بسم الله الرحمن الرحيم
١٤١٤

دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی

سنجش چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران و طبقه بندی آن‌ها با استفاده از روش فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله ای (مطالعه موردی بیمارستان‌های تهران)

سید آرش مهیمنی

استاد راهنما:

دکتر رضا شیخ

استاد مشاور:

دکتر سید محمد حسن حسینی

اسفند ۱۳۹۸

شماره: ۱۴-۹۸-۶۸۴۳
تاریخ: ۹۸/۱۲/۲۰

باسمه‌تعالی

دانشگاه صنعتی شاهرود
مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای مهیمنی سیدارش با شماره دانشجویی ۹۶۱۴۶۴۴ رشته مدیریت صنعتی-تولید و عملیات گرایش ..... تحت عنوان سنجش چابکی بیمارستانها در مدیریت بحران و طبقه بندی آنها با استفاده از روش فلوسورت فازی نوع دو فاصله ای (مطالعه موردی بیمارستانهای تهران)که در تاریخ ۱۱-۱۲-۹۸با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه: عالی) ☑ مردود ☐

نوع تحقیق: نظری ☐ عملی ☑

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱ـ استادراهنمای اول	دکتر رضا شیخ		
۲- استادراهنمای دوم			
۳- استاد مشاور	دکتر سید محمد حسن حسینی		
۴- نماینده تحصیلات تکمیلی	مجید عاری		
۵- استاد ممتحن اول	دکتر مجتبی غیاثی		
۶ـ استاد ممتحن دوم	دکتر علی اکبر حسنی		

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده:

تبصره: در صورتی که کسی مردود شود حداکثر یکبار دیگر (در مدت مجاز تحصیل) می تواند از پایان نامه خود دفاع نماید (دفاع مجدد نباید زودتر از ۴ ماه برگزار شود).

تقدیم به پدر و مادرم،

به‌پاس تعبیر عظیم و انسانی‌شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگان

به‌پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به‌پاس قلب‌های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می‌گراید

و به‌پاس محبت‌های بی‌دریغشان که هرگز فروکش نمی‌کند...

سپاس بی‌کران پروردگار یکتا را که هستی‌مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به هم نشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه‌چینی از علم و معرفت را روزی‌مان ساخت.

سپاسگزاری

از استاد فاضل و اندیشمند جناب آقای دکتر رضا شیخ که با که با مشاوره‌های ارزنده‌ی خود روشنگر مسیر این تحقیق بوده و مسیر توسعه و ترقی را بر این جانب نمایاندند.

و از استاد دانا و دلسوز جناب آقای دکتر سید محمد حسن حسینی که با نکته‌های دلاویز و گفته‌های بلند، صحیفه‌های سخن را علم پرور نموده و همواره راهنما و راه گشای این جانب در اتمام و اکمال پایان‌نامه بود اند.

تعهدنامه

اینجانب **سید آرش مهیمنی** دانشجوی دوره **کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت** دانشگاه **صنعتی شاهرود** نویسنده پایان نامه **سنجش چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران و طبقه بندی آن‌ها با استفاده از روش فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله ای(مطالعه موردی بیمارستان‌های تهران)** تحت راهنمائی **دکتر رضا شیخ** متعهد می شوم..

تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .

- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .

در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامهبدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده

مدیریت بحران‌ها و مخاطرات یکی از مهمترین مباحث موجود در سازمان‌های خدماتی، به ویژه بخش مراقبت‌های بهداشتی و درمانی می‌باشد. پس از وقوع بحران‌های طبیعی و یا انسانی ، تقاضا برای امدادرسانی به آسیب دیدگان و مصدومین افزایش می‌یابد. بیمارستان‌ها اساسی‌ترین نقش در جهت مرتفع سازی چنین تقاضاهایی را بر عهده دارند و بنابراین می‌بایست توانایی خود را در ارائه پاسخی سریع و مناسب به چنین وقایعی تقویت نمایند. یک پیش‌نیاز اساسی به منظور حصول این سطح از پاسخگویی، چابکی می‌باشد. لذا این مطالعه در صدد معرفی و به کارگیری یک چهارچوب جدید و یکپارچه به منظور ارزیابی سطح چابکی بیمارستانها در مدیریت بحران می‌باشد. بدین منظور، بر اساس چهار مرحله چرخه مدیریت بحران، یک چارچوب چابکی بیمارستان که روابط میان عوامل چابکی بیمارستان و مراحل مدیریت بحران را مشخص می‌کند، ارائه شده است. همچنین، یک رویکرد نوین مبتنی بر تکنیک فلوسورت، از طریق ادغام این تکنیک با نظریه مجموعه‌های فازی نوع-۲ فاصله‌ای نیز پیشنهاد می‌گردد. از این رویکرد به منظور ارزیابی و طبقه بندی ۳۰ بیمارستان از بیمارستان‌های شهر تهران که تمایل به بهبود سطح چابکی خود داشتند، استفاده می‌گردد. در این تحقیق، از حدود کنترل (UCL-LCL) به منظور تعیین طبقات تکنیک فلوسورت استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ۴۰٪ بیمارستان‌ها در محدوده $\pm 2\delta$ تا $\pm 3\delta$ (بهترین و بدترین طبقات) قرار می‌گیرند. نتایج همچنین توانایی رویکرد پیشنهادی در ارزیابی و طبقه بندی بیمارستان‌ها بر اساس معیارهای چابکی را تایید نموده و یک تحلیل جغرافیایی را در مورد بیمارستان‌ها ارائه می‌کند. توضیحاتی نیز در مورد اقدامات لازمه برای بیمارستان‌های تعلق یافته به هر یک از گروه‌ها طرح می‌شود.

کلمات کلیدی: مدیریت بحران، مدیریت مخاطرات، چابکی، مدیریت بیمارستان، فلوسورت فازی نوع-۲، تصمیم گیری چندمعیاره

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات طرح ۱

۱-۱ مقدمه ۲

۱-۲ بیان مسئله ۵

۱-۳ ضرورت تحقیق ۱۰

۱-۴ نوآوری تحقیق ۱۲

۱-۵ اهداف تحقیق ۱۳

۱-۵-۱ هدف اصلی تحقیق: ۱۳

۱-۵-۲ اهداف فرعی تحقیق: ۱۳

۱-۶ سؤالات تحقیق ۱۳

۱-۶-۱ سوال اصلی تحقیق ۱۳

۱-۶-۲ سوالات فرعی تحقیق ۱۳

۱-۷ قلمرو زمانی تحقیق و مطالعه موردی ۱۴

۱-۸ تعریف مفاهیم و اصطلاحات تخصصی ۱۴

۱-۹ ساختار تحقیق ۱۶

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق ۱۹

۲-۱ مقدمه ۲۰

۲-۲ ادبیات تحقیق ۲۰

۲-۲-۱ بررسی ادبیات تحقیق مدیریت بحران و بلایای طبیعی ۲۰

۲-۲-۱-۱ بلایا ۲۰

۲-۲-۱-۱-۱ بلایای انسانی ۲۱

۲-۲-۱-۱-۲ بلایای طبیعی ۲۱

۲-۲-۱-۳ مدیریت بحران ۲۲

۲-۲-۱-۴ مدیریت بحران شهری ۲۳

۲-۲-۱-۵ مدیریت بلایای طبیعی ۲۳

۲-۲-۱-۶ مراحل چرخه مدیریت بحران ها و بلایای طبیعی ۲۴
۲-۲-۱-۷ گام‌های مدیریت بحران ۲۵
۲-۲-۱-۸ دیدگاههای مدیریت بحران ۲۶
۲-۲-۱-۸-۱ دیدگاه سنتی ۲۶
۲-۲-۱-۸-۲ دیدگاه قانون طبیعی ۲۶
۲-۲-۱-۸-۳ دیدگاه تعاملی ۲۶
۲-۲-۱-۹ رویکردهای مدیریت بحران ۲۷
۲-۲-۱-۹-۱ رویکرد بحران گریزی ۲۷
۲-۲-۱-۹-۲ رویکرد بحران ستیزی ۲۷
۲-۲-۱-۹-۳ رویکرد بحران پذیری ۲۸
۲-۲-۱-۱۰ ایمنی و آمادگی ۲۸
۲-۲-۲ بررسی ادبیات تحقیق چابکی ۲۹
۲-۲-۳ بررسی ادبیات تحقیق چابکی در مدیریت بحران ۳۴
۲-۲-۴ بررسی ادبیات تحقیق چابکی بیمارستان‌ها ۳۸
۲-۲-۵ بررسی ادبیات تحقیق چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران ۳۹
۲-۲-۶ بررسی ادبیات تکنیک فلوسورت ۴۱
۲-۲-۶-۱ تکنیک پرامتی ۴۲
۲-۲-۶-۲ تکنیک فلوسورت ۴۵
۲-۲-۷ بررسی ادبیات مجموعه‌های فازی نوع-۲ فاصله‌ای ۴۸
۲-۲-۷-۱ مجموعه قطعی ۴۸
۲-۲-۷-۲ مجموعه فازی ۴۹
۲-۲-۷-۳ مجموعه فازی نوع-۲ فاصله‌ای ۵۱
۲-۳ پیشینه تحقیق ۵۴
۲-۳-۱ چابکی بیمارستانی ۵۴
۲-۳-۱-۱مطالعات داخلی ۵۷
۲-۳-۱-۲ مطالعات خارجی ۵۷

۲-۳-۲ پیشینه تحقیقات روش فلوسورت ۶۴
۲-۴ خلاء تحقیقاتی در ادبیات..... ۶۶
فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق ۶۹
۳-۱ مقدمه ۷۰
۳-۲ نوع تحقیق ۷۰
۳-۳ جامعه و نمونه آماری ۷۱
۳-۴ روش‌ها و ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات ۷۲
۳-۵ ارائه یک چهارچوب یکپارچه به منظور ارزیابی چابکی بیمارستانی در مدیریت بحران ۷۳
۳-۶ اعداد فازی نوع-۲ و متغیرهای کلامی ۷۶
۳-۷ فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای و فاصله علامت‌دار ۷۷
۳-۷-۱ روش فاصله علامت‌دار ۷۸
۳-۷-۲ متدولوژی فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای..... ۸۳
فصل چهارم: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها..... ۸۷
۴-۱ مقدمه ۸۸
۴-۲ مطالعه موردی:..... ۸۸
۴-۳ محاسبات ۹۳
۴-۴ بررسی نتایج..... ۹۴
۴-۴-۱ تحلیل جغرافیایی ۹۵
۴-۴-۲ مقایسه بیمارستان‌های بهترین و بدترین طبقات..... ۹۶
۴-۴-۳ ارزیابی جامع بیمارستان‌ها بر اساس عملکرد سراسری ۹۸
فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات..... ۱۰۱
۵-۱ مقدمه ۱۰۲
۵-۲ نتیجه‌گیری..... ۱۰۲
۵-۳ محدودیت‌های تحقیق ۱۰۴
۵-۴ پیشنهادات کاربردی ۱۰۴
۵-۵ پیشنهادت برای مطالعات آتی ۱۰۶

منابع و مآخذ ۱۰۷
منابع داخلی ۱۰۸
منابع خارجی ۱۱۰

فهرست اشکال

شکل (۲-۱) مراحل چرخه مدیریت بحران (حسینی جناب و سایمانی مهرجانی، ۱۳۸۳: ۲۱). ۲۵

شکل (۲-۲) معیارهاری مدیریت بحران (Jennex 2011) ۳۷

شکل (۲-۳). طریقه تخصیص گزینه‌ها به طبقه‌ها در تکنیک فلوسورت ۴۷

شکل (۲-۴). نمایش گرافیکی عدد فازی نوع-۲ فاصله‌ای ذوزنقه‌ای $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ ۵۳

شکل (۳-۱) فرآیند فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای ۷۸

شکل (۳-۲) α-برش یک IT2TrFN برای $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ $0 \le \alpha < h_{ij}^{L}$ ۷۹

شکل (۳-۳) α-برش یک IT2TrFN برای $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ $h_{ij}^{L} \le \alpha < h_{ij}^{U}$ ۸۰

شکل (۴-۱) حدود کنترل داده‌ها که به عنوان نمایه‌های مرجع مورد استفاده قرار گرفته است ۹۱

شکل (۴-۲) توزیع جغرافیایی بیمارستان‌ها ۹۵

شکل (۴-۳) شماتیک تخصیص کامل گزینه‌ها بر اساس عملکرد سراسری و ارزیابی جامع ۹۹

فهرست جداول

جدول ۲-۱. تعاریف چابکی ۳۰

جدول (۲-۲) معیارهای موجود برای اندازه گیری بحران‌ها..... ۳۶

جدول (۲-۳) مدل مفهومی برای ارزیابی چابکی بیمارستان ۵۹

جدول (۲-۴) ظرفیت‌های چابک در یک سازمان خدمات درمانی ۶۱

جدول (۲-۵) عوامل آماده ساز چابکی بیمارستانی ۶۲

جدول (۲-۶) عوامل آماده ساز چابکی بیمارستانی ۶۳

جدول (۳-۱) چهارچوب یکپارچه پیشنهادی جهت تبیین ارتباطات میان عوامل چابکی بیمارستان با مراحل چرخه مدیریت بحران (محقق ساخت) ۷۴

جدول (۳-۲) متغیرهای کلامی و اعداد فازی نوع-۲ متناظر با آن‌ها (T. Y. Chen 2011) ۷۷

جدول (۴-۱) نظرات خبرگان در مورد بیمارستان H1 بر اساس متغیرهای کلامی جدول (۳-۲) ۸۹

جدول (۴-۲) نظرات خبرگان در مورد بیمارستان H1 (محاسبه درایه اول ارائه شده است) ۹۱

جدول (۴-۳) نمره عملکرد کلی بیمارستان‌ها، نمایه‌های مرجع و دیگر پارامترهای فلوسورت IT2TrF..... ۹۲

جدول (۴-۴) شاخص‌های ارجحیت برای بیمارستان H1 و نمایه‌های مرجع..... ۹۳

جدول (۴-۵) محاسبه جریان‌های مثبت، منفی و خالص ارجحیت برای بیمارستان H1 ..... ۹۳

جدول (۴-۶) تخصیص بیمارستان‌ها به طبقه‌ها بر اساس جریان‌های مثبت، منفی و خالص ۹۴

جدول (۴-۷) سطح عملکرد بیمارستان‌های بهترین و بدترین طبقات بر اساس مراحل چرخه مدیریت بحران..... ۹۷

جدول (۴-۸) تخصیص کامل گزینه‌ها به طبقه‌ها بر اساس عملکرد سراسری و ارزیابی جامع ۱۰۰

فصل اول: مقدمه و کلیات طرح

۱-۱ مقدمه

تمامی ملل و کشورها در اقصی نقاط جهان، هر یک به نوعی در طول تاریخ خود با گونه‌ای از بحران‌ها مواجه شده و آسیب‌ها و زیان‌های آن‌ها را لمس نموده‌اند. بحران‌ها و بلایای طبیعی به عنوان آن دسته از رخدادهای ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی تعریف می‌گردند که بنا به دلایل طبیعی و یا انسانی وقوع یافته و عواقب آن‌ها قادر به ایجاد اثری نامطلوب و ناخوشایند بر جان و مال انسان‌هاست؛ که این امر افزایش معنادار تقاضا برای منابع را به همراه دارد (Alruwaili, Islam, and Usher 2019). به گزارش استراتژی بین المللی سازمان ملل متحد برای کاهش سوانح (UNISDR[1]) بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۷ در سطح جهان، قریب به ۴/۵ میلیارد نفر تحت تاثیر آسیب‌های ناشی از بحران‌ها و مخاطرات طبیعی و انسانی قرار گرفته، و ۱/۲ میلیون نفر نیز جان خود را در این حوادث از دست داده‌اند (Disaster Statistics - UNDRR n.d.).

به طور طبیعی، اولین اقدام انسان در برخورد با بحران‌ها ، حفظ جان و همچنین کاهش اثرات این سوانح خواهد بود که این امر با توجه به زمان بسیار کم، نیازمند واکنشی سریع می‌باشد (Camama et al. 2019). در نتیجه، یکی از اقدامات در مدیریت بحران اندیشیدن تدابیری به منظور امداد رسانی فوری و بلادرنگ پس از وقوع بحران‌ها و حوادث است. زیرا بلایای طبیعی علاوه بر تلفات جانی و انسانی موجب تخریب مراکز تولید موادغذایی (کارخانجات صنایع غذایی، مرغداری‌ها، کشتارگاه‌ها)، مراکز ذخیره مواد غذایی (انبارها، سردخانه‌ها، سیلوها)، مراکز توزیع مواد غذایی و دارویی و خدماتی (فروشگاه‌ها، مراکز پخش و غیره)، منازل مسکونی، مهدهای کودک و مدارس و دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، می‌شوند و در نتیجه میان مردم اضطراب و نگرانی شدیدی پدید می‌آورند. از این رو، اهمیت صحت و دقت تصمیم گیری در چنین شرایطی دوچندان می‌گردد.

[1] - United Nations International Strategy for Disaster Reduction

در شرایطی که موضوع ارائه پاسخ و واکنش مناسب نسبت به وقوع یک بحران و فاجعه مطرح است، به علت افزایش پیچیدگی و عدم قطعیت[۲] در چنین شرایطی، امر تصمیم‌گیری به قدری بغرنج و دشوار می‌گردد که درک صحیح همه جوانب و عوامل دخیل در مسئله برای تصمیم‌گیرنده ناممکن می‌نماید (Maharjan and Hanaoka 2019). به همین علت استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره[۳] امکان لحاظ نمودن تمام جوانب و عوامل دخیل و مرتبط، و ارائه مدلی هرچه نزدیک‌تر به واقعیت را برای تصمیم گیرندگان و مدیران به ارمغان می‌آورد.

تئوری مجموعه‌های فازی[۴] در سال ۱۹۶۵ میلادی توسط پروفسور لطفی.ع زاده[۵] مطرح شد و تاکنون توسعه فراوانی یافته و در اکثر زمینه‌های علمی وارد شده است. در حل مسائلی که در آن‌ها تشریح فعالیت‌ها و رویدادها به‌طور قطعی امکان‌پذیر نبوده و دارای درجه‌ای از ابهام، پیچیدگی و عدم قطعیت هستند به کار می‌رود. یکی از زمینه‌های اصلی کاربرد مجموعه‌های فازی در مباحث علوم تصمیم گیری می‌باشد. پروفسور زاده[۶] (۱۹۷۰) معتقد است که تصمیم‌گیری در محیط فازی اشاره به گونه‌ای از فرآیند تصمیم‌گیری دارد که در آن اهداف و/یا محدودیت‌ها و همچنین احتمالاً سیستم تحت بررسی دارای طبیعتی مبهم و غیرقطعی هستند. این بدان معناست که اهداف و/یا محدودیت‌ها شامل گزینه‌هایی می‌باشند که حدود و مرزهایشان به طور دقیق و صریح مشخص نیست؛ لذا برای مواجهه با مسائلی از این دست، به گونه‌ای کاملا متفاوت از روش‌ها و رویکردها در حوزه علم تصمیم‌گیری نیاز است (Bellman and Zadeh 1970).

ورنادات[۷] (۱۹۹۹) معتقد است چابکی را می‌توان به صورت همسویی نزدیک سازمان با نیازهای متغیر کاری، در جهت کسب مزیت رقابتی تعریف کرد. در چنین سازمانی، اهداف کارکنان با اهداف سازمان در یک راستا قرار داشته و این دو توام با یکدیگر در صدد هستند تا به نیازهای متغیر مشتریان پاسخی

---

2 - Complexity & Uncertainty
3 - Multi Criteria Decision Making (MCDM)
4 - Fuzzy sets
5 - Lotfi.A Zadeh
6 - Bellman & Zadeh
7 - Vernadat F

مناسب دهند (Vernadat 1999). متودولوژی‌های چابک طی چند دهه اخیر طریقه توسعه‌های نرم افزاری و مدیریت پروژه در سازمان‌ها را به طور کلی دستخوش تغییر و تحول نموده‌اند (Gunsberg et al. 2018). این متودولوژی‌ها نخستین بار در حوزه سیستم‌های تولیدی و زنجیره تامین مطرح شدند؛ اما رفته در جای خود را در بنده سازمان‌های خدماتی نیز یافتند و به بخش مهمی از تلاش‌های یک سازمان در جهت رشد و بهبود وضعیت خود مبدل گشتند.

سانتا و همکاران[8] (۲۰۱۷) عنوان می‌دارند که برای یک سازمان چابک، عنصر سرعت در ارائه واکنش یکی از عناصر بسیار ضروری است (Santa et al. 2017). علاوه براین، توانایی انجام فرآیندها و وظایف در کوتاه‌ترین زمان نیز عاملی بسیار تعیین کننده در سنجش سطح چابکی می‌باشد (Ahmed et al. 2019).

سازمان‌های چابک به تغییرات، عدم اطمینان و غیرقابل پیش‌بینی بودن محیط کسب و کار خود، و ارائه سطح پاسخگویی مناسب توجه دارند. بنابراین، سازمان‌های چابک به قابلیت‌هایی به خصوص، و یا به عبارتی آمادگی‌هایی برای مقابله با تغییرات، عدم قطعیت و حوادث پیش‌بینی نشده در محیط کسب و کار خود نیاز دارند. این قابلیت‌ها شامل چهار عنصر اصلی می باشد که عبارتند از پاسخگویی، انعطاف پذیری، شایستگی و سرعت (Dahmardeh and Banihashemi 2010). قابلیت ارائه واکنش سریع و توانایی تطبیق و انعطاف پذیری سازمان با محیط دو نتیجه اساسی در متودولوژی‌های چابک است. سازمان چابک به خوبی می‌تواند در صورت بروز موقعیت‌های بحرانی با ارائه واکنش‌های مناسب و تطبیق هرچه سریع‌تر با محیط تغییر یافته، بر مشکلات و بحران‌ها فایق آمده و سطح پاسخگویی خود را با کمترین کاهش نگاه دارد.

[8] - Santa et al

۱-۲ بیان مسئله

بشر از دیرباز با سوانح و حوادثی که توانایی پیش‌بینی آن‌ها را نداشته رو به رو بوده است. این حوادث که از آن‌ها به عنوان بحران‌ها و مخاطرات طبیعی[9] یاد می‌شود، سالیانه جان انبوهی از انسان‌ها را در اقصی نقاط جهان گرفته و همچنین مال و اموال، دارایی‌ها و تجهیزات شخصی و عمومی بسیاری را تخریب می‌کنند. در گذشته هیچ‌گونه ایده و اطلاعی در مورد زمان و چگونگی وقوع این حوادث در اختیار بشر نبود؛ لذا در صورت وقوع هر نوعی از این حوادث در مناطق متراکم و پرجمعیت، خیل عظیمی از مردم با خسارات جانی و مالی روبه‌رو می‌شدند.

تقسیم بندی‌های مختلفی برای شناسایی و ارزیابی این دست بحران‌ها و مخاطرات ارائه شده است. با این حال به عنوان یکی از اصلی‌ترین طبقه بندی‌ها، می‌توان به بحران‌ها و بلایای طبیعی (سیل، زلزله، خشکسالی و..) و انسانی (حملات تروریستی، سهل انگاری‌ها و اشتباهات سهوی انسانی و ...) اشاره نمود.

با پیشرفت علم و گسترش دانش، اندیشه پیش‌بینی و نیز مقابله با این حوادث و بحران‌ها، و کاهش و کنترل عواقب و پیامدهای ناشی از آن‌ها در تفکر انسان‌ها رخنه کرد. در اثر این پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیک جوامع دریافتند که نه تنها می‌توانند تا حد زیادی به پیش‌بینی روند و الگوی بلایای طبیعی نایل آیند، بلکه حتی قادرند با ایجاد تمهیدات و ساختارهای پیش‌بینانه و پیشگیرانه، خود را در مقابل وقوع حوادث ناگهانی و غیرمنتظره تا حدود زیادی مقاوم ساخته و تلفات و خسارات را کاهش دهند.

بیمارستان‌ها یکی از بسترهای اساسی برای این پیشرفت‌ها به شمار می‌آیند. بیمارستان یک موسسه بهداشتی است که با بهره جویی از تجهیزات پزشکی و همچنین کارکنان متخصص در پزشکی و

[9] - Natural Disasters

پرستاری و به ارائه راهکارهای درمانی به بیماران می‌پردازد (WHO | Hospitals n.d.). بیمارستان‌ها در کنار فعالیت‌های معمول خود که شامل ارائه خدمات در زمینه پذیرش و درمان بیماران مختلف، و همچنین مراقبت‌های ویژه بعد از درمان و یا نگهداری و مراقبت از بیماران خاص می‌باشد، مسئولیت ویژه‌ای در قبال وقوع احتمالی بحران‌های ناگهانی و غیرمنتظره بر عهده دارند.

مدیریت بحران‌ها و بلایای طبیعی[10] حوزه مدیریت و کنترل پیامدهای رخدادهای ناگوار طبیعی و یا انسانی است که به طور کلی شامل چهار فاز یا مرحله اساسی است که شامل پیشگیری و کاهش پیامدها[11]، آمادگی[12]، مقابله و پاسخگویی[13] و بازسازی و ترمیم[14] می‌باشند (Alruwaili, Islam, and Akter and Fosso 2017) Usher 2019)

مرحله پیشگیری و کاهش پیامدها در مورد تصمیم گیری و اجرای اقدامات کنترلی به منظور جلوگیری از بروز حوادث و بلایا در صورت امکان، و کاهش شدت و خسارات آن‌ها و به حداقل رساندن حوادث و خسارات بعدی پس از وقوع حوادث است. مرحله آمادگی بیانگر خط اقداماتی است که باید انجام شود به گونه ای که امکان پاسخ دهی مناسب به انواع مختلف سناریوهای فاجعه فراهم آید. مرحله مقابله و پاسخگویی شامل آن واکنش های فوری است که برای نجات افراد آسیب دیده ، پوشش دادن فاجعه و به حداقل رساندن تلفات و خسارات مربوطه و در صورت امکان، تسهیل مسیر برای برنامه های بازسازی در نظر گرفته شده است. مرحله بازسازی و ترمیم شامل رسیدگی به خرابی‌ها ، بازسازی زیرساخت‌ها و به طور کلی کمک به منطقه آسیب دیده در جهت بازگشت به شرایط پیشین است.

10 - Disaster Management
11 - Mitigation
12 - Preparedness
13 - Response
14 - Recovery

ضرورت آمادگی بیمارستان[15] در صورت وقوع حوادث غیرمنتظره و بحران‌ها این مهم را ایجاب می‌کند که مدیران بیمارستان به طور کامل از خطرات، و بلایا و بحران‌های محتمل و آگاه باشند و بر تلاش خود را برای مقابله با چنین شرایطی بیفزایند (Kearns et al. 2014).

مطالعات بسیاری بر اهمیت چابکی[16] در بخش‌های خدماتی، از قبیل مراکز درمانی و بهداشتی و همچنین صنایع مهمان‌نوازی تأکید نموده‌اند (Patri and Suresh 2019). ایجاد چابکی در محیط‌های درمانی موجب بهبود قابلیت پاسخگویی به تقاضاهای متغیر و غیرقابل پیش‌بینی، و نیز حفظ مزیت رقابتی در برابر سایرین می‌گردد (Suresh and Patri 2017). به عبارت دیگر، افزایش چابکی منجر به بهبود قدرت پاسخگویی بیمارستان‌ها به تقاضاهای موجود و همچنین ارتقاء سطح کیفی این خدمات در مقایسه با رقبا می‌شود. به طور کلی چابکی به معنای ایجاد تغییراتی پویا، موقعیت‌گرایانه و جسورانه تعبیر می‌شود که متضمن ارتقاء سطح پاسخگویی و در پی آن افزایش سهم بازار و دستیابی به مشتریان انبوه است. چابکی متشکل از مجموعه‌ای از عوامل توانمندساز هاست که به منظور حصول دستیابی با سازمانی چابک می‌بایست مورد سنجش قرار گرفته و در صورت ضعف، بنا به دستورات و راهبردهای مدیریتی تقویت شوند.

تصمیم‌گیری چند معیاره به یکی از اساسی‌ترین عناوین و سرفصل‌های موجود در سیستم‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری مبدل گشته است. استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی در حل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره راهکاری سودمند در جهت لحاظ نمودن ابهام و عدم قطعیت داده‌های موجود در دنیای واقعی به حساب می‌آید (کاهرامان ۱۳۹۴: ۱۷). از این رو استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی از یک سو امکان سنجش و ارزیابی عناصر و عوامل مختلف و متعدد دخیل در مسائل تصمیم گیری که اغلب دارای ماهیتی متعارض نیز می‌باشند، و از طرف دیگر امکان

15 - Hospital Preparedness
16 - Agility

به تصویر کشیدن ابهامات و عدم قطعیت موجود در این بررسی‌ها که موجب تطابق هرچه بیشتر مدل‌های تصمیم گیری ریاضی با مسائل دنیای واقعی می‌شوند را، فراهم می‌آورد.

لذا با توجه به بحران‌ها و حوادث مختلف و غیرمنتظره‌ای که وقوع احتمالی آن‌ها هر لحظه می‌تواند شرایط و اقتضائات را به طور کلی دگرگون ساخته و نیاز به واکنش‌های سریع و به موقع و یا گاه ضرورت ایجاد تغییرات گسترده که لازمه آن‌ها نیز ساختار و بینش انعطاف پذیر است را به بار آورد، و همچنین با توجه به جایگاه حیاتی بیمارستان‌ها در مواقع بروز شرایط بحرانی غیرمنتظره و لزوم واکنش آن‌ها برای ایفای نقش به گونه‌ای قابل قبول، حصول اطمینان از توانایی بیمارستان‌ها برای ارائه پاسخ مناسب و به موقع در برابر چالش‌ها و بحران‌های قریب‌الوقوع، امری ضروری می‌نماید. کسب این توانایی‌ها و قابلیات نیز مستلزم پویایی، انعطاف پذیری و سرعت در واکنش است که از طریق ایجاد و افزایش چابکی در محیط‌های بیمارستانی ممکن خواهد شد.

از این رو سیستم استنتاج فلوسورت فازی[۱۷] ، از طرفی با درنظر گرفتن ابهامات و عدم قطعیت موجود در مورد چگونگی ارزیابی کلی توانایی و چابکی سیستم مدیریت بحران و از طرف دیگر با درنظر گرفتن عناصر و عوامل مختلف دخیل در این ارزیابی‌ها، امکان سنجشی همه جانبه که به مطلوب‌ترین راهکارها در جهت ارتقاء سیستم مدیریت بحران نایل آید را فراهم می‌آورد.

بنابراین ، با توجه به نقش حیاتی چابکی بیمارستان‌ها در تخفیف خسارات بلایای طبیعی، هدف از این مطالعه شناسایی عوامل مؤثر بر چابکی بیمارستان ها، و کشف روابط و تاثیرات احتمالی بین این عوامل و مراحل چرخه مدیریت بحران است. این بررسی تصویری عمیق و دقیق را نسبت به اهمیت معیارهای چابکی بیمارستانی در هر یک از مراحل مدیریت بحران به دست می‌دهد. سپس ۳۰ بیمارستان از بیمارستان‌های شهر تهران بر اساس عملکرد خود در این عوامل با استفاده از روش استنتاج فلوسورت فازی نوع-۲ ارزیابی می‌شوند. پس از شناسایی عوامل و معیارهای چابکی

[17] - Fuzzy Flowsort Inference System

بیمارستانی و تعیین نقش آن‌ها در هر یک از مراحل مدیریت بحران، نظرات ۵ خبره در مورد کیفیت عملکرد هر یک بیمارستان‌ها در هر یک از این عوامل از طریق پرسشنامه اخذ می‌گردد. سپس با بهره‌گیری از سیستم استنتاج فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای، بیمارستان‌ها بر اساس کیفیت عملکرد کلی خود در مجموع عوامل و معیارها، در گروه‌های تعریف شده طبقه بندی می‌گردند. بدین صورت بیمارستان‌هایی که دارای میزان یکسانی از چابکی هستند، در یک گروه قرار می‌گیرند. نتیجه این ارزیابی، ابزاری جهت طبقه بندی بیمارستان‌ها بر اساس میزان چابکی در مدیریت بحران به دست می‌دهد. گروه‌های این طبقه بندی بر اساس حدود کنترل (UCL-LCL)، به گونه‌ای تعیین خواهند شد که گروه‌های بالاتر نشان دهنده میزان و درجات بالاتری از چابکی در بیمارستان‌ها باشند. در آخر، مدیرانی که در راستای مدیریت بحران و تقویت و ارتقاء توانایی پاسخ‌گویی بیمارستان‌ها در برابر شرایط غیر منتظره کوشش می‌کنند، از میزان چابکی بیمارستان را آگاه شده و از این رو قادر به برنامه ریزی‌های مناسب برای ارتقاء سطح چابکی و انعطاف بیمارستان برای مواجهه بهتر با بحران خواهند بود. به همین دلیل، سیستم استنتاج فلوسورت فازی با انجام این طبقه بندی، راهکارهای موثری را در جهت تصمیم‌گیری و تصمیم سازی در جهت افزایش چابکی بیمارستان به مدیران بیمارستان‌ها ارائه کرده و به آنان این امکان را می‌دهد که با شناسایی این عوامل در بیمارستان، به ارزیابی جامع و کاملی در مورد نقاط ضعف و همچنین بینشی آینده‌نگرانه در مورد توانایی پاسخ‌گویی بیمارستان در صورت مواجهه با بحران‌های احتمالی دست یابند. همچنین از آنجا که همیشه درصدی از ابهام و عدم قطعیت در مواجهه با مشکلات تصمیم گیری وجود دارد، استفاده از روش مناسبی برای مواجهه با ابهامات و عدم قطعیت، ضروری می‌نماید. بر اثر کوتاهی و محدودیت زمان، فقدان و یا نقص و ابهام موجود در اطلاعات و همچنین توانایی محدود تصمیم گیرندگان برای نظر گرفتن اطلاعات، تصمیم گیرندگان اغلب از متغیرهای کلامی برای تصمیم گیری در دنیای واقعی بهره می‌جویند. در

همین راستا ، مجموعه‌های فازی نوع-۲ فاصله‌ای[18] (IT2FS) یک رویکرد کاملاً عملی برای مدل سازی عدم اطمینان و لحاظ نمودن ماهیت مبهم متغیرها و قضاوت‌های کلامی است.

۱-۳ ضرورت تحقیق

در اکثر بیمارستان‌ها، برنامه‌ریزی و مدیریت بحران‌ها و حوادث جز ابتدایی‌ترین دستورالعمل‌هاست که اغلب خط‌مشی و استانداردهای آن از سوی دولت ابلاغ می‌گردد؛ با این حال بسیاری از بیمارستان‌ها در شرایط بحرانی قادر به پاسخگویی نیستند (Hendrickx et al. 2016).

