

## مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی (بیمارستان) با استفاده از روش AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: شهر سمنان)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۷/۱۲/۲۶

حمیدرضا جودکی\* (استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران)

### چکیده:

در اغلب شهرها عدم تخصیص متناسب فضا و جایابی بهینه عناصر خدماتی و کالبدی شهر، به ویژه بیمارستان و تعداد عوامل مؤثر در مکان‌یابی این مراکز، افزایش روزافزون مشکلات شهری و شهروندان را به دنبال داشته است. 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 بیمارستان و مشخص کردن نواحی محروم از این خدمات در شهر سمنان با توجه به استانداردها و ضوابط مکان‌یابی بیمارستان بوده است. در این تحقیق داده‌های مکانی از روی نقشه‌های رقوم 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 بیمارستان، لایه‌های مرتبط همچون سازگاری اراضی، نزدیکی به مرکز مناطق، جمعیت، دسترسی به شبکه‌های ارتباطی درجه یک، ضوابط طراحی، سرانه و استانداردها، شعاع دسترسی تهیه شد و در هر لایه کاربردهای مشخص گردید و با روی هم‌گذاری لایه‌های مذکور بر اساس الگوها و ضوابط مشخص، به تحلیل و بررسی آن پرداخته شد. سپس بر اساس مطالعات و نظرات متخصصان مرتبط فاکتورهای مؤثر در تعیین مراکز بهداشتی - درمانی انتخاب و با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به صورت زوجی با هم مقایسه و وزن هر یک محاسبه گردید. نهایتاً در محیط GIS تحلیل شده‌اند. در عین حال یافته‌های حاصل از این تحلیل نشان می‌دهد که نیاز کنونی شهر سمنان به مراکز بهداشتی با توجه به سرانه‌های شهری، حداقل ۳ بیمارستان است که برای رفع این کمبود از GIS استفاده گردید.

**واژه‌های کلیدی:** مکان‌یابی، بیمارستان، GIS، مدل AHP، سمنان.

\*نویسنده رابط: joodaki@iiu.ac.ir

**مقدمه:**

برنامه‌ریزی شهری به عنوان یک ابزار ارزشمند نقش بیشتری را در اراضی سازمان دهی و انتظام دادن به فعالیت و سکونت شهری عهده‌دار شده است. (خسروی، عباس، ۱۳۷۷، ص ۳۳) از جمله معضلاتی که در بسیاری از شهرهای ایران به‌وضوح می‌توان مشاهده کرد. استقرار نامناسب کاربریها خدماتی در سطح شهر و متناسب با اندازه‌های جمعیتی و عدم رعایت هم‌جواری حریم‌ها و... می‌باشد که این معضل می‌تواند بسیاری از نابسامانی‌های دیگر را در سطح شهر دامن بزند. (حسینی، علی، ۱۳۸۰، ص ۴) از آنجایی که ایجاد مراکز خدماتی جدید مستلزم صرف هزینه‌های زیادی می‌باشد و در نتیجه تعیین مکان بهینه این مراکز به نحوی که هم شهروندان از خدمات بهرمنند شوند خیلی مهم می‌باشد که دسترسی آسان، سریع و به موقع به آنها خیلی مهم می‌باشد (الماس پور، فرهاد، ۱۳۸۰، ص ۱).

در شهر سمنان، در حال حاضر رشد بالای جمعیت و عدم برنامه‌ریزی مناسب برای این جمعیت باعث شده که خدمات رسانی مناسب برای شهر صورت نگیرد و نابسامانی‌های در زمینه خدمات عمومی از قبیل درمانی دیده می‌شود. این پژوهش بر آن است تا مکانهای بهینه را برای استقرار فضاهای بهداشتی \_ درمانی در شهر سمنان مشخص کند. لذا جهت تعیین محل‌های دقیق و علمی از تلفیق سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روشهای وزن دهی تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است و در نهایت نیز از روش فازی برای بررسی نتیجه استفاده گردیده است.

**مبانی نظری:**

یکی از قوانین پهنه زیستی به ویژه در شهرها رعایت اصول تعادل فی مابین انسان و مکان است و توان مشخصی برای پذیرای جامعه دارد (خمر و همکاران، ۱۳۹۵) مکان‌یابی فرآیندی است که به ارزیابی یک محیط فیزیکی که تأمین کننده شرایط و پشتیبانی از فعالیت‌های انسانی است می‌پردازد. (وفادوست و همکاران، ۱۳۹۷) مکان‌یابی فرآیندی است که از طریق آن می‌توان بر اساس شرایط تعیین شده و با توجه به منابع و امکانات موجود بهترین محل مورد نظر برای یک فعالیت را تعیین کرد. مکان‌یابی تجزیه و تحلیل اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر کاربر است (اسکندری، ۱۳۸۹، ص ۴۰) مکان‌یابی و تخصیص مراکز خدماتی یک مسأله تصمیم‌گیری است بهترین مکان به معیارهای مانند فاصله مطلوب، ظرفیت مراکز خدماتی، تراکم جمعیتی، هزینه بهینه و غیره بستگی دارد. (عرب امیری و همکاران، ۱۳۹۲) به‌طور کلی می‌توان در مورد مدل‌های مکان‌یابی،

پس از کارهای صورت گرفته به وسیله فون تونن و لون هارد، سه دسته بندی مجزا به ترتیب زیر تعریف نمود:

الف- نظام مند کردن مسئله از زمان وبر تا دهه ۱۹۴۰.

ب- کاربرد مدل ها در بخش صنعت طی دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰.

ج- توسعه مدل ها در بخش عمومی و خدمات رسانی از دهه ۱۹۶۰ به بعد.

