مکان گزینی مناسب بیمارستان های شهری با استفاده از تکنیک های تلفیقی مدل تحلیلی تصمیم گیری چند معیاره و تحلیل های فضایی سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه ۷ شهر تهران)

سید علی علوی[۱*]، علی احمدآبادی[۲]، محمد مولائی قلیچی[۳]، ولی پاتو[۴]،کاظم برهانی[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۱۴

چکیده:

زمینه و هدف: *در ایران رشد شتابان شهر نشینی به گونه ای بوده است که متناسب با آن تجهیزات فضاهای شهری به صورت مناسب مکان گزینی نشده اند. عمده ترین پیامد این کار به هم ریختگی نظام توزیع خدمات و نارسایی سیستم خدمات رسانی به شهروندان است. یکی از مهم‌ترین مراکز خدمات عمومی بیمارستان‌ها هستند که نقش بسیاری در تأمین سلامت شهروندان دارد. هدف از این پژوهش "مکان گزینی بهینه بیمارستان‌ها در منطقه ۷ تهران " می باشد.*

مواد و روش‌ها: *این تحقیق به صورت توصیفی- تحلیلی صورت گرفته است. برای جمع آوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از مطالعات میدانی استفاده شده و با توجه به اطلاعات به دست آمده، به بررسی محدوده مورد مطالعه از لحاظ نزدیکی به راه ارتباطی، فضای سبز، فاصله از مراکز صنعتی، نظامی و گسل موجود در منطقه پرداخته شده، همچنین برای وزن دهی به معیارها، از مدل AHP استفاده شده است. سپس با استفاده از مدل تصمیم گیری TOPSIS در محیط نرم افزار Arc Gis به ارزش گذاری معیارها در محدوده مورد مطالعه و تهیه نقشه های متناسب پرداخته شده و در نهایت نقشه نهایی که نشان دهنده بهترین مکان جهت احداث بیمارستان‌ها در این محدوده است، استخراج می شود.*

نتایج: *با تلفیق و روی هم قرارگیری لایه های اطلاعاتی، نقشه نهایی بدست آمد و مشخص گردید که قسمت شمالی شرقی (تقاطع خیابان های رسالت و کابلی)، مرکزی (خیابان های شهید مطهری و میرعماد) و جنوبشرقی (خیابان بخشی فرد و بخشی از خیابان دماوند) در منطقه ۷ اولویت و امتیاز بیشتری به منظور احداث بیمارستان‌ها را دارا می باشند.*

نتیجه گیری: *سیستم تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) به همراه GIS می تواند به عنوان ابزاری کارآمد در مکانیابی محل بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار بگیرد. قرار گرفتن بیمارستان‌ها در جوار راه های ارتباطی و نزدیکی به فضاهای سبز شهری و فاصله مناسب آن از کاربری های صنعتی، نظامی و مناطق دارای گسل به خوبی قابلیت مدل مورد نظر این پژوهش را به اثبات می رساند.*

کلمات کلیدی: *مکان گزینی، بیمارستان، تصمیم گیری چندمعیاره، GIS، منطقه ۷ تهران*

۱. استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، (*نویسنده مسئول)، تلفن همراه: ۰۹۱۲۲۸۰۸۷۴۱ A.alavi@modares.ac.ir
۲. استادیار دانشکده جغرافیا دانشگاه خوارزمی تهران
۳. پژوهشگر کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه زنجان
۵. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه:

در دویست سال گذشته جهان با یک انقلاب شهری مواجه شده است. در سال ۱۸۰۰ میلادی شهرها جزیره کوچکی در پهنه اقیانوس وسیع روستاها بوده‌اند به این معنا که بیش‌تر جمعیت جهان در روستاها به سر می‌برده‌اند و از هر صد نفر فقط سه نفر در شهرها زندگی می‌کردند. حال آنکه در سال ۲۰۰۹ میلادی تقریباً بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند (۱). پیش بینی 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 توسعه یافته ساکن خواهند شد و این امر نوعی چالش را برای برنامه ریزان و مدیران شهری در پی خواهد داشت (۲). شهر نیز به عنوان یک پدیده در حال تغییر با چنان سرعتی دست خوش دگرگونی و تحول است که دیگر برنامه ریزی و طرح ریزی رایج و معمول نمی تواند پاسخگوی این تغییرات باشد. چنین پدیده ای در کشور ما در ابعاد مختلف خود شروع به تجلی کرده و مسائل و مشکلاتی را به وجود آورد. شهرنشینی و افزایش جمعیت شهری و عوارض مختلف آن در حال حاضر یکی از دشواری‌ها و مشکلاتی است که در سطح ملی و منطقه ای اذهان عمومی و مسئولین کشور را به خود مشغول داشته است. در حقیقت یکی از مسائل مهم جامعه های معاصر مسائل شهری است. مشکلاتی که هم اکنون در میهن ما نیز جلب توجه می‌کند و روز به روز ریشه دارتر می‌گردند (۳). یکی از چالش‌های اصلی در برنامه ریزی شهری ایجاد توازن در عدالت فضایی در تسهیلات یا تدارکات خدماتی با اثرات اقتصادی آن می‌باشد. بیش‌تر شهروندان سطح بالایی از دسترسی به مدرسه‌ها، کتابخانه‌ها، ادارات و غیره را ترجیح می‌دهند. استقرار و پراکنش نامناسب فعالیت های خدماتی و صنعتی یکی از مشکلات موجود در شهرهای کوچک و بزرگ کشور ما می باشد. به نحوی که پراکنش نامناسب خدمات شهری موجب کاهش کیفیت مطلوب خدمات رسانی در شهر شده و لزوم توجه به ساماندهی پراکنش فعالیت های خدمات شهری را موجب شده است. بنابراین انتخاب یک موقعیت مکانی از بین موقعیت های موجود نیازمند شناخت و ارزیابی دقیق مناطق با استفاده از مدل‌ها و ابزارهای مناسب است.

