DOI: 10.71793/hoviatshahr.2024.795243

صفحات ۱۰۰-۸۷

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

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

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۰۷ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۹/۰۹

چکیده

بازتعریف و بازبینی تاب‌آوری فضاهای کاربری بهداشتی و درمانی رویکردی نوین برای کاهش آسیب پذیری و افزایش انعطاف پذیری شهرها در مواجهه با تنش ها 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 کتابخانه ای و اسنادی و اساس هدف نظری کاربردی و از لحاظ ماهیت و روش توصیفی و تحلیلی و نیز روش تجزیه وتحلیل اطلاعات مورداستفاده قرارگرفته است.

واژه‌های کلیدی

تاب‌آوری، فضاهای کاربری درمانی، کلان‌شهر، بیماری پاندامیک

* گروه شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. Hamidasgari1365@gmail.com

** گروه شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (مسئول مکاتبات). zdavoudpour@yahoo.com

*** گروه شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. vahid.bigdeli@gmail.com

**** گروه شهرسازی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. bmojarabikermani@gmail.com

مقدمه

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. هزینه های گزاف حمل ونقل و خدمات رسانی شهری، اتلاف انرژی، هدر دادن سرمایه های مادی و اجتماعی در شهر، تشدید جدایی گزینی اجتماعی، تخریب محیط زیست، عدم زیبایی و انسجام محیط شـــهر، بی هویتی اجتماعی و ناپایداری از مهم‌ترین مشـــکلات شهرها در بحث توســـعه نامطلوب فضایی کالبدی و کم تراکم شهرها به حســـاب می‌آیند. ما اکنون در دوران شهرسازی و توسعه شهری به سر می بریم که اکولوژی و مورفولوژی شهرها به طور فزاینده‌ای تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی و طبیعی قرارگرفته است با توسعه شهرنشینی و میل انسان‌ها به سکونت درون شهرها و نیز بروز چنین بیمارهایی در ســـال های اخیر، فضاهای موجود بهداشتی و درمانی در کلان شهرها مورد چالش جدی قرارگرفته‌اند (Ferreira et al., 2022). به‌طوری که هنگام اوج اپیدمی در زمان اوج خود می‌رسد و کمبود این کاربری‌ها (بیمارستان ها و ســـایر مراکز درمانی) در جامعه‌های شهری احساس می‌شود. به همین دلیل ســـبب شده است در سال های اخیر بسیاری از شـــهرها اقداماتی جهت ایجاد چنین فضاهایی (بهداشتی – درمانی) در هنـــگام بروز بحران بیمارهای پاندامیـــک تعبیه نمایند (George, I., & Salna, M, 2020). در کشـــور ایـــران نیز به خصوص از ســـال های دهه‌ی ۵۰ به بعد ضرورت تدوین ســـطوح مختلف چرخه شـــبکه تندرســـتی کشور احساس و مبتنی بر مطالعات خاص فرهنگی، محیط جغرافیایـــی، جمعیت هر منطقه و... انواع اماکـــن درمانی از خانه‌های بهداشـــت تا بیمارستان‌های بزرگ این مهم، مشخص و تعریف گردیده است (Anenberg, S., & Achakulwisut, P, 2019).

البته هدف کشـــور از این تقسیم‌بندی‌ها، ایجاد امکان بهره‌وری بیشتر از منابع مالی، تجهیزاتی، ســـاختمانی، انســـانی و... در کمترین زمان ممکن و با بالاترین کیفیت درمانی و بهداشـــتی اســـت به‌ویژه هنگام بـــروز بیماری‌هـــای پاندامیک(کرونا ویـــروس). لیکن قالـــب مدیران شـــهری در ورای این ضرورت‌ها، به دنبال موارد دیگری هم می‌باشند (McFarland, K., & Hare, M.2018). ارتقای دسترســـی خدمات درمانی به‌عنوان یک شـــاخص 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 اســـت (Menculini, G, 2021). فضاهای درمانی در ۲ قالب قابل طرح هســـتند: ۱) فضاهای بهداشـــتی؛ و ۲) فضاهای بهداشـــتی - درمانی اســـاس کار در نظام مدیریت ســـلامت کشورها، بحث نظام مراقبت و بقا مراکز بهداشـــتی و زنجیره فضاهای بهداشتی اســـت. در کنار و به موازات تکمیل این زنجیره، نظام درمانی مطرح و سپس فضاهای درمانی مشخص می شـــوند (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 ســـلامتی در شهرها جزو ایده‌آل‌های هر کشور است(Aluko-Arowolo, S ,2022).

