

تحلیل فضایی و تعیین پهنه‌های مناسب مکان‌گزینی بیمارستان‌های کلانشهر شیراز با استفاده

از روش ANP در محیط GIS

علیرضا محمدی

استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

mohammadi@uma.ac.ir

پروین ده ده زاده سیلابی

دانشجو دکتری گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

ابراهیم زحمتکش

دانشجو دکتری گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه زاهدان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۱۱

چکیده

دسترسی مکانی مناسب به بیمارستان‌ها اهمیت زیادی در برنامه‌ریزی شهری دارد. عدم دسترسی مناسب به بیمارستان‌ها می‌تواند آسیب‌های اقتصادی و اجتماعی را به شهروندان تحمیل کند. از این رو، توزیع متعادل بیمارستان‌ها در کلانشهرها، ضروری است. هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی الگوی توزیع فضایی بیمارستان‌های موجود کلانشهر شیراز، تعیین پهنه‌های فاقد بیمارستان و پهنه‌های مناسب برای مکان‌گزینی بیمارستان‌های جدید بر اساس ضوابط و استانداردهای شهرسازی است. داده‌های این پژوهش شامل جمعیت، کاربری زمین و پراکنش بیمارستان‌های موجود بوده است که از گزارش‌های سرشماری عمومی جمعیت سال ۱۳۹۰ و طرح جامع و تفصیلی شهر استخراج شده‌اند. از مدل ANP برای تعیین پهنه‌ها، از روش تحلیل شبکه برای تعیین فاصله زمانی و مکانی دسترسی به بیمارستان‌ها، و از نرم افزارهای GIS و Super Decisions برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج نتایج استفاده شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که الگوی توزیع فضایی بیش از ۵۰ درصد از بیمارستان‌های موجود کلانشهر شیراز نامطلوب، ۱۰ درصد تا حدی مطلوب و فقط ۱۸ درصد، مطلوب است. همچنین پراکنش بیمارستان‌های شهر از الگوی نامتوازن و تصادفی تبعیت می‌کند و سازماندهی فضایی این مراکز در سطح کلانشهر ضروری است. نتایج این پژوهش، پهنه‌های مناسب مکان‌گزینی بیمارستان‌های جدید در کلانشهر شیراز را معرفی می‌کند.

واژگان کلیدی: مکانیابی، بیمارستان، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل شبکه، کلانشهر شیراز

مقدمه

جهانی که ما امروزه در آن زندگی می‌کنیم، جهان شهری است که متأسفانه نتیجه آن دوری از محیط طبیعی و پذیرش ناخواسته عدم تعادل‌هایی است که از روابط ناموزون انسان و فضاهای شهری نشأت می‌گیرد ((ابراهیم‌زاده و مجیر اردکانی، ۱۳۸۵: ۴۳)). رشد شتابان جمعیت شهری و نا توانمندی در پاسخگویی به نیاز این جمعیت که ناشی از آمادگی نداشتن برای رویارویی با این وضعیت بوده نقطه‌ی شروعی برای پیدایش نابرابری‌های مختلف شده است (حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۱)، به‌گونه‌ای که جمعیت شهرها افزایش شتابانی یافته، ولی خدماتی که پاسخگوی نیازهای مختلف آن‌ها باشد، به گونه مناسب پاسخ گوی نیاز شهروندان نیست. عمده‌ترین اثری که رشد شتاب آلود شهرها در پی داشته است، به‌هم‌ریختگی فضایی و رشد نابسامان، توزیع ناعادلانه کاربری‌ها، نابرابری سرانه‌ها و مکان‌یابی‌های نامناسب و مطالعه نشده و به هم خوردن نظام توزیع خدمات شهری است (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۵)، همچنین رشد شتابان شهرنشینی تغییرات وسیعی از مقیاس محلی تا جهانی در کاربری زمین ایجاد نموده است (Nam and Jan Yu, 2007, 96). یکی از جنبه‌هایی که مدیریت شهر بر آن تأثیر می‌گذارد کاربری‌های شهری و مکان‌یابی هر یک از این کاربری‌هاست (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۲) و دسترسی عادلانه به کاربری شهری و استفاده بهینه از کاربری‌ها یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه پایدار و عدالت اجتماعی است. تمرکز زیاد جمعیت در شهر، امکان بروز خطرات و بحران‌های شهری را افزایش می‌دهد که از جمله آن‌ها می‌توان حوادث غیرمترقبه‌ای نظیر زلزله و آتش-سوزی، سوانح رانندگی و حوادث مرتبط با مشاغل، مسمومیت‌های غذایی و انواع بیماری‌ها و... را نام برد. در این راستا برنامه‌ریزان سعی دارند با ارائه الگوی مناسب تخصیص زمین به کاربری‌های مورد نیاز شهرها و مکان‌گزینی مناسب آن‌ها در کالبد شهر، جهت تأمین رفاه و ایمنی شهرها و آسایش شهرنشینان تأثیرگذار گشته و امکان زیست بهتری را در شهرها فراهم آورند (ولی زاده، ۱۳۸۴: ۷). در این میان کاربری‌های امدادی با توجه به فعالیت‌هایی که بر عهده دارند، نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند (نظریان و کریمی، ۱۳۸۸: ۵). خدمات درمانی به عنوان یکی از کاربری‌های امدادی، از شاخص‌های حساس در ارتباط با توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای بوده که با توجه به ارتباط تنگاتنگی که با سلامت انسان دارد، توجه به این شاخص در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای الزامی است (بهرامی، ۱۳۸۷: ۵).

دسترسی به خدمات درمانی را می‌توان از دو بعد فقدان کاربری و عدم قرارگیری مناسب آن مورد بررسی قرار داد. فقدان یک فعالیت نیاز به احداث یک کاربری در یک منطقه است اما عدم قرارگیری مناسب مقوله ای است که یک فعالیت مکانیابی مناسبی نداشته و منجر به اتلاف وقت، انرژی، افزایش هزینه رفت و آمد، کاهش دسترسی، اجبار به استفاده بیشتر از اتومبیل و ... می‌گردد.

کلانشهر شیراز به عنوان مرکز استان شیراز با افزایش بیش از حد جمعیت و در نتیجه رشد فیزیکی بی‌برنامه در برخی از مناطق شهری مواجه بوده است. نظر به اینکه توزیع فضایی بهینه و مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی، مخصوصاً خدمات بهداشتی و درمانی که دسترسی سریع و به موقع و راحت به آن‌ها دارای اهمیت بسیاری می‌باشد در نظر گرفته نشده است. برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان شهری باید به گونه‌ای به انتخاب مکان مناسب پردازند که تمامی ساکنان شهری به طور یکسان بهره‌مند باشند. همزمان با گسترش و پیچیده شدن این محیط‌های شهری کار برنامه‌ریزان در این زمینه دشوارتر می‌شود و یکی از راه‌حل‌های اساسی برای رفع این مشکل، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، می‌باشد (علی‌محمدی و عباس‌پور، ۱۳۸۱: ۶۰). بنابراین در پژوهش حاضر با هدف ارزیابی نحوه توزیع بیمارستان‌های کلانشهر شیراز و مشخص نمودن نواحی محروم از این خدمات و مکانیابی بیمارستان‌های جدید با توجه به ضوابط و استانداردهای موجود و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که آیا مکان‌گزینی بیمارستان‌های موجود در کلانشهر شیراز بهینه می‌باشد؟

پیشینه پژوهش

اگرچه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه طولانی دارد، لیکن در زمینه مکانیابی مراکز خدمات بهداشتی و درمانی سابقه زیادی وجود ندارد. در سال ۱۹۷۹ میلادی دپارتمان بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه استرژیک مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه نمود و از آن پس، مطالعات در این زمینه آغاز شد و در سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۸۰ در اتریش این مطالعات دنبال شد. این ایده مکانیابی مراکز بیمارستانی توسط شخصی به نام لسی میهيو در کالج بیر برک لندن به انجام رسید که کار اصلی ایشان توسط یک مدل فضایی برای پیش‌بینی جریان مراجعه بیماران به بیمارستان بوده که از تغییرات در عرضه و تقاضای

خدمات غیربیمارستانی نتیجه می شده است (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۰). از جمله پژوهش های متعددی که در این زمینه انجام گرفته است می توان به موارد زیر اشاره کرد:

زنگی آبادی و سعیدپور (۱۳۹۵)، به تحلیل فضایی پراکنش بیمارستان های شهر سقز و مکانیابی بهینه آن پرداخته و نتیجه می گیرند که بیمارستان های شهر سقز از نظر سازگاری با سایر کاربری ها و همچنین از نظر دسترسی نامناسب است، لذا با تلفیق لایه های مختلف، نقشه نهایی فضا های بهینه جهت احداث بیمارستان های جدید را پیشنهاد کرده اند (زنگی آبادی و سعیدپور، ۱۳۹۵: ۸۱-۹۳).

