

تعیین عوامل مؤثر بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری

حمیدرضا عسگری*، زهره داودپور**، وحید بیگدلی***، بهاره مجربی کرمانی****

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳ // تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳

چکیده

بازتعریف و بازبینی تاب‌آوری فضاهای کاربری بهداشتی و درمانی رویکردی نوین برای کاهش آسیب پذیری و افزایش انعطاف پذیری شهرها در مواجهه با تنش‌ها و حوادث انسانی و غیرانسانی است. این رویکرد هدف دارد شهرها بتوانند در مواقع بحران به سرعت به شرایط جدید پاسخ داده و با کمترین آسیب به فعالیت خود ادامه دهند. به دلیل اهمیت ویژه فضاهای بهداشتی و درمانی در شرایط پاندمی، لازم است تدابیر و الگوهای اختصاصی برای افزایش تاب‌آوری این فضاها تدوین شود. در این مطالعه، برای شناسایی روابط و تعیین اولویت معیارها، از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره AHP و ANP با رویکرد فازی استفاده شده است. فضاهای کاربری درمانی منتخب تهران به دقت تحلیل و ارزیابی شوند. همچنین روش گردآوری اطلاعات با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و اساس هدف نظری کاربردی و از لحاظ ماهیت و روش توصیفی و تحلیلی و نیز روش تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی

تاب‌آوری، فضاهای کاربری درمانی، کلان‌شهر، بیماری پاندامیک

* دانشجوی دکتری، گروه شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

** استاد، گروه شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

*** استاد، گروه شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

**** استاد، گروه شهرسازی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

Hamidasgari1365@gmail.com

zdavoudpour@yahoo.com

vahid.bigdeli@gmail.com

bmojarabikermani@gmail.com

مقاله:

ISSN 17359562

مقدمه

است. در کنار و به موازات تکمیل این زنجیره، نظام درمانی مطرح و سپس فضاهای درمانی مشخص می شوند (Rivera-Hernandez, M., & Ferdows, 2022). اگرچه در اغلب کشورها ضرورت ها نظام مراقبت‌های بهداشتی کامل تر از زنجیره درمانی می‌باشد، لیکن امکان انطباق کامل این دو زنجیره، برای ارائه‌ی خدمات سلامتی در شهرها جزو ایده‌آل‌های هر کشور است (Aluko-Arowolo, S, 2022). امروزه رشد و توسعه شهرنشینی باعث به وجود آمدن تسهیلات فراوانی شده است، اما باید در نظر داشت که با رشد شهرنشینی، عوامل بحران‌زا هم افزایش یافت (Allam, Zaheer, 2020). موضوع دسترسی خدمات شهری از جمله مسائل مهمی است که فضای شهر را از ابعاد گوناگون تحت تأثیر قرار می‌دهد در برخی مواقع عدم دسترسی مناسب به برخی کاربری‌ها سلامت افراد را نیز در معرض خطر می‌اندازد. خدمات بهداشتی درمانی نمونه از این دست است که الزام دسترسی به موقع و مناسب به آن برای همه افراد جامعه ضروری است دسترسی به خدمات از دو بعد دسترسی فضای هدف غیر فضای قابل بررسی است (Bakouny, Z., & Hawley, J, 2020). دسترسی یکی از مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر کیفیت مهم محیط شهری است از جمله آرمان‌های مهم در این زمینه دسترسی همگن با بالاترین درجه مربوط به امکانات شهری می‌باشد. ماندگاری شهرها و حتی کلان شهرها هنگام شروع بیماری‌های پاندامیک، بستگی به کارکرد و توانایی و استفاده بیشتر و بهینه از کاربری فضاهای بهداشتی و درمانی به‌ویژه بیمارستان‌های شهری است، بر این اساس سیاست‌های ابلاغی نظام شهرسازی و درمانی هر کشور برای حیات آن شهر اثرگذار و مفید خواهد بود با این وجود هنگام بروز چنین بحران‌هایی (بیماری پاندامیک) به گونه‌ای که در کمترین زمان ممکن هنگام حادثه پیش آمده بهترین واکنش و عکس‌العمل را جهت تاب‌آوری آن نشان می‌دهد. و این امر خود نیاز به بررسی و تعریف و بازبینی مجدد کاربری‌های فضاهای بهداشتی و درمانی هنگام بحران‌های پاندامیک (پس از آغاز ویروس کرونا) در بر خواهد داشت. تاب‌آوری به ابزار و توانایی مقابله با شرایط نامطلوب اشاره دارد. تاب‌آوری را به عنوان قابلیت سیستم برای بازیابی آسان پس از اختلالات و تغییرات در سیستم و توانایی سازمان برای پاسخ سریع به آنها تعریف می‌کنند (Borsati et al., 2022). سیستم تاب‌آور قادر به مقاومت در برابر فشارهای محیطی است تا بتواند در مواقع بحرانی از خود عملکرد مطلوبی را ارائه دهد. تاب‌آوری کاربری خدمات بهداشتی - درمانی با کاهش آسیب‌پذیری در برابر شوک‌های ناشی از بلایای طبیعی و افزایش ظرفیت انطباقی ناشی از اقدامات و فرصت‌های بهبود یافته مرتبط است.

توسعه فضایی کالبدی شتابان و ناموزون در برخی از کشورها در چند دهه اخیر آثار و پیامدهای نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و کالبدی را به دنبال آورده است. هزینه‌های گزاف حمل‌ونقل و خدمات رسانی شهری، اتلاف انرژی، هدر دادن سرمایه‌های مادی و اجتماعی در شهر، تشدید جدایی‌گزینی اجتماعی، تخریب محیط زیست، عدم زیبایی و انسجام محیط شهر، بی‌هویتی اجتماعی و ناپایداری از مهم‌ترین مشکلات شهرها در بحث توسعه نامطلوب فضایی کالبدی و کم‌تراکم شهرها به حساب می‌آیند. ما اکنون در دوران شهرسازی و توسعه شهری به سر می‌بریم که اکولوژی و مورفولوژی شهرها به طور فزاینده‌ای تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی و طبیعی قرار گرفته است با توسعه شهرنشینی و میل انسان‌ها به سکونت درون شهرها و نیز بروز چنین بیماری‌هایی در سال‌های اخیر، فضاهای موجود بهداشتی و درمانی در کلان شهرها مورد چالش جدی قرار گرفته‌اند (Ferreira et al., 2022). به‌طوری که هنگام اوج اپیدمی در زمان اوج خود می‌رسد و کمبود این کاربری‌ها (بیمارستان‌ها و سایر مراکز درمانی) در جامعه‌های شهری احساس می‌شود. به همین دلیل سبب شده است در سال‌های اخیر بسیاری از شهرها اقداماتی جهت ایجاد چنین فضاهایی (بهداشتی - درمانی) در هنگام بروز بحران بیماری‌های پاندامیک تعبیه نمایند (George, I., & Salna, M, 2020). در کشور ایران نیز به خصوص از سال‌های دهه‌ی ۵۰ به بعد ضرورت تدوین سطوح مختلف چرخه شبکه تندرستی کشور احساس و مبتنی بر مطالعات خاص فرهنگی، محیط جغرافیایی، جمعیت هر منطقه و... انواع اماکن درمانی از خانه‌های بهداشت تا بیمارستان‌های بزرگ این مهم، مشخص و تعریف گردیده است (Anenberg, S., & Achakulwisut, P, 2019). البته هدف کشور از این تقسیم‌بندی‌ها، ایجاد امکان بهره‌وری بیشتر از منابع مالی، تجهیزاتی، ساختمانی، انسانی و... در کمترین زمان ممکن و با بالاترین کیفیت درمانی و بهداشتی است به‌ویژه هنگام بروز بیماری‌های پاندامیک (کرونا و ویروس). لیکن قالب مدیران شهری در ورای این ضرورت‌ها، به دنبال موارد دیگری هم می‌باشند (McFarland, K., & Hare, M, 2018). ارتقای دسترسی خدمات درمانی به‌عنوان یک شاخص کیفیت زندگی و رفاه اجتماعی از نقش مهم برخوردار می‌شود دسترسی یکسان به خدمات درمانی برای اقشار مختلف جامعه به طور عادلانه و با توزیع متعادل این خدمات از پایه‌های مهم رفاه اجتماعی است (Menculini, G, 2021). فضاهای درمانی در ۲ قالب قابل طرح هستند: ۱) فضاهای بهداشتی؛ و ۲) فضاهای بهداشتی - درمانی اساس کار در نظام مدیریت سلامت کشورها، بحث نظام مراقبت و بقا مراکز بهداشتی و زنجیره فضاهای بهداشتی

