

برنامه‌ریزی و ساماندهی فضایی - مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از GIS

مورد: شهر زنجان

عیسی ابراهیم‌زاده* - دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان

محسن احدنژاد - استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان

حسین ابراهیم‌زاده آسمین - استادیار گروه برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان

یوسف شفیع - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان

پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۷/۲۸ تأیید نهایی: ۱۳۸۸/۸/۱۱

چکیده

در اغلب شهرها عدم تخصیص متناسب فضا و جایابی بهینه عناصر خدماتی و کالبدی شهر، به‌ویژه مراکز درمانی (بیمارستان) و تعداد عوامل مؤثر در مکان‌یابی این مراکز، افزایش روزافزون مشکلات شهری و شهروندان را به‌دنبال داشته است و دارد. لذا این امر لزوم استفاده از روش‌های مؤثر و سیستم‌های رایانه‌ای در مکان‌یابی بهینه این مراکز را بیش از پیش آشکار ساخته است. هدف عمده این پژوهش، ارزیابی نحوه توزیع مراکز درمانی (بیمارستان) و مشخص کردن نواحی محروم از این خدمات در شهر زنجان با توجه به استانداردها و ضوابط مکان‌یابی بیمارستان بوده است. 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 شد، که خود می‌تواند راهنمای عمل برنامه‌ریزان و مسئولان بهداشت و درمان و نهادهای متولی امر ساخت‌وساز بیمارستان باشد. در این تحقیق داده‌های مکانی از روی نقشه‌های رقومی و خطی تهیه و داده‌های توصیفی نیز با استفاده از آمار و پژوهش‌های میدانی، جمع‌آوری گردید و به پایگاه اطلاعاتی متصل شد. آن‌گاه برای هر یک از عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز درمانی (بیمارستان)، لایه‌های مرتبط همچون سازگاری اراضی، نزدیکی به مرکز مناطق، یکی به مراکز آتش‌نشانی، دسترسی به شبکه‌های ارتباطی درجه یک، فاصله از کارگاه‌های صنعتی موجود، نزدیکی به پارک‌های منطقه‌ای، شیب منطقه و فاصله از مرکز محله‌ها تهیه شد و در هر لایه حریم کاربری‌ها مشخص گردید؛ و با روی هم‌گذاری لایه‌های مذکور براساس الگوها و ضوابط مشخص، به تحلیل و بررسی آن پرداخته شد. نتایج حاصل از این پژوهش مشخص ساخت که مکان فعلی اکثر مراکز درمانی (بیمارستان‌ها) در شهر زنجان با معیارهای علمی و ضرورت‌های این کاربری مطابقت ندارد. در عین حال یافته‌های حاصل از این تحلیل نشان می‌دهد که نیاز کنونی شهر زنجان به مراکز درمانی با توجه به سرانه‌های شهری، حداقل ۷ بیمارستان است که مسئولان شهر می‌توانند از ۱۱ نقطه استخراج شده از GIS، برای رفع این کمبود استفاده کنند.

کلیدواژه‌ها: مکان‌یابی بهینه، سامانه اطلاعات جغرافیایی، مدل تحلیل شبکه، بیمارستان، زنجان.

مقدمه

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 و 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 جهان‌شهرهاست (رضویان، ۱۳۸۱، ۱). پیش‌بینی شده است که در سال ۲۰۲۵ بیش از ۵ میلیارد نفر در نواحی شهری جهان زندگی خواهند کرد که ۸۰ درصد این افراد در شهرهای کشورهای کمتر توسعه‌یافته ساکن خواهند شد و این امر نوعی چالش را برای برنامه‌ریزان و مدیران شهری در پی خواهد داشت (مسر، ۱۳۸۲، ۸۲).

جمعیت شهری ایران نیز در 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 همچنین بافت شهرها گردیده است، به‌طوری 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 شهرها عمدتاً توان پاسخگویی به آنها را ندارد.

شهر زنجان به‌عنوان مرکز استان زنجان و به‌واسطه عواملی از قبیل مهاجرت‌های روستا - شهری، رشد فزاینده طبیعی جمعیت و نظایر اینها، با افزایش بیش از حد جمعیت و در نتیجه 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 و درمانی که دسترسی سریع و بموقع و راحت به آنها دارای اهمیت است، فضای متناسبی در نظر گرفته نشده است. معمولاً استقرار بسیاری از عناصر شهری - و عمدتاً انتفاعی - بیشتر تابع سازوکارهای اقتصادی و رقابت آزاد است، اما عناصر شهری عمومی غیرانتفاعی را نمی‌توان یکسره به سازوکارهای اقتصادی بازار واگذار کرد، بلکه لازم است برای جبران ناکارآمدی‌های بازار به تصمیم‌ها و سیاست‌های مبتنی بر منافع عمومی تمسک جست که واحدهای خدمات عمومی بهداشتی و درمانی از آن جمله‌اند (یکانی فرد، ۱۳۸۰، ۱۶). وظیفه اصلی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان شهری تعیین مکان بهینه این گونه مراکز است، به‌طوری که تمام ساکنان شهری به راحتی به آنها دسترسی داشته باشند. علاوه بر این، می‌توان گفت که برنامه‌ریزان می‌کوشند توزیع مراکز خدماتی را در محیط‌های شهری 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 (GIS) است (علیمحمدی و دیگران، ۱۳۸۱، ۲). 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 این راهبردها مکان‌گزینی‌های بهینه است (شکویی، ۱۳۷۳، ۲۲). در این مقاله، با بهره‌گیری از این سیستم به پی‌جویی مکان‌یابی و ساماندهی بهینه خدمات بهداشتی و درمانی و به‌خصوص بیمارستان‌ها در شهر زنجان پرداخته شده است.

روش تحقیق

دیدگاه اصلی در روش تحقیق این مقاله، توصیفی - تحلیلی و نوع آن کاربردی است. ابزاری که برای مدل‌سازی چنین تحلیلی به کار گرفته می‌شود، ابزار GIS است. در سال‌های اخیر روشن شده است که روش‌های بهره‌گیری از سیستم‌های GIS در کنار کاربرد مؤثر داده‌های رقومی جدید، قادر به بخشیدن حیات تازه‌ای در نظریه‌های مدل‌سازی توسعه شهری در خط‌مشی‌های برنامه‌ریزی به‌شمار می‌آید (Wolk-Musial & Zagajewski, 1999) و مبنای روشی که در این فرایند به کار گرفته شده، لایه‌بندی عوارض و تحلیل شبکه است.

در این مطالعه سعی شده است تا برنامه‌ریزی برای محیط به‌صورت سیستمی ارائه شود. مقصود از ارائه سیستم، رقومی کردن اطلاعات شامل نقشه، عوارض و داده‌های توصیفی در قدم اول، و پردازش داده‌ها، تحلیل و بررسی اطلاعات با استفاده از GIS در مرحله دوم بوده است. بدین‌منظور ابتدا با استفاده از مدل تحلیل شبکه در محیط نرم‌افزار Arc Map، شعاع دسترسی استفاده‌کنندگان از این خدمات تعیین گردید؛ سپس برای هر یک از عوامل مؤثر در مکان‌یابی بهینه خدمات درمانی (بیمارستان) لایه‌ای ویژه تهیه شده و با روی هم‌گذاری^۱ لایه‌های مذکور براساس الگوها و ضوابط مشخص، به تحلیل و بررسی آنها پرداخته شد. برنامه‌ریزی با استفاده از مدل‌های مورد بحث به راحتی انجام شد و مکان‌یابی خدمات بهداشتی و درمانی (بیمارستان) در شهر صورت پذیرفت.

اهداف تحقیق

مهم‌ترین هدف در اینجا ارزیابی نحوه توزیع فضایی مراکز درمانی (بیمارستان) در سطح شهر زنجان است. سپس مشخص کردن نواحی محروم از این خدمات و نهایتاً استفاده از امکانات سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در تشخیص مکان‌های بهینه برای احداث بیمارستان در زمره اهداف تحقیق حاضر قرار دارند.

