مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با تکیه بر مخاطرات طبیعی و با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای (ANP) نمونه موردی (منطقه پنج شهر تهران)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۵/۱۴ تاریخ پذیرش نهایی مقاله:۹۵/۱۲/۰۴

عبدالحمید قنبران (دانشیار دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی)
فرهاد حسینعلی (استادیار گروه نقشه‌برداری دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت شهید رجایی)
سید باقر حسینی (دانشیار دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت)
پیمان بهرامی دوست* (کارشناسی ارشد مهندسی معماری دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی)

چکیده

مکان‌یابی کاربری‌های مهم شهری از جمله تصمیمات تأثیرگذار در مقیاس فضاهای درمانی به شمار می‌رود که اغلب با تصمیمات پیچیده مدیران شهری مواجه می‌شود. در این پژوهش بر آنیم به مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با تکیه بر مخاطرات طبیعی و با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای (ANP) بپردازیم.

در این تحقیق از روش توصیفی_تحلیلی استفاده شده که در آن فهرستی از معیارهای مکان‌یابی مراکز بیمارستانی استخراج شد، سپس به دلیل وجود تفاوت در میزان تأثیرگذاری معیارها و داشتن رابطه درونی برخی از شاخص‌ها، با استفاده از تکنیکANP، مقایسات زوجی مؤلفه‌ها توسط بیست نفر از اساتید و کارشناسان خبره در زمینه شهرسازی، برنامه‌ریزی شهری، معماری و مخاطرات طبیعی، صورت گرفت و وزن هر یک از آن‌ها محاسبه گردید. در ادامه با توجه به تعداد معیارها و وزن نهایی زیرمعیارها، لایه‌های مورد نیاز در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)ایجاد گردید.

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که مکان‌یابی فعلی بیمارستان‌های فعلی در سطح منطقه ۵ شهر تهران از نظر توجه به مخاطرات طبیعی به‌خصوص زلزله نامطلوب بوده. همچنین بر اساس یافته‌های حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی سه نقطه جدید برای ایجاد مراکز بیمارستانی ارائه شد و از این میان با تشکیل جدول SWOT و با نظر کارشناسی شده توسط متخصصین مکان مناسب برای احداث یک بیمارستان ارائه شد. یافته‌های پژوهش می‌تواند به مدیران شهری در زمینه درک و اولویت‌بندی مسائل مدیریت شهری و یافتن راه‌حل‌هایی در این زمینه کمک کند.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، مراکز بیمارستانی، مخاطرات طبیعی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، تحلیل شبکه‌ای.ANP.

* نویسنده رابط: P.Bahramidoost@Srttu.edu

مقدمه

توسعه شهرنشینی در دوران معاصر و پیدایش کلان‌شهرها به‌عنوان مکان‌های تجمع انبوه مردم و انباشت متراکم سرمایه‌ها و دارایی‌ها از طرفی و در معرض مخاطرات بالقوه‌ی طبیعی بودن اکثر آن‌ها از طرف دیگر، توجهات بسیاری را در سال‌های اخیر، در میان دولت‌ها و ملت‌ها به این موضوع جلب نموده است. این امر به‌ویژه پس از نتایج فاجعه‌بار مخاطرات طبیعی در شهرهای بزرگ جهان (از جمله زلزله‌ی کوبه در ۱۹۹۵ در هیوگوی ژاپن) شدت و اولویتی بسیار بیشتر پیدا کرد و سازمان‌های بین‌المللی و دولت‌های مرکزی به اتخاذ راهکارهای عملی و اجرایی در زمینه‌ها و سطوح مختلف اقدام نمودند(ویسنر و والکر[2]،۲۰۰۵) کشور ایران به‌عنوان سرزمینی شناخته می‌شود که همواره در معرض بلایای طبیعی به‌خصوص (سیل و زلزله) قرار دارد و به دلیل موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناختی خود، طی سال‌های گذشته بلایای تاریخی بسیاری را در بیشتر شهرهایش تجربه کرده است (عبدالهی[4]،۲۰۰۴). در این میان کلان‌شهر تهران، به‌ویژه منطقه ۵ آن نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد و در معرض خطر شدید زلزله و سیل قرار دارند. بر همین اساس در منطقه مورد مطالعه یک گسل اصلی با نام شمال تهران به طول ۹۰ کیلومتر و دو گسل فرعی که هر یک در حدود ۳۰ کیلومتر طول دارند (مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ ،۱۳۸۰) و وجود رودخانه کن به طول ۳۳ کیلومتر که به‌عنوان بزرگ‌ترین رودخانه تهران به شمار می‌رود وجود دارند، زمانی این موضوع اهمیت بیشتری می‌یابد که بدانیم در صورت بروز حادثه در منطقه به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود مانند تمرکز شدید ساختمانی، کمبود فضاهای باز، ساخت‌وسازهای غیراصولی در مناطق خطرناک، رعایت نکردن فاصله کاربری‌های حساس از حریم گسل‌ها و مسیل‌ها، وجود ساختارهای نامطلوب و فرسوده شهری همراه با زیرساخت‌های نامناسب شهری، موجب افزایش خطر سکونتگاه‌های انسانی در برابر رخدادهای طبیعی شده است(هابیتات[3]،2003)، (زنگی‌آبادی و تبریزی ،۱۳۸۵) بنابراین اقدامات و تلاش‌هایی برای دست‌یابی عملی به روش‌ها و راه‌کارهایی منسجم، به‌منظور مقابله و برخوردی منطقی در به حداقل رساندن ابعاد فاجعه‌آمیز چنین رخدادهایی، لازم و ضروری است و در همین راستا، از یک‌سو توجه به مکان گزینی ساختمان‌ها در موقعیت‌های از پیش تعیین‌شده و برنامه‌ریزی‌شده در سطح شهرها نقش راهبردی را در جهت مخاطره نگری و کاهش آسیب‌پذیری عناصر شهری بر عهده دارد و از سوی دیگر این مسئله نقش کلیدی ساختمان‌های حیاتی و مهم مانند مراکز بیمارستانی، در جهت تأمین

[1] Disaster Natural
[2] Wisner&walker
[3] HABITAT-UNHS (United Nations Human Settlement)

نیازهای بالقوه افراد را در شرایط بحرانی تأمین می‌کند. یکی از اهداف اساسی سیاست‌گذاران در بخش سلامت هر کشور تسهیل دسترسی همه افراد به خدمات بهداشتی و درمانی است، به‌نحوی‌که همه اقشار جامعه بتوانند از این خدمات به نحوه مطلوب بهره ببرند (خیاطان، نصیری پور، امینی وهمکاران،۱۳۸۹). پس مراکز بیمارستانی از مهم‌ترین نهادهایی محسوب می‌شوند که در ارتقای سلامت جامعه مؤثر بوده و مسئولیت تأمین و حفظ سلامت افراد جامعه را بر عهده دارند (کاووسی و رنگ آور،۲۰۱۰). همان‌طور که اشاره شد بیمارستان‌ها جزء مراکز پراهمیتی هستند که پس از بحران علی‌رغم مواجهه با خسارات مستقیم و غیرمستقیم، باید توانایی پاسخ‌گویی به حجم افزایش‌یافته نیازها را داشته باشد. لذا توجه به نقش خاص مراکز بیمارستانی در حفظ حیات نیروی انسانی و هزینه‌های زیاد بیمارستان سازی ایجاب می‌کند که توجه ویژه‌ای در بخش مکان‌یابی به آن‌ها شود. امروزه استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)گستره وسیعی را در بین علوم پیداکرده و در طیف وسیعی از تصمیم‌گیری‌های مکانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و ابزاری مفیدی برای تجزیه‌وتحلیل‌های مکانی به شمار می‌رود(وانگ ویونگ[1]،۲۰۱۴) به نحوی که تصمیم‌گیری در این عرصه بدون استفاده ازGIS ، روشی قدیمی و احتمالاً اعتماد ناپذیر است. (حسینعلی، ملک و سیلاوی،۱۳۸۹). در این بین تلفیق با دیگر دستگاه‌ها مانند سیستم‌های خبره[2] و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره(MCDM) [3] بر قدرت و قابلیت انعطاف این سیستم افزوده است(مالکوفسکی [4] ،۱۹۹۹).

اهداف و سؤالات پژوهش

این پژوهش به دنبال آن است که بر اساس مطالعات و بررسی‌های انجام‌شده اولاً مهم‌ترین معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی مراکز بیمارستانی را شناسایی کرده، ثانیاً با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای و با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی مکان‌های مناسب مراکز بیمارستانی را با در نظر داشتن مخاطره نگری در منطقه مورد مطالعه شناسایی کند و در ادامه یک مکان مستعد را برای احداث یک بیمارستان معرفی نماید. با توجه به اهداف و رویکرد این مطالعه سؤالات زیر که از مرور بر متون نظری و پژوهش‌های مرتبط استخراج‌شده‌اند مطرح می‌شوند:

- معیارهای تأثیرگذار بر مکان‌یابی مراکز بیمارستانی و با در نظر گرفتن مخاطرات طبیعی در منطقه کدامند؟

[1] Kwang & Kyeong
[2] Expert System
[3] Multi-Criteria Decision Making
[4] Malkzewski

