

# تحلیلی بر الگوی پراکنش و توزیع مراکز درمانی و مکان یابی بهینه درمانگاه های جدید (نمونه موردی: شهر پیرانشهر)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۰۹/۲۵ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۳/۰۸/۲۸

حسین یغفوری\* (استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان)  
دیمین کاشفی دوست (کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان)  
جمیل قادرمرزی (کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان)

## چکیده

امروزه به دنبال گسترش شهرنشینی و رشد فزاینده جمعیت، شهرها با مشکلات متعددی از جمله عدم بهره‌مندی متناسب تمامی شهروندان از خدمات شهری مواجه می‌باشند. خدمات درمانی به طور ویژه به عنوان یکی از کاربری های مهم شهری که جمعیت قابل توجهی با آن سروکار دارند و سطوح قابل توجهی از فضای شهری را نیز به خود اختصاص می دهد، با مشکلاتی چون کمبود، توزیع نامتناسب با نیازهای جمعیتی، عدم رعایت همجواری ها و... روبه رو می باشند. اینک هدف از این پژوهش تحلیل پراکنش مراکز درمانی در سطح شهر پیرانشهر و مکان یابی درمانگاه‌های جدید با توجه به کمبود شهر می‌باشد. روش انجام تحقیق توصیفی-تحلیلی است. به منظور طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل اطلاعات از مدل های ANP و AHP، میانگین نزدیک ترین همسایه، شاخص Moran's I و مدل تحلیل شبکه استفاده و برای انجام این عملیات از نرم افزارهای ARC/GIS، Expert choice و Super Decisions بهره گرفته شده است. نتایج حاصل از نتایج تحقیق بیانگر آن است که مراکز درمانی شهر پیرانشهر از نظر سازگاری با سایر کاربری ها و همچنین از نظر دسترسی، نامتناسب است. سپس با تلفیق لایه‌های مختلف کاربری‌های تأثیرگذار، نقشه نهایی فضاهای بهینه جهت احداث درمانگاه‌های جدید تهیه و پیشنهاد گردید.

## واژه های کلیدی :

مراکز درمانی، مکان یابی، نزدیک ترین همسایه، تحلیل شبکه، شهر پیرانشهر

\* نویسنده رابط: yaghfoori@gep.usb.ac.ir

## بیان مسأله

جهان در حال تبدیل شدن به مکان‌های شهری است. پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۵ بیش از ۶۵ درصد مردم دنیا در شهرها زندگی کنند (Fengli & others, 2005: 1). تمرکز شدید جمعیت از جمله ویژگی‌های کشورهای جهان سوم است (قائد رحمتی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۷). رشد فزاینده جمعیت کشورمان ایران، در دهه‌های اخیر و افزایش میل به مهاجرت از روستاها به شهرها در همین دوره باعث رشد سریع و لجام گسیخته شهرها گردیده است (کیال و عقیلی، ۱۳۸۸: ۲).

امروزه زندگی در شهرها، با توجه به ساختار فضایی- کالبدی پیچیده مناسبت‌ها و فعالیت‌های اقتصادی- اجتماعی، تعمیق و گسترش تقسیم کار اجتماعی و اقتصادی و نیازهای فزاینده فرهنگی، فراغتی و اجتماعی شهروندان، بیش از هر دوره دیگری وابسته به خدمات است. لذا با توجه به نقش روز افزون فعالیت‌های خدماتی در نظام شهرنشینی، ضرورت جدیدی در روند برنامه ریزی شهری پدید آمده است و مسأله چگونگی پراکنش مراکز خدماتی و نحوه دسترسی به خدمات این گونه مراکز از اهمیت فزاینده‌ای برخوردار شده است (جمشیدزاده، ۱۳۸۷: ۲۴). کاهش نابرابری در استفاده از خدمات، امکانات و تسهیلات، یکی از معیارهای اساسی توسعه پایدار در سطح کشور بشمار می‌رود (ضرابی و تبریزی، ۱۳۹۰: ۶۳). یکی از کاربری‌ها و خدمات مهم در سطح شهرها، کاربری درمانی بوده که سطوح قابل توجهی از فضای شهری را به خود اختصاص داده و همچنین تمامی شهروندان با آن سروکار دارند. عدم دسترسی به این گونه خدمات می‌تواند سلامت شهروندان را به مخاطره بیندازد؛ لذا گسترش خدمات درمانی و فراهم آوردن امکانات لازم در سطح شهر برای کلیه افراد اجتماع یکی از مهم‌ترین وظایف دولت‌هاست. با توجه به این، کاربری درمانی یکی از کاربری‌هایی است که باید در مکان‌های گزینی آن توجه ویژه‌ای صورت گیرد و مسائلی از جمله سامان‌دهی مکانی- فضایی و ایجاد تناسب و هماهنگی و ارتباط منطقی با سایر کاربری‌ها و توجه به دسترسی مناسب به این کاربری مد نظر قرار داده شود.