در دوره اول، توسعه نظری براساس نتایج هندسی بود و تحلیل با مشارکت رشته های علمی دیگر انجام شد. دوره دوم که به موازات پیشرفت کامپیوتر و امکان بهره گیری از گراف ها برای نمایش شبکه حمل و نقل و برنامه ریزی «۱ و ۰» بود و برای انتخاب یا عدم انتخاب مکان و شرایط و تسهیلات این فن آوری رخ داد منجر به مکان یابی صنایع و مراکز صنعتی شد. مقطع سوم که با افزایش عملیات در بخش خدمات دهی، ایجاد تسهیلات و عملیات در بخش عمومی و خدمات رسانی مقارن است، به معرفی معیارهای کارایی (به جز هزینه) به طور منفرد می پردازد و به ارزش گذاری شاخص های مختلفی که در مسئله مورد نظر مؤثرند و نیز برنامه های چند هدفی (Multi Objective Programs) منتهی می گردد. (جودکی، ۱۳۹۶، ص ۱۵). امروزه زندگی در شهرهای پیش از هر دوره دیگر وابسته به خدمات است و در این میان خدمات بهداشتی و درمانی به عنوان یکی از زیر ساخت های شهری در جهت توسعه نواحی مختلف مطرح بوده و هدف آن بالا بردن سطح سلامت و ازدیاد نیروی فعالیت افراد و طولانی کردن عمر و بالاخره پیشگیری از بروز شیوع بیماری و معالجه به موقع آنها است (رضوانی، ۱۳۸۰، ص ۲۳۷). از مهم ترین مراکز بهداشتی و درمانی بیمارستانها هستند که به طور مستقیم در تأمین سلامت شهروندان دخیل بوده و مسئولیت تأمین حفظ و ارتقاء سلامت افراد را در جامعه بر عهده دارند (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۷).

### پیشینه تحقیق:

- محمدی (۱۳۸۲) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به مکان یابی مراکز بهداشتی - درمانی در منطقه ۵ شهر تهران پرداخته است و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مراکز جدید بهداشتی - درمانی را در نواحی هفت گانه منطقه مذکور مکان یابی نموده است.

- فعلی و همکاران (۱۳۹۱) ضمن بررسی مشکلات مراکز بهداشتی - درمانی منطقه ۴ شهر شیراز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل همپوشانی به مکان یابی برای ایجاد مراکز جدید پرداخته اند. نهایتاً زمین های منطبق بر اساس تناسب احداث کاربری به ۴ گروه عالی،

خوب و متوسط و ضعیف تقسیم‌بندی کرده و گروه عالی و خوب را برای احداث مراکز بهداشتی و درمانی پیشنهاد داده‌اند.

-مجدی (۱۳۸۶) در پژوهش خود با استفاده از تجزیه و تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی اقدام به مکان‌یابی بیمارستان در شهر تبریز نموده است و مراکز بهینه را با ترکیب معیارها مختلف مشخص نموده است.

-تقی نژاد (۱۳۷۲) به مکان‌یابی بیمارستان در شهر تهران پرداخته است وی توزیع و پراکنش بیمارستان در مناطق شهر تهران را نامناسب نشان داده است به عنوان نمونه متراکم‌ترین منطقه جمعیتی تهران متراکم‌ترین منطقه بیمارستانی نمی‌باشد و مکان‌یابی عمده بیمارستان‌ها به طرف مرکز شهر است. کمبود تخت نسبت به جمعیت از جمله بررسی‌هایی است که این پژوهش به آن اشاره دارد. وی پیشنهادهایی را برای بهبود وضعیت آینده بیمارستان‌ها در شهر تهران داده است.

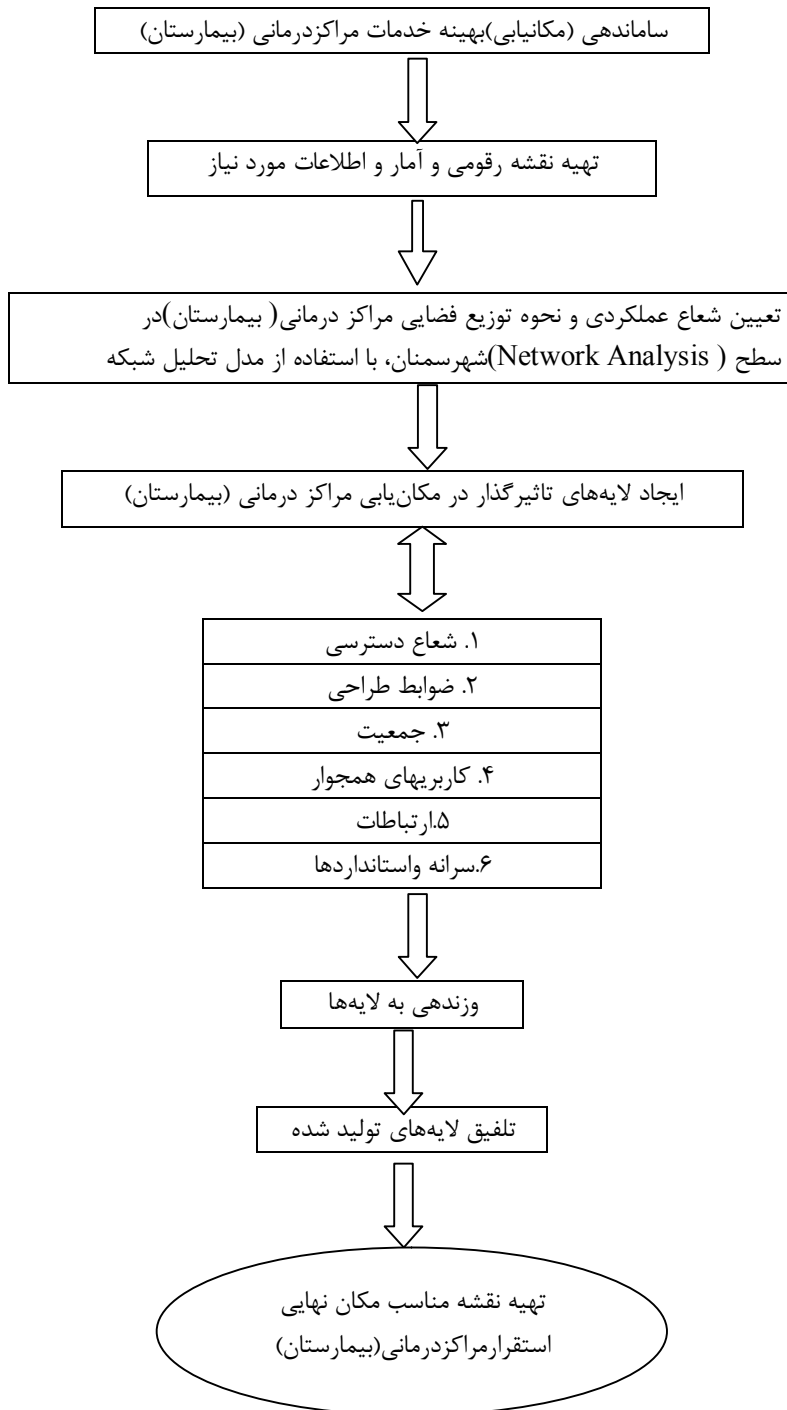
-آلبرت وهمکاران (۲۰۰۵) کاربرد GIS در پژوهش‌ها و تحقیقات مربوط به خدمات بهداشتی و درمانی را مورد توجه قرار دادند. بررسی‌های دیگر در زمینه کاربرد GIS در امر تحقیق خدمات بهداشتی و درمانی توسط فیبیز و لافیت (۱۹۹۵) کولی و همکاران (۱۹۹۵) لاو و لینداکویست (۱۹۹۵) گادلاند (۱۹۶۱) والش و همکاران (۱۹۹۷) پری و گسلا (۲۰۰۰) لوئو و وانگ (۲۰۰۳) کورتیس (۲۰۰۴) واراناکویدا و مسینا (۲۰۰۵) هیر و بارکوس (۲۰۰۷) نیز انجام گردیده است.