خدمات درمانی برای همه گروه های در آمدی یک کالای ضروری می‌باشد، در این میان یکی از چالش‌های اصلی در برنامه ریزی شهری ایجاد توازن در عدالت فضایی در تسهیلات یا تدارکات خدماتی با اثرات اقتصادی آن می‌باشد. طبق گزارش‌های توسعه انسانی سازمان ملل متحد غالباً سهم هزینه های درمانی و بهداشتی در تولید ناخالص کشورهای توسعه یافته بیش‌تر از کشورهای در حال توسعه است. این نکته نشانگر ارتباط مستقیم سلامت نیروهای انسانی با سطح توسعه اقتصادی است (۴).حدود ۲۴۰۰۰ مورد تقاضا برای دریافت خدمات درمانی به دنبال شکایات جسمانی و روانی در یک روز در شهر تهران وجود دارد. هر صد نفر در سال در شهر تهران ۱۲۲ مورد تقاضا برای دریافت خدمات درمانی داشته‌اند که ۱۰۲ مورد جهت دریافت خدمات مراجعه کرده‌اند که از نظر آماری تفاوت معنا داری در فراوانی تقاضا در گروه‌های مختلف سنی و جنسی وجود دارد تفاوت فراوانی تقاضا میزان مراجعه و میزان دسترسی در مناطق مختلف شهر تهران نیز از نظر آماری معنی دار بوده است. بیش‌ترین فراوانی برای دریافت خدمات در قسمت مرکز و شمال تهران وجود دارد و بیش‌ترین میزان دسترسی برای خدمات در شمال و جنوب تهران وجود دارد (۵). با توجه به این حجم تقاضا برای خدمات درمانی و فراوانی بیش‌تر آن در قسمت های مرکزی شهر تهران و نقشی که این شهر در سطح ملی دارد ساماندهی پراکنش فضا-مکانی بیمارستان‌ها در این منطقه دارای اهمیت می‌باشد. این در حالی است که از نظر توزیع فضایی بهینه و مکان گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی مخصوصاً خدمات بهداشتی و درمانی که دسترسی سریع و به موقع و راحت به آن‌ها دارای اهمیت است فضای مناسبی در نظر گرفته نشده است (۶). اگرچه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه ای طولانی دارد ولیکن در زمینه مکانیابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی پیشینه‌ی دراز مدتی وجود ندارد و سابقه این گونه مطالعات به دهه ۱۹۷۰ میلادی برمی گردد. ایده مکانیابی مراکز بیمارستانی را شخصی به نام لسلی میهیو در کالج بیرک برک لندن به انجام رساند. پایان نامه کارشناسی ارشد امانوئل ام.آموروسو (۷) در دانشکده جغرافیای دانشگاه ایالتی نیویورک با عنوان کاربرد GIS در پیاده سازی روش‌های جغرافیایی برای مکانیابی بیمارستان از جمله مطالعات انجام گرفته در این زمینه است. همچنین می‌توان به، مکانیابی بیمارستان‌ها با استفاده از GIS fuzzy (۸)، توزیع فضایی مراکز خدمات درمانی در مناطق شهری تهران (۹)، و بررسی عملکرد فضایی و ساماندهی نحوه توزیع مراکز خدمات درمانی (۱۰)، اشاره کرد.

از دیگر مطالعات انجام گرفته در این زمینه می‌توان به مقاله محمد سعدی مسگری و همکاران (۱۳۹۰) با موضوع مکانیابی بیمارستان‌ها با استفاده از Gis Fuzzy و مقاله صبا نادرزاده (۱۳۸۷) با موضوع بررسی منطق فازی و کلاسیک در تعیین مناسب‌ترین مکان بیمارستان اشاره کرد. رسول امجدی (۱۳۸۶) نیز در مقاله ای با موضوع به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکانیابی بهینه برای ایجاد بیمارستان نیز به این موضوع پرداخته است.

حال در جهت تسهیل دسترسی شهروندان به خدمات درمانی، و همچنین ارائه خدمات درمانی به موقع در مواقع اضطراری، این پژوهش به دنبال پاسخ گویی به این سوال است که، مکان های مناسب برای احداث مراکز خدمات درمانی در منطقه ۷ تهران کدام مناطق هستند.

مواد و روش‌ها:

روش مطالعه در این تحقیق توصیفی- تحلیلی است. برای جمع آوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از بررسی های اسنادی و کتابخانه ای و مطالعات میدانی استفاده شده و با توجه به اطلاعات به دست آمده، به بررسی محدوده مورد مطالعه از لحاظ دسترسی به معابر اصلی، نزدیکی به فضای سبز، دوری از مراکز صنعتی، دوری از مناطق نظامی و فاصله از خطوط گسل پرداخته شده، همچنین برای وزن دهی به معیارها، از مدل AHP در محیط نرم افزار Expert choice استفاده شده است. سپس با استفاده از مدل تصمیم گیری TOPSIS در محیط نرم افزار Arc Gis به ارزش گذاری معیارها در محدوده مورد مطالعه و تهیه نقشه های متناسب با معیارها پرداخته و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها که نشان دهنده بهترین مکان جهت احداث بیمارستان در این محدوده است استخراج می شود.

روش TOPSIS:[1]

تاپسیس به عنوان یک روش تصمیم گیری چندشاخصه، روشی ساده ولی کارآمد در اولویت بندی محسوب می گردد. این روش در سال ۱۹۹۲ توسط چن و هوانگ با ارجاع به کتاب هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ مطرح شده است (۱۱).