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

مستثنی نبوده و دسترسی به خدمات درمانی برای تمامی تمامی شهروندان به راحتی مقدور نمی‌باشد. ارتقا سطح خدمات‌رسانی به مردم در زمینه‌ی خدمات درمانی مستلزم اتخاذ راهکارهای مناسب جهت بهره‌گیری در سطوح مختلف برنامه‌ریزی، مدیریتی و اجرایی می‌باشد. در پژوهش حاضر هدف پراکنش و توزیع فضایی مراکز درمانی و سامان دهی آن‌هاست. در این راستا از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. با توجه به هدف فوق، سؤال اصلی تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

آیا مراکز درمانی موجود در شهر پیرانشهر به نحو مطلوب استقرار یافته‌اند؟

### پیشینه تحقیق

اگرچه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه‌ی طولانی دارد، لیکن در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات بهداشتی و درمانی سابقه زیادی وجود ندارد. در سال ۱۹۷۹ میلادی دپارتمان بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه‌ی استرژیک مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه نمود و از آن پس، مطالعات در این زمینه آغاز شد و در سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۸۲ در اتریش این مطالعات دنبال شد. این ایده مکان‌یابی مراکز بیمارستانی توسط شخصی به نام لسی میهيو در کالج بیر برک لندن به انجام رسید که کار اصلی ایشان توسط یک مدل فضایی برای پیش‌بینی جریان مراجعه بیماران به بیمارستان بوده که از تغییرات در عرضه و تقاضای خدمات غیربیمارستانی نتیجه می‌شده است (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۰).

ارت گوتز (۲۰۰۰) در دانشگاه کانزاس در مقاله‌ای با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در عملیات اورژانسی به مکان‌یابی مراکز اورژانسی پرداخت. در ایران 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 می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: منصور عزیزی در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی، نمونه موردی: شهر مهاباد، اقدام به مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی جدید نمود.

حامدیان و همکاران در سال ۲۰۰۸، در مقاله مکان‌بینه برای بیمارستان با استفاده از فرایند سلسله‌مراتبی فازی در سیستم اطلاعات جغرافیایی، معیار دسترسی را با توجه به زمان سفر برای رسیدن به یک بیمارستان بررسی نمودند.

در سال ۱۳۸۹ ابراهیم زاده و همکاران در مقاله ای با عنوان برنامه ریزی و سامان دهی فضایی- مکانی خدمات بهداشتی و درمانی، نحوه توزیع مراکز درمانی (بیمارستان) را در شهر زنجان ارزیابی نموده و با بهره گیری از امکانات و سامانه اطلاعات جغرافیایی مکان های بهینه جهت احداث بیمارستان را مشخص نمودند.

حسن هوشیار (۱۳۹۰)، در پژوهش خود با عنوان مکان یابی کاربری های درمانی با استفاده از روش AHP، برای مکان یابی درمانگاه در شهر مهاباد از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP و سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده نمود.

در سال ۱۳۹۲ یغفوری و همکاران در مقاله ای با عنوان کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان یابی داروخانه ها (مطالعه موردی: داروخانه های شهر جهرم) انجام داده اند نتایج حاصله نشان می دهد که توزیع داروخانه متناسب با توزیع جمعیت نیست.