احدنژاد و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی به مکانیابی بهینه مراکز درمانی شهری با استفاده از GIS در منطقه ۱۱ شهر تهران پرداخته اند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد مکان فعلی اکثر مراکز درمانی منطقه ۱۱ شهر تهران با معیارهای عملی و ضرورت های این کاربری مطابقت ندارد لذا با تلفیق لایه های اطلاعاتی بر روی نقشه نهایی، محدوده مناسب برای استقرار مراکز درمانی مشخص شد (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۳-۴۷۴).

نتیجه مطالعه تقوایی و ذاکری (۱۳۹۲)، در پژوهش تحلیل پراکنش فضایی خدمات بیمارستانی و درمانگاهی با استفاده از GIS و مدل Topsis، در شهر اصفهان نشان داد، تعداد خدمات مذکور در این شهر به اندازه کافی است، اما توزیع فضایی مناسبی ندارد و در نتیجه دسترسی به این مکان ها به خوبی صورت نمی گیرد (تقوایی و ذاکری، ۱۳۹۲: ۱-۱۱).

پورشیخیان و ابراهیمی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل معیارهای مکانیابی مراکز بهداشتی درمانی شهر بند انزلی»، نتیجه می گیرند که مراکز درمانی این شهر از لحاظ شبکه ارتباطی، سهولت دسترسی و معیارهای مکانیابی موقعیت مناسبی ندارند و این مراکز باید با تدابیر اساسی به مکان های مناسب انتقال داده شوند (پورشیخیان و ابراهیمی، ۱۳۹۱: ۳۹-۵۷).

صحرائیان و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل فضایی و مکانیابی مراکز بهداشتی - درمانی و بیمارستان با استفاده از GIS در شهر جهرم» ضمن بررسی توزیع فضایی - مکانی مراکز درمانی در شهر جهرم، اقدام به تحلیل مکانی و پیش بینی مراکز بهداشتی - درمانی و بیمارستانی در افق ۱۴۰۰ کرده اند (صحرائیان و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۵۳-۱۷۰).

جمالی و همکاران (۱۳۹۳)، ضمن ارزیابی الگوهای مکانیابی بیمارستان‌ها در شهر تبریز، نتیجه می‌گیرند که شمار بیمارستان‌ها و تخت‌های موجود در برخی مناطق کافی نیست لذا به مکانیابی مجدد مراکز بیمارستانی در این شهر پرداخته‌اند (جمالی و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۳-۵۳).

هیر و بارسو (۲۰۰۷)، توزیع جغرافیایی استفاده از خدمات و زمان سفر به بیمارستان‌های قلب در ایالت کنتاکی آمریکا را مقایسه کردند و روابط بین دسترسی و درمان را در چهارچوب تکنیک GIS مشخص و تعیین کردند. آن‌ها در نهایت، توزیع جغرافیایی بیمارستان‌های قلبی و جراحی را در سطح کنتاکی مناسب ارزیابی کرده و نزدیکی جمعیت به این مراکز را نشان داده‌اند (Hare and Barcus, 2007:185-205).

آلبرت و همکاران (۲۰۰۵)، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به توزیع فضایی خدمات بهداشتی و درمانی پرداخته و اطلاعات غنی و پرکاربردی را درباره کاربرد GIS، در امر تحقیق خدمات بهداشتی و درمانی ارائه داده‌اند (Albert et al, 2005).

گوتز و همکاران (۲۰۰۰) در دانشگاه کانزاس در مقاله‌ای با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در عملیات اورژانسی به مکانیابی مراکز اورژانسی پرداختند (Gutierrez et al, 2000).

وانگ در سال ۲۰۰۵ در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی عوامل فضایی و غیرفضایی برای دسترسی به خدمات درمانی، در راستای شیوه‌های یکپارچه برای تعیین نواحی دارای کمبودهای اساسی در ایالت ایلینویز آمریکا با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نواحی دارای کمبودهای اساسی نیازهای درمانی را مشخص نمود (Wang, 2005:131-146).

پیانو ژانگ و همکاران در سال ۲۰۱۲ در پژوهش خود با عنوان تحلیل فضایی ارائه خدمات پزشکی غربی در شهر پکن، به بررسی سازمان فضایی خدمات پزشکی غربی در شهر پکن پرداختند (Zhang, 2012: 55-565). جولین هاین و کامرومن (۲۰۱۲)، در مقاله‌ای با عنوان مسافرت‌ها جهت دسترسی به سرویس‌های بهداشتی - درمانی در بریتانیا، به بررسی تغییر الگوی مسافرت جهت دسترسی به خدمات درمانی با استفاده از رگرسیون خطی پرداختند (Hine et al, 2012: 274-285).

روش پژوهش

روش مطالعه در این تحقیق توصیفی-تحلیلی و نوع آن کاربردی است. جامعه آماری مورد مطالعه، شامل محدوده خدماتی شهر شیراز است که دارای ۹ منطقه شهرداری و وسعت ۱۷۸۸۹.۹ هکتار است. برای گردآوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از بررسی‌های اسنادی و کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی استفاده شده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده، ابتدا شعاع عملکرد و خدمات‌دهی بیمارستان با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص گردیده است. برای وزن دهی به معیارها از مدل ANP در محیط نرم-افزار Super Decisions استفاده شده است. سپس لایه‌های اطلاعاتی و نقشه‌های متناسب با معیارها تهیه شده و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها که نشان‌دهنده بهترین مکان جهت احداث بیمارستان در این محدوده است استخراج شده است.

- مدل ANP:

روش ANP به وسیله آقای ساعتی در سال ۱۹۹۶ معرفی گردید که در ادامه نظریه AHP می‌باشد. با این تفاوت که این روش فرض مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد (Dikmen and Birgonul, 2007: 5). در واقع مؤلفه‌های موجود در ساختار سلسله مراتبی از قوانین متفاوتی تشکیل شده‌اند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌گردد که مدل ANP از این ساختار شبکه‌ای نشأت گرفته است. مدل ANP نه تنها روابط بین معیارها را محاسبه می‌کند بلکه وزن نسبی هر کدام از معیارها را نیز محاسبه می‌کند. نتیجه این محاسبات یک سوپر ماتریس را تشکیل می‌دهد که بعد از محاسبات رابطه سوپر ماتریس و نظرسنجی‌های تکمیلی، امکان این وجود دارد که وابستگی بین هر کدام از معیارها و انتخاب‌ها و وزن اولویت‌ها استخراج شود. هر چه که وزن محاسبه شده بیشتر باشد اولویت بیشتری به آن اختصاص داده می‌شود در نتیجه امکان آن وجود دارد که بهترین گزینه را انتخاب کرد (Saaty, 2003).

