

نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان

سال دوم، شماره ۴، پیاپی ۵، زمستان ۱۳۹۴

مکان‌گزینی مراکز درمانی شهر سیرجان با استفاده از روش Ad-Hock*

دکتر حسین غضنفرپور

دانشیار بخش جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

محسن کمانداری**

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

عاطفه عامری

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران

چکیده

رشد شهرها و توسعه روزافزون و اغلب نامتناسب آنها تحت تأثیر عوامل مختلف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی صورت می‌گیرد. ارائه خدمات به شهروندان و دسترسی آنها به امکانات شهری از مهم‌ترین اولویت‌های برنامه‌ریزان و مدیران شهری محسوب می‌شود. ارائه بهترین خدمات، معمولاً با مکان‌یابی مراکز خدماتی معنا و مفهوم واقعی خود را پیدا می‌کند. مسلماً مشخص کردن معیارهای لازم و مؤثر بر مکان‌یابی این مراکز و تعیین اولویت یا وزن هر معیار در فرآیند مکان‌یابی اهمیت به‌سزایی دارد. در این پژوهش به‌منظور مکان‌یابی مراکز درمانی شهر سیرجان از ۱۱ معیار از قبیل فاصله تا مراکز درمانی موجود، فاصله تا معابر، تراکم جمعیت، فاصله تا مراکز محله‌های شهری و ... استفاده شده است. ابتدا با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS نسبت به تهیه لایه‌های رستری هر کدام از معیارها اقدام شده و سپس با وزن‌دهی به زیرمعیارهای هر معیار به روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و روش آد-هوک نسبت به همپوشانی لایه‌های رستری وزن‌دار شده اقدام گردیده و معیار تراکم جمعیت و فاصله تا مراکز درمانی موجود بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج حاصل که به‌صورت نقشه مناسب عرصه و نقشه بهترین مناطق جهت احداث مراکز درمانی جدید به‌دست آمده، نشان می‌دهد که از مجموع مساحت ۴۸ کیلومتر مربعی شهر سیرجان، در حدود ۶/۹ کیلومتر مربع جهت احداث مراکز درمانی جدید مناسب است. همچنین با بهره‌گیری از تابع اشتراک در محیط ArcGIS مشخص شد که هیچ‌گونه ارتباط مؤثر و مناسبی بین تراکم جمعیت و مراکز درمانی فعلی شهر سیرجان وجود ندارد. در نهایت با استفاده از آزمون «فاصله تا مکان‌های مطلوب» مشخص شد که مراکز درمانی فعلی شهر سیرجان در مکان‌های مناسبی احداث نشده‌اند.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، مراکز درمانی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، سیرجان.

۱- مقدمه

شاید نخستین پرسش درباره برنامه‌ریزی که باید در کتابی به آن پاسخ داده شود، صرفاً این است که چرا به برنامه‌ریزی نیاز داریم؟ نیاز به برنامه‌ریزی می‌تواند در دو مورد خلاصه شود ارتباط مسائل با یکدیگر و پیچیدگی (سیف‌الدینی، ۱۳۸۳: ۳). شهرها پدیده‌ای در طول تاریخ محسوب می‌شوند که در زمینه شرایط و عوامل مختلف درگیر مسائل پیچیده‌ای شده‌اند و این پیچیدگی باعث ناهمگونی و برهم خوردن تعادل در نظام استقرار فضایی و ساخت و بافت آنها شده است. برنامه‌ریزی شهری به صورت علمی، دقیق و مدرن از قرن نوزدهم، بعد از حاد شدن وضعیت زندگی در شهرها بر اثر رشد و پیشرفت صنعت که مشکلات و مسائلی را برای شهرها به وجود آورد، پدید آمده است و اوج آن در نخستین سال‌های قرن بیست و یکم با تحولات شگرفی در زندگی بشر همراه بوده است. این تحولات در بستر جهانی شدن، اقتصاد، فرهنگ، روابط اجتماعی و زندگی بشر را تحت تأثیر قرار داده و بازتاب این روابط را در جلوه‌های فضایی، به‌ویژه در شهرها متجلی ساخته است. بدون تردید، عمده‌ترین ویژگی این قرن، گشوده شدن چشم‌اندازهای جدید در سکونتگاه‌های انسانی و تمرکز بی‌سابقه جمعیت در کلان‌شهرها و جهان‌شهرها می‌باشد.

جمعیت شهری ایران، طی دهه‌های اخیر به خاطر دو عامل مهاجرت و رشد فزاینده جمعیتی، افزایش فراوانی یافته است. این موج مهاجرت، علاوه بر رشد جمعیت در داخل شهر باعث تغییراتی در ساختار و بافت شهرها گردیده است؛ به طوری که جمعیت مهاجر، عمدتاً در حاشیه شهرها اسکان یافته‌اند و این امر باعث افت کارکردهای شهری شده است؛ به گونه‌ای که این جمعیت مازاد، نیاز به خدمات متعدد شهری دارند و به دلیل ضرورت ظرفیت شهری جهت رفع مشکلات بهداشتی و درمانی در شهرها عمدتاً امکان پاسخ‌گویی به آنها وجود ندارد؛ این امر، نیاز به برنامه‌ریزی شهری را به‌طور چشمگیر نشان داد.

برنامه‌ریزی شهری در قالب طرح جامع، اصول کلی ساختار و بافت شهرها را معین می‌کند؛ اما برای مشخص کردن وضعیت دقیق و جزء به جزء هر بافت شهری به یک

طرح خردتری نیاز است که مکان جایگزینی کاربری‌های شهری را به‌طور علمی، دقیق و اندیشیده برای راحتی و رفاه شهرنشینان مشخص کند. برنامه‌ریزی کاربری‌اراضی شهری در قالب طرح تفصیلی شهر، کاربری‌ها را مشخص می‌کند و سازگاری هر کاربری با کاربری‌های هم‌جوار، مطلوبیت، آسایش، ظرفیت و... هر کاربری را مدنظر قرار می‌دهد.