با توجه به اهمیت ارزیابی، نظارت و برنامه ریزی به منظور بهبود تاب‌آوری کاربری در برابر حوادث، ارزیابی و بازتعریف فضایی کاربری خدمات بهداشتی و درمانی به منظور تهیه مدلی جامع از سنجش تاب‌آوری بیمارستان‌ها در برابر حوادث و بلاهای طبیعی که در رأس آن همه‌گیری بیماری پاندمی قرار دارد، ضروری است. بدین منظور، در این پژوهش با تحلیل عوامل مؤثر در ارزیابی تاب‌آوری کاربری و تعریف فضایی استفاده از خدمات بهداشتی و درمانی در برابر ویروس کرونا، مدلی جهت تاب‌آور کردن بیمارستان‌ها ارائه می‌دهد. و نیز هدف اصلی از انجام این پژوهش شناخت عوامل مؤثر بر بازتعریف کاربری درمانی در کلان‌شهرها در دوران پاندامیک است. از نتایج این تحقیق انتظار می‌رود که مدیران و تصمیم‌گیرندگان حوزه بهداشت بتوانند برای برنامه ریزی بهتر از این نتایج بهره‌مند شوند.

پیشینه پژوهش

انگلیس و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی که در شهر سئول کره جنوبی انجام داده‌اند، به این نتیجه دست یافته‌اند که در یک شهر علی‌رغم داشتن سرانه کافی در خدمات (مثل پارک)، به دلیل توزیع نامناسب، ممکن است در دسترس همه ساکنین نباشد به همین خاطر توزیع پارک‌ها را در ارتباط با جمعیت و کاربری‌های دیگر شهر و تراکم پیشنهادی مناطق، مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که بخشی از مناطق مسکونی در شهر سئول، از دسترسی به پارک‌های شهری محروم بوده‌اند (English et al., 2021).

ایزر و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشی با عنوان ظرفیت در آموزش: یک گام به سوی عدالت اجتماعی که از فعالیت مشارکتی ۳ ساله ۸ مدرسه ابتدایی در دارالسلام و منطقه ساحلی پوانی در تانزانیا انجام داده است به این نتیجه دست یافته که موانع بی‌شماری در برابر ظرفیت (آموزش) در جهان، جوامع و سطوح مدرسه وجود دارند و در تانزانیا برخی پیشرفت‌ها در جهت ظرفیت (آموزش) ایجاد شده، اما عدالت و کیفیت آموزش هنوز راه طولانی در پیش دارند (Esser et al., 2019).

یاسوبند و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله خود ایده مکانیابی مراکز بیمارستانی در شهرها را بیان می‌کند و نیز به طور کلی در زمینه مکانیابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی سابقه‌ای طولانی وجود ندارد و به دهه ۷۰ میلادی برمی‌گردد از سال ۱۹۷۹ دپارتمان بهداشت تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه استراتژیک مراکز خدمات درمانی و بهداشتی در شهرها توجه نشان داد و در سال ۱۹۸۰ و ۱۹۸۲ در اتریش دنبال گردید (Yasobant et al., 2019).

شفر و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی دسترسی فضایی مراقبت‌های

اولیه را شامل روش‌ها و چالش‌ها و مفاهیم را بررسی نموده است درنهایت به این نتیجه رسیده‌اند که تقریباً تمام مراکز مراقبت‌های بهداشتی تا به امروز چه بر اساس اقدامات ساده یا پیچیده محدود به بررسی نابرابری اجتماعی در دسترسی به خدمات بهداشتی شده‌اند و برای بررسی اینکه مراکز مراقبت‌های اولیه چه مقدار بر سلامت مردم تأثیرگذار است (Schäfer, I, 2021).

سوا و همکاران (۲۰۱۷) در رابطه با دسترسی و استفاده از خدمات بهداشتی در غنا پژوهشی انجام داده‌اند که در آن هدف بررسی تأثیر دسترسی و عوامل اقتصادی اجتماعی بر استفاده از خدمات بهداشتی در کشورهای در حال توسعه (با تأکید بر غنا) می‌باشد. با وجودی که کلان‌شهر به صورت نسبی از خدمات بهداشتی بیشتر از روستاها استفاده می‌کند تفاوت در وضعیت سلامتی (نیاز) به دو ولسوالی مهم نیست. ضریب بین دو ولسوالی ناچیز است. بنابراین اختلاف بین نیاز و استفاده بین دو ولسوالی وجود دارد. موفقیت بخشی از درک محلی از ابعاد و تعیین‌کننده دسترسی به خدمات بهداشتی و نیز تلاش‌های مشخص برای بهبود خدمات برای فقیران است بخشی از نوآوری‌ها در زمینه تأمین مالی خدمات درمانی و تنظیم مراقبت‌هایی که وعده داده شده برای بهبود دسترسی برای فقیران است در صورت چالش باقی می‌ماند تا راه‌هایی برای اطمینان از اینکه جمعیت‌های آسیب‌پذیر می‌گویند در چگونگی توسعه، پیاده‌سازی و تدوین استراتژی‌ها و اطمینان از اینکه اطلاعات و انگیزه‌ها به گونه‌ای راه یافته‌اند که می‌توانند به بهبود دسترسی فقرا را نشان دهند و یا نمی‌شود بیان می‌شود (Sevá et al., 2017).

موریس و همکاران (۲۰۲۱) در رابطه با تنظیم دسترسی و استفاده از خدمات بهداشتی تحقیق نمودند. نتایج نشان داد اول به طور توصیفی چگونه کشورهای در حال استفاده از کلیه پزشکان متفاوت‌اند مراجعه به متخصص. دوم تجزیه و تحلیل چند سطحی نشان می‌دهد چگونه شاخص‌های مقرراتی هر مقدار فراوانی مراقبت که در یک کشور مصرف می‌شود تأثیر می‌گذارد و درنهایت بررسی کردند که چگونه ساختار نهادی بر تفاوت‌های استفاده از خدمات در میان گروه‌های با درآمد متفاوت، سطح تحصیلات و وضعیت سلامت تأثیر می‌گذارد (Morris et al., 2021).