### روش تحقیق:

دیدگاه اصلی در روش تحقیق این مقاله، توصیفی تحلیلی و نوع آن کاربردی است. ابزاری که برای مدل سازی چنین است. در سال‌های اخیر روشن شده است که روش‌های بهره‌گیری از GIS تحلیلی به کار گرفته می‌شود، ابزار در کنار کاربرد مؤثر داده‌های رقومی جدید، قادر به بخشیدن حیات تازه‌ای در نظریه‌های مدل سازی GIS سیستم‌های و مبنای روشی، توسعه شهری در خط مشی‌های برنامه‌ریزی به شمار می‌آید (ولک - موسیال و زاگاجوسکی، ۱۹۹۹) که در این فرایند به کار گرفته شده، لایه بندی عوارض است. در هر طرح تحقیق دو جنبه اصلی وجود دارد:

- ۱- محقق باید دقیقاً مشخص کند چه چیزی را می‌خواهد کشف کند.
- ۲- محقق باید بهترین راه برای اجرای طرح را مشخص سازد. (ببی، ارل، ۱۳۸۵، ص ۱۹۱)

در این مطالعه سعی شده است تا برنامه‌ریزی برای محیط به صورت 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 در مرحله دوم بوده است. بدین منظور ابتدا با استفاده از مدل AHP در محیط نرم‌افزار GIS اطلاعات با استفاده از شعاع دسترسی استفاده کنندگان از این خدمات تعیین گردید؛ سپس برای هر یک از عوامل مؤثر در مکان‌یابی، Arc Map بهینه خدمات درمانی (بیمارستان) لایه‌ای ویژه تهیه شده و با روی هم گذاری لایه‌های مذکور بر اساس 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.



شکل ۱. مراحل انجام تحقیق، (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

## معیارها، استانداردها و ضوابط مکان‌یابی بیمارستان

اصولاً بر طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی (WHO) بیمارستان مؤسسه‌ای است که مراجعه کنندگان 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 نیازهای متنوع مردم محسوب می‌شود (آصف زاده، ۲۰۰۴، ۳۳۴-۳۳۹).

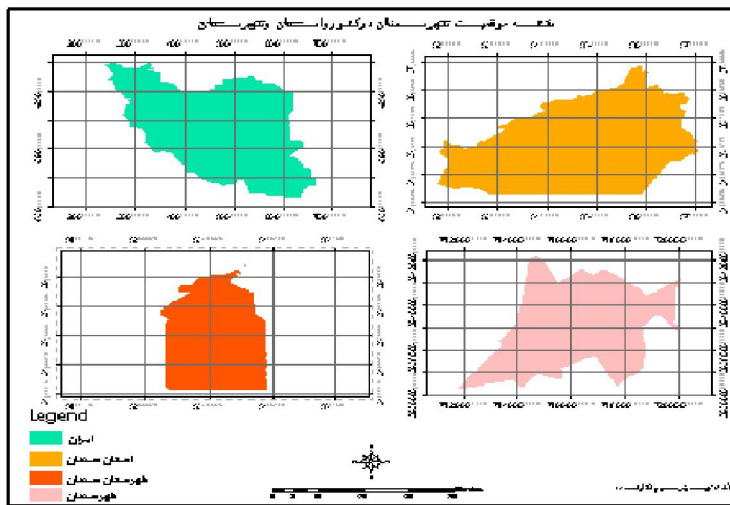
جدول شماره ۱: بیمارستان (در مقیاس منطقه)

عنوان	مشخصات بر اساس معیارهای عمومی
جمعیت سرویس دهنده	- حداقل ۱۰ هزار نفر خانوار - حداکثر ۱۴ هزار نفر خانوار - جمعیت زیر پوشش با ظرفیت ۳۰۰ تخت‌خواب ۱۰۰ 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 متر مربع و بطور کل به ازای 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 هر تخت اضافی از ۱۵۰ تخت به بالا ۵۰ متر مربع اضافه شود - حداقل قطعه تفکیکی برای بیمارستان ۲۵ هزار متر مربع می‌باشد.
نوع ارتباطات	- بر خیابانهای شریانی درجه ۱ قرار گیرد.
موقعیت معمول	- نزدیک مرکز منطقه شهری باشد.
ضوابط طراحی	- سطح کل زیر بنای طبقات از ۱۰۰ درصد کل زمین تجاوز نکند، حداقل سطح آزادی ۱۰ درصد کل زمین است. - حداکثر تعداد طبقات مجاز به استثنایی زیر زمین ۴ طبقه است - حداقل تعداد طبقات مجاز به استثنایی زیر زمین ۲ طبقه است - تعبیه آسانسور ضروری است - حداقل ۲۵ درصد از سطح کل قطعه زمین اختصاص به فضای سبز مخصوص بیماران - حداکثر فاصله تا محلات مسکونی دو کیلومتر - حداقل فاصله از کارگاههای صنعتی مزاحم یک کیلومتر - پیش بینی یک محل توقف به ازای هر ۱۰ تخت بیمارستانی - در حریم خیابانهای شریانی درجه یک قرار گیرد - در محل تولید سرو صدا نباشد و در اراضی مسطح ساخته شود.
اولویت سازگار	- همجوار با کاربریهای مرکز منطقه - همجوار با فضاهای سبز منطقه‌ای - نزدیکی به ایستگاه آتش نشانی