پیشینه تحقیق

گرچه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه‌ای طولانی دارد، لیکن در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی پیشینه‌ی درازمدتی وجود ندارد و سابقه این گونه مطالعات به دهه ۱۹۷۰ میلادی برمی‌گردد. در سال ۱۹۷۹ دپارتمان بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه استراتژیک مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه نشان داد و از آن پس، مطالعات در این زمینه آغاز گردید و طی سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۸۰ این مطالعات در اتریش دنبال شدند.

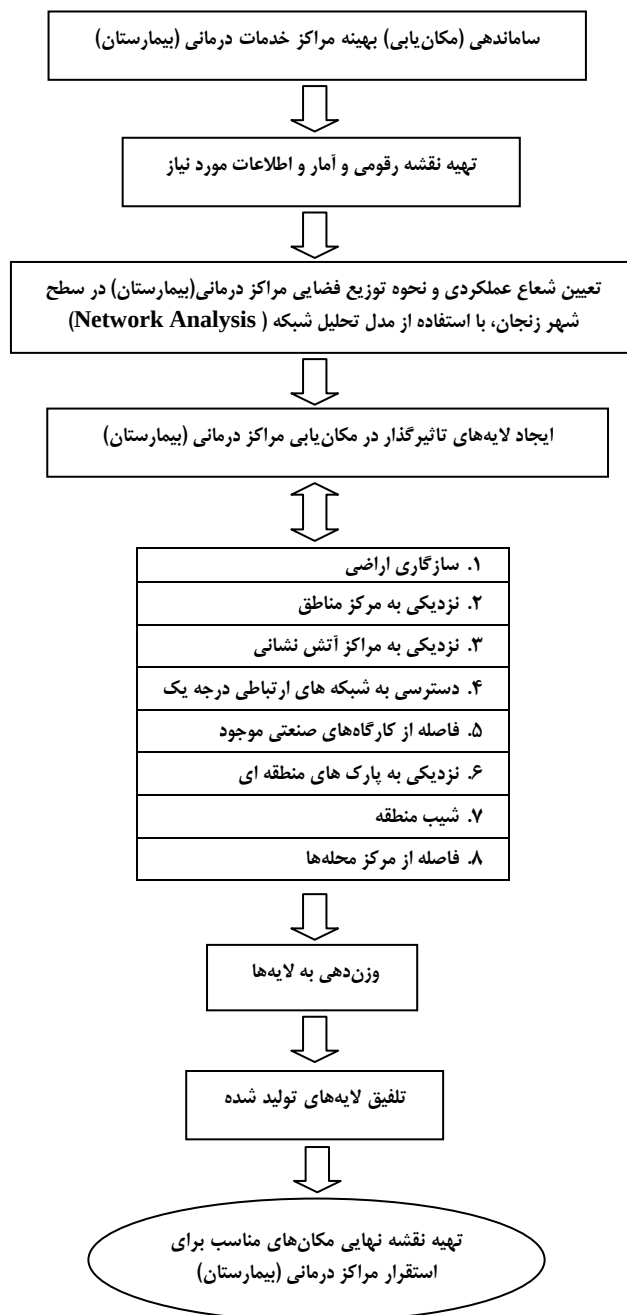
ایده مکان‌یابی مراکز بیمارستانی را شخصی به نام «لسلی میهيو» در کالج بیرک برک لندن به انجام رساند و کار اصلی وی، تکوین و توسعه مدلی فضایی برای پیش‌بینی جریان مراجعه بیماران به بیمارستان، که از تغییرات در عرضه و تقاضای خدمات غیربیمارستانی نتیجه می‌شد، بوده است (عزیزی، ۱۳۸۳، ۱۱-۱۰). افزون بر اینها، می‌توان به مقاله‌ای از

«ارتگ گوتز» در دانشگاه کانزاس تحت عنوان «کاربرد GIS در عملیات مدیریتی اورژانسی» که در مجله برنامه‌ریزی شهری و توسعه در سپتامبر سال ۲۰۰۰ به چاپ رسید، یا مقاله‌ای با عنوان «فضاهای سبز یا مکان‌های سودمند (نقش قدرت‌های خصوصی در پارک‌های شهری ژوهانسبورگ)» از «راوس ماسی» اشاره کرد (محمدی سرین دیزج، ۱۳۸۴، ۱۰).

در زمینه مکان‌یابی با استفاده از تکنیک GIS، باید گفت که این تکنیک در ایران به دلیل وارداتی بودن آن، هنوز نتوانسته است جایگاه شایسته خود را بیابد - و به عبارتی، کم سابقه است (همان منبع). با این حال در این زمینه تحقیقات محدودی انجام شده است که اکثر قریب به اتفاق آنها به رسالات کارشناسی ارشد و دکتری محدود می‌شود. در این میان، در حد یافته‌های موجود، به مقوله مکان‌یابی خدمات بهداشتی و درمانی، در مقایسه با دیگر خدمات، کمتر پرداخته شده است. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منصور عزیزی با عنوان «کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی، توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی، نمونه موردی: شهر مهاباد»، از معدود پژوهش‌هایی است که در این زمینه در گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز، انجام گرفته است.

دیگر پژوهش‌ها و مطالعاتی که در مورد مکان‌یابی مراکز خدمات شهری انجام گرفته، بدین شرح‌اند:

۱. پایان‌نامه کارشناسی ارشد فرهاد الماس‌پور، با عنوان «کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل شبکه، توزیع فضایی و مکانی داروخانه‌ها، نمونه موردی: منطقه ۶ تهران»، دانشگاه تربیت مدرس، سال ۱۳۸۰.
۲. مقاله جعفر شاعلی با عنوان «توزیع فضایی مراکز خدمات درمانی در مناطق شهری تهران» انتشار یافته در مجله پژوهش‌های جغرافیایی شماره ۳۸، مهرماه ۱۳۷۹.
۳. مقاله رحیم سرور با عنوان «استفاده از روش ای. اچ. چی در مکانیابی جغرافیایی؛ مطالعه موردی: مکانیابی جهت توسعه آتی شهر میاندوآب» انتشار یافته در مجله پژوهش‌های جغرافیایی شماره ۴۹، سال ۱۳۸۳.
۴. پایان‌نامه کارشناسی ارشد هوشنگ سرور با عنوان «مدیریت و مکانیابی مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ نمونه موردی، فضاهای آموزشی مقطع راهنمایی منطقه ۷ تهران» در دانشگاه تهران، سال ۱۳۸۱.
۵. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهدی محمدی سرین دیزج با عنوان «تحلیل پراکندگی و مکانیابی پارک‌های شهری با استفاده از GIS، مطالعه موردی: منطقه ۲ شهر زاهدان»، در گروه جغرافیای دانشگاه سیستان و بلوچستان، سال ۱۳۸۴.
۶. پایان‌نامه کارشناسی ارشد سزار دارابی با عنوان «بررسی عملکرد فضایی و ساماندهی نحوه توزیع خدمات درمانی (بیمارستان)؛ مطالعه موردی: شهر شیراز»، در گروه شهرسازی دانشگاه شیراز، سال ۱۳۸۴.



