

مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی شهر نورآباد با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی*

براتعلی خاکپور^۱، حسین پورقیومی^۲، محمد قنبری^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و ساز و کار خاصی است که در صورت رعایت شدن به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید. مهم‌ترین هدف این پژوهش شناسایی نحوه توزیع فضایی مراکز بهداشتی درمانی شهر نورآباد و مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی در شهر نورآباد استان فارس می‌باشد.

روش بررسی: روش تحقیق پژوهش حاضر ترکیبی از روش‌های تحقیق اسنادی و توصیفی - تحلیلی است که با استفاده از نرم‌افزار Geography Information System و به کمک مدل هم‌پوشانی شاخص‌ها و تحلیل سلسله مراتبی Analytic Hierarchy Process و مدل تحلیل شبکه، مکان‌های مناسب برای ایجاد مراکز بهداشتی - درمانی جدید و همچنین بهترین و نزدیک‌ترین مسیر به بیمارستان در شهر نورآباد در سال ۱۳۹۱ خورشیدی مورد استفاده قرار گرفته است.

یافته‌ها: بررسی مراکز بهداشتی و درمانی شهر نورآباد نشان می‌دهد که این مراکز از لحاظ تعداد و شعاع دسترسی در وضعیت نامطلوبی قرار دارند و با استفاده از معیارهای شیب، تراکم جمعیت، فاصله از مراکز موجود بهداشتی درمانی، فضای سبز، آتش‌نشانی، شبکه‌ی ارتباطی و نوع کاربری اراضی و در نهایت تلفیق این لایه‌های اطلاعاتی بهترین مکان جهت احداث مراکز بهداشتی و درمانی مشخص گردید.

نتیجه‌گیری: پس از بررسی مکان‌های مناسب جهت احداث مراکز بهداشتی - درمانی و تطبیق آن با واقعیات زمینی، چندین مکان برای ایجاد بیمارستان و مراکز بهداشتی جدید برای این شهر پیشنهاد شده است. علاوه بر این با استفاده از تحلیل شبکه در نرم‌افزار GIS نزدیک‌ترین و بهترین مسیر به مراکز بهداشتی و بیمارستان‌ها از نقاط مختلف شهر جهت دسترسی سریع‌تر و بهتر شهروندان به این مراکز مشخص گردید. هم‌چنین نتایج این تحقیق کارآمدی سیستم اطلاعات جغرافیایی را در برنامه‌ریزی شهری به خصوص در مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ تحلیل سلسله مراتبی؛ مراکز بهداشت و درمان محلی

پذیرش مقاله: ۹۲/۶/۱۲

اصلاح نهایی: ۹۲/۴/۲۴

دریافت مقاله: ۹۱/۱۰/۱۴

ارجاع: خاکپور براتعلی، پورقیومی حسین، قنبری محمد. مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی شهر نورآباد با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۳؛ ۱۱(۲): ۲۳۳-۲۲۱.

عناصر شهری عمومی را نمی‌توان یک سره به ساز و کارهای

مقدمه

استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و ساز و کار خاصی است که در صورت رعایت شدن، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید و در غیر این صورت چه بسا مشکلاتی بروز کند. استقرار بسیاری از عناصر شهری بیش‌تر تابع ساز و کارهای اقتصادی و رقابت آزاد است اما

* این مقاله حاصل تحقیق مستقل بدون حمایت مالی سازمانی است.

۱- دانشیار، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- مدرس، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۳- دانشجوی دکتری، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد و مشاور

جوان معاونت خدمات و محیط زیست شهری شهرداری مشهد، مشهد، ایران

Email: m.ghanbari233@yahoo.com

(نویسنده‌ی مسؤل)

(۵). با توجه مطالب ذکر شده اهمیت و ضرورت مطالعه درباره‌ی چگونگی توزیع فضایی و مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها بیش از پیش احساس می‌گردد. از مهم‌ترین پژوهش‌ها درباره‌ی موضوع این تحقیق می‌توان به پژوهش شفیع‌ی در رابطه با سامان‌دهی فضایی - مکانی خدمات بهداشتی و درمانی در شهر زنجان اشاره کرد که پس از بررسی توزیع فضایی بیمارستان‌های شهر زنجان، با استفاده از نرم‌افزار GIS اقدام به مکان‌یابی این مراکز در شهر زنجان کرده است (۶). فعلی و همکاران در مقاله‌ای به مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی منطقه‌ی ۴ شیراز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته است و زمین‌های مناسب برای احداث مراکز بهداشتی - درمانی را پیشنهاد داده است (۷). ابراهیم زاده و زارعی مراکز بهداشتی - درمانی شهر فیروز آباد را مورد تحلیل قرار داده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که توزیع مراکز بهداشتی - درمانی شهر فیروز آباد دارای توزیع مناسبی نمی‌باشد و سپس با استفاده از GIS به مکان‌یابی مراکز جدید پرداخته‌اند (۸). اهداف اصلی برنامه‌ریزی شهری را می‌توان در سه مفهوم کلیدی سلامت، آسایش و زیبایی خلاصه نمود (۹). بر این اساس هدف اصلی این پژوهش تعیین عوامل مؤثر در مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی و ترکیب آن‌ها در محیط GIS به منظور ایجاد الگویی مناسب برای مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی در شهر نورآباد می‌باشد.

روش بررسی

روش تحقیق پژوهش حاضر ترکیبی از روش‌های تحقیق اسنادی و توصیفی - تحلیلی است. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از طریق مطالعه طرح‌های جامع و تفصیلی شهر نورآباد، نقشه‌های ۱/۵۰۰۰ وضع موجود و تفصیلی این شهر و هم‌چنین مشاهده‌ی میدانی به‌دست آمده است. سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS و به کمک مدل هم‌پوشانی شاخص‌ها و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مدل تحلیل شبکه پس از طی مراحل ورود اطلاعات، مدیریت داده، تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌ها، ارزش‌گذاری، وزن‌دهی و ترکیب

اقتصاد بازار آزاد واگذار کرد، بلکه لازم است برای جبران ناکارآمدی‌های بازار آزاد به تصمیمات و سیاست‌های مبتنی بر منافع عمومی تمسک جست، واحدهای خدمات عمومی بهداشتی - درمانی از آن جمله‌اند (۱).

در هیچ عصر و دوره‌ای امر سلامت مثل دوران ما مورد توجه دولت‌مردان و سیاست‌گذاران و مدیران جامعه و به‌طور کلی جامعه‌ی بشری قرار نگرفته است. این امر ضمن آن‌که دربردارنده‌ی امتیازات عدیده‌ای برای کشورها و جوامع محسوب می‌شود، در نظم و نسق دادن علمی سازمان‌ها و فعالیت‌های بهداشت و درمان و گسترش مدیریت نظام‌های بهداشتی و درمانی به نحو چشم‌گیری مؤثر بوده است (۲).

بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها در پروژه‌های عمرانی و زیست محیطی و سایر پروژه‌ها به نوعی با مکان و موقعیت خاص جغرافیایی مربوط می‌باشد، در نتیجه وجود یک سیستم اطلاعات جغرافیایی ضروری می‌باشد. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در پروژه‌های مختلف به ویژه در بخش مکان‌یابی و استقرار فعالیت‌های مختلف در مکان مناسب خود به عنوان راهنما و یک ابزار بسیار مناسب، نقش مهمی را ایفا می‌کند (۳). از آن‌جایی که چگونگی پراکنش خدمات عمومی نقش مهمی در برنامه‌ریزی شهری دارد، از این رو بهره‌گیری از GIS در مدیریت امور سلامت هم‌چون فراهم کردن دسترسی مناسب برای گیرندگان خدمات بهداشتی و ایجاد واحدهای جدید بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها، ضمن کاربرد فراوان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۴).

شهر نورآباد از نظر مراکز خدماتی درمانی دچار نارسایی‌هایی می‌باشد و توزیع این مراکز درمانی و بهداشتی نیز به صورت عادلانه صورت نگرفته است. بنابراین در شرایط موجود توزیع فضایی مکان‌های بهداشتی و درمانی این شهر به صورت متناسب و بهینه نمی‌باشد. از آن‌جایی که سلامت هر فرد و جامعه در گرو مراکز است که سلامت وی را تأمین می‌کنند، مراکز خدمات بهداشتی و درمانی از مراکز است که به طور مستقیم در تأمین سلامت فرد و جامعه دخیل می‌باشند. دسترسی سریع، به موقع و ارزان به این مراکز در هر جامعه، به خصوص در جوامع شهری خیلی مهم و ضروری می‌باشد

بررسی مراکز بهداشتی- درمانی شهر نورآباد نشان می‌دهد که مساحت این نوع کاربری در نقشه‌ی وضع موجود سال ۱۳۸۳ خورشیدی، ۸۰۸۱۰ متر مربع می‌باشد که سرانه‌ی آن برابر با ۱/۵۵ متر مربع است. این کاربری ۰/۴۵ درصد از مساحت شهر را شامل می‌شود (۱۵). شکل ۱ پراکندگی مراکز بهداشتی درمانی شهر نورآباد و محدوده‌ی خدماتی آن‌ها را نشان می‌دهد.

شهرستان ممسنی با جمعیت ۱۱۶۳۸۶ نفری در سال ۱۳۹۰ خورشیدی تنها دارای یک بیمارستان می‌باشد که این بیمارستان در شهر نورآباد واقع شده است و جمعیت شهر نورآباد به تنهایی در سال ۱۳۸۵ خورشیدی هم برابر با ۵۲۵۹۷ نفر می‌باشد (۱۶) و عملکرد تنها بیمارستان شهر نورآباد در سطح شهرستان می‌باشد. در حالی که در بیش تر کشورهای جهان در مقابل ۴۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ نفر جمعیت یک بیمارستان پیشنهاد می‌شود (۱۷). با بررسی مطالعات قبلی مشخص گردید که شعاع عملکردی اصلی بیمارستان ۲۰۰۰ متر می‌باشد که با شعاع عملکردی ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ متر برای یک بیمارستان فقط قسمت‌های محدودی از شرق شهر در محدوده‌ی استاندارد خدمت‌رسانی برای یک بیمارستان است. بنابراین با وضعیت کنونی ایجاد بیمارستان‌های جدید برای شهر نورآباد ضروری به نظر می‌رسد. به علاوه پراکندگی مراکز بهداشتی شهر نورآباد نشان می‌دهد که این مراکز اکثراً در قسمت‌های مرکزی و غربی شهر قرار گرفته‌اند و با شعاع خدمت‌رسانی ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متری مناطق جنوبی و شرقی شهر خارج از شعاع عملکردی این نوع مراکز می‌باشند. بنابراین با وضعیت کنونی ایجاد مراکز بهداشتی جدید نیز ضروری به نظر می‌رسد.

مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی جدید

شناسایی عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی: اگر چه عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز بهداشتی می‌تواند با توجه به مؤلفه‌های اثرگذار در انتخاب مکان مناسب برای این مراکز متفاوت باشد، ولی با بررسی مطالعات قبلی درباره‌ی مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی، در این تحقیق از لایه‌های اطلاعاتی زیر استفاده شده است:

لایه‌های اطلاعاتی مکان‌های مناسب برای ایجاد بیمارستان و مراکز بهداشتی جدید و همچنین بهترین و نزدیک‌ترین مسیر به بیمارستان مشخص گردید.

مدل‌های تحقیق

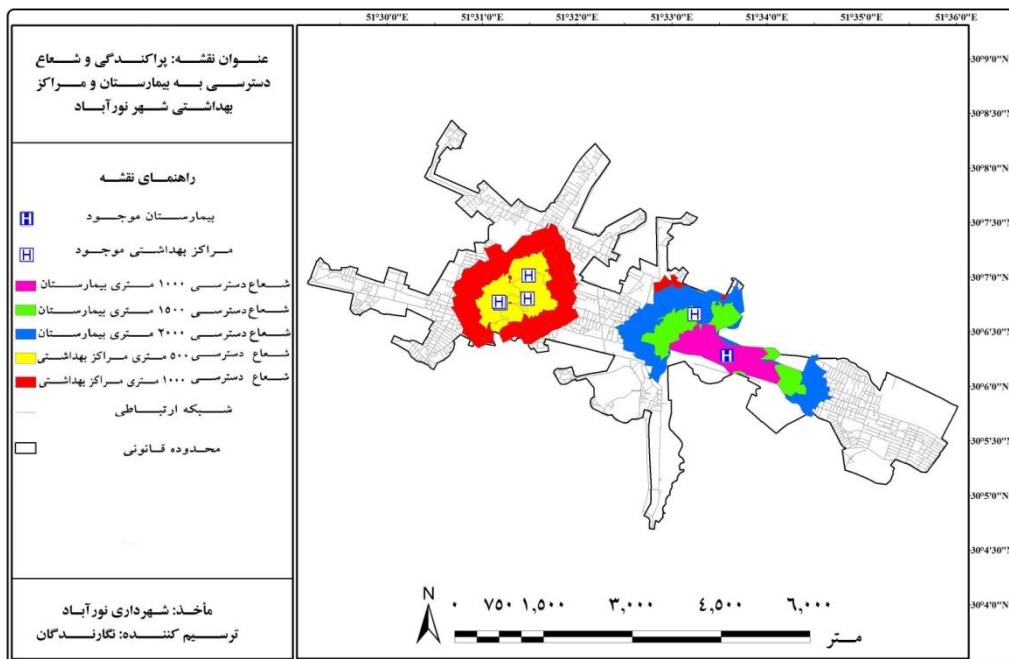
مدل هم‌پوشانی شاخص‌ها: در این تحقیق برای مکان‌یابی مراکز بهداشتی شهر نورآباد از مدل هم‌پوشانی شاخص‌ها (Index Overlay) استفاده شده است. در این مدل علاوه بر وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی، واحدهای موجود در هر لایه‌ی اطلاعاتی نیز بر اساس پتانسیل خود وزن خاصی خواهد داشت (۱۰).