ایران به عنوان یکی از ۱۰ کشور بلاخیز جهان، اغلب با گونه‌هایی از بلایای طبیعی مواجه می شود که با خسارات جدی همراه هستند. از بیش از ۴۰ نوع بلایای طبیعی که در جهان شناخته شده، ۳۱ مورد آن در کشور ما رخ می‌دهد و حدود ۹۰ درصد جمعیت ایران در معرض این بحران‌ها و حوادث قرار دارند (حسینی؛ حمید و همکاران[19] ۲۰۱۶). کشور ما در معرض انواع مختلف بلایای طبیعی و انسانی است که منجر خسارت قابل توجهی به مردم و زیرساخت‌ها می‌شوند. بیمارستان‌ها از مهم‌ترین مراکزی هستند که می‌بایست پس از وقوع بحران‌ها توانایی ادامه فعالیت را اشته باشند تا خدمات اضطراری لازم را برای عموم فراهم آورند (Lakbala 2015). به عنوان اخیرترین بحران‌ها و مخاطرات کشور می‌توان به زلزله ۷/۳ ریشتری ازگله و خسارات سنگین وارده به استان کرمانشاه به ویژه شهرهای قصرشیرین، سرپل ذهاب و ثلاث باباجانی(۱۳۹۶)، زلزله ۵/۲ ریشتری در ملارد و خسارات آن به استان‌های تهران، البرز، مرکزی و قم (۱۳۹۶)، سیل در استان‌های شمالی ایران از جمله استان خراسان شمالی، استان مازندران به ویژه در شهرستان کیاکلا و روستای حسن‌آباد میاندرود، استان گلستان و به ویژه در منطقه ترکمن صحرا و شهرهای بندر ترکمن، آق قلا، گمیشان گنبد کاووس (۱۳۹۷) ، سیل در مناطق غربی کشور از جمله استان خوزستان و ورود خسارات و ضایعات متعدد به

[18] - Interval Type-2 Fuzzy Sets
[19] - Hamid Hosseini et al

مناطق شهری و روستایی و همچنین در استان لرستان به ویژه در شهرهای درود، معمولان، پل‌دختر و ویسان (۱۳۹۸)، سیل در شهرستان شیراز (۱۳۹۸)، آتش سوزی بازار تبریز (۱۳۹۸) اشاره نمود که تنها بخش اندکی از بحران‌ها و حوادث پرتلفات کشور طی چندین سال اخیر محسوب می‌گردند.

روشن است که با توجه به حجم عظیم حوادث و سوانح وقوع یافته در کشور، عنایت و توجه مدیران به کیفیت عملکرد بیمارستان‌ها در صورت وقوع حوادث و بحران‌های غیرمنتظره، گامی بلند و خیرخواهانه در راستای افزایش قابلیت اتکاء بیمارستان‌ها، افزایش قدرت پاسخ‌گویی و بهبود کمک رسانی آن‌ها و به طور کلی ارتقاء سطحی کیفی زندگی اجتماعی و شغلی عموم مردم محسوب خواهد شد. همچنین و در همین راستا عامل چابکی بیمارستان‌ها، از آن جهت که خصوصیات و قابلیت‌های حیاتی بیمارستان در امر واکنش و پاسخ‌گویی به بحران‌ها را به تصویر می‌کشد، نقطه نظر بسیار مناسبی برای سنجش بیمارستان‌ها ارائه خواهد کرد.

همچنین طی دهه‌های گذشته مطالعات متعددی در زمینه بررسی وضعیت بیمارستان‌ها برای مواجهه با بلایا و مدیریت بحران‌های غیرمنتظره صورت گرفته است. با این حال، بخش اندکی از این مطالعات دارای دیدگاهی مدیریتی و تصمیم ساز بوده‌اند. با استفاده از رویکرد طبقه بندی و با تعریف گروه‌های ترتیبی که مشخص کننده سطح چابکی بیمارستان‌ها می‌باشند، می‌توان با نگاهی درون‌نگر، سطح ایمنی بیمارستان‌ها و نقاط ضعف آن‌ها را معین نموده و همچنین در خصوص تقویت این ضعف‌ها و افزایش آمادگی و چابکی برای مواجهه با بحران به راهکارهایی قابل اتکاء دست یافت. علاوه‌براین، بهره‌گیری از تئوری مجموعه‌های فازی این امکان را فراهم می‌آورد که مدلسازی‌های صورت گرفته توسط روش‌های تصمیم‌گیری کمی بیشترین شباهت را به مسائل واقعی داشته باشد و لذا دید جامع و واقع‌بینانه‌ای را در جهت اتخاذ تصمیمات مطلوب در اسرع وقت برای مدیران به ارمغان آورد.

۱-۴ نوآوری تحقیق

این تحقیق شامل سه نوآوری اصلی و اساسی به شرح زیر می‌باشد:

۱. ارائه یک چهارچوب همگرا و یکپارچه در ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران به گونه‌ای که تاثیرگذاری هر یک از عوامل چابکی بیمارستانی در هر یک از فازهای مدیریت را مشخص می‌سازد.

۲. توسعه تکنیک فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای به منظور طبقه بندی بیمارستان‌ها از نظر سطح چابکی در مدیریت بحران. با مطالعه ادبیات مشخص می‌گردد که تکنیک فلوسورت تا این لحظه با اعداد فازی نوع-۲ فاصله‌ای مورد استفاده قرار نگرفته است؛ حال آن که از این طریق امکان مدل سازی و لحاظ نمودن میزان قابل توجهی از ابهامات و عدم قطعیت موجود در مسائل تصمیم گیری، به ویژه در حوزه طبقه بندی که بخش قابل توجهی از این مسائل را در بر می‌گیرد، برای مدیران و تصمیم گیرندگان فراهم می‌گردد.

۳. استفاده از نمودار حدود کنترل (UCL-LCL) به منظور تبیین طبقه‌های مورد نیاز تکنیک فلوسورت. طبقه‌های این تکنیک معمولا توسط افراد خبره و تصمیم گیرندگان و گاه از طریق جمع بندی یک نظرسنجی گروهی بر اساس اطلاعات تجربی مشخص شده و کمتر به صورت کمی و و برپایه محاسبات مرتبط با اطلاعات موجود معین می‌گردند. لذا کاربرد این نمودار برای تعیین طبقه‌ها گامی نو در راستای افزایش دقت و همگرایی چهارچوب روش مورد استفاده و کاهش جهت‌گیری‌های سلیقه‌ای و نتایج قابل تحریف به حساب می‌آید.

۱-۵ اهداف تحقیق

۱-۵-۱ هدف اصلی تحقیق:

۱. ارائه یک چهارچوب یکپارچه به منظور ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران

۱-۵-۲ اهداف فرعی تحقیق:

۱. بررسی و شناسایی معیارهای چابکی بیمارستان‌ها
۲. شناسایی چرخه فرآیند مدیریت بحران در بیمارستان‌ها
۳. بررسی نقش هر یک از معیارهای چابکی بیمارستان‌ها در فرآیند مدیریت بحران بیمارستان
۴. توسعه تکنیک فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای جهت ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران
۵. اجرای روش توسعه داده شده بر روی چند بیمارستان به عنوان مطالعه موردی

۱-۶ سؤالات تحقیق

۱-۶-۱ سوال اصلی تحقیق

۱. چگونه می‌توان یک چهارچوب یکپارچه به منظور ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران ارائه کرد؟

۱-۶-۲ سوالات فرعی تحقیق

۱. چگونه می‌توان به بررسی و شناسایی معیارهای چابکی بیمارستان‌ها پرداخت؟
۲. چرخه فرآیند مدیریت بحران در بیمارستان‌ها به چه صورت می‌باشد؟

۳. نقش هر یک از معیارهای چابکی بیمارستان‌ها در فرآیند مدیریت بحران بیمارستان چگونه است؟

۴. چگونه می‌توان از تکنیک فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای جهت ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران بهره برد؟

۵. پیاده سازی تکنیک فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای به چه صورت می‌باشد؟

۱-۷ قلمرو زمانی تحقیق و مطالعه موردی

این پژوهش از اسفند سال ۱۳۹۷ تا بهمن ۱۳۹۸ به طول انجامید و با توجه به وسعت نظام خدمات درمانی کشور و کثرت بیمارستان‌هایی که به طور فعالانه با موضوع چابک سازی سازمانی در ارتباط هستند، و از طرفی اهمیت و ضرورت پیشرفت و ارتقاء سطح کیفی خدمات ارائه شده توسط بیمارستان‌ها در شرایط بحرانی، به ارائه مدلی جهت سنجش چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران می‌پردازیم.

۱-۸ تعریف مفاهیم و اصطلاحات تخصصی

چابکی: با توجه به جدید بودن مفهوم چابکی و همچنین گستردگی حوزه‌هایی که این مفهوم در آن‌ها قابل تعریف و بررسی است، تعریف واحدی که مورد پذیرش همگان قرار گرفته باشد برای این مفهوم وجود ندارد. با این حال برخی تعاریف دارای مقبولیت بیشتری بوده و نیز بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند. داو[۲۰] (۱۹۹۹) چابکی را توانایی سازمان برای بقا و پیشرفت در محیط کسب و کار غیرقابل پیش‌بینی و همیشه در حال تغییر تعریف می‌نماید (جعفرنژاد ۱۳۹۰: ۴۰).

[20] - Dove

به طور کلی می‌توان چابکی را به معنای توانایی سازمان در حصول انعطاف پذیری و سرعت در ارائه واکنش، به گونه‌ای که سازمان قادر باشد به تغییرات در محصول یا خدمت، بازار و نیازهای مشتریان پاسخ مناسب دهد، تعریف کرد.

مدیریت بحران: مدیریت بحران تلاشی در جهت درک بهتر مکانیزم بلایای طبیعی (از نظر زمانی، مکانی و مکانیکی) می‌باشد.. هدف از تحقیقات و پیاده سازی چهارچوب‌های مدیریت بحران و بلایای طبیعی حفظ جان انسان‌ها، حفاظت از زیرساخت‌ها و ترویج ایمن سازی شغلی و حفاظت‌های زیست محیطی در مناطقی است که در معرض وقوع این حوادث می‌باشد (A Summary and Future Direction of the Principles and Dynamics of the Critical Zone 2015).

آمادگی: آمادگی به عنوان بهرمندی از دانش کافی، مهارت‌های مربوطه، توانایی و صحت عملکرد در بحران‌ها (اعم از انسان ساخت و طبیعی)، و همچنین برقراری ساختار مناسبی برای انتقال اطلاعات مطرح می‌گردد.

ارزیابی آمادگی مراکز درمانی، به ویژه بیمارستان‌ها به منظور شناسایی نقاط ضعف و حصول اطمینان از عملکرد مطلوب آن‌ها در زمان وقوع حوادث، امری حائز اهمیت است (Hosseini et al. 2019).

تصمیم گیری چند معیاره[21](MCDM): یکی از انواع مهم عدم‌قطعیت در تصمیم‌گیری، وجود عدم‌قطعیت در آرمان‌ها است. علت وجود چنین عدم قطعیتی در فرآیندهای مختلف تصمیم‌گیری از جمله در طرح‌ریزی، برنامه‌ریزی، عملیات و کنترل سیستم‌های پیچیده، در ویژگی چند معیاره بودن این مسائل نهفته است. برخی از متخصصان در حوزه تصمیم‌گیری و تجزیه‌وتحلیل سیستم‌ها معتقدند که این نوع عدم قطعیت مشکل‌ترین نوع عدم‌قطعیت است. تصمیم‌گیری چند معیاره به معنای فرآیند اتخاذ تصمیم در حضور معیارهای چندگانه، مختلف و متعارض می‌باشد. می‌توان به دو نمونه وضعیت

[21]- Multiple Criteria Decision Making

که استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره را ضروری می‌کند اشاره نمود (پدریز و همکاران ۱۳۹۵: ۴۰):

- مسائلی که پیامدهای مرتبط با جواب آن‌ها را نمی‌توان توسط یک معیار تخمین زد.
- مسائلی که می‌توانند بر پایه یک معیار واحد (یا چند معیار) حل بشوند. با این حال اگر عدم قطعیت مرتبط با اطلاعات، اجازه استخراج جواب واحد را ندهد، این امکان وجود دارد که از طریق به‌کارگیری معیارهای اضافی آن‌ها را به مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره تبدیل کرد.

تئوری مجموعه اعداد فازی: بنیاد منطق فازی بر شالوده نظریه مجموعه‌های فازی استوار است. این نظریه تعمیمی از نظریه کلاسیک مجموعه‌ها در علم ریاضیات است.در تئوری کلاسیک عضویت عناصر از یک الگوی صفر و یک و باینری[۲۲] تبعیت می‌کند. اما تئوری فازی این مفهوم را بسط می‌دهد و عضویت درجه بندی شده را مطرح می‌نماید. . به این ترتیب که یک عنصر می‌تواند تا درجاتی و نه کاملاً عضو یک مجموعه باشد.

تئوری مجموعه اعداد فازی نوع-۲: مجموعه فازی نوع-۲ یا مجموعه فازی-فازی، یک مجموعه فازی است کـه دارای درجه عضویت‌های فازی می‌باشد. چنین مجموعه‌ای در جایی که تعیین دقیق درجه عضویت برای یک مجموعه فازی مشکل است، مفید واقع می‌شود.

۱-۹ ساختار تحقیق

این رساله مشتمل بر ۵ فصل می‌باشد. در فصل اول به ارائه توضیحات کلی در مورد موضوع و بیان مسئله مورد بحث پرداخته می‌شود، ضرورت، اهداف، پرسش‌های اساسی و نوآوری تحقیق تبیین شده و چهارچوب کلی و ساختار تحقیق تشریح می‌گردد. در فصل دوم این رساله ادبیات تحقیقی حوزه‌های مدیریت بحران ، چابکی، چابکی بیمارستانی و چابکی در مدیریت بحران بررسی شده و تعاریف جامعی از عبارات تخصصی مورد استفاده در تحقیق ارائه می‌گردند. همچنین با بررسی

[22] - Binary

پیشینه مطالعات در این حوزه‌ها، خلاء مطالعاتی مد نظر روشن‌تر می‌گردد. فصل دو همچنین شامل بررسی ادبیات و پیشینه تحقیق تکنیک فلوسورت نیز می‌باشد. فصل سوم این رساله به توضیح و توصیف چهارچوب یکپارچه پیشنهاد شده توسط این تحقیق اختصاص می‌یابد. همچنین متودولوژی توسعه یافته در این تحقیق در فصل سوم به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل چهارم مطالعه موردی تحقیق مبین گردیده و چهارچوب یکپارچه پیشنهادی، از طریق متودولوژی توسعه یافته مورد استفاده قرار می‌گیرد. در همین فصل نتایج بکارگیری از متدولوژی فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای در طبقه بندی بیمارستان‌ها از منظر چابکی در مدیریت بحران مورد تحلیل و بررسی نیز قرار می‌گیرد. در نهایت، فصل پنجم این رساله متخص به نتیجه گیری نهایی و ارائه پیشنهادات کاربردی و تحقیقاتی با توجه به نتایج حاصله از انجام تحقیق می‌باشد.

این رساله در ۵ فصل و به شرح فوق ارائه می‌گردد، و مراحل انجام و پیاده سازی آن مطابق زیر می‌باشد:

الف. مطالعه پیرامون ادبیات تحقیق مدیریت بحران و چابکی و همچنین مدل‌های مختلف ارائه شده در خصوص ارتقاء چابکی بیمارستانی.

ب. بررسی و شناسایی روابط میان عوامل چابکی بیمارستانی و مراحل چرخه مدیریت بحران با توجه به ادبیات حوزه مربوطه.

پ. ارائه چهارچوی یکپارچه و منسجم تحت عنوان مدل تحقیق به منظور ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران.

ت. مطالعه و بررسی تکنیک فلوسورت و کاربرد آن در مسائل تصمیم گیری با رویکرد طبقه بندی گزینه‌ها در طبقه‌های ترتیبی.

ث. مطالعه و بررسی نظریه اعداد فازی نوع-۲ و روش‌های مبتنی بر فاصله علامت‌دار جهت انجام محاسبات فازی نوع-۲.

ج. توسعه تکنیک فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای به عنوان متدولوژی مورد استفاده در تحقیق به منظور طبقه بندی بیمارستان‌ها با استفاده از مدل تحقیق.

چ. گزینش خبرگان و بیمارستان‌ها به منظور اجرای تکنیک در جهت ارزیابی میزان چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران

ح. ارائه پرسشنامه چابکی بیمارستانی در مدیریت بحران به خبرگان و اخذ نظر آن‌ها در مورد ۳۰ کیفیت عملکردی هر یک بیمارستان‌های مورد مطالعه در معیارهای چابکی به عنوان داده‌های اصلی تحقیق.

خ. انجام محاسبات مربوطه اعم از محاسبه حدود کنترل به عنوان طبقه‌های تکنیک فلوسورت و مابقی محاسبات لازمه تکنیک.

د. استخراج نتایج از محاسبات و تخصیص هر یک از بیمارستان‌ها به یکی از طبقه‌ها.

ذ. نتیجه گیری نهایی از نتایج تحقیق و ارائه پیشنهادات کاربردی و تحقیقاتی.

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱ مقدمه

هنگامی که به بلایای طبیعی بر روی زمین؛ می‌نگریم، ، درمی‌یابیم که به سبب همین حوادث بوده که در مناطق مختلف زمین امکان اسکان بشر فراهم شده است. با این حال؛ نیاز است تا برخی اقدامات احتیاطی صورت گرفته و نیروی مقاومت در برابر اثرات ویران کننده این بلایا افزایش داده شود. در مناطق و دوره‌هایی که این اقدامات احتیاطی به درستی انجام نمی گیرد، میزان از دست رفتن جان و مال انسان‌ها افزایش می‌یابد. (Güven 2018)

بحران‌ها و بلایای طبیعی مصیبت‌های بی‌شماری از جمله خسارات جانی، مصدومیت‌ها و معلولیت‌ها و نابودی مال و اموال افراد را در نقاط مختلف جهان رقم زده‌اند. بعضی از این بحران‌ها از انواع شناخته شده بلایای طبیعی مانند زمین‌لرزه، سونامی، گردباد، آتش سوزی، قحطی و غیره هستند، اما بعضی دیگر می‌توانند کاملا منحصربه فرد و غیرقابل پیش‌بینی باشند. به هر صورت، لازم است هر دو اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی را برای مدیریت آنها به صورت سیستماتیک انجام دهند، چرا که این بلایا نه تنها بر ما تاثیر می گذارد، بلکه باعث آسیب به جانوران و گیاهان می شود و محیط زیست را به نحوی که فراتر از ظرفیت مقابله منطقه آسیب دیده است (Of, In, and Relief 2017)

۲-۲ ادبیات تحقیق

۲-۲-۱ بررسی ادبیات تحقیق مدیریت بحران و بلایای طبیعی

۲-۲-۱-۱ بلایا[۲۳]

حوادث، اتفاقات و رویدادهایی که وقوع آن‌ها خسارات و تلفات زیادی را به بار می‌آورد و ماهیتی مخرب دارند بلا و یا فاجعه گفته می‌شود. (ای. درایک و همکاران،۲:۱۳۸۳). بلایا وقایعی هستند که

[23] - Disasters

شرایط معمول موجود را به هم ریخته و باعث می‌شوند که افراد و جامعه حادثه دیده رنجی فراتر از ظرفیت خود را متحمل شوند. حوادث زمانی بلایا نام می‌گیرند که انسان‌ها درگیر آن باشند (کاظمیان، ۱۳۸۳: ۱۶۳).

۲-۲-۱-۱-۱ بلایای انسانی

بلایایی را بلایای انسانی می‌دانند که انسان‌ها به طرق و گونه‌هایی در ایجاد آن‌ها نقش داشته باشند. این نقش می‌توانند به شکل عمد و یا غیر عمد باشد. بلایای انسانی را می‌توان به دسته‌های مختلفی تقسیم نمود.

- فاجعه یا بلایای تکنولوژیک: نتیجه دخالت‌های ناآگاهانه بشر در طبیعت.
- بلایای سیاسی: اقدامات آگاهانه و محاسبه شده انسان که موجب از بین رفتن جان انسان‌ها و تخریب کلی جامعه می‌شود، مانند جنگ و حملات اتمی، شیمیایی و ...
- بلایای اکولوژیکی: که در نتیجه اقدامات مستقیم بشر و استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی رخ می‌دهد (ای، درایک و همکاران،۱۳۸۳: ۳).

۲-۲-۱-۱-۲ بلایای طبیعی[۲۴]

هر اتفاق غیر مترقبه، غیر منتظره و ناگهانی که موجبات تضعیف و از بین رفتن توانمندی‌های اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی مانند خسارات جانی و مالی، تخریب زیرساخت‌ها و کاهش زمینه‌های اشتغال در جامعه را فراهم آورد، به عنوان بلایای طبیعی معرفی می‌گردد (حسنی، ۱۳۸۴: ۷۵).

حوادثی که در ارتباط با طبیعت مانند زلزله، خشکسالی، سیل، طوفان، پیشروی آب دریا، گردباد، آتشفشان، ریزش کوه، آفات طبیعی و غیره، روی می‌دهند بلایای طبیعی نام می‌گیرند. شناخت این

[24] - Natural disasters

پدیده‌ها به دلیل ماهیت چند بعدی آن، نیازمند مطالعاتی چند رشته ای[۲۵] می‌باشند (Paton and Johnston 2001) .

۲-۲-۱-۲ بحران[۲۶]

بحران یک حادثه طبیعی و یا بشرساخت می‌باشد که به طور طبیعی منجر به مرگ، جراحت، خرابی و ویرانی می‌شود. این امر به نحوی است که نمی‌توان آن را از طریق اقدامات و رویه‌های معمول، منابع و تجهیزات و دانش و مهارت محلی مهار کرد. این‌گونه رویدادها نیازمند پاسخ سریع و فوری، هماهنگ و مؤثر به منظور برآوردن نیازهای دارویی، خدماتی، تجهیزاتی و روانی افراد آسیب دیده می‌باشد. چنین پاسخی به وسیله بخش دولتی و یا خصوصی اعمال می‌شود (Brower and Bohl 2000). به بیان دیگر بحران به وضعیتی اطلاق می‌گردد که بیانگر درجه‌ای از تهدید نسبت به جان افراد، سلامتی آن‌ها و امکانات زندگی ایشان است (Waugh 2000).

ریشه واژه Crisis از کلمه یونانی Krinein به معنی نقطه عطف[۲۷] به مخصوص در مورد بیماری است، همچنین به معنی بروز زمان خطر در مورد مسایل سیاسی- اقتصادی است. در عین حال، بحران به عنوان نقطه حساس[۲۸] تلقی می‌شود، که در نهایت ممکن است ناشی از یک تحوّل مناسب یا نامناسب باشد. مانند مرگ و زندگی، تعادل یا ناپایداری (اسماعیلیان، ۱۳۹۰: ۱۳۴).

۲-۲-۱-۳ مدیریت بحران[۲۹]

مدیریت بحران فرآیندی است برای پیشگیری از بحران و یا به حداقل رساندن اثرات آن به هنگام وقوع، برای انجام این فرآیند باید بدترین وضعیت‌ها را برنامه‌ریزی و سپس روش‌هایی را برای اداره و

---

25 - Multi – Disciplinal
26 - Crisis
27- Turning Point
28- Critical Point
29- Crisis Management

حل آن جستجو کرد (Bertrand 1976). بر اساس نظریه پیرسون و کلایر، مدیریت بحران عبارت است از تلاش نظام‌یافته توسط اعضای سازمان همراه با ذی‌نفعان خارج از سازمان، در جهت پیشگیری از بحران‌ها و یا مدیریت اثربخش آن در زمان وقوع می‌باشد (Horizons and 1987 n.d.). همچنین مدیریت بحران را می‌توان برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری، هماهنگی، کنترل و پشتیبانی تعریف کرد (Mitchell, Devine, and Jagger 1989)

۲-۲-۱-۴ مدیریت بحران شهری

دانش مدیریت بحران شهری به مجموعه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که قبل، بعد و هنگام وقوع بحران، جهت کاهش اثرات این حوادث و کاهش آسیب پذیری انجام گیرد. این موضوع ارتباط خاصی با مباحث برنامه ریزی شهری، مدیریت شهری و جغرافیا دارد (Hill and Jones 2009).

۲-۲-۱-۵ مدیریت بلایای طبیعی[۳۰]

مدیریت بحران تلاشی در جهت درک بهتر مکانیزم بلایای طبیعی (از نظر زمانی، مکانی و مکانیکی) می‌باشد. هدف از تحقیقات و پیاده سازی چهارچوب‌های مدیریت بحران و بلایای طبیعی حفظ جان انسان‌ها، حفاظت از زیرساخت‌ها و ترویج ایمن سازی شغلی و حفاظت‌های زیست محیطی در مناطقی است که در معرض وقوع این حوادث می‌باشد (A Summary and Future Direction of the Principles and Dynamics of the Critical Zone 2015).

رواج و گسترش تحقیقات در حوزه بلایای طبیعی به عنوان گونه‌ای از بحران، و سلطه مفهوم آمادگی به عنوان بستر و راهکاری برای رویارویی با بحران‌ها مبین این است که ادبیات تحقیقی حوزه مدیریت بحران ارتباط تنگاتنگی با موضوعات روز و مسائل واقعی این حوزه دارد؛ و به طور پیوسته در پی راهی

[30] - Disaster Management

برای کاربردی نمودن اکتشافات و تجربیات بهینه حاصل از این تحقیقات برای حوادث و اتفاقات آتی می‌باشد (Kuipers and Welsh 2017)

۲-۲-۱-۶ مراحل چرخه مدیریت بحران ها و بلایای طبیعی

مطابق با شکل (۲-۱)، چرخه مدیریت بحران‌ها و بلایای طبیعی شامل چهار مرحله می‌باشد که عبارتند از:

- **پیشگیری و کاهش پیامدها**: کاهش احتمال وقوع یا تأثیرات ناشی از بحران‌ها و عواقب آن‌ها

در این مرحله موضوع‌های مهمی مانند مقاوم سازی بناها و کاهش تأثیرات غیر سازه‌ای مطرح هستند.

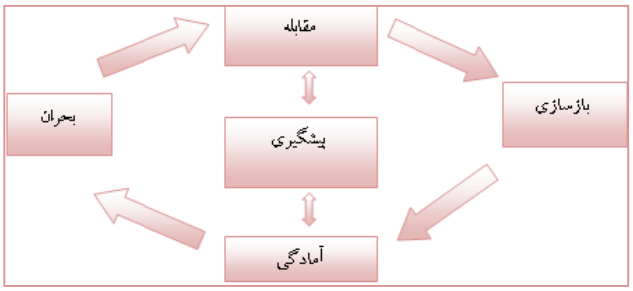
- **آمادگی**: برنامه‌ریزی و تحقیق و پژوهش، آموزش، تمرین، مانور و تعبیه کنترل‌ها و دستور العمل‌های اقدامی

در این مرحله اجزای مهمی نظیر آموزش، پژوهش، مانور، طراحی و برنامه ریزی، ایجاد ساختارهای مدیریتی و مدیریت منابع قرار دارند.

- **مقابله و پاسخگویی**: ارائه خدمات اضطراری بلافاصله پس از وقوع بحران

در این مرحله فعالیت‌های مهمی مانند اجرای طرح‌های عملیاتی، استاندارد مدیریت بحران و هماهنگی بین بخشی مد نظر قرار می‌گیرد.

- **بازسازی و ترمیم**: بازگرداندن جامعه به حالت عادی و نه لزوماً حالت پیش از بحران (حسینی جناب و سایمانی مهرجانی، ۱۳۸۳: ۲۱).



شکل (۲-۱) مراحل چرخه مدیریت بحران (حسینی جناب و سایمانی مهرجانی، ۱۳۸۳: ۲۱).

مراحل چرخه مدیریت بحران از لحاظ زمانی و عملیاتی بدین صورت است: پیش از بحران، در آغاز بحران، حین بحران و پس از بحران. در چرخه اصلی مدیریت بحران، مرحله پیش از بحران شامل پیش‌بینی، پیشگیری، کاهش آسیب‌پذیری، کاهش آسیب رسانی و آمادگی می‌شود. مرحله آغاز بحران شامل مصونیت، هشدار، ارزیابی مقدماتی و آغاز بسیج عمومی می‌شود. مرحله حین بحران شامل کنترل و تهدید دامنه زلزله، استقرار نظم در جامعه، ارزیابی دامنه زلزله، ارزیابی و بازنگری برنامه‌ها و برنامه‌ریزی می‌شود. مرحله پس از بحران شامل بهسازی، بازسازی، توسعه زیربنایی، استقرار وضع عادی، ارزیابی و بازنگری برنامه‌ها و مطالعه و تحقیق می‌شود (تیموری، ۱۳۸۳: ۲۲).

۲-۲-۱-۷ گام‌های مدیریت بحران

اگر مدیریت بحران را برنامه ریزی برای کنترل بحران تعریف کنیم در این صورت چهار مرحله برای برنامه‌ریزی بحران باید در نظر گرفت:

۱- پیش‌بینی پدیده‌های ناگوار

۲- تنظیم برنامه‌های اقتصادی

۳- تشکیل تیم‌های مدیریت بحران و آموزش آن‌ها

۴- اجرای برنامه‌ها به صورت آزمایشی و عملی (کوثری راد، ۱۳۸۶: ۱۱۱).

۲-۲-۱-۸ دیدگاه‌های مدیریت بحران

سیری در ادبیات مدیریت بحران نشانگر این است که در زمینه مقوله بحران، سه دیدگاه متمایز وجود دارد که به شرح ذیل است:

۲-۲-۱-۸-۱ دیدگاه سنتی

این دیدگاه بحران را اساس یک پدیده و وضعیت منفی و مطلوب می‌داند که به هر نحوی باید از آن پرهیز کرد. بر اساس این نگرش، بحران دارای ماهیت کاملاً مخرب و بازدارنده می‌باشد.

۲-۲-۱-۸-۲ دیدگاه قانون طبیعی

طرفداران این دیدگاه، بحران را جزئی از طبیعت زندگی بشر می‌دانند که چه بخواهیم و چه نخواهیم رخ می‌دهد اما نگرش این دسته نیز همچنان یک نگرش منفی به بحران است. با این تفاوت که برخلاف دیدگاه اول، سعی در انکار و اجتناب از بحران ندارد بلکه نسبت به آن موضعی کاملاً منطقی برمی‌گزینند (محمدی سواد کوهی ، ۱۳۹۰: ۱۸).

۲-۲-۱-۸-۳ دیدگاه تعاملی

این دیدگاه، نگاهی کاملاً متفاوت نسبت به مقوله بحران دارد و برخلاف دیدگاه‌های قبل، به بحران به دیده مثبت می‌نگرد و معتقد است نه تنها نباید آن را نفی یا انکار کرد بلکه در مواقعی نیز باید به استقبال آن رفت. برخلاف دیدگاه اول که دیدگاه سکون و ثبات و دیدگاه دوم که دیدگاه مقابله و واکنش است، دیدگاه تعاملی، دیدگاه پویایی، تغییر و تحرک اجتماعی است و بر همین اساس بحران‌ها

را بخشی از دیالتیک اجتماعی می‌دانند که برای رشد و توسعه جامعه لازم و ضروری هستند. به هر حال دیدگاه تعاملی، دیدگاهی کاملاً مثبت به بحران است و بحران را صحنه تعامل میان عناصر و عوامل مختلفی می‌داند که نتیجه کلی در جهت نوعی نظم و تعادل و پویایی حرکت می‌کند (محمدی سوادکوهی، ۱۳۹۰: ۱۸).

۲-۲-۱-۹ رویکردهای مدیریت بحران

بر اساس سه نوع دیدگاه موجود در زمینه مدیریت بحران می‌توان سه نوع رویکرد را در مدیریت بحران شناسایی کرد:

۲-۲-۱-۹-۱ رویکرد بحران گریزی

مدیرانی که چنین رویکردی را در مدیریت خود برمی‌گزینند از راهبرد انفعالی و واکنشی در قبال بحران‌ها استفاده می‌کنند. آن‌ها هیچ‌گونه آمادگی قبلی و برنامه مشخصی برای مقابله با بحران ندارند و در مواجهه با آن، منفعلانه و حداکثر واکنشی عمل می‌کنند. مدیرانی که از راهبرد انفعالی یا واکنشی استفاده می‌کنند، دیدگاه‌های برنامه‌ریزی بلندمدت ندارند و تا فشار افکار عمومی را در شرایط بحرانی احساس نکنند به واکنش نمی‌پردازند و یا هنگامی که تهدیدی در ارتباط با خود و سازمان خود در موقعیت بحرانی ببینند، اقدام می‌کنند.

۲-۲-۱-۹-۲ رویکرد بحران ستیزی

در این رویکرد از بحران نمی‌گریزند بلکه با پذیرش آن به عنوان قانون طبیعی، با نوعی راهبرد فعال به مواجهه و مقابله با بحران می‌پردازند. مدیران و سازمان‌هایی که نسبت به بحران چنین رویکردی دارند، از تمامی توان و ظرفیت‌های خود برای پیش‌بینی بحران قبل از وقوع و مقابله مؤثر با آن در صورت وقوع بهره می‌گیرند. چنین مدیرانی به محض وقوع بحران، وارد صحنه عمل می‌شوند و فعالانه در جهت کنترل و مهار آن برمی‌آیند.

۲-۲-۱-۹-۳ رویکرد بحران پذیری

در این رویکرد مدیریت علاوه بر پذیرش بحران به عنوان یک امر مختوم به پیش‌بینی و استقبال از آن نیز می‌پردازند. به عبارتی با اتخاذ یک راهبرد فوق فعال، بر کشف فرصت‌های جدید و چشم اندازهای نو برای رشد و پویایی تأکید می‌شود. چنین سازمان‌هایی ویژگی‌های ساختاری خاصی نظیر خلاقیت، انعطاف، حرفه گرایی، تمرکز، رسمیت پایین و... به خود می‌گیرند. بر اساس راهبرد فوق فعال، هر بحرانی ممکن است فرصت‌هایی را با خود به همراه داشته باشد؛ لذا باید از قبل پیش‌بینی‌ها و آمادگی-های لازم را برای مواجهه با بحران پیدا کرد تا در صورت بروز، بتوان در راستای فرصت آفرینی از آن‌ها بهره برداری کرد. مدیریت مجهز به راهبرد فوق فعال، نه تنها تابع شرایط بحرانی نیستند و درصدد انطباق با آن برنمی‌آیند بلکه به تطبیق شرایط با اهداف و مقاصد خود می‌پردازند و پیشرو عمل می-کنند. چنین مدیرانی توانایی تبدیل بحران‌ها به فرصت‌ها را دارند. در واقع این رویکرد به مدیریت بحران است که تمامی مراحل آن را اعم از قبل، حین و بعد از مورد توجه قرار می‌دهد (روشندل اربطانی و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۶).

۲-۲-۱-۱۰ ایمنی و آمادگی[۳۱]

ایمنی عبارت است از مجموعه تمهیداتی که جهت جلوگیری از بروز یا تخفیف آثار و عوارض نامساعد جانی و مالی حوادث طبیعی و غیر طبیعی نظیر سیل، طوفان، آتش سوزی، تصادف رانندگی و غیره صورت گیرد (نوذر پور، ۱۳۸۰: ۴). ایمنی را مصونیت در برابر آسیب‌های ناشی از حوادث، اعم از طبیعی و غیر طبیعی (انسان ساخت) معنا کرده‌اند (معصوم و علی آبادی، ۱۳۸۰: ۷). در یک تعریف ساده، ایمنی به معنای گریز از خطر است (قاسملو، ۱۳۸۰: ۷۵).

[31] - Safety & Readiness

آمادگی به عنوان بهرمندی از دانش کافی، مهارت‌های مربوطه، توانایی و صحت عملکرد در بحران‌ها (اعم از انسان ساخت و طبیعی)، و همچنین برقراری ساختار مناسبی برای انتقال اطلاعات تعریف شده است (Hosseini et al. 2019)

۲-۲-۲ بررسی ادبیات تحقیق چابکی

مفهوم چابکی برای اولین بار توسط گروهی از محققان در موسسه ایاکوکا (۱۹۹۱) ارائه شد. در حالی که این اصطلاح در ابتدا فقط در سیستم های تولیدی و حوزه های مرتبط با آن از جمله برنامه ریزی تولید ، زمان‌بندی و کنترل پروژه، سیستم های اطلاعاتی ، عوامل انسانی و غیره اعمال می‌شد ، بسیاری از محققان چابکی را با توجه به موضوع متمرکز خود تعریف کرده اند. با این حال، علی رغم تفاوت‌های موجود، هیچ یک از این تعاریف متناقض نبوده و فقط تاکید و توجه در آن‌ها متفاوت است. جدول (۲-۱) لیستی از تعاریف مختلف چابکی در ادبیات تحقیقی مربوطه را به نمایش می‌گذارد.

به عبارت دیگر، منظور از چابکی، توانایی یک واحد کسب وکار برای رشد و بقاء در یک محیط رقابتی است که تغییرات آن مستمر و غیرقابل پیش بینی بوده و نیازمند واکنش سریع به محیط متغیر است.