امروزه رشـــد و توســـعهٔ شهرنشـــینی باعث به وجود آمدن تسهیلات فراوانی شـــده اســـت، اما باید در نظر داشـــت که با رشد شهرنشینی، عوامل بحران زا هم افزایش یافت (Allam, Zaheer, 2020). موضوع دسترسی خدمات شهری ازجمله مسائل مهمی است که فضای شهر را از ابعاد گوناگون تحت تأثیر قرار می‌دهد در برخی مواقع عدم دسترسی مناســـب به برخی کاربری‌ها ســـلامت افراد را نیز در معرض خطر می اندازد. خدمات بهداشـــتی درمانی نمونه از این دســـت اســـت که الزام دسترسی به موقع و مناسب به آن برای همه افراد جامعه ضروری است دسترســـی به خدمات از دو بعد دسترسی فضای هدف غیر فضای قابل بررســـی اســـت (Bakouny, Z., & Hawley, J, 2020). دسترسی یکی از مؤلفه های کلیدی مؤثر بر کیفیت مهم محیط شـــهری اســـت ازجملـــه آرمان‌های مهـــم در این زمینه دسترســـی همگن با بالاترین درجه مربوط به امکانات شـــهری می‌باشـــد. ماندگاری شهرها و حتی کلان شهرها هنگام شـــروع بیماری‌های پاندامیک، بستگی به کارکرد و توانایی و اســـتفاده بیشـــتر و بهینه از کاربری فضاهای بهداشـــتی و درمانی به‌ویژه بیمارســـتان های شهری اســـت، بر این اساس سیاست های ابلاغی نظام شهرســـازی و درمانی هر کشور برای حیات آن شهر اثرگـــذار و مفید خواهد بود با این وجود هنگام بروز چنین بحران هایی (بیمـــاری پاندامیک) به گونه ای که در کمتریـــن زمان ممکن هنگام حادثـــه پیش آمده بهترین واکنش و عکـــس العمل را جهت تاب‌آوری آن نشـــان می‌دهد. و این امر خود نیاز به بررســـی و تعریف و بازبینی مجـــدد کاربری‌های فضاهای بهداشـــتی و درمانی هنـــگام بحران‌های پاندامیک(پس از آغاز ویروس کرونا) در بر خواهد داشت.

تـــاب‌آوری به ابزار و توانایی مقابله با شـــرایط نامطلوب اشـــاره دارد. تـــاب‌آوری را بـــه عنوان قابلیت سیســـتم برای بازیابی آســـان پس از اختلالات و تغییرات در سیســـتم و توانایی ســـازمان برای پاسخ سریع به آنها تعریـــف می‌کنند (Borsati et al., 2022). سیســـتم تاب‌آور قادر به مقاومت در برابر فشـــارهای محیطی اســـت تا بتواند در مواقع بحرانی از خود عملکرد مطلوبی را ارائه دهد. تاب‌آوری کاربری خدمات بهداشتی- درمانی با کاهش آسیب پذیری در برابر شوک‌های ناشی از بلایـــای طبیعـــی و افزایـــش ظرفیت انطباقـــی ناشـــی از اقدامات و فرصت‌های بهبود یافته مرتبط است.

بـا توجه به اهمیـت ارزیابی، نظارت و برنامه ریـزی به منظور بهبود تـاب‌آوری کاربری در برابر حوادث، ارزیابی و بازتعریف فضایی کاربری خدمات بهداشـتی و درمانی به منظور تهیه مدلی جامع از سـنجش تاب‌آوری بیمارسـتان ها 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 اسـتفاده از خدمات بهداشتی و درمانی در برابر ویروس کرونا، مدلی جهت تاب‌آور کردن بیمارسـتان ها ارائـه می‌دهد. و نیز هدف اصلی از انجام این پژوهش شـناخت عوامل مؤثر بر بازتعریف کاربری درمانی در کلان شهرها در دوران پاندامیک است. از نتایج این تحقیق انتظار می رود که مدیران و تصمیم گیرندکان حوزه بهداشـت بتوانند برای برنامه ریزی بهتر از این نتایج بهره مند شوند.