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP): فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری است که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ میلادی مطرح شد (۱۱). این تحلیل به عنوان یک فن‌آوری مؤثر جهت تعیین مکان بهینه‌ی استقرار تأسیسات از بین شاخص‌های چندمعیاری استفاده شده است (۱۲). این تحلیل از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا امکان فرموله کردن مسایل را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند. این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسایل چندمعیاره می‌باشد که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسه‌ی زوجی می‌باشد (۱۳). به همین جهت در این تحقیق برای ارزش‌دهی به معیارها و انتخاب مکان مناسب از این مدل استفاده شده است.

مدل تحلیل شبکه: در تحلیل‌های مبتنی بر شبکه‌ی معابر و خیابان‌های شهری که نقش حیاتی و بنیادی در جابه‌جایی‌های درون شهری ایفا می‌نمایند، به صورت عوارض خطی به کار برده می‌شوند، به همین دلیل نتایج حاصل از این نوع تحلیل از درجه‌ی اطمینان بسیار بالایی نسبت به تحلیل‌های فضایی که فقط به صورت فضایی به تعیین بزرگ‌ترین مسیر بین دو نقطه می‌پردازند، برخوردار می‌باشند (۱۴).

یافته‌ها

بررسی وضع موجود مراکز بهداشتی - درمانی شهر نورآباد



شکل ۱: نقشه‌ی پراکندگی و شعاع دسترسی به بیمارستان و مراکز بهداشتی شهر نورآباد

اصلی و غیره است و زیرمعیارها، فواصل صفر تا ۱۰۰ متر ۱۰۰-۲۰۰ متر و غیره است. سپس عناصر موجود در هر سطح از سلسله مراتب به ترتیب از پایین به بالا نسبت به کلیه‌ی عناصر مرتبط در سطح بالاتر ارزیابی می‌شوند. از این رو گزینه‌های تصمیم بر اساس آخرین سطح شاخص‌های تصمیم ارزیابی و از سوی دیگر شاخص‌های تصمیم ارزیابی می‌شوند. چهار مرحله‌ی بعدی در این روش به ترتیب عبارت‌اند از: ایجاد ماتریس مقایسه‌ی دوتایی، محاسبه‌ی وزن معیارها، محاسبه‌ی امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها.

الف. ایجاد ماتریس مقایسه‌ی دوتایی (زوجی): در این روش معیارها دو به دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند. سپس یک مقیاس اساسی با مقادیر از ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار به کار گرفته می‌شود. در این ماتریس اگر معیار A دو برابر معیار B اهمیت داشته باشد، معیار B به اندازه نصف معیار A اهمیت دارد. در ضمن مقایسه‌ی هر معیار با خودش امتیاز ۱ را منجر خواهد شد (اهمیت معادل). بنابراین عدد یک در قطر اصلی ماتریس منظور می‌شود. با استفاده از نظر کارشناسان و اساتید دانشگاه

۱- نزدیکی به فضای سبز، ۲- نزدیکی به مراکز آتش‌نشانی، ۳- فاصله از مراکز صنعتی، ۴- نزدیکی به شبکه‌ی ارتباطی اصلی، ۵- نزدیکی به مرکز نواحی، ۶- تراکم جمعیت، ۷- کاربری اراضی، ۸- شیب، ۹- فاصله‌ی مراکز موجود. تعریف ارزش‌های مورد نظر یا سناریوهای موجود در تحقیق: منظور از ارزش‌گذاری، دادن وزنی به لایه‌های اطلاعاتی متناسب با درجه‌ی اهمیت و تأثیر آن‌ها در انتخاب مکان مناسب است. هدف اصلی از وزن‌دهی یا ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی، بیان اهمیت هر معیار نسبت به سایر معیارهاست (۱۸).

در این تحقیق برای ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی از مدل AHP استفاده شده است. در این روش وزن‌دهی به معیارها در نرم‌افزار Expert Choice صورت می‌گیرد. روش کار بدین‌گونه است که در ابتدا یک سلسله مراتب از مسأله‌ی مورد نظر ایجاد می‌شود که در این سلسله مراتب هدف، معیارها و زیرمعیارها مشخص می‌شود. در این پژوهش هدف، مکان‌یابی بیمارستان و مراکز بهداشتی است که معیارهای آن، لایه‌های اطلاعاتی مانند فاصله از مراکز صنعتی، راه‌های

از ماتریس نرمال شده، یعنی تقسیم کردن مجموع امتیازات نرمال شده بر هر ردیف بر تعداد معیارها. این میانگین تخمینی از وزن نسبی معیارهای مقایسه شونده را ایجاد می‌کند، عددی که در این مرحله به دست می‌آید اهمیت معیارها یا زیرمعیارها را نشان می‌دهد. جدول ۱ مرحله‌ی ایجاد ماتریس مقایسه‌ی دوتایی و جمع نمودن مقادیر هر ستون را برای لایه‌ی شیب نشان می‌دهد.

جدول ۱: ماتریس مقایسه‌ی زوجی برای لایه‌ی اطلاعاتی شیب

| امتیاز | ۲۰-۱۰۰ | ۱۵-۲۰ | ۱۰-۱۵ | ۵-۱۰ | ۰-۵ | شیب به درصد |
|--------|--------|-------|-------|------|------|-------------|
| ۰/۴ | ۶ | ۳/۵ | ۲/۵ | ۲ | ۱ | ۰-۵ |
| ۰/۲۷۸ | ۵ | ۳/۵ | ۲ | ۱ | ۰/۵ | ۵-۱۰ |
| ۰/۱۸ | ۴ | ۲/۵ | ۱ | ۰/۵ | ۰/۴ | ۱۰-۱۵ |
| ۰/۰۹ | ۲ | ۱ | ۰/۴ | ۰/۲۸ | ۰/۲۸ | ۱۵-۲۰ |
| ۰/۰۵۲ | ۱ | ۰/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۱۷ | ۲۰-۱۰۰ |
| ۱ | ۱۷ | ۱۱ | ۶/۱۵ | ۳/۹۸ | ۲/۳۵ | مجموع |

وزن‌دهی به معیارها در مدل AHP برای مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی را نشان می‌دهد. با توجه به این که هر چه مراکز بهداشتی درمانی به مراکز نواحی - فضاهای سبز - راه‌های اصلی و ایستگاه‌های آتش‌نشانی نزدیک‌تر باشد از کیفیت و مقبولیت بیشتری برخوردار است، برای این لایه‌های اطلاعاتی امتیازدهی صورت گرفته است، یعنی به این لایه‌های اطلاعاتی با افزایش فاصله امتیاز کمتر و با کاهش فاصله امتیاز بیشتری اختصاص داده شده است (شکل ۲).

برای لایه‌ی فاصله از مراکز صنعتی، فاصله از بیمارستان و مراکز بهداشتی به علت رعایت اصل پراکندگی و فاصله گرفتن از آلودگی‌های صنعتی عکس مورد فوق صادق است، یعنی با افزایش فاصله امتیاز بیشتر و با کاهش فاصله امتیاز کم‌تری اختصاص داده شده است (شکل ۳).

برای لایه‌ی شیب با توجه به این که مناطق با شیب کم‌تر برای ساخت مراکز بهداشتی و درمانی مناسب‌تر است، امتیازدهی بدین گونه است که مناطق با شیب کم‌تر امتیاز بالاتر و مناطق با شیب بیشتر امتیاز کم‌تری گرفته‌اند. برای

و مطالعات قبلی اقدام به مقایسه‌ی دوتایی بین معیارها و زیرمعیارها شده است.