- مدل تحلیل شبکه

یکی از این تحلیل‌ها و مدل‌های کاربردی در سیستم اطلاعات جغرافیایی مدل تحلیل شبکه می‌باشد. از این مدل برای تحلیل وضع موجود توزیع فضایی خدمات یا کاربری‌ها و بررسی شعاع عملکردی آن‌ها و تعیین مناطقی که خارج از شعاع پوشش آن‌ها هستند

استفاده می‌شود، در واقع این الگوریتم از تقسیم طول خیابان‌ها بر متوسط سرعت حرکت اتومبیل بر اساس فرمول سرعت در فیزیک ($V=D/T$)، عامل زمان یعنی مدت زمان‌های هر مسیر بدست آمده و سیستم شبکه با اطلاعات موجود هوشمند گردید؛ تجزیه و تحلیل شبکه در GIS برای سه نوع تحلیل عمده به کار می‌رود: عملیات تعیین بهترین مسیر، عملیات پیدا کردن نزدیک‌ترین تسهیلات (این دستور در مکان‌یابی پارکینگ کاربرد دارد) و عملیات پیدا کردن محدوده خدماتی (قبری و همکاران، ۱۳۸۸:۵).

- شاخص‌ها، استانداردها و ضوابط مکانیابی بیمارستان

استاندارد یعنی سطحی از اجرا که با معیارهای سنجش، مشخص شده باشد و یا کاربرد رقم سرانه بر حسب متر مربع (بخشی، ۱۳۸۰:۲۱). به عبارت دیگر، استاندارد عبارت است از، یک حداقل در برابر مطلوب که بر اساس آن جامعه بتواند احساس رضایت کند (درگاهی و همکاران ۱۳۸۴: ۵). مکانیابی جهت احداث بنای بیمارستان می‌بایست به گونه‌ای باشد که بیمارستان به دور از آلودگی هوا و آلودگی صوتی بوده و روی گسل‌ها، زمین‌های سست، چشمه‌های آب و قنوات بنا نگردد. ضمن آنکه از ترافیک به دور بوده و مردم تحت پوشش بتوانند به راحتی و با وسایل حمل و نقل عمومی دسترسی داشته باشند. مکان بیمارستان باید در نزدیکی مراکز پراکندگی جمعیت و دور از مرکز شهر مکانیابی شود (هیراسکار، ۱۳۷۶، ۱۳۰). در بعضی از کشورها مساحت لازم برای بیمارستان در مقابل هر تخت بیمارستانی ۱۰۰ تا ۲۰۰ مترمربع است و در بعضی دیگر در مقابل هر ۴۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ نفر سکنه شهر، یک بیمارستان در نظر گرفته می‌شود. همچنین گاهی در مقابل هر ۱۰۰۰ نفر ساکن شهری ۹ تا ۱۰ تخت بیمارستانی پیش‌بینی می‌گردد. جدول زیر ضوابط مکانیابی، ویژگی‌ها و تناسبات و همجواری‌های کاربری بیمارستان را نشان می‌دهد.

جدول ۱: ضوابط مکانیابی، تأسیسات و همجواری‌های کاربری بیمارستان (در مقیاس منطقه)

عنوان	مشخصات براساس معیارهای عمومی
جمعیت سرویس دهنده	- حداقل ۱۰ هزار خانوار - حداقل ۱۴ هزار خانوار - جمعیت زیر پوشش با ظرفیت ۳۰۰ تخت ۱۰ هزار خانوار
شعاع دسترسی	فاصله تا محلات مسکونی ۱/۵-۱ کیلومتر
سرانه و فضای مورد نیاز	- سطح مورد نیاز برای هر تخت حداقل ۵۰ مترمربع و بطور کلی برای هر ۱۰۰۰ نفر ۳۷۰ مترمربع و ۱/۷۳ تخت بیمارستانی لازم است. - به ازای هر ۱۰۰ تخت حداقل ۱۰ هزار مترمربع و به ازای تخت اضافی از ۱۵۰ به بالا ۵۰ مترمربع اضافه می شود. - حداقل تفکیکی برای بیمارستان ۲۵ هزار مترمربع می باشد.
نوع ارتباطات	- بر خیابان‌های شریانی درجه ۱ قرار گیرد.
ضوابط طراحی	- حداکثر فاصله تا محلات مسکونی ۲ کیلومتر - حداقل فاصله تا کارگاه‌های صنعتی مزاحم ۱ کیلومتر - در اراضی مسطح ساخته شود. - در محل تولید و سروصدا نباشد.
اولویت سازگاری	- همجواری با کاربری‌های مرکز منطقه - همجواری با فضای سبز منطقه‌ای - نزدیکی به ایستگاه آتش‌نشانی

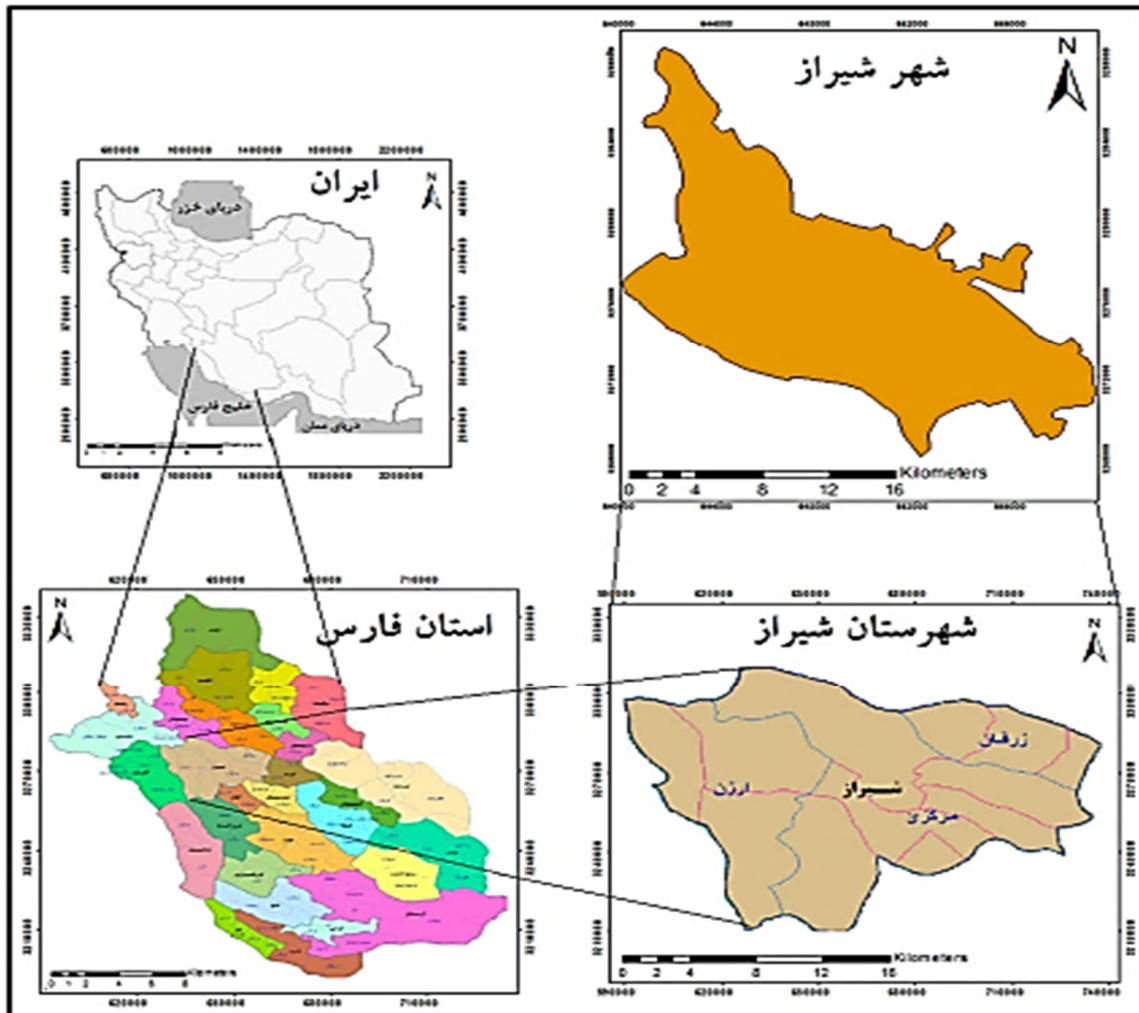
مأخذ: (حیبی و مسائلی، ۱۳۷۸، ۳۱؛ به نقل از پورمحمدی، ۱۳۹۱: ۶۱).