پیشینه پژوهش

انگلیس و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشـی که در شـهر سئول کره جنوبـی انجام داده اند، به این نتیجه دسـت یافتـه اند که در یک شـهر علیرغم داشتن سرانه کافی در خدمات (مثل پارک)، به دلیل توزیع نامناسـب، ممکن است در دسترس همه سـاکنین نباشد به همیـن خاطر توزیع پارک ها را در ارتباط با جمعیت و کاربری‌های دیگر شهر و تراکم پیشـنهادی مناطق، مورد ارزیابی قرار داده اند. نتایج یافته های آن‌ها نشـان می‌دهد که بخشی از مناطق مسکونی در شهر سئول، از دسترسـی به پارک های شهری محروم بوده اند (English et al., 2021).

ایزر و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشـی با عنوان ظرفیت در آموزش: یک گام به سوی عدالت اجتماعی که از فعالیت مشارکتی۳ ساله ۸ مدرسه ابتدایی در دارالسـلام و منطقه سـاحلی پوانـی در تانزانیا انجام داده است به این نتیجه دسـت یافته که موانع بی شماری در برابر ظرفیت (آموزش) در جهان، جوامع و سـطوح مدرسه وجود دارند و در تانزانیا برخی پیشرفت ها در جهت ظرفیت (آموزش) ایجاد شده، امّا عدالت و کیفیت آموزش هنوز راه طولانی در پیش دارند (Esser et al., 2019).

یاسـوبند و همـکاران (۲۰۱۹) در مقاله خود ایـده مکانیابی مراکز بیمارسـتانی در شـهرها را بیان می کند و نیز بـه طورکلی درزمینهٔ مکانیابی مراکز خدمات درمانی و بهداشـتی سـابقه ای طولانی وجود نـدارد و به دهـه ۷۰ میلادی برمی‌گـردد از سـال 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).

شـفر و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی دسترسی فضایی مراقبت‌های اولیه را شـامل روش ها و چالش ها و مفاهیم را بررسـی نموده است درنهایت به این نتیجه رسـیده اند کـه تقریباً تمام مراکز مراقبت‌های بهداشـتی تا به امروز چه بر اساس اقدامات ساده یا پیچیده محدود به بررسی نابرابری اجتماعی در دسترسی به خدمات بهداشتی شده اند و برای بررسـی اینکه مراکز مراقبت‌های اولیه چه مقدار بر سلامت مردم تأثیرگذار است (Schäfer , I, 2021).

سـوا و همکاران (۲۰۱۷) در رابطه با دسترسی و استفاده از خدمات بهداشتی در غنا پژوهشی انجام داده است که در آن هدف بررسی تأثیر دسترسـی و عوامل اقتصادی اجتماعی بر استفاده از خدمات بهداشتی در کشورهای درحال توسـعه (با تأکید بر غنا) می‌باشد. باوجودی که کلان شـهر به صورت نسبی از خدمات بهداشـتی بیشتر از روستاها اسـتفاده می کند تفاوت در وضعیت سـلامتی(نیاز) به دو ولسـوالی مهم نیسـت. ضریب بین دو ولسوالی ناچیز است. بنابراین اختلاف بین نیاز و اسـتفاده بین دو ولسـوالی وجود دارد. موفقیت بخشی از درک محلی از ابعاد و تعیین کننده دسترسـی به خدمات بهداشـتی و نیز تلاش‌های مشـخص برای بهبود خدمات برای فقیران است بخشی از نوآوری‌هـا درزمینهٔ تأمین مالی خدمات درمانی و تنظیم مراقبت‌هایی که وعده داده شده برای بهبود دسترسی برای فقیران است درهرصورت چالش باقی می مانـد تا راه هایی برای اطمینان از اینکه جمعیت‌های آسـیب‌پذیر می‌گوینـد در چگونگی توسـعه، پیاده سـازی و تدوین اسـتراتژی ها و اطمینان از اینکه اطلاعـات و انگیزه ها به گونه‌ای راه یافته اند که می توانند به بهبود در دسترسـی 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 متفاوت اند مراجعه به متخصص. دوم تجزیه وتحلیل چند سـطحی نشان می‌دهد چگونه شـاخص های مقرراتی هـر مقدار فراوانی مراقبت که در یک کشـور مصرف می‌شـود تأثیر می گذارد و درنهایت بررسی کردند که چگونه ساختار نهادی بر تفاوت های اسـتفاده از خدمات در میان گروه های با درآمد متفاوت، سـطح تحصیلات و وضعیت سلامت تأثیر می گذارد (Morris et al., 2021).