ب. محاسبه‌ی وزن معیارها: این مرحله شامل عملیات زیر است: الف- جمع نمودن مقادیر هر ستون ماتریس مقایسه‌ی دوتایی. ب- تقسیم نمودن هر مؤلفه‌ی ماتریس بر مجموع ستونش (ماتریس حاصل ماتریس مقایسه‌ی دوتایی نرمال نشده نام دارد). ج- محاسبه‌ی میانگین مؤلفه‌ها در هر ردیف

همان گونه که در جدول فوق مشخص گردیده، زیر لایه‌ی اطلاعاتی ۰-۵ درصد با ۰/۴ بیش‌ترین امتیاز و زیر لایه‌ی ۲۰-۱۰۰ با ۰/۰۵۲ کم‌ترین امتیاز را دارا می‌باشد.

ج. تعیین امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌ها: در این مرحله برای به دست آوردن وزن نرمال باید وزن هر یک از معیارها در زیرمعیارهای ضرب شود. عددی که در این مرحله به دست می‌آید وزن نهایی بوده و آماده‌ی ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد.

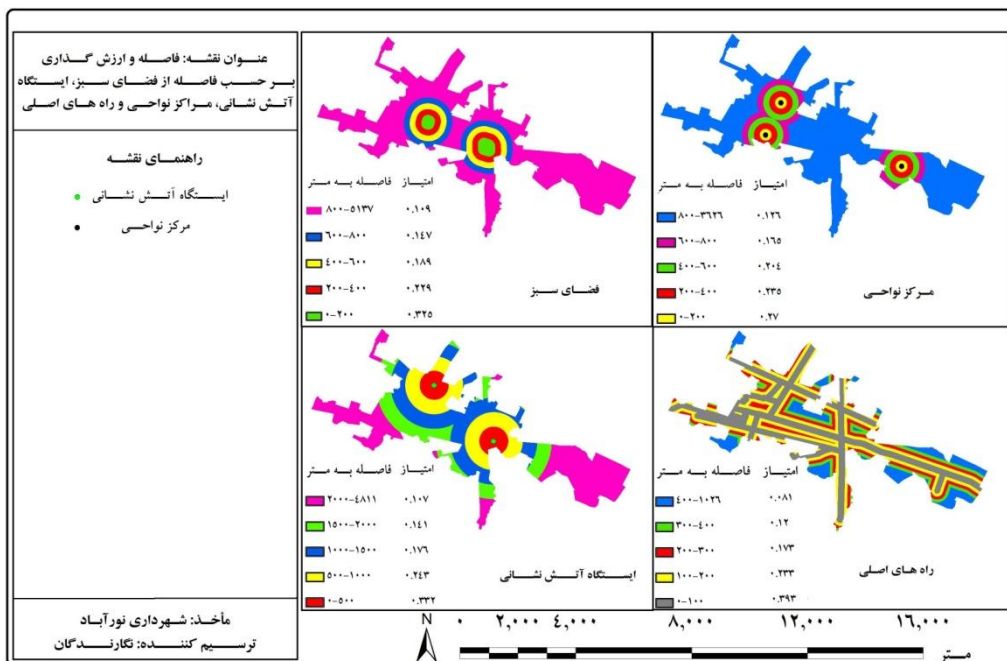
د. بررسی سازگاری در قضاوت‌ها: چون تعیین کمیت‌ها برای معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها در ماتریس‌های مقایسه‌ای بر اساس قضاوت شخصی یا گروهی کارشناسی و یا مردم است، لازم است میزان سازگاری یا ناسازگاری در قضاوت‌ها انجام شده مورد آزمون قرارگیرد. میزان سازگاری به صورتی طراحی می‌شود که اگر این میزان کم‌تر از ۰/۱ باشد، سطح قابل قبول سازگاری را در مقایسه‌های دوتایی نشان می‌دهد، اما اگر این نسبت بیش‌تر از ۰/۱ باشد، نشان‌گر قضاوت‌های ناسازگار می‌باشد. در چنین مواردی باید در مقادیر اصلی ماتریس مقایسه‌ی دوتایی تجدید نظر و اصلاح شود. جدول ۲ مراحل

جدول ۲: وزن معیارها و زیرمعیارها بر اساس روش AHP برای مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی

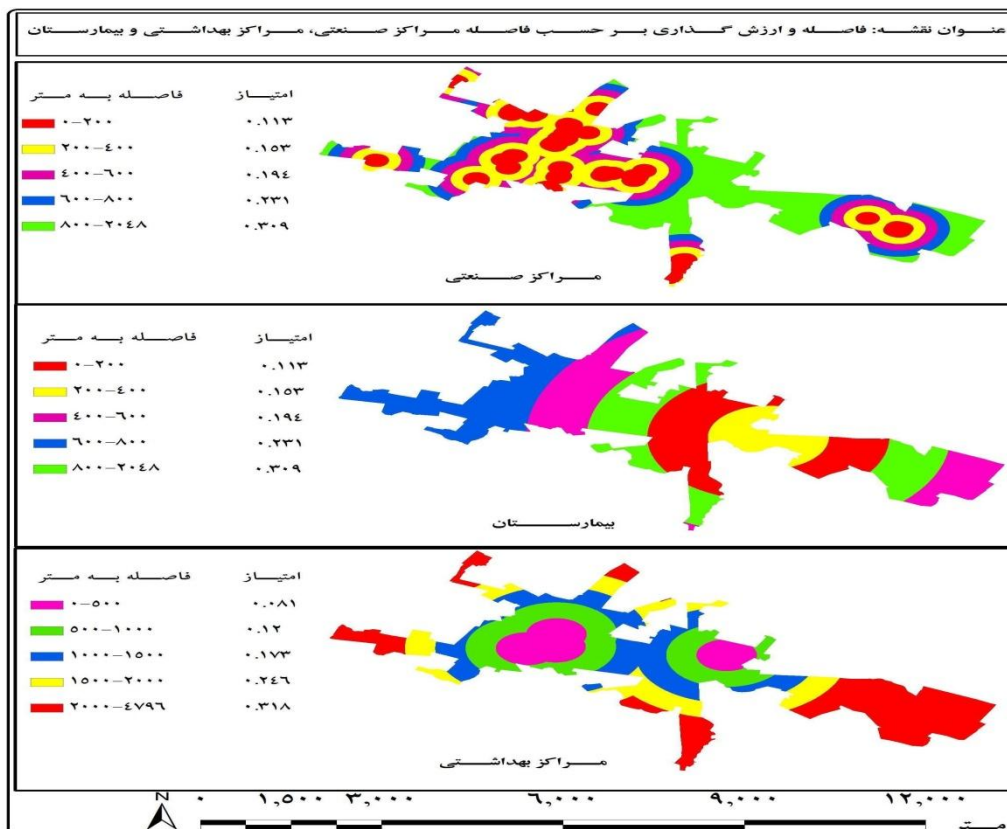
| معیار | وزن | زیرمعیار | وزن نرمال | نسبت سازگاری | معیار | وزن | زیرمعیار | وزن نرمال | نسبت سازگاری |
|-----------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|-------------|-----------|--------------|
| فاصله از فضای سبز | ۰/۰۶۶ | ۰-۲۰۰ | ۰/۳۲۵ | ۰/۰ | فاصله از آتش‌نشانی | ۰/۰۵۹ | ۰-۵۰۰ | ۰/۳۳۲ | ۰/۰۱ |
| | | ۲۰۰-۴۰۰ | ۰/۲۲۹ | | | | ۵۰۰-۱۰۰۰ | ۰/۲۳۳ | |
| | | ۴۰۰-۶۰۰ | ۰/۱۸۹ | | | | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۰/۱۷۶ | |
| | | ۶۰۰-۸۰۰ | ۰/۱۴۷ | | | | ۱۵۰۰-۲۰۰۰ | ۰/۱۴۱ | |
| فاصله از مراکز صنعتی | ۰/۰۷۶ | ۰-۲۰۰ | ۰/۱۱۳ | ۰/۰۱ | فاصله از شبکه‌ی ارتباطی | ۰/۱۶۸ | ۰-۱۰۰ | ۰/۳۹۳ | ۰/۰۲ |
| | | ۲۰۰-۴۰۰ | ۰/۱۵۳ | | | | ۱۰۰-۲۰۰ | ۰/۲۳۳ | |
| | | ۴۰۰-۶۰۰ | ۰/۱۹۴ | | | | ۲۰۰-۳۰۰ | ۰/۱۷۳ | |
| | | ۶۰۰-۸۰۰ | ۰/۲۱۳ | | | | ۳۰۰-۴۰۰ | ۰/۱۱۲ | |
| فاصله از مرکز نواحی | ۰/۱۰۹ | ۰-۲۰۰ | ۰/۲۷ | ۰/۰ | شیب | ۰/۰۶۸ | ۰-۵ | ۰/۴ | ۰/۰۳ |
| | | ۲۰۰-۴۰۰ | ۰/۲۳۵ | | | | ۵-۱۰ | ۰/۲۷۸ | |
| | | ۴۰۰-۶۰۰ | ۰/۲۰۴ | | | | ۱۰-۱۵ | ۰/۱۸ | |
| | | ۶۰۰-۸۰۰ | ۰/۱۶۵ | | | | ۱۵-۲۰ | ۰/۰۹ | |
| فاصله از مراکز بهداشت موجود | ۰/۱۴۲ | ۰-۵۰۰ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۲ | تراکم (نفر در هکتار) | ۰/۱۲ | کم‌تر از ۱۵ | ۰/۱۰۹ | ۰/۰ |
| | | ۵۰۰-۱۰۰۰ | ۰/۱۲ | | | | ۱۵-۳۰ | ۰/۱۴۹ | |
| | | ۱۰۰۰-۱۵۰۰ | ۰/۱۷۳ | | | | ۳۰-۵۴ | ۰/۱۷۹ | |
| | | ۱۵۰۰-۲۰۰۰ | ۰/۲۳۳ | | | | ۴۵-۶۰ | ۰/۲۴۶ | |
| فاصله از بیمارستان موجود | ۰/۱۴۲ | ۰-۱۰۰۰ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۲ | فاصله از بیمارستان موجود | ۰/۱۴۲ | ۳۰۰۰-۴۰۰۰ | ۰/۲۳۳ | ۰/۰۲ |
| | | ۱۰۰۰-۲۰۰۰ | ۰/۱۲ | | | | ۴۰۰-۷۰۲۸ | ۰/۳۹۳ | |
| | | ۲۰۰۰-۳۰۰۰ | ۰/۱۷۳ | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| کاربری اراضی | ۰/۱۹۴ | باغ، بایر، زراعی، فضای سبز | | | ۰/۲۸۸ | | | | |
| | | صنعتی، کارگاهی، حمل و نقل و انبارداری | | | ۰/۲۰۴ | | | | |
| | | اداری، فرهنگی | | | ۰/۱۴ | | | | |
| | | ورزشی، بهداشتی، گورستان | | | ۰/۱۱۴ | | | | ۰/۰۱ |
| | | نظامی، آموزشی، جهانگردی - پذیرایی | | | ۰/۰۹۷ | | | | |
| | | مسکونی، تجاری، تأسیسات و تجهیزات شهری | | | ۰/۰۸۴ | | | | |
| | | مذهبی، تاریخی، مسیل، درمانی | | | ۰/۰۷۲ | | | | |

به این که یکی از اهداف مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی بهره‌مندی اکثر جمعیت از این مراکز می‌باشد، برای لایه‌ی تراکم جمعیت امتیازدهی صورت گرفته است، بدین گونه که محلات با تراکم بالاتر امتیاز بیشتری و محلات با تراکم پایین‌تر امتیاز کم‌تر دریافت نموده‌اند (شکل ۴).

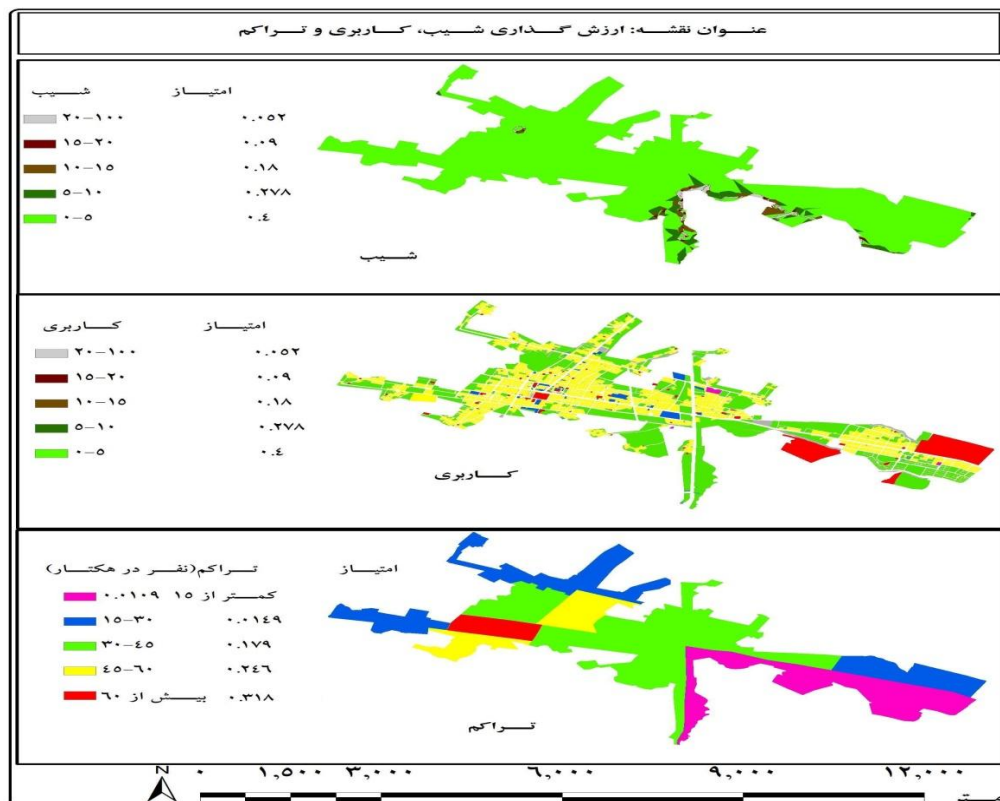
لایه‌ی کاربری اراضی بر اساس ارزش اقتصادی و میزان تناسب اراضی برای ایجاد مراکز بهداشتی و درمانی امتیاز در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال به کاربری بایر بر اساس ارزش اقتصادی کم‌تر امتیاز بالاتر و به کاربری تجاری بر اساس ارزش اقتصادی بالاتر امتیاز کم‌تری داده شد. با توجه