- مکان‌های مناسب برای احداث مراکز بیمارستانی در سطح منطقه ۵ شهر تهران کجاست؟

پیشینه تحقیق

مطالعات در زمینهٔ ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه طولانی دارد، اما در زمینهٔ مکان‌یابی مراکز بیمارستانی سابقه زیادی موجود نیست. برای نخستین بار در سال ۱۹۷۹ میلادی دپارتمان بهداشت انگلستان به ارائه استراتژی برای مکان گزینی مناسب مراکز بیمارستانی پرداخت و به دنبال آن مطالعات در این زمینه آغاز شد (یغفوری، کاشفی دوست و قادرمرزی،۱۳۹۲). در پژوهشی که توسط جونز و یودر[1] (1982)صورت گرفت، دریافته‌اند که مکان گزینی مناسب مراکز بیمارستانی نقش مؤثری برای دسترسی مناسب بیماران به‌خصوص در شرایط بحرانی دارد. در این راستا، مطالعاتی که توسط آلبرت و همکاران[2]،(2005)، صورت پذیرفت، آن‌ها بیشتر هدف خود را معطوف پرداختن به تئوری موقعیت مکانی مراکز بیمارستانی، مانند استخراج معیارها و کاربرد GIS در زمینه مراکز بهداشتی نموده‌اند. به‌طور مشابه در این زمینه پژوهش‌های دیگری نیز توسط پری وگسلر(2000) [3]لوئو و وانگ[4] (2003)کورتیس[5] (2004)وارنا کوویدا ومسینا [6](2005)مراد[7] (2007)هیرو بارکوس[8] (2007)نیز صورت پذیرفت. وحید نیا، علی شیخ و همکاران (2009) در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی مراکز بیمارستانی به روش Fuzzy AHP معیارهایی از قبیل دسترسی به خیابان‌ها، آلودگی هوا، زمان سفر، تراکم جمعیت و قیمت زمین را در منطقه سه شهر تهران مورد بررسی قرار دادند و در نهایت با استفاده از GIS و روش تصمیم‌گیری چند معیارِ (fuzzy AHP) به انتخاب بهترین مکان پرداختند. حامدیان و همکاران (۲۰۰۸)، در پژوهشی مشابه با عنوان؛ مکان بهینه برای بیمارستان با استفاده از Fuzzy AHP درGIS ، معیار دسترسی را با توجه به زمان سفر برای رسیدن به یک بیمارستان بررسی نمودند، جمالی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان ارزیابی الگوهای مکان یابی بیمارستان‌ها در شهر تبریز پرداختند که هدف آنها مکان یابی مجدد مراکز بیمارستانی بوده، نتایج آنها حاکی از آن بود که شمار بیمارستانها و تخت‌ها در بعضی مناطق کافی نبوده است، همچنین محمدی (۱۳۸۲)، در پایان‌نامه خود تحت عنوان ارزیابی و

[1] jones & Yoder
[2] Albert, D. et al
[3]Perry & Gesler
[4] Luo& Wang
[5] Curtis
[6]Varnakovida &. Messina
[7] Murad
[8] Hare &Barcus

مکان‌یابی مراکز خدمات بهداشتی درمانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ به توزیع مراکز خدمات بهداشتی و درمانی در سطح منطقه پنج شهر تهران پرداخته است. یافته‌های پژوهش او نشان داد که منطقه پنج شهر تهران از نظر پراکندگی مراکز بهداشتی و درمانی در شرایط فعلی نامطلوب می‌باشد و باید سازمان‌دهی گردد.

چارچوب نظری پژوهش

مخاطرات طبیعی

در متون بین‌المللی (مخاطره حادثه، رویداد) به‌عنوان هر نوع پدیده، ماده یا موقعیتی که توانایی بالقوه‌ی نابود کردن یا وارد نمودن خسارت به زیرساخت‌ها و خدمات، افراد و اموال و محیطشان را دارا باشد تعریف شده است (ویسنر و والکر،۲۰۰۵) ، بر این اساس فاجعه، بلا یا سانحه را می‌توان نابودی و ویرانی شدید در عملکردهای جامعه تعریف نمود که موجب خسارات همه‌جانبه‌ی بشری، مادی و محیطی خارج از توانایی رویارویی جامعه‌ی تأثیر پذیرفته، با استفاده از منابع خود می‌شود (بمانیان، رفیعیان وهمکاران، ۱۳۹۱). در کشورهای توسعه‌یافته و پیشرو در برنامه‌ریزی شهری، به‌منظور رفع یا کاهش تأثیرات بلندمدت و تبعات ناشی از مخاطرات طبیعی شناخته شده، بر زندگی و دارایی‌های جوامع انسانی طرح‌های پیشگیری از مخاطرات طبیعی، تهیه می‌شود. اهداف مرتبط بر این طرح‌ها می‌تواند بهبود شرایط موجود و یا حفاظت از توسعه‌های آینده را مدنظر قرار دهد. شیوه‌ها و اقدامات کاهش تأثیرات ناشی از مخاطره‌ها در طرح‌های مذکور، شامل اقدامات سازهای (همچون حفاظت از ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها در برابر تأثیرات مخرب ناشی از آب و باد (و یا اقدامات غیرسازه‌ای(همچون وضع یا ارتقای قوانین و اتخاذ سیاست‌های معطوف به کاربری زمین) است (فتوحی، و کیانی،۱۳۹۷).

تمرکز بالای جمعیت در شهر، امکان بروز خطرات و بحران‌های شهری را افزایش می‌دهد، در این راستا مدیران سعی دارند با ارائه الگوی مناسب تخصیص زمین به کاربری‌های مورد نیاز شهرها و مکان گزینی مناسب آن‌ها در کالبد شهر، در جهت تأمین رفاه و آسایش شهرنشینان و ایمنی شهرها بکوشند و امکان زندگی بهتر را فراهم آورند (ولی زاده،۱۳۸۴) و در این بین کاربری‌های امدادی به‌خصوص مراکز بیمارستانی با توجه به فعالیت‌هایی که بر عهده دارند، نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (بهرامی،۱۳۸۷)، (نظریان و کریمی،۱۳۸۸) و با توجه به اهمیتی بالایی که در رابطه با سلامتی افراد دارند باید به‌صورت یکسان در اختیار عموم قرار گیرد (باقیانی مقدم وهمکاران،۱۳۸۷).

همان‌طور که پیش‌تر بدان اشاره شد، مراکز بیمارستانی اهمیت بالایی را در زمان وقوع بحران‌ها دارند، در تحقیق حاضر برانیم تا به بررسی نحوه توزیع و مکان‌یابی این خدمات در منطقه پنج تهران با تأکید بر مخاطرات طبیعی بپردازیم. دلیل توجه به این موضوع ناشی از آن است که بر اساس بافت سیاسی، اقتصادی و فرهنگی شهر تهران و آسیب‌پذیری آن در مقابل سوانح می‌توان تصور کرد که اثرات مخرب بحران در این شهر در سطح ملی تأثیرات منفی و نامطلوبی به همراه خواهد داشت. بر این اساس، درزمان وقوع بلایای طبیعی سرعت ارائه خدمات در مراکز درمانی برای کاهش آسیب دیدن افراد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین دسترسی سریع و آسان بیماران به مراکز بیمارستانی اهمیتی حیاتی دارد که در این صورت، احتمال بالا رفتن آسیب جانی بیماران کاهش می‌یابد (عزیزی،۱۳۸۷).

مؤلفه‌های مکان‌یابی بیمارستان

مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با معیارهای مختلفی در ارتباط است که بی‌توجهی و نادیده گرفتن آنها، نه تنها منجر به هدر رفت هزینه و اتلاف وقت و در نتیجه استقرار کاربری در مکان نامناسب با شرایط موجود می‌شود، بلکه در هنگام وقوع مخاطرات طبیعی به دلیل آسیب‌پذیر بودن محل استقرار بیمارستان، خود می‌تواند بحرانی در بطن بحران باشد. به همین دلیل هنگام مکان یابی این گونه مراکز، دست کم باید معیارهای اصلی که مصونیت این مراکز را تضمین می‌کند در نظر گرفته شود. در این پژوهش از چهارده خوشه شامل سه مؤلفه اصلی، هفت زیر معیار، دوازده شاخصه و تعداد بیست زیرشاخصه، برای مکان‌یابی مراکز بیمارستانی استفاده شده است(نمودار ۲).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

هم‌جواری کاربری‌ها

کاربری اراضی شهری تأثیرات خارجی زیادی بر یکدیگر دارند که این تأثیرات می‌تواند مثبت یا منفی باشد. اثرات مثبت باعث افزایش عملکرد و خدمات می‌گردد، در حالی که اثرات منفی، به کاهش عملکرد منجر می‌گردد و ارزش کاربری اراضی را کاهش می‌دهد و در نهایت ناسازگاری میان کاربری‌های مختلف را به دنبال دارد(تالعی،۲۰۰۷).

به‌طور مثال کاربری‌های ناسازگار مانند معیار تأسیساتی زیرساختی،(شکل۹) و معیار محیطی، (خطرساز) (شکل۱۴) می‌باشد. به همین ترتیب کاربری‌های سازگار شامل معیار خدماتی و پشتیبانی (شکل۱۰)می باشد. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، نزدیکی به کاربری‌هایی که با مسئله سازگاری دارند باعث افزایش خدمات‌دهی می‌گردد. به‌طور مثال

هم‌جواری این مراکز با فضای سبز مزایایی نظیر جلوگیری از آلودگی صوتی و آلودگی هوا، ایجاد آرامش روانی برای استراحت بیماران و همراهان بیمار را به همراه دارد (ابراهیم‌زاده و همکاران،۱۳۸۹).

کاربری‌هایی مانند کاربری صنعتی و کارگاهی با مراکز درمانی سازگاری ندارند، این مراکز به دلیل آلودگی هوا و آلودگی صوتی و آلودگی محیطی که ایجاد می‌کنند یک عامل منفی و تنش‌زا برای بیماران است؛ بنابراین رعایت حریم این‌گونه کاربری‌ها امری ضروری است. کاربری‌های درمانی به دلیل جمعیت زیاد و شرایط فیزیکی خود، توصیه می‌گردد که در مجاورت ایستگاه‌های آتش‌نشانی قرار گیرند، تا امدادرسانی بتواند به‌راحتی صورت گیرد(هنریکو[1]،۱۹۹۵). بر این اساس پس از تعیین معیارهای ارزیابی از قبیل کاربری موجود در منطقه، تبدیل آنها به مقیاسهای قابل مقایسه و استاندارد وزن و اهمیت نسبی هر یک از آنها در ارتباط با هدف مورد نظر تعیین شد.

در تحقیق حاضر مکان‌یابی مراکز بیمارستانی بر اساس سه مؤلفه اصلی ایمنی، فیزیکی و جمعیتی صورت گرفت. و علاوه بر این معیار و زیر معیارهایی (جداول۱و۲ نمودار ۲) برای مکان‌گزینی مراکز بیمارستانی تعریف شد. این مؤلفه‌ها را می‌توان به‌صورت زیر تعریف کرد.

۱.ایمنی

ایمنی (به عنوان واژهای چند نظامی) را مصونیت در برابر حوادث و سوانح (طبیعی و انسان‌ساخت) معنا کرده‌اند و از آن‌جایی‌که ایمنی به‌گونه‌ای صد درصد دست‌یافتنی نیست، بدین منظور اغلب از واژگانی مانند "ارتقای ایمنی" و "سطح پیشرفت ایمنی" استفاده می‌کنند (زیاری، ده چشمه، احمدپور و همکاران،۱۳۹۱). در راهکارهای برنامه‌ی سوم توسعه‌ی اقتصادی ـ اجتماعی کشور، بخش عمران، در بند ۸ (الزامات ایمن‌سازی شهری) چنین ارائه‌شده‌اند: "اصلاح ضوابط و مقررات ساخت‌وساز و تقویت نظارت فنی بر مقاوم‌سازی ساختمان و تأسیسات شهری در مقابله با زلزله، ریزش و جنبش‌های خاک، آتش‌سوزی و استفاده از ساختمان‌های عمومی به‌عنوان پناهگاه عمومی." ضوابط ملّی آمایش سرزمین (مصوب ۱۳۸۳)، بند ۱۵ به موضوع ایمنی در سرزمین این‌گونه پرداخته است: "رعایت اصول ایمنی و الگوی دفاع غیرعامل از قبیل استفاده از شرایط جغرافیایی و عوارض طبیعی، پراکندگی مناسب در پهنه‌ی سرزمین، انتخاب عرصه‌های ایمن به لحاظ سوانح طبیعی و انتخاب مقیاس

[1] Henrico

بهینه در استقرار جمعیت و فعالیت در راستای کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدها و بهره‌مندی از پوشش دفاعی" (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۷،۲۲۹).