روش پژوهش

در این تحقیـق به منظور تجزیه وتحلیـل از روش های دلفی فازی جهت غربالگری و شناسایی عوامل مؤثر، روش AHP[1] و جهت تعیین اوزان شاخص های مؤثر بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهر تهران در زمان پیدایش بیماری پاندامیک (بیمارستان‌های

منتخب اعم از بیمارســـتان مســـیح دانشوری ، بیمارســـتان بقیه ا...، بیمارســـتان نیکان غرب) با رویکرد تاب‌آوری و همچنین روش ANP فازی جهت تعیین شاخص های بهینه در شرایط عدم قطعیت اطلاعات بهره برده خواهد شـــد. به منظور حل روش تحلیل ساختاری و تعیین معیارهای مربوط و ارائه الگو مناسب از روش ANP[۲] استفاده شده است.

بحث

شناسایی معیارها و زیرمعیارهای نهائی

جدول ۱. معیارها و زیرمعیارها نهائی تصمیمگیری روند پروژه

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

تعیین اولویت معیارهای اصلی بر اساس هدف

جدول ۲. مقیاس متغیرهای زبانی با اعداد فازی مثلثی

ارزش	j نسبت به i وضعیت مقایسه	اعداد فازی			معکوس اعداد فازی		
		L	m	u	L	m	u
۱	ترجیح یکسان EquallyPreferred	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	بینابین	۱	۲	۳	۰/۳۳۳	۰/۵	۱
۳	کمی مرجح moderately Preferred	۲	۳	۴	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۵
۴	بینابین	۳	۴	۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۳۳۳
۵	خیلی مرجح Strongly Preferred	۴	۵	۶	۰/۱۶۶	۰/۲	۰/۲۵

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

جدول ۳. میانگین فازی اولویت معیارهای اصلی پژوهش

	c1			c2			c3			c4		
C1	۱	۱	۱	۷/۱	۷/۶	۸/۱	۶/۳	۷/۰	۷/۷	۴/۵	۵/۴	۶/۳
C2	۰/۱۲۳	۰/۱۳۲	۰/۱۴۱	۱	۱	۱	۰/۶۲۵	۰/۶۶۷	۰/۷۵۰	۰/۱۷۱	۰/۲۱۰	۰/۲۷۵
C3	۰/۱۳۰	۰/۱۴۳	۰/۱۵۹	۱/۳۳۳	۱/۵۰۰	۱/۶۰۰	۱	۱	۱	۰/۲۰۸	۰/۲۶۹	۰/۳۸۳
C4	۰/۱۵۹	۰/۱۸۵	۰/۲۲۲	۳/۶۳۶	۴/۷۷۳	۵/۸۵۴	۲/۶۰۹	۳/۷۲۳	۴/۸۰۰	۱	۱	۱

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

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

بر اساس بردار ویژه به دست آمده:

معیار C۱ با وزن نرمال ۰/۲۴۴ از بیشترین اولویت برخوردار است.

معیار C۴ با وزن نرمال ۰/۱۳۲ در اولویت دوم قرار دارد.

معیار C۳ با وزن نرمال ۰/۰۶۱ در اولویت سوم قرار دارد.

معیار C۲ با وزن نرمال ۰/۰۱۵ از کمترین اولویت برخوردار است.

مقایسه و تعیین اولویت زیرمعیارها

جدول ۵. مقایسه زوجی زیر عوامل کالبدی (C1)

CR = 0.083

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

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)

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

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

S11= (0.293, 0.374, 0.473) S12= (0.370, 0.458, 0.565)

S13= (0.141, 0.168, 0.204)

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:

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

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

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

محاسبه روابط درونی با تکنیک ANP

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

جدول ۸. طیف فازی و تکنیک ANP

متغیر زبانی	معادل کمی	معادل کمی فازی		
		l	m	u
بدون تأثیر	۰	۰	۱/۰	۳/۰
تأثیر کم	۱	۱/۰	۳/۰	۵/۰
تأثیرگذار	۲	۱/۰	۵/۰	۷/۰
تأثیر زیاد	۳	۵/۰	۷/۰	۹/۰
تأثیر خیلی زیاد	۴	۷/۰	۹/۰	۱

جدول ۹. ماتریس ارتباط مستقیم (M) فازی شده

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

گام نخست: محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (M)

گام دوم: قطعی سازی ماتریس ارتباط مستقیم

گام سوم: محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال: N = K*M

گام چهارم: محاسبه ماتریس ارتباط کامل

گام پنجم: نمایش نقشه روابط شبکه

جدول ۱۰. الگوی روابط علّی شاخص های انتخاب معیار

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

در جدول فوق جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. بر این اساس معیار عوامل محیطی و طبیعی از بیشترین تأثیرگذاری برخورداری 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 عامل‌های 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.