شکل ۱. مراحل انجام تحقیق

معیارها، استانداردها و ضوابط مکان‌یابی بیمارستان

اصولاً برطبق تعریف سازمان بهداشت جهانی^۱ (WHO)، بیمارستان مؤسسه‌ای است که مراجعه‌کنندگان را برای اقامتی کوتاه تا درازمدت می‌پذیرد و خدمات درمانی پزشکی و مراقبت‌های پرستاری برای افراد بیمار یا صدمه دیده یا مظنون به بیماری، زنان آماده به زایمان یا به عناوین مختلف، فراهم می‌کند. هدف اصلی از ایجاد این منبع گران‌بها، برآورده‌سازی

1. World Health Organization

نیازهای متنوع مردم محسوب می‌شود (Asefzadeh, 2004, 334-339). در عین حال، از منظر عملکردگرایانه، بیمارستان واحدی است حداقل دارای ۱۵ تخت با تجهیزات و تسهیلات و خدمات پزشکی، و نیز حداقل دارای دو بخش داخلی و جراحی همراه با گروه پزشکان متخصص (رضویان، ۱۳۸۱، ۱۵۱). استاندارد عبارت است از، حداقلی در برابر مطلوب که براساس آن جامعه بتواند احساس رضایت کند (درگاهی و دیگران، ۱۳۸۴، ۵). به عبارت دیگر، استاندارد یعنی سطحی از اجرا، که با معیارهای سنجش مشخص شده باشد و یا کاربرد رقم سرانه برحسب مترمربع (بخشی، ۱۳۸۰، ۲۱). در تعیین استانداردهای بیمارستان باید مطمئن شد که سطح کیفیت، رضایت مراجعه‌کنندگان و بیماران را منعکس می‌کند. استانداردها مشخص می‌سازند که کل بیمارستان یا هر بخش از آن با توجه به اهداف آن چه وظایفی را انجام دهند و چه برنامه‌هایی به صورت راهبردی ارائه کنند. سرانجام استانداردها در تولید بیمارستانی نیز دخالت دارند و نتیجه کارها و خدمات بهداشتی - درمانی انجام شده را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و مشخص می‌کنند که آیا کارها به‌خوبی انجام شده است یا خیر؛ و چگونه می‌توان خدمات ارائه شده را بهبود بخشید و ارتقا داد و از روند دستیابی به اهداف در بیمارستان و از اینکه هر بیمار میزان مناسب و مطلوبی از مراقبت با خدمات را دریافت می‌کند، اطمینان حاصل کرد (درگاهی و دیگران، ۱۳۸۴، ۱۲-۱۳). یکی از کاربری‌های مهم شهری فضاهای اختصاص یافته به خدمات بهداشتی و درمانی است. در این زمینه استانداردهای مربوط به بیمارستان‌ها (در مقیاس منطقه) اهمیت دارد. ضوابط مکان‌یابی، ویژگی‌ها و تناسبات و همجواری‌های این کاربری در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. ضوابط مکان‌یابی و همجواری‌های کاربری بیمارستان (در مقیاس منطقه)

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

شهر زنجان و توزیع فضایی بیمارستان‌ها در آن

بررسی موقعیت نسبی شهر زنجان از مهم‌ترین مطالعات مربوط به تکوین شهر است، چرا که با توجه به موقعیت جغرافیایی آن در طول تاریخ تا به امروز این شهر در جایگاه برتر ارتباطی قرار داشته و با تاریخ کهن و قدیمی‌اش همواره مورد توجه جهانگردان بوده است. موقعیت جغرافیایی این شهر منطبق بر ۴۸ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی است و در بین مجموعه‌ای از ارتفاعات از طرف شمال، شمال شرقی، جنوب و جنوب غرب قرار گرفته است.

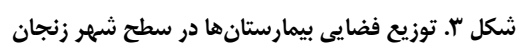
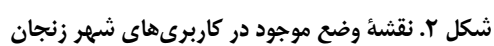
این شهر با جمعیت ۳۴۹۳۱۷ نفر در سال ۱۳۸۵ بیش از ۳۶ درصد از جمعیت استان را به خود اختصاص داده است. زنجان به عنوان اولین و بزرگ‌ترین نقطه شهری استان و به‌عنوان یکی از شهرهای میانه‌اندام بزرگ کشور در رده جمعیتی ۵۰۰-۲۵۰ هزار نفری و مرکز سیاسی - اداری استان زنجان محسوب می‌شود (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). در شرایط موجود در شهر زنجان ۵ بیمارستان وجود دارد، که مساحتی در حدود ۳۰۷۵۸۴ مترمربع را در بر می‌گیرند (طرح تجدید نظر تفصیلی شهر زنجان، جلد پنجم، ۱۳۸۳، ۳۸). سرانه بیمارستان‌ها براساس جمعیت سال ۱۳۸۵ برابر با ۱/۱۴ مترمربع است (مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۶).

جدول ۲. مشخصات بیمارستان‌های شهر زنجان

ردیف	بیمارستان	نوع مالکیت	نوع فعالیت	رشته فعالیت	تخت ثابت	تخت فعال	سال بهره‌برداری	تحت پوشش	مساحت (مترمربع)
۱	ولی عصر	ملکی	آموزشی درمانی	عمومی	۳۰۸	۳۳۵	۱۳۷۸	دانشگاهی	۱۸۳۹۳۳
۲	شفیعیه	وقفی	آموزشی درمانی	عمومی	۲۱۰	۱۸۵	۱۳۳۰	دانشگاهی	۷۸۴۲
۳	بهشتی	ملکی	آموزشی درمانی	عمومی	۲۷۶	۱۴۳	۱۳۱۶	دانشگاهی	۱۷۹۶۴
۴	ارتش	نظامی	درمانی	عمومی	۶۰	۶۰	۱۳۶۳	نظامی	۲۲۰۹۴
۵	امام حسین	ملکی	درمانی	عمومی	۱۰۰	۱۰۰	۱۳۷۸	تامین اجتماعی	۷۵۷۵۲

منبع: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۶

همان‌گونه که در شکل ۳ مشخص شده است، از نظر توزیع فضایی مراکز درمانی (بیمارستان) در سطح شهر زنجان، بیشترین تمرکز امکانات درمانی و بیمارستانی و خدمات جنبی آن و همچنین بالاترین درصد تخت‌های بیمارستانی شهر زنجان در محدوده بخش‌های مرکزی شهر واقع شده است؛ و این در حالی است که سایر مناطق شهر از امکانات بهداشتی و درمانی محروم‌اند و یا درصد ناچیزی از آن را به‌خود اختصاص می‌دهند. زنجان برابر گزارش‌ها و آمار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و نیز مطالعات میدانی نگارندگان، در سال ۱۳۸۵ در مجموع دارای ۵ بیمارستان با ۸۲۳ تخت بیمارستانی است که بیشترین فراوانی آن به منطقه ۳ شهر مرتبط می‌شود.



از نظر تعادل یابی در تخصیص تخت بیمارستانی به نسبت جمعیت که برابر استانداردهای جهانی ۴ تخت برای هر هزار نفر در نظر گرفته شده (شاعلی، ۱۳۷۹، ۲۲)، در منطقه ۱ هیچ‌گونه تخت بیمارستانی وجود ندارد. در حالی که در منطقه ۲ تعداد ۱۰۰ تخت، در منطقه ۳ تعداد ۳۸۸ و بالاخره در منطقه ۴ تعداد ۳۳۵ تخت وجود دارد؛ که می‌توان گفت در زنجان در مجموع برای هر هزار نفر ۲/۳۶ تخت بیمارستانی وجود دارد. البته این تعداد به‌طور ناهمگن و نامتعادل در مناطق ۴گانه شهری آن توزیع شده‌اند. شایان ذکر است افرادی که از امکانات درمانی شهر زنجان استفاده می‌کنند، تنها شهروند زنجانی نیستند، بلکه اهالی دیگر نقاط استان و حتی استان‌های همجوار که از این خدمات بعضاً محروم‌اند نیز به‌منظور بهره‌مند شدن از آنها به زنجان مراجعه می‌کنند. از طرفی، اکثر بیمارستان‌های زنجان را بخش دولتی اداره می‌کند که این خود عامل ترغیب‌کننده برای مراجعه اهالی نقاط محروم‌تر منطقه به‌منظور استفاده از امکانات درمانی ارزان‌قیمت این شهر است.