برنامه‌ریزی کاربری زمین، علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است که به‌منظور استفاده مؤثر از زمین و انتظام فضایی مناسب و کارا صورت می‌گیرد (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۳). بنابراین، مکان‌یابی جزو برنامه‌ریزی فضایی و شهری محسوب می‌گردد و به‌دنبال بهترین شرایط و امکانات برای شهروندان است (خدابخشی، ۱۳۸۵: ۱۲).

انسان‌ها نیازهای متعددی دارند و بهداشت و درمان از اولین نیازهای اساسی جوامع انسانی است. از این رو تأمین و کنترل آن با هدف ارتقای کیفیت زندگی و سلامت شهروندان از مهم‌ترین وظایف دولت‌ها به‌شمار می‌رود. طبق اصل عدالت اجتماعی، توزیع عادلانه خدمات بهداشتی و درمانی از اهداف عمده برنامه‌ریزان شهری است. تأمین این اصل باعث تحقق دو اصل دیگر یعنی اصل فراهم بودن و اصل در دسترس بودن خدمات می‌شود (تقوایی، ۱۳۸۷: ۲۵).

تعریف و تشریح بهترین مکان یک منبع کار آسانی نیست؛ ولی در حالت کلی بهترین مکان برای استقرار یک منبع، مکانی است که بتوان در آن به بیشترین استفاده (از نظر کمی) و در عین حال بهترین استفاده (از نظر کیفی) از منبع ذکر شده، رسید (زیاری، ۱۳۸۷: ۲).

شهر سیرجان به‌عنوان یکی از شهرهای استان کرمان و به‌خاطر عواملی از قبیل مهاجرت‌های روستا- شهری و پیوستن روستاهای اطراف به محدوده شهر و نظایر اینها، با رشد فیزیکی بی‌برنامه در برخی از مناطق شهری مواجه بوده است. در حالی که از نظر توزیع فضایی بهینه و مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی مخصوصاً خدمات بهداشتی- درمانی که دسترسی سریع و به موقع و راحت به آنها مهم

است، فضایی متناسب در نظر گرفته نشده است، وظیفه برنامه‌ریزان شهری، تعیین مکان بهینه این‌گونه مراکز است؛ به طوری که تمام ساکنان شهری به راحتی به این مراکز دسترسی داشته باشند؛ علاوه بر این می‌توان گفت که برنامه‌ریزان می‌کوشند توزیع مراکز خدماتی را در شهرها بهینه سازند و این توزیع متناسب با توزیع جمعیت و با میزان تقاضا در نقاط مختلف شهر باشد.

هم‌زمان با پیچیده‌تر شدن محیط‌های شهری، کار برنامه‌ریزی در این زمینه نیز روز به روز دشوارتر می‌گردد. یکی از راه‌حل‌های اساسی برای رفع این مشکل، استفاده از تکنیک سامانه اطلاعات جغرافیایی است. استفاده از این سیستم به جغرافی‌دانان و برنامه‌ریزان امکان می‌دهد با گردآوری و تحلیل اطلاعات برای سالم‌سازی محیط زیست و جامعه شهری همراه با آینده‌نگری منطقی در مسائل شهری در مطلوبیت بخشیدن به محیط شهری، سهم عمده‌ای را بر عهده بگیرند که یکی از راهبردها مکان‌گزینی بهینه است.

از این رو، پژوهش حاضر با اهداف - بررسی وضع موجود توزیع و پراکندگی خدمات بهداشتی و درمانی در سطح شهر سیرجان، ارائه راهکار مناسب جهت خدمات‌دهی مطلوب بهداشتی و درمانی در سطح شهر، تعیین نقاط و مناطق برخوردار و محروم از خدمات بهداشتی و درمانی در سطح شهر و ارائه نقشه توزیع فضایی پیشنهادی جهت خدمات بهینه بهداشتی و درمانی با توجه به اهمیت مسائل بهداشتی مناطق شهری و با بهره‌گیری از این سیستم به مکان‌یابی سامان‌دهی بهینه خدمات بهداشتی و درمانی در شهر سیرجان پرداخته شده است. به دلیل اهمیت روز افزون مکان‌گزینی کاربری اراضی شهری و به‌طور اخص، کاربری بهداشتی درمانی در شهرها، تحقیقاتی انجام شده است که به پیشینه مختصری از آن اشاره شده است.

گرچه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه‌ای طولانی دارد، لیکن در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی، پیشینه‌چندانی وجود ندارد. سابقه این‌گونه مطالعات به دهه ۱۹۷۰ میلادی بر می‌گردد. در سال ۱۹۷۹ دپارتمان بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه راهبردی مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه

کرد و از آن پس، مطالعات در این زمینه آغاز گردید و طی سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۸۰ در اتریش ادامه یافت.

ایده مکان‌یابی مراکز درمانی را شخصی به نام «لسلی میهيو» در کالج بیرک برک لندن به انجام رساند. کار اصلی وی، تکوین و توسعه مدل فضایی برای پیش‌بینی جریان مراجعه بیماران به مراکز درمانی که از تغییرات در عرضه و تقاضای خدمات غیر مراکز درمانی نتیجه می‌شد، بوده است (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۱-۱۰). افزون بر اینها، می‌توان به مقاله‌ای از «ارنگ گوتز» در دانشگاه کاتراس تحت عنوان کاربرد GIS در عملیات مدیریتی اورژانسی که در مجله برنامه‌ریزی شهری و توسعه در سپتامبر سال ۲۰۰۰ به چاپ رسید از اشاره کرد (محمدی‌سرین‌دیزج، ۱۳۸۴: ۱۰).

در زمینه مکان‌یابی با استفاده از تکنیک GIS باید گفت که این تکنیک در ایران به دلیل وارداتی بودن آن، هنوز نتوانسته جایگاه شایسته خود را بیابد (محمدی‌سرین‌دیزج، ۱۳۸۴: ۱۰). سلامت انسان‌ها به وسیله عوامل مختلف محیطی، از جمله مکان زندگی تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ به گونه‌ای که می‌توان گفت مسائل مربوط به سلامت تقریباً همیشه ابعاد مکانی دارد. بررسی خصوصیات این مکان‌ها از جمله خصوصیات مردم‌شناختی، وجود عوامل خطر محیطی به منظور انجام مطالعات اپیدمیولوژیک بسیار حائز اهمیت است.