شکل ۲: فاصله و ارزش گذاری بر حسب فاصله از فضای سبز، ایستگاه آتش نشانی، مرکز نواحی و راه های اصلی



شکل ۳: فاصله و ارزش گذاری بر حسب فاصله از مراکز صنعتی، بیمارستان و مراکز بهداشتی



شکل ۴: ارزش‌گذاری شیب، کاربری و تراکم محلات

مکان‌ها برای ایجاد مراکز جدید بهداشتی و درمانی براساس وضعیت خیلی ضعیف تا خیلی خوب مشخص گردیده است.

تطبیق نتایج الگوی مکان‌یابی با واقعیات زمینی

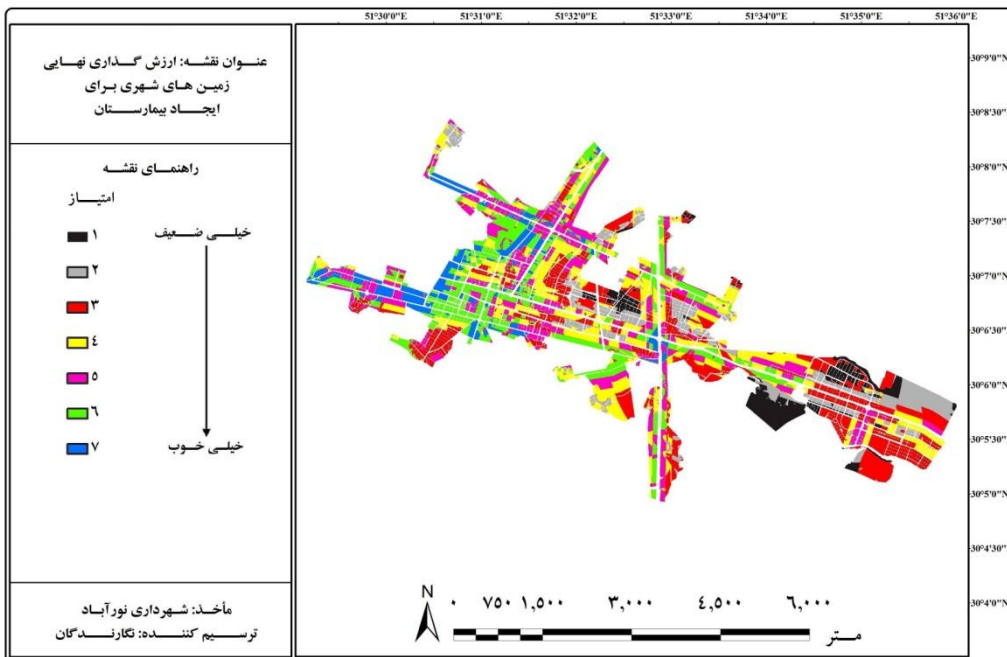
از مهم‌ترین مسایلی که پس از انتخاب و مکان‌یابی به وسیله‌ی سیستم اطلاعات جغرافیایی باید مورد توجه قرار گیرد، بررسی این موضوع است که مناطق تعیین شده تا چه حد با واقعیت و شرایط منطقه تطابق دارند (۱۹). آخرین مرحله‌ی مکان‌یابی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی مشاهده‌ی میدانی می‌باشد. در این تحقیق پس از مشخص شدن زمین‌های مناسب جهت ایجاد مراکز بهداشتی و درمانی توسط نرم‌افزار GIS در نهایت زمین‌های دسته‌ی ۷ مورد بررسی میدانی قرار گرفت و پس از تطبیق نتایج الگوی مکان‌یابی با واقعیت موجود در منطقه‌ی مورد مطالعه و با در نظر گرفتن کلیه‌ی پارامترهای مؤثر در فرایند مکان‌یابی، نهایتاً چند مکان برای ایجاد بیمارستان و مراکز بهداشتی جدید مناسب تشخیص داده شد که نتایج آن در شکل ۷ نشان داده شده است.

بحث

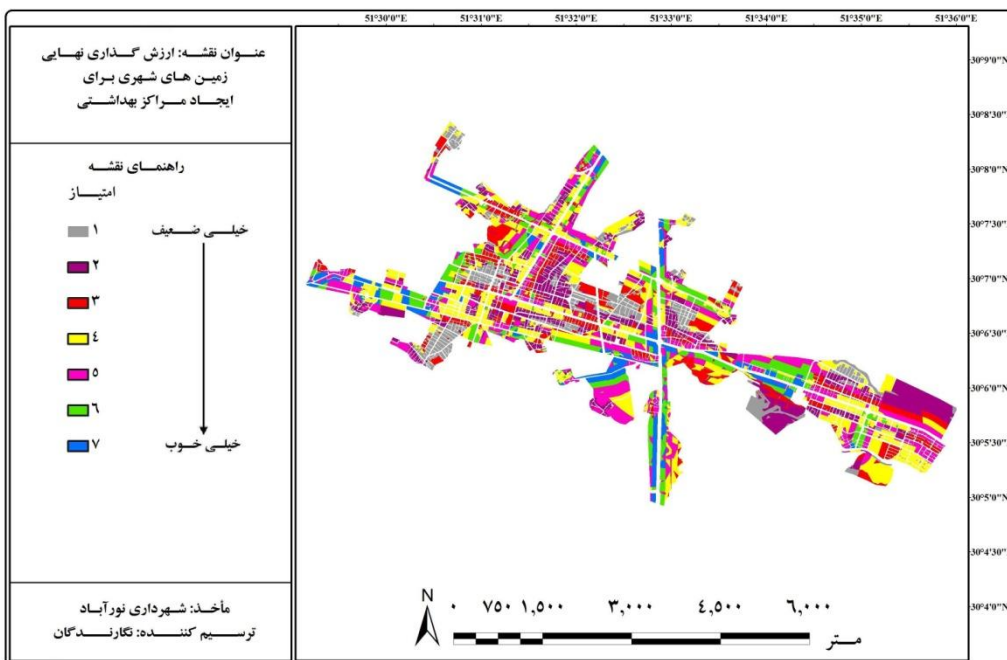
ترکیب لایه‌های اطلاعاتی

پس از ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی، باید تمام لایه‌های اطلاعاتی مؤثر در مکان‌یابی با هم ترکیب شوند. در ترکیب لایه‌ها لایه‌ی جدید یا خروجی از ترکیب دو یا چند لایه‌ی ورودی به دست می‌آید. بدین ترتیب لایه صفتی اختصاص یافته به هر موقعیت در لایه‌ی خروجی، تابعی از ارزش‌های لایه‌ی ورودی است (۱۸). در این بررسی عملیات تلفیق لایه‌ها با استفاده از مدل هم‌پوشانی شاخص‌ها صورت گرفت که در نهایت محدوده‌ی مورد مطالعه از لحاظ قابلیت ایجاد بیمارستان و مراکز بهداشتی جدید در هفت دسته از خیلی ضعیف یا امتیاز (۱) تا خیلی خوب یا امتیاز (۷) تقسیم‌بندی و نتایج آن در شکل ۵ و ۶ نشان داده شده است.