۱-۱.بافت فرسوده

بافت فرسوده شهری به عرصه‌هایی از محدوده قانونی شهرها گفته می‌شود که به دلیل فرسودگی کالبدی، عدم برخورداری مناسب از دسترسی سواره، تأسیسات، خدمات و زیرساخت‌های شهری، آسیب‌پذیر بوده و از ارزش مکانی، محیطی و اقتصادی نازلی برخوردارند(رابرت وهمکاران،۱۹۹۷)، در این بافت‌ها، ارزش‌های نهفته فرهنگی و مدنی کشور، در تنگنای عدم قابلیت بافت برای انطباق با نیازهای زندگی جدید قرارگرفته است (ملکی،۱۳۸۳) و محدوده‌های آسیب‌پذیری هستند که نیازمند برنامه‌ریزی و مداخله هماهنگ برای ساماندهی و ارتقاء کیفیت سکونت است و شناسایی بافت‌های فرسوده، مبتنی بر راهکارها و شاخص معینی شده که عبارت‌اند از: (اطلاعات طرح تفصیلی مناطق شهر تهران و سازمان نوسازی شهر تهران-۱۳۸۶).

۲-۱-۱.ریزدانگی: بلوک‌هایی که بیش از ۵۰٪ آن‌ها مساحتی کمتر از ۲۰۰ مترمربع داشته باشد که معرف فشردگی بافت و کثرت قطعات (پلاک‌ها) کوچک با مساحت اندک است.

۳-۱-۱.ناپایدار: بلوک‌هایی که بیش از ۵۰٪ بناهای آن ناپایدار و فاقد سیستم سازه‌ای باشد، معرف فقدان سیستم سازه‌ای مناسب و غیر مقاوم بودن ابنیه است.

۴-۱-۱.نفوذناپذیری: بلوک‌هایی که بیش از ۵۰٪ معابر آن عرض کمتر از ۶ متر داشته باشند، معرف عدم دسترسی‌های مناسب و اندک بودن معابر با عرض کافی برای حرکت سواره است.

۲.فیزیکی: معیار فیزیکی در این تحقیق یک شاخصه کلی و مهم است که در برگیرنده زیر شاخصه‌هایی همچون؛ کاربریهای شهری مانند؛ (خدماتی، پشتیبانی و تأسیساتی -زیر ساختی)، دسترسی‌ها و شاخصه محیطی مانند؛ (آلودگی، فیزیوگرافی، اقلیمی، خطرساز) می‌باشد. معیار فیزیکی در افزایش عملکرد منطقه‌ای یک بیمارستان به‌خصوص در زمان وقوع مخاطرات طبیعی، توانایی ارائه خدمات در کوتاه‌ترین زمان به نواحی اطراف را می‌دهد، در این میان مکان‌یابی برخی از کاربریهای شهری مانند مراکز بیمارستانی در ساختار شهری تا حدود زیادی مهم می‌باشد که باید در ارتباط این کاربریها با سایر مکانها و مسیرهای ارتباطی دقت شود (جدول-۱، نمودار ۳).

۳. جمعیتی: با توجه به نظر کارشناسان این خوشه با معیار جمعیت و جمعیت هدف، یکی از عوامل مهم در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی به شمار می‌رود؛ و از دو دیدگاه، تراکم جمعیت ساکن در منطقه و جمعیت هدف (افراد بالای ۶۵ سال)، مطالعه و بررسی می شود. بنابراین با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی مکان‌یابی مراکز بیمارستانی، خدمات‌دهی به جمعیت بیشتر است، باید در مکان‌یابی آنها به میزان و نحوهٔ پراکندگی جمعیت توجه ویژه شود.

معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی

به طور کلی معیارهایی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند شامل جداول (۱و۲) می‌باشند:

جدول(۱): معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی و با تأکید بر مخاطرات طبیعی.

معیار		زیر معیار	توضیحات	منابع وماخذ
ایمنی		کالبدی	• عمر ابنیه • کیفیت ابنیه	(رابرت و همکاران،۱۹۹۷) (اطلاعات طرح تفصیلی مناطق شهر تهران و سازمان نوسازی شهر تهران-۱۳۸۶) (زیاری،ده چشمه،احمد پور و همکاران،۱۳۹۱). (عرب احمدی،۱۳۸۱)
		بافت منطقه	• ریزدانگی • نفوذناپذیری	
فیزیکی	کاربری	تأسیساتی، زیرساختی	• سایت هرچقدر نزدیک به فضای سبز باشد امکان اسکان بیماران و سانحه دیدگان راحت‌تر صورت می‌پذیرد. • عملکرد زیست‌محیطی مناسب برای بیمارستان	علوی و همکاران،۱۳۹۱)، (جمالی و همکاران ۱۳۹۳)،(هنریکو،۱۹۹۵) (حسینی و همکاران،۱۳۹۲)، (مراد،۲۰۱۴)(وانگ ویونگ،۲۰۱۴) (ابراهیم‌زاده و همکاران،۱۳۸۹)، (میکانیکی و صدیقی)، (علوی و همکاران،۱۳۹۱)
			• بهداشتی درمانی • مراکز نظامی • صنعتی و کارگاهی • فرهنگی ورزشی • فرودگاه • تأسیسات شهری • پایانه‌های مسافری • مراکز آموزش	

		خدماتی پشتیبانی	• هم‌جواری با سایر کاربری‌های منطقه • نزدیکی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی	(حسینی و همکاران،۱۳۹۳)، (زیاری،۱۳۸۵)، (میکانیکی و همکاران،۱۳)، (احد نژاد روشتی،۱۳۹۲)، (پتی،پالار و همکاران[1]،۲۰۰۱)، (بحرینی،۱۳۷۷)، (پورمحمدی،۱۳۸۲)، (حسینی و همکاران،۱۳۹۳)، (ابراهیم‌زاده و همکاران،۱۳۸۹)(تعالی،۲۰۰۷).
			• ایستگاه‌های آتش‌نشانی • فضای سبز شهری • مناطق پرتراکم (جمعیتی)	(علوی و همکاران،۱۳۹۱)، (جمالی وهمکاران ۱۳۹۳)،(هنریکو،۱۹۹۵)
	دسترسی	دسترسی به شریان‌های درجه ۱ (خیابان‌های اصلی)	• با توجه به وجود آلودگی صوتی در شریان‌های اصلی ساختمان باید حداقل ۵۰ متر از بر خیابان فاصله داشته باشد.	(میکانیکی وهمکاران،۱۳)، (علوی و همکاران،۱۳۹۱)، (جمالی و همکاران ۱۳۹۳)، (احد نژاد روشتی،۱۳۹۲)، (پتی،پالار و همکاران)،(بیکر[2]،۲۰۰۰) (مراد،۲۰۱۴)
		دسترسی به شبکه ارتباطی درجه‌دو (خیابان‌های فرعی)	• دسترسی به شریان‌های درجه‌یک و دو	(پتی،پالار وهمکاران)، (میکانیکی و همکاران،۱۳)، (احد نژاد و همکاران،۱۳۹۳)، (تنسر[3]،۲۰۰۱)، (حسینی و همکاران،۱۳۹۳)
			• نزدیکی به مراکز شهری • دسترسی آسان برای ساکنان منطقه	(میکانیکی وهمکاران،۱۳)(پتی،پالار و همکاران،۲۰۰۱)(وانگ ویونگ،۲۰۱۴)
		شعاع دسترسی	• بر خیابان‌های شریانی اصلی درجه‌یک بنا شود. • حداکثر فاصله تا محلات مسکونی ۲ کیلومتر	

ماخذ :نگارندگان

[1] Pettit, Pullar and Stimson
[2] Baker
[3] Tanser

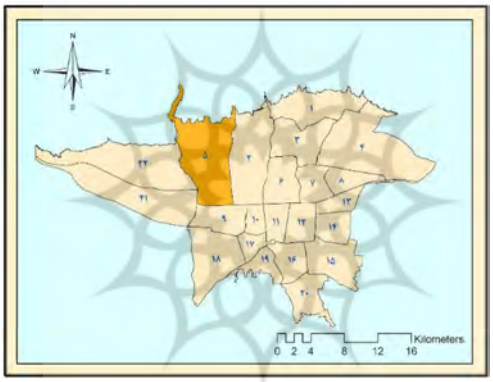
جدول (۲)؛ معیارهای مورداستفاده در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی و با تأکید بر مخاطرات طبیعی.