در زمینه کاربری بهداشتی - درمانی در شهر سیرجان، تحقیقی به صورت موردی وجود ندارد، پژوهش‌هایی که در این باره وجود داشته و از آنها استفاده شده، عبارتند از: شاعلی (۱۳۷۹) با عنوان توزیع فضایی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی در مناطق شهری تهران. در این مقاله، مشکلات و نابسامانی‌های توزیع مکانی مراکز بهداشتی - درمانی که بر ترافیک شهری اثر می‌گذارد، ارزیابی شده است.

عزیزی (۱۳۸۳) در تحقیق خود با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی، توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی شهر مهاباد به این نتیجه رسیده است که استفاده از این سیستم با در نظر گرفتن شرایط و خصوصیات مختلف پدیده‌های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی شهر در مکان‌گزینی صحیح

مراکز خدمات درمانی و بهداشتی نسبت به مدل‌ها و روش‌های دیگر مناسب بوده و جامعیت دارد.

شرکت مهندسين مشاور معماری و شهرسازی فرهنگ (۱۳۸۸) طرحی پژوهشی با عنوان مکان‌یابی پایگاه‌های امداد و نجات در شهرستان مشهد با استفاده از GIS و روش ارزیابی چندمعیاری AHP انجام داد که نتیجه آن پهنه‌بندی مناسب اراضی برای استقرار پایگاه امداد و نجات بوده است.

زیاری و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود با عنوان ارزیابی کاربری اراضی شهر دهدشت در استان کهگیلویه و بویراحمد، به بررسی وضعیت اراضی و سرانه‌های شهری پرداختند که کاربری درمانی نیز بخشی از آن است.

پوراحمد و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهش خود به بررسی کاربری اراضی بخش مرکزی شهر آمل پرداختند که در این میان، کارکرد درمانی مرکز شهر که بخش مهمی از کاربری اراضی این بخش از شهر را تشکیل می‌دهد مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

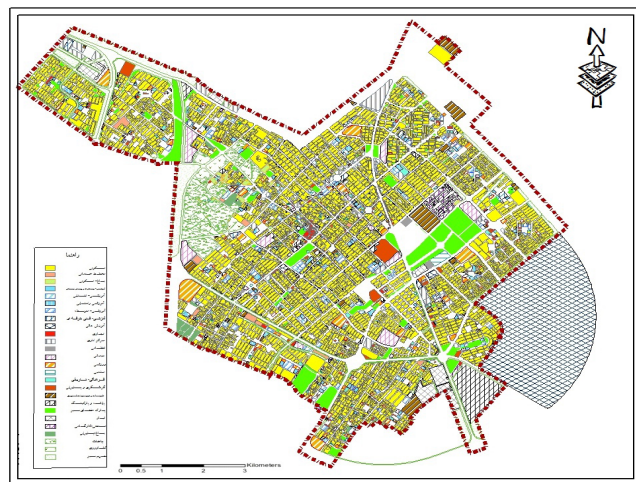
ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) به ارزیابی نحوه توزیع مراکز درمانی (بیمارستان‌ها) و مشخص کردن نواحی محروم از این خدمات در شهر زنجان با توجه به استانداردها و ضوابط مکان‌یابی بیمارستان پرداختند. سپس با بهره‌گیری از امکانات سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و با تحلیل شبکه در تعیین شعاع عملکردی و توزیع فضایی بیمارستان‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از شاخص همپوشانی برای مکان‌یابی بهینه فضاهای شهری به‌منظور احداث بیمارستان در این شهر اقدام نمودند که خود می‌تواند راهنمای عمل برنامه‌ریزان و مسئولان بهداشت و درمان و نهادهای متولی امر ساخت و ساز بیمارستان باشد.

همچنین سایر تحقیقاتی که مشابه با زمینه مورد مطالعه، کار شده‌اند بدین شرح است: الماس‌پور (۱۳۸۰) با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل شبکه، توزیع فضایی و مکانی داروخانه‌های منطقه ۶ تهران. دارابی (۱۳۸۴) با عنوان بررسی عملکرد فضایی و ساماندهی نحوه توزیع خدمات درمانی شهر شیراز.

۲- داده‌ها و روش‌شناسی

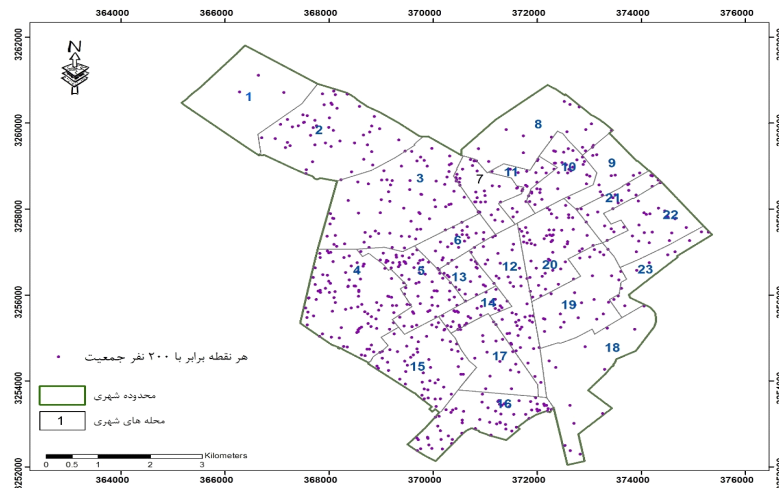
۲-۱- قلمرو پژوهش

شهر سیرجان با ۴۸ کیلومتر مربع مساحت، تا شهر کرمان ۱۸۰ کیلومتر فاصله دارد و دومین شهر استان کرمان از نظر وسعت و جمعیت شهری است. شهرداری سیرجان در سال ۱۳۰۶ به نام بلدیة تأسیس گردید. در شکل (۱) نقشه فعلی شهر سیرجان نشان داده شده است.