مأخذ: پور محمدی، محمد رضا / ۱۳۸۲/ص ۶۱

## موقعیت منطقه مورد مطالعه

شهر سمنان مرکز استان سمنان بوده که در حاشیه کویر و بردامنه‌های کم شیب جنوبی رشته کوه‌های البرز واقع شده است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۱۰۰ متر و دارای شیب عمومی شمالی، جنوبی می‌باشد و وسعت آن برابر با ۲۲۱۲۰ کیلومتر مربع است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سمنان، ۱۳۸۲، ص ۱۱). جمعیت شهر سمنان در سال ۱۳۹۵، ۱۸۵۱۲۹ نفر بوده است. (نقشه شماره ۱- موقعیت شهر را نسبت به استان و شهرستان و شهر نشان می‌دهد).



نقشه شماره ۱: موقعیت شهر سمنان نسبت به شهرستان، استان، کشور (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

## شهر سمنان و توزیع فضایی بیمارستان‌ها در آن

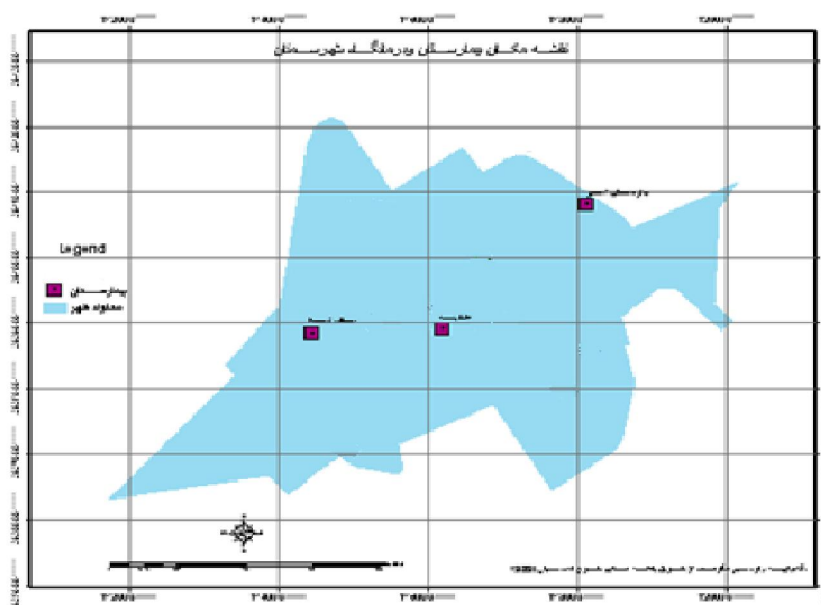
شهر سمنان در حال حاضر دارای ۳ بیمارستان بوده که با توجه به استانداردهای برنامه‌ریزی شهری در مورد بیمارستان که در جدول (۱) آمده، تعداد بیمارستان موجود نیاز شهروندان را برآورده نمی‌کند. لذا احداث بیمارستان‌های جدید در مناطق مختلف شهرستان ضروری می‌باشد. در شهر سمنان ۳ بیمارستان وجود دارد که دو بیمارستان زیر نظر دانشگاه علوم پزشکی (امیرالمومنین و فاطمیه) و یک بیمارستان تحت نظر تأمین اجتماعی (شفا) می‌باشد.



جدول ۲: بیمارستان‌های شهرسمنان ۱۳۹۷

نام بیمارستان	سال احداث	جمعیت تحت پوشش
امیرالمومنین	۱۳۶۷	۱۰۰۰۰۰
فاطمیه	۱۳۵۹	۱۰۰۰۰۰
شفا	۱۳۷۳	۱۲۰۰۰۰

مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷



نقشه شماره ۲: توزیع فضایی بیمارستان‌های شهرسمنان (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

### تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از شاخص هم پوشانی برای مکان‌یابی بیمارستان

با توجه به موضوع این مقاله که مکان‌یابی و توزیع فضایی بیمارستان در شهرسمنان 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 همچنین اطلاعات مکانی شامل موقعیت بیمارستان‌ها در منطقه مورد مطالعه و تمام کاربری‌های تأثیرگذار در این مراکز نظیر کاربری‌های صنعتی و کارگاهی، به لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز تحلیل و فضای سبز و نظایر اینها تهیه گردید و با استفاده از توانمندی‌های تکنیک GIS 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 100 خواهد بود. لایه‌های شش گانه مورد استفاده برای مکان‌یابی بیمارستان و وزن‌های اعمال شده برای هر لایه در جدول 3 آمده است.

هر یک از لایه‌های شش گانه 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: وزندهی به معیارها (بیمارستان)

۳	۰/۱۷۶	جمعیت
۱	۰/۳۸۹	شعاع دسترسی
۴	۰/۰۹۹	کاربریهای همجوار
۲	۰/۲۱۷	ضوابط طراحی
۵	۰/۰۶۶	نوع ارتباطات
۶	۰/۰۴۹	سرانه و استانداردها

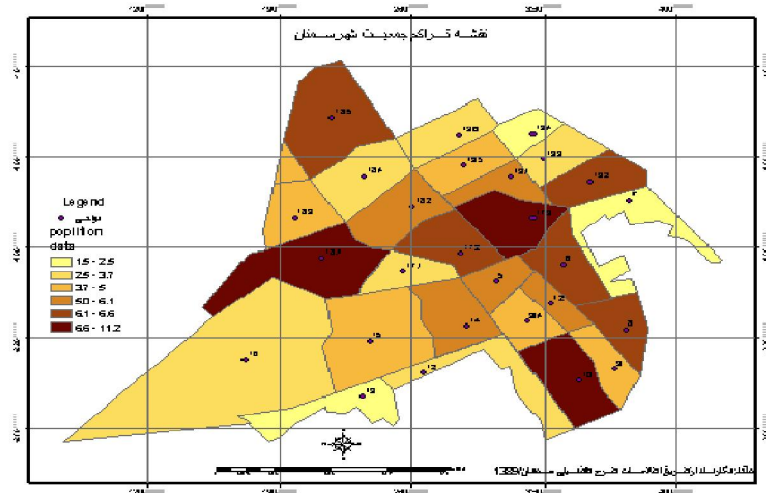
مأخذ: یافته‌های نگارنده

مهمترین معیارهای انتخاب شده به منظور مکان‌یابی مراکز بیمارستان در شهر عبارتند از:

#### ۱- تراکم جمعیت:

از مهمترین عوامل در تخصیص فضا و تأسیس کاربریهای مختلف خدمات رسانی شهری می‌باشد. عامل جمعیت باعث بهره‌وری مناسب‌تر از تأسیسات و تجهیزات شهری بوده و در عین حال مناطق فاقد این امکانات نیز نمی‌توانند عملکرد خدماتی خود را به نحو مناسبی انجام دهند زیرا در یک سیستم پویای شهری وجود نقص در یک قسمت باعث ایجاد کندی، وقفه و در مواردی اخلال در کل سیستم شهری می‌گردد.

در بررسی تراکم شهری جمعیت مناطق مختلف شهر را به مساحت هر منطقه تقسیم و در نهایت تراکم مناطق مختلف شهر را به دست می‌آوریم. غالباً تراکم شهر را به سه دسته مناطق پرجمعیت، مناطق با تراکم متوسط و مناطق با تراکم کم تقسیم می‌نمایند.



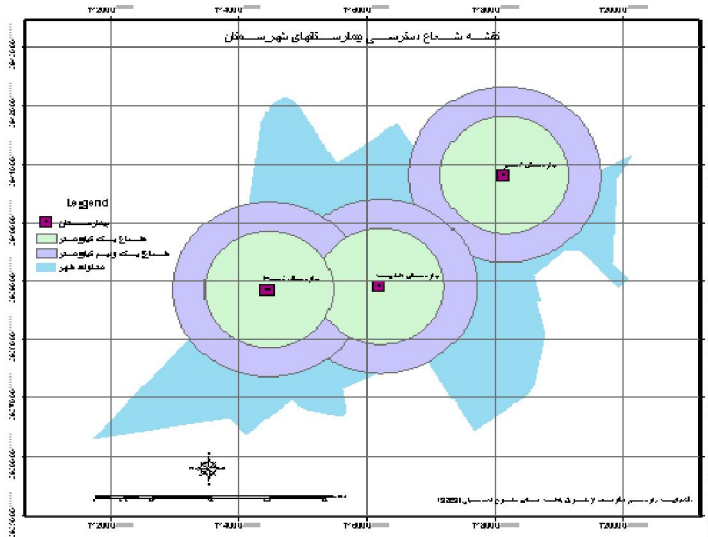
نقشه شماره ۳: تراکم جمعیت شهرسمنان (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

## ۲- شعاع دسترسی

در بحث شعاع دسترسی عوامل زیادی تأثیرگذار می‌باشند که از جمله آنان تراکم جمعیت و اندازه این فضاها می‌باشد شعاع دسترسی نمی‌تواند از مقدار مشخصی بالاتر باشد. زمان دسترسی نیز عامل مهمتری نسبت به مسافت می‌باشد و با توجه به ضوابط و معیارهای در نظر گرفته دسترسی بهتر است به صورت زیر باشد:

بیمارستان: فاصله تا محلات مسکونی ۱ - ۱/۵ کیلومتر

همچنین لازم به ذکر است که سر بالای تند نیز در میزان شعاع دسترسی تأثیرگذار می‌باشد که باید این عامل نیز در تعیین مقدار شعاع دسترسی مد نظر داشت (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ص ۶۰).



نقشه شماره ۴: شعاع دسترسی بیمارستانهای شهر سمنان (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

### ۳- هم‌جواری کاربریها

از کاربریهای که در مکان‌یابی واحدهای بهداشتی - درمانی شهر سمنان دخالت دارند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

- دسترسی به پارکها و فضای سبز
- رعایت فاصله از صنایع
- دسترسی به مراکز فرهنگی و مذهبی
- سهولت دسترسی به مراکز آموزشی
- رعایت فاصله از مراکز تجاری

کاربریهای سازگار با بیمارستان میتوان به فضای سبز و ایستگاه آتش نشانی اشاره نمود. کاربریهای ناسازگار با بیمارستان میتوان به کاربری مذهبی، صنایع، تجاری، اداری و... می‌باشد.

جدول شماره ۴: مشخصات مربوط به همجواری کاربری اراضی شهری

نام کاربری	همجواری مناسب	محدودیت همجواری	نزدیکی مناسب
بهداشتی درمانی	- همجواری با کاربری مسکونی، آموزشی، تجاری، فرهنگی و ورزشی، اداری تأسیسات حیاتی صنعتی و شبکه دسترسی سریع و فضای باز - همجواری با فضای باز سبز با حداکثر دسترسی ترافیک و مرکزیت شهری (بیمارستان)	- حداقل فاصله از کارگاههای صنعتی مزاحم ۱۰۰۰ متر - دوری از زمینهای ورزشی و حریم خیابان اصلی شهر (بیمارستان و مراکز بزرگ بهداشتی) - دوری از محل سرو صدا، انبارهای سوخت و مراکز تخلیه و بارگیری زباله	- نزدیکی به نقاط اسکان خانواده در مقیاس واحد پزشکی مستقل در مرکز بهداشت - حداکثر دسترسی به تأسیسات شهری بر خیابان اصلی، قرار گرفتن در اراضی مسطح

مأخذ: درخشان، حسین / ۱۳۷۸ / ص ۳۷

یکی از شیوه‌های مکمل در تحلیل و ارزیابی کاربریهای مختلف در سطح شهر در کنار و موازی با ارزیابی کمی، تحلیل کیفی کاربریهاست که معمولاً به منظور اطمینان خاطر از استقرار منطقی آنها رعایت تناسب لازم صورت می‌گیرد. در ارزیابی کیفی در شهر سمنان نسبت آنها به یکدیگر بر اساس ماتریس متداول سازگاری، بررسی می‌شود؛ تا از این طریق ویژگیهای کیفیتی کاربریها در سطح شهر را در ارتباط با مراکز بهداشتی - درمانی موجود به صورت جداول ماتریسی مورد سنجش قرارگیرد تا مکان‌یابی صحیح از این مراکز پیشنهادی بعمل آید.