به طور اجمالی ماتریس n×m تصمیم گیری که دارای m گزینه و n معیار می باشد مورد ارزیابی قرار می گیرد.

تکنیک تاپسیس دارای شش مرحله به شرح زیر می باشد:

- تبدیل ماتریس تصمیم گیری موجود به ماتریس «فاقد مقیاس» با استفاده از فرمول:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} X_{ij}^{\,2}}}$$

در این فرمول xij عناصر ماتریس تصمیم گیری بوده و rij ماتریس بی مقیاس شده می باشد.

- ایجاد ماتریس «بی مقیاس وزنی»: برای این کار ماتریس ایجاد شده در مرحله ی پیشین در وزن هر کدام از معیارها (بردار W) ضرب می شود تا ماتریس فاقد مقیاس موزون به دست آید.

- مشخص نمودن راه حل ایده آل مثبت (A^+) و ایده آل منفی (A): در این مرحله، بزرگ‌ترین مقدار هر شاخص به عنوان ایده آل مثبت (A^+) و کم‌ترین مقدار هر شاخص به عنوان ایده آل منفی (A^-) تعیین می گردد.

= گزینه ایده آل مثبت

$$A^+\{(\max v_{ij}|\ j \in J, (\min v_{ij}|\ j \in J')\ |i=1,2,\ldots,m)\}$$
$$=\{V_1^+, V_2^+, \ldots..,\ V_j^+, \ldots...,\ V_n^+\}$$

= گزینه ایده آل منفی

$$A^-\{(\min v_{ij}|\ j \in J, (\max v_{ij}|\ j \in J')\ |i=1,2,\ldots,m)\}$$
$$=\{V_1^-, V_2^-, \ldots..,\ V_j^-, \ldots...,\ V_n^-\}$$

- محاسبه اندازه جدایی: این مرحله به کمک مرحله پنجم فاصله هر یک از گزینه ها از جواب های ایده آل مثبت و منفی مربوط به هر شاخص مسأله، محاسبه می گردد.

i ام از ایده آل مثبت با فرمول زیر بدست می آید:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^+\right)^2}\ ,\ i = 1,\ldots,m$$

i ام از ایده آل منفی با فرمول زیر بدست می آید:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^-\right)^2}\ ,\ i = 1,\ldots,m$$

- محاسبه نزدیکی نسبی Ai به راه حل ایده آل؛ که به صورت زیر محاسبه میشود:

$$\overline{C}_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

ملاحظه می شود که اگر $A_i = A^+$ آنگاه $C_i^+ = 1$ و اگر $A_i = A^-$ آنگاه $C_i^+ = 0$.

پس هر چقدر فاصله گزینه A_i از راه حل ایده ال A^+ نزدیک‌تر باشد C_i^+ به واحد نزدیک‌تر خواهد بود.

- رتبه بندی گزینه ها

بر اساس ترتیب نزولی C_i^+ می‌توان گزینه های موجود را رتبه بندی نمود.

1 - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

روش وزن دهی تحلیل سلسله مراتبی AHP:

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است و بنا به تعریف عبارتست از: یک روش تصمیم گیری که توسط آن می‌توان تصمیماتی که وابسته به معیارهای مختلف است را اتخاذ نمود. این رویکرد امکان فرموله کردن مسأله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد (۱۱). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی متکی بر قضاوت‌هاست، در نتیجه نسبی است زیرا قضاوت‌ها می تواند از یک شخص به شخص دیگر متفاوت باشد (۱۲). علاوه بر این استفاده از آن مستلزم ریاضیات دست و پاگیر نیست، بنابراین درک آن آسان است و می تواند به طور مؤثر هر دو داده ی کمی و کیفی را کنترل کند (۱۳).

گام اول درفرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی می باشد که در آن اهداف، معیارها، گزینه ها و ارتباط بین آن‌ها نشان داده می شود. چهار گام بعدی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها، محاسبه ضریب اهمیت گزینه ها، محاسبه امتیاز نهایی گزینه ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها را شامل می شود (۱۴). که البته در این تحقیق تنها از وزن دهی معیارها در محیط نرم افزار Expert choice استفاده می شود. مبنای وزن دهی به معیارها در روش AHP در جدول شماره ۱ آمده است.

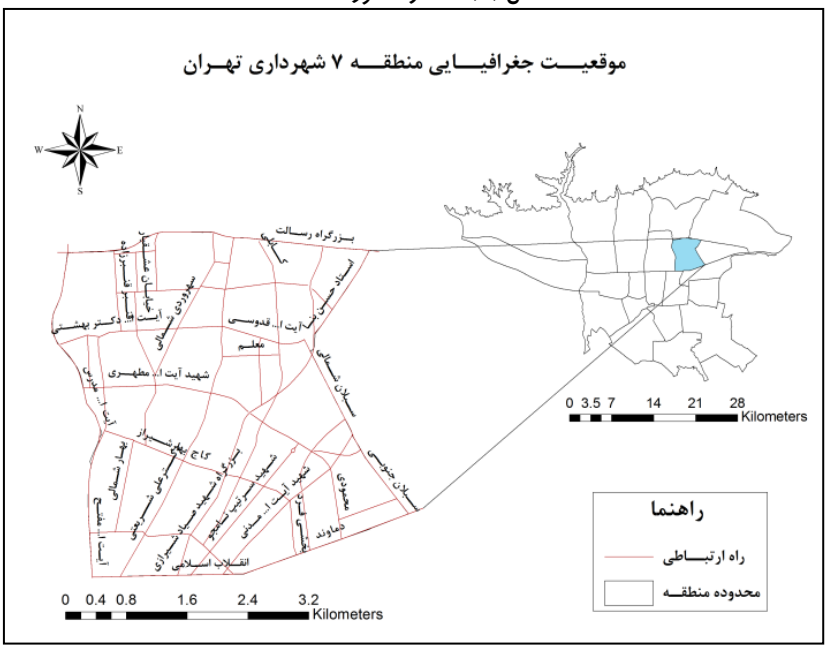
جدول ۱- مبنای وزن دهی به معیارها در روش AHP، (۱۵)

