product Development, 12(2), 126-140.

17. Morgan, J. M., & Liker, J. K. (2006). The Toyota product development system. New York.

18. Belay, A. M., Helo, P., Takala, J., & Kasie, F. M. (2011). Effects of quality management practices and concurrent engineering in business performance. International Journal of Business and Management, 6(3), p45.

19. Fischer, P. M., Schaus, V., & Gerndt, A. (2011, May). Design model data exchange between concurrent engineering facilities by means of model transformation. In The 13th NASA-ESA Workshop on Product Data Exchange, Cypress, USA.

20. Mohamad, M. I., Ibrahim, R., & Nekooie, M. A. (2014). A new method for evaluating the current collaborative teamwork environment within the Malaysian construction industry. International Journal of Management Science and Engineering Management, (ahead-of-print), 1-11.

21. Goh, S. C., Chan, C., & Kuziemsky, C. (2013). Teamwork, organizational learning, patient safety and job outcomes. International journal of health care quality assurance, 26(5), 420-432.

22. DTI. (2001). Business clusters in the UK – a first assessment. A report for the Department of Trade and Industry by a consortium led by Trends Business Research. London: Department of Trade and Industry.

23. Galegher, J., Kraut, R. E., & Egido, C. (Eds.). (2014). Intellectual teamwork: Social and technological foundations of cooperative work. Psychology Press.

۲۴. عسگری، علی. (۱۳۸۵). در جستجوی اصول مدیریت و برنامه‌ریزی بحران. تهران، انتشارات سازمان جهانی بهداشت.

۲۵. راجردی، وی. دومینیک، جو. (۲۰۰۵). تحقیق در رسانه‌های جمعی. کاووس سیدامامی، تهران، سروش و مرکز تحقیقات مطالعاتی و سنجش برنامه‌ای.

۲۶. شهابیان، پویان (۱۳۸۹). مدلسازی. جزوه‌ی درسی دانشگاه هنر تهران.

۲۷. مهرگان، م. ر. (۱۳۸۳). پژوهش عملیاتی پیشرفته. تهران، انتشارات کتاب دانشگاهی، چاپ اول.

28. Chang, D.Y. (1992), Extent Analysis and Synthetic Decision, Optimization Techniques and Applications. World Scientific, Singapore, 1, 352.

۲۹. اصغرپور، م. (۱۳۹۰). تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره. تهران، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ نهم.

30. Opricovic, S., Tzeng, G. H.,)2004 .(Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational Research, 156 (2), 445–455.

۳۱. گیوه چی، س. جمشیدی، ش. (۱۳۹۰). سیستم‌های ارتباطی و اطلاعاتی در حوادث، تهران، مؤسسه علوم هلال ایران.

۳۲. جلالی فراهانی، غ، ر. (۱۳۹۰). بحث در پدافند غیرعامل. تهران، محدث.

33. SYLVES, R. T. 2007. US disaster policy and management in an era of homeland security. Disciplines, Disasters and Emergency Management The Convergence and Divergence of Concepts, Issues and Trends from the Research Literature.

34. JAMIESON, G. NIMS and the incident command system. International Oil Spill Conference, 2005. American Petroleum Institute, 291-294.

35. DEAL, T., DE BETTENCOURT, M. & DEAL, V. 2010. Beyond Initial Response: Using the National Incident Management System Incident Command System, Authorhouse.

36. FLYNT, J. H. 2008. The Application of a NIMS ICS Compliant Virtual Emergency Operations Center in Regional Emergency Response, Arkansas Tech University.

37. ALEXANDER, D. 2005. Towards the development of a standard in emergency planning. Disaster Prevention and Management, 14, 158-175.

۳۸. آزاده دل، ر. براری، م. داداش تبار، ک. (۱۳۹۲). دیدگاه جدید در مدیریت بحران، تهران، ایران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

39. SMITH, E. 2012. Review of The Four Stages of Highly Effective Crisis Management. Journal of Homeland Security and Emergency Management, 9, 7-7.

40. PARRY, G. 2011. Emergency planning. PRINCIPAL SCRUTINY COMMITTEE.

41. PHELAN, T. D. 2011. Emergency management and tactical response operations: Bridging the gap, Butterworth-Heinemann.