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 اولویت‌های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل، بردارهای اولویت های داخلی (یعنی همان‌Wهای محاسبه شده) در ستون های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. درنتیجه 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 می‌باشد 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:

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	کاربری‌های اطراف	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۴۵	۱۵
S16	موقعیت نسبت به محدوده های شهری	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۷	۱۸
S21	محدودیت‌های 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 فعالیت‌های اقتصادی و نقش در منطقه	۰/۰۴۴۵	۰/۰۴۷۲	۴
S32	نرخ دستمزد نیروی انسانی	۰/۰۰۹۵	۰/۰۱۰۱	۱۳
S33	شوک‌های اقتصادی ـ سیاسی	۰/۰۲۸۵	۰/۰۳۰۳	۷
S34	سرمایه گذاری و انباشت سرمایه	۰/۰۲۶۸	۰/۰۲۸۴	۸
S35	وضعیت ثبتی و حقوقی اراضی	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۳	۱۶
S41	تراکم و ترجیحات و مطلوبیت های اجتماعی	۰/۰۴۰۶	۰/۰۴۳۱	۵
S42	آلودکی 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، برونداد نرم افزار متلب تعیین اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها مقدور است.

انتخاب با تکنیک ANP

در یک مطالعـــه موردی از تکنیک ANP برای انتخـــاب مهمترین معیارها اســـتفاده شده است.تکنیک ANP به وســـیله هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شـــد. این روش یکی از بهترین روش‌های تصمیم گیری چند معیارِ برای انتخاب بهترین راهکار است. بهترین راهکار آن است که بیشترین فاصله را از عوامل منفی وکمترین فاصله را از عوامل مثبت داشته باشد.

گام نخست: تشکیل ماتریس تصمیم

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

در گام سوم باید ماتریس بی مقیاس موزون فازی $\tilde{V}$ را تشکیل داد.

در گام بعد باید ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه شود.

پـــس از تشـــکیل ماتریس تصمیم و اخذ نظرات پنـــل خبرگان، داده‌های گردآوری شـــده 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 فازی‌سازی شده

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

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 تصمیم گیری بی مقیاس شده

	S11			S12			S13			S14		
C1	۰	۰/۵	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۳۳	۰/۶۷	۱	۰/۳۳	۰/۶۷	۱
C2	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۵	۰	۱	۰/۳۳	۰/۶۷	۱	۰	۰	۱
C3	۰/۵	۰/۷۵	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۳۳	۰/۶۷	۱	۰	۰	۱
C4	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰/۳۳	۰/۶۷	۱	۰/۵	۰/۷۵	۱
	S15			**S16**			**S21**			**S22**		
C1	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱	۰	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵
C2	۱	۱/۵۰	۲	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۱	۱/۵۰	۰	۰/۵	۱
C3	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۱	۱	۰	۰	۰/۲۵
C4	۲	۳	۴	۱	۰	۲	۰	۱	۲	۳	۴	۴
	S23			**S24**			**S31**			**S32**		
C1	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰	۰	۰/۲۵
C2	۱	۱/۵۰	۲	۰/۵	۰	۱	۰	۰	۰/۵	۱	۱/۵۰	۲
C3	۰/۵	۰/۷۵	۱	۱	۰/۷۵	۱	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۵	۰/۷۵	۱
C4	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۲	۰	۱	۲
	S33			**S34**			**S35**			**S41**		
C1	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱	۰	۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۲۵
C2	۱	۱/۵۰	۲	۰/۵	۰	۱	۰	۰/۵	۱	۱	۱/۵۰	۲
C3	۰	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰	۰	۰/۲۵
C4	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	S42			**S43**			**S44**					
C1	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰	۰	۰.۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱			
C2	۰/۵	۱	۱/۵	۲	۱/۵	۲	۱	۱/۵	۲			
C3	۰	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱			
C4	۲	۳	۴	۴	۳	۴	۰	۰	۱			

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

جدول ۱۵. ماتریس بی مقیاس موزون فازی زدایی شده

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

خوشه بندی و شناسایی تأثیرگذارترین معیارها و پیامدها

خوشه بندی بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان‌شهرها 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 می شوند 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 وتحلیل داده ها با استفاده از ANP کمک می کند تا به ارزیابی ارتباطات و روابط درونی میان بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری بپردازیم.

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 هریک 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 درواقع ماتریس تأثیر مستقیم را نشان می‌دهد.