### ماتریس سازگاری

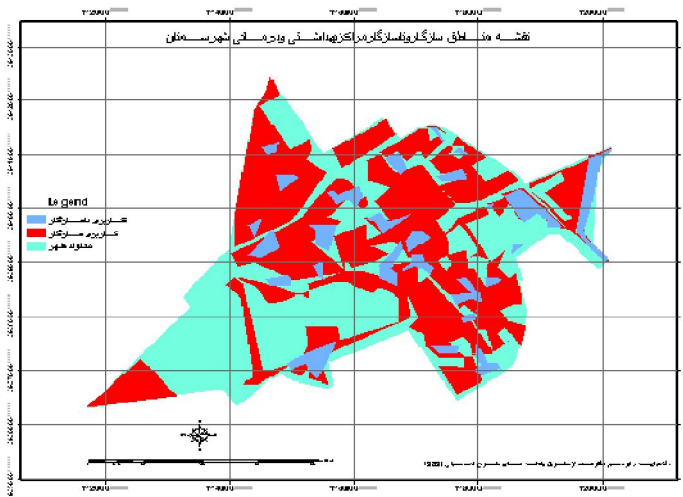
کاربریهای که در یک منطقه استقراری یابند نباید موجب مزاحمت و مانع اجرای فعالیتهای دیگرگردند. (پورمحمدی، ۱۳۸۵، ص ۱۱۰)

باتوجه به جدول ذیل قرار گیری مراکز بهداشتی و درمانی با کاربریهای کارگاه صنعتی و گورستان و تأسیسات شهری کاملاً ناسازگار می‌باشد که در قسمت معیار کاربریهای همجوار بطور مفصل توضیح داده شده است.

جدول ۵: کاربریهای موجود در شه‌رسمنان براساس ماتریس سازگاری

نام کاربری	کاملاً سازگار	نسبتاً سازگار	بی تفاوت	نسبتاً ناسازگار	کاملاً ناسازگار
آموزشی	✓				
اداری			✓		
بهداشتی	✓				
تأسیسات					✓
تجاری				✓	
درمانی	✓				
زمین خالی	✓				
کشاورزی				✓	
فرهنگی		✓			
فضای سبز	✓				
کارگاه صنعتی					✓
غیر مسکونی		✓			
مذهبی	✓				
مسکونی	✓				
نظامی و انتظامی			✓		
ورزشی		✓			
گورستان	✓				

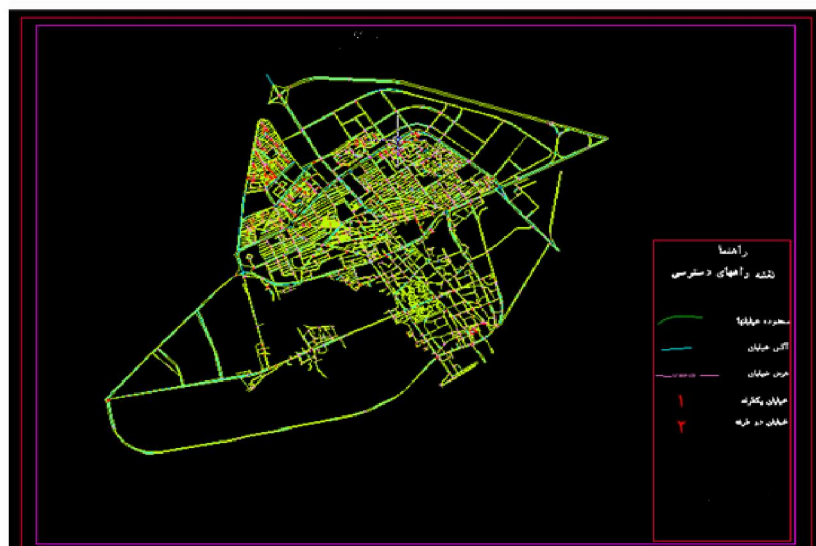
مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷



نقشه شماره ۵: مناطق سازگار و ناسازگار با کاربری بهداشتی و درمانی (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

## ۴- نوع ارتباطات:

معمولاً شبکه ارتباطی از مهمترین عناصر تشکیل دهنده شهر و محل اتصال و ارتباط فضاها و کاربریهای شهری یه یکدیگر به شمار می رود. شبکه های شهری یک شهر ارتباط تنگاتنگی بانوع کاربریها دارد(پورمحمدی، محمدرضا، ۱۳۸۱، ص ۱۸۹). که در ارتباط با بیمارستانها بهترین مکان بر خیابانهای شریانی درجه یک می باشد.



نقشه شماره ۶: شبکه ارتباطی شهرسمنان (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

فراینداعمال مدل AHP از طریق نرم افزار EC بصورت خلاصه آمده است:

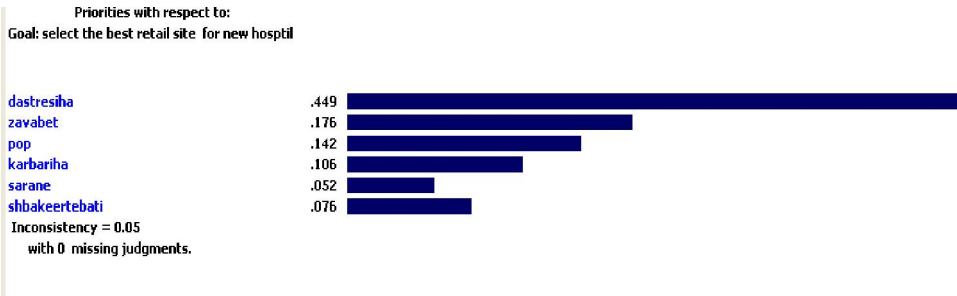
Priorities with respect to:  
Goal: select the best retail site for a new hospital

nahey1	.379	<div style="width: 37.9%;"></div>
nahey2	.289	<div style="width: 28.9%;"></div>
nahey3	.331	<div style="width: 33.1%;"></div>