محدوده و قلمرو پژوهش

شیراز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان فارس است. جمعیت شیراز در سال ۱۳۹۰ خورشیدی بالغ بر ۱،۶۶۵،۶۶۵ تن بوده که این رقم با احتساب جمعیت ساکن در حومه شهر به ۱،۶۷۰،۶۸۷ تن می‌رسد. شیراز در بخش مرکزی استان فارس، در ارتفاع ۱۴۸۶ متری از سطح دریا و در منطقه کوهستانی زاگرس واقع شده است. این شهر از سمت غرب به کوه دراک، از سمت شمال به کوه‌های بمو، سبزپوشان، چهل‌مقام و باباکوهی از رشته کوه‌های زاگرس محدود شده است. شیراز پس از تبریز (در سال ۱۲۸۷) و تهران (در سال ۱۲۸۹) سومین شهر ایران است که در سال ۱۲۹۶ خورشیدی، نهاد شهرداری در آن تأسیس گردید. شهرداری شیراز به ۱۰ منطقه مستقل شهری تقسیم شده و جمعاً مساحتی بالغ

تحلیل فضایی و تعیین پهنه‌های مناسب مکان‌گزینی بیمارستان‌های کلانشهر شیراز با استفاده از روش ANP در ...

بر ۲۴۰ کیلومتر مربع را شامل می‌شود



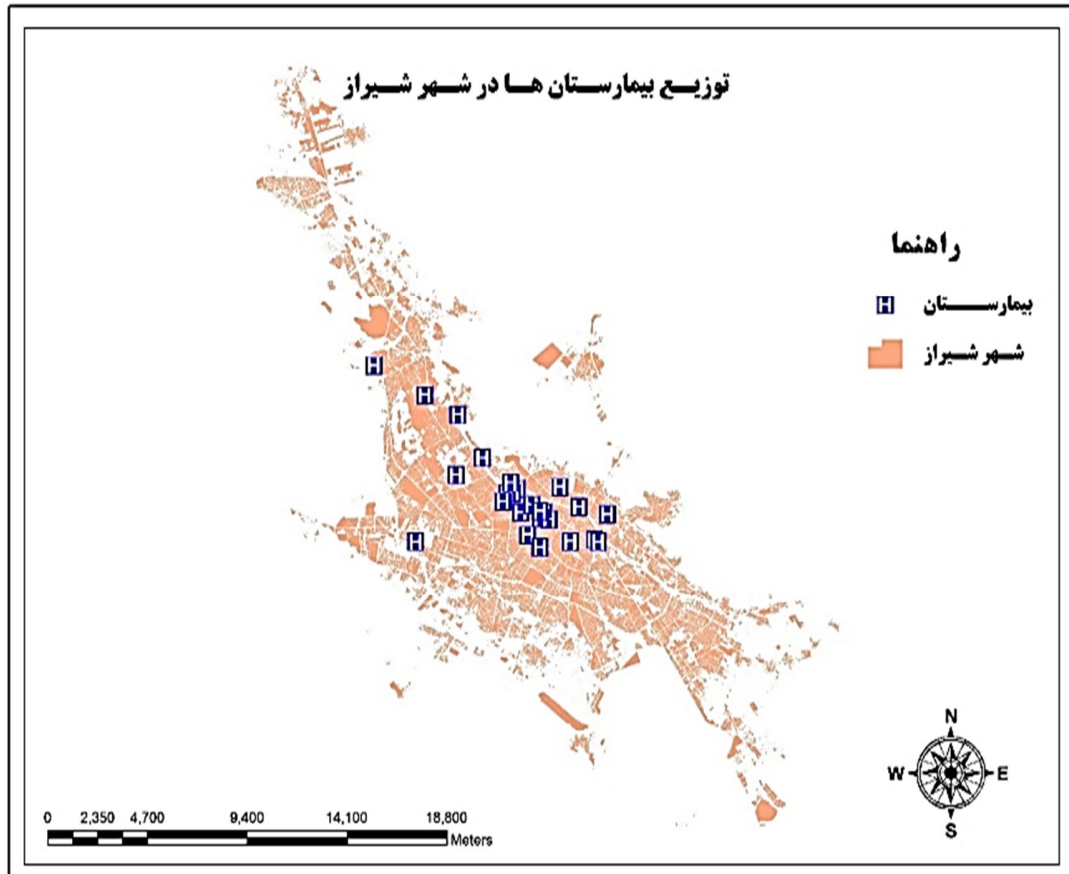
شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر شیراز (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

یافته‌های پژوهش

- توزیع و پراکنش بیمارستان‌های موجود شهر شیراز

در شهر شیراز تعداد ۳۵ بیمارستان موجود می‌باشد. سرانه این کاربری در وضع موجود ۲/۵ متر مربع است. با ملحوظ نمودن سرانه درمانی- بهداشتی ۱/۰۴ متر مربع برای هر نفر، کمبودی برای این کاربری مشاهده نمی-

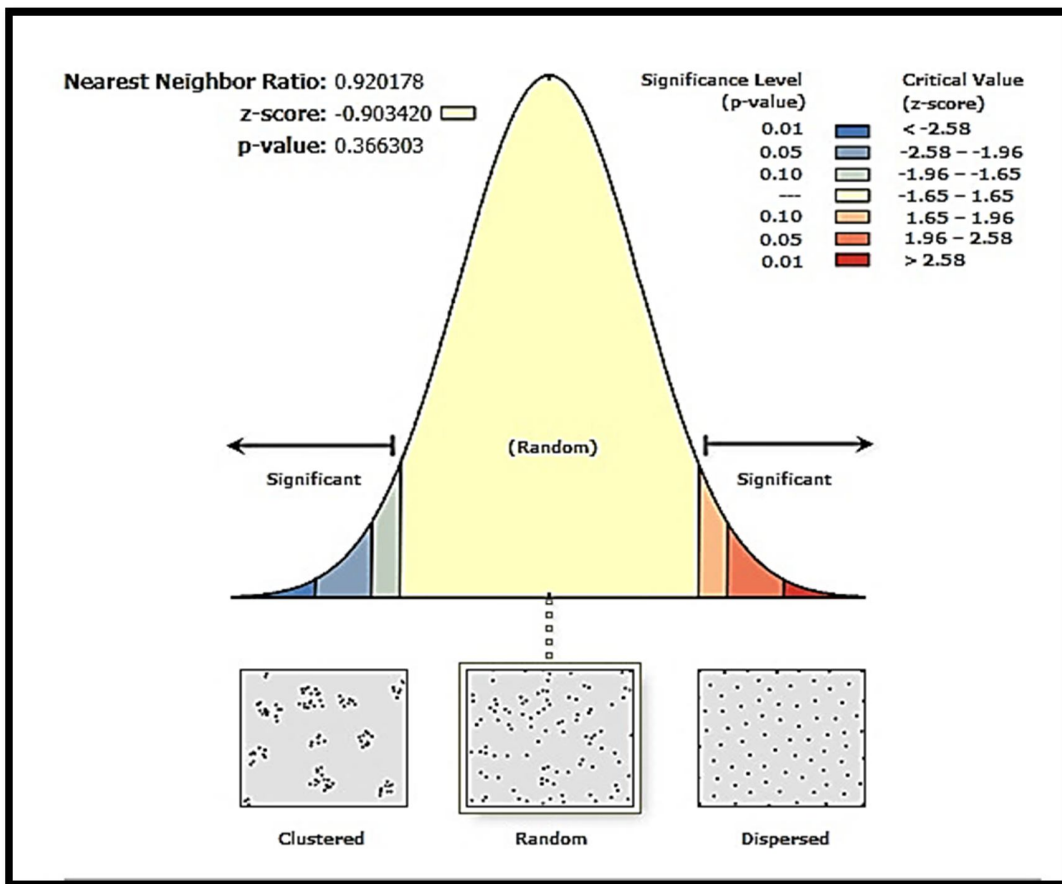
گردد. و می تواند در سطح ملی و منطقه ای خدمت رسانی کند. سایر خدمات درمانی موجود در شیراز شامل ۳۵ بیمارستان، ۶۹ درمانگاه، سه آزمایشگاه رادیولوژی، ۱۸ پایگاه اورژانس، ۲۳۶ داروخانه خصوصی و ۱۴۷ آزمایشگاه می باشد. در شکل (۲) توزیع بیمارستان های شهر شیراز نشان داده شده است.