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 (C2)طبیعی	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

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

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

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 کلان شـــهرها زمان پیدایـــش بیماری پاندامیک بـــا رویکرد تاب‌آوری

در این گام با استفاده از رابطه ۳ ماتریس تاثیرکل محاسبه می گردد. 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

تعییـــن روابط درونـــی بازتعریف الگـــوی فضایـــی کاربری‌های درمانی کلان شـــهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تـــاب‌آوری در این گام ابتدا با اســـتفاده از روابـــط ۴ و ۵ مقادیر ri+ci و ri-ci را محاسبه می کنیم. جداول ۱۹ و ۲۰ این مقادیر را برای هر معیار نشـــان می دهند. ســـپس بر اســـاس مقادیر به دست آمده، است.

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

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

نتایـــج تجزیه وتحلیل داده هـــا در این مرحله نشـــان می‌دهد که با توجـــه به مقادیـــر ri+ci ، عوامل اجتماعی(C4) عاملی هســـت که هـــم تأثیرگذاری بالایی بر ســـایر معیارها و هـــم تأثیرپذیری بالایی از ســـایر معیارهـــا دارند. اما عوامل اقتصـــادی(C3)، عوامل اجتماعـــی(C4)، بـــا توجه بـــه مقادیـــر مثبت ri-ci، در خوشـــه معیارهای علّـــی قرار می‌گیرنـــد. همچنین عوامـــل کالبدی(C1)، عوامـــل محیطی و طبیعـــی(C2)، توجه به مقادیـــر منفی ri-c ،در خوشه معیارهای معلول شناخته می‌شـــوند. بدین ترتیب معیارهای علّی که بیشـــترین تأثیر را بر ســـایر معیارها دارنـــد و درنتیجه باید در انعقاد قرارداد اثربخش مورداســـتفاده قـــرار بگیرند عبارت اند از: عوامل اقتصادی(C3) و عوامـــل اجتماعی(C4). اما ازآنجاکه روش ANP ابزاری اســـت که بیشـــتر برای شـــناخت روابط درونی میان مفاهیم اســـتفاده می‌شـــود تا رتبه بندی آنها، بنابراین لازم است تا با اســـتفاده از یک روش تصمیم گیـــری چندمعیاره مکمل، اولویت بندی چهار معیار علت شناســـایی شـــده انجام شود. بدین منظور از رویکرد گســـترش عملکرد کیفیت فازی استفاده می گردد.

نتیجه گیری

تحقیق حاضـــر با این هدف انجام گرفت که مشـــخص کند چگونه می‌توان تصمیم گیری طراحی مدل تعیین عوامل تأثیرگذار بر بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شـــهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری را با استفاده از تکنیک های تصـمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) اولویت بندی نمود. نتایج این تحقیق از یکســـو برای دانش پژوهان و از سوی دیگر برای مؤسسات، شرکت ها که به ارزش شناسایی بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی کلان شـــهرها زمان پیدایش بیماری پاندامیک با رویکرد تاب‌آوری به‌عنوان یک سرمایه پی برده اند و در پی راه هایی برای بهبود تصمیم گیری بازتعریف الگـــوی فضایی کاربری‌های درمانی و اولویت بندی و انتخاب مناســـب‌ترین معیار بر اساس وزن و اهمیت عوامل و معیارهای تعیین کننده تصمیم گیری بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی هستند، کاربرد دارد.

به منظور انتخاب بهترین تصمیم گیری بازتعریف الگوی فضایی کاربری‌های درمانی از ANP استفاده شده است، ازآنجاکه 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 تقســـیم‌بندی و ارائه نمود. نخست نتایج مربوط به تجزیه وتحلیل های تکنیک فرایند تحلیل شـــبکه و دوم اطلاعات حاصل از تجزیه وتحلیل داده با اســـتفاده از تکنیـــک ANP. بر اســـاس نتایج تحقیقات با اســـتفاده 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.

بـــا توجه به نتایج تحلیل AHP و ANP میتـــوان گفت 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 علّی قرار می گیرند. همچنین عوامل کالبدی(C1)، عوامل محیطی و طبیعی(C2)، توجه به مقادیر منفی ri-c، در خوشـــه معیارهای معلول شناخته می شوند. بدین ترتیب معیارهای علّی که بیشـــترین تأثیر را بر ســـایر معیارها دارند و درنتیجه باید در انعقاد قرارداد اثربخش مورداستفاده قرار بگیرند عبارت‌اند از: عوامل اقتصادی(C3) و عوامل اجتماعی(C4). اما ازآنجاکه روش ANP ابزاری است که بیشتر برای شـــناخت روابط درونی میان مفاهیم استفاده می‌شود تا رتبه بندی آنها، بنابراین لازم اســـت تا با اســـتفاده از یک روش تصمیم گیری چندمعیاره مکمل، اولویت بندی چهار معیار علت شناســـایی شده انجام شود. بدین منظور از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت فازی استفاده می گردد.