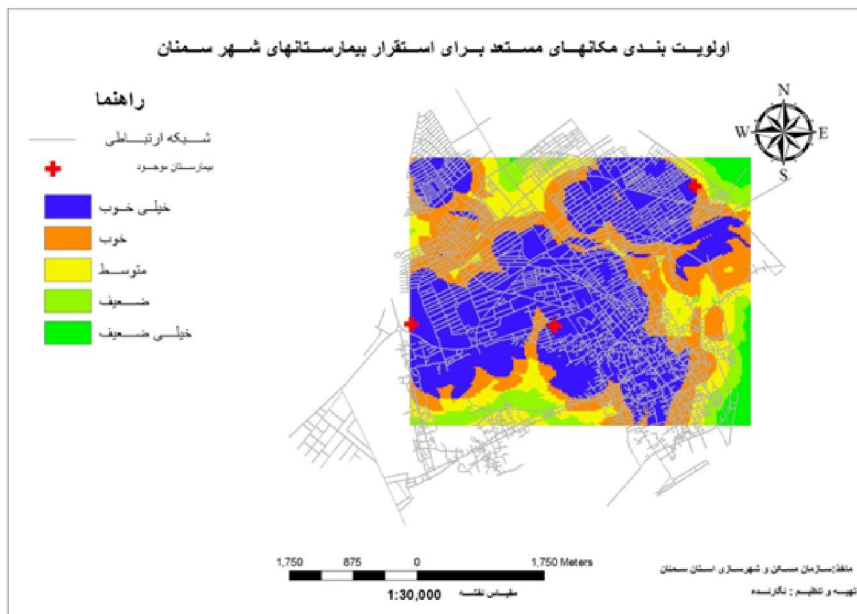
Inconsistency = 0.69  
with 0 missing judgments.

نمودار ۱: اطلاعات استخراج شده از معیارها در مورد بیمارستان در سه ناحیه شهرسمنان

مأخذ: نگارنده/۱۳



نمودار ۲: اطلاعات استخراج شده از مدل درمورد کل معیارهای بیمارستان ( مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

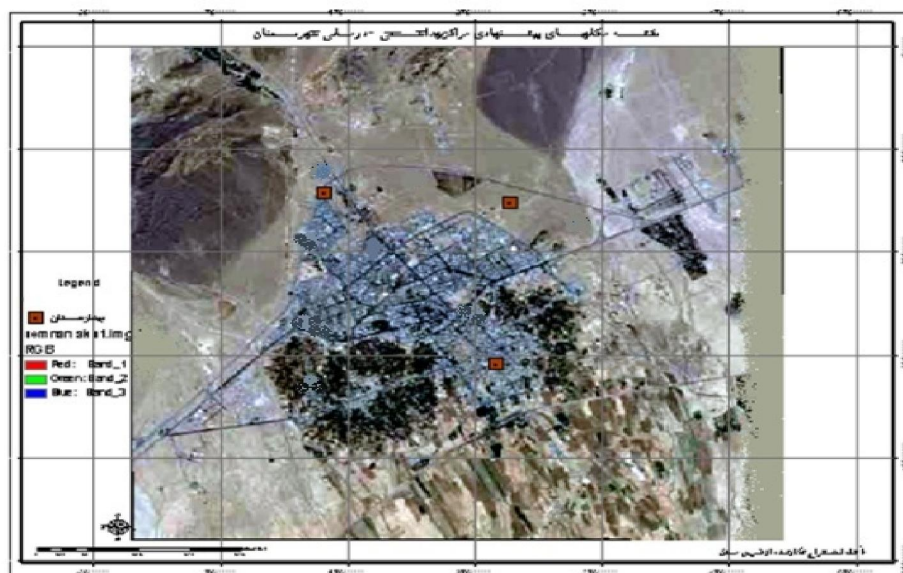


نقشه ۷: اولویت بندی مکانهای مستعد برای استقرار بیمارستانهای شهر سمنان ( مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

همانطور که از نمودارهای ۱ و ۲ برمی آید در مکانیابی بیمارستان ناحیه اشهرسمنان که تقریباً بافت قدیم را دربردارد. یک بیمارستان نزدیک میدان امام بطرف راه آهن پیشنهاد شده است. در ناحیه ۳ دومین سایت برای بیمارستان میباشد که شهرک الهیه و تعاون و مدیران و حتی زمینهای مسکن مهردر این شهر را در بر می گیرد و آخرسایت در ناحیه ۲ اشهرسمنان محدوده که در آن بیمارستان امیر و فاطمیه قرار دارد و قسمتی که نزدیک شهرک روزیه است سایت مناسب



بیمارستان می‌باشد. البته در این ناحیه ساخت بیمارستان سوانح و سوختگی نیز در حال اتمام می‌باشد (نقشه شماره ۷).



نقشه شماره ۸: مکان‌های پیشنهادی بیمارستان در سطح شهر سمنان (مأخذ: نگارنده/۱۳۹۷)

## 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 دخیلند، لذا تئوری‌های مکان‌یابی سنتی قادر به ترکیب تمامی این پارامترها در فرایند مکان‌یابی نیستند. از طرفی، همان گونه 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 که در نهایت به تعیین سایت‌های پیشنهادی از مراکز بیمارستان در شهر سمنان را ممکن ساخت.

## پیشنهاد‌های اجرایی:

با توجه به نیاز شهر سمنان به احداث بیمارستان با در نظر گرفتن سرانه جمعیتی برای احداث آن بر اساس نقشه مکان‌هایی برای احداث بعنوان مکان بهینه پیشنهاد گردید:

- ضرورت وضع مقررات خاص مکان‌یابی بیمارستانها و نظارت بر اجرای آنها
- ضرورت ندادن مجوز تأسیس کاربریهای ناسازگار در مجاورت فعالیت‌های درمان
- نظارت و هدایت بیشتر شهرداریها بر ساخت و ساز مراکز درمان در مکان‌های مناسب
- استفاده بهتر و بیشتر از قابلیت‌های GIS در برنامه‌ریزی مکانی مراکز خدمات درمانی و بکارگیری آن و همچنین مدیریت بحران.