شکل ۲: توزیع بیمارستان ها در شهر شیراز (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

در مرحله بعدی با شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه توزیع و پراکنش بیمارستان نشان داده شده است. شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه مبتنی بر اندازه گیری فاصله تک تک کاربری ها تا نزدیک ترین همسایه شان است. نتایج حاصل از مدل نزدیک ترین همسایه که یکی از مدل های مناسب در نشان دادن الگوی پراکنش است، در سه سطح پراکنده یا منظم (با $Z\text{-score}$ ۱.۶۵ تا 2.۵۸)، رندمی یا تصادفی (با $Z\text{-score}$

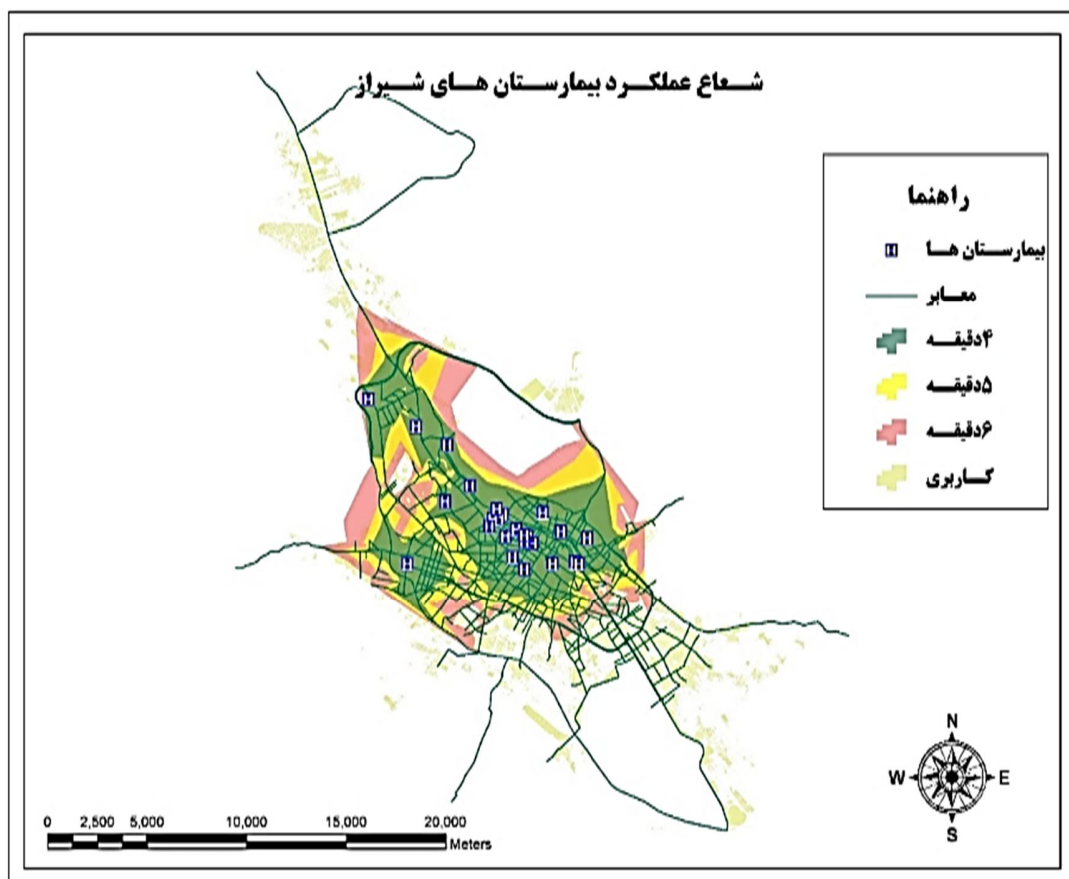
۱.۶۵ تا ۱.۶۵) و الگوی خوشه‌ای (با Z-score -۱.۶۵ تا > -۲.۵۸) ارائه می‌شود که توزیع فضایی مراکز درمانی شهر شیراز با ۰/۹۰۳ - Z-score از الگوی رندمی یا تصادفی برخوردار است. در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان دهنده‌ی بافت‌های برنامه‌ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی رندمی که بیشتر در شهرهای جهان سوم مشاهده می‌شود حاصل از رشد ارگانیک و فاقد برنامه‌ریزی است و الگوی خوشه‌ای نتیجه‌ی تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه‌ی وجود یک عنصر تأثیر گذار در تک قطبی شدن شهر است (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۵).



شکل ۳: الگوی توزیع بیمارستان در شهر شیراز با استفاده از مدل نزدیک‌ترین همسایه (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

- بررسی وضع موجود بیمارستان شهر شیراز و شعاع عملکرد آن

شعاع عملکردی بیمارستان در سطح شهر، محدوده‌ای است که اورژانس آن قادر است در یک زمان مشخص و استاندارد جهت امداد رسانی تحت پوشش قرار دهد. زمان استاندارد برای رسیدن ماشین اورژانس (آمبولانس) بر بالین حادثه دیدگان مطابق استاندارد جهانی ۳ دقیقه می‌باشد (بهرامی، ۱۳۸۷: ۷۵)؛ لذا برای مشخص کردن شعاع عملکردی و محدوده تحت سرویس از مدل تحلیل شبکه استفاده شده است. شکل شماره (۴) شعاع عملکردی بیمارستان را در ۴ تا ۶ دقیقه نشان می‌دهد. با شعاع عملکردی ۴ تا ۵ دقیقه، جنوب شهر خارج از حوزه نفوذ مستقیم بیمارستان می‌باشند؛ و این نشان از تمرکز و تجمع بیمارستان‌ها در مرکز شهر می‌باشد.



شکل ۴: شعاع عملکرد بیمارستان های شیراز (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

- مکانیابی بیمارستان‌های جدید

جهت مکانیابی بهینه بیمارستان جدید در شهر شیراز، بررسی قابلیت‌ها و توانایی‌های گوناگون فضاها شهری از لحاظ وجود زمین‌های مناسب و کافی و ارتباط آن با شبکه معابر و سایر کاربری‌ها و تسهیلات شهری و به خصوص تشخیص مناطقی که به چنین خدماتی نیاز دارند ضروری است؛ لذا به دلیل حجم زیاد اطلاعات مورد نیاز برای مکانیابی بیمارستان‌ها و با توجه به خاصیت مکانی - فضایی داده‌های مذکور، از ابزارهای تحلیل‌های مکانی نظیر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و مدل ANP استفاده شده است.