با توجه به محاســـبات انجام گرفته در گام های اول تا چهارم سوپر ماتریس ناموزون(اولیه) به دست آمد. ســـوپر ماتریس حد محاسبه شده و رتبه بندی نهایی زیر معیارها به صورت زیر به دست آمد:

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

نماد	شرح شاخص	رتبه
S11	دسترسی به تسهیلات شهری و خدمات رفاهی	۱۴
S12	دوری و نزدیکی به هسته اصلی شهر	۱۷
S13	کیفیت ساختمانی	۱۸
S14	دسترسی‌های اطراف زمین	۱۲
S15	کاربری‌های اطراف	۱۵
S16	موقعیت نسبت به محدوده‌های شهری	۱۸
S21	محدودیت‌های طبیعی	۶
S22	آسایش طبیعی بیشتر	۱۱
S23	واحدهای خدماتی	۱۰
S24	محدودیت‌های قانونی	۳
S31	سطح فعالیت‌های اقتصادی و نقش در منطقه	۴
S32	نرخ دستمزد نیروی انسانی	۱۳
S33	شوک‌های اقتصادی ـ سیاسی	۷
S34	سرمایه‌گذاری و انباشت سرمایه	۸
S35	وضعیت ثبتی و حقوقی اراضی	۱۶
S41	تراکم و ترجیحات و مطلوبیت‌های اجتماعی	۵
S42	آلودگی‌های اجتماعی	۱
S43	عدم کنترل و نبود یک سیاست صحیح	۲
S44	موقعیت اجتماعی منطقه	۹

بر اساس محاسبات صورت گرفته و سوپر ماتریس حد، برونداد نرم‌افزار متلب تعیین اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها مقدور است.

بنابرایـــن با توجه به محاســـبات انجام شـــده وزن نهائی هریک از شـــاخص‌های مدل با تکنیک ANP محاســـبه شده است. با مقایسه خروجـــی تکنیـــک ANP با خروجـــی تکنیـــک FANP می توان ملاحظـــه کرد زمانی کـــه روابط درونی متغیرهـــای پژوهش نیز در نظر گرفته شـــود میزان اهمیت و رتبه شـــاخص های مطالعه تغییر خواهد کرد که این نشـــان می‌دهد با در نظر گرفتن مقایسه زوجی بین متغیرها وزن شـــاخص هـــا تغییر کرده و با مقایســـه زوجی به وزن دقیق تری دســـت می‌یابیم. برای این منظور می توان از اوزان محاسبه شده برای شـــاخص‌ها 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 شـــده و ورودی های معلوم می‌باشد این مشـــخصه ها مدیران را از حالت ســـردرگمی برای اجرای آن خـــارج کرده و این اطمینـــان را می‌دهد که خروجی مناسبی پس از اجرای کار وجود دارد.

مدل پیشنهادی منجر به رتبه بندی معنادار گزینه هامی‌شود لذا مدیران حوزه شهرسازی این فرصت را می یابد تا با توجه به درجه اهمیت و اولویت شـــاخص ها، گزینه های اولی تر 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 وکار که عمدتاً از عدم قطعیت برخوردار بوده و با ابهام و سربســـتگی همراه است در نظر گرفته شود این موضوع منجر می‌شود تا تصمیمات اتخاذ شده مناسب تر و به واقعیت نزدیک تر باشد.

ازآنجایی که اوزان شـــاخص ها به شـــیوه نظرســـنجی از خبرگان حوزه شهرســـازی محاســـبه می‌شـــود اوزان مربوطه واقعی تر بوده و از پذیرش بیشتری توسط تصمیم گیرندکان برخوردار می‌باشد.

اســـتفاده از روش ANP این اطمینان را می‌دهد که به دلیل وجود آنالیز ریاضی قابل قبول در این شیوه انتخاب گزینه های برتر به شیوه‌ای منطقی و استدلالی اصولی صورت پذیرد و صرفاً نتیجه تصور و برداشت فردی بدون پشتوانه نباشد.