روش پژوهش

در این تحقیق به منظور تجزیه و تحلیل از روش‌های دلفی فازی جهت غربالگری و شناسایی عوامل مؤثر، روش AHP^۱ و جهت تعیین اوزان شاخص‌های مؤثر بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهر تهران در زمان پیدایش بیماری پاندامیک (بیمارستان‌های

منتخب اعم از بیمارستان مسیح دانشوری، بیمارستان بقیه ا...، بیمارستان نیکان غرب) با رویکرد تاب‌آوری و همچنین روش ANP فازی جهت تعیین شاخص‌های بهینه در شرایط عدم قطعیت اطلاعات بهره‌برده خواهد شد. به منظور حل روش تحلیل ساختاری و تعیین



شناسایی معیارها و زیرمعیارهای نهائی

جدول ۱. معیارها و زیرمعیارها نهائی تصمیمگیری روند پروژه

| نماد | معیار | زیر معیار | مرجع | نماد |
|------|-------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| S11 | C1 | عوامل کالبدی | Ferreira et al., 2022 | دسترسی به تسهیلات شهری و خدمات رفاهی |
| S12 | | | Menculini et al., 2021 | دوری و نزدیکی به هسته اصلی شهر |
| S13 | | | Chao et al., 2020 | کیفیت ساختمانی |
| S14 | | | Anenberg et al., 2019 | دسترسی‌های اطراف زمین |
| S15 | | | Sevá et al., 2017 | کاربری‌های اطراف |
| S16 | | | Anenberg et al., 2019 | موقعیت نسبت به محدوده‌های شهری |
| S21 | C2 | عوامل محیطی و طبیعی | Ravindra et al., 2022 | محدودیت‌های طبیعی |
| S22 | | | George et al., 2020 | آسایش طبیعی بیشتر |
| S23 | | | Bakouny et al., 2020 | واحد‌های خدماتی |
| S24 | | | Klitting et al., 2018 | محدودیت‌های قانونی |
| S31 | C3 | عوامل اقتصادی | Aluko-Arowolo et al., 2022 | سطح فعالیت‌های اقتصادی و نقش در منطقه |
| S32 | | | English et al., 2021 | نرخ دستمزد نیروی انسانی |
| S33 | | | Anenberg et al., 2019 | شوک‌های اقتصادی - سیاسی |
| S34 | | | Esser et al., 2019 | سرمایه گذاری و انباشت سرمایه |
| S35 | | | Manenti et al., 2020 | وضعیت ثبتي و حقوقی اراضی |
| S41 | C4 | عوامل اجتماعی | Chao et al., 2020 | تراکم و ترجیحات و مطلوبیت‌های اجتماعی |
| S42 | | | Yasobant et al., 2019 | آلودگی‌های اجتماعی |
| S43 | | | Klitting et al., 2018 | عدم کنترل و نبود یک سیاست صحیح |
| S44 | | | George et al., 2020 | موقعیت اجتماعی منطقه |

تعیین اولویت معیارهای اصلی بر اساس هدف

جدول ۲. مقیاس متغیرهای زبانی با اعداد فازی مثلثی

| ارزش | نسبت به i وضعیت مقایسه | | | اعداد فازی | | | معکوس اعداد فازی | | |
|------|------------------------|-------|-------|------------|---|---|------------------|---|---|
| | u | m | L | u | m | L | u | m | L |
| ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| ۲ | ۱ | ۰/۵ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۲ | ۱ | ۳ | ۲ | ۱ |
| ۳ | ۰/۵ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۴ | ۳ | ۲ |
| ۴ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۵ | ۴ | ۳ | ۵ | ۴ | ۳ |
| ۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۱۶۶ | ۶ | ۵ | ۴ | ۶ | ۵ | ۴ |

تعیین عوامل مؤثر بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهرها زمان پیدایش بیماری پندامیک

با استفاده از میانگین فازی دیدگاه خبرگان، ماتریس مقایسه زوجی در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳. میانگین فازی اولویت معیارهای اصلی پژوهش

| | c4 | c3 | c2 | c1 | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| C1 | ۶/۳ | ۵/۴ | ۴/۵ | ۷/۷ | ۷/۱ |
| C2 | ۰/۲۷۵ | ۰/۲۱۰ | ۰/۱۷۱ | ۰/۷۵۰ | ۰/۱۳۲ |
| C3 | ۰/۳۸۳ | ۰/۲۶۹ | ۰/۲۰۸ | ۱ | ۰/۱۴۳ |
| C4 | ۱ | ۱ | ۱ | ۴/۸۰۰ | ۰/۱۵۹ |

جدول ۴. فازی زدایی اوزان نرمال محاسبه شده متغیرهای اصلی مطالعه

| | Normal | Deffuzy | X3max | X2max | X1max | Crisp |
|----|--------|---------|-------|-------|-------|-------|
| C1 | ۰/۲۴۴ | ۰/۲۵۳ | ۰/۲۴۹ | ۰/۲۵۱ | ۰/۲۵۳ | C1 |
| C2 | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۱۶ | ۰/۰۱۶ | ۰/۰۱۶ | ۰/۰۱۶ | C2 |
| C3 | ۰/۰۶۱ | ۰/۰۶۳ | ۰/۰۶۲ | ۰/۰۶۲ | ۰/۰۶۳ | C3 |
| C4 | ۰/۱۳۲ | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۳۴ | ۰/۱۳۵ | ۰/۱۳۷ | C4 |

بر اساس بردار ویژه به دست آمده: معیار C2 با وزن نرمال ۰/۰۱۵ از کمترین اولویت برخوردار است.

معیار C1 با وزن نرمال ۰/۲۴۴ از بیشترین اولویت برخوردار است.

معیار C4 با وزن نرمال ۰/۱۳۲ در اولویت دوم قرار دارد.

معیار C3 با وزن نرمال ۰/۰۶۱ در اولویت سوم قرار دارد.

مقایسه و تعیین اولویت زیرمعیارها

جدول ۵. مقایسه زوجی زیر عوامل کالبدی (C1)

$$CR = 0.083$$

| | S12-S13 | | | S11-S13 | | | S11-S12 | | |
|---------|---------|-----|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| خبره ۱ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۱۶۷ | ۰/۵ | ۰/۳۳۴ | ۰/۲۵ | ۱ | ۱ | ۱ |
| خبره ۲ | ۶ | ۵ | ۴ | ۶ | ۵ | ۴ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۱۶۷ |
| خبره ۳ | ۴ | ۳ | ۲ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | ۱ | ۱ |
| خبره ۴ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| خبره ۵ | ۸ | ۷ | ۶ | ۶ | ۵ | ۴ | ۶ | ۵ | ۴ |
| خبره ۶ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| خبره ۷ | ۹ | ۹ | ۹ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰/۱۱۲ | ۰/۱۱۲ | ۰/۱۱۲ |
| خبره ۸ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| خبره ۹ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰/۵ | ۰/۳۳۴ | ۰/۲۵ | ۴ | ۳ | ۲ |
| خبره ۱۰ | ۶ | ۵ | ۴ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۱۶۷ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۱۶۷ |

با استفاده از میانگین فازی اقدام به تجمیع دیدگاه خبرگان گردیده است. ماتریس مقایسه زوجی حاصل در جدول ۶ نمایش داده شده است.