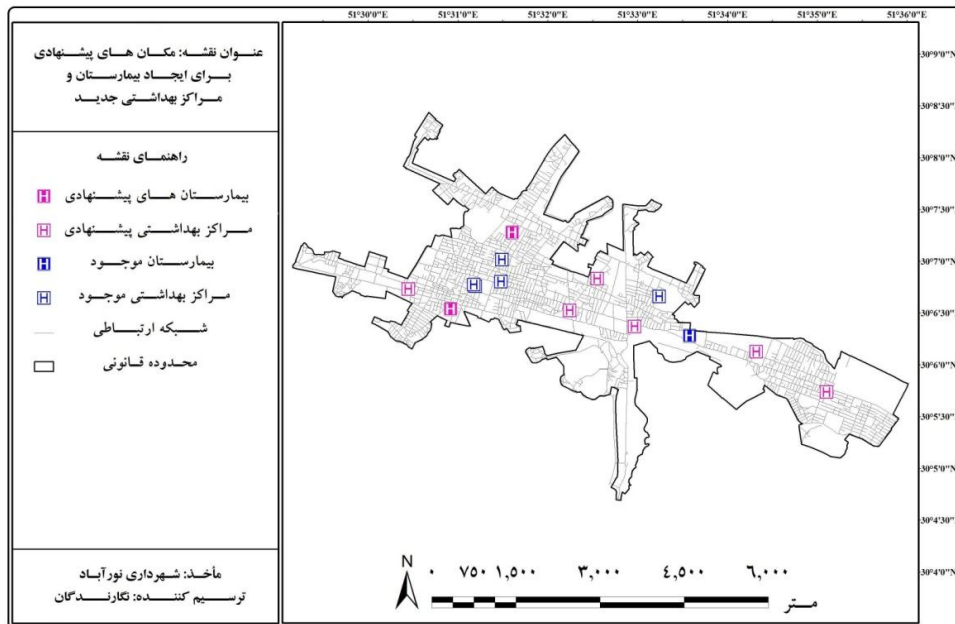
در بحث مقایسه‌ی نتایج مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی در شهر نورآباد با سایر مطالعات انجام شده در این زمینه، می‌توان گفت که هم‌چون سایر مطالعات انجام شده، بهترین



شکل ۵: ارزش گذاری نهایی زمین های شهری برای ایجاد بیمارستان



شکل ۶: ارزش گذاری نهایی زمین های شهری برای ایجاد مراکز بهداشتی

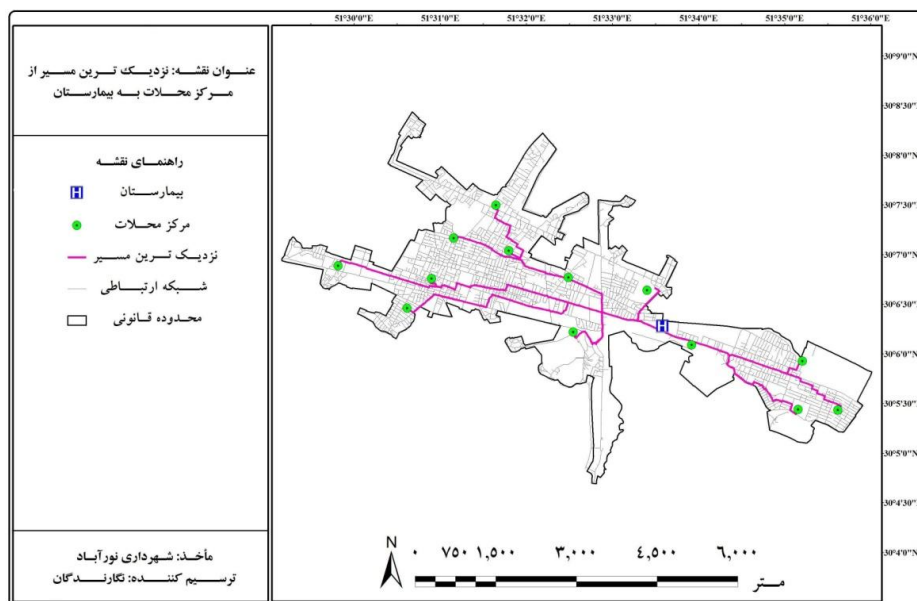


شکل ۷: مکان‌های پیشنهادی برای ایجاد مراکز بهداشتی و درمانی جدید

حوادث) به عنوان بهترین مسیر مطرح بوده باشد. مشخص کردن نزدیک‌ترین و بهترین مسیر به بیمارستان‌ها از مهم‌ترین کاربردهای تحلیل شبکه محسوب می‌شود. در این تحقیق این تحلیل بر روی مراکز محلات انجام گرفت تا به نوعی تمام ساکنان شهر نورآباد بتوانند از این مسیرهای بهینه استفاده کنند. نتایج این تحلیل در شکل ۸ نشان داده شده است.

تعیین نزدیک‌ترین مسیر به بیمارستان

از آنجایی که سرعت رساندن بیماران به بیمارستان و کوتاه کردن مسیر دسترسی به بیمارستان به عنوان یکی از مهم‌ترین رویکردها در کاهش مرگ و میرها و حفظ سلامتی افراد می‌باشد، این امکان وجود دارد که نزدیک‌ترین مسیر بین دو نقطه‌ی عرضه (بیمارستان) و تقاضای خدمات (محل وقوع



شکل ۸: نزدیک‌ترین مسیر از مرکز محلات به بیمارستان

بهداشتی جدید و همچنین تعیین بهترین مسیر برای دسترسی به این مراکز تا حدودی به افزایش سلامتی و آسایش در شهرها کمک کنند.

پیشنهادها

با عنایت به مطالعات انجام شده و نتایج نهایی حاصل از آن، راهکارهای سامان‌دهی بهینه و برنامه‌ریزی اصولی جهت کاستن از مشکلات خدمات بهداشتی و درمانی شهر نورآباد شامل موارد زیر می‌باشد:

- با توجه به نیاز شهر نورآباد به احداث بیمارستان و مراکز بهداشتی درمانی جدید بر اساس نقشه‌ی ۷ مکان‌هایی برای احداث بیمارستان به‌عنوان مکان بهینه پیشنهاد گردید.
- ضرورت وضع مقررات خاص مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی و نظارت بر اجرای آن.
- ضرورت ندادن مجوز تأسیس کاربری‌های ناسازگار در مجاورت فعالیت‌های درمانی.
- نظارت بیش‌تر شهرداری بر ساخت و ساز مراکز درمانی در مکان‌های مناسب و پیشنهادی در نقشه‌ی ۷.
- استفاده‌ی بهتر و بیش‌تر از قابلیت‌های فوق‌العاده‌ی GIS و تحلیل شبکه در برنامه‌ریزی مکانی مراکز خدمات درمانی و به‌کارگیری آن در بخش اورژانس (در جهت تعیین بهترین مسیر) و همچنین مدیریت بحران.