۲ و ۴ و ۶ و ۸	۹	۷	۵	۳	۱	امتیاز
حالت میانه	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیش‌تر	اهمیت بیش‌تر	اهمیت اندکی بیش‌تر	اهمیت مساوی	تعریف

محدوده مورد مطالعه:

منطقه ۷ با وسعتی معادل ۱۵۳۶/۸ هکتار، دارای ۳۱۰۱۸۴ نفر جمعیت می باشد (۱۶)، این منطقه دارای ۵ ناحیه و ۱۶ محله می باشد. محلات گرگان، نظام آباد، عباس آباد، عشرت آباد و اندیشه ازمحلات مشهور این منطقه هستند. منطقه هفت شهرداری تهران از شمال همجوار مناطق ۳ و ۴ از شرق با منطقه ۸ واز غرب با منطقه شش و از جنوب با مناطق ۱۲ و ۱۳ شهرداری تهران همسایه است. مرز شمالی این منطقه بزرگراه رسالت، مرز شرقی خیابان سبلان، مرز جنوبی خیابان‌های انقلاب و دماوند و مرز غربی آن بزرگراه مدرس و خیابان شهید دکتر مفتح می باشد (۱۷) (شکل شماره ۱).

شکل (۱): محدوده مورد مطالعه



مأخذ: ترسیم نگارندگان

یافته ها

به منظور تعیین مکان بهینه جهت احداث بیمارستان از مدل TOPSIS استفاده شده است. مدل TOPSIS یکی از روش های تصمیم گیری چند معیاره می باشد. معیارهای تأثیر گذار در مکان گزینی بیمارستان‌ها در جدول شماره ۲ تشریح شده است:

جدول شماره ۲: معیارهای تأثیر گذار در ساماندهی فضایی مراکز بهداشتی درمانی

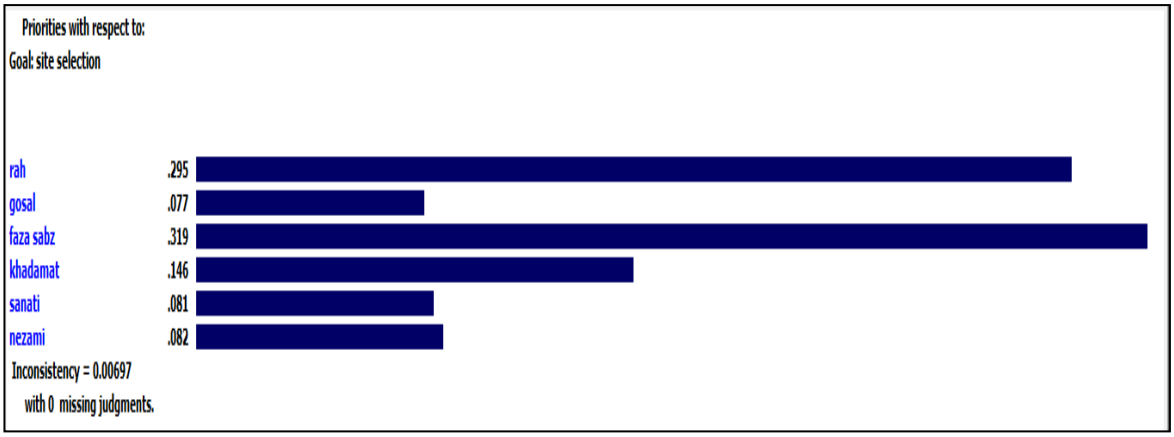
ردیف	معیار
۱	دسترسی به معابر اصلی
۲	نزدیکی به فضای سبز
۳	دوری از خطوط گسل
۴	دوری از مناطق نظامی
۵	نزدیکی به خدمات اجتماعی
۶	دوری از مراکز صنعتی

(مأخذ: نگارندگان)

با محاسبه اوزان معیارها، به راحتی می‌توان از مدل تاپسیس استفاده کرد. در این تحقیق برای وزن دهی از روش AHP استفاده شد و نتایج حاصل از وزن معیارها در شکل ۲ و جدول شماره ۳ آورده شده است.

ضریب سازگاری مقایسه معیارها نیز ۰/۰۲ است که از حد قابل قبول ۰/۱ در AHP کمتر بوده و مناسب می باشد.