جدول ۶. میانگین فازی اولویت زیر عوامل کالبدی (C1)

| S13 | | S12 | | S11 | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| ۲/۱۲۵ | ۱/۷۸۷ | ۱/۴۶۷ | ۱/۵۶۱ | ۱/۳۵۱ | ۱/۱۴۵ | ۱ | ۱ | ۱ | S11 |
| ۳/۷۲۵ | ۳/۳۲۰ | ۲/۹۱۷ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰/۸۷۴ | ۰/۷۴۰ | ۰/۶۴۱ | S12 |
| ۱ | ۱ | ۱ | ۰/۳۴۳ | ۰/۳۰۱ | ۰/۲۶۸ | ۰/۶۸۲ | ۰/۵۶۰ | ۰/۴۷۱ | S13 |

بنابراین نتایج حاصل از نرمال سازی مقادیر به دست آمده به صورت زیر خواهد بود:

هریک از مقادیر به دست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. برای فازی زدائی مقادیر از محاسبات عدد کریسپ استفاده شده است. نتایج فازی زدایی با استفاده از عدد کریسپ به صورت زیر است:

$S11 = (0.293, 0.374, 0.473)$ $S12 = (0.370, 0.458, 0.565)$
 $S13 = (0.141, 0.168, 0.204)$

جدول ۷. فازی زدایی اوزان نرمال محاسبه شده متغیرهای اصلی مطالعه

| Normal | Deffuzy | X3max | X2max | X1max | |
|--------|---------|-------|-------|-------|-----|
| ۰/۳۷۴ | ۰/۳۸۰ | ۰/۳۷۷ | ۰/۳۷۹ | ۰/۳۸۰ | S11 |
| ۰/۴۵۷ | ۰/۴۶۴ | ۰/۴۶۱ | ۰/۴۶۳ | ۰/۴۶۴ | S12 |
| ۰/۱۶۹ | ۰/۱۷۱ | ۰/۱۷۰ | ۰/۱۷۱ | ۰/۱۷۱ | S13 |

محاسبه روابط درونی با تکنیک ANP
 در روش ANP، شاخصی به نام نرخ ناسازگاری توسط نرم افزار محاسبه و اعلام می گردد که برای بررسی مفهوم پایایی استفاده می شود با توجه به اینکه پرسشنامه روش ANP به تائید خبرگان موضوع می رسد، لذا روایی آن مورد تائید می باشد.

نظر به طولانی بودن حجم محاسبات فازی و مشابهت گام های طی شده برای تعیین اولویت هر یک از زیرمعیارهای این مطالعه، از تکرار آن ها در این بخش نظر شده است. در ادامه اولویت زیرمعیارهای هر خوشه به صورت نمودار نمایش داده شده است.

جدول ۹. ماتریس ارتباط مستقیم (M) فازی شده

| C4 | C3 | C2 | C1 | |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|----|
| (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰/۳, ۰/۵, ۰/۷) | (۰/۵, ۰/۷, ۰/۰۹) | (۰, ۰/۱, ۰/۳) | C1 |
| (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰/۱, ۰/۳, ۰/۵) | (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰/۷, ۰/۹, ۱) | C2 |
| (۰/۵, ۰/۷, ۰/۰۹) | (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰/۷, ۰/۹, ۱) | (۰/۵, ۰/۷, ۰/۰۹) | C3 |
| (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰, ۰/۱, ۰/۳) | (۰, ۰/۱, ۰/۳) | C4 |

گام چهارم: محاسبه ماتریس ارتباط کامل
 گام پنجم: نمایش نقشه روابط شبکه

جدول ۸. طیف فازی و تکنیک ANP

| معدّل کمی فازی | | | معدّل کمی | متغیر زبانی |
|----------------|-----|-----|-----------|-----------------|
| u | m | l | | |
| ۳/۰ | ۱/۰ | ۰ | ۰ | بدون تأثیر |
| ۵/۰ | ۳/۰ | ۱/۰ | ۱ | تأثیر کم |
| ۷/۰ | ۵/۰ | ۱/۰ | ۲ | تأثیر گذار |
| ۹/۰ | ۷/۰ | ۵/۰ | ۳ | تأثیر زیاد |
| ۱ | ۹/۰ | ۷/۰ | ۴ | تأثیر خیلی زیاد |

گام نخست: محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (M)
 گام دوم: قطعی سازی ماتریس ارتباط مستقیم
 گام سوم: محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال: $N = K * M$

جدول ۱۰. الگوی روابط علی شاخص های انتخاب معیار

| D-R | D+R | R | D | |
|---------|--------|--------|--------|---------------------|
| ۹/۴۱۶ | ۳۹/۷۹۱ | ۱۴/۱۸۷ | ۲۳/۶۰۴ | عوامل کالبدی |
| -۱۷/۷۶۹ | ۴۹/۳۸۹ | ۳۳/۵۷۹ | ۱۵/۸۱۰ | عوامل محیطی و طبیعی |
| -۲۸/۵۹۶ | ۴۹/۷۴۸ | ۳۹/۱۷۲ | ۱۰/۵۷۶ | عوامل اقتصادی |
| -۳۱/۳۱۱ | ۴۶/۰۸۴ | ۳۸/۶۹۷ | ۷/۳۸۷ | عوامل اجتماعی |

اولویت نهائی شاخص ها با تکنیک ANP
یکی از محدودیت های تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عدم در نظر گرفتن روابط درونی عناصر مدل است. برای دستیابی به اولویت های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل، بردارهای اولویت های داخلی (یعنی همان Wهای محاسبه شده) در ستون های مناسب یک ماتریس وارد می شوند. در نتیجه یک سوپر ماتریس که هر بخش از این ماتریس ارتباط بین یک دو خوشه در یک سیستم را نشان می دهد، به دست می آید. به عبارت دیگر سوپر ماتریس، ماتریسی از روابط بین اجزای شبکه می باشد که از بردارهای اولویت این روابط به دست می آید. این ماتریس سوپر ماتریس حد محاسبه شده با نرم افزار متلب به صورت زیر است:

در جدول فوق جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است. بر این اساس معیار عوامل محیطی و طبیعی از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است. معیار عوامل کالبدی در جایگاه دوم قرار دارد. عوامل اقتصادی و عوامل اجتماعی با تأثیرگذاری تقریباً مشابه در جایگاه بعدی قرار دارند. عوامل اجتماعی نیز کمترین تأثیرگذاری را دارند. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است. بر این اساس معیار عوامل اقتصادی و عوامل اجتماعی از میزان تأثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار است. معیار عوامل محیطی و طبیعی نیز کمترین تأثیرپذیری را از سایر معیارها دارند.