نتیجه‌گیری

بررسی مراکز بهداشتی و درمانی شهر نورآباد نشان می‌دهد که این مراکز از لحاظ تعداد و شعاع دسترسی در وضعیت نامطلوبی قرار دارند و شهروندان شهر نورآباد در زمینه‌ی آسایش و رفاه با مشکل مواجه می‌باشند. در این تحقیق پس از شناسایی مسایل و مشکلات مکانی و فضایی خدمات بهداشتی و درمانی و بیمارستان در شهر نورآباد با استفاده از نرم‌افزار GIS و به کمک مدل AHP و هم‌پوشانی شاخص‌ها اقدام به مکان‌یابی مراکز بهداشتی جدید برای شهر نورآباد گردید. در نهایت چندین مکان برای ایجاد بیمارستان و مراکز بهداشتی جدید برای این شهر پیشنهاد شده است که با اختصاص این مکان‌ها به مراکز بهداشتی درمانی جدید می‌توان تا حدودی به تأمین رفاه و آسایش در شهر نورآباد کمک کرد. علاوه بر این با استفاده از تحلیل شبکه در نرم‌افزار GIS نزدیک‌ترین و بهترین مسیر به مراکز بهداشتی و بیمارستان‌ها از نقاط مختلف شهر جهت دسترسی سریع‌تر و بهتر شهروندان به این مراکز مشخص گردید.

هم‌چنین نتایج این تحقیق کارآمدی سیستم اطلاعات جغرافیایی را در برنامه‌ریزی شهری به خصوص در مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی نشان می‌دهد. از این رو برنامه‌ریزان و مدیران شهری با بهره‌گیری از این سامانه می‌توانند با شناسایی مکان‌های مناسب و تخصیص آن‌ها به مراکز

References

1. Yekani Fard A. Principles locating of health centers. Municipalities Journal 2001; 3(33): 16-9. [In Persian]
2. Dargahi H. Hospital standards. Tehran: Tehran University; 2001: 9. [In Persian].
3. Hajtali Asgari F, Salmani Nodooshan MR. Application of Arc View. Tehran: Network Development; 2008: 43. [In Persian]
4. Zangi Abadi A, Tabrizi, N. Spatial Analysis urban furniture in central tourist area in Isfahan city. Journal of Human Sciences of University Isfahan 2007; 22(1): 45-66. [In Persian]
5. Azizi M. Application Geography Information System in Locating: Case study: Mahabad city [Thesis in Persian]. Tabriz: Tabriz University; 2004.
6. Shafie Y. Spatial organization of hospitals in Zanjan City by using GIS [Thesis in Persian]. Zahedan: Sistan and Baluchestan University; 2007.
7. Fehli M, Ahmadi S, Hataminejad H. Positioning Health-Therapeutic Centers by use GIS case study: region 4 of Shiraz. Proceeding of the 4th conference management and urban planning; 2012 May 9-10; Mashhad, Iran: Mashhad University; 2012. [In Persian]
8. Ebrahimzadeh E, Zarie S. Analysis of locating Health-Therapeutic Centers by GIS case study: Firouzabad city. Journal of Geography 2013; 10(35): 83-104. [In Persian]

9. Hiraskar G. Town Planning. 1 st ed. New Delhi: RAI & Sons; 1989: 15.
10. Aleshykh A, Soltani M, Helali H. Application GIS in locating flood distribution stage. Journal of Geography Researches 2002; 67: 22-38. [In Persian]
11. Zebardast E. Application of AHP in urban and regional planning. Beautiful Arts Journal 2000; 10: 14. [In Persian].
12. Yang. J, Shi P. Applying analytic hierarchy process in firms overall performance evaluation: case study in China. International Journal of Business 2002; 7(1): 29-33.
13. Ngai EWT, E. Chan EWC. Evolution of knowledge management tools using AHP. Expert systems with application 2005; 29(4): 889-99.
14. Esmaeli A. Application of GIS in Fire Stations routing process. Journal of Recent in Traffic 2003; 4(19): 18-23. [In Persian]
15. Detailed design of Noorabad City [Design in Persian]. Consulting Engineers of Amco; 2003: 161.
16. Statistical Yearbook of Provinces [Online]. Statistical Center of Iran. Available from: URL: www.amar.org.ir.
17. Razavian MT. Urban Land use planning. Tehran: Monshi; 2001: 151. [In Persian].
18. Farajzadeh M. GIS and Application in Tourism planning. Tehran: SAMT; 2005; 93. [In Persian].
19. Zarei Y. Analysis of the spatial distribution and locating urban services in Noorabad city by using GIS [Thesis in Persian]. Isfahan: Isfahan University; 2010.

Location Health-Therapeutic Centers of Nourabad by Use Analytical Hierarchy Process in GIS*

BaratAli Khakpoor¹; Hossein Purghayoomi²; Mohammad Ghanbari³

Original Article

Abstract

Introduction: The establishment of each urban element in special spatial-physical position of the urban level is subject to specific principles, rules and mechanisms, in that if observed, it will be led to the functional success and effectiveness of that element in that specific location. The main goal of this research is to investigate how the health-therapeutic centers in Nourabad city are spatially distributed and the positioning of health-therapeutic centers in Nourabad of Fars province.

Methods: The research method in this study is a combination of documentary and descriptive-analytical methods which the appropriate locations has been specified for building new health-therapeutic centers as well as the best and nearest route to the hospital using GIS software and index overlay model, Analytical Hierarchy Process (AHP) and network analysis model in Nourabad in 2013.

Results: Studying the health-therapeutic centers in Nourabad city shows that this center is in an unsatisfactory condition in terms of the number and distance of availability and the best locations for the construction of health-therapeutic centers was determined using the criteria of slope, population density, distance from existing health-therapeutic centers, green space, firefighter, communication network, the type of land use and finally the incorporation of these information layers.

Conclusion: After reviewing suitable sites for the construction of health-therapeutic centers and its adjustment with ground realities, multiple locations for constructing hospitals and new health centers for this city have been suggested. In addition, the best and nearest route for the health centers and hospitals in different parts of the city for faster and better access of the citizens to these centers was determined using network analysis in GIS software. Also, the results of this study show the effectiveness of Geographic Positioning System (GIS) in urban planning, especially in locating health-therapeutic centers.

Keywords: Geographic Information Systems; Analytical Hierarchy; Community Health Centers

Received: 3 Jan, 2013

Accepted: 3 Sep, 2013

Citation: Khakpoor BA, Purghayoomi H, Ghanbari M. **Location Health-Therapeutic Centers of Nourabad by Use Analytical Hierarchy Process in GIS.** Health Inf Manage 2014; 11(2): 233.

* This article is an independent research whit no financial support.

1- Associate Professor, Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Lecturer, Geography and Urban Planning, Payame Noor University, Tehran, Iran

3- PhD student, Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (Corresponding Author) Email: m.ghanbari233@yahoo.com