شکل (۲): وزن دهی معیارها با استفاده از AHP

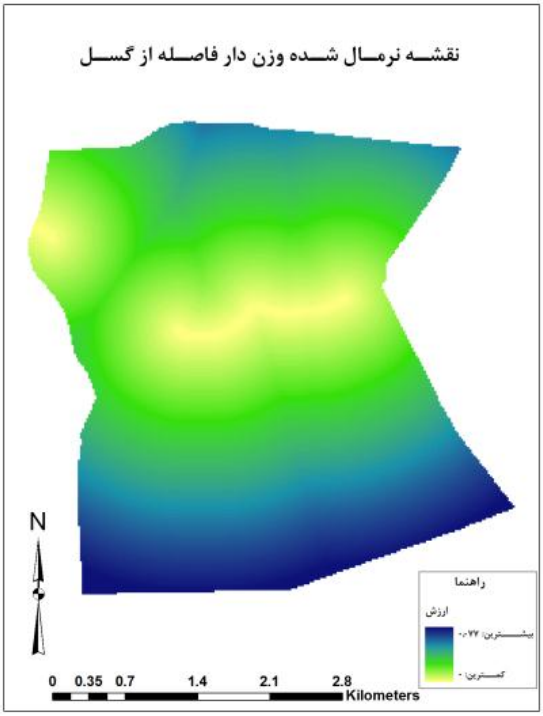


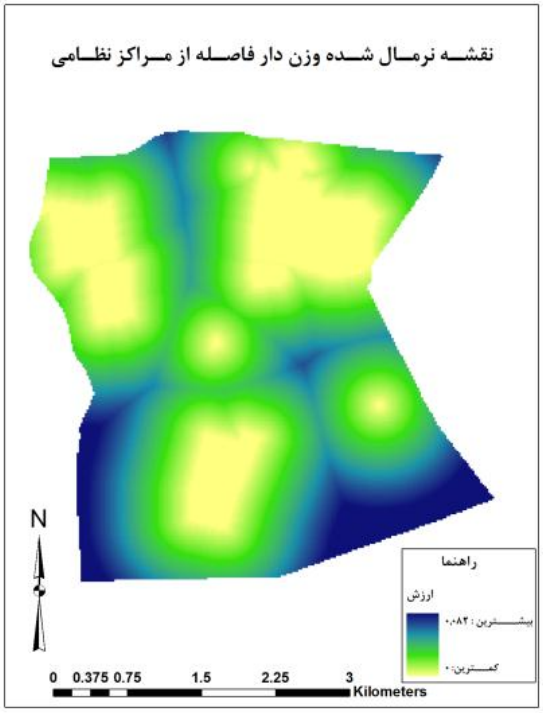
جدول شماره ۳: وزن معیارهای بدست آمده در Expert choice

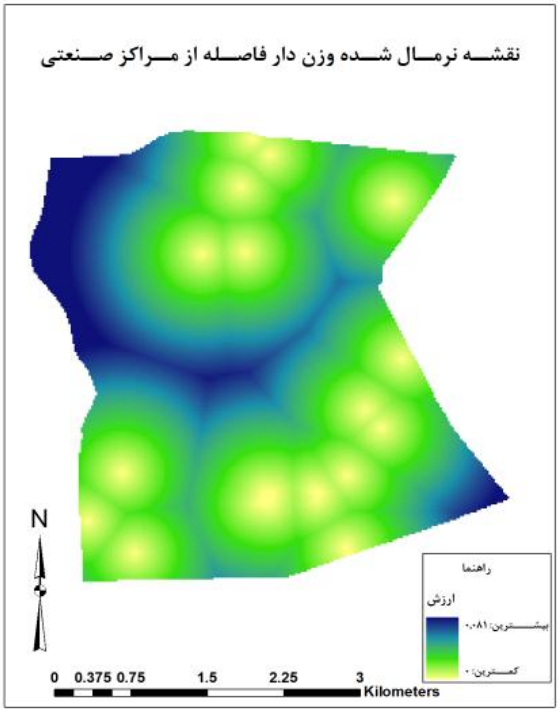
معیار	دسترسی به راه ارتباطی	فاصله از گسل	نزدیکی به فضای سبز	نزدیکی به خدمات اجتماعی	نزدیکی به مراکز صنعتی	فاصله از مراکز نظامی
وزن	۰/۲۹۵	۰/۰۷۷	۰/۳۱۹	۰/۱۴۶	۰/۰۸۱	۰/۰۸۲

پیاده کردن مدل تاپسیس در GIS: ابتدا لایه های اطلاعاتی معیارها وارد محیط GIS شد. سپس معیارها نرمال سازی یا بی مقیاس شدند. نرمال سازی یعنی حذف واحدهای اندازه گیری توابع معیارها به گونه ای که تمام معیارها بدون بُعد باشند. توسط «نرمال سازی ساده» ارزش نرمالیزه تعیین می‌شود یعنی تقسیم ارزش تابع معیار به ارزش ماکزیمم آن. بعد از بی مقیاس کردن لایه ها، وزن بدست آمده از مدل AHP در نرم افزار Expert choice در لایه بی مقیاس شده از طریق دستور Raster calculator ضرب شده و لایه وزن دار برای هر کدام از معیارها بدست آمد (شکل شماره ۳).