جدول ۲-۱. تعاریف چابکی

محققین	تعاریف
گلدمن و همکاران (۱۹۹۵)	چابکی عبارت است از توانایی رشد، رونق و کامیابی در محیط رقابتی بازار که پیوسته دستخوش تغییرات پیش‌بینی نشده می‌شود؛ و توانایی پاسخگویی سریع و به موقع به تغییرات سریع الوقوع بازار جهانی که روز به رودر حال قطعه قطعه شدن و تقسیم بوده و توسط شبکه رقبایی که به سیستم‌های تولید و توزیع جهانی دسترسی دارند تحت تاثیر است و بوسیله متقاضیان کالاها و خدمات که انتظار محصولی با کیفیت، با عملکرد بالا و کم هزینه هدایت می‌شود.
کومار و موتوانی (۱۹۹۵)	چابکی توانایی سرعت بخشیدن به فعالیت‌های مسیر بحرانی پروژه‌های سازمان، و در نتیجه یک عامل اساسی در قوای رقابتی مرتبط با زمان در سازمان می باشد
چو و همکاران (۱۹۹۶)	چابکی توانایی بقا و شکوفایی از طریق پاسخگویی سریع و موثر به تغییرات مداوم غیر قابل پیش‌بینی در محیط رقابتی می‌باشد.
فلیندر و واکورکا (۱۹۹۷)	چابکی عبارت است از توانایی سازمان در حصول موفقیت درارائه محصولات کم زینه و با کیفیت با زمان انتظار کم و در حجم بالا به مشتریان و در ایجاد ارزش مضاعف برای مشتریان از طریق فرآیندهای مشتری مداری.
گاناسکاران (۱۹۹۹)	چابکی توانایی بقا و شکوفایی در محیط همیشه در حال تغییر و غیر قابل پیش‌بینی از طریق پاسخگویی سریع و موثر به تغییرات بازار، یوسیله ارائه کالاها و خدمات طراحی شده مطابق با خواست مشتری می‌باشد.
یوسف و همکاران (۱۹۹۹)	چابکی به معنی شناسایی صحیح منابع مزیت رقابتی (سرعت، انعطاف پذیری، نوآوری، بهره‌وری، کیفیت و سودآوری) از طریق ادغام مابع تخصیص یافتنی با روش‌های بهینه در یک محیط دانش محور ؛ به منظور ارائه کالاها و خدمات مطابق لا تقاشای مشتریان در بازار نامطمئن و غیر قطعی می‌باشد
کریستوفر (۲۰۰۰)	چابکی به صورت توانایی یک سازمان در پاسخگویی سریع به تغییرات در حجم و تنوع تقاضا تعریف می‌گردد.
هوپر و همکاران (۲۰۰۱)	چابکی به معنی توانایی یک سازمان در بکارگیری حداکثری و موفقیت آمیز ظرفیت‌های درونی و بیرونی خود به در محیط کسب و کار غیر قطی و غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد.
داو (۲۰۰۲)	چابکی به معنی توانایی بکارگیری و مدیریت دانش به گونه‌ای موثر است، تا از این طریق سازمان توانایی شکوفایی در محیط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی را کسب نماید.
آیتکن و همکاران (۲۰۰۲)	چابکی یک ظرفیت در کل کسب و کار است که دربرگیرنده ساختار سازمانی، سیستم‌های اطلاعاتی، فرآیندهای لجستیک و به خصوص اذهان کارکنان می‌باشد؛ و عنصر کلیدی آن انعطاف پذیریست.
پرینس و کی (۲۰۰۳)	توانایی یک سازمان برای پیکربندی مجدد خود در زمان مناسب، در مقیاس کلان و اثربخش از منظر هزینه، در راستای پاسخ به تغییرات ناگهانی چابکی نام دارد. همچنین چابکی عبارت است از توانایی برنامه ریزی برای فرآیندهای کسب و کار، عملیات یدی و منابع انسانی به گونه‌ای که پاسخگوی تغییرات سریع و ناگهانی باشد.
گروه گارتنر (اشرفی و همکاران ۲۰۰۵)	توانایی یک سازمان در حس کردن تغییرات و پاسخگویی موثر به آن تغییرات را چابکی می‌نامند.

با وجود تعاریف زیاد از واژه چابکی ، هیچ یک از آنها مخالف و ناقض یکدیگر نیستند، این تعاریف عموما سرعت تغییر در محیط کسب و کار را نشان می‌دهند. اما با توجه به جدید بودن بحث چابکی تعریف جامعی که مورد تایید همگان باشد وجود ندارد. مطابق با تعریف شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) چابکی به معنای توانایی هرسازمانی برای حسگری، ادراک و پیش بینی تغییرات موجود در محیط کاری است. چنین سازمانی باید بتواند تغییرات محیطی را تشخیص داده و به آنها به عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد (جعفرنژاد و شهائی، ۱۳۸۹ : ۴۰). آنها در جایی دیگر چابکی را توانایی فائق آمدن بر چالشهای غیر منتظره برای مقابله با تهدیدات بی سابقه محیط کسب و کار و کسب مزیت و سود از تغییرات، به عنوان فرصت‌های رشد و پیشرفت تعریف می‌کنند. (جعفرنژاد و شهائی، ۱۳۸۹: ۴۰). چابکی را توانایی رونق و شکوفایی در محیط‌هایی که دارای تغییر مداوم و غیر قابل پیش بینی هستند تعریف کرده است. از این بابت سازمان‌ها نباید از تغییرات محیط کاری خود هراس داشته و از آن‌ها اجتناب کنند بلکه باید تغییرات را فرصتی برای کسب مزیت رقابتی در محیط بازار تصور نمایند.

ورنادات (۱۹۹۹) معتقد است چابکی را می‌توان به صورت همسویی نزدیک سازمان با نیازهای متغیر کاری، در جهت کسب مزیت رقابتی تعریف کرد. در چنین سازمانی، اهداف کارکنان با اهداف سازمان در یک راسته قرار داشته و این دو توام با یکدیگر در صدد هستند تا به نیازهای متغیر مشتریان پاسخ مناسبی دهند . برحسب نتایج و پیامد ها، چابکی به معنای تغییرات پویا ، موقعیت گرا و جسورانه تلقی می‌شود که متضمن موفقیت در سهم بازار و دستیابی به مشتریان انبوه است. به عبارت دیگر، منظور از چابکی، توانایی یک واحد کسب وکار برای رشد و بقاء در یک محیط رقابتی است که تغییرات آن مستمر و غیر قابل پیش بینی بوده و نیازمند واکنش سریع به بازارهای متغیر است. به عقیده کید (۱۹۹۵) به منظور عملیاتی ساختن پاردایم چابکی ، میتوان آن را برای تلفیقی از موسسات بیشمار دانست که هر یکی مهارت یا شایستگی کلیدی خاصی را برای فعالیت‌های مشترک دارند .

می‌تواند سازمان را به کمک یکدیگر برای واکنش سریع به نیازمندیهای متغیر مشتریان، آماده سازند. کاملا مشهود است که منظور کاید در اینجا ، همان سازمان مجازی است (Kidd 1995).

کید (۲۰۰۱) نکات اصلی پارادایم چابک را اینگونه خلاصه سازی نموده است:

- چابکی مربوط به مفاهیم رقابت، فعالیتهای کسب و کار و ساختارهای سازمانی در قرن بیست و یکم است.
- چابکی درباره توسعه تکنولوژی بیشتر نیست اگرچه تکنولوژی در آن نقش بسیارمهمی را ایفا میکند.
- چابکی راه دیگری برای اشاره به تولید ناب، انعطاف پذیری و یکپارچگی سیستمهای کامپیوتری و یا از این قبیل واژه‌های گیج کننده نیست.
- چابکی یک پاسخ استراتژیک و نه تاکتیکی است و در ارتباط با ایجاد مکانیزمی دفاعی در مقابل نیروهای رقابتی اولیه است که این کار از طریق همکاری و مشارکت صورت می‌گیرد.
- چابکی یک مفهوم کل نگر می‌باشد.
- چابکی در وهله اول در ارتباط با قابلیت انطباق سازمان است که از طریق قابلیت ساختاردهی مجدد شرایط، امکانپذیر می‌باشد. فرآیندها، ساختارها، سازمان، انسانها، قابلیت‌های اجرایی و نظایر اینها از جمله موارد کلیدی هستند.
- چابکی یک تغییر الگوی فکری و تغییر پارادایم است.
- چابکی یک نوآوری مرحله ای در فرآیند تغییر محسوب می‌شود و نه یک نوآوری پلکانی و تدریجی.
- چابکی بر مشارکت در سطح جهانی تاکید دارد.

با این وجود، چابک بودن نمیتواند بطور کامل درهر سازمانی وجود داشته باشد (CheshiireHenbury and 2000 n.d.). برای اینکه وجود داردخلق سازمانهای چابک با استفاده از تکنولوژی ها، شکل‌ها وساختارهای سازمانی و انسانها وبا هدف تدوین شکل جدیدی از ساختارهی تولیدی است که فراتر از نقشه‌های ذهنی پیش رفته وبه شکل فزاینده ای تحت تسلط ساختارهای تولیدی آینده خواهند بود.

دو ویژگی اساسی چابکی ، که بارها در تعاریف ذکر شده ، انعطاف پذیری و توانایی پاسخگویی به تغییرات غیرقابل پیش بینی و ناگهانی می‌باشد. یکی دیگر از عناصر مهم چابکی سرعت (Ganguly, Nilchiani, and Farr 2009; Sherehiy, Karwowski, and Layer 2007)

شرکتهای چابک پیش بینی ناپذیری و عدم قطعیت محیط زیست را در نظر می گیرند و روی توانایی آمادگی و واکنش سریع خود تمرکز می‌کنند. برای چنین شرکت هایی ، برای رسیدگی به تغییرات ناگهانی ، چندین قابلیت خاص ضروری است. این قابلیت ها شامل چهار عنصر اساسی به شرح زیر است (Dahmardeh and Banihashemi 2010)

- پاسخگویی ، که توانایی شناسایی تغییرات و نشان دادن یک واکنش سریع و مناسب به آنها ، واکنش پذیر یا فعالانه و بهبودی از آنها است.
- شایستگی در مورد تواناییهایی است که بهره‌وری ، کارآیی و اثربخشی فعالیتها را به نفع دستیابی به اهداف و اهداف تسهیل می کند.
- انعطاف پذیری، که توانایی پردازش انواع مختلف فرآیندها و عملیات و دستیابی به اهداف و اهداف مختلف با همان امکانات است.
- سرعت ، که توانایی انجام وظایف و عملیات در کمترین زمان ممکن است.

اساس چابکی به این معنی است که بتوان هرگونه اقدامی که به نظر ضروری می‌رسد به سرعت انجام داد. این امر می‌تواند از احساس نیاز به آمادگی برای تغییر جهت گرفته، تا انجام سریعترین اقدامات

عملی برای پاسخ به تغییرات ناگهانی متغیر باشد. چابکی در بالاترین سطح خود به منزله تأیید تغییرات محیطی و شرایط به عنوان یک واقعیت اجتناب ناپذیر، و دوری از تلقی آن به عنوان یک واقعه غیرمترقبه و دور از انتظار می‌باشد (Tolf et al. 2015).

۲-۲-۳ بررسی ادبیات تحقیق چابکی در مدیریت بحران

در حوزه مدیریت بحران و بلایای طبیعی و پاسخگویی به شرایط اضطراری، هرالد (۲۰۱۱: ۱) یکی از سخنرانان مطرح مجمع سیستم‌های اطلاعاتی برای پاسخ به بحران و مدیریت (ISCRAM[۳۲]) ؛ پیاده سازی اصول و ساختارهای معین تجویزی و فرمان شده را "نظم و انضباط[۳۳]" و توانایی پرورش راهکارهای خلاقانه، مبتکرانه و ابداعی را "چابکی" معرفی نمود. اصطلاحات یاد شده برای حوزه مدیریت بحران تازگی داشته و از مفاهیم نرم افزار و مهندسی سیستم‌ها اخذ شده بود (BOHEM, Agile, and 2004 n.d.)

دانشمندان برجسته مسائل اجتماعی (Drabek, disasters, and 2002 n.d.; Tierney, Bevc, and Kuligowski 2006) از تأکید روزافزون نهادهای متولی مدیریت بحران و بلایای طبیعی بر روی فرمان و کنترل انتقاد کرده و خواستار بازگشت به یک همکاری و هماهنگی بیشتر بوده‌اند (Dynes 1994; Dynes and Quarantelli 1976; Research and 1968 n.d.)

با این حال متخصصین زیادی همچنان به تدوین راه حل‌های اصول و ساختارهای معین تجویزی و فرمان شده می‌پرداختند. تلاش اصلی ISCRAM جلب توجه و نظر متخصصین به این نکته بود که چابکی و نظم و انضباط هر دو برای مدیریت موفقیت آمیز در برابر بحران‌ها ضروری هستند ، و در نظر گرفتن آن‌ها به عنوان رویکردهای جایگزین نادرست است. با افزایش آموزه‌ها و ساختارهای فرمانی و بدون

32 - Information Systems for Crisis Response and Management
33 - Discipline

توجه به افزایش چابکی ، سیستم پاسخگویی به بحران‌ها و بلایا بوروکراتیک و رویه‌ای تر شده و در مواجهه با پیچیدگی‌های غیر منتظره یک حوادث غیر مترقبه ، عملکرد خوبی نخواهد داشت.

هرالد (۲۰۱۱) سه عنصر که برای ایجاد یک سیستم واکنش سریع اما منضبط ضروری است را مشخص نمود. این عناصر عبارتند از (Jennex 2011):

۱. مدیریت برای موفقیت. تعیین اهداف مبتنی بر نتیجه نهایی و استراتژی‌های مدیریت برای دستیابی به این اهداف ، در نتیجه مدیران از تعهد به قوانین مبتنی بر رویه‌های دست و پا گیر و آزاد شده و برای در رسیدن به اهداف آزادانه و خلاقانه عمل می کند.
۲. توسعه رهبرانی سازگار که قادر به ایجاد و برقراری ارتباط و انتقال بینش و چشم انداز موفقیت و همچنین توانمندسازی زیردستان خود هستند که آنها منجر می شوند تا این چشم اندازها به واقعیت مبدل شوند.
۳. تقویت تصمیم گیری توزیع شده و تیمی و سازمان تخت در سیستم های سازمانی باز ، و تشخیص این که رویه‌های از پیش تعیین شده تنها گزینه و گزینه بهینه برای تصمیم گیری استراتژیک و عملیاتی نخواهد بود.

همانطور که در جدول (۲-۲) نشان داده شده است ، می توان از معیارهای نسبتاً دقیقی برای بررسی جنبه‌های مادی و فیزیکی بلایای طبیعی استفاده کرد و نیز می‌توان با در نظر گرفتن زمان معین،خرابی‌های ملموس و فیزیکی ناشی از این رویداد را ارزیابی نمود. با این وجود ، تأثیرات اجتماعی و اقتصادی تابعی از دو مورد، یعنی هم تأثیرات مادی و فیزیکی و هم میزان آسیب پذیری اجتماعی و اقتصادی منطقه پیش از وقوع فاجعه است. عواملی مانند میزان مرگ و میر، میزان مفقود الاثر ها، میزان مصدومین، از دقت کافی برای بررسی حوادث برخوردار نیستند.

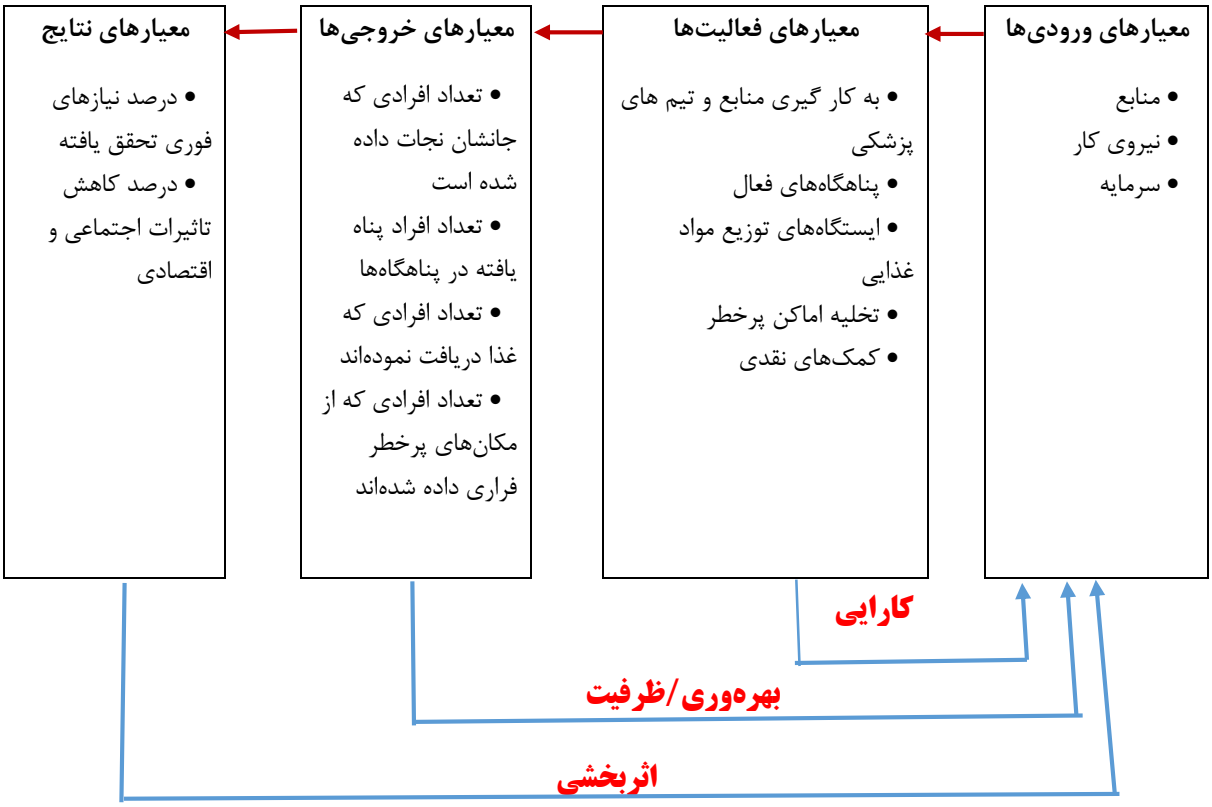
جدول (۲-۲) معیارهای موجود برای اندازه گیری بحران‌ها

رخداد	تاثیرات مادی	تاثیرات اجتماعی اقتصادی
طوفان - سرعت باد -نوع طوفان -خیزآب	**خسارات وارده به ساختمان‌ها** **خسارات وارده به تجهیزات** **خسارات وارده به زیرساخت**	**میزان مرگ و میر** **میزان مفقود الاثرها** **میزان مصدومین**
زلزله -مقیاس در لرزه نگاری -شدت -سرعت حرکت زمین		
گردباد -مقیاس توفند سفیر – سیمپسون -سرعت باد سیل -شدت سیل - ارتفاع آب		

در نتیجه ، پاسخ به یک فاجعه اغلب با مدیریت ورودی‌ها و فعالیت هایی انجام می‌شود که می توانند به طور مستقیم ارزیابی و شمارش شوند. در مدت پاسخ دهی به حوادث ، اندازه گیری خروجی‌ها و نتایج نیاز به جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده‌هایی دارد که از نظر زمانی بحرانی بوده و مرتبط با موقعیت کنونی می‌باشند. این مسئله در شکل (۲-۲) به تصویر کشده شده است.

یکی از اهداف برنامه ریزی‌های کنونی برای مخاطرات طبیعی، تعیین خروجی یا اهداف ظرفیت با استفاده از مدل‌های پیشرفته تخمین تأثیر و هزینه[۳۴] می‌باشد (Jennex 2011). وجود اهداف مرتبط با ظرفیت و خروجی و یک ارزیابی جامع از توانایی‌ها و ظرفیت‌های فعلی، برنامه ریزان را قادر می‌سازد تا به تجزیه و تحلیل شکاف‌های تحقیقاتی پرداخته و متعاقبا، برروی استراتژی سرمایه گذاری‌های بعدی تأثیر بگذارند.

[34] - Impact & Loss Estimation Models



شکل (۲-۲) معیارهاری مدیریت بحران (Jennex 2011)

بنابراین دستیابی به چابکی بدون دید روشنی از نتایج مطلوب غیرممکن است. خلاقیت و راهکارهای ابداعی هدف نیستند، بلکه وسیله‌ای برای دستیابی به اهداف مشخص در مواجهه با شرایط غیرمنتظره می‌باشند. محدود کردن خلاقیت در چارچوب رسیدن به یک هدف عملیاتی امری ضروری می‌باشد راهکارهای ابداعی که فاقد هدف و مقصدی روشن هستند قادرند منجر به هرج و مرج و سردرگمی بیش از پیش شوند.

مدیریت حوادث غیرمنتظره در شرایط فشار ، مستلزم داشتن رهبران با خرد و مهارت است که هم در چارچوب نظم و انضباط، چابک باشند و هم توانایی توسعه و استفاده از ابزاری که نیازهای تصمیم گیری و حس تصمیم گیری آن‌ها را پشتیبانی می کند داشته باشند.

۲-۲-۴ بررسی ادبیات تحقیق چابکی بیمارستان‌ها

مفاهیم چابکی نه فقط برای بخش‌های تولیدی بلکه برای بخش‌های خدماتی مانند واحدها و سازمان های خدمات درمانی نیز می‌تواند سودمند باشد. با این حال، تا مدت‌ها روش‌های ارزیابی و انداه‌گیری چابکی و همچنین دستورالعمل بهبود و ارتقاء سطح چابکی عمدتا در ارتباط با شرکت‌های تولیدی و واحدهای تولیدی تعریف می‌شد. اما به مرور و با ورود مفاهیم چابکی به محیط سازمانی و خدماتی، مطالعاتی نیز در مورد بکارگیری چابکی به عنوان وسیله‌ای برای ارتقاء کیفی یک سازمان بهداشتی درمانی صورت پذیرفته است.

بیمارستان‌ها نیز مانند سایر سازمان‌ها در محیطی پویا و متغیر فعالیت می‌کنند و برای رفع نیاز مشتریان خود و کسب سهم هرچه بیشتر از بازار و تضمین بقاء و رشد و بهبود کسب و کار خود، نیازمند توجه به بازار و نیازهای متغیر و مختلف مشتریان خود می‌باشند. مفاهیم چابکی با به تصویر کشیدن مشتری و فضای خارج از سازمان، به مدیران بیمارستانی این امکان را می‌دهد که متناسب با فضای کسب وکار خود دست به هدفگذاری و تدوین استراتژی زده و تا به حال مدل‌های مختلفی به منظور ارزیابی و ارتقاء سطح کیفی چابکی در بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی ارائه شده است که در ادامه به اختصار مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

با جست و جو در ادبیات حوزه چابکی بیمارستانی مشخص می‌گردد که مطالعاتی به منظور ارائه چهارچوبی کاربردی در جهت ارتقاء سطح کیفی چابکی در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی صورت گرفته است. این مطالعات در پی ارائه راهکاری همگرا برای ارزیابی میزان چابکی و همچنین تجویزی برای بهبود آن در سازمان‌های خدمات درمانی بوده‌اند و چهرچوب‌هایی در این زمینه پیشنهاد نموده‌اند. از مهم‌ترین این چهارچوب‌ها می‌توان به مطالعات سورش و پاتری (۲۰۱۷)، پاتری و سورش (۲۰۱۷)

وایشناوی و همکاران (۲۰۱۹)، و سیندوانی و همکاران (۲۰۱۹) اشاره نمود. در ادامه بیشتر در مورد این مطالعات صحبت خواهد شد.

۲-۲-۵ بررسی ادبیات تحقیق چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران

بخش خدمات درمانی به عنوان نهاد اصلی در ارائه خدمات و کمک رسانی به قربانیان حوادث و بلایای طبیعی، محوری‌ترین نقش را در زمینه کاهش خسارات و تخفیف صدمات مصدومین را بر عهده دارد از همین روی می‌بایست آمادگی لازم جهت ارائه پاسخ به موقع به این حوادث را داشته باشد (Gordon et al. 2019). سایر نهادهای مسئول، دخیل، مشارکت کننده در امر پاسخگویی به حوادث اضطراری و مدیریت بحران، دامنه و وضوح مسئولیت بخش خدمات درمانی و مراکز درمانی را ندارند.

از طرف دیگر، به دلیل پیشرفت‌های روز افزون تکنولوژیک و رویه‌ای، امروزه می‌توان اثرات و پیامدهای بحران‌ها را بیش از پیش کاهش داد. بنابراین ، به منظور اینکه برنامه ریزی مدیریت حوادث و بحران‌ها موفقیت آمیز باشد، ضروری است که بلایای طبیعی را به عنوان یک واقعیت اجتناب ناپذیر،که مستلزم تلاش همه جانبه و بکارگیری هرچه بیشتر از پیشرفت‌های علمی روز و همچنین نیازمند بهبود مداوم کیفیت در اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی است، پذیرفت (Of, In, and Relief 2017; Sinha et al. 2017). از این رو ، به منظور آمادگی بهتر برای ارائه یک پاسخ مناسب در برابر بلایا ، نهادهای مسئول ، به ویژه بخش خدمات درمانی ، می‌بایست دیدگاه واقع گرایانه‌تری نسبت به عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی‌های ذاتی که در بروز بلایای طبیعی نهفته است، اتخاذ نموده ، و به این منظور، در پی بهبود مداوم کیفیت و پیشرفت خود در زمینه رویه‌ها و تجهیزات باشند.

یکی از بسترها و محیط های اصلی برای این گونه پیشرفت‌ها بیمارستان‌ها هستند. با توجه به اهمیت عامل زمان در شرایط آشفته و نامشخصی که بلایای طبیعی رقم می‌زنند، آمادگی و توانایی بیمارستان‌ها برای ارائه پاسخی سریع و مناسب بسیار مهم است.

از بیمارستان‌ها معمولاً به عنوان نهادهای سیستمی پیچیده‌ای یاد می‌شود که در یک محیط جغرافیایی پویا و در حال تغییر قرار گرفته‌اند؛ و عامل اصلی تقویت و ارائه عمومی سطح اثربخشی بخش‌های مختلف بخش خدمات درمانی و بهداشتی به جامعه، و منبع اصلی تامین نیازهای بهداشتی و درمانی عمومی در شرایط بحرانی و حاد هستند (Tolf et al. 2015). بیمارستان یکی از مهم‌ترین اجزای بخش بهداشت و درمان و به تعبیری مرکز ثقل آن است .با توجه به میزان اهمیت و حساسیت مشارکت بیمارستان‌ها در شرایط بحرانی، ارائه خدمات به صورت سریع، مناسب و با کیفیت به بیماران جزء اولویت‌های هر بیمارستان می باشد (احمدی، ۱۳۹۴:۱۶). بنابراین ، برای مقابله با شرایط بحرانی ، بیمارستان ها نیازمند سطح بالایی از سرعت ، انعطاف پذیری و پاسخگویی می‌باشند؛ ظرفیت‌هایی که می‌توان از طریق چابکی محقق ساخت.

ارائه خدمات با کیفیت در کمترین زمان ممکن و با هزینه قابل قبول به بیماران، مستلزم استفاده از حداکثر توانایی های فکری سازمان و استفاده از راهکارهای هوشمندانه در جهت افزایش چابکی بیمارستان‌ها می‌باشد (اسکندری, علی و رسولی، رضا ، ۱۳۹۶).

علاوه بر این ، علی‌رغم وجود روش‌هایی برای شناسایی مناطق مستعد بروز بلایا ، هیچ اطمینانی در مورد تضمین و قطعیتی در مورد زمان و مکان وقوع حوادث و بلایای طبیعی وجود ندارد. مواجهه با چنین عدم اطمینان محیطی و خلا امکان پیش‌بینی، پاسخگویی، انعطاف پذیری و سازگاری بالایی را از مراجع ذی‌ربط و مسئول به ویژه بیمارستان‌ها می‌طلبد تا در صورت لزوم ، در اسرع وقت برای بازماندگان کمک و یاری فراهم شود و خسارت ها کاهش یابد. بنابراین ، ضروری است که برخی از ظرفیت‌های سازمانی در بیمارستان ها طراحی شود تا زمان در شرایط اضطراری هدر نرود و در همین

راستا، چابکی بیمارستان‌ها را با سرعت و انعطاف پذیری لازمه برای مقابله با شرایط اضطراری هستند ، برخوردار می‌سازد.

۲-۲-۶ بررسی ادبیات تکنیک فلوسورت

در مسائل قابل تقکیک فضای تصمیم گیری چند معیاره (MCDA) که شامل مسائل انتخاب[۳۵] ، رتبه بندی[۳۶] و طبقه بندی می‌باشد، رویکردهای طبقه بندی یا سورتینگ[۳۷] شامل اختصاص مجموعه‌ای از گزینه‌ها و یا اقدامات به دسته های از پیش تعیین شده بر اساس مجموعه ای از معیارها است. تکنیک فلوسورت[۳۸] برای اولین بار توسط فیلیپ نمری (۲۰۰۸) به عنوان یک تکنیک طبقه بندی بر اساس تکنیک رتبه بندی پرامتی[۳۹] معرفی شد که می تواند برای اختصاص مجموعه‌ای از گزینه‌های دیگر یا اقدامات و فعالیت‌ها به دسته‌های ترتیبی از پیش معین شده و با استفاده از یکی از دو نوع نمایه‌های مرجع[۴۰] یعنی نمایه‌های مرکزی[۴۱] و یا نمایه‌های محدود[۴۲] کننده به کار رود. در رساله نمری همچنین اشاره‌ای به فلوسورت فازی و فلوسورت فاصله‌ای، که در هر دوی آن‌ها مقادیر غیر قطعی می‌باشند نیز به چشم می‌خورد. هر متودولوژی رتبه بندی طبقه بندی شامل مشخص کردن دو موضوع است:

- نحوه جمع آوری معیار که برای اهداف گروه بندی و طبقه بندی متناسب باشد.
- روش‌شناسی که برای تعیین پارامترهای مدل استفاده می شود.

رویکرد سورتینگ یا طبقه بندی، فرآیند انتساب پروژه‌ها، راهکارها، اشیاء، کاندیداها، گزینه‌ها و یا هر گونه مورد مشابهی به طبقه‌هایی است که توسط مدیران و تصمیم گیرندگان از قبل تعیین شده باشد. این رویکرد تشابهات زیادی با رویکرد کلاسه بندی دارد. زیرا در هر دوی این روش‌ها نیاز به تحلیل

35 - Choice
36 - Ranking
37 - Sorting
38 - Flowsort
39 - Promethee
40 - Reference profile
41 - Central profile
42 - Limiting profile

انتظارات مدیران و تشکیل گروه‌های همگن برای تخصیص گزینه‌ها به آن‌هاست. تنها تفاوت این دو رویکرد در ماهیت این گروه‌هاست که در کلاسه بندی به صورت اسمی، و در طبقه بندی به صورت ترتیبی از بهترین گروه (که طبیعتا شامل مطلوب‌ترین گزینه‌ها خواهد شد) تا بدترین گروه (که نامطلبوب ترین گزینه‌ها به آن تعلق می‌گیرند) می‌باشد.

تکنیک فلوسورت از دسته رویکردهای سورتینگ یا طبقه بندی، بر اساس تکنینک رنکینگ یا رتبه بندی ترجیحی پرامتی تعبیه شده است و از نظر ساختار شباهت‌های زیادی به این تکنیک دارد. در تکنیک پرامتی به منظور تعیین رتبه گزینه‌های مختلف مسئله تصمیم گیری، از شاخص و جریان ارجحیت[۴۳] استفاده می‌شود.

۲-۲-۶-۱ تکنیک پرامتی

تکنیک پرامتی از دسته رویکردهای رتبه بندی در MCDM می‌باشد و برای یک مجموعه محدود از گزینه‌ها و معیارها که اغلب با یکدیگر تداخل دارند به کار می رود و به عنوان یک روش کارا و با استفاده از دو واژه ترجیح و بی تفاوتی به دنبال انتخاب بهترین گزینه می باشد.

این تکنیک در زمینه‌های مختلف همانند بانکداری، توریسم و جهانگردی، مکان یابی صنایع، برنامه ریزی منابع انسانی، مدیریت منابع آب، بررسی مناطق آلوده، سرمایه گذاری ها، پزشکی، شیمی، مراقبت های بهداشتی، تحقیق در عملیات، مدیریت پویا و مهندسی مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین تکنیک پرامتی به دلیل خواص ریاضی و سهولت استفاده از آن جزء تکنیک‌های پر استقبال قرار گرفته است و قابل فهم بودن، پایایی نتایج و عدم نیاز به اطلاعات بیش از اندازه و مبهم، از مزایای آن است.

خانواده پرامتی دارای شش نسخه است که رتبه بندی را به صورت زیر انجام می دهند:

[43] - Preference index & preference flow

- پرامتی I: قادر به رتبه بندی گزینه ها به صورت کامل نیست و آن ها جزئی رتبه بندی می کند تا تصمیم نهایی به تصمیم گیرنده واگذار شود.
- پرامتی II: با محاسبه جریان خالص ارجحیت گزینه ها را به صورت کامل رتبه بندی می کند.
- پرامتی III: روابط ترجیح و غیر ترجیح را بر اساس میانگین و انحراف معیار شاخص های ترجیح تعریف می کند. (رتبه بندی بر مبنای بازه ها)
- پرامتی IV:: برای گزینه های نا محدود کاربرد دارد. (موارد پیوسته)
- پرامتی V:: روشی چند معیاره برای انتخاب گزینه ها همراه با لحاظ کردن محدودیت ها تعریف می کند.
- پرامتی VI:: نمایشی از مغز انسان است.

این تکنیک بر مبنای مقایسات زوجی گزینه‌ها و جمع آوری ترجیحات تصمیم گیرنده روی هر معیار عمل می کند و در آن برخلاف اکثر تکنیک های MCDM، مقدار اختلاف ارزیابی دو گزینه در هر معیار لحاظ می شود. برای استفاده از این روش به مجموعه‌ای از گزینه‌ها و معیارها نیاز است. فرض کنید $A=\{A_1,A_2,...,A_m\}$ مجموعه‌ای از گزینه‌ها یا اقداماتی است که مایل به رتبه بندی آن‌ها هستیم. ارزیابی و مقایسه گزینه‌ها بر اساس یک مجموعه از معیارها $x=\{x_1,x_2,...,x_n\}$ صورت می‌پذیرد. تکنیک پرامتی گزینه‌ها را بر اساس عملکردی که در مجموع معیارها دارند رتبه بندی می‌کند. بدین منظور ابتدا می‌بایست وزن هر معیار j را با w_j مشخص نمود به طوری که مجموع اوزان برابر با عدد ۱ شود. بدیهی است که هرچه مقدار وزن یک معیار بیشتر باشد، اهمیت و تاثیر آن در نتیجه نهایی رتبه بندی بیشتر خواهد بود. همچنین تکنیک پرامتی دارای شش نوع تابع ارجحیت مختلف می‌باشد و تصمیم گیرندگان می‌بایست به هر یک از معیارها یک نوع تابع ارجحیت را اختصاص دهند تا بتوان از آن طریق میزان ارجحیت یک گزینه نسبت به گزینه دیگر را با توجه به انحراف میان آن‌ها محاسبه نمود همچنین در این روش و با توجه به نوع تابع ارجحیت اتخاذ شده، دو

آستانه ارجحیت مطلق[۴۴] (p) و آستانه بی تفاوتی[۴۵] (q) تعریف می‌گردند که در فرآیند مقایسه زوجی مورد استفاده قرار می‌گیرند . مراحل تکنیک پرامتی در زیر آمده است:

میزان انحراف بین دو گزینه A_1 و A_2 در هر معیار j به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$d_j(A_1, A_2) = A_{1j} - A_{2j} \qquad (۲-۱)$$

مقدار d_j حاصل از مقایسه هر دو گزینه، از طریق یکی از توابع پرامتی به عددی در بازه ۰ و ۱ تبدیل شده و با $P_j(A_1, A_2)$ نمایش داده می‌شود. شاخص ارجحیت تجمعی پرامتی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\forall A_1, A_2 \in A \begin{cases} \pi(A_1, A_2) = \sum_{j=1}^{n} P_j(A_1, A_2).w_j \\ \pi(A_2, A_1) = \sum_{j=1}^{n} P_j(A_2, A_1).w_j \end{cases} \qquad (۲-۲)$$

شاخص $\pi(A_1, A_2)$ مشخص می‌کند با چه درجه‌ای گزینه A_1 با توجه به همه معیارها بر گزینه A_2 ارجحیت دارد. مهم ترین ویژگی‌های شاخص ارجحیت تجمعی به صورت زیر است:

$$\forall A_1, A_2 \in A \begin{cases} \pi(A_1, A_2) = 0 \\ 0 \le \pi(A_1, A_2) \le 1 \\ 0 \le \pi(A_2, A_1) \le 1 \\ 0 \le \pi(A_1, A_2) + \pi(A_2, A_1) \le 1 \end{cases} \qquad (۲-۳)$$

جریان‌های ارجحیت مثبت و منفی برای هر گزینه مفروض A_1 مطابق روابط زیر تعریف می‌شوند:

$$\varphi^+(A_1) = \frac{1}{m-1} \sum_{y \in A} \pi(A_1, y) \qquad (۲-۴)$$

$$\varphi^-(A_1) = \frac{1}{m-1} \sum_{y \in A} \pi(y, A_1) \qquad (۲-۵)$$

$\varphi^+(A_1)$ نشان می دهد که گزینه A_1 به طور متوسط چقدر دیگر گزینه ها را مغلوب کرده است. $\varphi^-(A_1)$ نشان می دهد که گزینه A_1 به طور متوسط چقدر توسط دیگر گزینه ها مغلوب شده است.