شکل ۱- نقشه محدوده مورد مطالعه

این شهر بر طبق آخرین سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۰ دارای ۱۵۶۰۹۷ نفر جمعیت است که محله شماره ۴ آن با جمعیت ۱۸۶۹۳ نفر دارای بیشترین جمعیت و محله شماره ۱ آن با ۵۵۶ نفر دارای کمترین جمعیت است. نتایج حاصل از تحلیل لایه رستری تراکم جمعیت این شهر نشان می‌دهد که محله ۱۴ با تراکم ۸۱/۸۲۶۱ نفر در کیلومتر مربع دارای بیشترین تراکم جمعیت و محله شماره ۱ با تراکم ۹۲/۱۷۳ نفر در هر کیلومتر مربع دارای کمترین تراکم جمعیت است. تغییرات تراکم جمعیت محله‌های شهری سیرجان را می‌توان از روی نقشه چگالی نقطه‌ای جمعیت این شهر که در شکل (۲) آمده نیز متوجه شد.



شکل ۲- چگالی نقطه‌ای جمعیت محله‌های شهری سیرجان

۲-۲- روش‌شناسی

با توجه به حجم زیاد اطلاعات و نیاز به همپوشانی اطلاعات مختلف با یکدیگر، در این پژوهش از سیستم اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. نحوه کار بدین صورت است که ابتدا معیارهای مکان‌یابی مراکز درمانی شهر سیرجان، مشخص شده و با ورود داده‌های مربوط به این معیارها به محیط نرم‌افزاری ArcGIS، نسبت به وزن‌دهی به هر معیار و تقسیمات آن که اصطلاحاً زیرمعیار نامیده می‌شود، لایه‌های وزنی زیرمعیارها ساخته شد و با همپوشانی این لایه‌ها، نقشه مناسب بودن پهنه‌های مختلف شهری جهت احداث مراکز جدید درمانی ایجاد شده است. در این پژوهش از روش‌های تصمیم‌سازی چندمعیاره جهت وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها استفاده شده است. این روش‌ها مشتمل بر فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، روش اد-هوک و روش وزن‌دهی رتبه‌ای - توانی می‌باشند. روش اد-هوک مبتنی بر مدل منطق ارسطویی یا بولین (منطق صفر و یک) است. در این روش، ابتدا یک ماتریس مقایسه زوجی از معیارهای دخالت‌کننده در فرآیند تصمیم‌سازی تشکیل می‌شود. سپس معیارها دوبه‌دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و معیاری که نسبت به معیار دیگر اولویت دارد در ماتریس مزبور ثبت می‌شود. در نهایت با شمارش تعداد

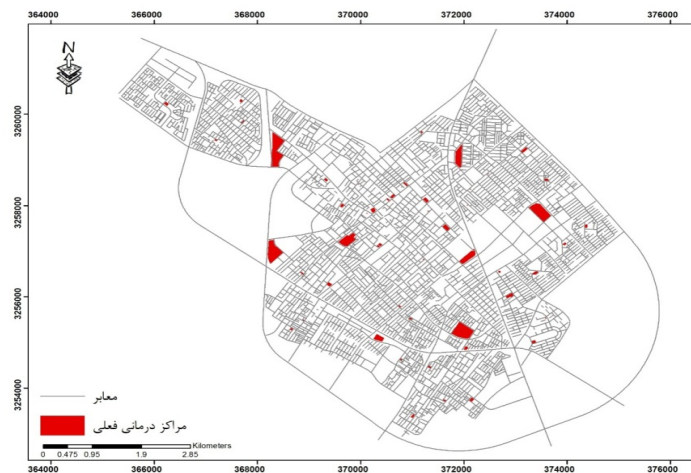
معیارهایی که در مقایسه‌های دوتایی ثبت شده‌اند ارزش یا اهمیت هر کدام از معیارها در تصمیم‌سازی نهایی مشخص می‌شود. همچنین متغیرها و معیارهای این پژوهش که شامل داده‌های کالبدی (هم‌جواری با کاربری‌های سازگار و دوری از کاربری‌های ناسازگار)، جمعیتی (جمعیت تحت پوشش و جمعیت سرویس‌دهنده)، دسترسی و فواصل (میزان دسترسی مردم منطقه به خدمات بهداشتی - درمانی، موقعیت مراکز بررسی پراکنش وضع موجود و مکان‌یابی وضع مطلوب کاربری درمانی در سطح شهر)، قیمت زمین، عوامل طبیعی، ضوابط طراحی و ... است که در قسمت بحث و تحلیل یافته‌ها به بررسی آنها پرداخته خواهد شد.

۳- بحث

شهر سیرجان به دلایلی چون مهاجرت نیروی کار و روستاییان به دلیل تبدیل شدن به منطقه آزاد اقتصادی، افزایش رشد طبیعی جمعیت شهری و... شاهد رشد بیش از حد جمعیت و در نتیجه رشد بدون برنامه‌ریزی فیزیکی در بعضی از مناطق بوده است. لذا مکان‌های مناسب از نظر توزیع فضای بهینه، مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی، خصوصاً بهداشتی - درمانی که دسترسی سریع، به موقع و راحت به آن اهمیت دارد، در نظر گرفته نشده و در حقیقت بین کاربری‌های شهری و اختصاص زمین و سرانه‌های شهری مناسب به هر یک، تناسب معقولی برقرار نبوده است. به گونه‌ای که سطح بیشتر زیرساخت‌های شهری تحت تسلط فضاهای خالی و معابر و یا ساختمان‌های مسکونی بوده است. بررسی کاربری‌های مختلف شهر سیرجان، برگرفته از نقشه طرح تفصیلی این شهر، به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان می‌دهد که از مجموع مساحت ۴۸۰۰۸۷۰۰ متر مربعی شهر سیرجان ۱۶۲۳۱۸۸۲ متر مربع (۳۳/۸ درصد) آن با کاربری معابر یا فضاهای خالی و ۱۴۵۰۸۲۰۰ متر مربع (۳۰/۲۲ درصد) آن با کاربری مسکونی اشغال شده است.