شکل (۳): نقشه های بی مقیاس وزنی





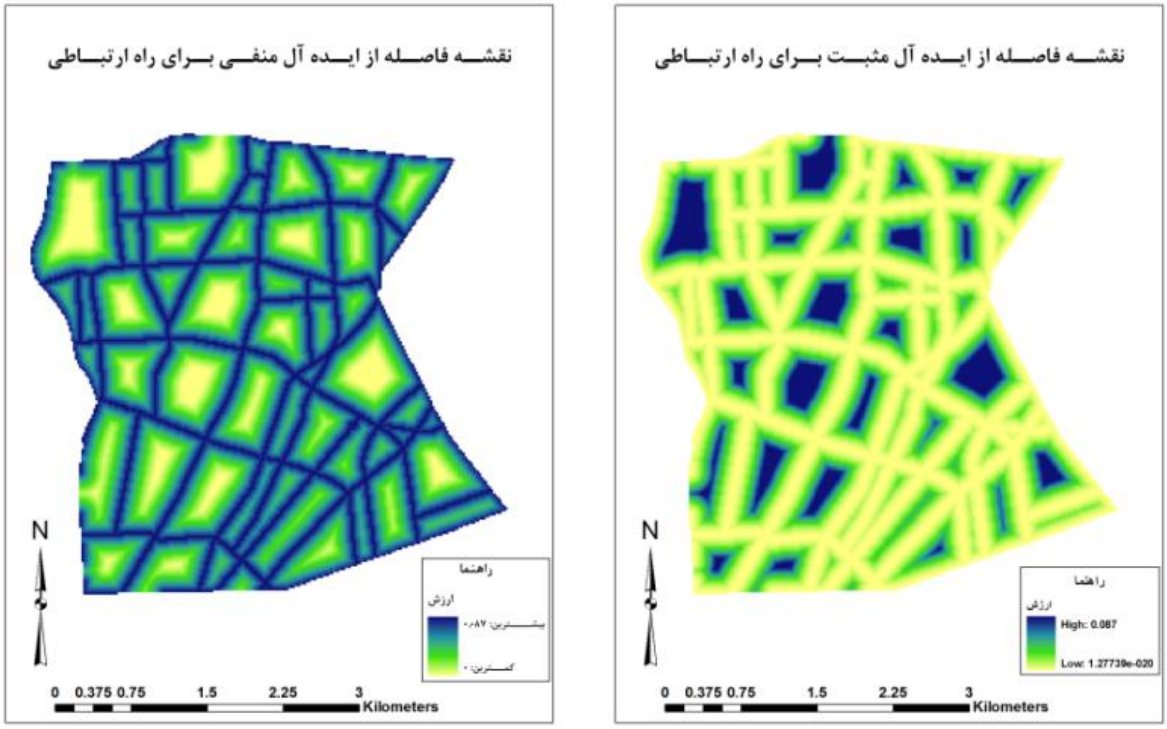


پیکسل‌هایی که با طیف تیره مشاهده می شوند نزدیک‌ترین فاصله به ایده آل مثبت و بالعکس هر چه به سمت طیف روشن نزدیک می شویم نشان دهنده ایده آل منفی است.

درمرحله بعد مجموع نقاط ایده آل مثبت و ایده آل منفی در هر یک از معیارها مشخص می گردد. بهترین مقادیر برای شاخص های مثبت بزرگ‌ترین پیکسل‌ها و برای معیارهای منفی کوچک‌ترین پیکسل های می باشد و بدترین مقادیر برای معیارهای مثبت کوچک‌ترین پیکسل‌ها و برای معیارهای منفی بزرگ‌ترین پیکسل‌هاست.

در مرحله ی بعد میزان فاصله پیکسل‌ها از ایده آل های مثبت و منفی محاسبه می شود. به طور نمونه در شکل شماره ۴ این نقشه ها نشان داده شده اند.

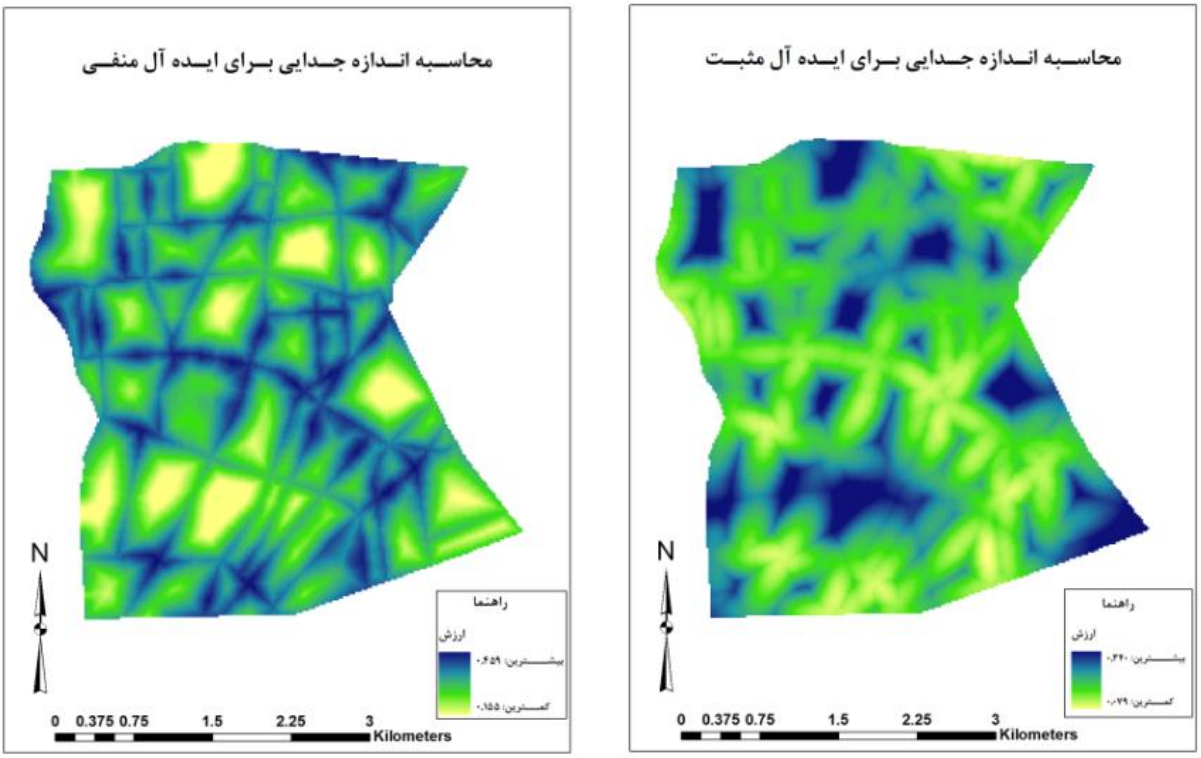
شکل (۴): فاصله از حد ایده آل



پس از یافتن فاصله از ایده آل مثبت، تک تک معیارها با یکدیگر جمع می شوند و جذر آن‌ها طبق فرمول از طریق دستور Raster calculator گرفته می شود (محاسبه اندازه جدایی).