جدول ۱۱. وزن نهایی شاخص ها بر اساس سوپر ماتریس حد

| نماد | شرح شاخص | وزن کلی | وزن نرمال | رتبه |
|------|---------------------------------------|---------|-----------|------|
| S11 | دسترسی به تسهیلات شهری و خدمات رفاهی | ۰/۰۰۶۵ | ۰/۰۰۶۹ | ۱۴ |
| S12 | دوری و نزدیکی به هسته اصلی شهر | ۰/۰۰۲۶ | ۰/۰۰۲۸ | ۱۷ |
| S13 | کیفیت ساختمانی | ۰/۰۰۱۹ | ۰/۰۰۲۰ | ۱۸ |
| S14 | دسترسی های اطراف زمین | ۰/۰۱۰۱ | ۰/۰۱۰۸ | ۱۲ |
| S15 | کاربری های اطراف | ۰/۰۰۴۳ | ۰/۰۰۴۵ | ۱۵ |
| S16 | موقعیت نسبت به محدوده های شهری | ۰/۰۰۱۶ | ۰/۰۰۱۷ | ۱۸ |
| S21 | محدودیت های طبیعی | ۰/۰۳۳۴ | ۰/۰۳۵۴ | ۶ |
| S22 | آسایش طبیعی بیشتر | ۰/۰۱۳۰ | ۰/۰۱۳۸ | ۱۱ |
| S23 | واحد های خدماتی | ۰/۰۱۵۳ | ۰/۰۱۶۳ | ۱۰ |
| S24 | محدودیت های قانونی | ۰/۰۴۴۹ | ۰/۰۴۷۶ | ۳ |
| S31 | سطح فعالیت های اقتصادی و نقش در منطقه | ۰/۰۴۴۵ | ۰/۰۴۷۲ | ۴ |
| S32 | نرخ دستمزد نیروی انسانی | ۰/۰۰۹۵ | ۰/۰۱۰۱ | ۱۳ |
| S33 | شوکی های اقتصادی - سیاسی | ۰/۰۲۸۵ | ۰/۰۳۰۳ | ۷ |
| S34 | سرمایه گذاری و انباشت سرمایه | ۰/۰۲۶۸ | ۰/۰۲۸۴ | ۸ |
| S35 | وضعیت ثبتي و حقوقی اراضی | ۰/۰۰۳۱ | ۰/۰۰۳۳ | ۱۶ |
| S41 | تراکم و ترجیحات و مطلوبیت های اجتماعی | ۰/۰۴۰۶ | ۰/۰۴۳۱ | ۵ |
| S42 | آلودگی های اجتماعی | ۰/۰۸۶۳ | ۰/۰۹۱۶ | ۱ |
| S43 | عدم کنترل و نبود یک سیاست صحیح | ۰/۰۶۱۰ | ۰/۰۶۴۸ | ۲ |
| S44 | موقعیت اجتماعی منطقه | ۰/۰۱۶۳ | ۰/۰۱۷۳ | ۹ |

بر اساس محاسبات صورت گرفته و سوپر ماتریس حد، برون داد نرم افزار متلب تعیین اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها مقدور است.

انتخاب با تکنیک ANP

در یک مطالعه موردی از تکنیک ANP برای انتخاب مهمترین معیارها استفاده شده است. تکنیک ANP به وسیله هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد. این روش یکی از بهترین روش‌های تصمیم گیری چند معیار برای انتخاب بهترین راهکار است. بهترین راهکار آن است که بیشترین فاصله

را از عوامل منفی و کمترین فاصله را از عوامل مثبت داشته باشد. گام نخست: تشکیل ماتریس تصمیم

در گام دوم بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم گیری با نرم صورت می گیرد.

در گام سوم باید ماتریس بی مقیاس موزون فازی را تشکیل داد.

در گام بعد باید ایده آل مثبت و منفی محاسبه شود.

پس از تشکیل ماتریس تصمیم و اخذ نظرات پنل خبرگان، داده‌های

گردآوری شده به این صورت درآمده اند. ماتریس تصمیم در جدول ۱۳ ارائه شده است.

جدول ۱۲. ارزش گذاری شاخص ها نسبت به هم

| متغیر کلامی | عدد فازی | l | m | u |
|-------------|-------------------|------|------|------|
| خیلی کم | (۰/۲۵) | ۰ | ۰ | ۰/۲۵ |
| کم | (۰/۲۵, ۰/۵) | ۰ | ۰/۲۵ | ۰/۵ |
| متوسط | (۰/۲۵, ۰/۵, ۰/۷۵) | ۰/۲۵ | ۰/۵ | ۰/۵۷ |
| زیاد | (۰/۵, ۰/۷۵, ۱) | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۱ |
| خیلی زیاد | (۰/۷۵, ۱, ۱) | ۰/۷۵ | ۱ | ۱ |

جدول ۱۳. ماتریس ارزیابی فازی سازی شده

| S14 | S13 | S12 | S11 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۱ | ۱ |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۱ | ۱ |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰ |
| S22 | S21 | S16 | S15 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ |
| ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰ |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ |
| ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۲۵ |
| S32 | S31 | S24 | S23 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۲۵ |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۱ |
| ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۲۵ | ۰ |
| S41 | S35 | S34 | S33 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۲۵ |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ |
| ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۲۵ |
| S44 | S43 | S42 | C1 | C2 | C3 | C4 | |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۷۵ | |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۲۵ | |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۱ | |

تعیین عوامل مؤثر بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک

گام بعدی محاسبه ماتریس بی مقیاس است. بنابراین برونداد نرم افزار ANP برای ماتریس بی مقیاس شده N به صورت زیر است:

جدول ۱۴. ماتریس تصمیم‌گیری بی مقیاس شده

| S14 | | | S13 | | | S12 | | | S11 | | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| ۱ | ۰/۱۶۷ | ۰/۳۳ | ۱ | ۰/۱۶۷ | ۰/۳۳ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۵ | ۰ | C1 |
| ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۱۶۷ | ۰/۳۳ | ۱ | ۰/۵ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | C2 |
| ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۱۶۷ | ۰/۳۳ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | C3 |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۱۶۷ | ۰/۳۳ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | C4 |
| S22 | | | S21 | | | S16 | | | S15 | | | |
| ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | C1 |
| ۱ | ۰/۵ | ۰ | ۱/۵۰ | ۱ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰ | ۰ | ۲ | ۱/۵۰ | ۱ | C2 |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | C3 |
| ۴ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | ۰ | ۲ | ۱ | ۰ | ۴ | ۳ | ۲ | C4 |
| S32 | | | S31 | | | S24 | | | S23 | | | |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | C1 |
| ۲ | ۱/۵۰ | ۱ | ۰/۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۵ | ۰ | ۲ | ۱/۵۰ | ۱ | C2 |
| ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۱ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | C3 |
| ۲ | ۱ | ۰ | ۲ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | C4 |
| S41 | | | S35 | | | S34 | | | S33 | | | |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | C1 |
| ۲ | ۱/۵۰ | ۱ | ۱ | ۰/۵ | ۰ | ۱ | ۰/۵ | ۰ | ۲ | ۱/۵۰ | ۱ | C2 |
| ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | C3 |
| ۳ | ۲ | ۱ | ۳ | ۲ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | C4 |
| S44 | | | S43 | | | S42 | | | | | | |
| | | | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | C1 |
| | | | ۲ | ۱/۵ | ۱ | ۲ | ۲ | ۱/۵ | ۱/۵ | ۱ | ۰/۵ | C2 |
| | | | ۱ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | C3 |
| | | | ۱ | ۰ | ۰ | ۴ | ۴ | ۳ | ۴ | ۳ | ۲ | C4 |

در گام سوم ماتریس بی مقیاس موزون تشکیل شده است. ماتریس بی مقیاس موزون فازای زدایی شده در جدول ۱۵ ارائه شده است:

جدول ۱۵. ماتریس بی مقیاس موزون فازای زدایی شده

| S24 | S23 | S22 | S21 | S16 | S15 | S14 | S13 | S12 | S11 | v |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۵ | ۰ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۳۳ | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۴۸ | ۰/۰۲۱ | C1 |
| ۰/۰۰۲ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۶۶ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۲۵ | ۰/۰۳۱ | C2 |
| ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۵ | ۰ | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۲۲ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۴۸ | ۰/۰۳۱ | C3 |
| ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۳۹ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۰۸ | ۰/۱۳۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۷ | C4 |
| S44 | S43 | S42 | S41 | S35 | S34 | S33 | S32 | S31 | | |
| ۰/۰۰۳ | ۰ | ۰/۰۰۱ | ۰ | ۰ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۳ | ۰ | ۰/۰۰۳ | | C1 |
| ۰/۰۰۷ | ۰/۰۲۱ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۷ | ۰/۰۰۵ | ۰ | | C2 |
| ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۳ | ۰ | ۰ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۰۱ | ۰ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۳ | | C3 |
| ۰/۰۰۱ | ۰/۰۴۱ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۴ | | C4 |

فوشه بندی و شناسایی تأثیرگذارترین معیارها و پیامدها

الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری پردازیم.