کاربری‌های خدمات عمومی شهری جهت ارائه تسهیلات بهتر برای شهروندان نیازمند یکسری اصول و قواعد مکان‌یابی می‌باشند. این اصول، مکان‌یابی بهینه کاربری‌ها را از نظر شعاع دسترسی، سازگاری، هم‌جواری‌های مختلف، سنخیت

کاربری‌ها با یکدیگر و آستانه خدماتی هر کدام از آنها را مورد تأکید قرار می‌دهد (هوشیار، ۱۳۸۹). لیکن اعمال چنین معیارهایی در مکان‌یابی نیازمند به حجم بالایی از اطلاعات مکانی و توصیفی است که تلفیق و تجزیه و تحلیل آنها تنها با استفاده از فنون جدیدی همچون سیستم اطلاعات جغرافیایی امکان‌پذیر است.



شکل ۳- موقعیت مراکز درمانی فعلی شهر سیرجان

۳-۱- تصمیم‌سازی چندمعیاره

تکنیک‌های تحلیل چندمعیاری ابزار خوبی برای بحث کردن با پدیده‌های پیچیده است که برنامه‌ریزی را بهبود می‌بخشد. استفاده ترکیبی از GIS و تحلیل چندمعیاری که به‌طور کلی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی نامیده می‌شود که برای بحث در مورد مسائل مکانی پیچیده به‌طور گسترده استفاده می‌شود و یک روش بسیار خوب برای تصمیم‌گیری است (ماکروپلوس و همکاران ۲۰۰۶: ۶۹). تصمیم‌سازی چندمعیاره به معنای انتخاب یک یا چند گزینه برتر از بین تمامی گزینه‌های موجود با در نظر گرفتن چندین معیار مؤثر و اثرگذار بر فرایند انتخاب است (تیواری و همکاران، ۱۹۹۹).

عملیات تصمیم‌سازی چندمعیاره، عملیاتی پیچیده و مشکل است که عوامل و پارامترهای مختلفی در اجرا و انجام آن دست‌اندرکار می‌باشند؛ به‌عنوان مثال، انتخاب سه پهنه مختلف در یک شهر جهت احداث یک درمانگاه به پارامترها یا معیارهای مختلفی بستگی دارد؛ به‌عنوان مثال، معیارهایی از قبیل فاصله هر کدام از پهنه‌ها تا

درمانگاه‌های موجود، دسترسی جمعیت شهر به هر کدام از پهنه‌ها، تعداد جمعیتی که در شعاع ۳ کیلومتری هر کدام از پهنه‌ها زندگی می‌کنند و

روش‌های تصمیم‌سازی چندمعیاره متعدد و گوناگونی ابداع شده که هر کدام از آنها دارای نقاط قوت و ضعف خاص خود می‌باشند. در این پژوهش از سه روش تصمیم‌گیری چندمعیاره با عناوین «روش ادھوک»، «روش وزن‌دهی رتبه‌ای» و «فرآیند تحلیل سلسله مراتبی» (AHP) استفاده شده که در زیر به‌طور مختصر به توضیح روش اد-هوک پرداخته شده است هر کدام از آن‌ها پرداخته شده است.

۳-۱-۱- روش تصمیم‌گیری چند معیاره اد-هوک

این روش مبتنی بر مدل منطق ارسطویی یا بولین (منطق صفر و یک) است. در این روش ابتدا یک ماتریس مقایسه زوجی از معیارهای دخالت‌کننده در فرآیند تصمیم‌سازی تشکیل می‌شود. سپس معیارها دوجه‌دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و معیاری که نسبت به معیار دیگر اولویت دارد در ماتریس مزبور ثبت می‌شود، در نهایت با شمارش تعداد معیارهایی که در مقایسه‌های دوتایی ثبت شده‌اند ارزش یا اهمیت هر کدام از معیارها در تصمیم‌سازی نهایی مشخص می‌شود. با یک مثال، بهتر می‌توان روش مزبور را درک نمود:

فرض می‌شود سه پهنه A، B و C جهت احداث یک مرکز درمانی جدید شهری در نظر گرفته شده‌اند؛ معیارهایی از قبیل قیمت زمین، جمعیت تا شعاع ۳ کیلومتری هر پهنه، نزدیکی پهنه به مرکز شهر و فاصله تا مراکز درمانی موجود نیز به‌عنوان معیارهای این تصمیم‌سازی در خصوص انتخاب بهترین پهنه مشخص شده‌اند. جهت تعیین و انتخاب بهترین گزینه به روش ادھوک، لازم است مراحل زیر دنبال شوند:

- تهیه جدول رتبه هر پهنه با توجه به هر معیار (جدول ۱).
- تهیه ماتریس مقایسه زوجی پهنه‌ها بر اساس مناسب بودن معیارها (جدول ۲).
- شمارش تعداد مجموع هر کدام از پهنه‌ها در جدول ماتریس مقایسه زوجی: به‌عنوان مثال در این مثال فرضی پهنه A دارای ۷ تکرار، پهنه B دارای ۴ تکرار و پهنه C دارای ۱ تکرار می‌باشد.

- به درصد رساندن مقادیر تکرارها و محاسبه وزن هر پهنه:

$$7 \times X + 4 \times X + 1 \times X = 100$$

$$12X = 100$$

$$X = 8.333$$

$$A = 7x = 58.33$$

$$B = 4x = 33.33$$

$$C = 1x = 8.33$$

رابطه (۱):

با توجه به وزن‌های به دست آمده برای هر کدام از پهنه‌ها مشخص می‌شود که پهنه A جهت احداث مرکز درمانی جدید مناسب‌تر است.