مدل‌های مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی (بیمارستان) با استفاده از GIS

می‌دانیم که مدل نمادی از واقعیت است و معمولاً مدل مهم‌ترین ویژگی‌های وضعیت دنیای واقعی را به صورتی ساده و کلی، بیان می‌دارد (حکمت‌نیا و دیگران، ۱۳۸۵، ۲۹). درواقع مدل برداشتی است از واقعیت که برای توضیح مفاهیم و تقلیل پیچیدگی جهان به نحوی که قابل درک باشد و ویژگی‌های آن به راحتی مشخص می‌شود، به کار می‌رود (لی، ۱۳۶۶، ۸). اگر چه تنها با استفاده از مدل‌ها نمی‌توان به تجزیه و تحلیل سیستم واقعی دست پیدا کرد، ولی به مثابه ابزاری مستقیم و قانونمند برای درک بهتر پدیده‌های جغرافیایی و سیستم واقعی و پیش‌بینی آنها، کمک فراوانی می‌کنند (حکمت‌نیا و دیگران، ۱۳۸۵، ۳۱). درواقع منظور از مدل‌های مکان‌یابی، مجموعه‌ای از اصول است که با توسل به آن امکان بهینه‌سازی فعالیت‌های خدماتی و یا صنعتی (نقطه منطبق بر حداکثر سود و یا کمترین هزینه) تبیین می‌شود (یکانی فرد، ۱۳۸۰، ۱۶). سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تکنیکی کمی در تصمیم‌گیری‌ها، تعیین روندها و مکان‌یابی است که در مطالعات مربوط به مکان و سطوح مختلف برنامه‌ریزی به کار گرفته می‌شوند. رویکرد به سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی امروزه از جمله کاراترین شیوه‌ها برای ارتقای سیاست‌گذاری‌ها و نیز بهبود برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های شهری به‌شمار می‌رود (ویلیامز، ۱۳۷۶، ۹). در پژوهش حاضر از دو مدل برای مکان‌یابی بهینه مراکز بهداشتی و درمانی (بیمارستان) استفاده شده است که با توجه به اهمیت آن، در ادامه به توضیح اجمالی هر یک از آنها پرداخته می‌شود.

تحلیل شبکه در تعیین شعاع عملکردی و توزیع فضایی بیمارستان‌ها

اصولاً برای مشخص کردن شعاع عملکردی و توزیع فضایی هر یک از بیمارستان‌های موجود در منطقه مورد مطالعه (نقاط عرضه خدمات) و نقاط تقاضای خدمات از آنالیز عملیات پیدا کردن محدوده خدماتی^۱ استفاده شده، که از اهداف این پژوهش نیز بوده است. نتایج حاصل از تعیین تحلیل شعاع عملکردی بیمارستان‌های موجود در محدوده مورد مطالعه

شکل ۴. شعاع یوشش دهی بیمارستان‌ها در شهر زنجان

با توجه به موضوع این مقاله که مکان‌یابی و توزیع فضایی مراکز خدمات بهداشتی - درمانی (بیمارستان‌ها) در شهر زنجان است، لازم است این فضاها با توجه به معیارها و شاخص‌های دقیق کاربری اراضی مورد بررسی قرار گیرند. برای چنین ارزیابی‌ای، اطلاعات توصیفی نظیر تعداد جمعیت و تعداد خانوار و همچنین اطلاعات مکانی شامل موقعیت بیمارستان‌ها در منطقه مورد مطالعه و تمام کاربری‌های تأثیرگذار در این مراکز نظیر کاربری‌های صنعتی و کارگاهی، فضای سبز و نظایر اینها تهیه گردید و با استفاده از توانمندی‌های تکنیک GIS به لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز تحلیل و تبدیل شد، و سپس تأثیرات متقابل هر کدام از پارامترها در مکان‌یابی کاربری مراکز درمانی مورد سنجش قرار گرفت. تلفیق لایه‌های اطلاعاتی بدون در نظر گرفتن اهمیت هر لایه در مکان‌یابی نمی‌تواند ارزش واقعی لایه‌های اطلاعاتی را در تلفیق نهایی دخالت دهد، زیرا واحدهای دارای ارزش متفاوت در ارزش واحد قرار می‌گیرند، در حالی که هر کدام از این لایه‌ها درجه اهمیت خاصی در مکان‌یابی بیمارستان‌ها دارند. به همین خاطر روش وزن‌دهی برای منظور کردن اهمیت متفاوت لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفت. البته تعیین وزن لایه‌ها نسبی است و وزن کل لایه‌های اطلاعاتی

برابر ۱۰۰ خواهد بود. لایه‌های هشت‌گانه مورد استفاده برای مکان‌یابی بیمارستان و وزن‌های اعمال شده برای هر لایه در جدول ۳ آمده است.

هریک از لایه‌های هشت‌گانه و چگونگی کارکرد، تهیه و تعیین آنها و نقشی که در تحلیل و مکان‌یابی بهینه مراکز بهداشتی و درمانی دارند به تفکیک در ادامه مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۳. لایه‌های شاخص همپوشانی و وزن‌دهی آنها

ردیف	لایه‌های اطلاعاتی استفاده شده در تحلیل	وزن نسبی
۱	سازگاری اراضی	۱۵
۲	نزدیکی به مرکز مناطق	۱۰
۳	نزدیکی به مراکز آتش‌نشانی	۱۰
۴	دسترسی به شبکه‌های ارتباطی درجه یک	۱۵
۵	فاصله از کارگاه‌های صنعتی موجود	۱۰
۶	نزدیکی به پارک‌های منطقه‌ای	۱۰
۷	شیب منطقه	۲۰
۸	فاصله از مرکز محله‌ها	۱۰
جمع		۱۰۰

منبع: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۶

الف) لایه سازگاری اراضی شهر (مناسبت و همجواری کاربری‌ها)

سازگاری به معنی وجود همخوانی، هماهنگی و عدم مزاحمت بین دو نوع کاربری شهری است، که در زمرهٔ مراحل ارزیابی و تحلیل مکانی کاربری‌های شهری به‌شمار می‌آید. از دیدگاه شهرسازی 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. براساس ماتریس سازگاری کاربری‌ها از نظر چگونگی سازگاری ممکن است حالت‌های زیر را داشته باشند: الف) کاملاً سازگار؛ ب) نسبتاً سازگار؛ ج) بی‌تفاوت؛ د) نسبتاً ناسازگار؛ و هـ) کاملاً ناسازگار (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ۱۱۰). کاربری‌های موجود در شهر زنجان نیز براساس ماتریس سازگاری به پنج کلاس تقسیم گردید و میزان سازگاری کاربری‌ها با یکدیگر براساس نقشه کاربری اراضی شهر و در برخی موارد با مشاهدات میدانی تعیین و طبقه‌بندی شدند. در نقشه تهیه شده، مشخص گردید که کاربری‌های سازگار اغلب زمین‌های خالی و باغ‌های اطراف شهر را در بر می‌گیرد. در جدول ۴ سازگاری هر یک از کاربری‌ها با یکدیگر در شهر زنجان نشان داده شده است.

ب) لایه مراکز مناطق شهری

از نظر توزیع فضایی - کالبدی نسبت فضای سکونت و اشتغال با دارا بودن ۱۳۵۰۰ الی ۱۸۰۰۰ خانوار با دامنه نوسان شعاع دسترسی ۱۲۵۰ الی ۱۴۵۰ متر تعریف شده است. عنصر شاخص منطقه از نظر واحد درمانی، بیمارستان است (زیاری، ۱۳۸۱، ۶۵). درواقع هر منطقه شهری از ۴ ناحیه شهری شکل می‌گیرد (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ۳۲). تقسیم‌بندی

مناطق شهر زنجان براساس طرح تفصیلی شهر در سال ۱۳۶۴ به‌وسیله مهندسين مشاور شارمند صورت گرفته که هم‌اکنون نیز مناطق ۴ گانه شهر اساس تقسیم‌بندی منطقه‌ای شهر زنجان است. با توجه به هدف پژوهش (مکان‌یابی بهینه بیمارستان) خدمات‌دهی سریع و بموقع و همچنین توزیع عادلانه مراکز درمانی از اهداف و معیارهای مکان‌گزینی این‌گونه کاربری‌ها محسوب می‌شود. بنابراین با دور شدن از مراکز مناطق، ارزش زمین برای احداث بیمارستان کاهش می‌یابد. پس از بررسی‌های انجام شده از وضعیت بیمارستان‌های موجود در شهر زنجان، مشاهده شد که پراکنش این مراکز در سطح مناطق ۴ گانه شهر یکسان نیست. برای مثال، در حالی که در منطقه یک بیمارستانی وجود ندارد، در منطقه‌های ۲ و ۳ هر کدام ۲ بیمارستان وجود دارد. به همین خاطر، به‌منظور تحلیل‌های بعدی لایه مراکز مناطق شهری زنجان به تفکیک هر منطقه تهیه و تعیین گردید.