معیار	زیر معیارها		توضیحات	منابع وماخذ
هم‌جواری	سازگار (هم‌جواری)		• ایستگاه‌های آتش‌نشانی • مناطق پرتراکم • نزدیکی به معابر اصلی • نزدیکی به فضای سبز	(حسینی و همکاران،۱۳۹۳)، (میکانیکی و صدیقی،۱۳۹۱)، (علوی و همکاران،۱۳۹۱)، (احد نژاد روشتی و همکاران،۱۳۹۳)
	ناسازگار (عدم هم‌جواری)		• مراکز نظامی • مراکز بهداشتی درمانی موجود • مراکز آموزشی • تأسیسات شهری • فرهنگی و ورزشی	(تنسر،۲۰۰۱) ، (مراد،۲۰۱۴)، (عبدالهی و همکاران،۱۳۹۵)
فیزیکی	محیطی	فیزیو گرافی	• شیب زمین (حداکثر ۶ °) • گسل (حریم ۳۰۰متر) • رودخانه (حریم ۳۰۰متر)	(سازمان مدیریت بحران استان تهران) (رضایی و همکاران،۱۳۹۳) ، (علوی و همکاران،۱۳۹۱)، () جمالی و همکاران،۱۳۹۳)، (ابراهیم زاده و همکاران،۱۳۸۹)، (سعیدی،۱۳۷۹)، (روستایی و جباری،۱۳۸۶)، (اسمیت،۱۳۸۲)
		اقلیمی	• ارتفاع از سطح دریا • شیب	
		خطرساز	• ایستگاه‌های پمپ‌بنزین • پست‌های برق فشارقوی	
		آلودگی	• آلودگی صوتی • آلودگی هوا	(احد نژاد روشتی و همکاران،۱۳۹۳)
جمعیتی	جمعیت هدف		• بر اساس تراکم نفر در جمعیت سنجیده می‌شود، افراد بالای ۶۵ سال	(احد نژاد روشتی،۱۳۹۲) (پورمحمدی،۱۳۸۲) (مکانیکی و همکاران،۱۳)، (جمالی و همکاران،۱۳۹۳)، (احد نژاد رشتی و همکاران،۱۳۹۲).
	تراکم جمعیت (پرتراکم، متوسط، کم تراکم)		• جمعیت زیرپوشش ۱۰ هزار • خانوار، با ظرفیت متوسط ۳۰۰ تخت • بر اساس تراکم نفر در جمعیت	

مأخذ: (نگارندگان)

محدوده و قلمرو پژوهش

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش منطقه ۵ شهر تهران می‌باشد که وسعتی برابر با ۵۲۸۷,۱ هکتار دارد. محدوده این منطقه در شمال غرب تهران واقع است، این منطقه از شمال با رشته‌کوه‌های البرز، از شرق با منطقه ۲، از غرب با منطقه ۲۲ و از جنوب با منطقه ۹ هم‌مرز و هم‌جوار است. منطقه ۵ از ۷ ناحیه و ۲۹ محله تشکیل‌شده است. در بین نواحی هفت‌گانه منطقه، ناحیه ۳ با بیشترین مساحت مشتمل بر ۸ محله و ناحیه ۵ با کمترین مساحت از ۳ محله تشکیل شده است (شکل ۱). کل جمعیت این منطقه ۸۹۶۷۹۵ نفر می‌باشد، تراکم جمعیت در این منطقه ۱۶۴۷۰ نفر در کیلومترمربع است و بر اساس اطلاعات شهرداری تهران، جمعیت شناور این منطقه ۱۵۵۷۹۲۵ نفر برآورد شده است(http://www.tehran.ir). در این بین وجود دو گسل در شمال و جنوب شرقی و وجود رودخانه کن در ضلع غربی منطقه از عوارض مهم به شمار می‌رود که در این تحقیق مد نظر قرار گرفته است (شکل۱).



(شکل۱): محدوده و قلمرو پژوهش. مأخذ: نگارندگان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

روش تحقیق

روش تحقیق پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی بوده، اطلاعات جمع‌آوری‌شده ابتدا به‌صورت کتابخانه‌ای-اسنادی و تهیه لایه‌های اطلاعاتی از سازمان نقشه‌برداری و بازدیدهای میدانی صورت پذیرفت. در این پژوهش، معیارهای تأثیرگذار بر مکان‌یابی مراکز بیمارستانی شناسایی و با نظرسنجی از کارشناسان، روابط میان معیارها و زیر معیارها استانداردسازی شد (جامعه آماری این تحقیق را بیست نفر از خبرگان حوزه معماری، شهرسازی، برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران تشکیل داده و افراد نمونه به‌صورت هدفمند انتخاب گردیده‌اند که در ادامه با تهیه پرسش‌نامهٔ وزن دهی (۱ تا ۹ ANP) و توزیع آن بین جامعه آماری، مقایسه‌های زوجی معیارها با توجه به معیارهای کنترلی و هدف پژوهش، انجام گرفت. سپس ارزش نهایی مقایسات زوجی

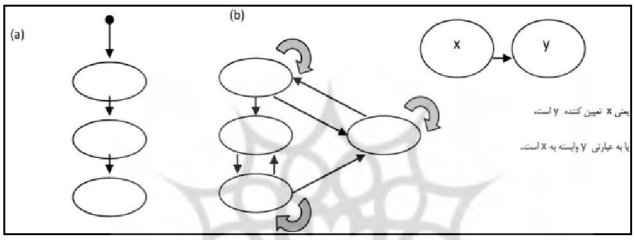
صورت گرفته از سوی کارشناسان به دست آمد و نتایج حاصل از آن وارد محیط نرم‌افزاری Super Decisionsشدند، در همین راستا بعد از انجام محاسبات صورت گرفته توسط نرم‌افزار، ضرایب و ارزش نهایی معیارها به دست آمد. در ادامه با تهیه لایه‌های اطلاعاتی GIS مربوط به هر معیار و با تبدیل آن‌ها به Raster و در نهایت با تهیه لایه‌های اطلاعاتی و طبقه‌بندی آن‌ها با استفاده از روش تخصیص امتیاز[1] (مالکو فسکی،۱۹۹۹)، بر اساس میزان ارزش در محیط GIS و ضرب وزن نهایی معیارهای حاصل از ANP در لایه‌ها، مکان‌های مناسب برای مراکز بیمارستانی روی نقشه شناسایی شدند (نمودار ۱).

نمودار (۱): مدل مفهومی تحقیق ماخذ:نگارندگان

فرآیند تحلیل شبکه‌ای(ANP)

فرآیند تحلیل شبکه‌ای یاANP یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره موسوم به «فرآیند تحلیل سلسله مراتبی» را با جایگزینی «شبکه» به‌جای «سلسله‌مراتب»، بهبود می‌بخشد. مهم‌ترین وجه تمایز میان این روش با روش سلسله مراتبی (AHP) در نحوه تأثیرپذیری و تأثیرگذاری معیارها بر روی یکدیگر است (شکل ۲) که درک بهتری از تفاوت‌های میان ساختار سلسله مراتبی و ساختار شبکه‌ای ارائه می‌کند. همان‌طور که در این تصویر مشاهده می‌شود، در ساختار سلسله مراتبی ابتدا یک هدف یا یک گره واقع شده که در انتها به یک گره

یا خوشه مقصد ختم می‌شود. بنابراین در آن ساختاری خطی، از بالا به پایین و بدون بازگشت از سطوح پایین‌تر یا بالاتر وجود دارد. ولی در حالت شبکه‌ای، یک شبکه و خوشه‌هایش به‌صورت منظم توزیع نمی‌شوند. به‌علاوه در یک خوشه اجازهٔ تأثیرپذیری یک خوشه از خودش (وابستگی داخلی) یا تأثیرگذاری بر خوشه دیگر (وابستگی خارجی) وجود داشته، همچنین اجازه بازگشت به‌طور مستقیم از خوشه دوم یا عبور از طریق خوشهٔ میانه وجود دارد. در ساختار شبکه‌ای ممکن است یک سیستم از یک سلسله مراتب با افزایش تدریجی ارتباطاتش شکل بگیرد، به‌طوری‌که یک جفت از اجزای مرتبط کننده به‌طور دلخواه به هم مرتبط شده و برخی از اجزایش وابستگی حلقه‌ای درونی داشته باشند (ساعتی[1]،۱۹۹۹) فرآیند تحلیل شبکه‌ای از ۳گام اساسی تشکیل‌شده که در ذیل به‌صورت اجمال مورد اشاره قرار می‌گیرد.



شکل۲: تفاوت تحلیل شبکه‌ای و تحلیل سلسله مراتبی

a ساختار سلسله مراتبی،:b ساختار شبکه‌ای، مأخذ: برگرفته از (چانگ، لی وهمکاران[2]،۲۰۰۵)

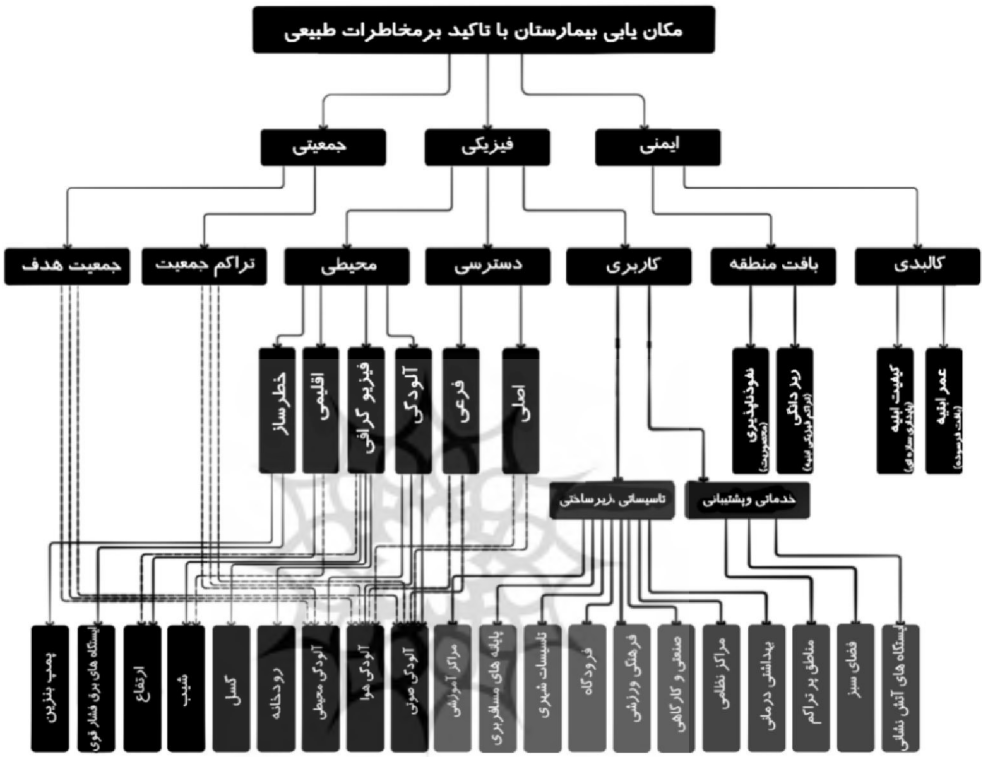
مرحله.۱ تعریف ساختار مدل و تشکیل شبکه تحلیل

در این مرحله طبق (جدول ۱ و ۲) مؤلفه‌های مکان‌یابی خوشه‌های اصلی مدل را تشکیل می‌دهند. درون هر خوشه مجموعه‌ای از شاخص‌ها و معیارها قرار دارند که به‌عنوان گره‌های شبکه شناخته می‌شوند برخی از معیارها علاوه بر اینکه درون هر گره دارای رابطه‌اند، با گروه‌های درونی سایر خوشه‌ها نیز دارای رابطه‌اند و در محاسبات باید روابطی از این دست و بازخورد آن‌ها را نیز در نظر گرفت (نمودار ۲).