جدول ۱- رتبه‌دهی به پهنه‌های فرضی احداث مرکز درمانی بر اساس معیارهای موجود

معیار	قیمت زمین (قیمت کمتر رتبه بالاتر)	جمعیت (جمعیت بیشتر رتبه بالاتر)	نزدیکی به مرکز شهر (نزدیکی بیشتر رتبه بالاتر)	فاصله تا مراکز درمانی موجود (نزدیکی کمتر رتبه بالاتر)
بهبود رتبه	پهنه A	پهنه A	پهنه B	پهنه B
	پهنه B	پهنه C	پهنه A	پهنه A
	پهنه C	پهنه B	پهنه C	پهنه C

جدول ۲- ماتریس مقایسه زوجی پهنه‌های فرضی احداث مرکز درمانی بر اساس روش ادھوک

	معیار قیمت زمین			معیار جمعیت			
	پهنه A	پهنه B	پهنه C	پهنه A	پهنه B	پهنه C	
پهنه A	-	A	A	پهنه A	-	A	
پهنه B	-	-	B	پهنه B	-	-	
پهنه C	-	-	-	پهنه C	-	-	
معیار نزدیکی به مرکز شهر				معیار فاصله تا مراکز درمانی موجود			
	پهنه A	پهنه B	پهنه C	پهنه A	پهنه B	پهنه C	
پهنه A	-	B	A	پهنه A	-	A	
پهنه B	-	-	B	پهنه B	-	-	
پهنه C	-	-	-	پهنه C	-	-	

(مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۳)

۳-۲- اجرای مدل تصمیم‌سازی چندمعیاره

- تعیین معیارهای لازم جهت مکان‌یابی مراکز درمانی جدید در شهر سیرجان با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای، مطالعات شخصی نگارنده و مشاوره با کارشناسان و متخصصان مربوطه، معیارهایی به شرح جدول (۳)، جهت مکان‌یابی مراکز درمانی جدید شهر سیرجان در نظر گرفته شد.

جدول ۳- معیارهای به کار رفته به منظور مکان‌یابی مراکز درمانی جدید در شهر سیرجان

عنوان معیار	علامت اختصاری	دسته‌بندی معیار
فاصله تا مراکز درمانی فعلی	DTMC	
شیب سطح زمین	S	طبیعی
فاصله تا مراکز محله‌های شهری	DTCS	موقعیت معمول
فاصله تا کاربری‌های مزاحم	DTDL	ضوابط طراحی
فاصله تا حریم ۲۰ متری معابر درجه ۱	DT1OP	دسترسی
فاصله تا حریم ۲۰ متری معابر درجه ۲	DT2OP	
فاصله تا حریم ۲۰ متری معابر درجه ۳	DT3OP	
فاصله تا حریم ۲۰ متری معابر درجه ۴	DT4OP	
تراکم جمعیت محله‌های شهری	PD	جمعیت سرویس‌دهنده
فاصله تا فضاهای سبز شهری	DTGA	هم‌جواری با فضای سبز شهری
سازگاری کاربری‌ها	LC	

- تعیین وزن نسبی هر کدام از معیارها

واضح است که تمامی معیارهای مدنظر در مکان‌یابی دارای ارزش و اعتبار یکسانی در حصول نتیجه نهایی نیستند و لازم است اهمیت یا ارزش هر کدام از معیارها تعیین شود. در این پژوهش از روش اد-هوک جهت محاسبه اوزان نسبی معیارها استفاده شده است. همان‌طور که بیان شد در این روش احتیاج به ایجاد ماتریس مقایسه زوجی و مقایسه دویه‌دو معیارها با یک‌دیگر می‌باشد؛ بر این اساس، ماتریس مقایسه زوجی معیارها ایجاد شده و به همراه وزن‌های محاسبه‌شده برای هر معیار در جدول (۴) آورده شده است.

جدول ۴- مانریس مقایسه زوجی اد-هوک و وزن‌های نسبی محاسبه شده برای هر کدام از معیارها

معیار مورد نظر		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Wi
DTMC	A	....	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	۰/۱۸۲
PD	B	....	....	B	B	B	B	B	B	B	B	B	۰/۱۶۴
DT1OP	C	....	....	....	C	C	C	C	C	C	C	C	۰/۱۴۵
DT2OP	D	....	....	....	....	D	D	D	D	D	D	D	۰/۱۲۷
DT3OP	E	....	....	....	....	....	E	E	E	E	E	E	۰/۱۰۹
DT4OP	F	....	....	....	....	....	....	F	F	F	F	F	۰/۰۹۱
DTSC	G	....	....	....	....	....	....	....	G	G	G	G	۰/۰۷۳
LC	H	....	....	....	....	....	....	....	....	H	H	H	۰/۰۵۵
DTDL	I	....	....	....	....	....	....	....	....	....	I	I	۰/۰۳۶
S	J	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	J	۰/۰۱۷
DTGL	K	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	۰/۰۰۱

A=10, B=9, C=8, D=7, E=6, F=5, G=4, H=3, I=2, J=1, K=0

$$10X+9X+8X+7X+6X+5X+4X+3X+2X+X=100$$

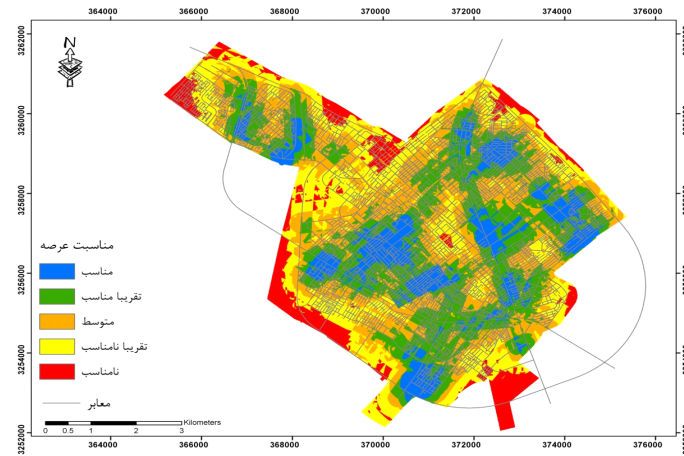
$$55x=100 \text{ and } X=1.82$$

- تلفیق لایه‌های اوزان نسبی زیرمعیارها

با استفاده از عملیات تلفیق، لایه‌های اوزان نسبی زیرمعیارها در وزن نسبی تک تک معیارها ضرب شده و با هم جمع می‌شوند. نتیجه این عملیات، ایجاد یک لایه رستری متشکل از وزن‌های مطلق است که هر پیکسل از آن با یک وزن مطلق، مناسب بودن آن پیکسل جهت احداث مرکز درمانی جدید را نشان می‌دهد.