44- Absolute preference treshold
45- Indifference treshold

رتبه بندی در پرامتی I بر اساس جریان‌های ارجحیت مثبت و منفی به صورت زیر است:

$$A_1 PA_2 \begin{cases} \varphi^+(A_1) > \varphi^+(A_2) \ , \ \varphi^-(A_1) < \varphi^-(A_2) \\ \varphi^+(A_1) = \varphi^+(A_2) \ , \ \varphi^-(A_1) < \varphi^-(A_2) \\ \varphi^+(A_1) > \varphi^+(A_2) \ , \ \varphi^-(A_1) = \varphi^-(A_2) \end{cases} \quad (۲-۶)$$

$$A_1 IA_2 \left\{ \varphi^+(A_1) = \varphi^+(A_2) \ , \ \varphi^-(A_1) = \varphi^-(A_2) \right. \quad (۲-۷)$$

$$A_1 RA_2 \begin{cases} \varphi^+(A_1) > \varphi^+(A_2) \ , \ \varphi^-(A_1) > \varphi^-(A_2) \\ \varphi^+(A_1) < \varphi^+(A_2) \ , \ \varphi^-(A_1) < \varphi^-(A_2) \end{cases} \quad (۲-۸)$$

با توجه به کامل نبودن رتبه بندی در پرامتی I و امکان وقوع شرایطی که تکنیک جواب نهایی را موکول به نظر تصمیم گیرنده می‌سازد، در پرامتی II با محاسبه جریان خالص ارجحیت[۴۶] از بروز چنین شرایطی جلوگیری می‌کند:

$$\varphi(A_1) = \varphi^+(A_1) - \varphi^-(A_1) \quad (۲-۹)$$

همچنین پرامتی II رتبه بندی را بر اساس جریان خالص ارجحیت به صورت زیر انجام می‌دهد:

$$A_1 PA_2 \rightarrow \varphi(A_1) > \varphi(A_2) \quad (۲-۱۰)$$

$$A_1 IA_2 \rightarrow \varphi(A_1) = \varphi(A_2) \quad (۲-۱۱)$$

۲-۶-۲-۲ تکنیک فلوسورت

تکنیک فلوسورت یک رویکرد طبقه بندی الهام گرفته از تکنیک رتبه بندی پرامتی می‌باشد که شامل مجموعه‌ای از گزینه‌ها شامل m گزینه به صورت $A = \{A_1, A_2, ..., A_m\}$ و همچنین مجموعه‌ای ازطبقه‌های از پیش تعریف شده $\{C_i, i = 1, ..., l\}$ که به وسیله نمایه‌های مرجع به صورت $R = \{r_1, r_2, ..., r_{k+1}\}$ مشخص می‌شوند، می‌باشد. در این تکنیک هدف اصلی تخصیص گزینه‌ها به این

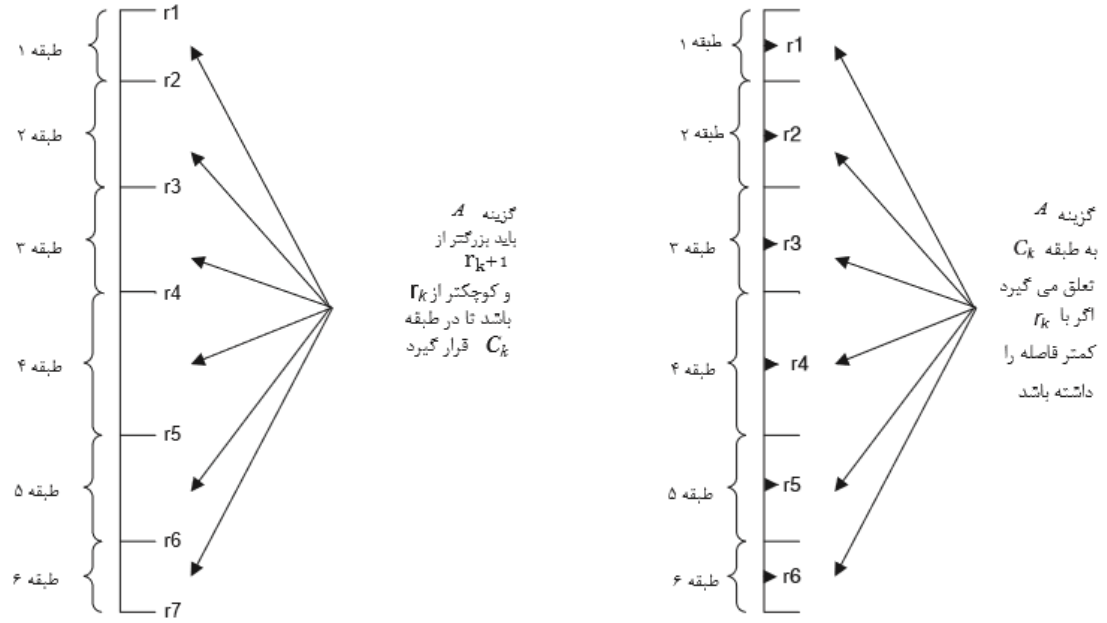
[46] - Net preference flow

طبقه‌ها، با توجه به عملکردشان در یک دسته از معیارها $x=\{x_1,x_2,...,x_n\}$ می‌باشد. گزینه‌ها بر اساس n بردار معیارها توصیف خواهند شد.

برای تخصیص گزینه‌ها به طبقه‌ها می‌بایست برای هر یک از طبقه‌ها یک نمایه مرکزی[۴۷] (به صورت یک اولویت نسبی، معمولا میانگین سطح عملکرد گزینه‌های یک طبقه) و یا یک نمایه محدود کننده[۴۸] (حداقل سطح عملکرد گزینه برای اختصاص یافتن به طبقه) را مشخص نمود. در صورت انتخاب نمایه‌های مرکزی برای طبقه‌ها، گزینه به طبقه‌ای تعلق می‌گیرد که سطح عملکرد آن‌ها در معیارها، کمترین فاصله عددی را با یکدیگر داشته باشد. در صورت انتخاب نمایه‌های محدود کننده، گزینه به طبقه‌ایی تعلق می‌گیرد که سطح عملکردش در معیارها، کوچک‌تر و یا مساوری با سطخ عملکرد گزینه باشد، به این شرط که طبقه بالاتر، سطح عملکرد بهتری نسبت به گزینه مد نظر داشته باشد. شکل (۲-۳) نشان دهنده طریقه تخصیص گزینه‌ها به طبقه‌های مختلف در تکنیک فلوسورت می‌باشد.

تکنیک فلوسورت تمامی گزینه‌ها را در فاصله میان نمایه مرجع بهترین طبقه (r_1) و نمایه مرجع بدترین طبقه (r_{l+1}) قرار می‌دهد. در این روش مقایسه اصلی میان عملکرد گزینه‌ها در معیارهای مختلف با نمایه‌های مرجع طبقه‌های مختلف در آن معیارها صورت می‌پذیرد و اساس کار محاسبات مشابه روش پرامتی می‌باشد.

47 - Central Profile
48 - Limiting Profile



شکل (۲-۳). طریقه تخصیص گزینه‌ها به طبقه‌ها در تکنیک فلوسورت

. مراحل اختصاص گزینه‌ها به طبقه‌های مختلف در زیر آمده است:

فرآیند محاسبه شاخص ارجحیت تجمعی در تکنیک فلوسورت مشابه تکنیک پرامتی می‌باشد با این تفاوت که به جای مقایسه گزینه‌ها، هر گزینه با نمایه‌های مرجع مقایسه می‌گردد.

برای هر گزینه A از R_i ($R_i = R \cup \{A_i\}$ ، A_i گزینه‌ای است که می‌خواهیم به طبقه‌ای تخصیص داده شود و همچنین $|R_i|$ تعداد عناصر موجود در R_i می‌باشد) جریان‌های مثبت، منفی و خالص ارجحیت به صورت زیر محاسبه می‌گردند:

$$\phi^{+}_{R_i}(A) = \frac{1}{|R_i| - 1} \sum_{r_i \in R_i} \pi(A, r_i) \qquad (۲-۱۲)$$

$$\phi^{-}_{R_i}(A) = \frac{1}{|R_i| - 1} \sum_{r_i \in R_i} \pi(r_i, A) \qquad (۲-۱۳)$$

$$\phi_{R_i}(A) = \phi^{+}_{R_i}(A) - \phi^{-}_{R_i}(A) \qquad (۲-۱۴)$$

تخصیص گزینه‌ها به طبقه‌ها بر اساس موقعیت آن‌ها نسبت به نمایه‌های مرجع، بر حسب جریان‌های مثبت، منفی و خالص ارجحیت صورت می‌پذیرد. بنابراین، با فرض این که طبقه C_k میان دو نمایه

مرجع r_k به عنوان حد بالا، و r_{k+1} به عنوان حد پایین قرار می‌گیرد، بر اساس جریان‌های مثبت و منفی ارجحیت، دو قانون تخصیص به صورت زیر قابل تعریف است:

$$C_{\phi^+}(A) = C_k \quad if \quad \phi_{R_i}{}^+(r_k) > \phi_{R_i}{}^+(A) \geq \phi_{R_i}{}^+(r_{k+1}) \tag{۲-۱۵}$$

$$C_{\phi^-}(A) = C_k \quad if \quad \phi_{R_i}{}^-(r_k) \leq \phi_{R_i}{}^-(A) < \phi_{R_i}{}^-(r_{k+1}) \tag{۲-۱۶}$$

همچنین، به منظور تخصیص قطعی گزینه به یک طبقه، قانون تخصیص بر اساس جریان خالص ارجحیت به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$C_{\phi}(A) = C_k \quad if \quad \phi_{R_i}(r_k) > \phi_{R_i}(A) \geq \phi_{R_i}(r_{k+1}) \tag{۲-۱۷}$$

۲-۲-۷ بررسی ادبیات مجموعه‌های فازی نوع-۲ فاصله‌ای

۲-۲-۷-۱ مجموعه قطعی

مجموعه یکی از مفاهیم اساسی در ریاضیات است. یک مجموعه، منتخبی از عناصر است که صفات مشابه دارند. مجموعه کلاسیک (مجموعه قطعی) دارای حدومرزهای مشخص می‌باشد، به عنوان مثال، تنها دو احتمال وجود دارد:

- یک جزء X متعلق است به مجموعه A
- یک جزء X متعلق نیست به مجموعه A

یک مجموعه کلاسیک می‌تواند با تابع مشخصه آن بیان شود.

تعریف. برای یک مجموعه X و یک زیرمجموعه A از X $\left(A \subseteq X\right)$ داریم:

$$\varphi_A(x)=\begin{cases}۱ & x\in A\\ ۰ & x\notin A\end{cases} \qquad (۲-۱۸)$$

تابع مشخصه A در X با استفاده از این تابع $\varphi_A(x)$ یک مجموعه قطعی A به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\mathrm{A}=\{(x,\varphi_A(x))|x\in X\} \qquad (۲-۱۹)$$

در یک مجموعه قطعی، یک عنصر یا عضوی از یک مجموعه هست یا نیست؛ و نمی‌تواند "با حدی" و یا "نسبتا" عضو یک مجموعه باشد.

۲-۲-۷-۲ مجموعه فازی

مجموعه فازی یک تعمیم از یک مجموعه قطعی می‌باشد. مفهوم مجموعه فازی برای اولین بار توسط زاده ارائه شد. یک مجموعه فازی $\tilde{A}$ در مجموعه مرجع X توسط تابع عضویت $\mu_{\tilde{A}}$ معین می‌شود که برای هر عنصر $x\in X$ یک مقدار حقیقی $\mu_{\tilde{A}}(x)\in[۰,۱]$ تعیین می‌شود که درجه عضویت x در مجموعه فازی $\tilde{A}$ را بیان می‌کند.

تعریف. یک مجموعه فازی $\tilde{A}$ در $X=\{x\}$ توسط زاده به شکل زیر تعریف می‌گردد:

$$\tilde{A}=\{(x,\mu_{\tilde{A}}(x))|x\in X\} \qquad (۲-۲۰)$$

جایی که $\mu_{\tilde{A}}(x):X\leftarrow[۰,۱]$: تابع عضویت مجموعه فازی $\tilde{A}$ می‌باشد. $\mu_{\tilde{A}}$ برای هر عنصر $x\in X$ میزان عضویت به مجموعه فازی $\tilde{A}$ را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در بالا ذکر شد، یک مجموعه فازی $\tilde{A}$، یک تعمیم از مجموعه قطعی A است که به وسیله توابع مشخصه $\varphi_A : X \to \{۰,۱\}$ نشان داده می‌شود. عضویت کامل برای x در $\tilde{A}$ زمانی حاصل میگردد که $\mu_{\tilde{A}}(x)=۱$ و عدم عضویت کامل نیز در شرایطی که $\mu_{\tilde{A}}(x)=۰$ به وقوع می‌پیوندد. اما برخلاف مجموعه کلاسیک، درجه عضویت نیز معنادار است. به بیان دیگر، هر مجموعه قطعی یک مجموعه فازی است که عناصر با درصد عضویتی غیر از عضویت و یا عدم عضویت کامل، از آن حذف گردیده‌اند. تابع عضویت از مجموعه قطعی $A \subseteq X$ توسط تابع مشخصه زیر نشان داده می‌شود.

$$\mu_A(x)=\begin{cases}۱ & x \in A \\ ۰ & x \notin A\end{cases} \qquad (۲-۲۱)$$

به یک مجموعه $\tilde{A}$ در X مجموعه تهی $\tilde{A}=\varnothing$ نمایده می‌شود ، اگر و تنها اگر:

$$\mu_{\tilde{A}}(x)=۰ \quad for\ each\ x \in X \qquad (۲-۲۲)$$

مجموعه فازی $\tilde{A}$ تعریف شده در X یک زیرمجموعه از مجموعه فازی $\tilde{B}$ در X $\left(\tilde{A} \subseteq \tilde{B}\right)$ می‌باشد، اگر و تنها اگر:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) \le \mu_{\tilde{B}}(x) \quad for\ each\ x \in X \qquad (۲-۲۳)$$

دو مجموعه $\tilde{A}$ و $\tilde{B}$ تعریف شده در مجموعه مرجع یکسان X، برابر $\left(\tilde{A}=\tilde{B}\right)$ هستند، اگر و تنها اگر:

$$\mu_{\tilde{A}}(x)=\mu_{\tilde{B}}(x) \quad for\ each\ x \in X \qquad (۲-۲۴)$$

مجموعه فازی $\tilde{A}$ تعریف شده در X نرمال نامیده می‌شود اگر و تنها اگر تابع عضویت حداقل برای یک عضو مقدار ۱ بدهد:

$$max_{x \in X}\, \mu_{\tilde{A}}(x)=۱ \qquad (۲-۲۵)$$

در غیر این صورت آن را یک مجموعه فازی را غیر نرمال می‌دانند.

مجموعه ساپورت $Supp\ \tilde{A}$، از یک مجموعه فازی $\tilde{A}$ در X، یک مجموعه غیر فازی یا قطعی است که به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$Supp\ \tilde{A} = \{x \in X : \mu_{\tilde{A}}(x) > ۰\} \qquad (۲-۲۶)$$

$\varnothing \subseteq Supp\ \tilde{A} \subseteq X$ بطوریکه

برش α برای یک مجموعه فازی $\tilde{A}$ در X که یک مجموعه غیر فازی است مطابق زیر تعریف می‌شود:

$$\tilde{A}_\alpha = \{x \in X : \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\} \quad for\ each\ \alpha \in (۰,۱] \qquad (۲-۲۷)$$

با جایگزین کردن "$>$" به جای "$\geq$" در رابطه بالا برش α قوی بدست می‌آید.

برش‌های α ازنقطه نظر هر دو تئوری و کاربردهای آن‌ها بسیار مهم هستند و می‌توان با آن‌ها به‌طور منحصربه فردی یک مجموعه فازی را با یک توالی از مجموعه‌های غیر فازی جایگزین کرد.

۲-۲-۷-۳ مجموعه فازی نوع-۲ فاصله‌ای

تعریف. یک مجموعه فازی نوع-۲ $\tilde{\tilde{A}}$ در مجموعه مرجع X، با تابع تابع عضویت فازی نوع-۲ $\mu_{\tilde{\tilde{A}}}$ به صورت زیر قابل تعریف است:

$$\tilde{\tilde{A}} = \left\{ \left((x,u), \mu_{\tilde{\tilde{A}}}(x,u) \right) \middle| \forall x \in X, \forall u \in J_x \subseteq [۰,۱], ۰ \leq \mu_{\tilde{\tilde{A}}}(x,u), <۱ \right\} \qquad (۲-۲۸)$$

که در آن J_x نشان دهنده یک فاصله در $[۰,۱]$ می‌باشد. مجموعه فازی نوع-۲ $\tilde{\tilde{A}}$ به صورت زیر نیز قابل نمایش است:

$$\tilde{\tilde{A}}=\int_{x\in X}\int_{u\in J_x}\mu_{\tilde{\tilde{A}}}(x,u)/(x,u) \qquad (۲-۲۹)$$

تعریف. فرض کنید $\tilde{\tilde{A}}$ یک مجموعه فازی نوع-۲ در مجموعه مرجع X بوده و با $\mu_{\tilde{\tilde{A}}}$ نمایش داده می‌شود. اگر تمام $\mu_{\tilde{\tilde{A}}}(x,u)=۱$ باشد، در نتیجه $\tilde{\tilde{A}}$ یک مجموعه فازی نوع-۲ فاصله‌ای نامیده می‌شود. مجموعه فازی نوع-۲ فاصله‌ای $\tilde{\tilde{A}}$ حالت خاصی از مجموعه فازی نوع-۲ بوده و به صورت زیر قابل نمایش است:

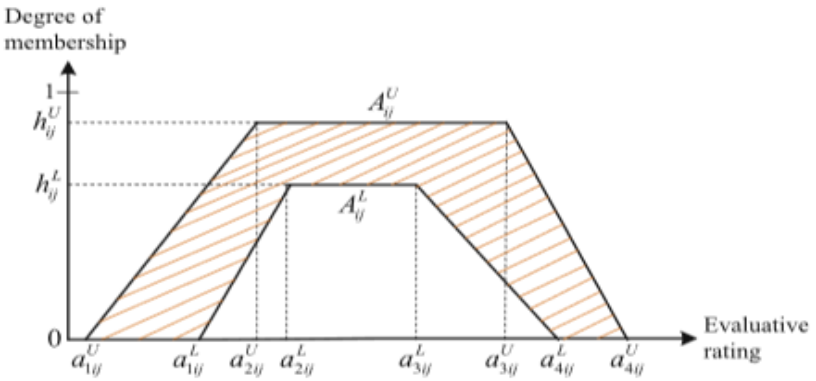
$$\tilde{\tilde{A}}=\int_{x\in X}\int_{u\in J_x}1/(x,u) \qquad (۲-۳۰)$$

بطوریکه $J_x\subseteq[۰,۱]$

تعریف. اگر $\tilde{\tilde{A}}\in IT2FS(X)$، فرض کنید $\tilde{\tilde{A}}(x)=\left(\tilde{A}^L(x),\tilde{A}^U(x)\right)$، به طوری که $x\in X$ و $۰\le\tilde{A}^L(x)\le\tilde{A}^U(x)\le۱$ می‌باشد. دو مجموعه فازی نوع-۱ (T1FSs) $\tilde{A}^L:X\to[۰,۱]$ و $\tilde{A}^U:X\to[۰,۱]$؛ به ترتیب به عنوان مجمومه‌های فازی حد پایین و حد بالای مجموعه $\tilde{\tilde{A}}$ شناخته می‌شوند. اگر $\tilde{\tilde{A}}(x)$ محدب بوده و برروی یک فاصله بسته و محدود تعریف گردد، آنگاه $\tilde{\tilde{A}}$ به عنوان "یک عدد فازی نوع-۲ فاصله‌ای در X " شناخته می‌شود.

تعریف. فرض کنید $\tilde{A}^L=\left(a_۱^L,a_۲^L,a_۳^L,a_۴^L;h_{\tilde{A}}^L\right)$ و $\tilde{A}^U=\left(a_۱^U,a_۲^U,a_۳^U,a_۴^U;h_{\tilde{A}}^U\right)$ اعداد فازی ذوزنقه‌ای حد پایین و بالا و تعریف شده در مجموعه مرجع X باشند، به طوری که $a_۱^L\le a_۲^L\le a_۳^L\le a_۴^L$ ؛ $a_۱^U\le a_۲^U\le a_۳^U\le a_۴^U$ ؛ $۰\le h_{\tilde{A}}^L\le h_{\tilde{A}}^U\le۱$ ؛ $a_۱^U\le a_۱^L$ ؛ $a_۴^L\le a_۴^U$ و $\tilde{A}^L\subset\tilde{A}^U$

می‌باشد. شکل ۴-۲ اعداد فازی نوع-۲ فاصله‌ای ذوزنقه‌ای (IT2TrFNs) را نشان می‌دهد به طوری که اعداد فازی حد پایین و بالا به وضوح مشخص شده‌اند.



شکل (۲-۴). نمایش گرافیکی عدد فازی نوع-۲ فاصله‌ای ذوزنقه‌ای $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$

فرض کنید $\xi \in \{L,U\}$ می‌باشد. تابع عضویت A^ξ برای هر ξ به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\tilde{A}^\xi = \begin{cases} h_{\tilde{A}}^\xi \left(x - a_1^\xi\right) / \left(a_2^\xi - a_1^\xi\right) & for\ a_1^\xi \le x \le a_2^\xi, \\ h_{\tilde{A}}^\xi & for\ a_2^\xi \le x \le a_3^\xi, \\ h_{\tilde{A}}^\xi \left(a_4^\xi - x\right) / \left(a_4^\xi - a_3^\xi\right) & for\ a_3^\xi \le x \le a_4^\xi, \\ 0 & otherwise. \end{cases} \qquad (۲-۳۱)$$

یک IT2TrFN برروی X به صورت زیر قابل نمایش است:

$$\tilde{\tilde{A}} = \left(\tilde{A}^L, \tilde{A}^U\right) = \left((a_1^L, a_2^L, a_3^L, a_4^L; h_{\tilde{A}}^L), (a_1^U, a_2^U, a_3^U, a_4^U; h_{\tilde{A}}^U)\right) \qquad (۲-۳۲)$$

۲-۳ پیشینه تحقیق

۲-۳-۱ چابکی بیمارستانی

۲-۳-۱-۱ مطالعات داخلی

شاه محمدزاده و سروری (۱۳۹۸) در تحقیقی از نظر هدف کاربردی و بر حسب ماهیت و نوع روش توصیفی-پیمایشی، به بررسی رابطه میان کار تیمی و چابکی سازمانی در بیمارستان بهبود تبریز پرداختند. جامعه آماری این تحقیق کلیه کارکنان بیمارستان بیمارستان بهبود تبریز بوده و جمع آوری داده از نمونه از طریق پرسشنامه انجام گرفت. به منظور تصدیق روایی ، روایی صوری و برای بررسی پایایی از شاخص آلفای کرونباخ بهره گرفته شد. برای بررسی فرضیات تحقیق نیز از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد که رابطه معناداری بین کار تیمی و چابکی سازمان وجود دارد. همچنین رابطه معناداری بین کار تیمی و مولفه های چابکی سازمانی(سرعت، شایستگی، پاسخگویی و انعطاف پذیری) تایید شد.

اکبری و گرامی (۱۳۹۷) در پژوهشی کاربردی، توصیفی - میدانی و از نوع همبستگی، به بررسی رابطه بین یادگیری سازمانی با چابکی سازمانی در بیمارستان آیت‌الله کاشانی شهرکرد می‌پردازند جامعه آماری تحقیق کلیه کارکنان و کادر درمانی(پرستاران و پزشکان) بیمارستان آیت‌الله کاشانی شهرکرد بوده که با استفاده از جدول مورگان تعداد ۹۵ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای گردآوری اطلاعات از پرسشنامه های روا و پایا (آلفای کرونباخ برای پرسشنامه یادگیری سازمانی و پرسشنامه چابکی سازمانی برابر ۰/۸۹۷) استفاده گردید. برای تحلیل آماری داده‌ها از شاخص‌های آماری، میانگین، انحراف استاندارد و همچنین از آزمون ضریب همبستگی برای آزمون فرضیه‌های تحقیق استفاده شده است که با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌ها انجام پذیرفت که افزایش در هریک از شاخص های یادگیری سازمانی منجر به افزایش چابکی در بیمارستان

آیت‌الله کاشانی شهرکرد می‌گردد. و همچنین برای پیاده سازی مدل‌های برنامه‌ریزی اصطلاحی ژن از نرم افزار MATLAB استفاده شده است

اصغر زاده و نژاد ایرانی (۱۳۹۷) چابک سازی بیمارستان با استراتژی تله مدیسین و اثر تعدیل گری عوامل بهره‌وری در یک بیمارستان نظامی را مورد بررسی قرار می‌دهند. این پژوهش از نوع توصیفی - پیمایشی و نمونه آماری ۱۳۷ نفر از کارکنان بیمارستان۵۲۳ ارتش انتخاب شدند. همچنین برای جمع آوری داده‌ها از پرسشنامه اسـتفاده و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری انجام شد. در این مطالعه یافته‌های پژوهش نشان داد، تله‌مدیسین با ضریب ۰/۲۷۸ بر چابک سازی سازمانی، بهره‌وری کارکنان با ضریب مسیر ۰/۴۴۷ بر چابک سازی و بهره‌وری کارکنان نیـز با ضریب میسر ۰/۱۷۴ نقش تعدیل‌گری در تأثیر تله‌مدیسین بر چابک سازی را ایفاء می‌نماید.

جمشیدی و خدادادیان (۱۳۹۷) به بررسی رابطه بین چابک سازی سازمانی و رضایت مراجعین بیمارستان تامین اجتماعی شهرستان خرم آباد پرداختند. روش مورد استفاده در این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی از نوع همبستگی می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق، کلیه مراجعین بیمه سلامت در شهرستان دورود بوده و تعداد نامشخص می‌باشد. با توجه به جامعه آماری در این تحقیق با استفاده از جدول مورگان ۴۸۳ نفر به روش نمونه گیری غیر تصادفی در دسترس عنوان نمونه انتخاب گردید. برای جمع آوری داده از دو پرسشنامه استاندارد چابکی سازمانی، شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) و رضایت مراجعین محمد (۲۰۰۵) استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده از آزمونهای کلموگروف – اسمیرنوف جهت تایید نرمال بودن توزیع داده‌ها و آزمون ضریب همبستگی پیرسون جهت آزمون فرضیه‌ها به کمک نرم افزار SPSS استفاده گردید. یافته های پژوهش نشان داد که بین چابکی سازمانی و رضایت مراجعین بیمارستان تامین اجتماعی شهرستان خرم آباد رابطه مثبت و مستقیم وجود دارد.

نیک خو، خیاط مقدم و عرفانیان (۱۳۹۵) در پژوهشی کاربردی-توصیفی به بررسی تاثیر هوش سازمانی بر چابکی سازمانی می پردازند. جامعه آماری آن‌ها شامل کلیه کارکنان رسمی بیمارستان امام رضا(ع) مشهد به تعداد ۴۶۰ نفر بوده و با استفاده از جدول مورگان از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده گردید. با توجه به جامعه آماری نمونه آماری با استفاده از جدول مورگان ۲۱۰ نفر در نظر گرفته شد. ابزار پژوهش برای سنجش هوش سازمانی پرسشنامه استاندارد بر اساس مدل هوش سازمانی آلبرشت با ۴۹ سوال و ۷ مولفه برای سنجش چابکی سازمانی پرسشنامه استاندارد بر اساس مدل گلدمن با ۲۷ سوال و ۴ مولفه، استفاده شده است. در این تحقیق برای ارزیابی ضریب پایایی پرسشنامه‌ها از روش سازگاری درونی و ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. مقادیر ۰/۸۸۷ برای چابکی سازمانی و ۰/۹۶۳ برای هوش سازمانی نشان دهنده پایایی پرسشنامه ها می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آمار توصیفی و استنباطی استفاده گردیده و با استفاده از آزمون ها و مدل های آماری ، داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در نهایت نتایج نشان داد هوش سازمانی بر چابکی سازمانی تاثیرگذار است.

قمری و همکاران (۱۳۹۵) به منظور تعیین سهم هر یک از ابعاد هوش سازمانی در چابکی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مطالعه‌لی توصیفی تحلیلی در سال ۱۳۹۲برروی ۴۰۸ نفر از کارکنان به صورت نمونه گیری طبقه ای بیمارستانها انجام دادند. این ابزار گرد آوری داده ها در زمینه هوش سازمانی، پرسشنامه استاندارد Albrekht و در خصوص چابکی سازمان از پرسشنامه Goldman استفاده شد. داده ها از طریق روش رگرسیون تحلیل شد. بیشترین سهم در تعیین چابکی را مولفه چشم انداز استراتژیک داشت. با توجه به نتایج این مطالعه اتخاذ تدابیری جهت وجود چشم انداز استراتژیک در بیمارستانها و برگزاری دوره های آموزشی مربوط به منظور آگاه سازی کارکنان و مدیران می تواند منجر به افزایش سطح چابکی بیمارستان ها و ارائه خدمت موثر به بیماران گردد.

عبدی تالارپشتی، محمودی و جهانی (۱۳۹۵) چابکی بیمارستانی را بوسیله پرسشنامه‌ای متشکل از ۵۳ مولفه و معیار چابکی با اخذ نظرات ۲۶۰ نمونه آماری از جامعه‌ای شامل روسا مدیران، اعضای هیئت علمی و صاحب نظران مراکز بهداشتی و درمانی بررسی نمودند. نتایج این پژوهش نشان داد که توسعه‌ی مهارت‌های کارکنان؛ به‌کارگیری فن‌آوری اطلاعات؛ ادغام فرایندها؛ حساسیت و پاسخگویی به بازار؛ برنامه‌ریزی متناسب؛ معرفی خدمت جدید؛ کاهش هزینه؛ رضایت بیمار و کیفیت خدمات در چابکی بیمارستان های عمومی ایران تأثیر دارد و معرفی خدمت جدید بیشترین رتبه و توسعه مهارت کارکنان کمترین رتبه را کسب نمودند.

دانایی فرد و نصیری (۱۳۹۱) به بررسی ارتقای آمادگی استراتژیک برای مدیریت بحران در بیمارستان‌های دولتی و خصوصی پرداختند. این پژوهشگران این ادعا را مورد آزمون قرار می دهد که افزایش چابکی سازمانی و بهداشت روانی کارکنان باعث افزایش آمادگی استراتژیک در بحران ها می‌شود. نتایج این پژوهش بر تأیید صحت این فرضیه صحه می‌گذارد. جامعه آماری پژوهش نیز عبارت است از کارکنان و کارشناسان صف بیمارستان‌های تهران که به دو بخش خصوصی و دولتی قابل تقسیم هستند. داده‌ها توسط پرسشنامه جمع‌آوری گردیده و امتیازات کسب شده به کمک نرمافزار SPSS تحلیل شد. نتایج حاصل از بررسی متغیرها، شاخص‌ها و نیز رابطه بین متغیر مستقل و وابسته، بیانگر وجود رابطه بین چابکی سازمانی و بهداشت روانی کارکنان با آمادگی استراتژیک برای مقابله با بحران می‌باشد.

۲-۳-۱-۲ مطالعات خارجی

سمیر دهیات (۲۰۰۴) در مطالعات خود، چابکی در بخش مراقبت های بهداشتی را برای مقابله با عدم قطعیت‌ها و تغییرات غیرقابل پیش بینی در محیط خارجی سازمان های بهداشت و درمان موثر و اساسی می‌داند. به عقیده وی، رویکردهای فعالانه برای هماهنگی و ادغام منابع می‌تواند به پیشرفت چابکی سازمان در بخش مراقبت‌های بهداشتی و درمانی کمک کند. انگیزه و فلسفه اصلی وجود

سازمانهای بهداشتی و درمانی ، خدمت و عمل انسان دوستانه است و همین امر باعث می‌شود که کارکنان بهداشت و درمان نسبت به موضوعاتی مانند رقابت و سودآوری حساس نباشند (Dahiyat 2004).

آکنروی و کوئن (۲۰۱۵) چابکی را به عنوان یکی از پنج عامل اساسی مورد نیاز برای ارتقاء نوآوری در بخش بهداشت و درمان که امکان توسعه سریع پاسخ به نیازهای بیمار را فراهم می‌کند، معرفی می‌کنند. این محققین ضمن ارائه راه‌های جدید در جهت بهینه سازی فرآیندهای ارائه خدمات درمانی به منظور اتخاذ مفهوم چابکی در بخش بهداشت، پیشنهاد می‌کنند که ارائه دهندگان خدمات بهداشتی و درمانی، در عملکرد تجاری خود و در قبال مشتریان، ابتکار عمل و خلاقیت را در دستور کار خود قرار دهند (Akenroye and Kuenne 2015).

تولف و همکاران (۲۰۱۵) مفهوم چابکی و لزوم تغییر جهت در بیمارستان‌ها به سوی پذیرش ناپیوستگی و ابهامات، و همچنین توسعه ظرفیت‌های سازمانی که تغییر را به عنوان یک ویژگی محیطی می‌شناسند، مورد مطالعه قرار دادند. ظرفیت‌های سازمانی که به بیمارستان‌ها برای چابک‌سازی کمک می‌کنند، عبارتند از: پیوندهای درون سازمانی شفاف و روشن، حساسیت به بازار و تمرکز بر مشتری، مدیریت از طریق پشتیبانی از کارکنان و تیم‌های خودگردان، ساختارهای ارگانیک و پاسخگو ، دارای ظرفیت و منابع انسانی و سرمایه‌های انسانی انعطاف پذیر به منظور کاهش زمان‌ها. این ویژگی‌ها به چابکی کمک نموده و نیز با چابکی تقویت می‌شوند (Tolf et al. 2015).