جدول ۴. کاربری‌های موجود در شهر زنجان براساس ماتریس سازگاری

نام کاربری	آموزشی	اداری	بهداشتی	تأسیسات شهری	تجاری	درمانی	زمین خالی	کشاورزی	فرهنگی	فضای سبز	کارگاه و صنعتی	مختلط	مذهبی	مسکونی	نظامی و انتظامی	ورزشی	گورستان	نسبت‌های سازگاری به لحاظ وزن عددی
آموزشی	۹	۳	۹	۴	۹	۱	۹	۵	۹	۹	۱	۳	۷	۹	۱	۹	۱	کاملاً سازگار ۹
اداری	۳	۹	۵	۱	۳	۹	۹	۵	۵	۷	۱	۷	۵	۳	۹	۵	۳	نسبتاً سازگار ۷
بهداشتی	۹	۵	۹	۱	۷	۹	۹	۷	۳	۹	۱	۳	۹	۹	۵	۳	۱	بی تفاوت ۵
تأسیسات	۳	۱	۱	۹	۳	۱	۹	۳	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۳	۱	۳	نسبتاً ناسازگار ۳
تجاری	۹	۳	۷	۳	۹	۳	۹	۵	۵	۷	۳	۷	۷	۷	۳	۷	۱	کاملاً ناسازگار ۱
درمانی	۱	۹	۹	۱	۳	۹	۹	۹	۳	۷	۱	۳	۳	۱	۹	۳	۱	
زمین خالی	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	
کشاورزی	۵	۵	۷	۳	۵	۹	۹	۱	۹	۷	۹	۷	۵	۵	۵	۳	۵	
فرهنگی	۹	۵	۳	۱	۵	۳	۹	۱	۹	۹	۱	۳	۷	۷	۷	۷	۱	
فضای سبز	۹	۷	۹	۱	۷	۷	۹	۹	۷	۹	۱	۷	۷	۹	۷	۹	۱	
صنعتی	۱	۱	۱	۱	۳	۱	۹	۹	۱	۱	۹	۱	۱	۱	۱	۱	۳	
مختلط	۳	۷	۳	۳	۷	۳	۹	۷	۳	۷	۱	۹	۵	۵	۵	۳	۱	
مذهبی	۷	۵	۹	۳	۷	۳	۹	۵	۷	۷	۱	۵	۹	۹	۳	۳	۱	
مسکونی	۹	۳	۹	۳	۷	۱	۹	۵	۷	۷	۱	۵	۹	۹	۳	۷	۱	
نظامی	۱	۹	۵	۳	۳	۹	۹	۵	۷	۷	۱	۵	۳	۳	۳	۵	۱	
ورزشی	۹	۵	۳	۱	۷	۳	۹	۳	۷	۷	۱	۳	۳	۷	۵	۹	۱	
گورستان	۱	۳	۱	۳	۱	۱	۹	۵	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۹	

منبع: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۶

ج) لایه فاصله تا ایستگاه‌های آتش‌نشانی

نزدیکی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی به دلیل امکانات خدمات‌رسانی سریع‌تر این کاربری در موقع حوادث غیرمترقبه و مواقع بحرانی و حساس مانند آتش‌سوزی، جنگ، زمین‌لرزه و نظایر اینها امتیازی مهم به حساب می‌آید در کاربری‌های خدمات درمانی مانند بیمارستان، به خاطر وجود تعداد زیادی از بیماران و پرسنل بیمارستانی در آن، نزدیکی به مراکز و ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای آن امری حیاتی و مهم است. در شهر زنجان سه ایستگاه آتش‌نشانی وجود دارد. براساس فاصله استاندارد ۱۰۰۰ متر (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ۶) هیچ‌کدام از ایستگاه‌ها شرایط مناسبی ندارند و در صورت بروز حوادث مانند آتش‌سوزی و جز اینها این مورد می‌تواند مشکل‌ساز شود.

د) لایه دسترسی به شبکه‌های ارتباطی درجه یک

دسترسی جغرافیایی، به‌طور سنتی با اندازه‌گیری، که مبتنی بر نزدیک‌ترین فاصله به مرکز درمانی است، تبیین می‌شود (Perry, 2000, 1178). براساس تحقیقات متعددی که در زمینه بررسی رفتارها انجام شده است، نزدیکی به مرکز درمانی و تأثیر فاصله بر سفر بیمار به مراکز درمانی نشان‌دهنده این است که دسترسی فیزیکی به مراکز خدمات درمانی یکی از عمده‌ترین عواملی است که انتخاب بیمار را برای گزینش مرکز درمانی متأثر می‌سازد (Tanser, 2001, 826). به هر حال رساندن بموقع بیماران به این مراکز، دارای اهمیت حیاتی است و در این صورت، احتمال بالا رفتن آسیب جانی بیماران کاهش می‌یابد (عزیزی، ۱۳۸۳، ۱۳۳). معمولاً نزدیکی و مجاورت بیمارستان‌ها به دسترسی‌های درجه یک برای خدمات‌رسانی بهترین گزینه است و دسترسی‌های محلی پایین‌ترین ارزش را دارند. بر این اساس گرچه تمام بیماران‌های شهر زنجان به راه‌های شریانی درجه یک دسترسی دارند، ولی بیمارستان‌های شفیعیه و شهید بهشتی و ارتش به دلیل واقع شدن در خیابان‌های کم‌عرض، پرتراфик و مرکزی شهر، دارای مشکلاتی چون عدم دسترسی سریع و بموقع و آلودگی صوتی ناشی از ترافیک خودروها و در نتیجه برهم خوردن آرامش بیماران‌اند.

ه) لایه حریم کارگاه‌ها و صنایع

اغلب کارگاه‌ها و صنایع سبک و سنگین به دلیل ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، موجب سلب آرامش و ایجاد استرس برای بیماران می‌شود. به‌علاوه، وجود این کاربری‌ها باعث آلودگی محیط زیست می‌گردد. بنابراین رعایت حریم در این‌گونه کاربری‌ها امری ضروری است. براساس جدول ۱ حداقل فاصله از کارگاه‌های صنعتی مزاحم ۱ کیلومتر است. درواقع با فاصله گرفتن از کارگاه‌های صنعتی بر وزن و ارزش کاربری بیمارستان اضافه می‌شود. براین اساس، در قسمت‌های مرکزی، جنوبی و غربی شهر زنجان به‌دلیل وجود کارگاه‌های چاقوسازی و صنایع دستی و نیز وجود صنایع سبک و سنگین نظیر کارخانه‌های سرب و روی و ایران ترانسفو و مانند اینها، در نظر گرفتن حریم برای این کاربری به‌منظور کاهش مشکلات، بسیار با اهمیت است.

و) لایه نزدیکی به پارک‌های منطقه‌ای

پارک‌های شهری فضاهایی هستند دارای جنبه‌های تفریحی فرهنگی و زیست‌محیطی، که خدمات‌رسانی به مناطق مختلف شهر را به عهده دارند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۰، ۲۹).