به منظور تلفیق لایه‌ها از رابطه زیر استفاده شده است. در رابطه فوق W_{ab} وزن نهایی (وزن مطلق) در مکان‌یابی، W_i وزن نسبی هر معیار (به دست آمده از روش اد-هوک) و M_i نقشه اوزان نسبی زیرمعیارها (به دست آمده به روش‌های AHP و وزن‌دهی رتبه‌ای - توانی) است. سپس بر روی لایه رستری حاصل از مرحله قبل، عملیات طبقه‌بندی مجدد انجام گرفت و لایه‌های رستری از نوع مقادیر صحیح تهیه گردید.

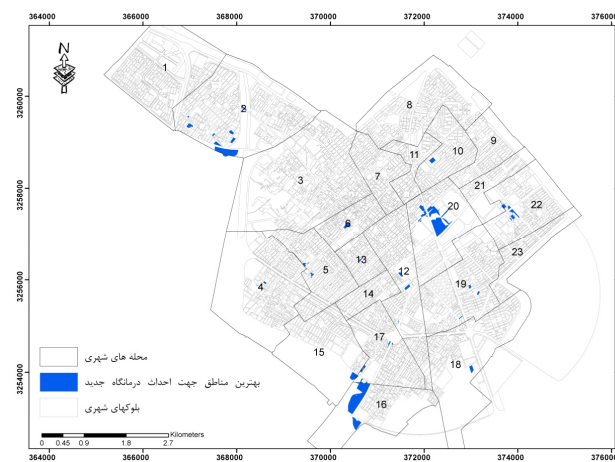
این لایه با عنوان «لایه رستری مناسب عرصه» نام‌گذاری شده است. نقشه مزبور در شکل (۴) آورده شده است.



شکل ۴- مناسبیت عرصه جهت احداث مراکز درمانی در شهر سیرجان

- تهیه نقشه نهایی

در این مرحله در محیط نرم‌افزاری ArcGIS، با استخراج فضاهای خالی شهری در محل معابر از سایر فضاهای خالی، فضاهای خالی مستعد ساخت و سازهای جدید شهری انتخاب شده و با اختصاص مناسبیت عرصه به این فضاها نقشه نهایی مکان‌های مناسب احداث مراکز درمانی جدید در شهر سیرجان تهیه گردید. نقشه مزبور در شکل (۵) نشان داده شده است. عرصه‌های مشخص شده در این نقشه دارای مساحت بزرگ‌تر از ۲۰۰۰ متر مربع می‌باشند و جهت احداث درمانگاه جدید، مناسب هستند.



شکل ۵- نقشه نهایی عرصه‌های مناسب جهت احداث مراکز درمانی جدید در شهر سیرجان

۴- نتیجه گیری

در چند دهه پس از انقلاب اسلامی، شهر سیرجان به عنوان یکی از شهرهای استان کرمان و به خاطر عواملی از قبیل مهاجرت‌های روستا- شهری و پیوستن روستاهای اطراف به محدوده شهر و نظایر این در برخی مناطق شهری، رشد فیزیکی بی‌برنامه داشته؛ در حالی که از نظر توزیع فضایی بهینه و مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی مخصوصاً خدمات بهداشتی- درمانی که دسترسی سریع و به موقع و راحت به آنها دارای اهمیت است، فضایی متناسب در نظر گرفته نشده است. لذا در این تحقیق به این مهم پرداخته شد و نتایج به دست آمده از دو جنبه کمی و کیفی قابل تشریح است.

نتیجه به صورت انجام محاسبات رستری بر روی نقشه‌های مورد تحلیل نشان می‌دهد که میانگین میزان فاصله مراکز درمانی فعلی تا مکان‌های مطلوب، برابر با ۲۳۴۰ متر می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که فاصله قابل توجهی بین مراکز درمانی فعلی و مکان‌های مطلوب وجود دارد. بنابراین، نامناسب بودن مکان مراکز درمانی فعلی شهر سیرجان مورد پذیرش قرار می‌گیرد. چرا که هیچ‌گونه ارتباط مؤثر و مناسبی بین تراکم جمعیت و مراکز درمانی فعلی شهر سیرجان وجود ندارد و مراکز درمانی فعلی شهر سیرجان در مکان‌های مناسبی احداث نشده‌اند.

از تحلیل‌های صورت گرفته در زمینه مکان‌یابی مراکز جدید نیز این نتایج به عمل می‌آید که از مجموع مساحت ۴۸ کیلومتر مربعی شهر سیرجان، حدود ۶/۹ کیلومتر مربع جهت احداث مراکز درمانی جدید مناسب است و مناطق پیشنهادی جهت احداث مراکز درمانی جدید در سطح شهر سیرجان دارای پراکندگی مناسبی هستند. نتایج در این بُعد از تحقیق با یافته‌های (کمانداری و همکاران، ۱۳۹۲) که به بررسی توزیع فضایی - مکانی کاربری خدمات درمانی در شهر کرمان با استفاده از GIS پرداخت و به این نتیجه رسیده‌اند که پراکندگی مراکز خدمات و درمانی موجود در سطح مناطق شهر کرمان مناسب نیست و این پراکندگی، متناسب با تراکم جمعیت در شهر کرمان نمی‌باشد، هم‌خوانی دارد. همچنین نتایج این پژوهش با یافته‌های (ابراهیم‌زاده و

همکاران، ۱۳۹۱) در ارتباط با مکان‌یابی کاربری درمانی شهر فیروزآباد و یافته‌های (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۳) با عنوان تحلیلی بر الگوی پراکنش مراکز درمانی در شهر پیرانشهر انجام شده و نتایج پژوهش، نشان داد که مراکز درمانی در شهر پیرانشهر از نظر سازگاری با سایر کاربری‌ها و همچنین از نظر دسترسی مناسب نمی‌باشد، نیز هم‌خوانی دارد.