- پارامترهای موثر در مکانیابی بیمارستان

شاخص‌های مورد استفاده جهت مکانیابی بیمارستان به شرح ذیل می‌باشند:

- لایه سازگاری کاربری‌ها: سازگاری به معنی وجود همخوانی، هماهنگی و عدم مزاحمت بین دو نوع کاربری شهری است، که در زمره مراحل ارزیابی و تحلیل مکانی کاربری‌های شهری به شمار می‌آید (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ۱۱۰). از نظر برنامه ریزی شهری، کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می‌گیرند باید از نظر سنخیت و هم‌خوانی فعالیت با یکدیگر منطبق باشند و باعث مزاحمت و مانع انجام فعالیت یکدیگر نگردند (غفاری، ۱۳۷۷: ۹۱). بنابراین هر کاربری در شهر با برخی از کاربری‌ها در تباین است و با برخی دیگر سازگاری دارد که این سازگاری و ناسازگاری با عواملی همچون آلودگی صوتی، آلودگی هوا، دسترسی و مانند این‌ها تعریف می‌گردد. بر اساس ماتریس سازگاری کاربری‌ها از نظر چگونگی سازگاری ممکن است حالت‌های زیر را داشته باشند: الف) کاملاً سازگار؛ ب) نسبتاً سازگار؛ ج) بی تفاوت؛ د) نسبتاً ناسازگار؛ و) کاملاً ناسازگار (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ۱۱۰).
- کاربری‌های موجود در شهر شیراز (شامل: مسکونی، تجاری، فضای سبز و پارک، اراضی بایر، ورزشی، صنعتی و کارگاهی، پارکینگ و حمل و نقل، تأسیسات و تجهیزات، اداری، نظامی، فرهنگی و مذهبی، بهداشتی و درمانی) نیز بر اساس ماتریس سازگاری به پنج کلاس تقسیم گردید و میزان سازگاری کاربری‌ها با یکدیگر بر اساس نقشه کاربری اراضی شهر و مطالعات میدانی تعیین و طبقه بندی شدند (جدول ۲).

جدول ۲: سازگاری کاربری درمانی با سایر کاربری های شهری

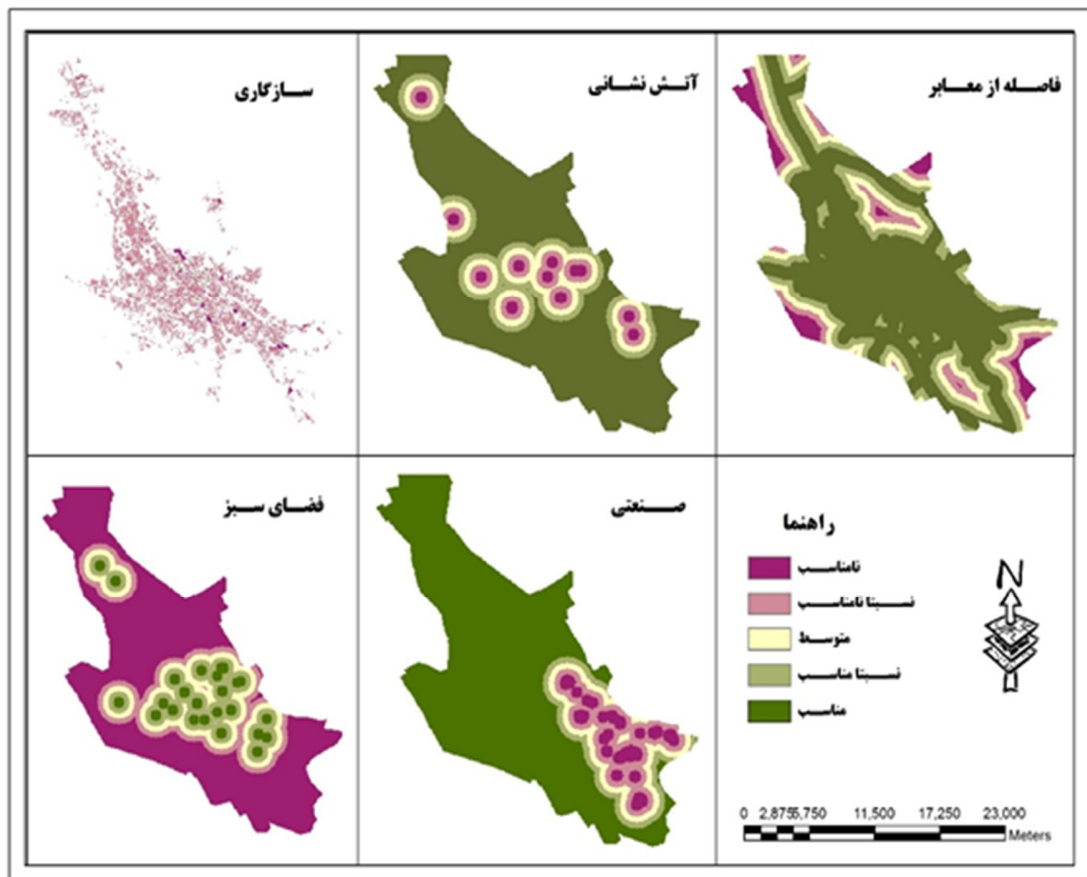
نسبت های سازگاری به لحاظ وزن عددی	بهر	حمل و نقل	تأسیسات	نظامی	صنعتی	اداری	ورزشی	فرهنگی-مذهبی	بهداشتی-درمانی	آموزشی	فضای سبز	تجاری	مسکونی	کاربری
نسبتاً سازگاری بی تفاوت ۵ نسبتاً ناسازگار ۳ سازگار ۱	۹	۹	۱	۷	۱	۹	۳	۳	۹	۱	۹	۳	۳	درمانی

(ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

- لایه فاصله تا ایستگاه آتش نشانی: نزدیکی به ایستگاه های آتش نشانی به دلیل امکانات خدمات رسانی سریع تر این کاربری در موقع حوادث غیرمترقبه و مواقع بحرانی و حساس مانند آتش سوزی، جنگ، زمین لرزه و نظایر اینها امتیازی مهم به حساب می آید در کاربری های خدمات درمانی مانند بیمارستان، به خاطر وجود تعداد زیادی از بیماران و پرسنل بیمارستانی در آن، نزدیکی به مراکز و ایستگاه های آتش نشانی برای آن امری حیاتی و مهم است (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۱).
- لایه دسترسی به معابر: دسترسی سریع و به موقع از نیازهای اساسی خانوارها به مراکز درمانی به حساب می آید. چرا که رساندن به موقع بیماران به این مراکز اهمیت حیاتی دارا و در این صورت، احتمال بالا رفتن آسیب جانی بیماران کاهش می یابد. در غیر این صورت ممکن است خسارات جبران ناپذیری به بیمار برساند (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۳۳).
- نزدیکی به پارک و فضای سبز: نزدیکی این مراکز به فضای سبز مزایایی نظیر جلوگیری از آلودگی صوتی و آلودگی هوا، ایجاد آرامش مکانی برای استراحت بیماران و همراهان بیمار و مانند اینها دارد (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۲).

تحلیل فضایی و تعیین پهنه‌های مناسب مکان‌گزینی بیمارستان‌های کلانشهر شیراز با استفاده از روش ANP در ...