پارک در مقیاس منطقه در یک بخش از شهر واقع می‌گردد و مساحت آن حداقل ۸ هکتار و یا دو برابر اندازه پارک در مقایسه ناحیه در نظر گرفته می‌شود و طبق استاندارد، مراجعه‌کننده می‌تواند از دورترین نقطه منطقه با وسیله نقلیه در مدت زمانی کمتر از یک‌چهارم ساعت یا بیشتر خود را به پارک منطقه برساند (مجنونیان، ۱۳۷۴، ۷۳-۷۲). لذا نزدیکی به پارک‌های شهری و فضای سبز مزایایی نظیر جلوگیری از آلودگی صوتی و آلودگی هوا، ایجاد آرامش مکانی برای استراحت بیماران و همراهان بیمار و مانند اینها دارد. در سطح شهر زنجان بیمارستان‌ها به دلیل واقع شدن در قسمت‌های مرکزی از لحاظ دسترسی به فضای سبز و پارک‌های شهری دارای مشکل اند - خصوصاً بیمارستان‌های امام حسین و شهید بهشتی، که از این لحاظ وضعیت مناسبی ندارند.

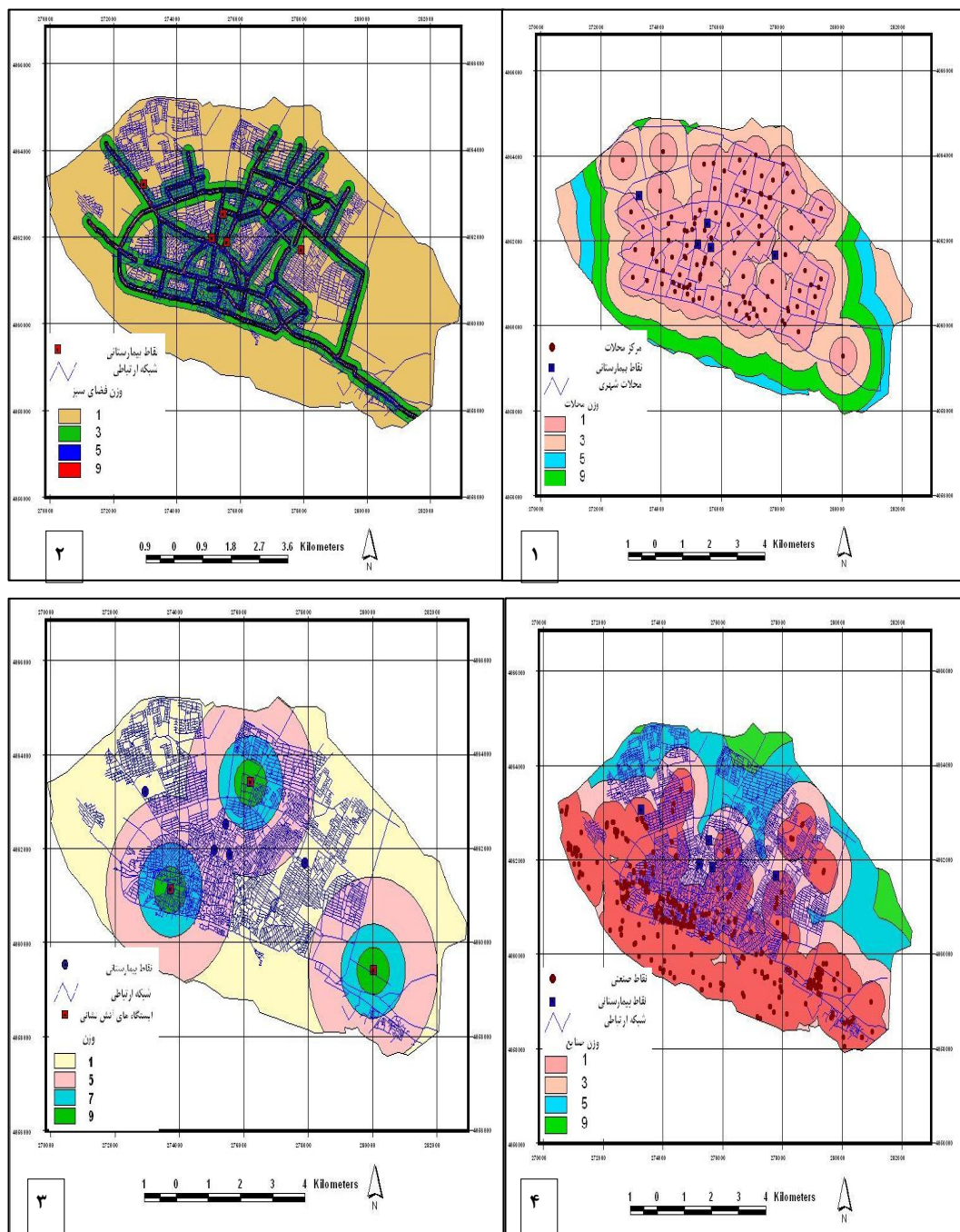
ز) لایه شیب

یکی دیگر از معیارهای طبیعی در مسائل شهرسازی و مکان‌گزینی کاربری‌هایی که عمدتاً، هم به لحاظ نظری و هم در عمل کمتر مورد توجه واقع می‌شود، نقش شیب زمین در احداث راه‌ها، سیمای شهرها، ارتفاع ساختمان‌ها و بالاخره دید و منظر شهری است (شیعه، ۱۳۷۶، ۲۰۰). بنابراین تجزیه و تحلیل شیبی که به‌منظور اطمینان از وارد کردن حداقل مزاحمت انجام می‌شود، بخشی از اطلاعات حیاتی فرایند برنامه‌ریزی زمین است (بیر و دیگران، ۱۳۸۱، ۸۰-۷۹). تجزیه و تحلیل شیب شهر زنجان نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از شهر بین شیب‌های ۸-۰ درصد قرار گرفته است که البته از این لحاظ مراکز درمانی و به‌ویژه بیمارستان‌ها، نظیر بیشتر کاربری‌های شهر، دارای وضعیت مناسبی هستند.