پاتری و سورش (۲۰۱۷) ابزاری را جهت ارزیابی چابکی سازمان‌های خدمات درمانی و بیمارستان را ارائه نمودند. این مطالعه توانمندی‌های چابک بیمارستانی را به چهار دسته معیار اصلی طبقه بندی می‌کند که عبارتند از: چابکی از طریق مدیریت (شامل یازده زیرمعیار) ، چابکی از طریق فناوری (شامل چهارده زیرمعیار) ، چابکی از طریق استراتژی خدمات (شامل ۹ زیر معیار) و چابکی از طریق

راننده رقابتی (شامل یازده زیرمعیار) که می تواند در ارزیابی میزان چابکی بیمارستان مورد استفاده قرار گیرد. مدل ارائه شده توسط این محققین در جدول ۲-۳ آمده است (Suresh and Patri 2017).

جدول (۲-۳) مدل مفهومی برای ارزیابی چابکی بیمارستان (Suresh and Patri 2017)

عوامل توانمندساز چابکی	معیارهای چابکی	زیرمعیارهای چابکی
۱. چابکی از طریق مدیریت	ساختار مدیریت بیمارستان	• ساختار سازمانی غیر متمرکز • مدیریت تیمی سازمان • شفافیت جریان اطلاعات
	میزان استقلال نیروی کار	• نیروی کار توانمند • قدرت تصمیم گیری مستقل • پذیرش مسئولیت کار • وجود فرهنگ تقسیم کار
	حمایت مدیر عالی	• مدیریت ارتباطات مناسب با کارکنان بیمارستان • برگزاری جلسات متعدد با کارکنان و تسهیل کارها و رفع مشکلات و دغدغه‌های آن‌ها • مشارکت مدیریت و تصمیمات شفاف • دستمزد و پاداش‌های مناسب به کارکنان بیمارستان
۲. چابکی از طریق تکنولوژی	یکپارچگی فناوری اطلاعات	• ضبط اطلاعات بیماران و سوابق پزشکی • جلوگیری از خطا در خوانش تجویزات و نسخه‌های پزشکی • انجام کارها بدون استفاده از کاغذ (الکترونیکی)
	اتوماسیون تجهیزات	• به روز ترین تجهیزات برای تشخیص بیماری‌ها • میزان دقت تشخیص‌ها • صرفه جویی در زمان از طریق اتوماسیون
	تغییر در فرآیندهای فنی و خدماتی	• ارتقاء سیستم داروخانه و نگهداری دارو • ارتقاء فنی تجهیزات و امکانات بیمارستانی • تغییر در مسیرهای انتقال بیماران به منظور به حداقل رساندن جابه‌جایی‌ها
	مدیریت جریان و زمان بیماران	• نظارت بر تراکم بیماران و سیستم نوبت دهی • میزان راحتی بیماران در سالن‌های انتظار • حداقل سازی حد فاصل زمان پذیرش تا ترخیص بیماران
	کنترل بصری	• بازرسی تصویری از وضع عمومی بیماران • تشخیص میزان وخامت و فوریت بیماران به صورت تصویری
۳. چابکی از طریق استراتژی خدمات	انطباق با واکنش‌های بیماران	• فرهنگ بهبود مداوم کیفیت ارائه خدمات • تحلیل بازخوردهای بیماران و تلاش برای بهبود خدمات در آینده

	وضعیت کارکنان بیمارستان	• کارکنان انعطاف پذیر که توانایی پذیرش و استفاده از تجهیزات جدید را دارند • آموزش‌های مناسب در مورد تکنولوژی‌ها و سیستم‌های جدید • کارکنان متبحر و متخصص که در شیفت‌های روتین و روزمره کار می‌کنند
	شیوه‌های کاری انعطاف پذیر	• پذیرش مسئولیت کارها توسط شیفت سر کار • امکان جابه‌جایی شیفت‌ها برای کارکنان بیمارستان • مرخصی‌ها هفتگی انعطاف پذیر با اطلاع قبلی • به منظور بهبود سطح سرویس‌دهی، کارکنان بیمارستان آموخته‌های روزانه خود را با همکاران به اشتراک بگذارند
۴. چابکی از طریق رقابت	کیفیت خدمات	• حصول اطمینان از کیفیت خدمات ارائه شده به بیماران • بهبود و پیشرفت مترقی بیماران در روند بازیابی سلامتی
	هزینه‌های درمان بهینه	• حداکثر استفاده از تجهیزات در دسترس • سیستم طبقه بندی هزینه بر اساس فعالیت • حذف زمان‌ها و هزینه‌هایی که فاقد ارزش افزوده‌اند
	امنیت بیماران و کارکنان بیمارستان	• برنامه‌های آموزشی مناسب در مورد ایمنی • نگهداری مداوم تجهیزات اطفاء حریق در بیمارستان • حفظ پاکیزگی محیط درون و بیرون بیمارستان
	مشارکت کارکنان بیمارستان	• تفکر خلاقانه • حداقل سازی فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده • مشارکت و همکاری قوی

پاتری و سورش (۲۰۱۷) به شناسایی عوامل تواناساز چابکی در سازمانهای بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها پرداختنده و اذعان داشتند که مبدل ساختن فضای درونی بیمارستان به محیطی غیررسمی، دوستانه و کارمند پسند برای دستیابی به چابکی برای یک سازمان بهداشتی و درمانی حیاتی است. این نویسندگان ده تواناساز چابکی سازمانی را شناسایی کردند که در جدول ۲-۴ به نمایش گذاشته شده است. این مطالعه حاکی از آن است که ساختار سازمانی مهمترین و موثرترین عامل و عامل ساختارهای انعطاف پد=ذیر کمترین تأثیر را بر چابکی بیمارستانی دارد. این محققین همچنین عنوان میدارند که نیروی کار انعطاف پذیر، ارائه آموزش‌های لازم به کارکنان و پیاده سازی سیستم پیشنهادات کارکنان و بیماران باعث افزایش هرچه بیشتر چابکی سازمانی در بیمارستان می‌شود (Patri and Suresh 2017).

جدول (۲-۴) ظرفیت‌های چابک در یک سازمان خدمات درمانی (Patri and Suresh 2017)

تواناسازهای چابکی بیمارستانی
۱. ساختار سازمانی بیمارستان
۲. توانمندسازی کارکنان برای تصمیم گیری
۳. نیروی کار انعطاف پذیر، متخصص و با انگیزه
۴. انسجام و هماهنگی میان مدیران و کارکنان
۵. همکاری و هماهنگی در محیط کار
۶. مرزبندی‌های سست میان واحدها و عملیات‌ها
۷. ارائه آموزش‌های لازم به کارکنان
۸. تفویض وظایف و تصمیم گیری‌ها
۹. قوانین و رویه‌های باز و منعطف
۱۰. پیاده سازی سیستم پیشنهادات کارکنان و بیماران
۱۱. ساختارهای انعطاف پذیر
۱۲. یادگیری سازمانی منسجم در سراسر بیمارستان
۱۳. تعهد سازمانی نسبت به زمان و هزینه‌ها به منظور پیاده سازی و آموزش چابکی
۱۴. اتخاذ فناوری اطلاعات

وایشناوی و همکاران (۲۰۱۹) تعامل بین عوامل مختلف آمادگی برای اجرای چابکی در سازمانهای بهداشتی را بررسی نوده و دوازده عامل آمادگی را جمع بندی کردند. تیم سازی ، تغییر سازمانی ، تعهد استراتژیک ، پویش محیطی ، کار کنان متخصص و تفویض تصمیم گیری ، رهبری سازمانی ، در دسترس بودن منابع ، برقراری سیستم پیشنهاد ، همکاری و هماهنگی ، اثربخشی هزینه ، نوآوری و آموزش و توسعه از جمله عوامل شناساسیی شده توسط این محققین می‌باشند. این محققین همچنین دریافتند که پویش محیطی ، در دسترس بودن منابع ، نوآوری ، اثربخشی هزینه ، رهبری سازمانی ، آموزش و توسعه عوامل مهمی برای اجرا و بهبود آمادگی برای چابکی در سازمان های بهداشتی و درمانی و بیماسرتان‌ها می‌باشد. آنها همچنین خاطرنشان کردند که پویش محیطی و در دسترس بودن منابع بیشترین تأثیر را بر سایر عوامل در چابکتر شدن فرآیندها ایفا نموده و همچنین ایجاد تیم در بین کارکنان به مدیریت کمک می کند تا اعتماد ، همکاری و درک بهتر نظرات کارکنان نسبت به چابک سازی را ایجاد کند (Vaishnavi, Suresh, and Dutta 2019).

جدول (۲-۵) عوامل آماده ساز چابکی بیمارستانی (Vaishnavi, Suresh, and Dutta 2019)

عوامل	توضیح
۱. تیم سازی	به منظور پذیرش چابکی در بیمارستان‌ها ، افراد مجاز به کار در تیم‌های مختلف بین بخشی و خودگردان بوده و فرآیندهای تصمیم گیری غیرمتمرکز خواهند بود کند
۲. تغییر سازمانی	تغییر سازمانی موجب ایجاد نگرش مثبت نسبت به تغییر ، ایده های جدید ، افراد جدید و فناوری لازم برای آمادگی در چابکی می‌شود.
۳. تعهد استراتژیک	با توجه به شدت رقابت و سرعت در پذیرش چابکی ، سازمان‌ها باید برای بقا و حفظ مزیت رقابتی خود ، پذیرای تغییرات استراتژیک مداوم باشند.
۴. پویش محیطی	سازمان‌های بهداشتی و درمانی باید برای درک تغییرات در بخش های حقوقی ، سیاسی ، اقتصادی و رقابتی ، محیط بیرونی را پویش کند. . تغییر در محیط های مختلف برای آمادگی چابک در سازمان بهداشت و درمان در نظر گرفته شده است
۵. کارکنان متخصص و تفویض تصمیم گیری	در یک سازمان وظایف مختلفی انجام می‌گیرد ، چرا که سیستم موجود نمی تواند به طور کامل بسته باشد و به طور همزمان از دو سیستم تبعیت می کند. انجام وظایف متعدد، همراه با تصمیم گیری های متعدد، که تا زمان اجرای کامل ظرفیت چابکی، که به ویژه در سازمان‌های مراقبت های بهداشتی و درمانی ادامه خواهد بافت.
۶. رهبری سازمانی	رهبری سازمانی در توسعه چشم انداز سازمانی ، روندها و اهداف استراتژیک ، انعطاف پذیری فرآیندها و استفاده از منابع به گونه‌ای اثربخش، به ذینفعان کمک می کند.
۷. در دسترس بودن منابع	مدیریت سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها باید منابعی مانند منابع مالی، فنی، مواد، منابع انسانی و فضای مورد نیاز برای ایجاد تغییرات را فراهم کند. متخصصان ، رایانه ها و ابزارها ضروری برای اجرای موفقیت آمیز فرآیند چابک سازی هستند.
۸. برقراری سیستم پیشنهادات	پیشنهادات ارائه شده توسط کارمندان ، بیماران و افراد متخصص برای بهبود چابکی برای یک سازمان بهداشت و درمان بسیار ارزشمند و کاربردی خواهد بود.
۹. همکاری و هماهنگی	مدیریت عالی همکاری و هماهنگی خوبی را بین کارمندان ایجاد می کند. هماهنگی اطلاعاتی و فردی میان سطح مدیریت و کارکنان مجوب تقویت چابکی در بیمارستان می‌شود.
۱۰. اثربخشی هزینه	اثربخشی هزینه عامل اصلی تسهیل کننده و سرعت بخش در توسعه محرک‌های چابکی می‌باشد.
۱۱. نوآوری	نوآوری به ظرفیت آغازگری و اجرای نوآوری ها با سرعت بیشتر در سازمان بهداشتی و درمانی اشاره دارد.
۱۲. آموزش، تمرین و توسعه	آموزش و توسعه امری با اهمیت فراوان زیرا سازمان را برای مرحله بغدی فرآیند چابکی آماده می‌سازد

سیندوانی و همکاران (۲۰۱۹) بیان می‌دارند که چابک بودن برای سازمان‌های بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها ضروری است زیرا به آن‌ها کمک می‌کند سریعتر با تغییرات محیطی سازگار شوند. نویسندگان ده عامل ارائه شده بر چابکی در سازمانهای بهداشتی و درمانی از جمله ساختار سازمانی ، رهبری ، فرض بیمار و تشخیص بیمارستان ، مدیریت زنجیره ای در بیمارستان ، اجرای حاکمیت

بالینی ، ارتقاء فناوری ، آگاهی از بازار ، برون سپاری ، پشتیبانی از مشتریان ذهنی ، چند ماهر چند دانش کارمند و رابطه متنی بین آنها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. آنها نتیجه گرفتند عواملی مانند کارمندان چند مهارت و چند دانش ، رهبری ، ساختار سازمانی عناصر اصلی هستند و می توانند بر سایر افراد تأثیر بگذارد (Sindhwani et al. 2019).

جدول (۲-۶) عوامل آماده ساز چابکی بیمارستانی (Sindhwani et al. 2019)

عوامل	توضیح
۱. ساختار سازمانی غیرتمرکز و مدیریت تیمی	سازمان مسطح و مدیریت تیمی در بیمارستان‌ها موجب از بین رفتن اختلافات، کاهش خسارات و پرهیز از اتلاف زمان برروی فرآیندهای غیر اثربخش می‌شود.
۲. رهبری	رهبری یکی از ملزومات اساسی در هر سازمان بهداشتی و درمانی می‌باشد که اعتماد و اطمینان را به اعضای تیم‌ها و کارکنان انتقال می‌دهد.
۳. ذهنیت و قضاوت بیماران در مورد بیمارستان	تمایزی که میان انتظارات بیمارنان و قضاوتشان نسبت به بیمارستان و عملکرد واقعی بیمارستان وجود دارد حائز اهمیت فراوانی می‌باشد. بیماران انتظارات خود نسبت به یک بیمارستان را پیش از اولین تجربه خود از خدمات بیمارستان شکل می‌دهند. عملکرد بیمارستان می‌تواند ادراکو انتظار بیماران را برآورده و یا رد کند.
۴. مدیریت زنجیروار و هماهنگی بین بخشهای مختلف	این امر همکاری و هماهنگی بین اعضا و واحدهای مختلف سازمان بهداشتی و درمانی و یا بیمارستان افزایش می‌دهد.
۵. برقراری سیستم حاکمیت بالینی	تاکید بر بر ادغام منابع انسانی و فناوری اطلاعات از اهمیت زیادی برخوردار است و موجب تقویت سیستم‌های نظارتی و کاهش بروز اشتباهات و خطاها می‌گردد.
۶. به روز رسانی تجهیزات و تکنولوژی‌ها	پیشرفت تکنولوژی از هر نظر ، موجب احساس نیاز برای تقویت تجهیزات و ابزارآلات فنی و تخصصی چزشکی در سازمان‌های بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها می‌شود.
۷. آگاهی از بازار	قبل از اجرای چابکی در سازمان‌های بهداشتی و درمانی ، باید دانش کاملی از وضعیت بازار و خواست و نیاز بیماران کسب نمود.
۸. برونسپاری	چابکی موافق با تروج برونسپاری است چرا که سازمان‌های بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها مدیریت زنجیره تامین را پذیرفته‌اند.
۹. حمایت روانی از بیماران	حمایت‌های روانی برای راحتی و آرامش از بیماران ضروری می‌نماید. این امر موجب ایجاد رضایت در همراهان بیماران و ارامش جو کلی بیمارستان نیز می‌گردد.
۱۰. کارکنان متبحر و متخصص	کارمندان باید بهترین برنامه آموزشی را داشته باشند تا همه افراد از مهارت و دانش و آگاهی بالایی برخوردار بوده تا در صورت لزوم سریعاً به انجام وظایفی جدید، ناگهانی اما احتمالا پیشبینی شده بپردازند.

۲-۳-۲ پیشینه تحقیقات روش فلوسورت

روش فلوسورت برای اولین بار توسط فیلیپ نمری (۲۰۰۹) به عنوان یک روش طبقه بندی بر اساس روش رتبه بندی پرامتی معرفی شد. در رساله نمری همچنین اشاره‌ای به فلوسورت فازی و فلوسورت فاصله‌ای، که در هر دوی آن‌ها مقادیر غیر قطعی می‌باشند نیز به چشم می‌خورد (Nemery 2009).

نمری و لمبوری (۲۰۰۸) نیز روش فلوسورت را به عنوان یک روش طبقه بندی معرفی کرده و مثالی از مسائل طبقه بندی را یک بار بوسیله نمایه‌های مرکزی و یک بار بوسیله نمایه‌های محدود کننده طبقه بندی نموده و نشان دادند که نتایج دو روش نزدیک است. این محققین همچنین مقایسه ای بین فلوسورت و الکتره-تری انجام داده و استواری بین دو روش را مورد بررسی قرار دادند (Nemery and Lamboray 2008).

سپالویدا و همکاران (۲۰۱۰) روش فلوسورت را به منظور شناسایی و طبقه بندی سطح نوآوری سازمانی در دسته‌های از پیش تعیین شده اعمال کرد. این امر فرصتی را برای تدوین استراتژی مناسب برای بهبود نوآوری ایجاد می‌کند تا شرکت های کوچک و متوسط بتوانند سطح نوآوری خود را افزایش دهند (Sepulveda et al. 2010).

نمری و همکاران (۲۰۱۲) برای اولین بار نمایش تصویری از فرآیند طبقه بندی روش فلوسورت را به منظور تقویت رویکردهای تجویزی ارائه دادند. این پژوهشگران دو تکنیک تجسم سازی از جمله FS-GAIA و نمودار نوار انباشته[۴۹] را که از جمله روشهای توصیفی می‌باشند ، ارائه دادند (Nemery et al. 2012)

ورهایدن و دمور (۲۰۱۴) روش فلوسورت را در شاخه اقتصاد مالی و به منظور پرداختن به طبقه بندی محدود دوگانگی صندوق ها که دارای سرمایه گذاری با مسئولیت اجتماعی است در مقابل صندوق های متعارف به کار گرفتند. نویسندگان اظهار داشتند که این روش ابزاری نویدبخش برای بهبود در

[49] - Stacked bar diagram

سنجش عملکرد صندوق است زیرا امکان ناهمگونی بیشتر در مسئولیت های اجتماعی را دارد (Verheyden and De Moor 2014).

لولی و همکاران (۲۰۱۵) روش سیستم پشتیبانی تصمیم گیری گروهی فلوسورت را برای نخستین بار معرفی نمودند که گروهی از تصمیم گیرندگان را درگیر فرآیند تصمیم گیری و طبقه بندی می‌کند. نویسندگان از این روش برای مرتب کردن حالت های خرابی روش FMEA در کلاس های اولویت استفاده کردند. آنها همچنین خاطرنشان کردند که این روش بسیار انعطاف پذیر است و از ایرادات تکنیک‌های جبرانی جلوگیری می کند (Lolli et al. 2015).

کامپوس و همکاران (۲۰۱۶) روش فلوسورت ادغام شده با نظریه اعداد فازی، مناسب برای مدل سازی عدم دقت در فرآیند تصمیم گیری را معرفی نمودند. در این روش، مجموعه های فازی مثلثی بر اساس سهولت کاربرد استفاده شدند. نویسندگان فلوسورت فازی را با روش‌های پرامتی فازی، فلوسورت و فلوسورت فاصله‌ای مقایسه کردند و شباهت‌هایی در نتیجه‌های استخراج شده یافتند (Campos, Mareschal, and De Almeida 2015).

ون‌آشه و اسمت (۲۰۱۶) از تکنیک اکتشافی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک برای استخراج وزن، آستانه‌های بی‌تفاوتی و ارجحیت مطلق و نمایه‌های مرجع دسته بندی های فلوسورت و فلوسورت فاصله‌ای استفاده نمودند. نویسندگان پیشنهاد کردند که تصمیم گیرندگان ضمن تهیه این مقادیر با پیچیدگی های زیادی روبرو شوند و غالباً دانش جزئی در مورد ترجیحات خود دارند. بنابراین ، نویسندگان یک مسئله بهینه سازی را برای شناسایی مقادیر پارامترهای ترجیحی که سازگار با نمونه های طبقه بندی است که توسط تصمیم گیرندگان سازگار است ، پیشنهاد کردند (Van Assche and De Smet 2016).

پلیساری و همکاران (۲۰۱۹) ادغامی از روش SMAA با روش فلوسورت فازی را ارائه نمودند این روش اجازه می دهد تا روش فلوسورت با انواع مختلف اطلاعات ناقص مانند داده‌های تصادفی، فاصله‌ای

و متغیرهای کلامی اعمال شود. روش پیشنهادی همچنین به روند انتخاب وزن می‌پردازد که یکی از موضوعات دشوار در زمینه MCDA است (Pelissari et al. 2019).

۲-۴ خلاء تحقیقاتی در ادبیات

کاربرد نظریه مجموعه‌های فازی نوع-۲ در فرآیندهای تصمیم‌گیری انسان و فعالیت‌هایی که نیاز به تخصص و دانش انسانی دارد، معتبر و قابل اعتماد است، اما متأسفانه این تئوری کاربردی در تحقیقات داخلی مورد کم توجهی واقع شده است. علاوه بر این تکنیک‌های طبقه بندی یا سورتینگ دارای قابلیت بالایی در تفکیک گزینه‌ها و یا اعمال با سطح کیفی و یا عملکردی مشابه است و تکنیک فلوسورت از این حیث، رویکردی جدید و کاربردی و با سهولت استفاده به شمار می‌آید. با این حال در تحقیقات داخلی کمتر به این تنیک توجه شده است. همچنین ادغام تکنیک فلوسورت با نظریه مجموعه اعداد فازی نوع-۲ فاصله‌ای تا کنون صورت نگرفته است و در جهان مصداق ندارد؛ حال آن که این نظریه راهکار بسیار مناسبی برای مدل نمودن ابهامات و عدم قطعیت در اطلاعات مربوط به تصمیمگیری‌ها به وسیله متغرهای کلامی است.

مدیریت بحران حوزه‌ای جامع، به‌روز و زنده است که پیوسته نیازمند تحقیق و توسعه و تکامل ابزارهای پیشنهادی و راهکارهای عملیاتی می‌باشد. چابکی به عنوان مفهومی ریشه‌ای و تحول آفرین توانایی ایجاد تغییرات اساسی در نگرش و رویه‌های موجود در راستای کنترل و مدیریت بحران را دارا می‌باشد (Akter and Fosso 2017). تا به امروز به غیر مطالعاتی که به روی زنجیره تامین چابک در مدیریت بحران انجام شده، هیچ گونه مطالعاتی در خصوص ادغام مفاهیم چابکی با حوزه مدیریت بحران صورت نگرفته است. همچنین با توجه به نقش بیمارستان‌ها در پاسخ‌دهی به بحران‌ها، مجهز سازی آن‌ها به قابلیت‌های چابکی گام بلندی در راستای بهبود سطح خدمات در شرایط بحرانی خواهد بود.

این تحقیق در نظر دارد با ایجاد انسجام میان مفاهیم چابکی با حوزه مدیریت بحران، چهارچوبی کاربردی به منظور ارزیابی میزان چابکی بیمارستان‌ها در مدیریات بحران به دست دهد. در فصل ۳ مدل پیشنهادی ارائه شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق

۳-۱ مقدمه

از میان هزاران دلیل موجود که منجر به وقوع بحران‌ها و مخاطرات طبیعی می‌گردند، تنها درصد اندکی توسط بشر قابل پیشگیری و ممانعت است. مابقی موارد همه روزه در حال وقوع بوده و بلایا را به بار می‌آورند. در نتیجه ضرورت آگاهی و آمادگی در جهت مقابله و رویارویی با بحران‌ها و بلایا به امری غیرقابل چشم پوشی مبدل خواهد شد. چهارچوب تدوین شده برای مواجهه با این‌گونه رویدادها به منظور به حداقل رساندن آسیب، تحت عنوان مدیریت بحران‌ها و مخاطرات شناخته می شود (Janati et al. 2017; Jiuh-Biing Sheu, Yen-Heng Chen 2005).

اجرای موفقیت آمیز مدیریت بحران فقط با تلاش‌های سازمانی مشترک توسط ارگان‌ها، آژانس‌ها و سازمانهای ذیربط حاصل می‌شود و نیازمند همکاری میان نهادهای اصلی زیرساخت اجتماعی مانند نهادهای خدمات اجتماعی، زیرساخت‌های ارتباطی و حمل و نقل ، بخش ساخت و ساز و شهرسازی، رسانه، بخش مراقبت‌های بهداشتی و خدمات درمانی و غیره می‌باشد. در این میان، بخش خدمات درمانی به عنوان پاسخ دهنده اصلی، محوری‌ترین مسئولیت و شفاف‌ترین حوزه عملکرد را در راستای پاسخگویی به بحران‌ها و مخاطرات بر عهده دارد (Apo et al. 2019; O’Sullivan et al. 2013).

چابک سازی سازمان‌های خدمات درمانی و بیمارستان‌ها به آن‌ها این امکان را می‌دهد که در شرایط بحرانی به طریقی کاراتر به پوشش مخاطرات و پیامدهای آن‌ها بپردازند. پیاده سازی مؤلفه‌های چابکی در بیمارستان‌ها به آن‌ها در تخصیص بهتر منابع درجهت بهبود قابلیت‌های فنی، آماری و مدیریتی به منظور به کارگیری بهتر اطلاعات مرتبط با بحران یاری می‌رساند (Akter and Fosso 2017).

۳-۲ نوع تحقیق

پژوهش حاضر با توجه به نوع آن و از نظر روش و چگونگی به دست آوردن داده‌های مورد نیاز، تحقیق توصیفی و از نوع پیمایشی است. تحقیق پیمایشی، توصیفی است از نگرش و رفتار جمعیتی بر اساس

انتخاب نمونه‌ی تصادفی و معرف از آن‌ها به یک رشته سؤال. پژوهشگران علوم اجتماعی می‌کوشند تا با استفاده از تحقیقات پیمایشی به تبیین پدیده‌ها پرداخته و صرفاً به توصیف بسنده نکنند. همچنین این تحقیق با توجه به ماهیت موضوع و هدف آن از نوع کاربردی است. از منظر اعتبار علمی تحقیق حاضر از نوع ذهنی است زیرا روابط بین آن‌ها از طریق تحلیل‌های ذهنی و بدون استعانت از واقعیات تجربی کشف و تعریف می‌شوند.

۳-۳ جامعه و نمونه آماری

جامعه عبارت است از گروه یا طبقه‌ای از افراد، اشیاء، متغیرها، مفاهیم یا پدیده‌ها که حداقل در یک ویژگی، مشترک باشند. در برخی موارد، کل اعضای جامعه، مورد مطالعه قرار می‌گیرند که به آن سرشماری گویند. با این حال، در بسیاری موارد، کمبود نیروی انسانی لازم، وقت و هزینه‌های مالی، اجازه مطالعه کل جامعه را نمی‌دهد. روش معمول در چنین مواردی این است که نمونه‌ای از جامعه انتخاب شود. نمونه، بخش کوچکی از جامعه است که معرف کل جامعه فرض می‌شود. نکته مهم در این تعریف، معرف بودن نمونه است. نتایج نمونه‌ای را که معرف جامعه نباشد، نمی‌توان به جامعه تعمیم داد.

در تحقیق حاضر به منظور دریافت اطلاعات مورد نیاز تحقیق، مراجعه به پنج خبره صورت گرفته تا به عنوان نمونه‌ای قضاوتی، دید جامعی از وضعیت بیمارستان‌های مورد ارزیابی در مطالعه موردی را به دست دهند.

در این تحقیق ۳۰ بیمارستان از بیمارستان‌های شهرهای تهران مورد بررسی قرار می‌گیرند. علت تعیین ۳۰ بیمارستان، ایجاد امکان استفاده از نمودارهای حدود کنترل به منظور تعیین نمایه‌های مرجع طبقه‌های مورد نیاز برای تکنیک فلوسورت می‌باشد و بدین منظور، با توجه به محدودیت نرم افزار Minitab، تعداد بیمارستان می‌بایست کمتر از $n=۲۰$ نباشد.

۳-۴ روش‌ها و ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

ابزار سنجش و اندازه‌گیری، وسایلی هستند که محقق به کمک آن‌ها می‌تواند متغیرها را اندازه‌گیری و اطلاعات مورد نیاز را برای تجزیه و تحلیل و بررسی پدیده مورد مطالعه و نهایتاً کشف حقیقت گردآوری نماید. بنابراین باید به گونه‌ای طراحی و سازماندهی شوند که بتوانند اطلاعات مربوط به‌اندازه گیری و سنجش متغیرها را به نحو مطلوب جمع آوری نمایند. در تعریف ابزار اندازه‌گیری می‌توان گفت: در علوم انسانی برخلاف علوم طبیعی کار اندازه‌گیری متغیرها و پدیده‌ها و موضوعات مورد مطالعه چندان راحت نیست و محققان سعی زیادی نموده‌اند تا شاید بتوانند راه‌حل‌هایی برای این مسئله بیابند و ابزارهایی را برای ثبت اطلاعات مربوط به پدیده مورد مطالعه و اندازه‌گیری آن ابداع نمایند. نمونه‌های ابزارهای سنجش و گردآوری اطلاعات عبارت‌اند از: سؤالات پرسشنامه، سؤالات کارت مصاحبه، شاخص‌های کارت مشاهده، نظرسنج، آزمون پیشرفت تحصیلی، آزمون استعداد، آزمون هوش، رغبت سنج، آزمون فرافکن می‌باشد.

به منظور سنجش و ارزیابی میزان چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران، از چهارچوبی یکپارچه و منسجم و دربرگیرنده عوامل چابکی همراه با ذکر محل تاثیرگذاری آن‌ها در مراحل چرخه مدیریت بحران استفاده شده است. همچنین به منظور ارزیابی کیفیت عملکرد هر یک از بیمارستان‌ها در عوامل چابکی، نظرات خبرگان تحقیق از طریق پرسشنامه اخذ شده است. در نهایت بیمارستان‌ها بنابر میزان عملکرد خود در هر یک از عوامل چابکی مطابق با نظر تجمعی خبرگان، با استفاده از رویکرد استنتاج فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای در چهار طبقه متفاوت از لحاظ کیفیت عملکرد طبقه بندی می‌گردند.

۳-۵ ارائه یک چهارچوب یکپارچه به منظور ارزیابی چابکی بیمارستانی در مدیریت بحران

بیمارستان‌ها حتی به منظور بقاء و ادامه فعالیت در محیط نامشخص و پویا، چه برسد به تحقق اهداف اجتماعی و ارائه خدمات مناسب و به موقع در شرایط حاد و بحرانی، به قابلیت چابکی نیازمند می‌باشند. همین مسئله موجب شده است تا کارشناسان این نکته را درک کنند که به منظور حصول چابکی در بیمارستان‌ها، عوامل و عناصر چابکی می‌بایست در ساختار بیمارستان ها پایه ریزی شوند. به همین دلیل، مدل ها و چارچوب‌های متعددی برای شناسایی و تقویت چابکی بیمارستانی در ادبیات تحقیقی این حوزه ارائه شده است. در فصل دو به به چهارچوب‌های ارائه شده در زمینه ارزیابی و ارتقاء سطح چابکی در بیمارستان‌ها اشاره شد.

در این تحقیق از مدل ۱۰ عامله سیندوانی (۲۰۱۹) به منظور ارزیابی چابکی بیمارستانی بهره گرفته شده است. علت این انتخاب، همسویی بیشتر این مدل با اهداف مدیریت بحران و تاکید کمتر مدل مذکور بر موضوعاتی همچون رقابت، بازار، مشتریان و سود است که مفاهیمی تجاری به حساب آمده و کمتر با اهداف مدیریت بحران انطباق دارند.

همانطور که در فصل دو اشاره شد، فرآیند مدیریت بحران شامل چهار مرحله **پیشگیری و کاهش پیامدها، آمادگی، مقابله و پاسخگویی، بازسازی و ترمیم** می‌باشد که به عنوان چرخه مدیریت بحران شناخته می‌شوند. این مطالعه، با تکیه بر این عقیده که چابکی قادر است فرآیند مدیریت بحران در بیمارستان‌ها را سهولت دهد، در پی ایجاد پیوند میان عوامل چابکی بیمارستان و مراحل مدیریت بحران‌ها و حوادث است. برای همین موضوع ، ادبیات موجود برای پیوند بین عوامل چابکی بیمارستان و مراحل مدیریت حوادث مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور، ادبیات موجود برای شناسایی پیوند میان عوامل چابکی بیمارستان و مراحل مدیریت بحران مورد بررسی قرار گرفته است. جدول ۳-۱ خلاصه‌ای از این پویش را به دست می‌دهد.