با توجه بـه پیشینه مطالعاتی صورت گرفته که پیش‌تر بدان اشاره شد و بررسی ضوابط و دستورالعمل‌های مرتبط با فضاهای بیمارستانی معیارهـا و شاخص‌ها در قالب سه خوشه اصلی ایمنی، فیزیکی و جمعیتی سازمان‌دهی شدند (جداول ۱ و ۲ و نمودار ۲). در داخل هر خوشه عناصر و معیارها وزیر معیارهای مربوطه جـای می‌گیرند. عناصر هر خوشه ضمن آن که در داخل

[1]Tomass.l saaty
[2] Chung & lee at et

خود به هم مربوط می‌شوند، برخی از آن‌ها ممکن است با عناصر سایر خوشه‌ها نیز وابسته باشند. ایـن موضـوع روابـط بـین خوشه‌ها و عناصـر خوشه‌های مختلف را مشخص می‌کند. نمودار ۲ ساختار شبکه‌ای مدل را نشان می‌دهد.



نمودار ۲- ساختار شبکه‌ای مکان‌یابی مراکز بیمارستان. مأخذ، (نگارندگان)

مرحله ۲. انجام مقایسات زوجی، وزندهی به معیارها شاخص‌های مدل ANP

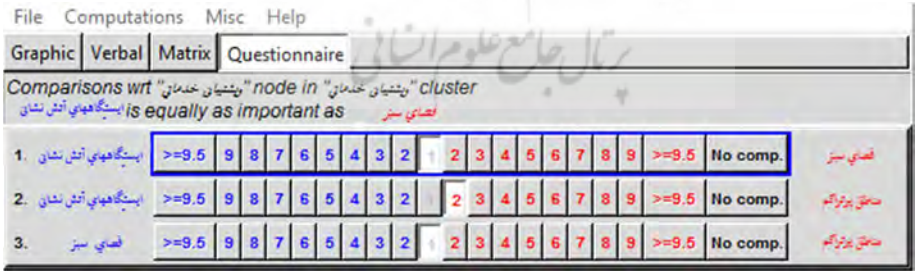
سلسله‌مراتب کنترل،ANP مجموعه معیارهایی‌اند برای مقایسه تعامل‌هایی که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد. تعیین وزن نسبی در ANP شبیه به AHP است به عبارتی، از طریق مقایسه زوجی می‌توان میزان نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد در این تحقیق وزندهی به(زبردست، ۱۳۸۸)، معیارها و شاخص‌های مدل ANP بر اساس دو روش کلی به شرح زیر انجام‌شده است: وزندهی به معیارها و شاخص‌ها؛ بر اساس نتایج پرسشنامه که در تحلیل‌های شبکه‌ای و تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده می‌شود و توسط کارشناسان و متخصصان زمینه معماری و شهرسازی و مدیریت بحران، صورت گرفته است. در زیر یک

نمونه‌ای از سؤالات پرسش‌نامه که بر اساس روش‌های ذکرشده در بالا تهیه‌شده نشان داده شده است.(شکل۳).

شاخص(ب)	افزایش اهمیت شاخص (ب)									افزایش اهمیت شاخص (الف)								شاخص(الف)
فضای سبز	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ایستگاههای آتش نشانی
مناطق پر تراکم(جمعیتی)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ایستگاههای آتش نشانی
مناطق پر تراکم(جمعیتی)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	فضای سبز

شکل۳: نمونه‌ای از سؤالات پرسش‌نامه و نحوه ارزش‌گذاری به آن‌ها توسط کارشناسان: «در مکان یابی بیمارستان با تأکید بر مخاطرات طبیعی و از منظر معیار خدماتی و پشتیبانی کدام یک از شاخص‌های زیر اهمیت بیشتری دارد و این اهمیت به چه میزان است؟» مأخذ:(نگارندگان).

روش وزندهی به معیارها در مدل ANP بر اساس دامنه عددی ۱ تا ۹ است، در این روش شبکه را به شاخه‌های کوچک‌تر تقسیم کرده و تک‌تک عناصر هر شاخه مانند i نسبت به یک عنصر در شاخه j ام مقایسه زوجی می‌شود. سپس ترجیح (اولویت) آن‌ها به‌دست‌آمده و ماتریس مقایسه زوجی تشکیل داده می‌شود (گارسیا، ملون[1] وهمکاران،۲۰۰۸) در شکل ۳ نمونه‌ای از روش وزن دهی بر اساس نتایج پرسشنامه خبرگان در مدلANP (نرم‌افزار SuperDecisions) را نشان می‌دهد. نرم‌افزارSuper Decisions فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) که توسط توماس الساعتی معرفی‌شده را انجام می‌دهد. این نرم‌افزار توسط گروهANP شاغل در سازمان تصمیمات خلاق(Creative Decisions) نوشته شده است. در واقع مراحل سه‌گانه فرآیند تحلیل شبکه (ANP) و تحلیل این مدل را به‌صورت نرم‌افزاری انجام می‌دهد. در پژوهش‌هایی که از روش ANPاستفاده‌شده، این نرم‌افزار برای تحلیل مدل و تدوین مراحل سه‌گانه آن مورد استفاده قرارگرفته است.



شکل۴،نمونه‌ای از روش وزن دهی در مدل(Supper Decisions) ANP مأخذ: نگارندگان

[1] Garcia,Melon

مرحله ۳. ساخت سوپر ماتریس وزنی بر اساس داده‌ها

بر اساس مقایسه زوجی که در مرحله قبل انجام شد، سوپر ماتریس وزنی تشکیل‌شده و وزن هر معیار و شاخص بر اساس سیستم برداری تعریف شده و مشخص می‌شود. در واقع هر ستون سوپر ماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می‌شود که جمع بردارها وزن نسبی معیارها و شاخص‌ها و گزینه‌ها را مشخص می‌کند (تصویر۴).

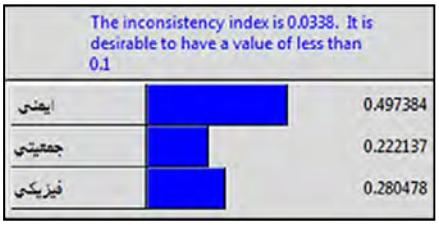
Super Decisions Main Window: 4.mod: ratings: Weighted Super Matrix

Cluster Node Labels		آلودگی			ایمنی		بافت منطقه		تاسیساتی وزیر ساختی
		آلودگی صوتی	آلودگی محیطی	آلودگی هوا	بافت منطقه	کالبدی	ریزدانگی	نفوذناپذیری	بهداشتی ودر مانی
آلودگی	آلودگی صوتی	0.333333	0.111111	0.166667	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	آلودگی محیطی	0.333333	0.111111	0.166667	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	آلودگی هوا	0.333333	0.111111	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
ایمنی	بافت منطقه	0.000000	0.000000	0.000000	0.342906	0.323477	0.000000	0.000000	0.000000
	کالبدی	0.000000	0.000000	0.000000	0.342906	0.323477	0.000000	0.000000	0.000000
بافت منطقه	ریزدانگی	0.000000	0.000000	0.000000	0.168730	0.000000	0.500000	0.500000	0.000000
	نفوذناپذیری	0.000000	0.000000	0.000000	0.145457	0.000000	0.500000	0.500000	0.000000
تاسیساتی وزیر ساختی	بهداشتی ودر مانی	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.200000

شکل۵،سوپر ماتریس وزنی نمونه‌ای از روش سوپر ماتریس وزنی بر اساس داده‌ها و اطلاعات حاصل از مأخذ: (محاسبات نگارندگان) بررسی‌های نتایج پرسشنامه

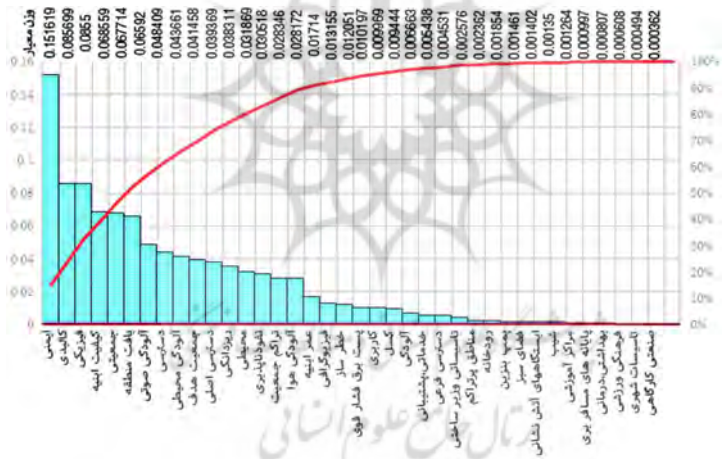
یافته‌های تحقیق

از آنجا که ارائه کل نتایج، حجم گسترده‌ای می‌طلبد، لذا در این قسمت به برخی از وضعیت‌های برجسته حاصل از اجرای مدل اشاره می‌گردد. شکل۶ اولویت‌سنجی مؤلفه‌های مؤثر در مکان‌یابی معیارها را نشان می‌دهد که بر اساس تحلیل داده‌های اطلاعاتی از بررسی‌های کتابخانه‌ای و نتایج استخراجی از پرسشنامه متخصصین خبره به دست آمده است شکل زیر نشان می‌دهد که در این خوشه «معیار ایمنی»(۰/۴۹۷) نسبت به «معیار فیزیکی»(۰/۲۸۰) و «معیار جمعیتی»(۰/۲۲۲) ارجحیت بیشتری دارد، به همین ترتیب تمام معیارها و زیر معیارهای محاسبه‌شده توسط نرم‌افزار، به‌صورت گراف و با وزن‌های به‌دست‌آمده، به صورت خلاصه در نمودار ۳نمایش داده شده است.



شکل۶، اولویت شاخص‌ها در معیارها بر اساس نظرسنجی مأخذ: (محاسبات نگارندگان)

در ادامه میانگین بعد از مشخص شدن وزن معیارها و زیر معیارها، اوزان در لایه متناسب با هر شاخصه در نرم‌افزار GIS10.1 اعمال شدند. برای وزن دهی به شاخصه‌ها از تابع Weighted Overlay استفاده شد، سپس وزن هر شاخصه در لایه اطلاعاتی اعمال گردید و در نهایت لایه اطلاعاتی مربوط به هر معیار به دست آمد و پس از برهم‌نهی لایه‌ها مکان‌های مناسب بر روی هر لایه مشخص گردید. (لایه‌های هر معیار با استفاده از تابع Euclidean Distance پس از تعیین موقعیت هریک از معیارها و پراکندگی آن‌ها در سطح منطقه، تعیین فاصله شد (شکل۷).