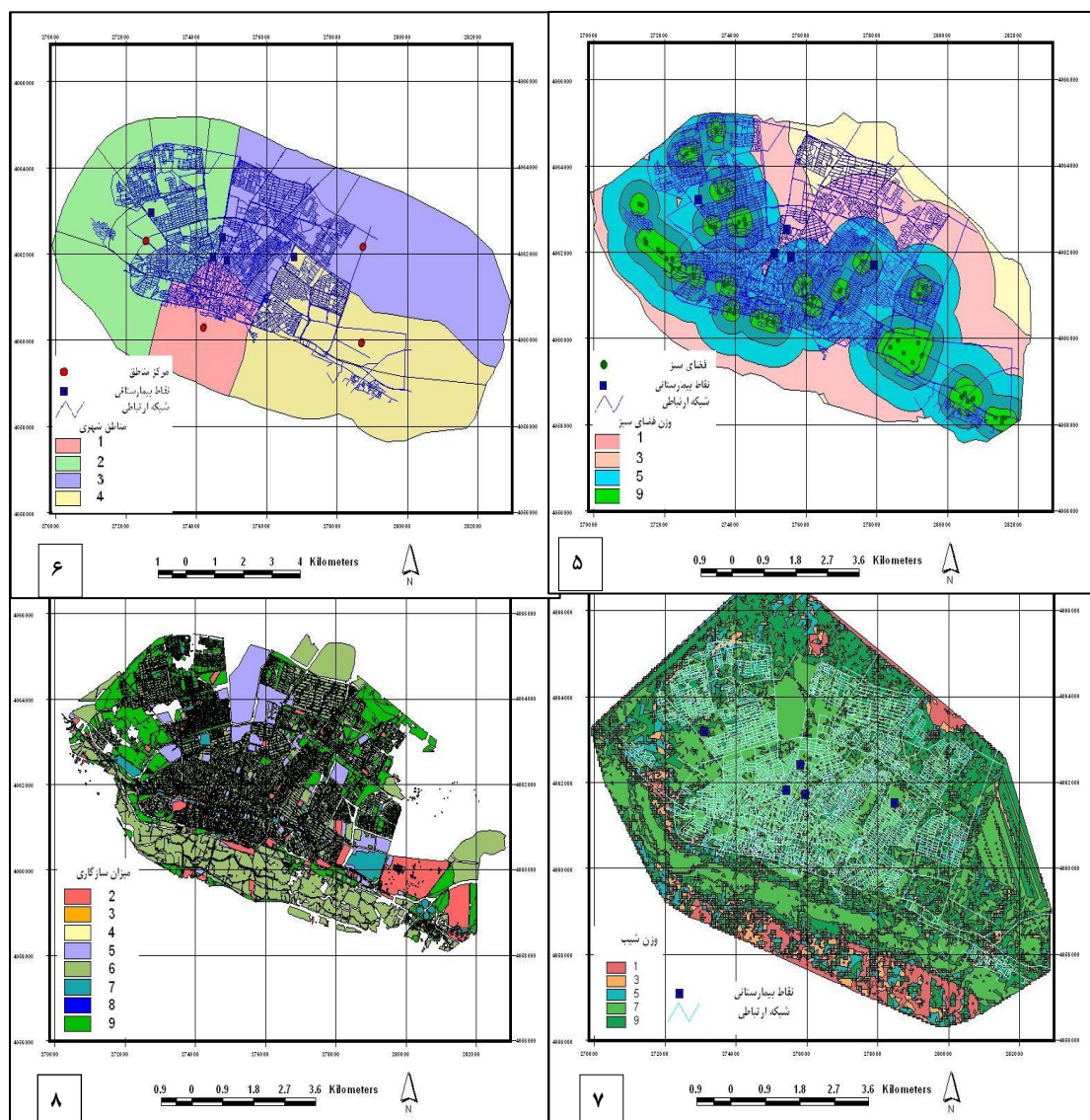
ح) لایه مرکز محله‌های مسکونی

محله معمولاً از نظر کالبد، سکونت و اشتغال ۷۰۰ الی ۱۲۵۰ خانوار با دامنه نوسان شعاع دسترسی پیاده ۳۰۰ الی ۳۷۵ متر (۴ تا ۵ دقیقه پیاده) تعریف شده است که با عنصر شاخص فرهنگی مسجد و آموزشی دبستان مشخص می‌شود (زیاری، ۱۳۸۱، ۵۰). برای ترسیم نقشه مرکز محله‌ها نیز با استفاده از بسط دهنده Xtools، سطوح محله‌ها به نقطه (مرکز هر محله) بدل گردیده، و سپس حریم نقاط با استفاده از محیط Spatial Analysis تعریف شده‌اند.

براساس جدول ۱، حداکثر فاصله خدمات درمانی تا محله‌های مسکونی ۲ کیلومتر است که با دور شدن از مراکز محله‌های مسکونی بر وزن و ارزش زمین برای احداث بیمارستان افزوده می‌شود، چرا که نزدیکی بیمارستان به محله‌های مسکونی از نظر روحی و روانی برای ساکنان محله‌ها نامناسب است. از نظر چگونگی سازگاری نیز این دو کاربری با یکدیگر ناسازگارند و این خود از ارزش زمین‌ها می‌کاهد. شایان ذکر است که در صورت دور شدن بیش از حد و فاصله گرفتن از محله‌های مسکونی و جمعیت استفاده‌کننده از این کاربری، مشکلات دوچندان خواهد شد.



شکل ۵. نقشه همپوشانی لایه‌های هشت‌گانه شهری زنجان



عنوان نقشه‌های مورد استفاده:

- | | | | |
|----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------|
| ۱- لایه مرکز محله‌ها | ۳- لایه ایستگاه‌های آتش نشانی | ۵- لایه پارک‌ها | ۷- لایه شیب |
| ۲- لایه شبکه ارتباطی | ۴- لایه مراکز صنعتی | ۶- لایه مناطق شهری | ۸- لایه سازگاری اراضی |

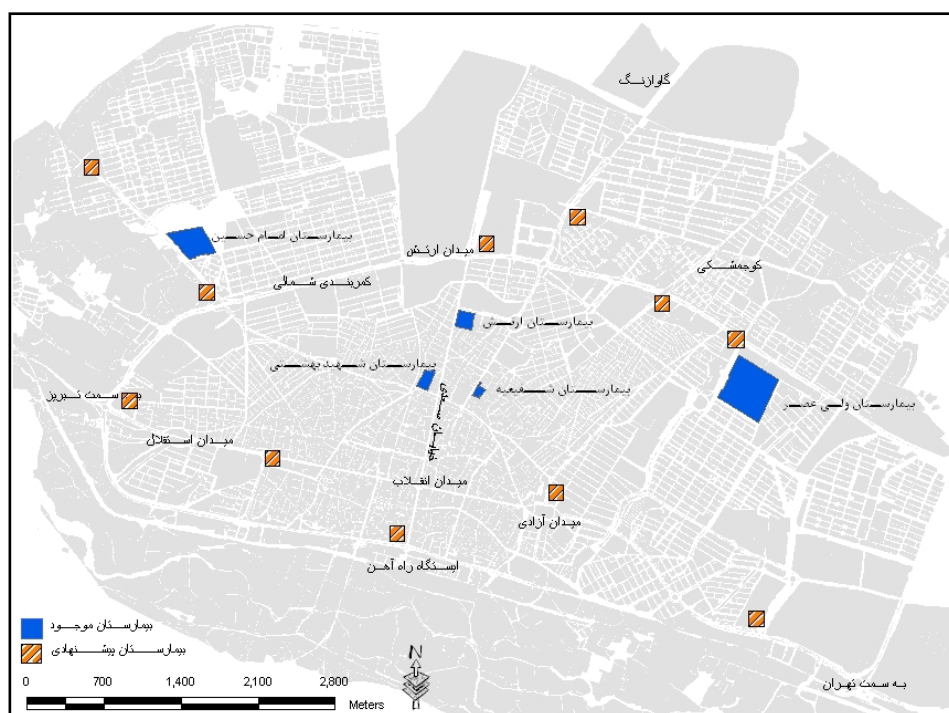
شکل ۵. نقشه همپوشانی لایه‌های هشت‌گانه شهری زنجان (ادامه)

نتایج و راهبردها

یافته‌های حاصل از این تحقیق نشان داد که، با توجه به اینکه در انتخاب مکان بهینه برای احداث مراکز خدمات بهداشتی و درمانی پارامترهای زیادی دخیل‌اند، لذا تئوری‌های مکان‌یابی سنتی قادر به ترکیب تمامی این پارامترها در فرایند مکان‌یابی نیستند. از طرفی، همان‌گونه که در طول این پژوهش مشاهده گردید، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی،

با دارا بودن قابلیت‌های تحلیلی فراوان در زمینه تحلیل‌های فضایی - مکانی، امکان تجزیه و تحلیل انواع اطلاعات را فراهم می‌سازند و توان ترکیب کلیه پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی مراکز خدماتی را دارند. در این پژوهش نیز از توانایی‌های تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های مکان‌یابی گنجانده شده در نرم‌افزارهای GIS (وزن‌دهی به شاخص‌ها و تحلیل شبکه) استفاده شد و روش مناسبی در امر مکان‌یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی تشخیص داده شد. نتیجه این بررسی‌ها بیانگر آن است که در شهر زنجان احداث و مکان‌گزینی بیمارستان‌ها در شرایط موجود مطابق با معیارهای مکان‌گزینی نیست. این موضوع با بررسی نقشه‌های توزیع مکانی جمعیت، توزیع و پراکنش خدمات بهداشتی و درمانی در شهر زنجان، سرانه و جمعیت تحت پوشش هر بیمارستان با استفاده از مدل‌های ترکیبی و با بهره‌گیری از GIS، به‌خوبی نشان‌دهنده این نکته مهم است، به‌طوری‌که قسمت‌های جنوبی، جنوب غربی، جنوب شرقی و شمالی شهر که جمعیت بالایی دارند، فاقد امکانات و خدمات مورد نظر هستند. این در حالی است که ساکنان نواحی مرکزی و غربی شهر از این‌گونه خدمات بهره مناسب‌تری می‌برند.