جدول (۳-۱) چهارچوب یکپارچه پیشنهادی جهت تبیین ارتباطات میان عوامل چابکی بیمارستان با مراحل چرخه مدیریت بحران (محقق ساخت)

عوامل چابکی	پیشگیری	آمادگی	پاسخگویی	بازسازی	ارتباط	منبع
ساختار سازمانی(F1)	×	×	×	×	ساختار سازمانی مناسب برای مدیریت موفقیت آمیز بحران‌ها ضروری است. تصمیم گیری تفویض شده به فرآیند آمادگی کمک می‌کند و برای رویارویی با بحران‌ها و فجایع غیر منتظره در تمامی مراحل ضروری به نظر می رسد.	(Bahrainy 2003; Harrald 2006)
رهبری(F2)	×	×	×	×	هماهنگی و تبیین نقش از طریق رهبری، آمادگی برای فجایع و بحران‌ها و مدیریت موفقیت آمیز آن‌ها را به همراه دارد. رهبری همچنین از طریق تاثیر به‌سزایی که برروی اثربخشی و کیفیت عملیاتی فرآیندها دارد، کوشش‌های انجام شده در زمینه پیشگیری و بازسازی را ثمربار تر می‌کند.	(Grigg 2012; Leadership Impact on Healthcare Organizational Behavior | LinkedIn n.d.; Reddy 2000)
ذهنیت و قضاوت بیماران در مورد بیمارستان(F3)	×	×		×	درک انتظارات و ادراک بازماندگان فجایع و بحران‌ها به بیمارستانها در برنامه ریزی مدیریت بحران‌کمک می کند. نادیده گرفتن این موضوع ممکن است باعث تمرکز در تعیین مقصر شده و اقدامات بازسازی و ترمیم را بی نتیجه گذارد.	(Kumagai, Edwards, and Carroll 2006)
مدیریت زنجیروار و هماهنگی بین بخشهای مختلف(F4)		×	×		تعداد پرسنل بیمارستان و میزان آشنایی و آمادگی آن‌ها با اقدامات لازمه در شرایط بحرانی، تأثیر زیادی در کیفیت ارائه خدمات درمانی در بحران‌ها دارد. مؤلفه‌های اساسی در فرآیند پاسخگویی بیمارستان به بحران‌ها، نظیر کنترل سایت و محیط ، تریاژ سریع ، بررسی مصدومیت و مسمومیت بیماران و غیره در دستیابی به هماهنگی و همکاری بهتر در مدیریت بیماران و ارجاع آن‌ها به بخش‌های مختلف بیمارستان نقشی حیاتی ایفا نموده و که موجب پررنگ‌تر شدن اهمیت مدیریت زنجیره درمانی در ارائه پاشخ مناسب به بحران‌ها می‌شوند.	(Reilly and Markenson 2010; Talib and Rahman 2015; Veenema et al. 2015)
برقراری سیستم حاکمیت بالینی(F5)	×		×		بهبود مستمر کیفیت و کاهش ریسک، همراه با ادغام فناوری اطلاعات و منابع انسانی ، به جلوگیری از بروز حوادث کمک می کند. فناوری اطلاعات برای پاسخ‌دهی پزشکی مناسب در برابر بحران‌ها و فجایع ضروری است.	(Alaszewski 2002; Azami-Aghdash et al. 2015; Donaldson 1998; Harrison, Harrison, and Smith 2008)

به روز رسانی تجهیزات و تکنولوژی‌ها(F6)	×	×	×	تجهیزات و تکنولوژی‌ها در مراحل مختلف مدیریت و کاهش بحران‌ها و بلایا دارای کاربرد می‌باشند. زیرساخت های ارتباطی پیشرفته برای کاهش و مدیریت حوادث ضرورینند. در مواقع بروز فجلیع، روشن ماندن و ادامه فعالیت تجهیزات پزشکی ضرورت دارد	(HORI et al. 2016; Islam, Khan, and Sharma 2012; Patricelli et al. 2009)
آگاهی از بازار (منطقه و محیط) (F7)	×	×		آگاهی از منقطه و محیط در شرایط فاجعه معادل آگاهی از بازار در فضای رقابتی است. آگاهی از منقطه و محیط برای پیشگیری از سوانح و آمادگی در برابر وقوع احتمالی آن‌ها حیاتی است. توجه به جنبه های بهداشتی محیط مانند تأمین آب سالم و تأسیسات بهداشتی ، آمادگی را افزایش می‌دهد.	(Acharya, Upadhya, and Kortmann 2006; Harrald 2006)
برونسپاری(F8)		×	×	استراتژی برون سپاری باعث افزایش کارآیی و کیفیت سازمان‌های بهداشت یو درمانی و بیمارستان‌ها می‌شود. با برون سپاری قسمتی از خدمات به واحدها و ارگان‌های خدمات و تدارکات بشردوستانه ، بیمارستان‌ها قادرند برروی درمان بازماندگان متمرکز شوند. این امر می‌تواند اقداماتی که در رستای پاسخ‌دهی و بازسازی و ترمیم صورت می‌گیرند را تقویت کند.	(Chenoweth et al. n.d.; Gil and McNeil 2015; Guimarães and de Carvalho 2012; Wang et al. 2016)
حمایت روانی از بیماران(F9)		×	×	آمادگی و برنامه ریزی مدیریت بحران از طریق تمرکز ویژه بر سلامت روان و جنبه‌های روانی اجتماعی با موفقیت بیشتری حاصل می‌شود. ارائه آموزش مناسب کارکنان بیمارستانی در زمینه بحث‌های کلی روانشناختی و بهداشت روانی می‌تواند آمادگی در برابر حوادث و پاسخ به فجایع را افزایش دهد. توجه هم زمان به سلامت روانی و رفتاری موجب بهبود کیفیت برنامه‌های مدیریت بحران در فاز آمادگی ، پاسخ‌دهی و بازسازی و ترمیم می‌گردد.	(Acharya, Upadhya, and Kortmann 2006; Pfefferbaum et al. 2012)
کارکنان متبحر و متخصص(F10)		×	×	هر فاجعه منحصر به فرد است و به ترکیب منحصر به فردی از تخصص‌ها و انواع امداد و نیروی‌های درمانی و پزشکی نیاز دارد. کافی نبودن آمادگی و آگاهی کارکنان و مسئولیت پاسخ‌دهی به بحران‌ها ممکن است آسیب و صدمه بیشتری را نسبت به سودی که به افراد آسیب دیده می‌رساند برای آن‌ها در پی داشته باشد. نیروی انسانی متخصص و ماهر و دارای چندین مهارت ، اثربخشی اقدامات امدادی را افزایش داده و به پاسخ‌دهی سریع و موفقیت آمیز منجر می‌شود.	(Abbasi and Hossein Salehnia 2013; Lam et al. 2018; Wright and Foster 2018)

۳-۶ اعداد فازی نوع-۲ و متغیرهای کلامی

به منظور فائق آمدن بر محدودیت‌های نظریه مجموعه‌های قطعی، مجموعه‌های فازی معرفی شده و مورد استفاده وسیع قرار گرفته‌اند. همچنین، توسعه مفهوم اعداد فازی نوع-۲ به متخصصین علوم تصمیم گیری اجازه می‌دهد تا عدم اطمینان و ابهامات موجود در قضاوت‌های ذهنی را با دقت و صحت بیشتر و برتری لحاظ نمایند. در همین راستا، استفاده از اعداد فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲[۵۰] (IT2TrFNs) در فرآیندهای تصمیم گیری کمی از آن جهت که میزان ابهام و عدم قطعیت بیشتری را مدل می‌کنند، منجر به نتایج معقول‌تر و قابل قبول‌تری می‌شوند (Hu et al. 2013).

مسائل MCDA عمدتاً از طریق جمع آوری و ارزیابی اطلاعاتی در مورد ترجیحات و اولویت‌های تصمیم گیرنده در خصوص هر یک از گزینه با توجه به هر معیار پاسخ داده می‌شوند؛ که این رویکرد اغلب شامل داوری و قضاوت‌های ذهنی است. بنابراین، در طول این تحقیق، از IT2FSs برای مدل‌سازی دیدگاه‌های کلامی از داوری‌های زبانی استفاده شده است.

در این راستا، از مقیاس ۹ نقطه‌ای که توسط چن (۲۰۱۱) برای رتبه بندی متغیرهای کلامی ارائه شده است استفاده می‌گردد. بدین طریق درک بهتری از برداشت و نقطه نظر پاسخ دهندگان هنگام اندازه گیری پاسخ‌های مختلف بدست می‌آید. جدول ۳-۲ این مقیاس را نمایش می دهد.

این مقیاس به تصمیم گیرندگان کمک می‌کند تا از در محاسبات خود بتوانند میان ترجیحاتی که در قضاوت‌های ذهنی پاسخ دهندگان نسبت به یکی از گزینه‌ها احساس می شود ، تمایز قائل شوند.

[50] - Interval Type-2 Trapezoidal Fuzzy Numbers

جدول (۳-۲) متغیرهای کلامی و اعداد فازی نوع-۲ متناظر با آن‌ها (T. Y. Chen 2011)

متغیرهای کلامی	اعداد فازی نوع-۲ (IT2TrFNs)
کاملا قوی (AH)	[(1/0, 1/0, 1/0, 1.0; 1.0), (1/0, 1/0, 1/0, 1/0; 1/0)]
بسیار قوی (VH)	[(0/9475, 0/985, 0/9925, 0/9925; 0/8), (0/93, 0/98, 1/0, 1/0; 1/0)]
قوی (H)	[(0/7825, 0/815, 0/885, 0/9075; 0/8), (0/72, 0/78, 0/92, 0/97; 1/0)]
نسبتا قوی (MH)	[(0/65, 0/6725, 0/7575, 0/79; 0/8), (0/58, 0/63, 0/80, 0/86; 1/0)]
متوسط (M)	[(0/4025, 0/4525, 0/5375, 0/5675; 0/8), (0/32, 0/41, 0/58, 0/65; 1/0)]
نسبتا ضعیف (ML)	[(0/2325, 0/255, 0/325, 0/3575; 0/8), (0/17, 0/22, 0/36, 0/42; 1/0)]
ضعیف (L)	[(0/0875, 0/12, 0/16, 0/1825; 0/8), (0/04, 0/10, 0/18, 0/23; 1/0)]
بسیار ضعیف (VL)	[(0/0075, 0/0075, 0/015, 0/0525; 0/8), (0/0, 0/0, 0/02, 0/07; 1/0)]
کاملا ضعیف (AL)	[(0/0, 0/0, 0/0, 0/0; 1/0), (0/0, 0/0, 0/0, 0/0; 1/0)]

۳-۷ فلوسورت فازی نوع-۲ فاصله‌ای و فاصله علامت‌دار[۵۱]

اساس روش فلوسورت مبتنی بر مقایسه همزمان گزینه‌ها با نمایه‌های مرجع می‌باشد (Nemery and Lamboray 2008) . همانطور که در روش مرسوم فلوسورت نشان داده شده است، دسته‌ها کاملاً ترتیبی بوده و مقادیر عملکرد همه گزینه‌ها میان بهترین و بدترین نمایه‌های مرجع قرار می‌گیرند. هر گروه با یک نمایه محدودکننده بالا و یک نمایه محدودکننده پایین محدود می شود. براساس مقادیر عملکردی گزینه‌ها در مجموع معیارها، به هر گزینه یک جریان مثبت و یک جریان منفی تعلق می‌گیرد که به ترتیب نشان دهنده میزانی است آن گزینه بر نمایه‌های مرجع چیره شده و مغلوب آن‌ها می‌شود. مقادیر بیشتر در معیارهایی با ماهیت مثبت (معیارهای سود) و عملکرد کمتر در معیارهایی با ماهیت منفی (معیارهای هزینه) موجب برتری گزینه‌ها برای نسبت به نمایه‌های مرجع

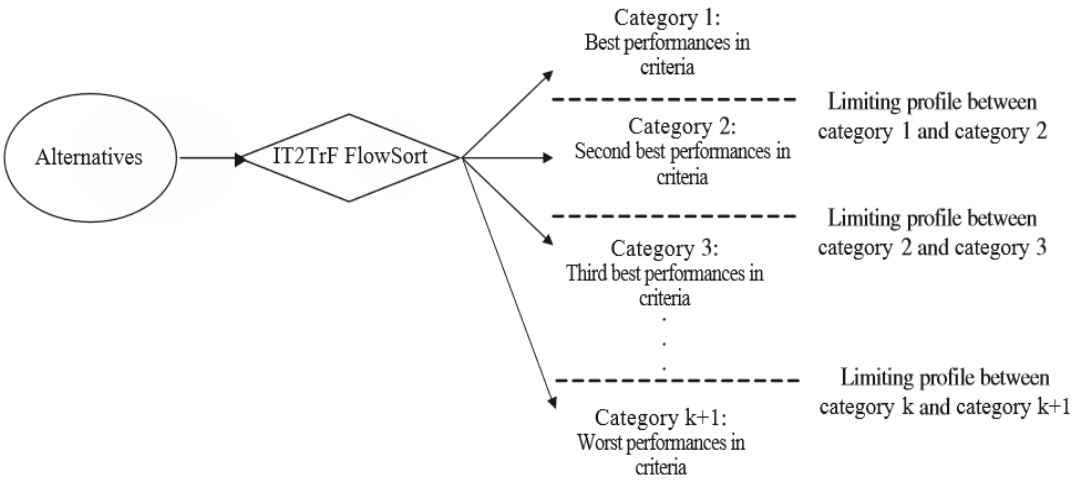
51- Signed distance

طبقه‌ها شده و در نتیجه، منجر به اختصاص گزینه‌ها به طبقه‌های بالاتر می‌گردد. سرانجام، گزینه‌ها بر اساس مقایسه کلی میان هر گزینه با نمایه‌های مرجع، به یک طبقه اختصاص می یابند.

این مطالعه با استفاده از روش فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای در پی ارائه راهکاری برای حل مسائل طبقه بندی MCDA می‌باشد. فرآیند این روش در شکل ۳-۱ نشان داده شده است. در این مطالعه به منظور انجام مقایسه میان مقادیر عملکرد فازی گزینه‌ها و نمایه‌های مرجع، یک روش مبتنی بر *فاصله علامت‌دار* ارائه شده توسط چن (۲۰۱۳) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش برای ترتیب دهی و رتبه بندی فازی قابل استفاده بوده قادر است ترتیب دهی فازی را بر اساس هر دو مقادیر مثبت و منفی تعریف کند. همچنین، اسافاده از این روش مبتنی بر فاصله علامت‌دار بسیار ساده بوده و بر خلاف سایر رویکردهای رتبه بندی فازی، نیازی به محاسبات پیچیده ندارد.

۳-۷-۱ روش فاصله علامت‌دار

مفهوم فاصله علامت‌دار، که با عنوان فاصله جهت‌دار یا متمایل[۵۲] نیز از آن یاد می‌شود، برای رتبه بندی و ترتیب دهی اعداد فازی مورد استفاده فراوان قرار گرفته و از محاسبات بسیار ساده‌ای برخوردار است (Abbasbandy and Asady 2006; T. Chen 2013).



شکل (۳-۱) فرآیند فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای

[52]- oriented/directed distance

رتبه IT2TrFN $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ برای گزینه z_i در معیار x_j مفروض است. فرض کنید $\tilde{\tilde{A}}_{ij}(\alpha)=\left(\left[A_{ij}^{L}(\alpha),A_{ij}^{U}(\alpha)\right]\right)$ فواصل اطمینان برای سطوح پیش‌فرض α باشد (همان α-برش)؛ به گونه‌ای که $\alpha\in[0,1]$. α-برش $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ به صورت زیر تعریف می‌گردد:

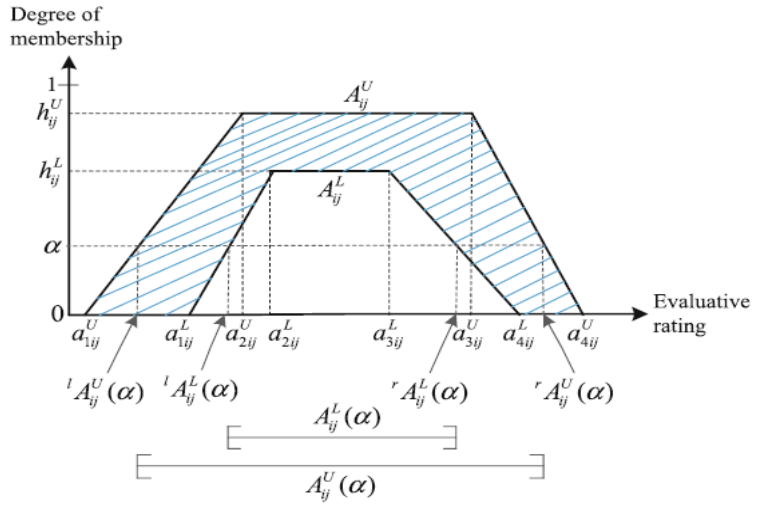
$$\tilde{\tilde{A}}_{ij}(\alpha)=\begin{cases}\left[\left[{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha)\right],\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha)\right]\right] & if\ \ 0\le\alpha<h_{ij}^{L}\\ \left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha)\right] & if\ \ h_{ij}^{L}\le\alpha<h_{ij}^{U}\end{cases} \qquad (۳-۱)$$

که در آن ${}^{l}A_{ij}^{L}$ و ${}^{l}A_{ij}^{U}$ نقاط سمت چپ α-برش و ${}^{r}A_{ij}^{L}$ و ${}^{r}A_{ij}^{U}$ نقاط سمت راست α-برش می‌باشند. شکل‌های (۳-۲) و (۳-۳) به ترتیب نمایش گرافیکی مناسبی از نقاط سمت چپ و نقاط سمت راست α-برش $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ ، برای $0\le\alpha<h_{ij}^{L}$ و $h_{ij}^{L}\le\alpha<h_{ij}^{U}$ به دست می‌دهند.

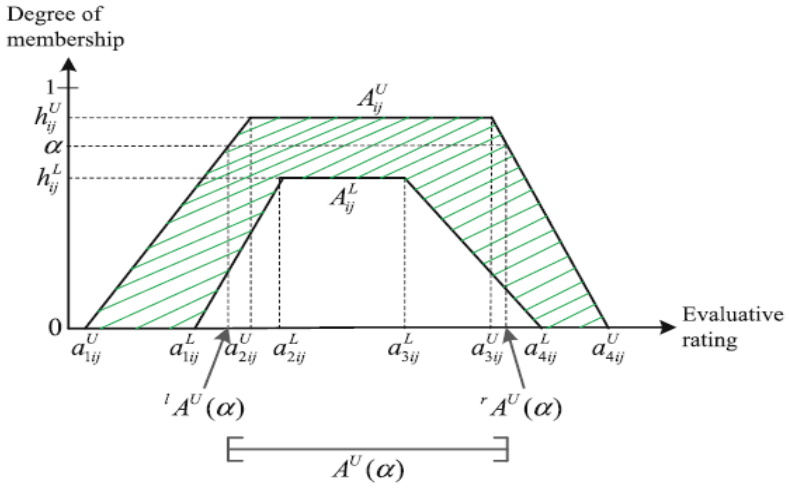
فرض کنید $\xi\in\{L,U\}$ می‌باشد. برای هر ξ ، ${}^{l}A_{ij}^{\xi}$ و ${}^{r}A_{ij}^{\xi}$ به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$${}^{l}A_{ij}^{\xi}(\alpha)=a_{1ij}^{\xi}+\frac{(a_{2ij}^{\xi}-a_{1ij}^{\xi})\alpha}{h_{ij}^{\xi}} \qquad (۳-۲)$$

$${}^{r}A_{ij}^{\xi}(\alpha)=a_{4ij}^{\xi}-\frac{(a_{4ij}^{\xi}-a_{3ij}^{\xi})\alpha}{h_{ij}^{\xi}} \qquad (۳-۳)$$



شکل (۳-۲) α-برش یک IT2TrFN برای $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ $0\le\alpha<h_{ij}^{L}$



شکل (۳-۳) α-برش یک IT2TrFN $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ برای $h_{ij}^L \le \alpha < h_{ij}^U$

با توجه با فواصل اطمینان در سطح α $\left(\left[{}^lA_{ij}^L(\alpha), {}^rA_{ij}^L(\alpha)\right]\left(\left[{}^lA_{ij}^U \ \alpha \ {}^rA_{ij}^U(\alpha)\right]\right)\right.$ ، فاصله فازی سطح α متناظر $\left[{}^lA_{ij}^\varsigma(\alpha)_\alpha, {}^rA_{ij}^\varsigma(\alpha)_\alpha\right]$ برای هر $\varsigma \in \{L,U\}$ به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\left[{}^lA_{ij}^\varsigma(\alpha)_\alpha, {}^rA_{ij}^\varsigma(\alpha)_\alpha\right] = \begin{cases} \alpha & if \ \ {}^lA_{ij}^\varsigma(\alpha) \le x_j < {}^rA_{ij}^\varsigma(\alpha), \\ \cdot & otherwise. \end{cases} \qquad (۳-۴)$$

فرض کنید عدد فازی نوع-۱ $\tilde{O}_۱$ بر روی محور عمودی تصویر شود. فاصله علامت‌دار بازه قطعی $\left[{}^lA_{ij}^U(\alpha), {}^rA_{ij}^U(\alpha)\right]$، نسبت به $\tilde{O}_۱$ به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$d\left(\left[{}^lA_{ij}^U(\alpha), {}^rA_{ij}^U(\alpha)\right], \tilde{O}_۱\right) = \frac{۱}{۲}\left(d\left({}^lA_{ij}^U(\alpha), \tilde{O}_۱\right) + d\left({}^rA_{ij}^U(\alpha), \tilde{O}_۱\right)\right) \qquad (۳-۵)$$

α-برش $\left[{}^lA_{ij}^U(\alpha), {}^rA_{ij}^U(\alpha)\right]$، تصویر متناظر و یک به یک فاصله فازی سطح α $\left[{}^lA_{ij}^U(\alpha)_\alpha, {}^rA_{ij}^U(\alpha)_\alpha\right]$ می‌باشد. بنابراین، فاصله علامت‌دار از فاصله فازی سطح α $\left[{}^lA_{ij}^U(\alpha)_\alpha, {}^rA_{ij}^U(\alpha)_\alpha\right]$ تا $\tilde{O}_۱$ به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha},{}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha}\right],\tilde{O}_{1}\right)=\frac{1}{2}\left(a_{1ij}^{U}+a_{4ij}^{U}+(a_{2ij}^{U}+a_{3ij}^{U}-a_{1ij}^{U}-a_{4ij}^{U})\frac{\alpha}{h_{ij}^{U}}\right) \quad (۳-۶)$$

که در آن d یک تابع پیوسته از α روی $\left[0,h_{ij}^{U}\right]$ می‌باشد. فاصله علامت‌دار از A_{ij}^{U} تا $\tilde{O}_{1}$ از طریق انتگرال معین به صورت زیر قابل استخراج است:

$$\begin{aligned}d\left(A_{ij}^{U},\tilde{O}_{1}\right)&=\frac{1}{h_{ij}^{U}}\int_{0}^{h_{ij}^{U}}\frac{1}{2}\left(a_{1ij}^{U}+a_{4ij}^{U}+(a_{2ij}^{U}+a_{3ij}^{U}-a_{1ij}^{U}-a_{4ij}^{U})\frac{\alpha}{h_{ij}^{U}}\right)d\alpha\\&=\frac{1}{4}\left(a_{1ij}^{U}+a_{2ij}^{U}+a_{3ij}^{U}+a_{4ij}^{U}\right)\end{aligned} \quad (۳-۷)$$

بنابراین فاصله علامت‌دار از فواصل قطعی $\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)\right]$ و $\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha)\right]$، تا $\tilde{O}_{1}$ جداگانه به صورت زیر قابل محاسبه‌اند:

$$\begin{aligned}d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)\right],\tilde{O}_{1}\right)&=\frac{1}{2}\left(d\left({}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),\tilde{O}_{1}\right)+d\left({}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha),\tilde{O}_{1}\right)\right)\\&=\frac{1}{2}\left(a_{1ij}^{L}+a_{1ij}^{U}+(a_{2ij}^{L}-a_{1ij}^{L})\frac{\alpha}{h_{ij}^{L}}+(a_{2ij}^{U}-a_{1ij}^{U})\frac{\alpha}{h_{ij}^{L}}\right)\end{aligned} \quad (۳-۸)$$

$$\begin{aligned}d\left(\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)\right],\tilde{O}_{1}\right)&=\frac{1}{2}\left(d\left({}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),\tilde{O}_{1}\right)+d\left({}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha),\tilde{O}_{1}\right)\right)\\&=\frac{1}{2}\left(a_{4ij}^{L}+a_{4ij}^{U}+(a_{3ij}^{L}-a_{4ij}^{L})\frac{\alpha}{h_{ij}^{L}}+(a_{3ij}^{U}-a_{4ij}^{U})\frac{\alpha}{h_{ij}^{L}}\right)\end{aligned} \quad (۳-۹)$$

علاوه بر این

$$\begin{aligned}&d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)\right]\cup\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)\right],\tilde{O}_{1}\right)\\&=\frac{1}{2}\left(d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)\right],\tilde{O}_{1}\right)+d\left(\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)\right],\tilde{O}_{1}\right)\right)\end{aligned} \quad (۳-۱۰)$$

α-برش‌های $\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)\right]$ و $\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)\right]$ تصاویر متناظر و یک به یک فاصله‌های فازی سطح α $\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha},{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)_{\alpha}\right]$ و $\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha)_{\alpha},{}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha}\right]$ می‌باشند. فاصله علامت‌دار از فواصل فازی سطح α $\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha),{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)\right]\cup\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha),{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)\right]$ تا $\tilde{O}_{۱}$ به صورت زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha},{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)_{\alpha}\right]\cup\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha)_{\alpha},{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)_{\alpha}\right],\tilde{O}_{۱}\right)$$
$$=\frac{۱}{۴}\left(a_{۱ij}^{L}+a_{۱ij}^{U}+a_{۴ij}^{L}+a_{۴ij}^{U}+(a_{۲ij}^{L}+a_{۳ij}^{L}-a_{۱ij}^{L}-a_{۴ij}^{L})\frac{\alpha}{h_{ij}^{L}}+(a_{۲ij}^{U}+a_{۳ij}^{U}-a_{۱ij}^{U}-a_{۴ij}^{U})\frac{\alpha}{h_{ij}^{U}}\right) \qquad (۳-۱۱)$$

که در آن d یک تابع پیوسته از α روی $\left[۰,h_{ij}^{U}\right]$ می‌باشد. زمانی که $۰\le\alpha<h_{ij}^{L}$ می‌باشد، مقدار میانگین d از طریق انتگرال معین زیر قابل محاسبه است:

$$\frac{۱}{h_{ij}^{L}}\int_{۰}^{h_{ij}^{L}}d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha},{}^{l}A_{ij}^{L}(\alpha)_{\alpha}\right]\cup\left[{}^{r}A_{ij}^{L}(\alpha)_{\alpha},{}^{r}A_{ij}^{R}(\alpha)_{\alpha}\right],\tilde{O}_{۱}\right)d\alpha$$
$$=\frac{۱}{۸}\left(a_{۱ij}^{L}+a_{۲ij}^{L}+a_{۳ij}^{L}+a_{۴ij}^{L}+۲a_{۱ij}^{U}+۲a_{۴ij}^{U}+(a_{۲ij}^{U}+a_{۳ij}^{U}-a_{۱ij}^{U}-a_{۴ij}^{U})\frac{h_{ij}^{L}}{h_{ij}^{U}}\right) \qquad (۳-۱۲)$$

زمانی که $h_{ij}^{L}\le\alpha<h_{ij}^{U}$ می‌باشد، ، مقدار میانگین d برابر است با:

$$\frac{۱}{h_{ij}^{U}-h_{ij}^{L}}\int_{h_{ij}^{L}}^{h_{ij}^{U}}d\left(\left[{}^{l}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha},{}^{r}A_{ij}^{U}(\alpha)_{\alpha}\right],\tilde{O}_{۱}\right)d\alpha$$
$$=\frac{۱}{h_{ij}^{U}-h_{ij}^{L}}\int_{h_{ij}^{L}}^{h_{ij}^{U}}\frac{۱}{۲}\left(a_{۱ij}^{U}+a_{۴ij}^{U}+(a_{۲ij}^{U}+a_{۳ij}^{U}-a_{۱ij}^{U}-a_{۴ij}^{U})\frac{\alpha}{h_{ij}^{U}}\right)d\alpha \qquad (۳-۱۳)$$
$$=\frac{۱}{۴}\left(a_{۱ij}^{U}+a_{۲ij}^{U}+a_{۳ij}^{U}+a_{۴ij}^{U}+(a_{۲ij}^{U}+a_{۳ij}^{U}-a_{۱ij}^{U}-a_{۴ij}^{U})\frac{h_{ij}^{L}}{h_{ij}^{U}}\right)$$

بنابراین فاصله علامت‌دار از A_{ij} تا $\tilde{O}_{۱}$ (برای $۰<h_{ij}^{L}\le h_{ij}^{U}\le۱$) به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$
\begin{aligned}
& d\left(A_{ij}, \tilde{O}_1\right) \\
& = \frac{1}{h_{ij}^L} \int_0^{h_{ij}^L} d\left(\left[{}^l A_{ij}^U(\alpha)_\alpha, {}^l A_{ij}^L(\alpha)_\alpha\right] \cup \left[{}^r A_{ij}^L(\alpha)_\alpha, {}^r A_{ij}^R(\alpha)_\alpha\right], \tilde{O}_1\right) d\alpha \\
& + \frac{1}{h_{ij}^U - h_{ij}^L} \int_{h_{ij}^L}^{h_{ij}^U} d\left(\left[{}^l A_{ij}^U(\alpha), {}^r A_{ij}^U(\alpha)\right], \tilde{O}_1\right) d\alpha \\
& = \frac{1}{8}\left(a_{1ij}^L + a_{2ij}^L + a_{3ij}^L + a_{4ij}^L + 4a_{1ij}^U + 2a_{2ij}^U + 2a_{3ij}^U + 4a_{4ij}^U + 3(a_{2ij}^U + a_{3ij}^U - a_{1ij}^U - a_{4ij}^U)\frac{h_{ij}^L}{h_{ij}^U} \right)
\end{aligned}
\qquad (۳-۱۴)
$$

اگر $0 < h_{ij}^L = h_{ij}^U \le 1$ باشد، آنگاه $d\left(A_{ij}, \tilde{O}_1\right) = \frac{1}{8}\left(a_{1ij}^L + a_{2ij}^L + a_{3ij}^L + a_{4ij}^L + a_{1ij}^U + 5a_{2ij}^U + 5a_{3ij}^U + a_{4ij}^U\right)$.

فرض کنید A_{ij} و $A_{ij'}$ دو رتبه IT2TrFN می‌باشند. به دلیل این که فواصل علامت‌دار $d\left(A_{ij}, \tilde{O}_1\right)$ و $d\left(A_{ij'}, \tilde{O}_1\right)$ اعداد حقیقی هستند، امکان رتبه بندی خطی برای آن‌ها موجود است. مقایسه میان رتبه بندی‌های بر اساس IT2TrFN ، از طریق فاصله علامت‌دار IT2TrFN تا مقدار $\tilde{O}_1$ امکان پذیر است.

۳-۷-۲ متدولوژی فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای

در این تحقیق پارامترهای روش فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای آستانه ارجحیت مطلق (p) و آستانه بی تفاوتی (q)، نمایه‌های مرجع و وزن معیارها، اعداد قطعی فرض شده‌اند. با این حال، می‌توان از وزن‌های IT2TrFN برای نمایش دیدگاه تصمیم گیرنده در مورد هر معیار استفاده نمود.

در ادامه گام‌های روش فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای توضیح داده می‌شوند:

گام۱. تبیین مسئله MCDM. تعیین مجموعه گزینه‌ها $A = \{A_1, A_2, ..., A_m\}$ ، مجموعه معیارها $x = \{x_1, x_2, ..., x_n\}$ که متشکل از معیارهای سود x_b (ماکسی‌مم‌سازی) و معیارهای هزینه x_c

(مینی‌مم‌سازی) می‌باشد و تشکیل ماتریس تصمیم گیری که شامل مقادیر عملکردی IT2TrFN برای هر گزینه در هر یک از معیارها می‌باشد. همچنین طبقه‌ها نیز از طریق نمایه‌های مرجع $R=\{r_1, r_2, ..., r_{k+1}\}$ مشخص می‌گردند. گزینه‌ها در میان بهترین نمایه مرجع r_1 و بدترین نمایه مرجع r_{k+1} قرار می‌گیرند.

گام۲. تعیین وزن w_j و تابع ارجحیت $F_{(p)}$ برای هر معیار x_j. شش نوع تابع ارجحیت در متودولوژی پرامتی معرفی شده است (Brans and Vincke 1985).

گام۳. فاصله علامت‌دار مقادیر عملکردی گزینه‌ها در معیارهای مختلف، که اعداد قطعی هستند، از طریق فرمول (۳-۱۴) به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$d\left(\tilde{\tilde{A}}_{ij}, \tilde{O}_1\right) = \frac{1}{8}\left(a_{1ij}^L + a_{2ij}^L + a_{3ij}^L + a_{4ij}^L + 4a_{1ij}^U + 2a_{2ij}^U + 2a_{3ij}^U + 4a_{4ij}^U + 3(a_{2ij}^U + a_{3ij}^U - a_{1ij}^U - a_{4ij}^U)\frac{h_{ij}^L}{h_{ij}^U} \right)$$

گام۴. حاصل تابع ارجحیت میان گزینه A و نمایه مرجع r_i از طریق تفاضل میان مقدار فاصله علامت‌دار گزینه‌ها با مقادیر نمایه‌های مرجع در هر معیار به صورت زیر محاسبه می‌گردد (Ir_{ij} برابر است با مقدار نمایه مرجع r_i در معیار x_j) :

$$F_{(p_j)}(A, r_i) = f\left(h(A, r_i)\right) \quad , \quad h(A, r_i) = d\left(\tilde{\tilde{A}}_{ij}, \tilde{O}_1\right) - Ir_{ij} \qquad (۳-۱۵)$$

گام۵. شاخص ارجحیت $\pi(A, r_i)$ برای هر گزینه A نسبت به نمایه مرجع r_i به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\pi(A, r_i) = \sum w_j \times F_{(p_j)}(A, r_i) \qquad (۴-۱۶)$$

گام۶. برای هر گزینه A از مجموعه R_i ($R_i = R \cup \{A_i\}$، A_i گزینه‌ای است که می‌خواهیم به طبقه‌ای اختصاص دهیم و $|R_i|$ تعداد عضوهای مجموعه R_i می‌باشد)؛ جریان مثبت، منفی و خالص ارجحیت به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\phi_{R_i}^{+}(A) = \frac{1}{|R_i|-1} \sum_{r_i \in R_i} \pi(A, r_i) \qquad (۳-۱۷)$$

$$\phi_{R_i}^{-}(A) = \frac{1}{|R_i|-1} \sum_{r_i \in R_i} \pi(r_i, A) \qquad (۳-۱۸)$$

$$\phi_{R_i}(A) = \phi_{R_i}^{+}(A) - \phi_{R_i}^{-}(A) \qquad (۳-۱۹)$$

گام۷. اختصاص گزینه‌ها به طبقه‌ها بر اساس موقعیت گزینه‌ها نسبت به نمایه‌های مرجع، بر حسب جریان مثبت، منفی و خالص ارجحیت صورت می‌پذیرد. بنابراین با فرض این که طبقه C_k مابین دو نمایه محدود کننده حد بالا r_k و حد پایین r_{k+1} قرار گرفته، دو قانون تخصیص بر اساس جریان‌های مثبت و منفی به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$C_{\phi^+}(A) = C_k \quad if \quad \phi_{R_i}{}^{+}(r_k) > \phi_{R_i}{}^{+}(A) \geq \phi_{R_i}{}^{+}(r_{k+1}) \qquad (۳-۲۰)$$

$$C_{\phi^-}(A) = C_k \quad if \quad \phi_{R_i}{}^{-}(r_k) \leq \phi_{R_i}{}^{-}(A) < \phi_{R_i}{}^{-}(r_{k+1}) \qquad (۳-۲۱)$$

همچنین به منظور تخصیص قطعی یک گزینه به یک طبقه، می‌توان به صورت زیر از جریان خالص ارجحیت استفاده کرد:

$$C_{\phi}(A) = C_k \quad if \quad \phi_{R_i}(r_k) > \phi_{R_i}(A) \geq \phi_{R_i}(r_{k+1}) \qquad (۳-۲۲)$$

در فصل چهارم مدل توسعه داده شده با کمک یک مطالعه موردی و یک مدل کاربردی تفسیر و نتایج آن تحلیل می‌گردد.

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱ مقدمه

حوزه بهداشت و درمان هر کشوری از پر اهمیت ترین حوزه‌ها می‌باشد و نقش به سزایی در کاهش اثرات مخرب ناشی از بحران‌ها و بلایا را بر عهده دارد. بیمارستان‌ها به عنوان پیش قراولان عرصه خدمت‌رسانی در زمینه‌های پزشکی و بهداشتی، وظیفه مهمی در بازگرداندن امنیت و آرامش به جامعه و پاشخ‌دهی به احتیاجات درمانی افراد در مواقع بحران هستند. لذا می‌بایست آمادگی لازمه برای رویارویی با چنین شرایط بغرنجی را از قبل داشته باشند. پیاده سازی چابکی می‌تواند در بحبوحه چالش‌های پرفشار محیطی، از طریق بینش‌های خلاقانه و منعطف، به فرآیند ارائه واکنش سرعت بخشیده و این فرصت را برای افراد فراهم آورد تا ساختار از هم‌گسیخته سازمان بیمارستان را مجددا منسجم سازند (Gordon et al. 2019; Stenbeck and Mix n.d.).

۴-۲ مطالعه موردی:

در این بخش به ارائه یک مثال کاربردی در جهت به کارگیری تکنیک توسعه یافته فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای به منظور ارزیابی سطح چابکی بیمارستانها در مدیریت بحران می‌پردازد. در بخش مطالعه موردی این تحقیق، عوامل مشخص شده در جدول ۳-۱ به منظور ارزیابی سطح کیفی چابکی در ۳۰ بیمارستان از بیمارستان‌های شهر تهران که مورد استفاده قرار گرفتند. در همین راستا، تعداد ۵ نفر خبره $(E_1, E_2, ..., E_5)$ با پرسشنامه ۱۰ عامله چابکی بیمارستانی مورد مراجعه قرار گرفتند تا نظراتشان در مورد این ۳۰ بیمارستان اخذ گردد. این خبرگان همگی با شرایطی از جمله سن ۴۰ سال به بالا، حداقل ۱۵ سال تجربه در زمینه خدمات درمانی و یا سمت‌های مدیریتی مرتبط با حوزه درمان و سلامت، و حداقل مدرک فوق‌لیسانس پالاون شده‌اند. همچنین با توجه به سابقه شغلی، تجربه و تحصیلات خود، این خبرگان قادر به پاسخگویی و به اشتراک گذاری اطلاعات موثق و مناسب در مورد هر ۳۰ بیمارستان بوده‌اند.

تمامی عوامل موجود در چهارچوب تحقیق، که سوالات پرسشنامه را تشکیل می‌دهند دارای ماهیت مثبت بوده و ماکسی‌مم شدنی‌اند. پرسشنامه ارائه شده به خبرگان از آن‌ها می‌خواست که نظرات خود نسبت به کیفیت هر یک از عوامل ذکر شده در چهارچوب تحقیق در هریک از بیمارستان‌ها را، بر حسب متغیرهای کلامی ارائه شده در جدول ۳-۲ عنوان کنند. نمونه‌ای از سوالات پرسشنامه ارائه شده به این خبرگان در زیر آمده است.