این عمل برای ایده آل منفی نیز تکرار می گردد. نقشه های بدست آمده شامل s_i^+ و s_i^- خواهند بود که در شکل شماره ۵ نشان داده شده اند.

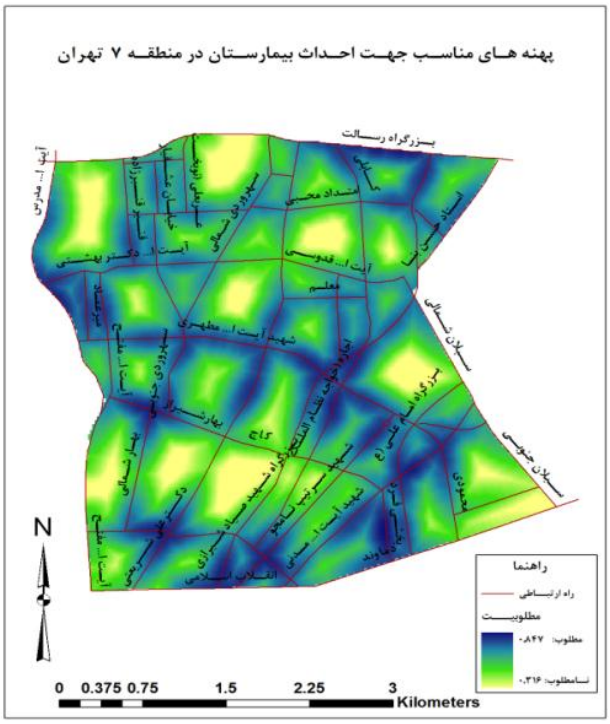
شکل (۵): اندازه جدایی



در مرحله آخر نقشه های بدست آمده از مرحله قبل طبق فرمول ($Cj=Sj^-/(Sj+Sj^-)$) باهم ترکیب شده و محدوده های مناسب پیشنهادی برای احداث بیمارستان در منطقه ۷ تهران استخراج می گردد (شکل شماره ۶).

پیکسل‌هایی که با طیف تیره مشاهده می شوند بیش‌ترین اولویت برای احداث بیمارستان را دارا می باشند. هر چه به سمت طیف روشن نزدیک می شویم از اهمیت و اولویت احداث بیمارستان‌ها کاسته می شود.

شکل (۶): نقشه نهایی برای مکان گزینی بیمارستان‌ها



بحث و نتیجه گیری:

GIS نقش مهمی در توسعه مدل‌های مکانیابی و کاربردی ایفا می‌کند (۱۸). سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی به عنوان سیستم پشتیبان تصمیم گیری، تنها پشتیبانی لازم را در مرحله شناخت فراهم می‌آورد (۱۹). به طور کلی سیستم اطلاعات جغرافیایی به جغرافی دانان و برنامه ریزان امکان می دهد با گردآوری و تحلیل اطلاعات برای سالم سازی محیط زیست و جامعه شهری همراه با آینده نگری منطقی در مسائل شهری در مطلوبیت بخشیدن به محیط شهری، سهم عمده ای را برعهده گیرند که یکی از این راهبردها مکان گزینی های بهینه است (۲۰). برای دستیابی به هدفی خاص بیش‌تر لازم است که تصمیم‌گیرنده، چندین معیار را به صورت توأم ارزیابی کرده و گزینه‌های مختلف را بر طبق معیارها بسنجد. چنین فرایندی، تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) نامیده می‌شود (۲۱).

یافته های این تحقیق حاکی از آن است که با توجه به اینکه معیارهای متعددی در مکان گزینی مراکز بیمارستانی تأثیر گذار بوده است و این معیارها در نحوه ی اثرگذاری فضایی متفاوت بوده، استفاده از مدل تحلیلی تاپسیس که به طور هم زمان هم ایده آل های مثبت و هم ایده آل های منفی راد در نظر گرفته تصمیمی مناسب به نظر رسیده است. در مکان گزینی نیاز به تلفیق داده های معیارهای مورد نظر از لحاظ بهینه بودن مکان مدنظر می باشد که استفاده از روش های تحلیل های چند معیاره که این مهم را به ثمر می رساند الزامی به نظر رسیده است. لذا با توجه به اینکه مسئله مورد بررسی یک چالش مکانی بوده، استفاده از توانمندی های سامانه سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت نمایش معیارهای مکانی تأثیر گذار و فرموله کردن این معیارها تصمیمی مناسب به نظر می رسد. تعیین مکان بهینه، کارایی بیمارستان‌ها را به حداکثر می رساند و خدمات بهتری را برای استفاده کنندگان ارایه می نماید. بنابراین، توجه به این نکته که بیمارستان‌ها باید به نحو شایسته ای در سطح شهر مکان گزینی گردند، ضروری به نظر می رسد. با توجه به این مسأله یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در احداث بیمارستان‌ها موقعیت مکانی است. در این پژوهش، به ارایه الگوی بهینه مکانی بیمارستان‌ها در منطقه ۷ تهران با استفاده از مدل های

تصمیم گیری چند معیاره در محیط نرم‌افزار Arc Gis پرداخته شد. با تلفیق و روی هم قرارگیری لایه های اطلاعاتی، نقشه نهایی بدست آمد و مشخص گردید که قسمت شمالی شرقی (تقاطع خیابان های رسالت و کابلی)، قسمت مرکزی (خیابان های شهید مطهری و میرعماد) و جنوب شرقی (خیابان بخشی فرد و قسمتی از خیابان دماوند) منطقه ۷ اولویت و امتیاز بیشتری به منظور احداث بیمارستان‌ها را دارا می باشد. نتایج نشان می دهد سیستم تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) به همراه GIS می تواند به عنوان ابزاری کارآمد در مکانیابی محل بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار بگیرد. قرار گرفتن بیمارستان‌ها در جوار راه های ارتباطی و نزدیکی به فضاهای سبز شهری و فاصله مناسب آن از کاربری های صنعتی، نظامی و مناطق دارای گسل به خوبی قابلیت مدل مورد نظر این پژوهش را به اثبات می رساند.