پس از بررسی وضع موجود خدمات درمانی و کارکردهای وابسته به آن در شهر زنجان و همچنین بررسی مدل‌های مکان‌یابی و به‌خصوص لایه‌های شاخص همپوشانی وزن‌ها و چگونگی آنها در شرایط فعلی، به تلفیق و ترکیب داده‌ها پرداخته شد و پس از تلفیق لایه‌ها، برای هر یک از آنها نقشه مستقل تهیه شد و در نهایت نقشه مناسب زمین برای احداث بیمارستان به‌دست آمد و مکان‌ها در ۳ وزن طبقه‌بندی شدند. در مرحله نهایی قسمت‌هایی از شهر که با وزن ۳ - یعنی بالاترین ارزش - نشان داده شده بود، به‌عنوان مناسب‌ترین مکان برای احداث بیمارستان تشخیص داده شد (در لایه‌های هشت‌گانه نیز بالاترین ارزش به مناسب‌ترین مکان‌ها در شکل ۴ اختصاص داده شده است).



شکل ۶. مقایسه وضع موجود و پیشنهادی توزیع فضایی مکانی بیمارستان‌ها در زنجان

از آنجا که حداقل فضای مورد نیاز برای احداث بیمارستان ۲۵۰۰۰ مترمربع است (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ۶۱)، قطعاتی که بیشترین نزدیکی را با این مساحت داشتند، از نقشه نهایی جدا شدند و با استفاده از بسط دهنده X tools مرکز سطوح مورد نظر به نقاطی تبدیل شد، که به این نقاط به همراه نقاط مربوط به بیمارستان‌های موجود روی نقشه شبکه ارتباطی شهر زنجان منطبق گردید و به عنوان نقشه مقایسه‌ای وضع موجود بیمارستان‌ها و نقاط بهینه برای احداث بیمارستان به دست آمد (شکل ۶). درخور ذکر است که نیاز کنونی شهر زنجان به بیمارستان با توجه به سرانه‌های شهری، حداقل ۷ بیمارستان است که مسئولان شهر می‌توانند از ۱۱ نقطه استخراج شده از GIS برای رفع کمبود در این بخش از خدمات استفاده کنند.

در پایان، با توجه به مطالعات انجام شده و نتایج نهایی حاصل از تحلیل و ارزیابی آن، راهکارهای ساماندهی بهینه و برنامه‌ریزی اصولی برای کاستن از مسائل و مشکلات ناشی از توزیع نامتعادل خدمات بهداشتی و درمانی (بیمارستان‌ها) در شهر زنجان شامل این موارد است:

۱. با توجه به نیاز شهر زنجان به احداث بیمارستان‌های جدید (با در نظر گرفتن سرانه‌های جمعیتی برای احداث هر بیمارستان)، براساس شکل ۵ مکان‌هایی برای احداث بیمارستان به عنوان مکان بهینه پیشنهاد گردید؛
۲. ضرورت وضع مقررات خاص مکان‌یابی بیمارستان‌ها و نظارت بر اجرای آن؛
۳. ضرورت ندادن مجوز تأسیس کاربری‌های ناسازگار در مجاورت فعالیت‌های درمانی؛
۴. ضرورت سرمایه‌گذاری در ایجاد واحدهای درمانی مناسب در سطح استان، به منظور کاستن از جابه‌جایی جمعیت از سایر نقاط به شهر زنجان؛
۵. نظارت و هدایت بیشتر شهرداری‌ها بر ساخت‌وساز مراکز درمانی در مکان‌های مناسب و پیشنهادی در شکل ۳؛
۶. بازنگری کلی در تهیه و اجرای طرح‌های جامع و تفصیلی در خصوص مکان‌یابی بهینه مراکز بهداشتی و درمانی؛ و
۷. استفاده بهتر و بیشتر از قابلیت‌های فراوان تکنیک GIS و تحلیل شبکه در برنامه‌ریزی مکانی مراکز خدمات درمانی و به کارگیری آن در بخش اورژانس (به منظور تعیین بهترین مسیر) و همچنین مدیریت بحران.

منابع

- Bakhshi Shahnaz, 2002, **The Localities of the Kermanshah City Parks by GIS**, M.A Dissertation, Tehran University.
- Beer, Ann, R. & Catherine Higgins, 2002, **Environmental Planning for Site Development**, Translated by Hossen Bahreyni and Keyvan Karimi, Tehran University Publication.
- PourMohammadi Mohammad Reza, 2003, **Urban Land Use Planning**, Samt Publication.
- Hekmatnia Hassan, and Mirnajaf Moosavi, 2006, **The Application of Model in Geography**, Focusing on Urban and Regional Planning, Elm e Navin e Yazd

Publication.

Darabi Sezar, 2005, **Investigation of Special Performance and Organizing the Distribution of Health Services, the case of Shiraz city**, M.A. Dissertation, Shiraz university.

Dargahi Hossein & Other, 2005, **Hospital Standards**, Tehran University Publication.

Razavian Mohammad Taghi, 2002, **Urban Land use Planning**, Monshi Publication.

Ziary Karamatolla, 2002, **Urban Land use Planning**, Yazd University Publication.

Planning & Management Organization, 2001, **The Green Spacial Criterions of Designing**.

Shah Ali Gafar, 2000, **The Spacial Distribution of Tehran Urban Health Services Centers**, Researches of Geography Quaternary, No. 38.

Shakoei Hossein, 1994, **The New Opinions in Urban Geography**, Samt Publication.

Shiye, Esmail, 2005, **An Introduction to Basis of Urban Planning**, Fifteenth Edition, Elm and Sanaat University Publications.

Salehi Rahman & Mansour Reza Ali, 2005, **The Spacial Organization of Educational Locations in Zanjan city by GIS**, Researches of Geography Quaternary, No. 52

The Revision design of Zanjan city, 2004, **The Housing & Urbanism Organization of Zanjan Province**.

Azizi Mansour, 2004, **The Usage of GIS in Localities**, Spacial Distribution & Network Analyzes of Health centers, Case of Mahabad, M.A. Dissertation, Tabriz University.

AliMohammadi Abbas & Farhad Almaspour, 2002, **The Usage of & Network Analyzes in Localities of Drugstores**, Case of six zone of Tehran city, Researches of Geography Quaternary, No. Winter.

Lee Cullen, 1987, **Models in Urban Planning**, Translated by Mustafa Abbas Zadegan, Elm and Sanaat University Publications.

Majnonian Henrico, 1995, **The Topics of Parks, Green Spacial & Promenades in Tehran City**, Tehran Municipality.

Messer Yan, 2003, **Impact of Remote Sensing & GIS in Management of Cities Futures**, Translated by Esmail Yousefi, Urban Management Quarterly, No. 15-16.

Iran Center of Statistic, 2006, **The Hosing & Population Republic Census**.

MosadeghRad, AliMohammad, 2002, **The Totally of Health Services Management**, Diba Publications.

Williams Jannatan, 1997, **Spacial Geographical Information**, Tehran city GIS Organization.

YakaniFard AhmadReza, 2001, **Principal of Localities Health Centers**, ShahrDariha Quaternary, No. 23.

Asefzadeh, Saeed, 2004, **Assessing The Need to Establish New Hospitals**, Journal of WHO, Vol. 2, No. 2, PP. 334 – 339.

- Perry, Baker, 2000, **Physical Access to Primary Health Care in Andean Bolivia**, Social Science & Medicine, Vol. 50, No 4, PP. 1177 – 1178.
- 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.
- Wolk –Musial, E. & Zagajewski, B., 1999, **Environmental Remote Sensing**, Remote Sensing of Environment Laboratory, Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw, Poland.