لطفا بیمارستان ..... را از نظر ویژگی عنوان شده ارزیابی نمایید:

۱. ساختار سازمانی غیرمتمرکز و مدیریت تیمی

☐ *کاملا ضعیف* ☐ *بسیار ضعیف* ☐ *ضعیف* ☐ *نسبتا ضعیف* ☐ *متوسط* ☐ *نسبتا قوی* ☐ *قوی*

☐ *بسیار قوی* ☐ *کاملا قوی*

جدول ۴-۱ نشان دهنده پاسخ خبرگان در مورد بیمارستان H1 می‌باشد. پس از جمع آوری نظرات خبرگان در مورد کلیه بیمارستان‌ها، متغیرهای کلامی با توجه به جدول ۳-۲ به IT2TrFN تبدیل می‌گردند. سپس فواصل علامت‌دار IT2TrFNs ، $d\left(\tilde{\tilde{A}}_{ij},\tilde{O}_1\right)$ از $\tilde{\tilde{A}}_{ij}$ تا $\tilde{O}_1$ از طریق فرمول ۳-۱۴ محاسبه می‌گردند.

جدول (۴-۱) نظرات خبرگان در مورد بیمارستان H1 بر اساس متغیرهای کلامی جدول (۳-۲)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
E_1	H	MH	M	VH	M	H	MH	MH	MH	M
E_2	MH	M	MH	ML	M	M	M	M	MH	H
E_3	MH	M	M	ML	ML	M	H	MH	MH	MH
E_4	MH	MH	H	M	ML	MH	M	MH	M	H
E_5	MH	VH	M	MH	M	MH	M	M	H	M

سپس نمره عملکرد کلی بیمارستان‌ها در هر یک از عوامل چابکی، با میانگین گیری از مقادیر فاصله علامت‌دار به دست آمده از نظر ۵ خبره محاسبه می شود.

در این مطالعه، به منظور تعیین نمایه‌های مرجع محدود کننده که نشانگر طبقه‌های تکنیک فلوسورت می‌باشند، از نمودارهای حدود کنترل ($\bar{X}-R$) استفاده شده است.

حدود کنترلی بالا و پایین $(\pm ۳\delta)$ داده‌های جمع آوری شده از عملکرد بیمارستان‌ها (میانگین فواصل علامت‌دار) ، بهترین و بدترین نمایه‌های محدود کننده را تشکیل می‌دهند. حدود متوسط بالایی $(+۲\delta)$ ، میانگین $(\bar{X})$ ، و متوسط پایینی (-۲δ) دیگر نمایه‌های محدود کننده را تشکیل می‌دهند. به منظور محاسبه نمودارهای حدود کنترل برای هر معیار، از نرم افزار Minitab ۲۰۱۹ استفاده شده است. این محاسبات موجب به دست آمدن ۴ طبقه در میان حدود کنترل می‌گردد که در شکل ۴-۱ نشان داده شده است.

در ابتدا، متغیرهای کلامی مطابق جدول ۳-۲ به اعداد فازی نوع-۲ تبدیل می‌گردند. سپس مطابق فرمول ۳-۱۴ فاصله علامت‌دار آن‌ها محاسبه شده و پس از آن این مقادیر برای هر معیار میانگین می‌شوند. در ادامه محاسبات مربوط به درایه اول برای نمونه آمده است.

	F1
E_1	H

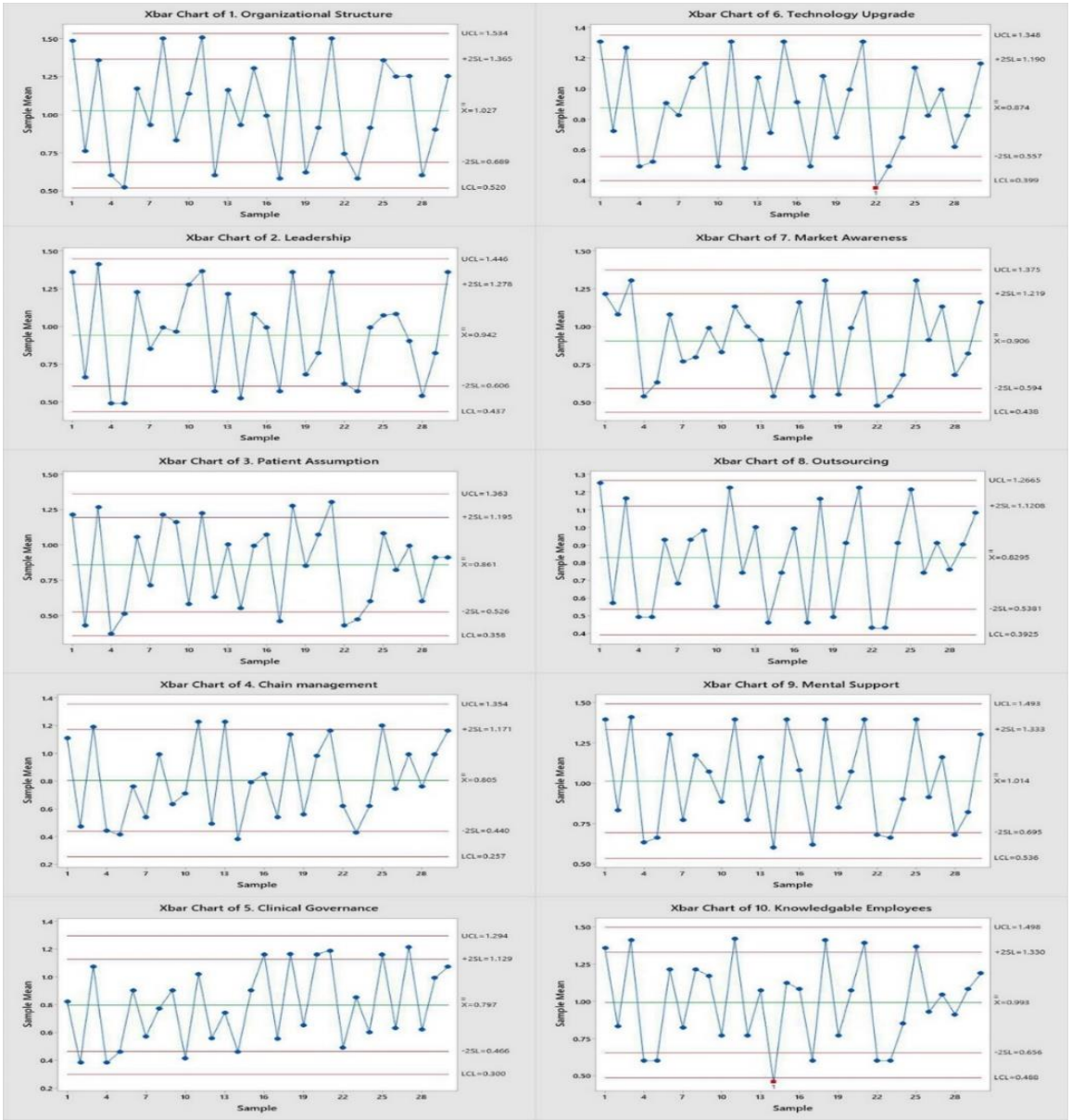
$$H = \text{قوی} \longrightarrow H=\left[\left(۰/۷۸۲۵,\ ۰/۸۱۵,\ ۰/۸۸۵,\ ۰/۹۰۷۵;\ ۰/۸\right),\ \left(۰/۷۲,\ ۰/۷۸,\ ۰/۹۲,\ ۰/۹۷;\ ۱/۰\right)\right]$$

$$\xrightarrow{(۱۴-۳)} \frac{۱}{۸}\left(۰/۷۸۲۵+۰/۸۱۵+۰/۸۸۵+۰/۹۰۷۵+۴(۰/۷۲)+۲(۰/۷۸)+۲(۰/۹۲)+۴(۰/۹۷)+۳(۰/۷۸+۰/۹۲-۰/۷۲-۰/۹۷)\frac{۰/۸}{۱}\right)=۱/۶۹۶۸$$

بدین ترتیب جدول ۴-۲ متشکل از مقادیر فاصله علامت‌دار نظرات خبرگان به دست می‌آید. سپس این مقادیر میانگین شده و نمره عملکرد کلی بیمارستان را به دست می‌دهند.

جدول (۴-۲) نظرات خبرگان در مورد بیمارستان H1 (محاسبه درایه اول ارائه شده است)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
E_1	**1/6968**	1/4333	0/9835	1/9647	0/9835	1/6968	1/4333	1/4333	1/4333	0/9835
E_2	1/4333	0/9835	1/4333	0/5833	0/9835	0/9835	0/9835	0/9835	1/4333	1/6968
E_3	1/4333	0/9835	0/9835	0/5833	0/5833	0/9835	1/6968	1/4333	1/4333	1/4333
E_4	1/4333	1/4333	1/6968	0/9835	0/5833	1/4333	0/9835	1/4333	0/9835	1/6968
E_5	1/4333	1/9647	0/9835	1/4333	0/9835	1/4333	0/9835	0/9835	1/6968	0/9835
ave	***1/486***	***1/35966***	***1/21612***	***1/10962***	***0/82342***	***1/30608***	***1/21612***	***1/25338***	***1/39604***	***1/35878***



شکل (۴-۱) حدود کنترل داده‌ها که به عنوان نمایه‌های مرجع مورد استفاده قرار گرفته است

در این مطالعه، اوزان معیارها برابر فرض شده، و برای همه معیارها از تابع ارجحیت V شکل با آستانه ارجحیت مطلق $p=۰/۱$ استفاده شده است. جدول ۴-۳ خلاصه‌ای از نمره عملکرد کلی بیمارستان‌ها، نمایه‌های مرجع r_i یا همان حدود کنترل، و دیگر پارامترهای تکنیک فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای شامل نوع تابع ارجحیت $F_{(p)}$، اوزان معیارها w_j ، و آستانه ارجحیت مطلق p به دست می‌دهد.

جدول (۴-۳) نمره عملکرد کلی بیمارستان‌ها، نمایه‌های مرجع و دیگر پارامترهای فلوسورت IT2TrF

عوامل / بیمارستان‌ها	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
H1	1/486	1/35966	1/21612	1/10962	0/82342	1/30608	1/21612	1/25338	1/39604	1/35878
H2	0/76212	0/662442	0/431142	0/472804	0/382844	0/723742	1/08338	0/572482	0/83334	0/83334
H3	1/35878	1/41236	1/2697	1/18966	1/07346	1/26882	1/30608	1/16639	1/41148	1/41236
H4	0/60204	0/492442	0/369842	0/444144	0/382844	0/492442	0/54074	0/492442	0/635102	0/60204
H5	0/522	0/492442	0/511182	0/415906	0/4607	0/521102	0/633782	0/492442	0/662442	0/60204
H6	1/17334	1/22604	1/05604	0/76212	0/90346	0/90478	1/08338	0/93212	1/30608	1/21612
H7	0/93212	0/85208	0/713822	0/54074	0/572482	0/82604	0/77204	0/68208	0/77204	0/82342
H8	1/50232	0/99342	1/21612	0/99342	0/77204	1/07346	0/8007	0/93212	1/17334	1/21612
H9	0/83334	0/96608	1/16342	0/633782	0/90346	1/16342	0/99342	0/9835	1/07346	1/17334
H10	1/1374	1/27676	0/582402	0/71074	0/414586	0/492442	0/83334	0/553742	0/885142	0/77204
H11	1/50938	1/36672	1/22604	1/22604	1/02208	1/30608	1/13608	1/22604	1/39604	1/42228
H12	0/60204	0/572482	0/6307	0/492442	0/55948	0/47944	1/00334	0/74338	0/77204	0/77204
H13	1/16342	1/21612	1/00334	1/22604	0/74338	1/07346	0/91338	1/00334	1/16342	1/07346
H14	0/93212	0/524184	0/552844	0/382844	0/462884	0/71074	0/54074	0/4607	0/60204	0/4607
H15	1/30608	1/08338	0/99342	0/79078	0/90478	1/30608	0/82342	0/74338	1/39604	1/12616
H16	0/99342	0/99342	1/07346	0/85208	1/16342	0/91338	1/16342	0/99342	1/08338	1/08338
H17	0/582402	0/572482	0/4607	0/54074	0/553742	0/492442	0/54074	0/4607	0/62078	0/60204
H18	1/50232	1/35966	1/27874	1/13608	1/16474	1/08338	1/30608	1/16342	1/39604	1/41236
H19	0/62078	0/68208	0/85208	0/55948	0/652522	0/68208	0/553742	0/492442	0/85208	0/77204
H20	0/91338	0/82342	1/07346	0/9835	1/16342	0/99342	0/99342	0/91338	1/07346	1/07346
H21	1/50232	1/35878	1/30608	1/16342	1/18966	1/30608	1/22604	1/22604	1/39604	1/39296
H22	0/742482	0/62078	0/431142	0/62078	0/492442	0/351102	0/47944	0/431142	0/68208	0/60204
H23	0/582402	0/572482	0/473702	0/431142	0/85208	0/492442	0/54074	0/431142	0/66334	0/60204
H24	0/91338	0/99342	0/60204	0/62078	0/60204	0/68208	0/68208	0/91338	0/90346	0/85208
H25	1/35878	1/07346	1/08338	1/202	1/16342	1/13608	1/30608	1/21612	1/39604	1/3687
H26	1/25228	1/08338	0/82342	0/74338	0/633782	0/82342	0/91338	0/74338	0/91338	0/93212
H27	1/25338	0/90346	0/99342	0/99342	1/21612	0/99342	1/13608	0/91338	1/16342	1/04612
H28	0/60204	0/54074	0/60204	0/76212	0/62078	0/62078	0/68208	0/76212	0/68208	0/91338
H29	0/90346	0/82342	0/91338	0/99342	0/99342	0/82342	0/82342	0/90346	0/82342	1/08338
H30	1/25338	1/35966	0/91338	1/16342	1/07346	1/16342	1/16342	1/08338	1/30608	1/18966
پارامترها										
w	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
F(p)	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped	V-Shaped
p	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
نمایه‌های مرجع										
r1	1/534	1/446	1/363	1/354	1/294	1/348	1/375	1/2665	1/493	1/498
r2	1/365	1/278	1/195	1/171	1/129	1/19	1/219	1/208	1/333	1/33
r3	1/027	0/942	0/861	0/825	0/797	0/874	0/906	0/8295	1/014	0/993
r4	0/689	0/606	0/526	0/44	0/466	0/557	0/594	0/5381	0/695	0/656
r5	0/52	0/437	0/358	0/257	0/3	0/399	0/438	0/3925	0/536	0/488

۴-۳ محاسبات

در ادامه مقایسات زوجی میان عملکرد بیمارستان‌ها و مقادیر نمایه‌های مرجع صورت گرفته و میزان ارجحیت‌ها با توجه به پارامترها مشخص می‌گردند. جدول ۴-۴ نمایانگر مقادیر شاخص‌های ارجحیت برای بیمارستان H_1 و نمایه‌های مرجع می‌باشد.

جدول (۴-۴) شاخص‌های ارجحیت برای بیمارستان H1 و نمایه‌های مرجع

	π (H1, r1)	π (r1, H1)	π (H1, r2)	π (r2, H1)	π (H1, r3)	π (r3, H1)	π (H1, r4)	π (r4, H1)	π (H1, r5)	π (r5, H1)
X1	0	0/048	0/1	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X2	0	0/08634	0/08166	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X3	0	0/1	0/02112	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X4	0	0/1	0	0/06138	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X5	0	0/1	0	0/1	0/02642	0	0/1	0	0/1	0
X6	0	0/04192	0/1	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X7	0	0/1	0	0/00288	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X8	0	0/01312	0/04538	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X9	0	0/09696	0/06304	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
X10	0	0/1	0/0278	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0
SUM	**0**	**0/78634**	**0/439**	**0/16426**	**0/92642**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**

همچنین، از مجموع مقادیر شاخص‌های ارجحیت، به منظور محاسبه جریان‌های مثبت، منفی و خالص ارجحیت استفاده می‌گردد. جدول ۴-۵ محاسبات این جریان‌ها را برای بیمارستان H_1 نمایش می‌دهد.

جدول (۴-۵) محاسبه جریان‌های مثبت، منفی و خالص ارجحیت برای بیمارستان H1

	r1	r2	r3	r4	r5	H1
φ+(H1)	0/957268	0/632852	0/4	0/2	0	0/673084
φ-(H1)	0	0/2878	0/585284	0/8	1	0/19012
φ(H1)	0/957268	0/345052	-0/18528	-0/6	-1	0/482964

۴-۴ بررسی نتایج

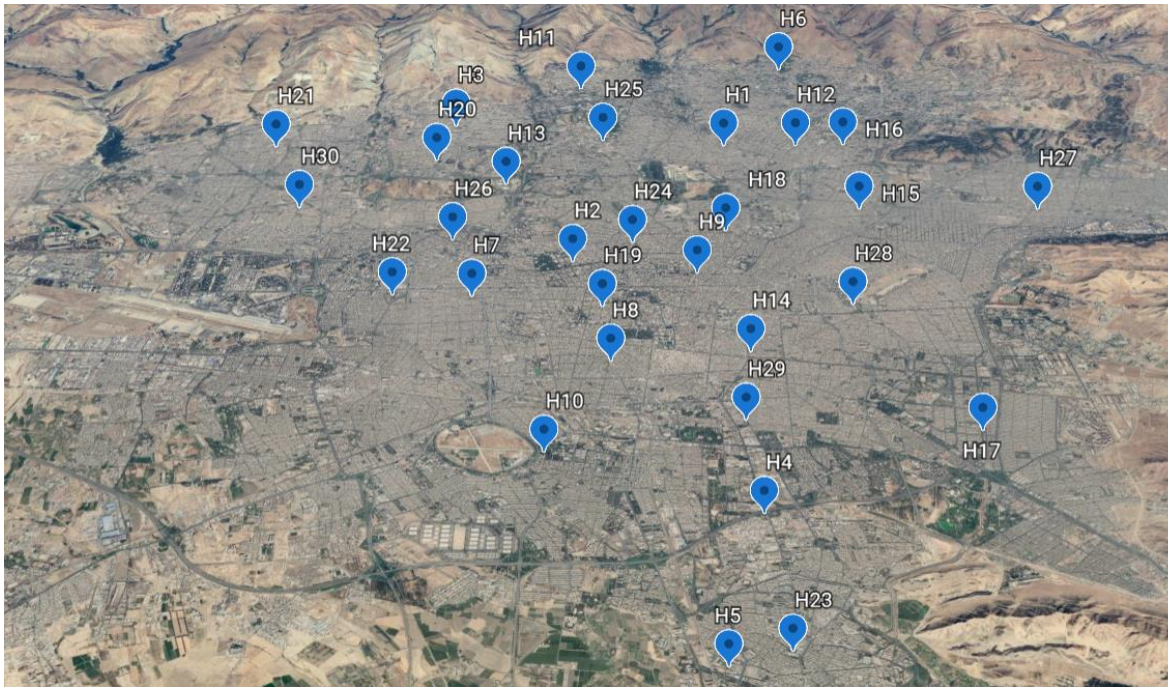
تکنیک فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ فاصله‌ای به منظور طبقه بندی بیمارستان‌ها بر اساس عملکرد آن‌ها در عوامل چابکی بیمارستانی در مدیریت بحران، مطابق با گام‌های مطرح شده در متودولوژی مورد استفاده قرار گرفت. گزارش تخصیص بیمارستان‌ها به چهار طبقه در جدول ۴-۶ آمده است. برای همه بیمارستان‌ها، جریان‌های مثبت، منفی و خالص ارجحیت به تخصیص یک طبقه منجر شدند. در ادامه و بر اساس نتایج به دست آمده، به منظور بررسی سطح خدمت‌رسانی مورد انتظار از بیمارستان‌ها بر اساس محل قرارگیری آن‌ها روی نقشه، یک تحلیل جغرافیایی در مورد بیمارستان‌ها ارائه می‌گردد. سپس نتیج حاصله در خصوص بیمارستان‌های دو طبقه C_1 و C_4 مورد مقایسه قرار می‌گیرند.

جدول (۴-۶) تخصیص بیمارستان‌ها به طبقه‌ها بر اساس جریان‌های مثبت، منفی و خالص

بیمارستان‌ها	C (جریان مثبت)	C (جریان منفی)	C (جریان خالص)
H1	C1	C1	C1
H2	C3	C3	C3
H3	C1	C1	C1
H4	C4	C4	C4
H5	C4	C4	C4
H6	C2	C2	C2
H7	C3	C3	C3
H8	C2	C2	C2
H9	C2	C2	C2
H10	C3	C3	C3
H11	C1	C1	C1
H12	C3	C3	C3
H13	C2	C2	C2
H14	C4	C4	C4
H15	C2	C2	C2
H16	C2	C2	C2
H17	C4	C4	C4
H18	C1	C1	C1
H19	C3	C3	C3
H20	C2	C2	C2
H21	C1	C1	C1
H22	C4	C4	C4
H23	C4	C4	C4
H24	C3	C3	C3
H25	C1	C1	C1
H26	C3	C3	C3
H27	C2	C2	C2
H28	C3	C3	C3
H29	C3	C3	C3
H30	C2	C2	C2

۴-۴-۱ تحلیل جغرافیایی

شکل (۴-۲) محل قرارگیری بیمارستان‌ها برروی نقشه تهران نمایش می‌دهد. همان‌گونه که از تصویر برمی‌آید، اکثر بیمارستان‌های تعلق گرفته به طبقه C_1 در نواحی شمالی شهر و مناطق نسبتا توسعه یافته‌تر قرار دارند. همین امر برای بیمارستان‌های تخصیص یافته به طبقه C_4 نیز صادق است که اکثرا در نواحی با توسعه‌یافتگی کمتر قرار گرفته‌اند. علت این امر می‌تواند به زیرساخت‌های پیشرفته‌تر در مناطق توسعه یافته‌تر که منجر به قیمت‌ها و هزینه‌های بالاتر و افزایش تعرفه‌های پرداختی می‌گردد مرتبط باشد. این مسئله نهایتا به افزایش انتظارات مشتریان و بیماران و در پی آن به سطح خدمت‌رسانی بالاتر منجر خواهد شد. لذا بیمارستان‌های طبقه C_1 گرایش بیشتری به چابک شدن دارند چرا که بقا آن‌ها می‌تواند در گرو این مسئله باشد. در شرایط وقوع بحران‌ها و مخاطرات، این بیمارستان‌ها آماده‌ترند چرا که هم‌اکنون نیز بقا خود را در گرو جلب رضایت نرخ دائما متغیری از مشتریان با توقعات و انتظارات بالا می‌بینند. ساختارها، تجهیزات و فرهنگ سازمانی این بیمارستان‌ها هم‌اکنون نیز با فشار و شرایط اضطراری آشناست.



شکل (۴-۲) توزیع جغرافیایی بیمارستان‌ها

برعکس، به نظر می‌رسد که بیمارستان‌هایی که در نقاط با توسعه یافتگی کمتر قرار دارند با چالش کمتری در این زمینه رو به رویند؛ چرا که به طور کلی سطح خدمت‌رسانی پایین‌تری را ارائه می‌دهند. بنابراین، مدیریت بحران‌ها و مخاطرات احتمالا برای این بیمارستان‌ها مشکل دشوارتری خواهد بود. بیمارستان‌های تعلق یافته به طبقه‌های C_2و C_3 نیز از همین قاعده اما با شدتی کمتر پیروی می‌کنند چرا که این بیمارستان‌ها رویکردهایی منطقی‌تر و اقتصادی‌تر را نسبت به بیمارستان‌های طبقه C_1 اتخاذ می‌نمایند.

۴-۴-۲ مقایسه بیمارستان‌های بهترین و بدترین طبقات

بیمارستان‌های تعلق گرفته به طبقه‌های C_1 و C_4 که ۴۰٪ از کلیه بیمارستان‌ها را تشکیل می‌دهند، به منظور محاسبه عملکرد کلی آن‌ها در هر یک از مراحل مدیریت بحران، جداگانه محاسبه شدند. هدف از این محاسبات ارائه تصویری دقیق‌تر از تفاوت‌های میان بیمارستان‌های بهترین و بدترین طبقه، و تمرکز بیشتر بر روی مراحلی از مدیریت بحران که بیمارستان‌های طبقه C_4 در آن ضعیف‌تر هستند می‌باشد؛ چرا که در صورت بروز بلایای ناگهانی، دقیقا همین مرحله می‌تواند خسارات و آسیب‌های جبران ناپذیری را به بار آورد.

همانطور که در جدول ۴-۷ مشخص است ، پایین ترین سطح عملکرد بیمارستان‌ها در گروه C_4در بین مراحل مدیریت بحران مربوط به مرحله بازسازی و ترمیم است. در حالی که بالاترین عملکرد آنها مربوط به مرحله پیشگیری و کاهش پیامدها می‌باشد. این بدان معناست که عواملی از جمله ساختار سازمانی غیر متمرکز و مدیریت تیمی (F1) ، رهبری (F2) ، ذهنیت و قضاوت بیماران در مورد بیمارستان (F3) ، برونسپاری (F8) و حمایت روانی از بیماران (F9) ، که در مورد آن‌ها توضیحاتی در جدول (۲-۶) ارائه شد، مواردی هستند که موجب آسیب پذیری بیمارستان‌های گروه C_4در برابر ببحران‌ها و بلایا می‌گردند. به عبارت دیگر، این بیمارستان‌ها بیشترین مشکل را در زمینه پیاده سازی

دستورالعمل‌ها و قواعد مرحله بازسازی و بهبود پس از وقوع حوادث دارند. در مورد بیمارستان‌های گروه C_1 نیز، بیشترین و کمترین سطح عملکرد در مراحل مدیریت بحران به ترتیب در مراحل پیشگیری و کاهش پیامدها و بازسازی و ترمیم است.

جدول (۴-۷) سطح عملکرد بیمارستان‌های بهترین و بدترین طبقات بر اساس مراحل چرخه مدیریت بحران

C4	*پیشگیری*	*آمادگی*	*پاسخگویی*	*بازسازی*
	F1, F2, F3, F5, F6, F7	F1, F2, F3, F4, F6, F7, F9, F10	F1, F2, F4, F5, F6, F8, F9, F10	F1, F2, F3, F8, F9
H4	0/48	0/4633	0/46	0/4316
H5	0/5233	0/484	0/462	0/446
H14	0/62	0/52	0/5	0/511
H17	0/53	0/49	0/47	0/44
H22	0/5183	0/5	0/5	0/48
H23	0/58	0/48	0/51	0/45
AVE	0/5419	0/48955	0/4836	/0/45976
C1	*پیشگیری*	*آمادگی*	*پاسخگویی*	*بازسازی*
	F1, F2, F3, F5, F6, F7	F1, F2, F3, F4, F6, F7, F9, F10	F1, F2, F4, F5, F6, F8, F9, F10	F1, F2, F3, F8, F9
H1	1/23	1/16	1/121	1/11
H3	1/28	1/18	1/143	1/1
H11	1/26	1/175	1/163	1/12
H18	1/28	1/163	1/135	1/11
H21	1/313	1/183	1/17	1/13
H25	1/18	1/1	1/1	1/02
AVE	1/25716	1/16	1/1386	1/098

علی‌رغم این که مرحله پیشگیری و کاهش پیامدها بیشترین سطح عملکرد را در بین مراحل مدیریت بحران در بیمارستان‌های طبقه C_4 به خود اختصاص داده است، با این وجود بیشترین تفاضل بین سطوح عملکرد طبقه‌های C_1و C_4 نیزمتعلق به همین مرحله است. این بدان معنی است که علی‌رغم ایم که بهترین سطح عملکرد بیمارستانهای گروه C_4 مربوط به مرحله پیشگیری و کاهش پیامدها است، با این حال بیشترین فاصله تا سطح پتانسیل سیستم ارائه خدمات بهداشتی درمانی و بیمارستانی تهران نیز مربوط به همین مرحله است. بنابراین ، بیمارستانهای گروه C_4باید عملکرد خود را در عواملی از جمله ساختار سازمانی غیر متمرکز و مدیریت تیمی (F1) ، رهبری (F2) ، ذهنیت و

قضاوت بیماران در مورد بیمارستان (F3) ، اجرای حاکمیت بالینی (F5) ، به روز رسانی تجهیزات و تکنولوژی‌ها (F6)) و آگاهی از منطقه و محیط (F7) را بهبود بخشند.

با وجود این که بیمارستان‌های گروه $C_۴$ در مراحل آمادگی و مقابله و پاسخگویی شرایط بهتری را تجربه می‌کنند، این واقعیت که این دو مرحله شامل عوامل بیشتری از میان عوامل چابکی می‌باشند نیز باید در نظر گرفته شود. درگیری تعداد بیشتری از عوامل در یک مرحله قادر است اثرات جبرانی را برای جنبه های ضعیف‌تر بیمارستان ها ایجاد کند.

۴-۴-۳ ارزیابی جامع بیمارستان‌ها بر اساس عملکرد سراسری[۵۳]

به منظور سنجش پایداری متودولوژی پیشنهادی، یک ارزیابی جامع مبتنی بر کلیه عوامل چابکی ارائه می‌گردد. در این راستا، از مقادیر عملکرد بیمارستان‌ها در کلیه عوامل چابکی میانگین گرفته می‌شود تا عملکرد سراسری بیمارستان‌ها در همه معیارها به طور همزمان به دست آید. میانگین مقادیر نمایه‌های مرجع یعنی همان مقادیر نمودارهای حدود کنترل نیز محاسبه می‌شوند. بدین ترتیب حدود کنترل سراسری نیز برای انجام ارزیابی جامع به دست می‌آیند. مقادیر جدید به دست آمده می‌تواند مقایسه‌ای بین مقادیر عملکرد بیمارستانها و نمایه‌های مرجع را با توجه به همه عوامل چابکی و به طور همزمان ارائه دهند. در ادامه محاسبات مربوط به این ارزیابی برای بیمارستان $H_۱$ به اختصار شرح داده شده است

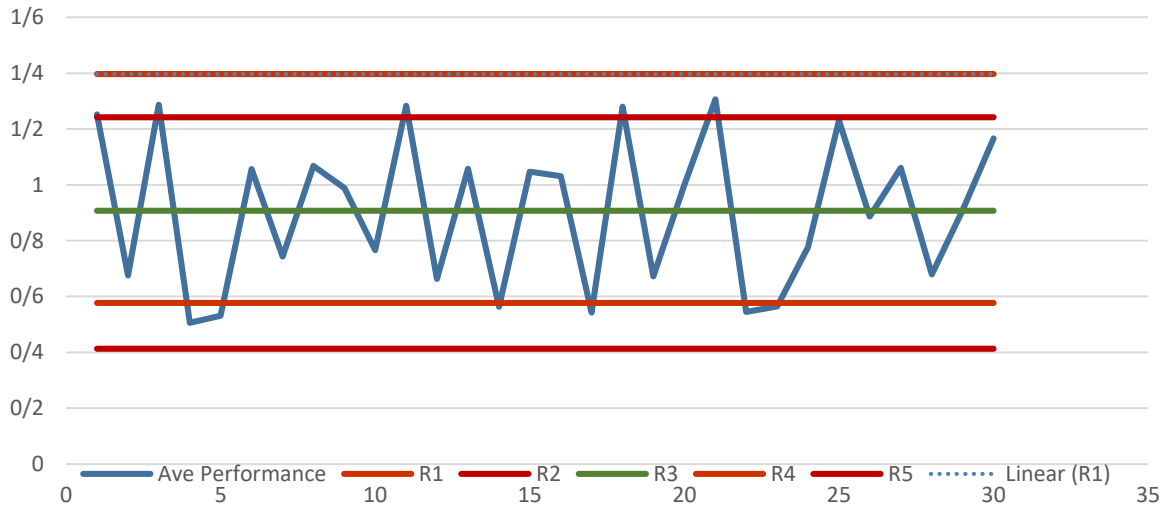
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	***AVE***
H1	1/486	1/35966	1/21612	1/10962	0/82342	1/30608	1/21612	1/25338	1/39604	1/35878	***1/252522***

[53] - Global performance

مقدار ***AVE*** برابر است با عملکرد سراسری بیمارستان H_1 در تمامی معیارها. سپس نمایه‌های مرجع سراسری نیز مطابق زیر محاسبه می‌گردند.

نمایه‌های مرجع											***AVE***
r1	1/534	1/446	1/363	1/354	1/294	1/348	1/375	1/2665	1/493	1/498	***1/39715***
r2	1/365	1/278	1/195	1/171	1/129	1/19	1/219	1/208	1/333	1/33	***1/2418***
r3	1/027	0/942	0/861	0/825	0/797	0/874	0/906	0/8295	1/014	0/993	***0/90685***
r4	0/689	0/606	0/526	0/44	0/466	0/557	0/594	0/5381	0/695	0/656	***0/57671***
r5	0/52	0/437	0/358	0/257	0/3	0/399	0/438	0/3925	0/536	0/488	***0/41255***

بدین ترتیب، با توجه به عملکرد سراسری به دست آمده از بیمارستان‌ها و نمایه‌های مرجع، امکان ارزیابی و ارائه یک تخصیص کامل از بیمارستان‌ها به طبقه‌ها را به وجود می‌آید. شکل ۴-۲ شماتیک تخصیص کامل گزینه‌ها به وسیله این ارزیابی را نمایش می‌دهد. مزیت این ارزیابی در این است که عملکرد کلی بیمارستان‌ها را در کلیه عوامل و معیارها به صورت همزمان در نظر می‌گیرد. مطابق جدول ۴-۸ حاصل این تخصیص نشان می‌دهد که نتایج این ارزیابی با نتایج تکنیک فلوسورت مشابهت دارد.



شکل (۴-۳) شماتیک تخصیص کامل گزینه‌ها بر اساس عملکرد سراسری و ارزیابی جامع

جدول (۴-۸) تخصیص کامل گزینه‌ها به طبقه‌ها بر اساس عملکرد سراسری و ارزیابی جامع

بیمارستان‌ها	طبقه‌ها	بیمارستان‌ها	طبقه‌ها
H1	C1	H16	C2
H2	C3	H17	C4
H3	C1	H18	C1
H4	C4	H19	C3
H5	C4	H20	C2
H6	C2	H21	C1
H7	C3	H22	C4
H8	C2	H23	C4
H9	C2	H24	C3
H10	C3	H25	C1
H11	C1	H26	C3
H12	C3	H27	C2
H13	C2	H28	C3
H14	C4	H29	C3
H15	C2	H30	C2

فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات

۵-۱ مقدمه

دلایل محیطی و انسانی همواره موجب بحران‌ها شده و در صورت فقدان آمادگی‌های لازمه، آسیب پذیری جوامع تقریبا حتمی می‌باشد. مطالعات متعددی به ضرورت آمادگی برای رویارویی با بحران‌ها و مخاطرات اختصاص یافته است. افزایش چابکی در بیمارستان‌ها موجب آمادگی هرچه بیشتر آن‌ها برای مقابله با تغییرات و تحولات غیرمنتظره محیطی و شرایط حاد و بغرنج می‌شود (دانایی فرد و نصیری ۱۳۹۱: ۲,۱).

سازمان‌های خدمات بهداشتی و درمانی امروزه با افزایش چشمگیر انتظارات برای بهبود و پیشرفت مواجهند. در حال حاضر بخش‌های مختلف واحدهای بهداشتی و درمانی از جمله بیمارستان ها، مراکز پرستاری ، کلینیک‌ها ، و موسسات جدید مراقبت از بیمار، همگی با چالش افزایش آمادگی و بهبود کیفیت خدمات رو به رو می‌باشند. پیاده سازی قابلیت‌ها و ظرفیت‌های چابکی در سیستم بهداشت و درمان و بیمارستان‌ها بهبود کارآیی این سازمان‌ها می‌شود (Sindhwani et al. 2019).