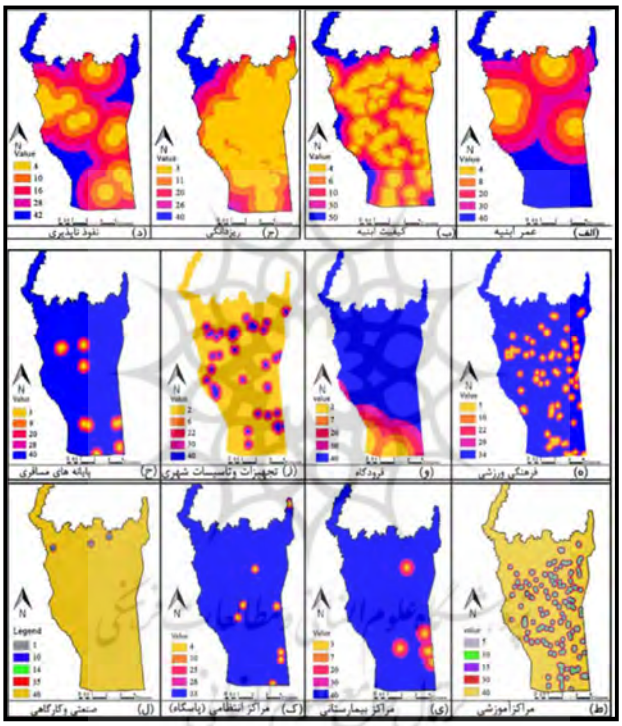


نمودار۳: لایه‌های اطلاعاتی و وزن دهی مربوط به آن‌ها. مأخذ، یافته‌های پژوهش(نگارندگان)

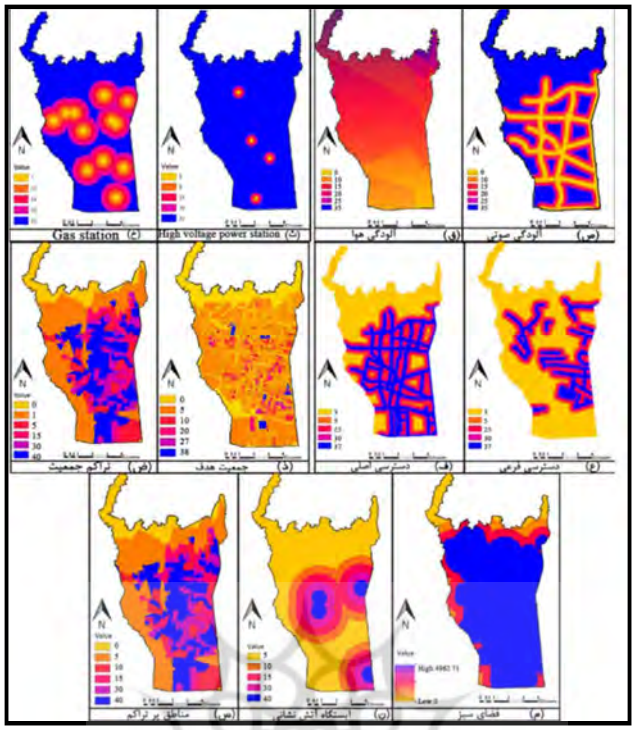
آماده‌سازی و ادغام لایه‌ها

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره گردید در این مرحله ابتدا لایه‌های اطلاعاتی که برای هر یک از معیارها تهیه شده بود با توجه به ضوابط مربوط به هر معیار، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی آماده‌سازی شدند. سپس به دلیل یکسان نبودن ارزش فاصله‌ای لایه‌ها در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی، کلیهٔ لایه‌ها اطلاعاتی با استفاده از نظرات کارشناسان و متخصصان، برحسب

اهمیت و اولویتشان به روش تخصیص امتیاز، امتیازدهی و طبقه‌بندی شدند. در گام بعدی کلیه لایه‌های اطلاعاتی بر اساس نظرسنجی‌های صورت گرفته و محاسبه وزن آن‌ها به روش ANP در نرم‌افزار SUPER DECISIONS وزن‌دهی شدند و در نهایت وزن به‌دست‌آمده برای هر معیار در فرایند تحلیل شبکه‌ای، در لایهٔ مکانی مربوط به آن ضرب شد سپس با برهم نهی لایه‌های اطلاعاتی، همپوشانی لایه‌ها صورت گرفت و مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز بیمارستانی در سطح منطقه۵ شهر تهران تعیین شدند (شکل ۷).



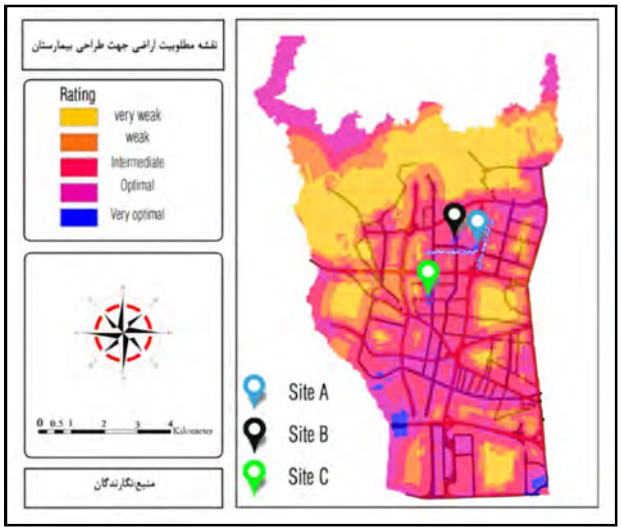
شکل۷:نقشه‌های طبقه‌بندی‌شده معیارهای پژوهش. مأخذ: محاسبات و ترسیم نگارندگان



ادامه شکل۷:نقشه‌های طبقه‌بندی‌شده معیارهای پژوهش. مأخذ: محاسبات و ترسیم نگارندگان

اولویت‌بندی مناطق مستعد

بعد از تعیین ارزش، لایه‌های اطلاعاتی با یکدیگر تلفیق شدند و از نظر مکان‌یابی برای مراکز بیمارستانی، محدود در پنج طبقه دسته‌بندی گردید. برای مکان‌یابی و طراحی بیمارستان، زمین مورد نظر باید از نظر مساحت، نور مطلوب، باد مطلوب؛ مناسب باشد؛ بنابراین محدوده‌های با ابعاد کوچک و محدوده‌های به دور از مرکز منطقه حذف شده‌اند و در نهایت، سه مکان به عنوان مکان پیشنهادی معرفی گردیده‌اند(شکل ۸).



شکل ۸-نقشه مطلوبیت اراضی جهت طراحی بیمارستان، مأخذ:(نگارندگان)

تحلیل و اعتبار سنجی یافته‌های تحقیق

برای تطبیق مکان‌های پیشنهادی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی با واقعیت‌های عینی، مکان‌های پیشنهاد شده با استفاده از تکنیک "سوات"(SWOT[۲]) مورد ارزیابی قرار داده شد تا در نهایت بهترین مکان مشخص گردد. سوات تکنیکی برای شناخت تهدیدها و فرصت‌های موجود در یک محیط خارجی یک سیستم و بازشناسی ضعف‌ها و قوت‌های داخلی آن به منظور سنجش وضعیت و تدوین راهبرد برای هدایت و کنترل سیستم مزبور می‌باشد (گلکار،۱۳۸۵). در واقع یکی از روش‌های مهم در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک، روش SWOT است (لیانگ،هانگ[۱] و همکاران،۲۰۰۹) کلمه SWOT به ترتیب به معنای قوت‌ها ، ضعف‌ها، فرصت‌ها، و تهدیدها است[۱۴]. از طریق این مدل سعی می‌شود که ضعف‌ها به فرصت‌ها تبدیل شوند و با به حداقل رساندن ضعف‌های داخلی و تهدیدهای خارجی- از فرصت‌ها بیشترین استفاده شود(ارسلان ودها[۲]،۲۰۰۸) وقتی SWOT کاملاً به کار رود، می‌تواند پایه مناسبی برای فرمول‌بندی سیاست و خط‌مشی ارائه دهد.

در این پژوهش برای تطبیق مکان‌های پیشنهادی با واقعیت‌های عینی، برای مکان‌های (C,B,A) به صورت جداگانه تحلیل (SWOT) انجام شد تا مناسب‌ترین و بهترین مکان شناسایی شود. بدین منظور، بر اساس مدل SWOT و وضعیت موجود، مکان‌های پیشنهادی در

[1] Liang, Huang
[2] Arslan, Deha

دو دسته کلی (شامل نقاط قوت و ضعف) و بیرونی (شامل فرصت‌ها و تهدیدها) مورد تجزیه‌وتحلیل و ارزش‌یابی قرار گرفتند. وزن‌دهی به موضوعات تحلیل در پنج دسته بسیار ضعیف با امتیاز ۱، ضعیف با امتیاز ۲، متوسط با امتیاز ۳، قوی با امتیاز ۴ و بسیار قوی با امتیاز ۵ انجام شد که با توجه به امتیاز تأثیرگذاری هرکدام از عوامل امتیاز خاصی برای هرکدام از آن‌ها منظور شده است (جدول ۳).

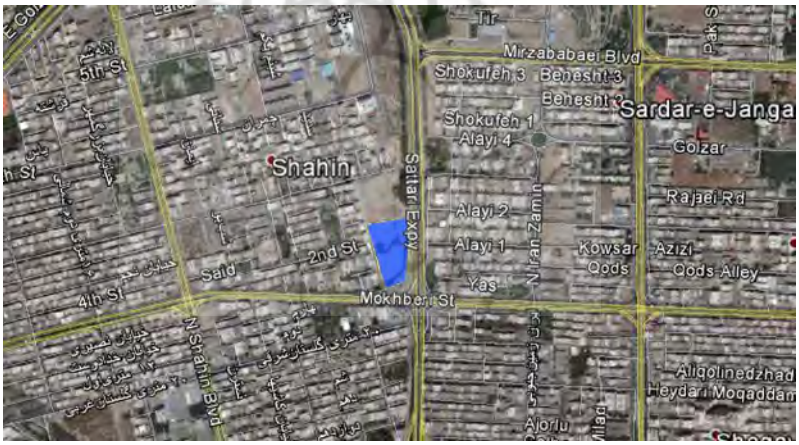
جدول ۳- ارزیابی مکان‌های پیشنهادی دارای قابلیت احداث مراکز بیمارستانی

نقاط قوت(S)	مکان A	مکان B	مکان C	نقاط ضعف(W)	مکان A	مکان B	مکان C
نزدیکی به دسترسی اصلی	5	4	4	نزدیکی به گسل	2	2	1
نزدیکی به دسترسی فرعی	5	4	4	جهت نامناسب شیب	2	1	1
نزدیک به جمعیت هدف	3	3	2	شیب مناسب زمین	1	2	1
نزدیکی به فضاهای سبز	4	4	3	نزدیکی به مرکز منطقه	2	1	3
کاربری زمین	3	3	2				
دوری از گسل اصلی	4	4	3				
کیفیت ابنیه مجاور	4	3	2				
بالا							
جمع امتیاز	29	25	20	جمع امتیاز	7	6	6
فرصت‌ها(O)	مکان A	مکان B	مکان C	تهدیدها(T)	مکان A	مکان B	مکان C
فاصله از مسیل‌ها و رودخانه‌ها	5	4	4	نزدیکی به مراکز صنعتی و کارگاهی	1	2	1
فاصله از گسل‌های شمالی و جنوبی	4	5	3	نزدیکی به مراکز ورزشگاهی	2	2	2
منطقه	5	4	4	آلودگی صوتی	3	2	3
بالا بودن ظرفیت	4	3	5				
بیمار پذیری	4	3	3				

دسترسی آسان در بحران دوری از مراکز خطرآفرین فاصله از مناطق نفوذناپذیر						
جمع امتیاز	**26**	**23**	**22**	**جمع امتیاز**	**6**	**6**	**6**

مأخذ: (نگارندگان)

با توجه به جدول (۳) و محاسبه مجموع امتیازهای هر یک از مکان‌های (C,B,A) ملاحظه می‌شود که مکان (A) داری بیشترین امتیاز می‌باشد و در واقع، مناسب‌ترین و بهترین مکان برای احداث بیمارستان است. مشاهدات میدانی تحقیق نیز انتخاب مکان (A) را به عنوان مناسب‌ترین گزینه برای احداث بیمارستان را تائید نمود. این مکان به دلیل برخورداری از مزیت‌های مختلف نسبت به مکان‌های دیگر از جمله، جنبه‌های معمارانه برای احداث بیمارستان مانند (دسترسی مناسب، جهت‌گیری مناسب سایت، نور مطلوب، دید مطلوب مجاورت به فضای سبز).



شکل ۹، نقشه هوایی از سایت جهت احداث بیمارستان

نتیجه‌گیری

سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS نقش مهمی را در توسعه مدل‌های مکان‌یابی و کاربردی ایفا می‌کند (ریچارد[1]،۲۰۰۲) و به عنوان سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری، تنها پشتیبانی لازم را در مرحله شناخت فراهم می‌آورد (غفاری،۲۰۱۰) و به‌طورکلی به مدیران شهری این امکان را به ارمغان می‌آورد تا با گردآوری و تحلیل اطلاعات برای مدیریت مطلوب، همراه با آینده‌نگری منطقی در مسائل راهبردی شهری، سهم عمده‌ای را بر عهده گیرند. یکی از این راهبردها مکان‌یابی بهینه است و برای رسیدن به هدفی خاص بیش‌تر لازم است که تصمیم‌گیرنده، چندین معیار را به‌صورت توأم ارزیابی کرده و گزینه‌های مختلف را بر طبق معیارها بسنجد.

پژوهش حاضر به مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی و با تأکید بر مخاطرات طبیعی پرداخته است و از شیوه تحلیل شبکه‌ای برای تحلیل و وزن‌دهی معیارها استفاده شد. نتایج حاکی از آن است که معیارهای متعددی در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی تأثیرگذار بوده و این معیارها در نحوه اثرگذاری فضایی متفاوت‌اند. بدین منظور استفاده از مدل ANPکه برخی رابطه‌های درونی را هم در نظر گرفته، تصمیمی مناسب به نظر می‌رسد و نظر به اینکه مسئله مورد نظر یک چالش مکانی است، استفاده از توانمندی‌های سامانه سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت نمایش معیارهای مکانی تأثیرگذار و کمی کردن این معیارها تصمیمی مناسب به نظر می‌رسد. بنابراین با تلفیق و برهم‌نهی لایه‌های اطلاعاتی، نقشه نهایی به‌دست‌آمده در فرایند شناسایی مکان‌های مناسب برای احداث بیمارستان، مکان‌های نامناسب حذف شدند و با مشخص شدن سه‌نقطه اصلی و استراتژیک در نقشه نهایی و با تشکیل جدول SWOT، نقاط قوت و ضعف هر نقطه مشخص گردید. سپس با نظر کارشناسان حوزه مربوطه هر یک از مکان‌ها امتیازدهی شدند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد سایت (A) با مجموع ۶۸ امتیاز بیشترین وزن را دارد(شکل ۹) و به‌عنوان مطلوب‌ترین مکان برای احداث بیمارستانی که بتواند در شرایط عادی و در شرایط بحرانی، به نحوی مطلوب خدمات‌دهی کند انتخاب گردید. تعیین مکان مناسب کارایی مراکز بیمارستانی را به حداکثر می‌رساند و خدمات بهتری را برای استفاده‌کنندگان ارائه می‌دهد. بنابراین با توجه به این نکته که مراکز بیمارستانی باید به نحوی مطلوب در سطح شهر مکان گزینی گردند، امری کاملاً ضروری است و توجه به این مسئله که تعیین موقعیت مکانی بیمارستان مهم‌ترین معیار قبل از طراحی و ساخت آن می‌باشد، امری کاملاً ضروری است.

[1] Richard.L

منابع و مآخذ

۱) ابراهیم‌زاده، عیسی، محسن احدنژاد، حسن ابراهیم‌زاده آسمین، یوسف شفیعی (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی و سا ماندهی فضایی_ مکانی خدمات بهداشتی درمانی با استفاده از Gis نمونه موردی شهر زنجان، پژوهش‌های جغرافیا انسانی، شماره ۷۳ ص ۵۲.

۲) احد نژاد روشتی محسن، حسین قادری، محمدهادیان، پیام حقیقت فرد، بنفشه درویشی‌تری، الهام حقیقت فرد، بیتا سادات زرگری، آرش بردبار (۱۳۹۴).مکان‌یابی بهینه مراکز درمانی شهری با استفاده از Gis:منطقه ۱۱ شهر تهران، مجله دانشگاه علوم پزشکی فسا، سال چهارم، شماره ۴، زمستان.

۳) احدنژاد روشتی محسن، مهدی مدیری، سعید آرایش،(۱۳۹۲).مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری (نمونه موردی منطقه ۳ تهران)، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره بیست ویکم، ۲۳۰.

۴) اسمیت، کیت (۱۳۸۲)«مخاطرات طبیعی»، ترجمه ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی‌نژاد، چاپ اول، تهران؛ سمت.

۵) باقیانی مقدم، محمدحسین و احرام پوش، محمدحسین (اصول و کلیات خدمات بهداشتی)، چاپ دوم یزد: انتشارات شبنم ۱۳۸۷.

۶) بحرینی، سید حسن،(۱۳۷۷). فرایند طراحی شهری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران،ص۵۲.

۷) بمانیان محمدرضا، رفیعیان مجتبی، خالصی محمدمهدی، بمانیان رضا، کاهش خطرپذیری شهر از بلایای طبیعی (زلزله) از طریق برنامه‌ریزی کاربری زمین (مطالعه موردی: ناحیه ۵ منطقه ۳ تهران)(۱۳۹۱). دو فصلنامه علمی پژوهش مدیریت بحران، شماره دوم، پاییز و زمستان،ص۲۳.

۸) بهرامی، سرگل (۱۳۸۷). تحلیل شبکه خدمات فوریت‌های پزشکی با استفاده از Gis(مطالعه موردی: شهر اصفهان) پایان‌نامه کارشناسی ارشد. اصفهان: گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان.

۹) جواد میکانیکی، حجت‌الله صادقی (۱۳۹۱). مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی (بیمارستان‌ها) شهر بیرجند، از طریق فرآیند تحلیل سلسله شبکه‌ای (ANP) و مقایسه زوجی در محیط Gis، فصلنامه علمی پژوهشی آمایش محیط، شماره-۱۹.

۱۰) حسینعلی، فرهاد؛ ملک، محمدرضا و سیلاوی، طلوع (۱۳۸۹).واکاوی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ AHP وANP در مکان‌یابی بهینه پل عابر پیاده در محیط GIS، مهندسی فناوری اطلاعات مکانی، سال یکم، شماره ۱، ص ۳۱-۴۱.

۱۱) حسینی سیدهادی ، ابوالفضل صدیقی، حسن امینی (۱۳۹۲). آسیب‌شناسی بیمارستان‌های شهر مشهد با تأکید بر پدافند غیرعامل. مطالعه موردی: بیمارستان رضوی و امام رضا، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا، پاییز۱۳۹۳ ,دوره ۱۲ ,شماره ۴۲ ;از صفحه ۲۱۱ تا صفحه ۲۳۸.

۱۲) خیاطان، مهدی؛ نصیری پور امیر اشکان؛ امینی، میلاد ومحمد نژاد، سید محسن (۱۳۸۹). عوامل موثر بردسترسی افراد به خدمات ارائه شده از دیدگاه کارکنان در مراکز بهداشتی درمانی شهری شبکه بهداشت و درمان شهرستان ری، مجله دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران (پیاورد سلامت) دوره ۴ شماره ۳ و ۴، ص ۱۸-۲۷.

۱۳) رضایی محمدرضا، صفر قائد رحمتی، سید مصطفی حسینی، (۱۳۹۳)، مکان‌یابی مراکز امدادرسانی در شهر یزد با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای و Gis Fuzzy، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۶ شماره ۱، ، ص ۹۰.

۱۴) روستایی، شهرام و ایرج جباری (۱۳۸۶)، «ژئو مورفولوژی مناطق شهری» چاپ اول، تهران، سمت.

۱۵) زبردست اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، شماره ۱۰، صص ۱۲-۲۱.

۱۶) زبردست اسفندیار (۱۳۸۸)، کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی ،شماره ۴۰، صص ۹۰-۷۹.

۱۷) زنگی آبادی، علی و نازنین تبریزی (۱۳۸۵).زلزله تهران و ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره۵۶ ص ۱۳۰-۱۱۵.

۱۸) زیاری، کرامت الله (۱۳۸۰). برنامه‌ریزی پدافند و پناهگاه شهری، نشریه صفه، سال ۱۱، شمار ۀ۳۲ ، بهار و تابستان ۱۳۸۹.

۱۹) زیاری،کرامت‌الله، محمدی ده‌چشمه، مصطفی، پوراحمد، احمد، قالیباف، محمد باقر(۱۳۹۱).اولویت بخشی به ایمن سازی بافت فرسوده کلان شهر کرج با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاره، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۹، ص۱-۱۴.

۲۰) سید علی علوی، علی احمدآبادی، محمد مولائی قلیچی، کاظم برهان (۱۳۹۱)، مکان گزینی مناسب بیمارستان‌های شهری با استفاده از تکنیک‌های تلفیقی مدل تحلیلی تصمیم‌گیری چند معیارِ و تحلیل‌های فضایی سیستم اطلاعات جغرافیایی (Gis) مطالعه موردی: منطقه ۷ تهران. فصلنامه پژوهشی بیمارستان،۱۳.

۲۱) طرح تفصیلی مناطق شهر تهران و سازمان نوسازی شهر تهران-(۱۳۸۶) http://atlas.tehran.ir.
۲۲) عرب احمدی، مریم۱۳۸۶. ماهنامه‌ی شهرداری‌ها شماره ۸۱، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهداری‌های کشور، تهران.
۲۳) عبدالهی، علی اصغر، شرفی، حجت الله، صباحی، یاسر(۱۳۹۵)،تاب آوری نهادی و کالبدی-محیطی اجتماعات شهری در جهت بحران‌های طبیعی، زلزله(مطالعه موردی شهر کرمان)،نشریه علمی پژوهشی آمایش محیط،شماره۴۲،ص۱۶۵-۱۸۶.
۲۴) عزیزی، محمد مهدی؛ اکبری، رضا (۱۳۸۷). ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب پذیری شهرها از زلزله، مطالعه موردی،فرحزاد تهران.نشریه هنرهای زیبا، شماره۳۴،۲۷.
۲۵) فیروز جمالی، میر ستار صدر موسوی، مهدی اشقلی، ارزیابی الگوهای مکان‌یابی بیمارستان‌ها در شهر تبریز(۱۳۹۳). نشریه عامل پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی سال ۱۸، شماره ۴۷ ص۲۶.
۲۶) فتوحی، صمد، کیانی، سجاد (۱۳۹۳)، ریز پهنه‌بندی ریسک شهری با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (مطالع موردی: شهر نهاوند)، نشریه علمی پژوهشی آمایش محیط،دوره۸، شماره۲۹،تابستان۱۳۹۴، ص۱۳۳-۱۵۲.
۲۷) محمدرضا پورمحمدی،(۱۳۸۲). کاربری اراضی شهری، انتشارات حکمتیان ،ص۱۱۳.
۲۸) محمدی، محمد، مظفری، غلامعلی، فروتن زاده منوچهر، نوریان فرشاد(۱۳۸۲).ارزیابی و مکان‌یابی مراکز خدمات بهداشتی درمانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی؛ منطقه ۵ شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.
۲۹) مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران بزرگ(۱۳۸۰)، مطالعه ریز پهنه‌بندی زلزله تهران بزرگ، گزارش نهایی.
۳۰) ملکی، قاسم(۱۳۸۳). اقتصاد مهندسی ابزار طراحی نظام انگیزش نوسازی. فصلنامه هفت شهر. سال پنجم، شماره پانزدهم و شانزدهم،۲۱.
۳۱) نظریان، اصغر؛ کریمی، ببراز (۱۳۸۸). ارزیابی توزیع فضایی و مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر شیراز با استفاده از GIS، فصل‌نامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، دوره ۱، شماره ۲، ص ۵-۱۹.
۳۲) ولی زاده ،رضا.(۱۳۸۴). مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از Gis مطالعه موردی؛ مدارس ابتدایی تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تربیت‌معلم،ص۷.

۳۳) یغفوری، حسین؛ کاشفی دوست، دیمن و قادرمرزی، جمیل (۱۳۹۲). تحلیلی بر پراکنش و توزیع مراکز درمانی و مکان یابی بهینه درمانگاه‌های جدید (نمونه موردی: شهر پیرانشهر). فصلنامه آمایش محیط، شماره ۲۵، ص ۱۲۹-۱۴۸.

1) Abdolahi, M., 2004, Crisis Management in Urban Areas, Publications of the Country's Municipalities, Third Edition, Tehran.
2) Albert, D. et al (eds) (2005), "GIS and Remote Sensing Application and the Health Sciences", Chelsea: Ann Arbor Press.
3) Arslan, O, & Deha, I. (2008). SWOT analysis for safer carriage of bulk liquid chemicals in tankers *Journal of Hazardous Materials, 154*(1), 901–913.
4) Cowan, P. (1965). "Hospital in Towns: Location and Siting",Architectural Review,no(5):pp.417-21.
5) Cowan, p. (1969)," Hospital Siting and Location in Relation to urban land use and development", unpublished Ph.D.thesis, London university.
6) Cowan, p.1967, Hospital systems and systems of hospitals."Transactions of the Bartlett Society, (5):pp.103 22.
7) Chung, S.H, A.H.L. Lee, and W.L. Pearn, (2005), Analytic network process (ANP) approach for product mix planning in semiconductor fabricator, International Journal of Production Economics, Vol. 96, pp. 15-36.
8) Cowan,P. (1963)," The Size of Hospitals", Medical Care, (1): PP. 1-9
9) Curtis, Sara E. (2004), "Social Exclusion, Health and Healthcare: The Case of the National Health Service in England; In Roger Lee &David M.Smith(eds) Geographies and Moralities: International Perspectives on Development", Justice and Place Process, Oxford: Blackwell.
10) Garcia-Melon, Monica, Javier Ferris-Onate, Jeronimo Aznar-Bellver, Pablo Aragonés-Beltran, and Rocio Poveda-Bautista (2008), *Farmland appraisal based on the analytic network Process*, Journal of Global Optimization, Vol. 42, pp.143-155.
11) Ghafari, S, et al, evaluation of Land use compatibility using fuzzy multi-criteria decision: 2010, Journal of Urban and Regional Studies. No.4, P.62
12) Godland, S. (1961), "Population, Regional Hospitals, Transport Facilities and Region: Planning the Location of Regional Hospitals in Sweden; Lund Studies in Geography, Series B, Human Geography, 21, PP. 3-32.

13) Habitat, 2003, United Nations Human Settlement Program Me (Unhs), Disaster Management Program Me of Un- habitat, Retrieved from: http://www.habitat.org.
14) Hare, Timothy, S. & Holly R. Barcus (2007), "Geographical Accessibility and Kentucky`s Heart-Related Hospital Services" Applied Geography (27): PP. 181- 205
15) Jones PK, Jones SL, Yoder L, 1982. Hospital location as a determinant of emergency room utilization patterns. Public Health Rep 97, 445-451.
16) Kavosi Z, Ravangard R, Ostovar R, ValiL (2010). How is the hospital's organization and how it works? Tehran: Jihad University Press. P:1.
17) Kohli, S. et al (1995), "Distance from the Primary Health Center: A GIS Method to Study Geographical Access to Health Care", Journal of Medical Systems, (19) 6: PP. 425-436
18) Kwang-Soo Lee, Kyeong-Jun Moon, Hospital distribution in a metropolitan city: assessment by a geographical information system grid modelling approach, Geospatial Health 8(2), 2014, pp. 537-544.
19) Liang, L, K, Chih Huang, W, & Yuan Teng, J. (2009). Locating the competitive relation of global Logistics Hub using quantitative SWOT analytical method. Qual Quant, *43*(1), 87–107.
20) Love, D. & P. Lindquist (1995), "The Geographical Accessibility of Hospitals to the Aged: A Geographic Information System Analysis within Illinois", Health Services Research (29) 6:PP.629- 651.
21) Luo, Wei & Fahui Wang (2003), "Spatial Accessibility to Primary Care and Physician Shortage Area Designation: A Case Study in Illinois with GIS Approach"; In Omar A. Khan (ed), Geographic Information Systems and Health Applications, Hershey: IDEA Group Publishing, PP. 260-288
22) M. H. Vahidnia*, A. Alesheikh, A. Alimohammadi,2009.Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives,Journal of Environmental Management, 3048–3056
23) Majnonian Henrico, 1995, The Topics of Parks, Green Spacial & Promenades in TehranCity, Tehran Municipality
24) Malkzewski, J. (1999). GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley & Sons INC. 392 Pages.
25) Murad Abdelkader (2007). "Creating a GIS Application for Health services at Jeddah City", Computers in Biology & Medicine (37), pp879-

889. Hare, Timothy, S. & Holly R. Barcus (2007), "Geographical Accessibility and Kentucky`s Heart-Related.

26) Perry, Baker & Wil Gesler (2000), "Physical Access to Primary Health Care in Andean Bolivia", Social Science & Medicine (50): P. 1177-1188.

27) Pettit, Christopher, D. Pullar, and R. Stimson. "An Integrated Multi-Scaled Decision Support Framework Used in the Formulation and Evaluation of Land-Use Planning Scenarios for the Growth ofHervey Bay." 6th International Conference on Geocomputation. Brisbane, Queensland, 2001. 24-26.

28) Rao, K.B. Subba (2008), "Planning a Modern Hospital", In A.V. Srinivasan (ed) *Managing a Modern Hospital*, Los Angeles: Response Books.

29) Richard.L, Geographical Information Systems and Location Science: 2002. Journal of Computer & operations Vol.29, p.541.

30) Robert, K.H, Daly, H, Hawken, P., & Holmberg, J., (1997). A compass for sustainable Development. International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 4(2), 79-92.

31) Saaty, T. L. (1999), "Fundamentals of the Analytic Network Process", Proceedings of ISAHP 1999, Kobe, Japan,1-14.

32) Taleai, M., sharifi, A., sliuzas, R. & Mesgari, M. (2007). Evaluating the compatibility of multi-functional and Intensive urban land uses. International journal of Applied Earth observation and Geoinformation, 9(4): 375-391.

33) Tanser, Frank, 2001, New Approaches to Spatially Analyses Primary Health Care Usage Patterns in Rural South Africa, Tropical Medicine and International Health, Vol. 6, No. 10, PP. 826- 838.

34) Varnakovida, Pariwate & Joseph P .Messina (2005), "Hospital Site Selection Analysis", Department at Michigan State University.

35) Walsh, S.J. et al (1997) "Normative Models and Health Care Planning: Network, Based Simulations within a Geographic Information System Environment", Health Services Research, (32) 2: PP. 243-260

36) Wisner Ben and Walker Peter (2005). Beyond Kobe; A Proactive Look at the World Conference on Disaster Reduction. 18-22 January 2005, Kobe, Japan [Report] / Feinstein International Famine Center. A report for the Swiss Department of Humanitarian Aid.