تشکیل ماتریس تأثیر مستقیم بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری

در این گام ابتدا با استفاده از معیارهای ارائه شده از خبرگان خواسته شد تا جهت تعیین تأثیرگذاری هر یک از معیارها بر دیگر معیارها، میزان تأثیر هر یک از معیارها بر معیار دیگر را با استفاده از اعداد ۰ (عدم تأثیر)، ۱ (تأثیر کم)، ۲ (تأثیر زیاد) و ۳ (تأثیر خیلی زیاد) بیان کنند. سپس با استفاده از میانگین حسابی به جمع بندی نظرات خبرگان میرسیم. **جدول ۱۶** جمع بندی نظرات ۹ خبره که در بخش کیفی با آنها مصاحبه شده بود و در واقع ماتریس تأثیر مستقیم را نشان می‌دهد.

خوشه بندی بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری در این قسمت از تحقیق، ۴ بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری که در بخش کیفی تحقیق به دست آمدند با استفاده از روش ANP خوشه بندی می‌شوند تا معیارهای نهایی و علی بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری شناسایی شوند. علاوه بر خوشه بندی، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از ANP کمک می‌کند تا به ارزیابی ارتباطات و روابط درونی میان بازتعریف

جدول ۱۶. جمع بندی نظرات خبرگان با استفاده از میانگین حسابی (ماتریس تأثیر مستقیم) برای بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری

| عوامل | (C1) عوامل کالبدی | عوامل محیطی و طبیعی (C2) | (C3) عوامل اقتصادی | (C4) عوامل اجتماعی |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| (C1) عوامل کالبدی | ۰/۰۰۰ | ۱/۰۰۰ | ۱/۰۰۰ | ۲/۱۲۵ |
| عوامل محیطی و طبیعی (C2) | ۳/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۱/۱۲۵ | ۱/۵۰۰ |
| (C3) عوامل اقتصادی | ۳/۰۰۰ | ۲/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۱/۵۰۰ |
| (C4) عوامل اجتماعی | ۲/۱۲۵ | ۲/۵۰۰ | ۲/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ |

در این گام با استفاده از رابطه ۲ ماتریس تأثیر مستقیم نرمال سازی می‌گردد. **جدول ۱۷** ماتریس تأثیر مستقیم نرمال شده را نشان می‌دهد.

تشکیل ماتریس تأثیر مستقیم نرمال شده بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری

جدول ۱۷. ماتریس تأثیر مستقیم نرمال شده

| عوامل | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| C1 | ۰ | ۰/۰۶۰۲ | ۰/۰۶۰۲ | ۰/۱۲۷۸ |
| C2 | ۰/۱۸۰۵ | ۰ | ۰/۶۷۷ | ۰/۰۹۰۲ |
| C3 | ۰/۱۸۰۵ | ۰/۱۲۰۳ | ۰ | ۰/۰۹۰۲ |
| C4 | ۰/۱۲۷۸ | ۰/۱۵۰۴ | ۰/۱۲۰۳ | ۰ |

تشکیل ماتریس تأثیر کل بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری در این گام با استفاده از رابطه ۳ ماتریس تأثیر کل محاسبه می‌گردد. جدول ۱۸ ماتریس تأثیر مستقیم کل را نشان می‌دهد. رابطه (۳):

جدول ۱۸. ماتریس کل

| عوامل | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| C1 | ۰/۳۳۸۱ | ۰/۳۵۱۳ | ۰/۲۹۷۲ | ۰/۴۱۲۷ |
| C2 | ۰/۵۱۹۵ | ۰/۳۰۹۹ | ۰/۳۱۷۶ | ۰/۴۰۳۸ |
| C3 | ۰/۶۱۳۴ | ۰/۵۰۱۶ | ۰/۳۲۱۰ | ۰/۴۸۱۲ |
| C4 | ۰/۵۳۳۳ | ۰/۴۹۱۸ | ۰/۳۹۷۸ | ۰/۳۶۳۶ |

تعیین روابط درونی بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری در این گام ابتدا با استفاده از روابط ۴ و ۵ مقادیر $ri+ci$ و $ri-ci$ را محاسبه می‌کنیم. جدول ۱۹ و ۲۰ این مقادیر را برای هر معیار نشان می‌دهند. سپس بر اساس مقادیر به دست آمده، است.

جدول ۲۰. مقادیر $ri+ci$ و $ri-ci$

| عوامل | $ri+ci$ | $ri-ci$ |
|-------|---------|---------|
| C1 | ۷/۰۳۷۳ | -۰/۸۷۱۱ |
| C2 | ۶/۷۴۲۵ | -۰/۱۴۳۹ |
| C3 | ۶/۸۹۵۸ | ۱/۳۱۳۶ |
| C4 | ۷/۱۷۵۷ | ۰/۳۰۹۱ |

جدول ۱۹. مقادیر r و c برای هر عامل

| عوامل | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| C1 | ۰/۳۳۸۱ | ۰/۳۵۱۳ | ۰/۲۹۷۲ | ۰/۴۱۲۷ |
| C2 | ۰/۵۱۹۵ | ۰/۳۰۹۹ | ۰/۳۱۷۶ | ۰/۴۰۳۸ |
| C3 | ۰/۶۱۳۴ | ۰/۵۰۱۶ | ۰/۳۲۱۰ | ۰/۴۸۱۲ |
| C4 | ۰/۵۳۳۳ | ۰/۴۹۱۸ | ۰/۳۹۷۸ | ۰/۳۶۳۶ |
| c | ۳/۹۵۴۲ | ۳/۴۴۳۲ | ۲/۷۹۱۱ | ۳/۴۳۳۳ |

علی‌که بیشترین تأثیر را بر سایر معیارها دارند و در نتیجه باید در انعقاد قرارداد اثر بخش مورد استفاده قرار بگیرند عبارت اند از: عوامل اقتصادی (C3) و عوامل اجتماعی (C4). اما از آنجاکه روش ANP ابزاری است که بیشتر برای شناخت روابط درونی میان مفاهیم استفاده می‌شود تا رتبه بندی آنها، بنابراین لازم است تا با استفاده از یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره مکمل، اولویت بندی چهار معیار علت شناسایی شده انجام شود. بدین منظور از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت فازی استفاده می‌گردد.