در پایان با توجه به مطالعات و تحلیل‌های انجام شده، پیشنهاد می‌گردد:

- در تحقیقات بعدی نسبت به بررسی مالکیت پهنه‌های پیشنهادی ساخت مراکز درمانی جدید اقدام شود.
- معیار قیمت زمین و سهولت استملاک اراضی نیز به معیارهای پژوهش‌های آتی اضافه شود.
- علاوه بر روش‌های تصمیم‌سازی چندمعیاره که در این پژوهش به کار رفته، از روش‌های دیگر نیز استفاده شود و ضمن مقایسه نتایج با یکدیگر، نتیجه کار با واقعیت‌های شهری نیز مقایسه شود.
- نوع مراکز درمانی تفکیک شوند (مطب‌ها، کلینیک‌های خصوصی، درمانگاه‌های دولتی، بهداری‌ها و ...) و با جزییات بیشتری نسبت به پیگیری عملیات مکان‌یابی اقدام شود.
- علاوه بر استفاده از نقشه‌های موجود، از روش‌های برداشت میدانی همچون GPS نیز بهره‌گیری شود.

فهرست منابع

۱. ابراهیم‌زاده، عیسی. احدنژاد، محسن. ابراهیم‌زاده، آسمین. شفیعی، حسین. (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی و ساماندهی فضایی - مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از GIS (مورد: شهر زنجان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳، صص ۵۸-۳۹.
۲. پوراحمد، احمد. سیف‌الدینی، فرانک. نیک‌پور، عامر. (۱۳۸۸). بررسی کاربری اراضی در بخش مرکزی شهر آمل. پژوهش‌های جغرافیای انسانی. سال ۴۱، شماره ۶۷، صص ۱۶-۱.
۳. پورمحمدی، محمدرضا. (۱۳۸۲). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: انتشارات سمت.
۴. تقوایی، مسعود. عزیزی، داود. (۱۳۸۷). برنامه‌ریزی و مدیریت بحران با تاکید بر امکانات، تأسیسات، خدمات و مکان‌گزینی مراکز بهداشتی و درمانی. اصفهان: انتشارات کنکاش.
۵. خدابخشی، زهرا. (۱۳۸۵). تحلیل برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ناحیه دو شهر نیشابور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه یزد.
۶. دارابی، سزار. (۱۳۸۴). بررسی عملکرد فضایی و ساماندهی نحوه توزیع خدمات درمانی (بیمارستان)، مطالعه موردی: شهر شیراز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز.
۷. زیاری، کرامت‌الله. بشارتی‌فر، صادق. رشیدی‌فرد، نعمت‌الله. (۱۳۸۹). ارزیابی کاربری اراضی شهر دهدشت (کهکیلویه و بویراحمد). نشریه آمایش محیط، ملایر، دوره ۳، شماره ۱۰، صص ۲۲-۱.
۸. زیاری، یوسف علی. (۱۳۸۷). بررسی و مکان‌یابی دفاتر اسناد رسمی با استفاده از روش AHP در محیط GIS. فصلنامه جغرافیای انسانی، شماره ۱، تهران، صص ۷۳-۸۹.
۹. سیف‌الدینی، فرانک. (۱۳۸۳). مبانی برنامه‌ریزی شهری. تهران: انتشارات آبیژ.
۱۰. شاعلی، جعفر. (۱۳۷۹). توزیع فضایی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی در مناطق شهری تهران. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، تهران، شماره ۳۸، صص ۳۱-۱۹.

۱۱. عزیزی، منصور. (۱۳۸۱). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی (نمونه بررسی: شهر مهاباد). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تبریز.
۱۲. الماس‌پور، فرهاد. (۱۳۸۰). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل شبکه، توزیع فضایی و مکانی داروخانه‌ها (نمونه موردی: منطقه ۶ تهران). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۳. محمدی سرین‌دیزج، مهدی. (۱۳۸۴). تحلیل پراکندگی و مکان‌یابی پارک‌های شهری با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه ۲ شهر زاهدان). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
۱۴. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ شهرستان سیرجان. دفتر آمار و اطلاعات معاونت برنامه‌ریزی استانداری کرمان.
۱۵. مهندسین مشاور فرهاد. (۱۳۸۸). مکان‌یابی پایگاه‌های امداد و نجات با استفاده از GIS و روش ارزیابی چندمعیاری.
۱۶. هوشیار، حسن. (۱۳۸۹). مکان‌یابی کاربری‌های درمانی با استفاده از روش AHP (مطالعه موردی: شهر مهاباد). فصلنامه فضای جغرافیایی، سال ۱۱، شماره ۳۶، صص ۱۵۰-۱۳۱.
17. Boroushaki, S., Malczewski, J., (2008). **Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in ArcGIS**. Computers & Geosciences, No.34, pp: 399-410.
18. Kmandari, M., Ghazanfarpour, H., Safarpour, M., (2014). **A Study on Spatial - locational distribution of health care use, by GIS system Case Study: Hospitals in Kerman**. Journal of Middle East Applied Science and Technology, Vol.6. Issu.15.
19. Makropoulos, C.K., Butler, D., (2006). **Spatial order weighted averaging: incorporating spatially variable attitude towards risk in spatial multi-criteria decision-making**. Environmental Modelling & Software, P.69.
20. Ngai, E.W.T., Chan, E.W.C., (2005). **Evaluation of knowledge management tools using AHP**. Expert Systems with Applications 29.

21. Tiwari, D.N., Loof, R., Paudyal, G.N., (1999). **Environmental economic decision-making in lowland irrigated agriculture using multi-criteria analysis techniques**. Agricultural Systems, No.60, pp: 99-112.
22. Tuzkaya, G., (2008). **An analytic network process approach for locating undesirable facilities: an example from Istanbul, Turkey**. Journal of Environmental Management, No.88, pp: 970-983.