## منابع و مأخذ:

- ۱- اسکندری، ح (۱۳۸۹) دانستنی‌هایی در پدافند غیر عامل و برنامه‌ریزی کاربری اراضی از دید پدافند غیر عامل، چاپ اول، تهران، انتشارات بوستان حمید، ۲۰۸ صفحه.
- ۲- الماس پور، ف (۱۳۸۰) کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل شبکه در مکانیابی داروخانه‌ها/پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۷۶ صفحه.
- ۳- بی، ا: (۱۳۸۵) / روش تحقیق در علوم اجتماعی / ترجمه رضا فاضل / جلد اول / انتشارات سمت، ۵۰۴ صفحه.
- ۴- پورمحمدی، م: (۱۳۸۲) / برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری / انتشارات سمت، ۱۶۶ صفحه.
- ۵- تقی نژاد، ج (۱۳۷۲)، نگرش بر مکان‌یابی بیمارستان‌های شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، ۲۲۴ صفحه.
- ۶- جودکی، ح (۱۳۹۶) مکان‌یابی کاربری‌های شهری و منطقه ای (نظریه‌ها، مدل‌ها و معیارها) انتشارات اندیشگاه فناوری‌های نوین، ۲۰۲ صفحه.
- ۷- حسینی، ع (۱۳۸۰) / ارزیابی کاربری‌های آموزشی در شهر تهران و ارائه الگوی مناسب مورد مطالعه منطقه ۱۵ شهرداری تهران / پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۹۳ صفحه.
- ۸- خسروی، ع: (۱۳۷۷) / تحول در مدیریت شهری / مجله پژوهش، پیش شماره دوم ۴۲-۲۸.
- ۹- خمر، غ، پاسبان عیسی نو، و (۱۳۹۷) کاربرد توابع منطق فازی به منظور مکان‌یابی آرامستان‌های شهر پارس آباد (استان اردبیل)، فصل نامه آمایش محیط، شماره ۴۰، ۴۳-۶۶.
- ۱۰- درخشان، ح: (۱۳۷۸) / تحلیل مناسب مکانی-فضایی کاربری اراضی شهری با استفاده از GIS / رساله دکترا، دانشگاه تهران، ۱۸۹ صفحه.
- ۱۱- رضوانی، م (۱۳۸۰) برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ اول، تهران، انتشارات منشی ۱۶۸ صفحه.
- ۱۲- رضوانی، م (۱۳۹۳)، بیمارستان چه سازمانی است و چگونه کار می‌کند، چاپ اول، تهران، جهاد دانشگاهی، ۲۰۵ صفحه.
- ۱۳- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سمنان (۱۳۸۲) سالنامه آماری.
- ۱۴- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سمنان (۱۳۷۷) برنامه توسعه شهرستان سمنان، مرکز آمار سمنان

۱۵- عرب امیری، م، رفیع پور، م، سعدی مسگری، م (۱۳۹۲) مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش نشانی با استفاده از الگوریتم کلونی مورچه مطالعه موردی شهر تهران، فصل نامه آمایش محیط، شماره ۲۳-۴۸، ۲۵.

۱۶- فعلی، م (۱۳۹۱)، مکان‌یابی مراکز بهداشتی - درمانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی؛ مقطع چهار شهر شیراز- چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، اردیبهشت ماه، دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۳۳-۴۴۷.

۱۷- محمدی، م (۱۳۸۲) ارزیابی و مکان‌یابی مراکز خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی؛ منطقه پنج شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه یزد ۱۷۷ صفحه.

۱۸- مجدی، ر (۱۳۸۶) بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی بهینه منطقه مورد مطالعه شهر تبریز و مکان‌یابی بهینه برای ایجاد بیمارستان جدید، سومین کنگره ملی مهندسی عمران، شهر یور، دانشگاه تبریز، ۵۸۲-۵۶۷.

۱۹- وفادوست، ن، مکانیکی، ج (۱۳۹۷) مکان‌یابی دفن پسماند در نقاط شهری به روش تحلیل شبکه‌ای مطالعه موردی شهرستان گناباد، فصل نامه آمایش محیط، شماره ۴۱، ۴۶-۲۳.

- 20- Albert, D. et al (eds) (2005), "GIS and Remote Sensing Application and the Health Sciences", Chelsea: Ann Arbor Press.
- 21- Asefzadeh, S, 2004, Assessing The Need to Establish New Hospitals, Journal of WHO, Vol. 2 No. 2, PP. 334 – 339.
- 22- Curtis, Sara E. (2004), "Social Exclusion, Health and Healthcare: The Case of the National Health Service in England; In Roger Lee & David M. Smith(eds) Geographies and Moralities: International Perspectives on Development", Justice and Place Process, Oxford: Blackwell.
- 23- Godland, S (1961), "Population, Regional Hospitals, Transport Facilities and Region: Planning the Location of Regional Hospitals in Sweden; Lund Studies in Geography, Series B., Human Geography, 21, PP. 3-32.
- 24- Hare, Timothy, S. & Holly R. Barcus (2007), "Geographical Accessibility and Kentucky's Heart-Related Hospital Services", Applied Geography (27): PP. 181- 205
- 25- Kohli, S. et al (1995), "Distance from the Primary Health Center: A GIS Method to Study Geographical Access to Health Care", Journal of Medical Systems, (19) 6: PP. 425-436.

- 26- Love, D. & P. Lindquist (1995), "The Geographical Accessibility of Hospitals to the Aged: A Geographic Information System Analysis within Illinois", *Health Services Research* (29) 6:PP.629- 651.
- 27- Luo, Wei & Fahui Wang (2003), "Spatial Accessibility to Primary Care and Physician Shortage Area Designation: A Case Study in Illinois with GIS Approach"; In Omar A. Khan (ed), *Geographic Information Systems and Health Applications*, Hershey: IDEA Group Publishing, PP. 260-288.
- 28- Perry, B& Wil, G (2000), "Physical Access to Primary Health Care in Andean Bolivia", *Social Science & Medicine* (50): P. 1177-1188.
- 29- Phibbs, C.S & H.S, Luft (1995), "Correlation of Travel Time on Roads versus Straight-Line Distance", *Medical Care Research and Review* (52) 4; P. 532- 542.
- 30- Varnakovida, P & Joseph P.Messina (2005), "Hospital Site Selection Analysis", Department at Michigan State University.
- 31- Walsh, S.J. et al (1997) "Normative Models and Health Care Planning: Network, Based Simulations within a Geographic Information System Environment", *Health Services Research*, (32)
- 32- Wolk -Musial, E. & Zagajewski, B., 1999, *Environmental Remote Sensing, Remote Sensing of Environment Laboratory, Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw, Poland.*