لذا از طریق ایجاد چابکی در بیمارستان‌ها، از فوت و اتلاف وقت جلوگیری شده، آمادگی و انعطاف رویارویی با شرایط پرفشار و استرس آفرین تقویت شده و به طور کلی امکان ارائه عملکرد بهتر در برابر بحران‌ها و مخاطرات به وجود می‌آید.

۵-۲ نتیجه‌گیری

در این مطالعه، به منظور ارائه چهارچوبی یکپارچه و منسجم برای ارزیابی چابکی بیمارستان‌ها در مدیریت بحران، ۳۰ بیمارستان بر اساس سطح عملکرد در عوامل چابکی بیمارستانی با استفاده از تکنیک فلوسورت فازی ذوزنقه‌ای نوع-۲ مورد ارزیابی و طبقه بندی قرار گرفتند. عوامل چابکی به کار

گرفته شده در این تحقیق، با توجه و تاکید بر مراحل چرخه مدیریت بحران بررسی شدند تا از این طریق اهمیت آن‌ها در هر یک از مراحل چرخه مدیریت بحران شناسایی گردد.

بحران‌ها و مخاطرات طبیعی و انسانی دارای ماهیتی مخرب و ویرانگر بوده و تنش و اضطراب را در جامعه تشدید می‌کنند. در سال‌های اخیر، جوامع همواره از بلایای طبیعی و انسانی نظیر زمین لرزه‌های ویرانگر، سیلاب‌ها، طوفان‌ها، آتش‌سوزی‌های مقیاس بزرگ، شیوع بیماری‌های خاص و غیره رنج برده‌اند و نیاز به توانایی پاسخ‌دهی به وضعیت‌هایی چنین حاد و آشفته، بارها و بارها احساس شده است. در چنین شرایطی سازمان‌ها، ارگان‌ها و موسسات و سیستم‌ها از عمل باز ایستاده و موضوع اصلی و اساسی در تمامی احزاب رسانه و اذهان جوامع، ارائه پاسخ و یافتن راهی برای جلوگیری از انتشار، کاهش آسیب و پرهیز از پیامدهای ناگوار این مخاطرات می‌شود.

در چنین شرایط ناهمواری نقش دستگاه سلامت و ارگان‌های ذی‌ربط به ویژه بیمارستان‌ها بسیار حیاتی و حائز اهمیت خواهد بود. بیمارستان‌ها می‌بایست با تقویت رویه‌ها و دستورالعمل‌های خود و با وضع استاندارد و استفاده از قوانین مناسب، راه پیشرفت و بهبود مستمر در ارائه واکنش نسبت به بحران‌ها باز نهاده و همواره در پی ارتقاء سطح کیفی عملکرد خود در چنین شرایطی باشند. چرا که در شرایط حاد، تنها سازمانی که نقش و وظیفه محوری آن ارائه خدمات پزشکی و بهداشتی ضروری به آسیب دیدگان و بازماندگان است، بیمارستان‌ها می‌باشند.

اتخاذ مفاهیم چابکی و عملیاتی سازی آن‌ها در متن بیمارستان‌ها، موجب دستیابی به قابلیت‌هایی می‌گردد که از طرفی برای بهبود سطح کیفی پاسخ‌دهی به شرایط خاص الزامی بوده، و از طرف دیگر، آنچنان موضوع تغییر و فشار ناگهانی را در ساختار بیمارستان جاسازی می‌کند که موجب می‌شود حتی در صورت وقوع شرایطی وخیم‌تر از حد تصور نیز، بیمارستان نظم و توانایی عملکردی خود را از دست نداده و به وظیفه خطیر خود در قبال ارائه یاری به مصدومین بپردازد.

به همین جهت در تحقیق حاضر، موضوع چابکی در بیمارستان‌ها با توجه کامل به موضوع بحران و مدیریت بحران مورد مطالعه قرار گرفت و از طریق متدولوژی اتخاذ شده، بیمارستان‌ها از نظر سطح چابکی خود در مدیریت بحران در طبقه‌های ترتیبی طبقه بندی شدند.

براساس نتایج این مطالعه، بیمارستان‌هایی که در طبقه‌های پایین سطح چابکی بیمارستانی در مدیریت بحران قرار می‌گیرند، مطابق با مشخصات و توضیحات ارائه شده در برابر بحران‌ها با مشکلات بیشتری مواجه می‌شوند و بیمارستان‌هایی که در طبقه‌های بالاتر قرار می‌گیرند، در وضعیت مساعدتری برای رویارویی با بحران‌ها قرار دارند.

۵-۳ محدودیت‌های تحقیق

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به محدودیت در دسترسی به خبرگان دارای شرایط و صلاحیت برای نظرخواهی و مشورت اشاره نمود. زمان کافی برای بررسی تعداد بیشتری از بیمارستان‌ها در اختیار نبود و همچنین بنابه دلایل مختلف (امنیتی، قراردادی و ...)، امکان بررسی سطح کیفی برخی از بیمارستان‌ها وجود نداشت.

۵-۴ پیشنهادات کاربردی

- ✓ بیمارستان‌های طبقه‌های پایین‌تر می‌توانند به منظور تقویت عملکرد و بهبود رویه‌های موجود، در کارها و فرآیندهای روزمره به عوامل چابکی توجه بیشتری بنمایند، تا در صورت بروز شرایط بحرانی و به وجود آمدن مخاطرات، سیستم‌ها توانایی پاسخگویی و عملکرد موفق را داشته باشند و زمینه از قبل برای ارائه پاسخ و پذیرش فشار آماده شده باشد.
- ✓ در مورد بیمارستان‌هایی که به طبقه‌های بالاتر اختصاص می‌یابند ، مهمترین مسئله حفظ سطح چابکی و جلوگیری از کاهش آن می‌باشد. لذا ضروریست که ساختارها و قوانینی در این

بیمارستان‌ها پیاده سازی شوند که با ماهیتی نظارتی، بر تداوم و تقویت این عوامل میان کارکنان و تجهیزات و رویه‌های بیمارستان الزام ورزند.

- ✓ لازم است که کارکنان دائماً از آگاهی‌ها و رویه‌های جدید ارائه شده برای مواجهه با سناریوهای مختلف بحران‌های حاد آگاه شوند. علاوه بر این، بیمارستان‌های طبقه‌های بالاتر می‌توانند با سرمایه گذاری در زمینه‌های تحقیقاتی در مورد بحران‌ها و مخاطرات، لبه‌های دانش مورد نظر را توسعه داده و همچنین آگاهی خود را در مورد بحران‌ها و بلایای احتمالی که ممکن است در آینده دور و یا نزدیک روی دهند، بیفزایند.
- ✓ از آن جهت که زمینه‌های مشترک بسیاری میان بیمارستان‌ها وجود دارد (استفاده از وسایل و تجهیزات یکسان، متخصصان و پزشکانی که در چندین محل شاغلند، و ...) همکاری زیادی را می‌توان میان بیمارستان‌ها به وجود آورد تا از این طریق به گسترش مهارت و دانش در بین بیمارستان‌هایی که آمادگی کمتری برای مواجهه با بحران دارند، کمک شود. این امر آمادگی کلی در برابر بحران‌ها را افزایش می‌دهد. بیمارستان‌های طبقات پایین‌تر می‌توانند رویه‌های بیمارستان‌هایی که در طبقات بالاتر قرار گرفته‌اند و از سطوح بیشتری از چابکی در مدیریت بحران برخوردارند را الگوبرداری نمایند.
- ✓ همچنین این امر حائز اهمیت فراوان است که تمامی مراحل مدیریت بحران مد نظر قرار گیرد؛ چرا که ضعف در یک مرحله کافی است تا تمامی فرآیند مدیریت بحران تحت شعاع قرار گرفته و با خطر شکست مواجه شود. لذا توجه به تمامی عوامل چابکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۵-۵ پیشنهادت برای مطالعات آتی

در تحقیقات آینده، شایسته است که اثرات جبرانی عوامل چابکی در مدیریت بحران مورد بررسی قرار گیرد تا عملکرد بیمارستان‌ها به طور اخص در هر مرحله بررسی شود. تعیین وزن عوامل می‌تواند در فضای قضاوت‌های کلامی و به کمک نظریه اعداد فازی نوع-۲ انجام گیرد. همچنین می‌توان از تعداد مراحل مدیریت بحران که یک عامل چابکی در آن‌ها تأثیر می گذارد، در تعیین وزن این عوامل استفاده کرد. از نظریه مجموعه‌های راف نیز می‌توان به منظور استخراج قوانین تخصیص بیمارستان‌ها به طبقه‌ها براساس سطح چابکی آن‌ها در مدیریت بحران بهره جست.

منابع و مآخذ

منابع داخلی

احمدی، مسعود؛ مبانی سازمان و مدیریت (مدیریت عمومی). سال ۱۳۹۴. انتشارات پژوهش‌های فرهنگی. شابک ۹۷۸-۹۶۴-۸۱۶-۶۹۱۲

اسماعیلیان، زهرا (۱۳۹۰): نقش مدیریت واحد در بحران‌های طبیعی شهری-مطالعهٔ موردی شهر اصفهان، رسالهٔ دکتری، دانشکدهٔ علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تبریز، تبریز.

اسکندری, علی و رضا رسولی، ۱۳۹۶، چشم انداز استراتژیک و چابکی بیمارستانها، دومین همایش بین المللی افق های نوین در علوم مدیریت و حسابداری، اقتصاد و کارآفرینی ایران، تهران، انجمن افق نوین علم و فناوری، https://www.civilica.com/Paper-BCONF02-BCONF02_129.html

اصغر اصغر زاده ، فرهاد نژاد ایرانی،)۱۳۹۷ .(چابک سازی بیمارستان با استراتژی تله مدیسین و اثر تعدیل گری عوامل بهره وری در یک بیمارستان نظامی، مجله پرستار و پزشک در رزم، ۶)۱۹(، ۵-۱۳magiran.com/p1918567 .

اکبری, لیلا و مرضیه گرامی، ۱۳۹۷، چابکی سازمانی مبتنی بر یادگیری سازمانی در بیمارستان کاشانی شهرکرد با برنامه ریزی اصطلاحی ژن، دومین کنفرانس ملی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، سپیدان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سپیدان ، https://www.civilica.com/Paper-CEITS02-CEITS02_005.html

ای درایک توماس. جی.هواتمر جرالد(۱۳۸۳) ، مدیریت بحران،اصول و راهنمای عملی دولت‌های محلی، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.

پدریز، ویتولد؛ اکل، پیتر؛ پاریراس، رابرتا. تصمیم گیری چندمعیاره فازی. ترجمه آذر، عادل؛ حمزه جونقانی، ستار. انتشارات موسسه کتاب مهربان نشر. سال ۱۳۹۵. شابک ۳-۰۹۷-۴۰۷-۶۰۰-۹۷۸

تیموری، محمود(۱۳۸۳)، مدیریت بحران در بافت‌های تاریخی، مجله شهرداریها، شماره۶۱، ویژه نامه شماره ۱۴، تهران.

جعفرنژاد، احمد؛ مدیریت تولید و عملیات نوین (مفاهیم، سیستم‌ها،مدل‌ها و زنجیره تامین). سال ۱۳۹۰ انتشارات موسسه انتشارات دانشگاه تهران. شابک ۲-۶۲۷۹-۰۳-۹۶۴-۹۷۸

جعفرنژاد، احمد؛ شهائی، بهنام؛ مقدمه‌ای بر چابکی سازمانی و تولید چابک. سال ۱۳۸۹. انتشارات کتاب مهربان نشر. شابک ۸-۶۶-۹۷۸-۹۶۴-۷۷۲۵

جمشیدی, مریم و داود خدادادیان، ۱۳۹۷، بررسی رابطه بین چابک سازی سازمانی و رضایت مراجعین بیمارستان تامین اجتماعی شهرستان خرم آباد، چهارمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در علوم انسانی، چالشها و راه حل ها، تهران، دانشگاه پیام نور، https://www.civilica.com/Paper-HUMAN04-HUMAN04_123.html

حسن دانایی فرد، معصومه نصیری،)۱۳۹۱ .(ارتقای آمادگی استراتژیک برای مدیریت بحران در بیمارستان های دولتی و خصوصی، فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی، ۲)۸(، magiran.com/p1032287۱۲۳ .

حسنی (۱۳۸۴)، ضرورت تجدیدنظر در مدیریت بحران زلزله در ایران، مجموعه مقالات مربوط به ایران و ژاپن، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، شماره ۲۹۸، ۴۹-۳۷.

حسینی جناب، وحید و سایمانی مهرجانی، محمد(۱۳۸۳): رویارویی با سوانح طبیعی از منظری دیگر، مجله شهرداری‌ها، شماره ۶۸، تهران

روشندل اربطانی، طهر و دیگران (۱۳۸۸)، تدوین الگوی جامع فراگرد مدیریت بحران با رویکرد نظم و امنیت، فصلنامه دانش انتظامی، سال دهم، شماره دوم.

شاه محمدزاده, علی و رحیم سروری، ۱۳۹۸، بررسی رابطهی بین کار تیمی و چابکی سازمانی در بیمارستان بهبود تبریز، همایش ملی اقتصاد،مدیریت توسعه و کارآفرینی با رویکرد حمایت از کالای ایرانی، زاهدان، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی سیستان و بلوچستان، https://www.civilica.com/Paper-EDME01-EDME01_131.html

عبدی تالار پشتی معصومه، محمودی قهرمان، جهانی محمدعلی. عوامل موثر بر زنجیره تامین چابکی بیمارستان‌های ایران. فصلنامه مدیریت سلامت. ۱۳۹۵; ۱۹ (۶۴) :۷-۱۸ . http://jha.jums.ac.ir/article-1-18998-fa.html

قاسملو، فرشید (۱۳۸۰): پیدایش و توسعهٔ آتش‌نشانی در جهان، انتشارات سازمان شهرداری‌ها، چاپ اول، تهران.

قمری, محمدرضا؛ عبداله ریحانی یساولی؛ امین آل شیخ و علی طبسی کاخکی، ۱۳۹۵، داشتن چشم انداز استراتژیک راهی برای چابکی بیمارستانها، اولین کنفرانس ملی تحول و نوآوری سازمانی با رویکرد اقتصاد مقاومتی، مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، https://www.civilica.com/Paper-CONFODI01-CONFODI01_208.html

کاظمیان، محمد (۱۳۸۳): ریتروماتولوژی و شیوه‌های برخورد با قربانیان در بلایای طبیعی، مجموعه مقالات اولین همایش علمی-تحقیقی مدیریت امداد و نجات، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی هلال احمر ایران، چاپ اول.

کاهرامان. تصمیم گیری چند معیار فازی. ترجمه روانشادنیا، مهدی ؛ بزرگمهر، محمد عادل. انتشارات سیمای دانش. سال ۱۳۹۴. شابک ۳-۱۸۱-۱۲۰-۶۰۰-۹۷۸

کوثری راد، محمدرضا، بررسی تاثیر مدیریت بحران در برنامه ریزی شهری هنگام وقوع مخاطرات طبیعی. سال ۱۳۸۹. ماهنامه اطلاع رسانی آموزش پژوهشی. سال سوم. شماره ۲۲

محمدی سواد کوهی، خدیجه (۱۳۹۰)، بررسی وضعیت واحدهای مسکونی شهر ساری به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت بحران، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

معصوم، جلال و جواد علی‌آبادی (۱۳۸۰): ضوابط و مقررات ایمنی و آتش‌نشانی، ضرورت‌ها و تنگناها، فرهنگ ایمنی، سال اول، شمارهٔ ۱، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.

ملکی کیومرث, برندکام فرهاد. ۱۳۹۱ دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیرعامل و خلق فضاهای دفاع پذیر بر پایه شهر امن از گذشته تا به امروز.

نیکخو, ندا؛ سعید خیاط مقدم و حمید عرفانیان، ۱۳۹۵، بررسی تاثیر هوش سازمانی بر چابکی سازمانی(مطالعه موردی کارکنان رسمی بیمارستان امام رضا(ع) مشهد)، اولین کنفرانس ملی تحول و نوآوری سازمانی با رویکرد اقتصاد مقاومتی، مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، https://www.civilica.com/Paper-CONFODI01-CONFODI01_202.html

منابع خارجی

"A Summary and Future Direction of the Principles and Dynamics of the Critical Zone." 2015. *Developments in Earth Surface Processes* 19: 619–28. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444633699000203 (December 1, 2019).

Abbasbandy, S., and B. Asady. 2006. "Ranking of Fuzzy Numbers by Sign Distance." *Information Sciences* 176(16): 2405–16.

Abbasi, Mohsen, and M. Hossein Salehnia. 2013. "Disaster Medical Assistance Teams after Earthquakes in Iran: Propose a Localized Model." *Iranian Red Crescent Medical Journal* 15(9): 829–35.

Acharya, Lumeshor, Kapil Dev Upadhya, and Frank Kortmann. 2006. "Mental Health and Psychosocial Support Aspects in Disaster Preparedness: Nepal." *International Review of Psychiatry* 18(6): 587–92.

Ahmed, Waqar, Arsalan Najmi, Yusra Mustafa, and Asif Khan. 2019. "Developing Model to Analyze Factors Affecting Firms' Agility and Competitive Capability: A Case of a Volatile Market." *Journal of Modelling in Management* 14(2): 476–91.

Akenroye, Temidayo O., and Christoph W. Kuenne. 2015. "Key Competencies for Promoting Service Innovation: What Are Implications for the Health Sector?" *Innovation Journal* 20(1): 1–21.

Akter, Shahriar, and Samuel Fosso. 2017. "Big Data and Disaster Management : A Systematic Review and Agenda for Future Research." *Annals of Operations Research*.

Alaszewski, Andy. 2002. "The Impact of the Bristol Royal Infirmary Disaster and Inquiry on Public Services in the UK." *Journal of Interprofessional Care* 16(4): 371–78.

Alruwaili, Abdullah, Shahidul Islam, and Kim Usher. 2019. "Disaster Preparedness in Hospitals in the Middle East: An Integrative Literature Review." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*: 1–11.

Apo, Field Hospital C O et al. 2019. "INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH HEALTHCARE ADMINISTRATIVE CHALLENGES & SOLUTIONS IN DISASTER Dr Madhav Madhusudan Singh Singh Saini * Dr Sanjay Bhasin." (3): 44–46.

Van Assche, Dimitri, and Yves De Smet. 2016. "FlowSort Parameters Elicitation Based on Categorisation Examples." *International Journal of Multicriteria Decision Making* 6(3): 191–210.

Azami-Aghdash, Saber et al. 2015. "Developing Performance Indicators for Clinical Governance in Dimensions of Risk Management and Clinical Effectiveness." *International Journal for Quality in Health Care* 27(2): 110–16.

Bahrainy, Hossein. 2003. "Natural Disaster Management in Iran during the 1990s - Need for a New

Structure.” *Journal of Urban Planning and Development* 129(3): 140–60.

Bellman, R. E., and L. A. Zadeh. 1970. “Decision-Making in a Fuzzy Environment.” *Management Science* 17(4): B-141-B-164.

Bertrand, AL. 1976. “The Human Factor in High Fire Risk Urban Residential Areas: A Pilot Study in New Orleans, Louisiana.”

BOHEM, B, R TURNER - Proceedings of the 26th Conference on Agile, and undefined 2004. “Balancing Discipline and Agility: Evaluating and Integrationg Plan-Driven Methods.” *May*.

Brans, J. P., and Ph. Vincke. 1985. “Note—A Preference Ranking Organisation Method.” *Management Science* 31(6): 647–56.

Brower, DJ, and CC Bohl. 2000. “Principles and Practice of Hazards Mitigation: Instructor Guide.”

Camama, R. A. et al. 2019. “Q-DAR: Quick Disaster Aid and Response Model Using Naïve Bayes and Bag-of-Words Algorithm.” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 482(1).

Campos, Ana Carolina Scanavachi Moreira, Bertrand Mareschal, and Adiel Teixeira De Almeida. 2015. “Fuzzy FlowSort: An Integration of the FlowSort Method and Fuzzy Set Theory for Decision Making on the Basis of Inaccurate Quantitative Data.” *Information Sciences* 293: 115–24. http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2014.09.024.

Chen, Ting-yu. 2013. “A PROMETHEE-Based Outranking Method for Multiple Criteria Decision Analysis with Interval Type-2 Fuzzy Sets.”

Chen, Ting Yu. 2011. “An Integrated Approach for Assessing Criterion Importance with Interval Type-2 Fuzzy Sets and Signed Distances.” *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers* 28(8): 553–72.

Chenoweth, D, M Peters, B Naremore - Health management, and undefined 2006. “Disaster Recovery and Outsourcing. Hospital Systems Recovery in a Worst Case Scenario.” *europepmc.org*. https://europepmc.org/abstract/med/16548387 (December 2, 2019).

CheshiireHenbury, P Kidd - Availible at Webside address: www., and undefined 2000. “Two Definitions of Agility.”

Dahiyat, Samir Eid. 2004. “Exploring Organisational Agility in Healthcare: A Case Study Investigation.”

Dahmardeh, Nazar, and Seyyed Ali Banihashemi. 2010. “Organizatinal Agility and Agile Manufacturing.” *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences* 27(27): 178–84.

“Disaster Statistics - UNDRR.” https://www.unisdr.org/we/inform/disaster-statistics (December 1, 2019).

Donaldson, Liam. 1998. “Risk and Crisis Management in the Public Sector: Commentary: Clinical Governance and Service Failure in the NHS.” *Public Money and Management* 18(4): 10–11.

Drabek, TE, DA McEntire - journal of mass emergencies and disasters, and undefined 2002. “Emergent Phenomena and Multiorganizational Coordination in Disasters: Lessons from the Research Literature.” *safetylit.org*. https://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds[]=citjournalarticle_55874_4 (January 19, 2020).

Dynes, RR. 1994. “Community Emergency Planning: False Assumptions and Inappropriate Analogies.” http://udspace.udel.edu/handle/19716/1626 (January 19, 2020).

Dynes, RR, and EL Quarantelli. 1976. “Organization Communications and Decision Making in Crises.” http://udspace.udel.edu/handle/19716/1274 (January 19, 2020).

Ganguly, Anirban, Roshanak Nilchiani, and John V. Farr. 2009. “Evaluating Agility in Corporate Enterprises.” *International Journal of Production Economics* 118(2): 410–23.

Gil, Juan Camilo Sánchez, and Sue McNeil. 2015. “Supply Chain Outsourcing in Response to Manmade and Natural Disasters in Colombia, a Humanitarian Logistics Perspective.” *Procedia Engineering* 107: 110–21. http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2015.06.064.

Gordon, Marc et al. 2019. “Panel 2 . 12 : The Health Sector Contribution to Disaster Reduction.” (December 2005): 4–6.

Grigg, Neil S. 2012. “Large-Scale Disasters: Leadership and Management Lessons.” *Leadership and Management in Engineering* 12(3): 97–100.

Guimarães, Cristina Machado, and José Crespo de Carvalho. 2012. “Outsourcing in Healthcare through Process Modularization- A Lean Perspective.” *International Journal of Engineering Business Management* 4(1): 1–12.

Gunsberg, David et al. 2018. “Applying an Organisational Agility Maturity Model.” *Journal of Organizational Change Management* 31(6): 1315–43.

Güven, İsmail Talih. 2018. “A Geographic Information System Designed for Disaster Management.” *Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi - B Teorik Bilimler*: 87–96.

Harrald, John R. 2006. “Agility and Discipline: Critical Success Factors for Disaster Response.” *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* 604(1): 256–72.

Harrison, Jeffrey P., Richard A. Harrison, and Megan Smith. 2008. “Role of Information Technology in Disaster Medical Response.” *Health Care Manager* 27(4): 307–13.

Hendrickx, C., S. D. Hoker, G. Michiels, and M. B. Sabbe. 2016. “Principles of Hospital Disaster Management: An Integrated and Multidisciplinary Approach.” *B-Ent* (2): 139–48.

Hill, Charles W. L., and Gareth R. Jones. 2009. *Strategic Management Theory: An Integrated Approach, 9th Edition 2009*.

HORI, Eisuke, Yuri INOUE, Masato SEKINO, and Yuji HASEMI. 2016. “RESEARCH ABOUT THE MEDICAL EQUIPMENT LOAD AT THE TIME OF DISASTER.” *Journal of Environmental Engineering (Transactions of AIJ)* 81(725): 625–32. https://www.jstage.jst.go.jp/article/aije/81/725/81_625/_article/-char/ja/ (December 2, 2019).

Horizons, DD McConkey - Business, and undefined 1987. “Planning for Uncertainty.” *econpapers.repec.org*. https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:bushor:v:30:y:1987:i:1:p:40-45 (January 19, 2020).

Hosseini, Seyed Mojtaba, Mohammadkarim Bahadori, Mehdi Raadabadi, and Ramin Ravangard. 2019. “Ranking Hospitals Based on the Disasters Preparedness Using the TOPSIS Technique in Western Iran.” *Hospital topics* 97(1): 23–31. https://doi.org/10.1080/00185868.2018.1556571.

Hu, Junhua, Yan Zhang, Xiaohong Chen, and Yongmei Liu. 2013. “Multi-Criteria Decision Making Method Based on Possibility Degree of Interval Type-2 Fuzzy Number.” *Knowledge-Based Systems* 43: 21–29. http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2012.11.007.

Islam, Saiful, Sabir Khan, and R K Sharma. 2012. “Role of Recent Technology in Disaster Management.” *International Journal of Research Review in Engineering Science and Technology* 1(3): 35–40.

Janati, Ali et al. 2017. “Emergency Response of Iranian Hospitals Against Disasters: A Practical Framework for Improvement.” *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*: 1–6.

Jennex, Murray E. 2011. *Crisis Response and Management and Emerging Information Systems : Critical Applications*. Information Science Reference.

Jiuh-Biing Sheu, Yen-Heng Chen, Lawrence W. Lan. 2005. “A Novel Model for Quick Response To Disaster Relief.” *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 5(January): 2454–62. http://rdweb.adm.nctu.edu.tw/files/PHD2005/05D119_paper_UD.pdf.

Kearns, Randy D. et al. 2014. “Disaster Planning.” *Journal of Burn Care & Research* 35(1): e1–13. https://academic.oup.com/jbcr/article/35/1/e1-e13/4565464 (January 19, 2020).

Kidd, PT. 1995. “Agile Manufacturing: Forging New Frontiers.” https://dl.acm.org/citation.cfm?id=202027 (February 1, 2020).

Kuipers, Sanneke, and Nicholas H. Welsh. 2017. “Taxonomy of the Crisis and Disaster Literature: Themes and Types in 34 Years of Research.” *Risk, Hazards and Crisis in Public Policy* 8(4): 272–83.

Kumagai, Yoshitaka, John Edwards, and Matthew S. Carroll. 2006. “Why Are Natural Disasters Not ‘Natural’ for Victims?” *Environmental Impact Assessment Review* 26(1): 106–19.

Lakbala, Parvin. 2015. “Hospital Workers Disaster Management and Hospital Nonstructural: A Study in Bandar Abbas, Iran.” *Global journal of health science* 8(4): 221–26.

Lam, Rex P.K. et al. 2018. “How Do Doctors and Nurses in Emergency Departments in Hong Kong View

Their Disaster Preparedness? A Cross-Sectional Territory-Wide Online Survey." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 12(3): 329–36.

"Leadership Impact on Healthcare Organizational Behavior | LinkedIn." https://www.linkedin.com/pulse/20140915033433-34529931-leadership-impact-on-healthcare-organizational-behavior/ (December 2, 2019).

Lolli, Francesco et al. 2015. "FlowSort-GDSS - A Novel Group Multi-Criteria Decision Support System for Sorting Problems with Application to FMEA." *Expert Systems with Applications* 42(17–18): 6342–49. http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2015.04.028.

Maharjan, Rajali, and Shinya Hanaoka. 2019. "A Credibility-Based Multi-Objective Temporary Logistics Hub Location-Allocation Model for Relief Supply and Distribution under Uncertainty." *Socio-Economic Planning Sciences* (June 2018): 100727. https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.07.003.

Mitchell, James K., Neal Devine, and Kathleen Jagger. 1989. "A Contextual Model of Natural Hazard." *Geographical Review* 79(4): 391.

Nemery, Philippe. 2009. "DOCTEUR EN SCIENCES de L ' INGENIEUR On the Use of Multicriteria Ranking Methods in Sorting Problems." *Structure*.

Nemery, Philippe, Alessio Ishizaka, Mauricio Camargo, and Laure Morel. 2012. "Enriching Descriptive Information in Ranking and Sorting Problems with Visualizations Techniques." *Journal of Modelling in Management* 7(2): 130–47.

Nemery, Philippe, and Claude Lamboray. 2008. "Flow Sort: A Flow-Based Sorting Method with Limiting or Central Profiles." *Top* 16(1): 90–113.

O'Sullivan, Tracey L., Craig E. Kuziemsky, Darene Toal-Sullivan, and Wayne Corneil. 2013. "Unraveling the Complexities of Disaster Management: A Framework for Critical Social Infrastructure to Promote Population Health and Resilience." *Social Science and Medicine* 93: 238–46.

Of, Applications, O R In, and Disaster Relief. 2017. "Theory Building Using SAP-LAP Linkages : An Application in the Context of Disaster Management." *Annals of Operations Research*.

Paton, Douglas, and David Johnston. 2001. "Disasters and Communities: Vulnerability, Resilience and Preparedness." *Disaster Prevention and Management: An International Journal* 10(4): 270–77.

Patri, Rojalin, and M. Suresh. 2017. "Modelling the Enablers of Agile Performance in Healthcare Organization: A TISM Approach." *Global Journal of Flexible Systems Management* 18(3): 251–72.

———. 2019. "Agility in Healthcare Services: A Systematic Literature Exploration." *International Journal of Services and Operations Management* 32(3): 387–404.

Patricelli, Frédéric et al. 2009. "Disaster Management and Mitigation: The Telecommunications Infrastructure." *Disasters* 33(1): 23–37.

Pelissari, Renata, Maria Célia Oliveira, Sarah Ben Amor, and Alvaro José Abackerli. 2019. "A New FlowSort-Based Method to Deal with Information Imperfections in Sorting Decision-Making Problems." *European Journal of Operational Research* 276(1): 235–46. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.01.006.

Pfefferbaum, Betty et al. 2012. "The Integration of Mental and Behavioral Health into Disaster Preparedness, Response, and Recovery." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 6(1): 60–66.

Reddy, S. D. 2000. "Factors Influencing the Incorporation of Hazard Mitigation during Recovery from Disaster." *Natural Hazards* 22(2): 185–201.

Reilly, Michael J., and David Markenson. 2010. "Hospital Referral Patterns: How Emergency Medical Care Is Accessed in a Disaster." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 4(3): 226–31.

Research, RR Dynes - Sociology and Social, and undefined 1968. "Group Behavior under Stress." *ci.nii.ac.jp*. https://ci.nii.ac.jp/naid/20000691262/ (January 19, 2020).

Santa, Ricardo, Mario Ferrer, M Ferr, and R Santa. 2017. "The Mediating Role of Outsourcing in the Relationship between Speed, Flexibility and Performance: A Saudi Arabian Study." *Article in International Journal of Productivity and Quality Management* 22(3): 395–412. https://www.researchgate.net/publication/320378540 (January 29, 2020).

Sepulveda, Juan, Javier Gonzalez, Miguel Alfaro, and Mauricio Camargo. 2010. "A Metrics-Based Diagnosis Tool for Enhancing Innovation Capabilities in SMEs." *International Journal of Computers, Communications and Control* 5(5): 919–28.

Sherehiy, Bohdana, Waldemar Karwowski, and John K. Layer. 2007. "A Review of Enterprise Agility: Concepts, Frameworks, and Attributes." *International Journal of Industrial Ergonomics* 37(5): 445–60.

Sindhwani, Rahul et al. 2019. "Modeling and Analysis of Factors Influencing Agility in Healthcare Organizations: An ISM Approach." In *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Pleiades Publishing, 683–96.

Sinha, Akash et al. 2017. "Impact of Internet of Things (IoT) in Disaster Management : A Task-Technology Fit Perspective." *Annals of Operations Research*.

Stenbeck, John, and Lauren E. Mix. *Enterprise Agility in Healthcare : Candid Case Studies of Successful Organizational Transformations*.

Suresh, M., and Rojalin Patri. 2017. "Agility Assessment Using Fuzzy Logic Approach: A Case of Healthcare Dispensary." *BMC Health Services Research* 17(1): 1–13.

Talib, Faisal, and Zillur Rahman. 2015. "An Interpretive Structural Modelling for Sustainable Healthcare Quality Dimensions in Hospital Services." *International Journal of Qualitative Research in*

Services 2(1): 28.

Tierney, Kathleen, Christine Bevc, and Erica Kuligowski. 2006. “Metaphors Matter: Disaster Myths, Media Frames, and Their Consequences in Hurricane Katrina.” *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* 604(1): 57–81. http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0002716205285589 (January 19, 2020).

Tolf, Sara et al. 2015. “Agile, a Guiding Principle for Health Care Improvement?” *International Journal of Health Care Quality Assurance* 28(5): 468–93.

Vaishnavi, V., M. Suresh, and Pankaj Dutta. 2019. “Modelling the Readiness Factors for Agility in Healthcare Organization: An TISM Approach.” *Benchmarking* 26(7): 2372–2400.

Veenema, Tener Goodwin et al. 2015. “Quality of Healthcare Services Provided in Disaster Shelters: An Integrative Literature Review.” *International Emergency Nursing* 23(3): 225–31. http://dx.doi.org/10.1016/j.ienj.2015.01.004.

Verheyden, Tim, and Lieven De Moor. 2014. “Sorting Mutual Funds with Respect to Process-Oriented Social Responsibility: A FLOWSORT Application.” *Decision Science Letters* 3(4): 551–62.

Vernadat, F.B. 1999. “Research Agenda for Agile Manufacturing.” *International Journal of Agile Management Systems* 1(1): 37–40.

Wang, Xihui, Yunfei Wu, Liang Liang, and Zhimin Huang. 2016. “Service Outsourcing and Disaster Response Methods in a Relief Supply Chain.” *Annals of Operations Research* 240(2): 471–87.

Waugh, WL. 2000. “Living with Hazard: Dealing with Disasters. An Introduction to Emergency Management. New York, USA. ME Sharpe.”

“WHO | Hospitals.” https://www.who.int/hospitals/en/ (January 19, 2020).

Wright, Natalie A., and Lori Foster. 2018. “Improving Disaster Response through the Science of Work.” *International Journal of Disaster Risk Reduction* 31: 112–20. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.04.026.

Abstract

Disaster management is one of the most important areas of research in service organizations especially in healthcare sector. After the occurrence of natural or human-made incidents, demand for medical aid and rescue increases. Hospitals have the vital role in addressing these demands and therefore, should enhance their ability to provide a prompt and proper response to these events. An important prerequisite for this level of responsiveness is agility. This study aims to introduce and implement a new approach in order to evaluate the agility level of hospitals in disaster management. For this purpose, based on the four phases of disaster management, a hospital agility framework is established which showcases the relations between hospital agility factors and phases of disaster management. A new Flowsort-based approach is also introduced through the integration of the conventional Flowsort method with interval type-2 fuzzy sets. This approach is applied for a case study consist of 30 hospitals seeking to improve their agility in disasters. We use upper and lower control limits (UCL and LCL) to define the categories of Flowsort method. The result shows that 40% of the hospitals place in between the $\pm 2\delta$ and $\pm 3\delta$ limits i.e. the best and the worst categories. Results also approve the ability of the proposed method in evaluation of hospitals based on their agility factors and represent a geographical observation on the hospitals. Some indications about required actions for hospitals of each category in order to increase or maintain their agility level in disaster management is also provided in the conclusion.
Keywords: Disaster management, Hospital agility, Interval Type-2 Fuzzy Flowsort, MCDA

Faculty of Industrial Engineering and Management

M.Sc. Thesis in Industrial Management

Assessing the agility of hospitals in disaster management:

Application of interval type-2 fuzzy Flowsort inference system

(Case Study: Hospitals in Tehran)

By: Arash Moheimani

Supervisor:

Dr Reza Sheikh

Advisor:

Dr Seyed Mohammad Hasan Hosseini

March 2020