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در این مرحله نشان می‌دهد که با توجه به مقادیر $ri+ci$ ، عوامل اجتماعی (C4) عاملی هست که هم تأثیرگذاری بالایی بر سایر معیارها و هم تأثیرپذیری بالایی از سایر معیارها دارند. اما عوامل اقتصادی (C3)، عوامل اجتماعی (C4)، با توجه به مقادیر مثبت $ri-ci$ در خوشه معیارهای علی قرار می‌گیرند. همچنین عوامل کالبدی (C1)، عوامل محیطی و طبیعی (C2)، توجه به مقادیر منفی $ri-c$ ، در خوشه معیارهای معلول شناخته می‌شوند. بدین ترتیب معیارهای

نتیجه گیری

تکنیک ANP، بر اساس نتایج تحقیقات با استفاده از روش کیفی برای معیارهای اصلی معیار عوامل کالبدی، معیار عوامل محیطی و طبیعی، معیار عوامل اقتصادی، معیار عوامل اجتماعی و ۱۹ زیر معیار شناخته شد. با توجه به نتایج تحلیل AHP و ANP میتوان گفت با توجه به مقادیر $\alpha_i + \beta_i$ عوامل اجتماعی (C4) عاملی هست که هم تأثیرگذاری بالایی بر سایر معیارها و هم تأثیرپذیری بالایی از سایر معیارها دارند. اما عوامل اقتصادی (C3)، عوامل اجتماعی (C4)، با توجه به مقادیر مثبت $\alpha_i - \beta_i$ ، در خوشه معیارهای عالی قرار می گیرند. همچنین عوامل کالبدی (C1)، عوامل محیطی و طبیعی (C2)، توجه به مقادیر منفی $\alpha_i - \beta_i$ ، در خوشه معیارهای معلول شناخته می شوند. بدین ترتیب معیارهای عالی که بیشترین تأثیر را بر سایر معیارها دارند و در نتیجه باید در انعقاد قرارداد اثربخش مورد استفاده قرار بگیرند عبارتند از: عوامل اقتصادی (C3) و عوامل اجتماعی (C4). اما از آنجاکه روش ANP ابزاری است که بیشتر برای شناخت روابط درونی میان مفاهیم استفاده می شود تا رتبه بندی آنها، بنابراین لازم است تا با استفاده از یک روش تصمیم گیری چندمعیاره مکمل، اولویت بندی چهار معیار علت شناسایی شده انجام شود. بدین منظور از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت فازی استفاده می گردد. با توجه به محاسبات انجام گرفته در گام های اول تا چهارم سوپر ماتریس ناموزون (اولیه) به دست آمد. سوپر ماتریس حد محاسبه شده و رتبه بندی نهایی زیر معیارها به صورت زیر به دست آمد:

تحقیق حاضر با این هدف انجام گرفت که مشخص کند چگونه می توان تصمیم گیری طراحی مدل تعیین عوامل تأثیرگذار بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب آوری را با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره (MCDM) اولویت بندی نمود. نتایج این تحقیق از یکسو برای دانش پژوهان و از سوی دیگر برای مؤسسات، شرکت ها که به ارزش شناسایی بازتعریف الگوی فضایی کاربری های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب آوری به عنوان یک سرمایه پی برده اند و در پی راه هایی برای بهبود تصمیم گیری بازتعریف الگوی فضایی کاربری های درمانی و اولویت بندی و انتخاب مناسب ترین معیار بر اساس وزن و اهمیت عوامل و معیارهای تعیین کننده تصمیم گیری بازتعریف الگوی فضایی کاربری های درمانی هستند، کاربرد دارد. به منظور انتخاب بهترین تصمیم گیری بازتعریف الگوی فضایی کاربری های درمانی از ANP استفاده شده است، از آنجاکه در این مطالعه، انتخاب یک عامل مطلوب به شناسایی و رتبه بندی عوامل کمی و کیفی زیادی بستگی دارد، لذا استفاده از روش ANP برای آن در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از این پژوهش را می توان در دو قالب کلی تقسیم بندی و ارائه نمود. نخست نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل های تکنیک فرایند تحلیل شبکه و دوم اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل داده با استفاده از

جدول ۲۱. وزن نهایی شاخص ها بر اساس سوپر ماتریس حد

| رتبه | شرح شاخص | نماد |
|------|---------------------------------------|------|
| ۱۴ | دسترسی به تسهیلات شهری و خدمات رفاهی | S11 |
| ۱۷ | دوری و نزدیکی به هسته اصلی شهر | S12 |
| ۱۸ | کیفیت ساختمانی | S13 |
| ۱۲ | دسترسی های اطراف زمین | S14 |
| ۱۵ | کاربری های اطراف | S15 |
| ۱۸ | موقعیت نسبت به محدوده های شهری | S16 |
| ۶ | محدودیت های طبیعی | S21 |
| ۱۱ | آسایش طبیعی بیشتر | S22 |
| ۱۰ | واحد های خدماتی | S23 |
| ۳ | محدودیت های قانونی | S24 |
| ۴ | سطح فعالیت های اقتصادی و نقش در منطقه | S31 |
| ۱۳ | نرخ دستمزد نیروی انسانی | S32 |
| ۷ | شوکی های اقتصادی - سیاسی | S33 |
| ۸ | سرمایه گذاری و انباشت سرمایه | S34 |
| ۱۶ | وضعیت ثبتي و حقوقی اراضی | S35 |
| ۵ | تراکم و ترجیحات و مطلوبیت های اجتماعی | S41 |
| ۱ | آلودگی های اجتماعی | S42 |
| ۲ | عدم کنترل و نبود یک سیاست صحیح | S43 |
| ۹ | موقعیت اجتماعی منطقه | S44 |

نقش نویسندگان

تهیه متن توسط حمیدرضا عسگرزاده و دکتر داوود پور بوده و همچنین نحوه تنظیم مقاله و بررسی داده‌ها و راهنمایی نگارش با دکتر داوود نژاده بوده. تنظیم و ویرایش با مشاوره استاد وحید بیگدلی راد و مجتبی کرمانی انجام شده است.

فهرست مراجع

1. ابراهیم زاده، عیسی؛ احد نژاد، محسن؛ ابراهیم‌زاده آسمین، حسین؛ و شفیعی، یوسف. (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی و ساماندهی فضایی - مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از GIS مورد: شهر زنجان. پژوهش‌های جغرافیای انسانی ۴۲ (۳)، ۵۸-۳۹.
2. دانایی‌فرد، ع. تحلیل توزیع فضایی مراکز درمانی شهر مشهد. کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه فردوسی مشهد.
3. صفاری دربرزی، علی؛ مالکی نژاد، پوریا؛ ضیائی‌ان، مهران؛ و اژدری، علی. طراحی مدل جامع تاب‌آوری بیمارستانی در مواجهه با بیماری کرونا. فصلنامه مدیریت سلامت. ۱۳۹۹؛ ۲۳ (۲): ۷۶-۸۸.
4. فردوسی، سجاد؛ و مودودی ارخودی، مهدی. "ارزیابی تاب‌آوری بهداشتی - درمانی شهرستان‌های استان سمنان در برابر سوانح طبیعی. " امداد و نجات سال نهم: ۶۱-۴۸.
5. Allam, Z. (2020). The rise of machine intelligence in the COVID-19 pandemic and its impact on health policy. *Surveying the COVID-19 Pandemic and its Implications*, 89.
6. Aluko-Arowolo, S., Ogunbote, O. O., Edun, T., & Akinolaj, L. (2022). Understanding social pathology of disease causation and socio-cultural factors of corona virus (COVID-19) in South-West, Nigeria. *Reality of Politics*, (19), 7-24.
7. Anenberg, S., & Achakulwisut, P. (2019). Particulate matter-attributable mortality and relationships with carbon dioxide in 250 urban areas worldwide. *Scientific reports*, 9(1), 1-6.
8. Bakouny, Z., Hawley, J. E., Choueiri, T. K., Peters, S., Rini, B. I., Warner, J. L., & Painter, C. A. (2020). COVID-19 and cancer: current challenges and perspectives. *Cancer cell*, 38(5), 629-646.
9. Borsati, M., Nocera, S., & Percoco, M. (2022). Questioning the spatial association between the initial spread of COVID-19 and transit usage in Italy. *Research in Transportation Economics*, 95, 101194.