پی نوشت

1. Analytical Hierarchy process
2. Analytical Network Processs

نقش نویسندگان

تهیـــه متن توســـط حمیدرضا عســـگرزاده و دکتـــر داوود پور بوده و همچنین نحـــوه تنظیـــم مقالـــه و بررســـی داده ها و راهنمایـــی نـــگارش با دکتر داوود نژاده بوده. تنظیـــم و ویرایـــش بـــا مشـــاوره استاد وحید بیگدلی راد و مجتبی کرمانی انجام شده است.

فهرست مراجع

۱. ابراهیـــم زاده، عیســـی؛ احد نـــژاد، محســـن؛ ابراهیم‌زاده آســـمین، حســـین؛ و شـــفیعی، یوســـف. (۱۳۸۹). برنامه‌ریـــزی و ســـاماندهی فضایـــی ـ مکانـــی خدمات بهداشـــتی و درمانی با اســـتفاده از GIS مورد: شـــهر زنجان. پژوهش‌های جغرافیای انســـانی۴۲ (۳)، ۵۸-۳۹.

۲. دانایی‌فرد, ع. تحلیل توزیع فضایی مراکز درمانی شهر مشهد. کارشناسی ارشد, وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. صفـــاری دربرزی، علی؛ مالکی نژاد، پوریـــا؛ ضیائیان، مهران؛ و اژدری، علـــی. طراحی مدل جامع تاب‌آوری بیمارســـتانی در مواجه با بیماری کرونا. فصلنامه مدیریت سلامت. ۱۳۹۹; ۲۳ (۲) :۸۸-۷۶.

۴. فردوســـی، ســـجاد؛ و مودودی ارخودی، مهـــدی . "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.

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., Sciarma, 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.

© 2024 by author(s); Published by Science and Research Branch Islamic Azad University, This work for open access publication is under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0). (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ISSN 17359562 DOI:

Determining the factors influencing the redefinition of the spatial pattern of healthcare facilities in metropolises during the emergence of a pandemic.

HamidReza Asgari [*]***:*** *Department of Urbanism, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.*
Zohreh Davoudpour: *Department of Urbanism, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.*
Vahid Bigdeli, Professor: *Department of Urbanism, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.*
Bahareh Mojarabi Kermani: *Department of Urbanism, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.*

Abstract

Revising the spatial model of therapeutic uses is a concept that involves a flexible approach and believes that cities are more vulnerable and adaptable to stresses and human and non-human disasters, such as the outbreak of new diseases. Cities should be prepared to quickly respond to new situations and continue their work with minimal damage. The sensitivity of spaces used for health and medical purposes and their tendency to be flexible in the face of viral patients require the implementation of measures and the development of a specific model.

Redefining and reviewing the flexibility of spaces used for health and treatment is a new concept that focuses on reducing vulnerability and increasing the adaptability of cities to stresses and human and non-human disasters in a way that reconsiders a city to be prepared for crises. In a way that quickly responds to new situations and continues its work with minimal damage. Previous research on defining flexibility has mainly focused on natural disasters such as floods and earthquakes and has often considered the physical and structural aspects of cities. However, the development of appropriate solutions in the spatial domain of medical centers has not been emphasized. Recent findings after the outbreak of the virus and community participation, especially in urban communities and selected medical spaces in Tehran, have not been fully analyzed and evaluated. The aim of this study is to identify relationships and prioritize research criteria using multi-criteria decision-making models, Analytical Hierarchy Process (AHP) and Analytical Network Process (ANP), with a fuzzy approach. Information has been collected through library and documentary studies to support theoretical and practical goals and analyzed using descriptive and analytical methods. The results of this study can help urban planners and policymakers in designing and implementing resilience strategies for medical spaces in cities.

By comparing the output of the ANP technique with the output of the FANP technique, it can be seen that when considering the internal relationships of research variables, the importance and ranking of study criteria will change, indicating that by pairwise comparison between variables, the weights of criteria will change and a more accurate weight will be determined.

This research, focusing on Tehran and its medical spaces, aims to comprehensively analyze research criteria in this area. This research, using analytical and decision-making methods, can help develop appropriate strategies and solutions to strengthen the flexibility and adaptability of medical and healthcare spaces in cities and facilitate necessary improvements in this area.

Understanding spatial patterns of therapeutic use and prioritizing flexibility criteria can better prepare cities for future health crises and other medical emergencies. This study also emphasizes the importance of community participation and the need for specific models and actions to ensure the flexibility of medical spaces.

Overall, this research will contribute to increasing knowledge in urban planning and public health and shed light on future research and policy decisions in this area.

Keywords: Resilience, Therapeutic Spaces, Metropolis, Pandemic Disease

* Corresponding Author Email: Hamidasgari1365@gmail.com