References

1. Ziari, K. Principles and techniques of urban planning. publication of Chabahar university. 2009.
2. Messer Yan, Impact of Remote Sensing & GIS in Management of Cities Futures, Translated by Esmail Yousefi, Urban Management Quarterly: 2003. No. 15-16. P.82.
3. Nazarian, A, Dynamic of urban system in Iran. publication of Mobtakeran, Tehran. 2009.
4. Yaghmaei, F, et al. the satisfaction level of clients of health services in urban health centers:2007 Arak University of Medical Sciences and Health Services, Nursing Research, NO.5-6. P.25.
5. Maftun, F. Time of demand and receive medical care within the city of Tehran: 2006. Quarterly of Payesh, No.2, P.132.
6. Ebrahim zade, I, et al. Planning and spatial reorganization of health services using GIS in Zanjan: 2010. Journal of Human geography researh, No.73. PP 39-58.
7. Amoroso, I., Implementation of GIS in geographic methods to locate the hospital, University of new York, jun 2011.
8. Saadi Mesgahri, M., et al. site selection of hospitals using Fuzzy GIS: 2011. bimonthly of Shahr neghar. No 54.
9. Shaeli, J., Spatial distribution of health centers in urban areas of Tehran: 2000, Journal of geographic research, No.38
10. Darabi, S., Evaluation of spatial performance and reorganization of health care centers (hospitals) distribution: case study: Shiraz city, 2005. Group of Urbanity, University of Shiraz
11. Serafim, O., and Gwo-Hshiung, T. Compromise solution by MCDM methods:A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS:2004. European Journal of Operational.
12. Gharagozlou, A. and Barzegar, M. utopian planning using AHP approach for the optimization of the composition, bimonthly of trade, economic: 2008. No. 29, P.5.
13. Whitaker, R. Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process, Creative Decisions Foundation:2001. Pittsburgh, USA, P.38.
14. Cengiz, K, et al., Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP:2003. Logistics Information Management, No.16, P.390.
15. Zebardast, E., Aplication of AHP in urban and regional planning: 2001. Journal of Fine art, Tehran, No.10, P.15.
16. Statistical Center of Iran, Population and Housing Census of Tehran. 2006.
17. Tehran municipality. Available from: https://region7.tehran.ir/Default.aspx?tabid=41. 2011.
18. Richard.L., Geographical Information Systems and Location Science: 2002. Journal of Computer & operations Vol.29, p.541.
19. Ghafari, S., et al,. evaluation of Land use compatibility using fuzzy multi-criteria decision: 2010, Journal of Urban and Regional Studies. No.4, P.62
20. Shakuie, H., New perspective in urban geography. publication of Samt, Tehran, 1994
21. Fooladgar, M., Design The Framework of Decision Support System for Water Resources and Demands Proportionate to Iran`s catchments ,2007. Master's thesis, University of Tarbiat modares. Iran

Proper site selection of urban hospital using combined techniques of MCDM and Spatial analysis of GIS (Case study: region 7 in Tehran city)

Alavi Seyed A.[1], Ahmadabadi A.[2], Molaei Qelichi M.[3], Pato V.[4], Borhani K.[5]

Submitted: 2011.7.22 Accepted: 2012.11.4

Abstract

Background: In Iran, the rapid growth of urbanization is in a way that it fits into the appropriate location for urban spaces are not switching. The main consequence of this is failure of service delivery and service system to citizens. One of the most important public services that hospitals provide most of the citizens' health. The purpose of this study, "Optimal locating of hospitals in region 7 in Tehran city".

Material and methods: This research is descriptive - analytical study has been done. For collecting information and data is used field studies and According to information obtained, To review the study area in terms of access to communication road, green space, away from industrial centers, military, and the fault, as well as for weighting the criteria, is used the AHP model. Then, using a decision model of TOPSIS in GIS software, valuation of criteria has been studied and appropriate maps is prepared, finally map that represents the best location for the construction of hospitals in this area is extracted.

Results: with combination and overlaying of data layers, the final map was obtained and determined that the northeastern section (Cross Resalat Street and cabli), central (martyr Motahari streets and Miremad) and southeast (Bakhshi fard and part of Damavand street) in district 7 are have priority and more points to construct hospitals.

Conclusion: System of Multi Criteria Decision Making (MCDM) with GIS can be used as effective tool in site selection of hospitals. Being located of hospitals, near to green spaces and comunication road and its distance from the industrial and military areas as well as the fault, capability of this model in this study is prove.

Keywords: site selection, hospital, MCDM, GIS, region 7 in Tehran city

1 . Assistant professor of Geography & Urban Planning, department of Human Sciences, University of Tarbiat modares, (*Corresponding Author) Email: A.alavi@modares.ac.ir. Tel: 09122808741.
2 . Assistant professor of Geography, department of Geography, University of Kharazmi.
3 . Msc Researcher in Geography & Urban Planning, Young Researchers and Elite Club, Tehran markaz Branch, Islamic Azad University
4 . MSc student in Geography & Urban Planning, department of Human Sciences, University of Zanjan
5 . MSc student in Geography & Urban Planning, department of Human Sciences, University of Tarbiat modares