بر اساس محاسبات صورت گرفته و سوپر ماتریس حد، برونداد نرم‌افزار متلب تعیین اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها مقدور است. بنابراین با توجه به محاسبات انجام شده وزن نهائی هریک از شاخص‌های مدل با تکنیک ANP محاسبه شده است. با مقایسه خروجی تکنیک ANP با خروجی تکنیک FANP می‌توان ملاحظه کرد زمانی که روابط درونی متغیرهای پژوهش نیز در نظر گرفته شود میزان اهمیت و رتبه شاخص‌های مطالعه تغییر خواهد کرد که این نشان می‌دهد با در نظر گرفتن مقایسه زوجی بین متغیرها وزن شاخص‌ها تغییر کرده و با مقایسه زوجی به وزن دقیق تری دست می‌یابیم. برای این منظور می‌توان از اوزان محاسبه شده برای شاخص‌ها برای تعیین اولویت با تکنیکی مانند تکنیک ANP استفاده کرد.

مزایای الگوریتم پیشنهادی مطابق جدول ۱۸

در الگوریتم پیشنهادی می‌توان از مزایای زیر برای تحقیق نام برد: این مدل دارای نظام بندی مناسب بوده و دارای مراحل مشخص و تعریف شده و ورودی‌های معلوم می‌باشد این مشخصه‌ها مدیران را از حالت سردرگمی برای اجرای آن خارج کرده و این اطمینان را می‌دهد که خروجی مناسبی پس از اجرای کار وجود دارد. مدل پیشنهادی منجر به رتبه بندی معنادار گزینه‌های می‌شود لذا مدیران حوزه شهرسازی این فرصت را می‌یابد تا با توجه به درجه اهمیت و اولویت شاخص‌ها، گزینه‌های اولی‌تر را برای جذب فضایی کاربری‌های درمانی انتخاب نماید. استفاده از ANP فازی این امکان را فراهم نموده است تا شرایط واقعی و طبیعی حاکم بر محیط کسب و کار که عمدتاً از عدم قطعیت برخوردار بوده و با ابهام و سربستگی همراه است در نظر گرفته شود این موضوع منجر می‌شود تا تصمیمات اتخاذ شده مناسب‌تر و به واقعیت نزدیک‌تر باشد. از آنجایی که اوزان شاخص‌ها به شیوه نظرسنجی از خبرگان حوزه شهرسازی محاسبه می‌شود اوزان مربوطه واقعی‌تر بوده و از پذیرش بیشتری توسط تصمیم‌گیرندگان برخوردار می‌باشد. استفاده از روش ANP این اطمینان را می‌دهد که به دلیل وجود آنالیز ریاضی قابل قبول در این شیوه انتخاب گزینه‌های برتر به شیوه‌ای منطقی و استدلالی اصولی صورت پذیرد و صرفاً نتیجه تصور و برداشت فردی بدون پشتوانه نباشد.

پی‌نوشت

1. Analytical Hierarchy process
2. Analytical Network Process

10. Chao, C., Leone, J. L., & Vigliano, C. A. (2020). Chagas disease: Historic perspective. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1866(5), 165689.
11. English, A. S., & Li, X. (2021). Mask use depends on the individual, situation, and location—Even without COVID-19 transmission: An observational study in Shanghai. *Frontiers in psychology*, 12, 754102.
12. Esser, H. J., Mögling, R., Cleton, N. B., Van Der Jeugd, H., Sprong, H., Stroo, A., ... & Reusken, C. B. (2019). Risk factors associated with sustained circulation of six zoonotic arboviruses: a systematic review for selection of surveillance sites in non-endemic areas. *Parasites & vectors*, 12, 1-17.
13. Ferreira, F. C. D. S. L., Bastos Camacho, L. A., & Villela, D. A. M. (2022). Occurrence of yellow fever outbreaks in a partially vaccinated population: An analysis of the effective reproduction number. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 16(9), e0010741.
14. George, I., Salna, M., Kobsa, S., Deroo, S., Kriegel, J., Blitzer, D., ... & Argenziano. (2020). The rapid transformation of cardiac surgery practice in the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: insights and clinical strategies from a centre at the epicentre. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 58(4), 667-675.
15. Klitting, R., Gould, E. A., Paupy, C., & De Lamballerie, X. (2018). What does the future hold for yellow fever virus?(I). *Genes*, 9(6), 291.
16. Manenti, R., Mori, E., Di Canio, V., Mercurio, S., Picone, M., Caffi, M., ... & Rubolini, D. (2020). The good, the bad and the ugly of COVID-19 lockdown effects on wildlife conservation: Insights from the first European locked down country. *Biological conservation*, 249, 108728.
17. McFarland, K., & Hare, M. P. (2018). Restoring oysters to urban estuaries: Redefining habitat quality for eastern oyster performance near New York City. *PloSone*, 13(11), e0207368.
18. Menculini, G., Bernardini, F., Attademo, L., Balducci, P. M., Sciarna, T., Moretti, P., & Tortorella, A. (2021). The influence of the urban environment on mental health during the COVID-19 pandemic: focus on air pollution and migration—a narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 18(8), 3920.
19. Morris, G. P., Himansu, S. M., & Fleming, L. E. (2021). Blue space as an essential factor in environment and health. In *Urban Blue Spaces* (pp. 15-37). Routledge.
20. Rivera-Hernandez, M., Ferdows, N. B., & Kumar, A. (2021). The impact of the COVID-19 epidemic on older adults in rural and urban areas in Mexico. *The Journals of Gerontology: Series B*, 76(7), e268-e274.
21. Schäfer, I. (2021). The effect of COVID-19 pandemic and lockdown on consultation numbers, consultation reasons and performed services in primary care: results of a longitudinal observational study. *BMC Family Practice*, 22(1), 1-10.
22. Sevá, A. D. P., Martcheva, M., Tuncer, N., Fontana, I., Carrillo, E., Moreno, J., & Keesling, J. (2017). Efficacies of prevention and control measures applied during an outbreak in Southwest Madrid, Spain. *PloS one*, 12(10), e0186372.
23. Yasobant, S., Vora, K. S., & Upadhyay, A. (2019). Geographic information system applications in public health: Advancing health research. In *Healthcare Policy and Reform: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 538-561). IGI Global.





Abstract

Keywords:

* Corresponding Author Email: