

## مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با رویکرد پدافند غیرعامل نمونه موردی: (منطقه پنج شهر تهران)

عبدالحمید قنبران<sup>۱</sup>، فرهاد حسینعلی<sup>۲</sup>، علی خاکی<sup>۳</sup>، پیمان بهرامی دوست<sup>۴\*</sup>

۱-دانشیار دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی Ghanbaran@Srttu.edu

۲-استادیار گروه نقشه‌برداری دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی Frdhal@Srttu.edu

۳-استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۴-کارشناس ارشد مهندسی معماری دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی (نویسنده مسئول)\* P.Bahramidoost@Srttu.edu

دریافت دست‌نوشته: ۱۳۹۵/۰۸/۲۵؛ پذیرش دست‌نوشته: ۱۳۹۶/۰۳/۱۵

واژگان کلیدی	چکیده
مکان‌یابی مراکز بیمارستانی پدافند غیرعامل سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تحلیل شبکه‌ای (ANP)	مکان‌یابی مناسب کاربری‌های شهری یکی از راهکارهای اساسی در بحث پدافند غیرعامل به شمار می‌رود. در این بین مکان‌یابی مناسب مراکز بیمارستانی، نقش مؤثری را در گرو سلامتی یک جامعه دارد. این پژوهش به مکان‌یابی مراکز بیمارستانی و مشخص نمودن یک سایت مستعد برای احداث بیمارستان در منطقه پنج شهر تهران پرداخته است. در روش توصیفی-تحلیلی این پژوهش، 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 تکنیک ANP، مقایسات زوجی مؤلفه‌ها توسط بیست نفر از اساتید خبره در زمینه برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل، انجام شد و وزن هر یک از آن‌ها محاسبه گردید در ادامه با توجه به تعداد معیارها و وزن نهایی زیرمعیارها، لایه‌های موردنیاز در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS ایجاد گردید. در ادامه با تحلیل‌های صورت گرفته از نقشه اولویت تهیه‌شده برای ارزیابی بیمارستان‌های موجود استفاده شد و مشاهده شد که مکان‌گزینی فعلی بیمارستان‌ها در منطقه پنج شهر تهران در وضعیت موجود از نظر توجه به اصول پدافند غیرعامل نامطلوب بوده و خدمات‌رسانی آن‌ها در مواقع بحران دچار نارسایی‌ها و مشکلاتی جدی می‌گردد. بر اساس یافته‌های حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در نرم افزار GIS 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.

۱. مقدمه  
در سال‌های اخیر، در میان دولت‌ها و ملت‌ها به این موضوع جلب نموده است. این امر به‌ویژه پس از نتایج فاجعه‌بار مخاطرات طبیعی<sup>۱</sup> 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

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

\* این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد پیمان بهرامی دوست با عنوان "مکان‌یابی و طراحی بیمارستان بحران (نمونه موردی: منطقه ۵ شهر تهران)" بارانمایی دکتر عبدالحمید قنبران در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی است.

بیمارستانی، در جهت تأمین 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، به‌نحوی که همه اقشار جامعه بتوانند از این خدمات به نحو مطلوب بهره ببرند (خیاطان، نصیری پور، امینی وهمکاران، ۱۳۸۹). بدین منظور مراکز بیمارستانی از مهم‌ترین نهادهایی محسوب می‌شوند که در ارتقای سلامت جامعه مؤثر بوده و مسئولیت تأمین و حفظ سلامت افراد جامعه را بر عهده‌دارند (Kavosi & Ravangard, 2010). همان‌طور که اشاره شد بیمارستان‌ها جزو 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) <sup>2</sup> گستره وسیعی را در بین علوم پیدا کرده و در طیف وسیعی از تصمیم‌گیری‌های مکانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و ابزاری مفیدی برای تجزیه و تحلیل‌های مکانی به شمار می‌رود (Kwang & Kyeong, 2014)، به‌نحوی که تصمیم‌گیری در این عرصه بدون استفاده از GIS، روشی قدیمی و احتمالاً اعتماد ناپذیر است. (حسینعلی، ملک و سیلاوی، ۱۳۸۹). در این بین تلفیق با دیگر دستگاه‌ها مانند سیستم‌های خبره <sup>3</sup> و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره <sup>4</sup> (MCDM) بر قدرت و قابلیت انعطاف این سیستم افزوده است. (Malkzewski, 1999)

## ۲. اهداف و سؤالات پژوهش

این پژوهش به دنبال آن است که بر اساس مطالعات و بررسی‌های انجام‌شده اولاً 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 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:

به اتخاذ راهکارهای عملی و اجرایی درزمینه‌ها و سطوح مختلف اقدام نمودند (wisner & walker, 2005). کشور ایران به‌عنوان سرزمینی شناخته می‌شود که همواره در معرض بلایای طبیعی بخصوص (سیل و زلزله) و تهدیدات جنگی منطقه ای و فرامنطقه ای قرار دارد و به دلیل موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناختی خود، طی سال‌های گذشته بلایای تاریخی بسیاری را در بیشتر شهرهایش تجربه کرده است (Abdolahi, 2004). در این میان کلان‌شهر تهران نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد و در معرض خطرات شدید طبیعی (زلزله و سیل) و تهدیدات جنگی قرار دارد. بر همین اساس به صورت نمونه موردی منطقه مورد مطالعه از دو بعد مخاطرات انسان ساز (جنگ) و بیشتر از بعد مخاطرات طبیعی (سیل و زلزله) مورد بررسی قرار گرفت، گفتنی است این منطقه از تهران دارای یک گسل اصلی بانام 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 موضوع پدافند غیر عامل اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که بدانیم در صورت بروز بحران (چه طبیعی و چه انسان ساز)، در منطقه به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد 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 (Habitat, 2003)، (زنگی آبادی 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 مکان‌گزینی ساختمان‌ها در موقعیت‌های از پیش تعیین‌شده و برنامه‌ریزی‌شده در سطح شهرها نقش راهبردی را در جهت مخاطره‌نگری و کاهش آسیب‌پذیری عناصر شهری بر عهده دارد و از سوی دیگر این مسئله نقش کلیدی ساختمان‌های حیاتی و مهم مانند مراکز

(Mohammadi, 2003)، در پایان‌نامه خود تحت عنوان ارزیابی 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.

#### ۴. روش تحقیق

روش تحقیق پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی بوده، اطلاعات جمع‌آوری شده ابتدا به صورت 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 به صورت هدفمند انتخاب گردیده‌اند) در ادامه با تهیه پرسش‌نامه 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 ارزش‌نهایی مقایسات زوجی صورت گرفته از سوی کارشناسان به دست آمد و نتایج حاصل از آن وارد محیط نرم‌افزاری *Super Decisions* شدند، در همین راستا بعد از انجام محاسبات صورت گرفته توسط نرم‌افزار، ضرایب و ارزش‌نهایی معیارها به دست آمد. در ادامه با تهیه لایه‌های اطلاعاتی *GIS* مربوط به هر معیار و با تبدیل آن‌ها به *Raster* و درنهایت با تهیه لایه‌های اطلاعاتی و طبقه‌بندی آن‌ها با استفاده از روش تخصیص امتیاز<sup>۵</sup> (Malkzewski, 1999)، بر اساس میزان ارزش در محیط *GIS* و ضرب وزن‌نهایی معیارهای حاصل از *ANP* در لایه‌ها، مکان‌های مناسب برای مراکز بیمارستانی روی نقشه شناسایی شدند (نمودار ۱).

- معیارهای تأثیرگذار بر مکان‌یابی مراکز بیمارستانی و با در نظر گرفتن پدافند غیر عامل در منطقه کدامند؟
- مکان‌های مناسب برای احداث مراکز بیمارستانی در سطح منطقه ۵ شهر تهران کجاست؟
- ۳. پیشینه تحقیق

مطالعات در زمینه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه طولانی دارد، اما در زمینه مکان‌یابی مراکز بیمارستانی سابقه زیادی موجود نیست. برای نخستین بار در سال ۱۹۷۹ میلادی دپارتمان بهداشت انگلستان به ارائه استراتژی برای مکان‌گزینی مناسب مراکز بیمارستانی پرداخت و به دنبال آن مطالعات در این زمینه آغاز شد (یغفوری، کاشفی دوست وقادرمیزی، ۱۳۹۲). در پژوهشی که توسط جونز و یودر صورت گرفت، دریافته‌اند که مکان‌گزینی مناسب مراکز بیمارستانی نقش مؤثری برای دسترسی مناسب بیماران به خصوص در شرایط بحرانی دارد (Jones & Yoder, 1982). در این راستا، مطالعاتی که توسط کوان (Kohli, S. et al 1995)، آلبرت وهمکاران (1969, 1967, 1965, 1963)، 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 (Luft & Phibbs, 1995)، (Kohli, S. et al 1995)، (Love, D. & P. Lindquist, 1995) (1961, Godland)، (Perry & Gesler, 2000) - (Walsh & et al (1997) (Varnakovid (Luo & Wang, 2003) (Curtis, 2004) (Hare & Messina, 2005)، (Murad, 2007)، (Jamali et al, 2012)، & Barcus, 2007) انجام گرفت. (vahidnia & alishaeikh, 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 درنهایت با استفاده از *GIS* و روش تصمیم‌گیری چند معیار *(fuzzy AHP)* به انتخاب بهترین مکان پرداختند. (Hamedani et al, 2008) در پژوهشی مشابه با عنوان؛ مکان بهینه برای بیمارستان با استفاده از *fuzzy AHP* در *GIS*، معیار دسترسی را با توجه به زمان سفر برای رسیدن به یک بیمارستان بررسی نمودند.



نمودار (۱): مدل مفهومی تحقیق، ماخذ: نگارندگان.

## ۵. چارچوب نظری پژوهش

شهرها دارای فضای کالبدی و منسجمی هستند که هرکدام از این کالدها یک فعالیت را در خود جای داده است و مجموع آن‌ها فضای شهر را می‌سازد و به آن‌ها هویت می‌بخشد. شهرها با مراکز تجمع متراکم انسان، فعالیت‌های انسانی و ساختمان‌ها تعریف می‌شوند. فضای شهری در درون خود تأسیسات و تجهیزات زیر بنایی با انواع کار بریها اعم از مسکونی، اداری، خدماتی، بهداشتی درمانی و... را جای داده است. مقوله‌های فوق، جمعیت وابسته‌ای را به دنبال خواهد آورد که وقوع بلایای طبیعی به شدت از آن‌ها تأثیر پذیرفته و باعث لجام‌گسیختگی نظام زندگی و وارد آمدن ضررهای جانی و مالی فراوان در شهرها می‌گردد (Latifi, 2003). بروز حوادث غیرمترقبه در تاریخ زندگی بشر همواره نقش محدودکننده و اثربخشی داشته و تأثیرات فراوانی را از خود بر جای گذاشته، لذا چگونگی برخورد با این بحران‌ها می‌تواند تشدیدکننده و نیز تخفیف دهنده اثرات منفی آن باشد. از این جهت فرایند برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل حائز اهمیت فراوان است، در صورتی‌که این فرایند، منطقی و حساب شده نباشد، احتمال ارزشمند بودن برنامه‌های تولیدشده پائین خواهد بود. (Adibi, 2013)

## ۵-۱. پدافند غیر عامل

پدافند غیرعامل مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه است که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات، سرمایه‌ها، اسناد و شریان‌های کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن می‌گردد (National Building Regulations, 2009) همچنین شامل تمامی طرح ریزی‌ها و اقداماتی است که موجب کاهش آسیب پذیری، افزایش پایداری ملی، تداوم فعالیت دستگاههای نظامی در مقابل تهدیدات خارجی گردیده و مستلزم به کارگیری سلاح نیست و هدف از پدافند غیر عامل، استمرار فعالیت‌های زیر بنایی، نیازهای حیاتی، تداوم خدمت رسانی عمومی و تسهیل اداره کشور در شرایط تهدید و بحران تجاوز خارجی و حفظ بنیه دفاعی علی‌رغم حملات خصمانه و مخرب دشمن از طریق اجرای طرح‌های پدافند غیر عامل و کاستن آسیب پذیری مستحدمات و تجهیزات حیاتی و حساس کشور است (Defense, National Organization, 2006).

## ۵-۲. پدافند غیرعامل و دفاع شهری

دفاع غیرعامل دارای مفهومی دویبعدی است، گروه اول دفاع غیرعامل را محافظت از غیرنظامیان در شرایط جنگی

آب ( و یا اقدامات غیر ساز ه ای (همچون وضع یا ارتقای قوانین و اتخاذ سیاست‌های معطوف به کاربری زمین) است. 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 موردنیاز شهرها و مکان‌گزینی مناسب آن‌ها در کالبد شهر، در جهت تأمین رفاه و آسایش شهرنشینان و ایمنی شهرها بکوشند و امکان زندگی بهتر را فراهم آورند (Valizadeh, 2005) و در این بین کاربری‌های امدادی به‌خصوص مراکز بیمارستانی با توجه به فعالیت‌هایی که بر عهده‌دارند، نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (Bahrami, 2008). (Nazariyan and Karimi, 2009) و با توجه به اهمیت بالایی که در رابطه با سلامتی افراد دارند باید به‌صورت یکسان در اختیار عموم قرار گیرد (Bakiyani Moghaddam and et al, 2008) همان‌طور که پیش‌تر بدان اشاره شد، مراکز بیمارستانی اهمیت بالایی را در زمان وقوع بحران‌ها دارند، در تحقیق حاضر برآنیم تا به بررسی نحوه توزیع و مکان‌یابی این خدمات در منطقه پنج تهران با رویکرد پدافند غیر عامل 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 تهدیدها می‌توان تصور کرد که اثرات مخرب بحران در این شهر در سطح ملی تأثیرات منفی و نامطلوبی به همراه خواهد داشت. بر این اساس، در زمان وقوع بحران 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 (Azizi, 2008).

### ۶. مولفه‌های 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 سوانح به دلیل آسیب پذیر بودن محل استقرار بیمارستان، خود می‌تواند بحرانی در بطن بحران باشد. به

می‌دانند و از این‌رو مشتمل بر بخشی از دفاع ملی است که در پی تمهیدات لازم به‌منظور کسب آمادگی کافی در برابر هرگونه حمله احتمالی از یک کشور، می‌گردد، طبق این تعریف دفاع غیرنظامی می‌باید، ایمنی اکثریت جمعیت غیرنظامی کشور و ادامه حیات آنان را در زمان جنگ تضمین نماید. در گروه دوم دفاع غیرنظامی، بر محافظت از شهروندان از برابر آثار و بلاهای طبیعی تأکید می‌نماید. این تعریف را می‌توان یک تعریف عام محسوب نمود که پدافند غیرعامل بخشی از آن محسوب می‌گردد (Ardestani, 2004).

### ۵-۳. مخاطرات طبیعی

در متون بین‌المللی (مخاطر 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 (Wisner & Walker, 2005). حسینی معتقد است سانحه عبارت است از واقعه یا عملی از طبیعت، یا فناوری یا جنگ با چنان شدتی که شیرازه زندگی روزمره ناگهان گسیخته شده و جامعه دچار درماندگی شوند و در نتیجه به غذا، پوشاک، سرپناه، مراقبت‌های بهداشتی، پزشکی و پرستاری و سایر ضروریات زندگی و به محافظت در مقابل عوامل و شرایط نامساعد محیط محتاج گردند (Hosseini, 2007)، 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 (Bomanian, Rafiyan et al, 2012) در کشورهای توسعه‌یافته و پیشرو در برنامه‌ریزی شهری، به‌منظور رفع یا کاهش تأثیرات بلندمدت و تبعات ناشی از مخاطرات طبیعی شناخته‌شده، 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

در تحقیق حاضر مکان یابی مراکز بیمارستانی بر اساس سه مولفه اصلی ایمنی، فیزیکی و جمعیتی صورت گرفت؛ و علاوه بر این معیار و زیر معیارهایی (جداول ۱ و ۲ نمودار ۲) برای مکان کزینی مراکز بیمارستانی تعریف شد. این مولفه ها را می توان به صورت زیر تعریف کرد.

#### ۶-۲. ایمنی

ایمنی (به عنوان واژه های چند نظامی) را مصونیت در برابر حوادث و سوانح (طبیعی و انسان ساخت) معنا کرده اند و از آنجایی که ایمنی به گونه ای صد درصد دست یافتنی نیست، بدین منظور اغلب از واژگانی مانند "ارتقای ایمنی" و "سطح پیشرفت ایمنی" استفاده می کنند (Ziari, dah, Cheshmeh, et al, 2012). در راهکارهای برنامه ی سوم توسعه ی اقتصادی - اجتماعی کشور، بخش عمران، در بند ۸ (الزامات ایمن سازی شهری) چنین ارائه شده اند: "اصلاح ضوابط و مقررات ساخت و ساز و تقویت نظارت فنی بر مقاوم سازی ساختمان و تأسیسات شهری در مقابله با زلزله، ریزش و جنبش های خاک، آتش سوزی و استفاده از ساختمان های عمومی به عنوان پناهگاه عمومی." ضوابط ملی آمایش سرزمین (مصوب ۱۳۸۳)، بند ۱۵ به موضوع ایمنی در سرزمین این گونه پرداخته است: "رعایت اصول ایمنی و الگوی دفاع غیرعامل از قبیل استفاده از شرایط جغرافیایی و عوارض طبیعی، پراکندگی مناسب در پهنه ی سرزمین، انتخاب عرصه های ایمن به لحاظ سوانح طبیعی و انتخاب مقیاس بهینه در استقرار جمعیت و فعالیت در راستای کاهش آسیب پذیری در برابر تهدیدها و بهره مندی از پوشش دفاعی" (Ministry of housing & Urban Development, 2008)

#### ۶-۲-۱. بافت فرسوده

بافت فرسوده شهری به عرصه هایی از محدوده قانونی شهرها گفته می شود که به دلیل فرسودگی کالبدی، عدم برخورداری مناسب از دسترسی سواره، تأسیسات، خدمات و زیرساخت های شهری، آسیب پذیر بوده و از ارزش مکانی، محیطی و اقتصادی نازلی برخوردارند (Robert et al, 1997). در این بافت ها، ارزش های نهفته فرهنگی و مدنی کشور، در تنگنای عدم قابلیت بافت برای انطباق با نیازهای زندگی جدید قرار گرفته است (Maleki, 2004) و محدوده های آسیب پذیری هستند که نیازمند برنامه ریزی و

همین دلیل هنگام مکان یابی این گونه مراکز، دست کم باید معیارهای اصلی که مصونیت این مراکز را تضمین می کند در نظر گرفته شود. در این پژوهش از چهارده خوشه شامل سه مولفه اصلی، هفت زیر معیار، دوازده شاخصه، و تعداد بیست زیرشاخصه، برای مکان یابی مراکز بیمارستانی استفاده شده است. (نمودار ۲).

#### ۶-۱. همجواری کاربریها

کاربری اراضی شهری تاثیرات خارجی زیادی بر یکدیگر دارند که این تاثیرات می تواند مثبت یا منفی باشد. اثرات مثبت باعث افزایش عملکرد و خدمات می گردد، در حالی که اثرات منفی، به کاهش عملکرد منجر می گردد و ارزش کاربری اراضی را کاهش می دهد و در نهایت ناسازگاری میان کاربریهای مختلف را به دنبال دارد (Taleai, 2007).

به طور مثال کاربری های ناسازگار مانند معیار تأسیساتی زیرساختی، (شکل ۹) و معیار محیطی، (خطر ساز) (شکل ۱۴) می باشد. به همین ترتیب کاربری های سازگار شامل معیار خدماتی و پشتیبانی (شکل ۱۰) می باشد. همانطور که پیش تر اشاره شد، نزدیکی به کاربری هایی که با مسئله سازگاری دارند باعث افزایش خدمات دهی می گردد. به طور 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 (Ebrahimzadeh et al, 2010).

کاربری هایی مانند کاربری صنعتی و کارگاهی با مراکز درمانی سازگاری ندارند، این مراکز به دلیل آلودگی هوا و آلودگی صوتی و آلودگی محیطی که ایجاد می کنند یک عامل منفی و تنش زا برای بیماران است؛ بنابراین رعایت حریم این گونه کاربری ها امری ضروری است. کاربری های درمانی به دلیل جمعیت زیاد و شرایط فیزیکی خود، توصیه می گردد که در مجاورت ایستگاه های آتش نشانی قرار گیرند تا امداد رسانی بتواند به راحتی صورت گیرد. (Henrico, 1995) براین اساس پس از تعیین معیار های ارزیابی از قبیل کاربری موجود در منطقه، تبدیل آنها به مقیاس های قابل مقایسه و استاندارد وزن و اهمیت نسبی هر یک از آنها در ارتباط با هدف مورد نظر تعیین شد (نمودار ۴).

دسترسی‌ها و شاخصه محیطی مانند؛ (آلودگی، فیزیوگرافی، اقلیمی، خطر ساز) می‌باشد. معیار فیزیکی در افزایش عملکرد منطقه‌ای یک بیمارستان بخصوص در زمان وقوع مخاطرات، 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).

#### ۴-۶. 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 می‌شود. بنابراین با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی مکان‌یابی مراکز بیمارستانی، خدمات دهی به جمعیت بیشتر است، باید در مکان‌یابی آنها به میزان و نحوه پراکندگی جمعیت توجه ویژه شود.

#### ۵-۶. معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی مراکز

##### بیمارستانی

جدول (۱): معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با رویکرد پدافند غیر عامل، ماخذ: نگارندگان

معیار	زیر معیار	توضیحات	منابع و ماخذ
تجهیزات	کالبدی	<ul style="list-style-type: none"> <li>عمر ابنیه</li> <li>کیفیت ابنیه</li> </ul>	(Robert et al, 1997), (Robert et al, 1997), (Details of the detailed plans of the cities of Tehran and the renovation of the city of Tehran-1986, (Ziari, dah Cheshmeh, Ahmadpour et al, 2012).
	بافت منطقه	<ul style="list-style-type: none"> <li>ریزدانگی</li> <li>نفوذناپذیری</li> </ul>	
	استتار	<ul style="list-style-type: none"> <li>امکان استتار و ارتفاع</li> </ul>	(shisheh Borry, Asghari & et al, 2006)
	پراکندگی	<ul style="list-style-type: none"> <li>فاصله از بیمارستانهای وضع موجود</li> </ul>	

مداخله هماهنگ برای ساماندهی و ارتقاء کیفیت سکونت است و شناسایی بافت‌های فرسوده، مبتنی بر راهکارها و شاخص معینی شده که عبارت‌اند از: ( Details of the detailed plans of the cities of Tehran and the renovation of the city of Tehran-1986).

#### • 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.

#### • ناپایداری

• بلوک‌هایی که بیش از ۵۰٪ بناهای آن ناپایدار و فاقد سیستم سازه‌ای باشد، معرف فقدان سیستم سازه‌ای مناسب و غیر مقاوم بودن ابنیه است (ناپایداری سازه‌ای).

#### • 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.

#### ۳-۶. فیزیکی

معیار فیزیکی در این تحقیق یک شاخصه کلی و مهم است که در برگزیده زیر شاخصه‌هایی همچون؛ کاربریهای شهری مانند؛ (خدماتی، پشتیبانی و تاسیساتی - زیر ساختی)،

<p>، (Henrico,1995) ، (Hosseini et al, 2013) ، (Murad,2014) ، (Soo Lee,Jun Moon,2014) ، (Ebrahimzadeh et al, 2010)(micanici,et al,2012) ، (Arab Ahmadi, 2002) ، (Pourmohammadi, 2003) (Alawi et al, 2012) ، (Jamali et al. 2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بهداشتی درمانی</li> <li>• مراکز نظامی</li> <li>• صنعتی و کارگاهی</li> <li>• فرهنگی ورزشی</li> <li>• فرودگاه</li> <li>• تأسیسات شهری</li> <li>• پایانه‌های مسافری</li> <li>• مراکز آموزش</li> </ul>	<p>تأسیساتی، زیرساختی</p>	<p>دسترسی</p>	
<p>(Hosseini et al, 2014) ، (ziary,2006)(micanici,et al,2012) ، (Pettit, Pullar and Stimson 2001) ، (Bahraini, 1998) ، (Hosseini et al, 2014) ، (Ebrahimzadeh et al, 2010) ، (Taleai, 2007) ، (Ahad Nejad Rooshti,2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• هم‌جواری با سایر کاربری‌های منطقه</li> <li>• نزدیکی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی<sup>۶</sup></li> </ul>	<p>خدماتی پشتیبانی</p>		<p>دسترسی</p>
<p>(Alawi et al, 2012) ، (Jamali et al. 2014) ، (Henrico,1995)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ایستگاه‌های آتش‌نشانی</li> <li>• فضای سبز شهری</li> <li>• مناطق پرتراکم (جمعیتی)</li> </ul>			
<p>(Micanici,et al,2012) ، (Alawi et al, 2012) ، (Jamali et al. 2014) ، (Ahad Nejad Rooshti,et al,2013) Pettit, Pullar and Stimson 2001 ، (Baker,2000) ، (Murad,2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• با توجه به وجود آلودگی صوتی در شریان‌های اصلی ساختمان باید حداقل ۵۰ متر از بر خیابان فاصله داشته باشد.</li> </ul>	<p>دسترسی به شریان‌های درجه ۱ (خیابان‌های اصلی)</p>	<p>دسترسی</p>	
<p>(Pettit, Pullar and Stimson 2001) ، (Micanici,et al,2014) ، (Tanser,2001) ، (Murad,2014) ، (Hosseini et al, 2014) ، (Ahad Nejad Rooshti,2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دسترسی به شریان‌های درجه یک و دو</li> </ul>	<p>دسترسی به شبکه ارتباطی درجه دو (خیابان‌های فرعی)</p>		<p>دسترسی</p>
<p>(Jamali et al. 2014) ، (Pettit, Pullar and Stimson, 2001) ، (Soo Lee, Jun Moon,2014) ، (Rao, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نزدیکی به مراکز شهری</li> <li>• دسترسی آسان برای ساکنان منطقه</li> <li>• بر خیابان‌های شریانی اصلی درجه یک بنا شود.</li> <li>• حداکثر فاصله تا محلات مسکونی ۲ کیلومتر</li> </ul>	<p>شعاع دسترسی</p>		



جدول (۲): معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی با رویکرد پدافند غیر عامل، ماخذ: نگارندگان

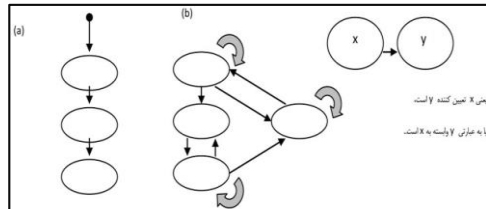
معیار	زیر معیارها	توضیحات	منابع وماخذ	
هم‌جواری	سازگار (هم‌جواری)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایستگاه‌های آتش‌نشانی</li> <li>مناطق پرتراکم</li> <li>نزدیکی به معابر اصلی</li> <li>نزدیکی به فضای سبز</li> </ul>	<p>(Hosseini et al, 2014)</p> <p>(Micanici, et al, 2012), (Ahad Nejad Rooshti, et al, 2013), (Alawi et al, 2012),</p>	
	ناسازگار (عدم هم‌جواری)	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراکز نظامی</li> <li>مراکز بهداشتی درمانی موجود</li> <li>مراکز آموزشی</li> <li>تأسیسات شهری</li> <li>فرهنگی و ورزشی</li> </ul>	<p>(Tanser, 2001), (Murad, 2014)</p> <p>(Micanici, et al, 2012)</p>	
فیزیکی	مجهلی	فیزیوگرافی	<ul style="list-style-type: none"> <li>شیب زمین (حداکثر ۶°)</li> <li>گسل (حریم ۳۰۰ متر)</li> <li>رودخانه (حریم ۳۰۰ متر)</li> </ul>	<p>(Tehran Crisis Management Organization)</p> <p>(Rezaei et al, 2014), (Alawi et al, 2012), (Jamali et al, 2014)</p> <p>(Sa'idi, 2000), (Rustaei and Jabbari, 2007), (Ebrahim-Zadeh et al, 2010), (Smith, 2013)</p>
		اقلیمی	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارتفاع از سطح دریا</li> <li>شیب</li> </ul>	
		خطرساز	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایستگاه‌های پمپ‌بنزین</li> <li>پست‌های برق فشارقوی</li> </ul>	
		آلودگی	<ul style="list-style-type: none"> <li>آلودگی صوتی</li> <li>آلودگی هوا</li> </ul>	<p>(Ahad Nejad Rooshti, et al, 2013)</p>
جمعیتی	جمعیت هدف	<ul style="list-style-type: none"> <li>بر اساس تراکم نفر در جمعیت</li> <li>سنجیده می‌شود، افراد بالای ۶۵ سال</li> </ul>	<p>(Ahad Nejad Rooshti, et al, 2013)</p> <p>(Pourmohammadi, 2003)</p> <p>(Micanici, et al, 2012), (Jamali et al, 2014), (Ahad Nejad Rooshti, et al, 2013)</p>	
	تراکم جمعیت (پرتراکم، متوسط، کم تراکم)	<ul style="list-style-type: none"> <li>جمعیت زیرپوشش ۱۰ هزار</li> <li>خانوار، با ظرفیت متوسط ۳۰۰ تخت</li> <li>بر اساس تراکم نفر در جمعیت</li> </ul>		

## ۷. 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 تشکیل شده 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 دوگسل

حلقه‌ی ای درونی داشته باشند (saaty, 1999) فرآیند تحلیل شبکه‌ی ای از سه گام اساسی تشکیل شده که در ذیل به صورت اجمال مورد اشاره قرار می‌گیرد.



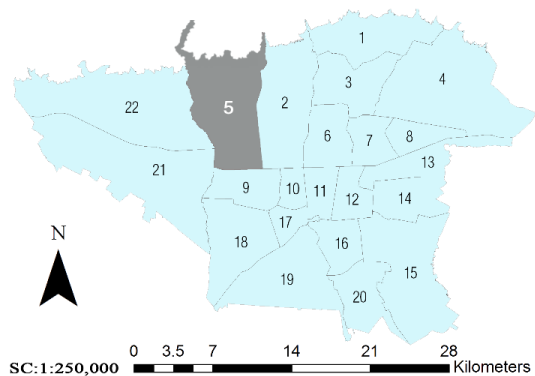
شکل ۲: تفاوت تحلیل شبکه‌ی ای و تحلیل سلسله‌مراتبی، a ساختار سلسله‌مراتبی، b ساختار شبکه‌ی ای، ماخذ: برگرفته از (Chung & lee at et, 2005)

### ۸-۱. مرحله اول؛ تعریف ساختار مدل و تشکیل شبکه‌ی تحلیل

در این مرحله طبق (جدول ۱ و ۲) مولفه‌های مکان‌یابی خوشه‌های اصلی مدل را تشکیل می‌دهند. درون هر خوشه مجموعه‌ای از شاخص‌ها و معیارها قرار دارند که به عنوان گره‌های شبکه شناخته می‌شوند برخی از معیارها علاوه بر اینکه درون هر گره دارای رابطه‌اند، با گره‌های 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 به، پیشینه مطالعاتی صورت گرفته که پیش‌تر بدان اشاره شد و بررسی ضوابط و دستورالعمل‌های مرتبط با فضاهای بیمارستانی معیارها و شاخص‌ها در قالب سه خوشه اصلی ایمنی، فیزیکی و جمعیتی سازمان‌دهی شدند و پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات به استثنای دو معیار دید پرنده و پراکندگی که به صورت غیر مستقیم وارد فاز محاسبات شدند بقیه معیارها و شاخص‌ها به صورت مستقیم به سیستم اطلاعات مکانی وارد شدند. (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۲). در داخل هر خوشه عناصر و معیارها وزیر معیارهای مربوطه جای می‌گیرند. عناصر هر خوشه ضمن آنکه در داخل خود به هم مربوط می‌شوند، برخی از آنها ممکن است با عناصر سایر خوشه‌ها نیز وابسته باشند. این موضوع روابط بین خوشه‌ها و عناصر خوشه‌های مختلف را مشخص می‌کند. نمودار ۲ ساختار شبکه‌ای مدل را نشان می‌دهد.

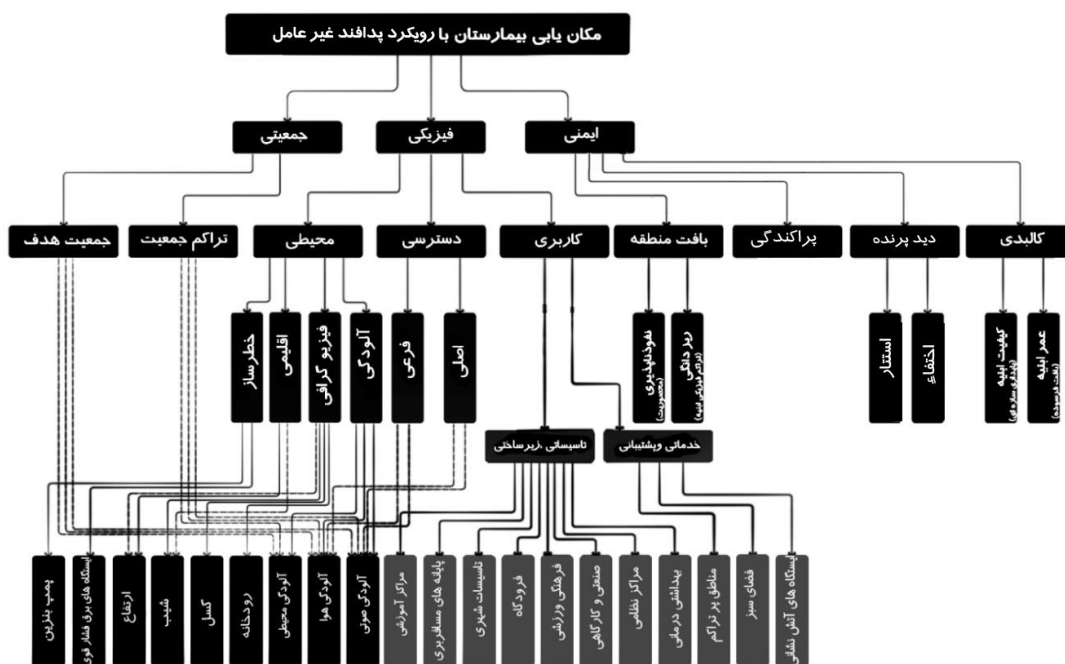
در شمال و جنوب شرقی و وجود رودخانه کن در ضلع غربی، منطقه از عوارض مهم به شمار می‌رود که در این تحقیق مد نظر قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱: محدوده و قلمرو پژوهش، ماخذ: (ترسیم نگارندگان)

### ۸. فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

فرآیند تحلیل شبکه‌ای یا ANP یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره موسوم به «فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی» را با جایگزینی «شبکه» به جای «سلسله‌مراتب»، بهبود می‌بخشد. مهم‌ترین وجه تمایز میان این روش با روش سلسله‌مراتبی (AHP) در نحوه تأثیرپذیری و تأثیرگذاری معیارها بر روی یکدیگر است (شکل ۲) که درک بهتری از تفاوت‌های میان ساختار سلسله‌مراتبی و ساختار شبکه‌ای ارابه‌می‌کند. همانطور که در این تصویر مشاهده می‌شود، در ساختار سلسله‌مراتبی 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 به صورت منظم توزیع نمی‌شوند. به علاوه در یک خوشه اجازه تأثیرپذیری یک خوشه از خودش (وابستگی داخلی) یا تأثیرگذاری بر خوشه دیگر (وابستگی خارجی) وجود داشته، همچنین اجازه بازگشت به طور مستقیم از خوشه دوم یا عبور از طریق خوشه میانه وجود دارد. در ساختار شبکه‌ای ممکن است یک سیستم از یک سلسله‌مراتب با افزایش تدریجی ارتباطاتش شکل بگیرد، به طوری که یک جفت از اجزای مرتبط‌کننده به طور دلخواه به هم مرتبط شده و برخی از اجزایش وابستگی



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

بر اساس دو روش کلی به شرح زیر انجام شده است: نوزدهمی به معیارها و شاخص‌ها؛ براساس 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 سوالات پرسش‌نامه که براساس روش‌های ذکرشده در بالا تهیه شده نشان داده شده است. (شکل ۳).

### ۸-۲. مرحله دوم؛ انجام مقایسات زوجی، وزندهی به معیارها و شاخصهای مدل ANP

سلسله مراتب کنترل، ANP مجموعه معیارهایی اند 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

شاخص (ب)	الزامی اهمیت شاخص (الف)									الزامی اهمیت شاخص (ب)									شاخص (الف)
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
اختفاء	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	استتار
پراکندگی	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	استتار
اختفاء	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	پراکندگی

شکل ۳: نمونه‌ای از سوالات پرسش‌نامه ونحوه ارزش‌گذاری به آنها توسط کارشناسان: «در مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل واز منظر معیار ایمنی کدامیک از شاخص‌های زیر اهمیت بیشتری دارد، و این اهمیت به چه میزان است؟». مأخذ: (نگارنده گان).

ترجیح (اولویت) آنها رابه دست آورده و ماتریس مقایسه زوجی را تشکیل می‌دهی (Garcia, Melon & et al, 2008) در شکل ۳ نمونه‌ای از روش وزن دهی براساس نتایج پرسشنامه خبرگان در مدل ANP نرم افزار Decisions

روش وزندهی به معیارها در مدل ANP براساس دامنه عددی ۱ تا ۹ است، در این روش شبکه را به شاخه‌های کوچکتر تقسیم کرده و تک تک عناصر هر شاخه مانند  $I$  را نسبت به یک عنصر در شاخه  $J$  ام مقایسه زوجی می‌کنیم و

شکل ۵، سوپر ماتریس وزنی، نمونه‌ای از روش سوپر ماتریس وزنی بر اساس داده‌ها و اطلاعات حاصل از بررسی‌های نتایج پرسشنامه، ماخذ: (نگارنده گان)

### ۹. یافته‌های تحقیق

از آنجا که آرایه کل نتایج، حجم گسترده‌ای می‌طلبد، لذا در این قسمت به برخی از وضعیت‌های برجسته حاصل از اجرای مدل اشاره می‌گردد. شکل ۶ اولویت‌سنجی مولفه‌های موثر 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) از جحیت بیشتری دارد، به همین ترتیب تمام معیارها و زیر معیارهای محاسبه شده توسط نرم‌افزار، به صورت گراف و با وزنهای به دست آمده، به صورت خلاصه در نمودار ۳ نمایش داده شده است.

The inconsistency index is 0.0338. It is desirable to have a value of less than 0.1	
ایمنی	0.497384
جمعیتی	0.222137
فیزیکی	0.280478

شکل ۶، اولویت‌شاخص‌ها در معیارها بر اساس نظر سنجی، ماخذ: نگارندگان.

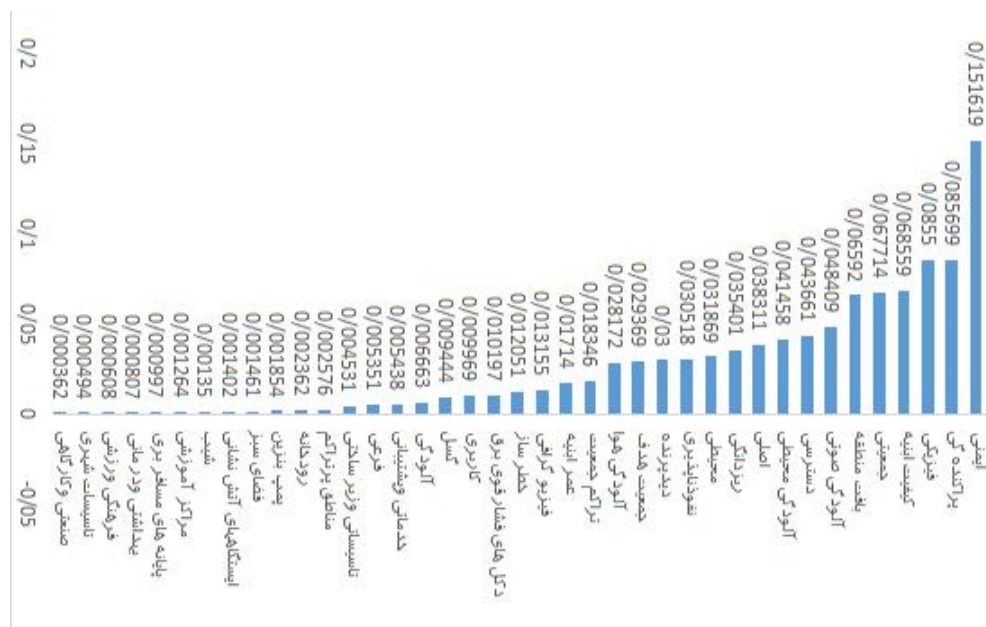
در ادامه میانگین بعد از مشخص شدن وزن معیارها و زیر معیارها (نمودار ۴)، اوزان در لایه متناسب با هر شاخصه در نرم‌افزار GIS 10.1 اعمال شدند. برای وزن دهی به شاخصه‌ها از تابع *Weighted Overlay* استفاده شد، سپس وزن هر شاخصه در لایه اطلاعاتی اعمال گردید و در نهایت لایه اطلاعاتی مربوط به هر معیار به دست آمد و پس از برهم نهی 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) (نمودار ۴).

را نشان می‌دهد. این نرم‌افزار، فرآیند تحلیل شبکه‌ها (ANP) که توسط توماس ساعتی معرفی شده را انجام می‌دهد. این نرم‌افزار توسط گروه ANP شاغل در سازمان تصمیمات خلاق (*Creative Decisions*) نوشته شده است. در واقع مراحل سه‌گانه فرآیند تحلیل شبکه (ANP) و تحلیل این مدل را به صورت نرم‌افزاری انجام می‌دهد. در پژوهشهایی که از روش ANP استفاده شده، این نرم‌افزار برای تحلیل مدل و تدوین مراحل سه‌گانه آن مورد استفاده قرار گرفته است.

شکل ۴، نمونه‌ای از روش وزن دهی در مدل ANP (*Supper Decisions*)، ماخذ: نگارندگان.

### ۸-۳. مرحله سوم؛ ساخت سوپر ماتریس وزنی براساس داده‌ها

بر اساس مقایسه زوجی که در مرحله قبل انجام شد، سوپر ماتریس وزنی تشکیل شده 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 (تصویر ۴).



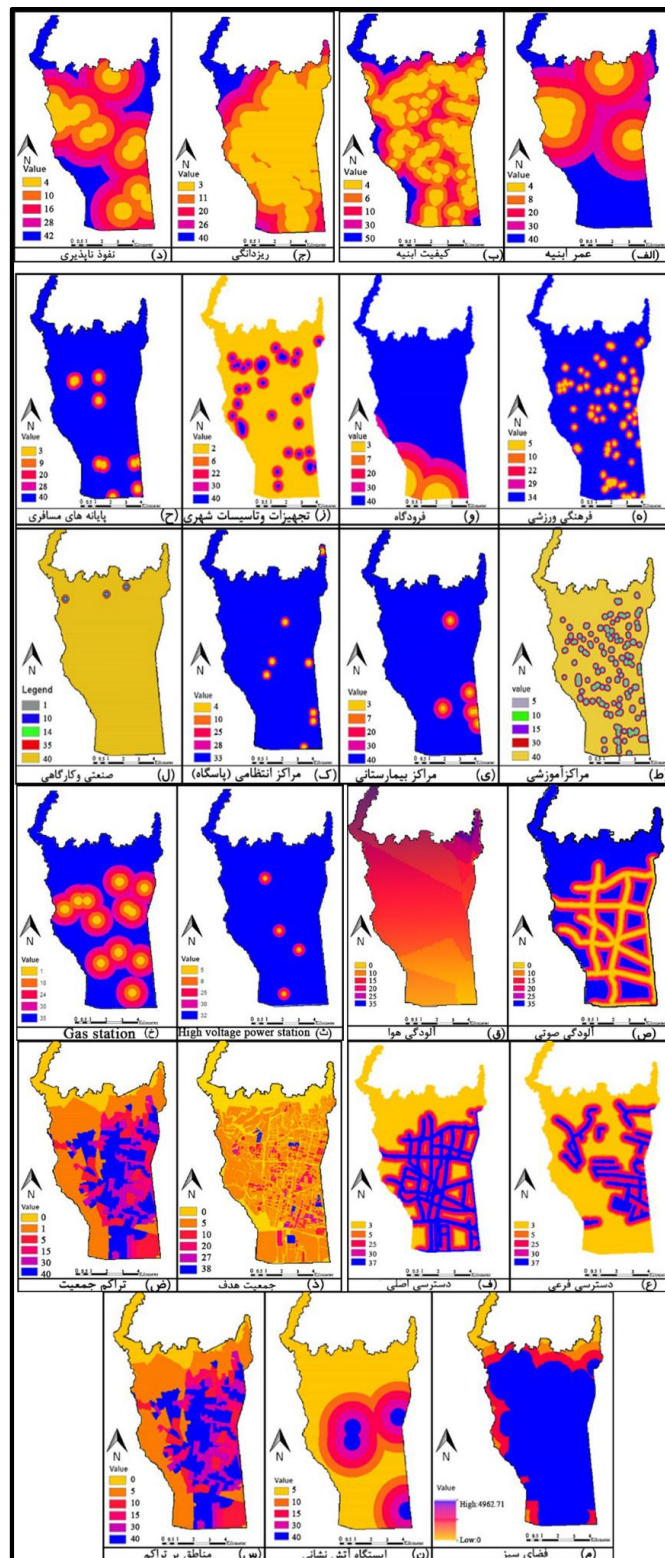
نمودار ۳: لایه‌های اطلاعاتی و وزن دهی مربوط به آن‌ها، مأخذ، یافته‌های پژوهش، (نگارندگان)

### ۹-۱. آماده سازی و ادغام لایه ها

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، کلیه لایه‌ها اطلاعاتی با استفاده از نظرات کارشناسان و متخصصان، برحسب اهمیت و اولویتشان به روش تخصیص امتیاز، امتیازدهی و طبقه‌بندی شدند. در گام

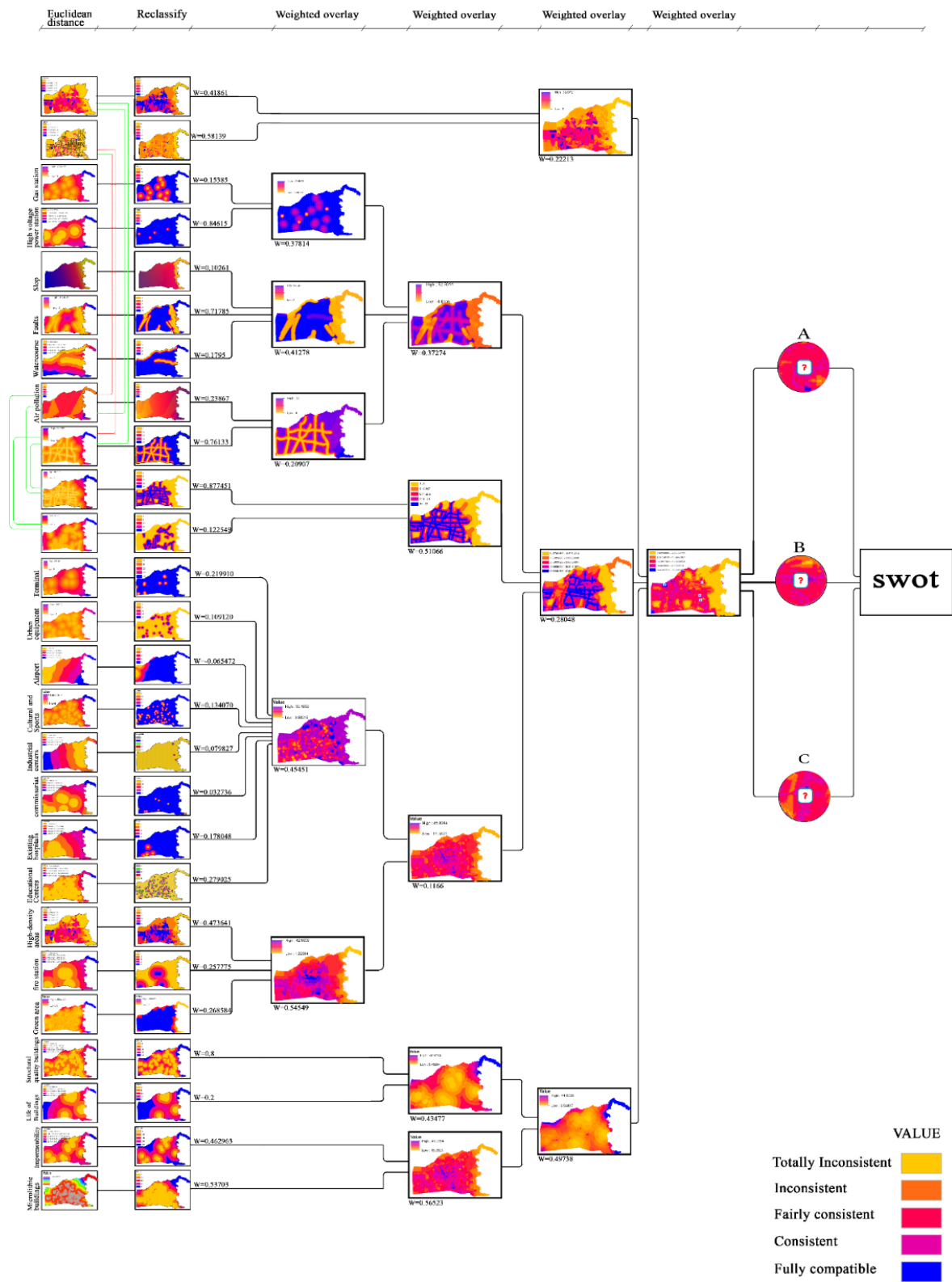
بعدی کلیه لایه‌های اطلاعاتی بر اساس نظرسنجی‌های صورت گرفته و محاسبه وزن آن‌ها به روش ANP در نرم‌افزار SUPER DECISIONS وزن دهی شدند و در نهایت وزن به‌دست‌آمده برای هر معیار در فرایند تحلیل شبکه‌ای، در لایه مکانی مربوط به آن ضرب شد سپس با برهم‌نهی لایه‌های اطلاعاتی، همپوشانی لایه‌ها صورت گرفت و مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز بیمارستانی در سطح منطقه ۵ شهر تهران تعیین شدند (شکل ۷ و نمودار ۴).

شیوه‌نامه‌ی نهایی نگارش دست‌نوشته برای ارسال به نشریه‌ی علمی - پژوهشی شهر ایمن: ص ۱-۵



شکل ۷: نقشه های طبقه بندی شده معیار های پژوهش، ماخذ: (محاسبات و ترسیم نگارندگان)

شیوه‌نامه‌ی نهایی نگارش دست‌نوشته برای ارسال به نشریه‌ی علمی - پژوهشی شهر ایمن: ص ۵-۱



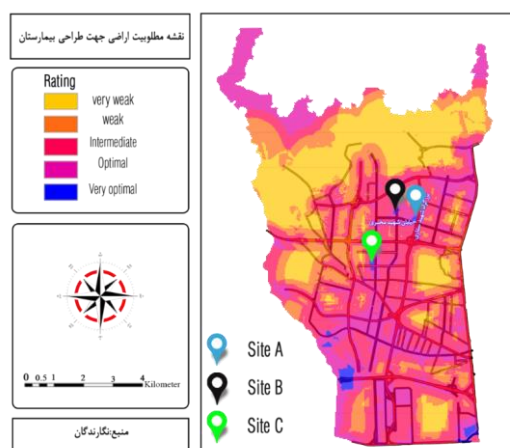
نمودار ۴: وزن دهی و برهم نهی لایه‌ها. ماخذ: (نگارندگان)

(Golkar, 2006). در واقع یکی از روش‌های مهم در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک، روش SWOT است (Liang, Huang et al, 2009) کلمه SWOT به ترتیب به معنای قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها است<sup>۱۴</sup>. 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 (Arslan, Deha, 2008). وقتی SWOT کاملاً به کار رود، می‌تواند پایه مناسبی برای فرمول‌بندی سیاست و خط مشی ارائه دهد (McDonald, 1993).

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 دو دسته کلی (شامل نقاط قوت و ضعف) و بیرونی (شامل فرصت‌ها و تهدیدها) مورد تجزیه و تحلیل و ارزش‌یابی قرار گرفتند. وزن دهی 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 هر کدام از عوامل امتیاز خاصی برای هر کدام از آن‌ها منظور شده است (جدول ۳).

## ۹-۲. اولویت‌بندی مناطق مستعد

بعد از تعیین ارزش، لایه‌های اطلاعاتی با یکدیگر تلفیق شدند و از نظر مکان‌یابی برای مراکز بیمارستانی، محدوده در پنج طبقه دسته‌بندی گردید. برای مکان‌یابی و طراحی بیمارستان، زمین موردنظر باید از نظر شرایط موقعیت سنجی استراتژیکی (دید پرنده، نزدیکی به دامنه کوه جهت عدم دسترسی نظامی دشمن مانند هواپیما، موشک و...) دسترسی، مساحت، نور مطلوب، باد مطلوب و... مناسب باشد؛ بنا بر این 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)

## ۹-۳. تطبیق نتایج مدل مکان‌یابی با واقعیت

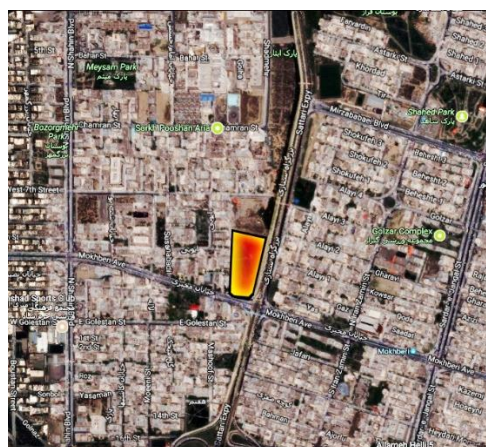
### عینی

برای تطبیق مکان‌های پیشنهادی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی با واقعیت‌های عینی، مکان‌های پیشنهاد شده با استفاده از تکنیک "سوات" (SWOT) 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



جدول ۳- ارزیابی مکان‌های پیشنهادی دارای قابلیت احداث مراکز بیمارستانی، مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵)

مکان C	مکان B	مکان A	نقاط ضعف (W)	مکان C	مکان B	مکان A	نقاط قوت (S)
				۳	۳	۴	نزدیکی به دسترسی اصلی
				۳	۴	۵	نزدیکی به دسترسی فرعی
۱	۲	۲	نزدیکی به غسل جهت نامناسب شیب	۳	۴	۴	نزدیک به جمعیت هدف
۱	۱	۲	شیب مناسب زمین	۲	۳	۴	نزدیکی به فضاهای سبز
۱	۲	۱	نزدیکی به مرکز منطقه	۲	۳	۳	کاربری زمین
۳	۱	۲		۲	۱	۳	قابلیت استتارپذیری
				۳	۴	۴	دوری از غسل اصلی
				۲	۳	۳	کیفیت ابنیه مجاور بالا
۶	۶	۷	جمع امتیاز	۲۰	۲۵	۳۰	جمع امتیاز
مکان C	مکان B	مکان A	تهدیدها (T)	مکان C	مکان B	مکان A	فرصت‌ها (O)
				۴	۴	۵	فاصله از مسیل‌ها و رودخانه‌ها
				۳	۴	۴	فاصله از غسل‌های شمالی و جنوبی منطقه
۱	۲	۱	نزدیکی به مراکز صنعتی و کارگاهی				بالا بودن ظرفیت بیمار پذیر
۲	۲	۲	نزدیکی به مراکز ورزشگاهی	۳	۵	۴	دسترسی آسان در بحران
۳	۲	۳	آلودگی صوتی	۴	۴	۵	دوری از مراکز خطرآفرین
				۵	۳	۴	فاصله از مناطق نفوذناپذیر
۳	۲	۳		۳	۳	۴	
۶	۶	۶	جمع امتیاز	۲۲	۲۳	۲۶	جمع امتیاز



شکل ۹، نقشه هوایی از سایت جهت احداث بیمارستان

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

## ۱۰- نتیجه‌گیری

سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS نقش مهمی را در توسعه مدل‌های مکان‌یابی و کاربردی ایفا می‌کند (Richard.L, 2002) و به‌عنوان سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری، تنها پشتیبانی لازم را در مرحله شناخت فراهم می‌آورد (Ghafari, 2010) و به‌طور کلی 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. 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 رویکرد پدافند غیرعامل پرداخته است و از شیوه تحلیل شبکه‌ای برای تحلیل و وزن دهی معیارها استفاده شد. نتایج حاکی از آن است که معیارهای متعددی در مکان‌یابی مراکز بیمارستانی تأثیرگذار بوده و این معیارها در نحوه اثرگذاری فضایی متفاوت اند، بدین منظور استفاده از مدل ANP که 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. بنا براین با تلفیق و برهم‌نهی لایه‌های اطلاعاتی، نقشه نهایی به دست آمده 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 امتیاز دهی شدند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد سایت (A) با مجموع ۶۹ امتیاز بیشترین وزن را دارد (شکل ۸) و به‌عنوان مطلوب‌ترین مکان برای احداث بیمارستانی که بتواند در شرایط عادی و در شرایط بحرانی، به نحوی مطلوب خدمات دهی 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 مکان‌گزینی 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.

## ۱۱- پیوست‌ها

1-Disaster Natural

2-Geographic Information System

3-Expert System

4-Multi-Criteria Decision Making

۵- مطابق این روش مجموع ۱۰۰ امتیاز برای تمامی شاخصه‌ها در نظر گرفته می‌شود و سپس تصمیم‌گیرنده، امتیازی را در این بازه به هر شاخصه اختصاص می‌دهد، (امتیاز ۰ کمترین و امتیاز ۱۰۰ بیشترین ارزش را دارد) در این روش مجموع امتیازها باید برابر ۱۰۰ باشد.

۶- استاندارد جهانی شعاع ۵ کیلومتر را برای پوشش ایستگاه آتش‌نشانی پیشنهاد می‌کند و از طرف دیگر زمان رسیدن به مکان آتش‌سوزی ۳ الی ۵ دقیقه توصیه شده است.

## ۱۲-مراجع

- Abdolahi, M. 2004, Crisis Management in Urban Areas, Publications of the Country's Municipalities, Third Edition, Tehran.
- Albert, D. et al (eds) (2005), "GIS and Remote Sensing Application and the Health Sciences", Chelsea: Ann Arbor Press.
- Arslan, O, & Deha, I. (2008). SWOT analysis for safer carriage of bulk liquid chemicals in tankers Journal of Hazardous Materials, 154(1), 901-913.
- Cowan, P. (1965). "Hospital in Towns: Location and Siting", Architectural Review, no(5):pp.417-21.
- Cowan, p. (1969)," Hospital Siting and Location in Relation to urban land use and development", unpublished Ph.D.thesis, London university.
- Cowan, p.1967, Hospital systems and systems of hospitals."Transactions of the Bartlett Society, (5):pp.103 22.
- 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.
- Cowan,P. (1963)," The Size of Hospitals", Medical Care, (1): PP. 1-9
- 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.
- 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.
- 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
- 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.
- Habitat, 2003, United Nations Human Settlement Program Me (Unhs), Disaster Management Program Me of Un- habitat, Retrieved from: <http://www.habitat.org>.
- Hare, Timothy, S. & Holly R. Barcus (2007), "Geographical Accessibility and Kentucky's Heart-Related Hospital Services" Applied Geography (27): PP. 181- 205
- Jones PK, Jones SL, Yoder L, 1982. Hospital location as a determinant of emergency room utilization patterns. Public Health Rep 97, 445-451.
- Kavosi Z, Ravangard R, Ostovar R, ValiL (2010). How is the hospital's organization and how it works? Tehran: Jihad University Press. P:1.

- 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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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
- M. H. Vahidnia\*, A. Alesheikh, A. Alimohammadi, 2009. Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives, *Journal of Environmental Management*, 3048–3056
- Majnonian Henrico, 1995, *The Topics of Parks, Green Spacial & Promenades in Tehran City*, Tehran Municipality
- Malkzewski, J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley & Sons INC. 392 Pages.
- McDonald, M. H. B. (1993). *Marketing plans*. Oxford: Butterworth-Heinemann
- 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.
- Perry, Baker & Wil Gesler (2000), "Physical Access to Primary Health Care in Andean Bolivia", *Social Science & Medicine* (50): P. 1177-1188.
- 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 of Hervey Bay." 6th International Conference on Geocomputation. Brisbane, Queensland, 2001. 24-26.
- Rao, K.B. Subba (2008), "Planning a Modern Hospital", In A.V. Srinivasan (ed) *Managing a Modern Hospital*, Los Angeles: Response Books.
- Richard.L, *Geographical Information Systems and Location Science: 2002*. *Journal of Computer & operations* Vol.29, p.541.
- 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.
- Saaty, T. L. (1999), "Fundamentals of the Analytic Network Process", *Proceedings of ISAHF 1999*, Kobe, Japan, 1-14.

- 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.
- 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.
- Varnakovida, Pariwate & Joseph P .Messina (2005), "Hospital Site Selection Analysis", Department at Michigan State University.
- 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
- 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.
- Ebrahimzadeh, Isa, Mohsen Ahadnejad, Hassan Ebrahimzadeh Ashmine, Yousef Shafiee (2010). *Planning and Survival of Spatial-Spatial Health Services Using Gis Case Study of Zanjan City*, *Human Geography Research*, No. 73, p. 52.
- Adibi Aboozar, Zarifi Fereshteh (2013), *The position of non-passive defense with the geopolitical approach of Khuzestan province*, *Journal of Khorasan province*, No.5, Autumn 2013, p. 119-146.
- Ahad Nejad Rooshti, M, Hossein Ghaderi, M. H, Haghigat Fard E, Darvishitari.B, Haghigatfard, B Sadat Zargari, A, (2013). *Optimal site selection of Urban Health Centers using Gis 11th District of Tehran*, *Journal of Medical Sciences Fasa*, Year 4, No4,winter
- Smith, Kate (2003) "Natural disasters", translated by Ibrahim.M, and Goodarzi Nezaad.sh, First Edition, Tehran.
- Bakiyani Moghaddam. M. H, and Ihrampoosh, M.H, (Principles and generalities of health services), Second edition of Yazd: Shabnam Publication 2008.
- Bahrain, S. H. (1998). *Urban design process*. Tehran: Tehran University Press, p. 52.
- Bemania, M. R, Rafiean,M., Khalesi M. M., Bemania R., *Reducing City Risk from Natural Disasters (Earthquake) through Land Use Planning (Case Study: District 5, District 3 of Tehran)* (2012). *Journal of Crisis Management Research iran*, No. 2, Autumn Month, p. 23.
- Bahrami, S, (2008). *Analysis of the Emergency Services Network using Gis (Case Study: Isfahan City)* Master's Thesis. Isfahan: Department of Geography and Urban Planning, University of Isfahan.
- Passive Defense in the View of Laws and Regulations*, Inactive Defense Organization, 2010.
- Micaniki,j., Hojatollah Sadeghi (2012). *Site selection of health centers (hospitals) in Birjand, through the Analytic Network Analysis (ANP) and Paired Comparison in Gis Environment*, *Journal of Environmental Studies*, Issue -19.

- Hosseini Ali, Farhad., Malek, M.R., and Silavi, T., (2010). Analyzing AHP and ANP Multi-criteria Decision Making Methods in Optimal Location of Pedestrian Bridge in GIS Environment., *Spatial Information Engineering Iran*, Year 1, No. 1, pp. 31-41.
- Hosseini S.H., Sedighi,A., Amini. Hasan., (2013). Pathology of hospitals in Mashhad with an emphasis on passive defense. Case Study: Razavi Hospital, Iran, *Geography Journal*, Autumn 2014, Volume 12, N 42;p. 211-238.
- Hosseini S. B., (2007), passive Defense requirements in the architecture of the Mani, the second module of training managers Technical Offices of medical universities.
- Khayatan, M., Nasiripour, A. As., Amini, M., and Mohammad Nejad, S. M., (2010). Effective Factors access in persons on Services Provided from Employee Perspectives in Urban Health Centers of Rey Health & Rehabilitation Network, *Journal of Paramedical Sciences, Tehran University of Medical Sciences* (Volume 4, Issue 3 & 4, pp. 18-27).
- Rezaei M.R., Rahmati, S. G., Hosseini,s.m., (2014), site selection of relief centers in Yazd using network analysis process and Gis Fuzzy, *Human Geography Research, Iran*, Volume 46, Issue 1, p. 90.
- Rustae, Sh., Jabari,iraj (2007), "Geomorphology of Urban Areas", First Edition, Tehran, Pos.
- Zebardast,E., (2002), Usage of the AHP Hierarchical Process Analysis in Urban and Regional Planning, *Fine Arts, Architecture and Urban Planning, Iran*, No. 10, pp. 12-21.
- Zebardast,e., (2009), usage of ANP Network Analysis Process in Urban and Regional Planning, *Fine Arts, Architecture and Urban Development, Iran*, No. 40, pp. 90-79.
- Zangi Abadi, A., Tabrizi,N., (2006). Tehran's earthquake and assessment of the vulnerability of urban areas, *Geographical research*, No. 56, pp. 130-115
- Ziari, K., (2001). Urban planning and Urban sanctuary, *Sofeh Journal,iran*, Year 11, Number 32, Spring and Summer 2010.
- The priority to improve the deterioration of the worn out of the Karaj mullah using a multi-criteria evaluation model, *Human Geography Research*
- Latifi G. R.,(2006), Crisis Management procedure Natural Disaster Management, *Sepehr Geographic Journal,I*, No. 59.
- Alavi,S,A., , Ahmadabadi,A., Golichi,M,M., Kazem ,B., (2012), Site selection for urban hospitals using integrated methods of multi-criteria decision making analytic model and GIS spatial analysis. Case study: District 7 of Tehran. *Quarterly journal of hospital.*, 13.
- Detailed plans of the cities of Tehran and the modernization organization of Tehran city (2007) <http://atlas.tehran.ir>.
- Arab Ahmadi, M., (2007). Municipal Newsletter No. 81, Publications of the Organization of Municipalities and Delegations of the State, Tehran.
- Azizi, M, M., Akbari, R., (2008). Urban considerations in assessing urban vulnerability to earthquakes, case study, Farahzad Tehran. *Beautiful Arts*, No. 34,27.

- Jamali,f., Mousavi,M.S., Ashgholi,M., Evaluation of Hospital site selection in Tabriz (2014). Journal of Research in Geography and Planning, Vol. 18, No. 47 p. 26.
- Pourmohammadi,M,R (2003). Urban land use, Hekmatian Publication, p. 113.
- Mohammadi, M, Mozaffari, Gh.,Frotanzadeh M., Nourian Farshad (2003). Evaluation and site selection of health care centers using GIS, case study; 5th district of Tehran, Master's thesis, Yazd University.
- Earthquake and Environmental Studies Center of Tehran, (2001), Large scale Tehran earthquake zoning study, Final report.
- Maleki, Q., (2004). Engineering Economics. Design Tools for Modernization Motivation System, The Seventh City Quarterly,iran, Fifth Year, No.15 and 16, 21.
- Nazari, A, Karimi, B (2009). Assessment of spatial distribution and site selection of fire station in Shiraz using GIS, Zagros Geographic Journal, Volume 1, Issue 2, pp. 5-19.
- Valizadeh, R., (2005). Site selection Educational Centers Using Gis ,Case Study; Tabriz Primary Schools, Master's Degree, Tehran, Tarbiatamol University, p. 7.
- Yaghfouri, H, Kashfi Dost, D, Qaderrazai, J.,l (2013). An Analysis of Distribution and Distribution of Health Centers and Optimal Locations in New Manors (Case Study: Piranshahr City). Journal of Environment, No. 25, pp. 129-148.
- Shafiee Ardestani, A., Passive Defense in Germany, Ministry of Housing and Urban Development, Technical and Executive Vice-President, and War Affairs, Office of Safe Structures, 1989.
- Shishe bari, D, Asghari A, Yousefi,N, Babadi, A, Salimi, N, Hospital Static Site selection Using Non-Fixed passive defence Approach by AHP\_TOPSIS, Scientific Journal of Medicine, Vijay Peddmand, Golestan University of Medical Sciences, Vol. 4, Winter 1959 (28) , Pp. 33-46.