- فاصله از مراکز صنعتی و کارگاهی: کاربری‌هایی مانند کاربری صنعتی و کارگاهی با بیمارستان سازگاری ندارند. این مراکز به دلیل ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، موجب سلب آرامش و ایجاد استرس برای بیماران می‌شوند. بنابراین رعایت حریم این گونه کاربری‌ها امری ضروری است. در شکل ۵، وزن‌بندی فاصله مناسب کاربری‌ها جهت مکانیابی بیمارستان نشان داده شده است:



شکل ۵: وزن دهی فاصله مناسب کاربری‌ها جهت مکانیابی بیمارستان (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

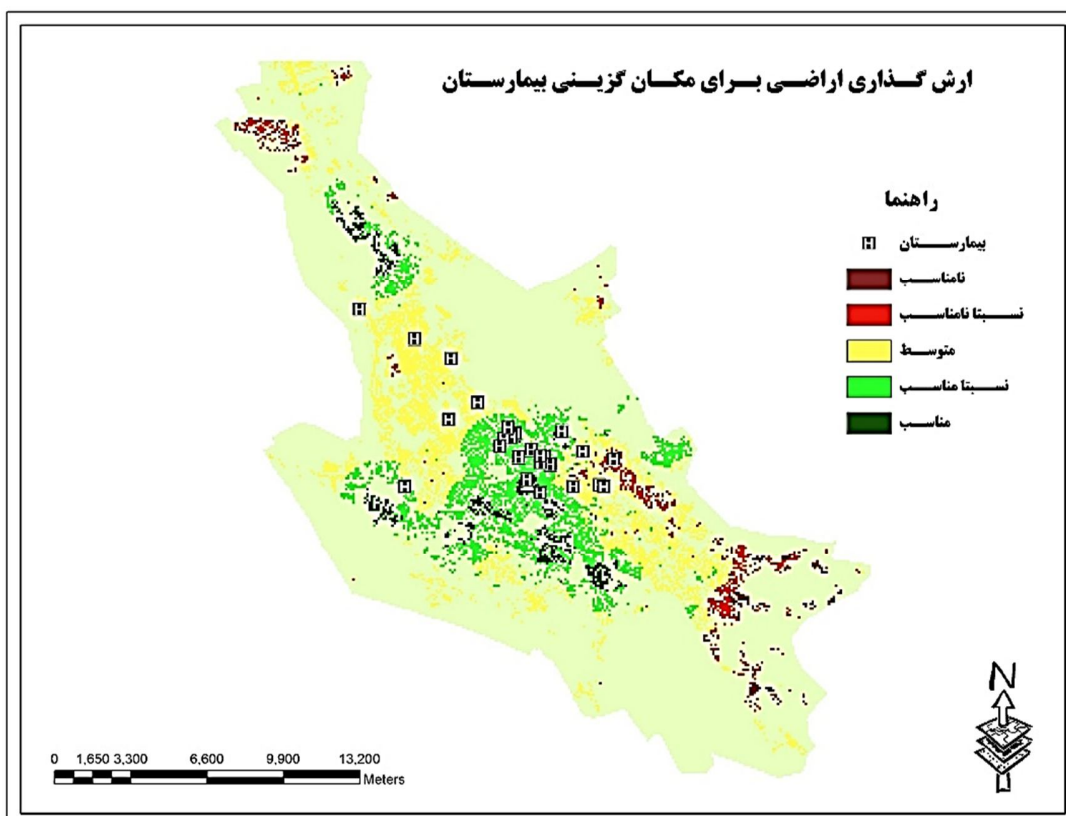
- ترکیب و تلفیق نهایی لایه‌ها

بعد از ارزیابی معیارها و تبدیل آن‌ها به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد، از مدل تحلیل شبکه (ANP)، برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده شده است. اولویت‌بندی شاخص‌ها با توجه به نظرات کارشناسی و ارزیابی شاخص‌های مورد مطالعه صورت پذیرفت. سپس لایه‌ها روی هم‌گذاری شده و در نهایت نقشه

مکانیابی درمانگاه‌ها ترسیم گردید. شکل (۶) نقشه مکانیابی بیمارستان شهر شیراز را نشان می‌دهد. نقشه مکان گزینی شهر نشان می‌دهد که بیمارستان های میرحسینی، دکتر بهشتی، علوی، دکتر نجابت، بعثت، دکتر چمران، مرکزی، وفا و فارس با توجه به معیارها و شاخص های مکان گزینی نامناسب می باشند.

جدول ۲: وزن نهایی شاخص‌های مکان‌یابی بیمارستان در مدل ANP

Raw	Normals	Ideals	Name
۰/۲۷۱۲	۰/۲۷۱۲	۰/۹۵۷۰	شعاع عملکرد
۰/۲۸۲۱	۰/۲۸۲۱	۱	سازگاری کاربری‌ها
۰/۰۸۰۹	۰/۰۸۰۹	۰/۲۱۰۴	دسترسی به راه
۰/۱۴۶۹	۰/۱۴۶۹	۰/۴۶۹۵	نزدیکی به فضای سبز
۰/۰۷۴۲	۰/۰۷۴۲	۰/۱۸۴۱	فاصله تا آتش‌نشانی
۰/۱۴۴۷	۰/۱۴۴۷	۰/۴۵۹۵	فاصله از مراکز صنعتی



شکل ۶: ارزش گذاری اراضی برای احداث بیمارستان (ماخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

نتیجه‌گیری

امروزه نحوه توزیع خدمات شهری، یکی از ضروریات مهم زندگی شهری به شمار می‌روند. مراکز درمانی، یکی از کاربری‌های مهم شهری هستند که به واسطه عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت قابل توجهی برخوردارند. جهت افزایش کارایی این مراکز توجه به ساماندهی و توزیع مناسب این فضاها ضروری به نظر می‌رسد. شهر شیراز به تناسب شتاب توسعه کالبدی و افزایش جمعیت دچار کمبودها و نارسایی‌هایی در این زمینه شده است که توجه ویژه‌ای را جهت ساماندهی این مراکز می‌طلبد.

در تحقیق حاضر به مکان‌یابی بیمارستان به عنوان یکی از خدمات امداد رسانی پرداخته شده است. از مدل تحلیل شبکه با مقیاس زمان برای بررسی نحوه توزیع و دسترسی به بیمارستان موجود استفاده شده است. پس از تبیین معیارهای ارزیابی شامل شعاع عملکردی، سازگاری کاربری‌ها، دسترسی به شبکه ارتباطی، فاصله از مراکز صنعتی، دسترسی به ایستگاه آتش‌نشانی و فاصله از فضای سبز و تبدیل آنها به مقیاس‌های قابل مقایسه، وزن و اهمیت نسبی هر یک از آنها در راستای هدف پژوهش تعیین گردید و برای هر یک از عوارض نامبرده، نقشه فاصله‌ای تهیه گردید، سپس هر یک از نقشه‌ها در چند کلاس طبقه‌بندی شد و با توجه به اهمیت هر یک از کلاس‌ها، ارزش یک (بدترین ارزش) و ارزش ۹ (بهترین ارزش) به آنها داده شد و با محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و لایه‌ها براساس وزن‌های مربوط به خود، با هم تلفیق گشته و نقشه نهایی مکان‌گزینی مشخص گردید. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که با توجه به مدل تحلیل شبکه، بیمارستان موجود می‌تواند به طور مطلوب خدمات رسانی کند ولی قسمت‌هایی از شهر خارج از حوزه نفوذ مستقیم آن می‌باشند و بیمارستان‌های شهر در بخش مرکزی تمرکز یافته‌اند، با توجه به نقشه‌های حاصل پس از تلفیق با یکدیگر با توجه به معیارهای بکار برده شده، ۵۲ درصد بیمارستان‌ها مکان‌یابی نامطلوب و نسبتاً نامطلوب دارند؛ ۲۸ درصد مطلوب و ۲۰ درصد متوسط می‌باشند.

منابع

- ۱- ابراهیم زاده، عیسی، احدنژاد، محسن، ابراهیم زاده آسمین، حسن، شفیعی، یوسف (۱۳۸۹)، توزیع فضایی خدمات بهداشتی- درمانی در شهر زنجان با استفاده از GIS، پژوهشهای جغرافیای انسانی، شماره ۷۳، صص ۳۹-۵۸.
- ۲- ابراهیم زاده، عیسی، مجیر اردکانی، عبدالرضا (۱۳۸۵)، ارزیابی کاربری اراضی شهری اردکان فارس، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۷، صص ۴۳-۷۸.
- ۳- احدنژاد روشتی، محسن؛ حیدر صالحی میثانی، لیلا وثوقی راد، سید احمد حسینی (۱۳۹۲)، نقش ارکان اصلی شهر ایرانی اسلامی در مکان گزینی مراکز اقامتی (مورد شناسی: شهر زنجان)، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره ۷، صص ۱۲۶-۱۱۱.
- ۴- احدنژاد، محسن، قادری، حسین، هادیان، محمد، حقیقت فرد، پیام، درویشی، بنفشه، حقیقت فرد، الهام، زگردی، بیتاسادات، ۵- بردبار، آرش (۱۳۹۳)، مکان یابی بهینه مراکز درمانی شهری با استفاده از GIS: منطقه ۱۱ شهر تهران، مجله دانشگه علوم پزشکی فسا، دوره ۴، شماره ۴، صص ۴۶۳-۴۷۴.
- ۶- بخشی، شهناز. (۱۳۸۰). « مکان یابی پارک های شهر کرمانشاه با استفاده از GIS » پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- ۷- بهرامی، سرگل (۱۳۸۷)، تحلیل شبکه خدمات و فوریت‌های پزشکی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، پایاننامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- ۸- پورشیخیان، علیرضا، ابراهیمی، سیده اعظم (۱۳۹۱)، تحلیل معیارهای مکانیابی مراکز بهداشتی درمانی شهر بندرانزلی، فصل نامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، دوره ۴، شماره ۱۴، صص ۳۹-۵۷.
- ۹- پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۹۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات سمت.
- ۱۰- تقوایی، مسعود، ذاکری، الهه (۱۳۹۲)، تحلیل پراکنش فضایی خدمات بیمارستانی و درمانگاهی با استفاده از GIS و مدل Topsis (مورد: شهر اصفهان)، مدیریت اطلاعات سلامت، دوره دهم، شماره ۴، صص ۱-۱۱.
- ۱۱- جمالی، فیروز، صدرموسوی، میرستار، اشلقی، مهدی (۱۳۹۳)، ارزیابی الگوهای مکان یابی بیمارستان ها در شهر تبریز، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، دوره ۱۸، شماره ۴۷، صص ۲۳-۵۳.
- ۱۲- حاتمی نژاد، حسین، ایوب منوچهری میاندوآب، ایمان بهارلو، احد ابراهیم پور و حجت حاتمی نژاد، (۱۳۹۱)، شهر و عدالت اجتماعی: تحلیلی بر نابرابری‌های محله‌ای (مطالعه‌ی موردی: محله‌های قدیمی شهر میاندوآب)، فصلنامه پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره ۸۰، صص ۴۱-۶۳.
- ۱۳- حبیبی، حسن، مسائلی، صدیقه (۱۳۷۸)، سرانه‌های فضاهای شهری؛ سازمان ملی زمین و مسکن، تهران.

- ۱۴- درگاهی، حسین، صدرممتاز، مریم، فرجی، فرزاد، (۱۳۸۴). «استانداردهای بیمارستان». انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۵- زنگی‌آبادی، علی، سعیدپور، شراره (۱۳۹۵)، تحلیل فضایی پراکنش بیمارستان‌های شهر سقز و مکانیابی پهنه آن در سال ۱۳۹۵، فصلنامه بیمارستان، دوره ۱۵، شماره ۳، صص ۷۳-۸۱
- ۱۶- صحرایان، زهرا، زنگی‌آبادی، علی، خسروی فرامرزی (۱۳۹۲)، تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز بهداشتی-درمانی و بیمارستان با استفاده از GIS نمونه موردی: شهر جهرم، فضای جغرافیایی، دوره ۱۳، شماره ۴۳، صص ۱۵۳-۱۷۰
- ۱۷- ضرابی، اصغر؛ جابر علیزاده و حمید عسکری (۱۳۹۱)، تحلیل و ارزیابی کاربری اراضی روستا-شهرهای کوچک با استفاده از GIS مطالعه موردی: روستا-شهر اصلاندوز (اردبیل)، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری سال سوم، شماره هشتم، صص ۵۱-۷۵
- ۱۸- عزیزی، منصور (۱۳۸۳)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی، توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی، نمونه موردی: شهر مهاباد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
- ۱۹- علی محمدی، عباس، الماس پور، فرهاد (۱۳۸۱)، کاربرد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی برای تجزیه و تحلیل شبکه، توزیع فضایی و مکان‌یابی داروخانه‌ها (مطالعه موردی: منطقه ۶ تهران)، تحقیقات جغرافیایی، دوره ۱۷، شماره ۴ (پیاپی ۶۷)، صص ۵۰-۶۲
- ۲۰- غفاری گیلانده، عطا (۱۳۷۷)، ارزیابی نظام توسعه کالبدی شهری و ارزیابی الگوی مناسب توسعه کالبدی شهر با استفاده از GIS در قالب مدل توسعه پایدار زمین (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، تهران: دانشگاه تربیت مدرس تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.
- ۲۱- قنبری، حکیمه، احد نژاد، محسن (۱۳۸۸)، کاربرد GIS در تحلیل جریان‌های حمل و نقل و بررسی و اجرای مدل تحلیل شبکه و تعیین الگوریتم‌های کوتاه‌ترین مسیر در آن‌گونه مورد مطالعه: استان آذربایجان شرقی - تبریز، همایش سراسری اطلاعات مکانی دانشگاه صنعتی مالک اشتر، صص ۱-۸
- ۲۲- نظریان، اصغر و کریمی، برباز (۱۳۸۸)، ارزیابی توزیع فضایی و مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر شیراز با استفاده از GIS، فصل‌نامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، سال اول، شماره ۲، صص ۵-۱۹
- ۲۳- ولی‌زاده، رضا (۱۳۸۴)، مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از GIS، مورد مطالعه: مدارس ابتدایی تبریز، پایان‌نامه دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران.
- ۲۴- هیراسکار، جیف کی (۱۳۸۱)، درآمدی بر مبانی برنامه‌ریزی شهری؛ ترجمه محمد سلیمانی، جهاد دانشگاهی تربیت معلم تهران.

- 26- Dikmen, Isik, M.T, Birgonul, using analytic network process for performance measurement in construction, College of Architecture, Georgia Institute of Technology, 2007, USA, 1-11.
- 27- Fahui Wang, W. L, Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas. *Health & Place*, 2005, 11, 131–146.
- 28- Gutierrez J., Camarero, J., E. and Fortin, M.J . Spatial pattern of sub-alpine grassland Eco tones in the Spanish central Pyrenees. *Forest Ecology and Management*, 2000, 134: 1-16.
- 29- Hare T S, Barcus H R. Geographical Accessibility and Kentucky `s Heart Related Hospital Services; *Applied Geography* 2007; (27): 181-205
- 30- Julian Hine a, Md.Kamruzzaman. Journeys to health services in Great Britain: An analysis of changing travel patterns 1985–2006, *Health &Place*, 2012, 18: 274–285.
- 31- Nam, Ng Yun Yu, Xi, Cho ,Spatial and temporal dynamics of urbansprawl along two urban–rural transects: A case study of Guangzhou, China", 2007. Available online at www.sciencedirect.com.PP 96-109
- 32- Peiyao Zhang a, David W. Wong b, Billy K.L. So c, Hui Lin, An exploratory spatial analysis of western medical services in Republican Beijing, Contents lists available at ScienceDirect, *Applied Geography*, 2012, 32 (556e565 .
- 33- Saaty, T. L, zdemir, M. S. *The Encyclion: A Dictionary of Decisions with Dependence and Feedback based on the Analytic Network Process*, 2005, RWS Publications, USA.