### روش تحقیق

روش مطالعه در این تحقیق توصیفی-تحلیلی و نوع آن کاربردی است. برای گردآوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از بررسی های اسنادی و کتابخانه ای و مطالعات میدانی استفاده شده است. با توجه به اطلاعات به دست آمده، ابتدا با استفاده از روش تحلیل نزدیک ترین همسایه و شاخص Moran's I، الگوی پراکنش فضایی مراکز درمانی در شهر پیرانشهر مشخص گردیده است. سپس شعاع عملکرد و خدمات دهی این مراکز با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص گردیده است. برای وزن دهی به معیارها از مدل ANP در محیط نرم افزار Super Decisions و همچنین مدل AHP در نرم افزار Expert choice استفاده شده است. سپس لایه های اطلاعاتی و نقشه های متناسب با معیارها تهیه شده و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها که نشان دهنده بهترین مکان جهت احداث درمانگاه در این محدوده است استخراج شده است.

### مدل ها و تکنیک ها

#### مدل ANP

روش ANP به وسیله آقای ساعتی در سال ۱۹۹۶ معرفی گردید که در ادامه نظریه AHP می باشد. با این تفاوت که این روش فرض مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم گیری را ندارد (Dikmen and Birgonul, 2007: 5). در واقع مؤلفه های موجود در

ساختار سلسله مراتبی از قوانین متفاوتی تشکیل شده‌اند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌گردد که مدل ANP از این ساختار شبکه‌ای نشأت گرفته است. مدل ANP نه تنها روابط بین معیارها را محاسبه می‌کند بلکه وزن نسبی هر کدام از معیارها را نیز محاسبه می‌کند. نتیجه این محاسبات یک سوپر ماتریس را تشکیل می‌دهد که بعد از محاسبات رابطه سوپر ماتریس و نظرسنجی‌های تکمیلی، امکان این وجود دارد که وابستگی بین هر کدام از معیارها و انتخاب‌ها و وزن اولویت‌ها استنتاج شود. هر چه که وزن محاسبه شده بیش تر باشد اولویت بیش تری به آن اختصاص داده می‌شود در نتیجه امکان آن وجود دارد که بهترین گزینه را انتخاب کرد ( Saaty, 2003).

### مدل AHP

روش مقایسه‌ی زوجی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی ارائه شده است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری است که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۴). این تحلیل از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا امکان فرموله کردن مسائل رایج صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند. این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسائل چندمعیاره می‌باشد که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسه زوجی می‌باشد (Ngai, 2005: 29).

### مدل تحلیل شبکه

یکی از این تحلیل‌ها و مدل‌های کاربردی در سیستم اطلاعات جغرافیایی مدل تحلیل شبکه می‌باشد. از این مدل برای تحلیل وضع موجود توزیع فضایی خدمات یا کاربری‌ها و بررسی شعاع عملکردی آن‌ها و تعیین مناطقی که خارج از شعاع پوشش آن‌ها هستند استفاده می‌شود، در واقع این الگوریتم از تقسیم طول خیابان‌ها بر متوسط سرعت حرکت اتومبیل بر اساس فرمول سرعت در فیزیک ( $V=D/T$ )، عامل زمان یعنی مدت زمان‌های هر مسیر به دست آمده و سیستم شبکه با اطلاعات موجود هوشمند گردید؛ تجزیه و تحلیل شبکه در GIS برای سه نوع تحلیل عمده به کار می‌رود:

- عملیات تعیین بهترین مسیر

- عملیات پیدا کردن نزدیک‌ترین تسهیلات (این دستور در مکان‌یابی پارکینگ کاربرد دارد)
- عملیات پیدا کردن محدوده خدماتی (قنبری و همکاران، ۱۳۸۸).

### شاخص (Moran's I) و $G_i^*$ Getis-Ord

به طور کلی شاخص‌های مختلفی برای اندازه‌گیری خود همبستگی مکانی وجود دارد. در این مطالعه از شاخص موران (Moran's I) و  $G_i^*$  Getis-Ord برای بررسی چگونگی توزیع مکانی ارزش‌های کیفیت مکان استفاده شده است. آماره موران یکی از بهترین شاخص‌ها برای تشخیص خوشه بندی است. این آماره تشخیص می‌دهد که آیا نواحی مجاور به طور کلی دارای ارزش‌های مشابه و یا غیر مشابه می‌باشند. ارزش موران بین ۱ و -۱ متغیر است. ارزش نزدیک به ۱ نشان می‌دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش‌های مشابه (بالا یا پایین)، دارای الگوی خوشه‌ای هستند و ارزش نزدیک به -۱ نشان می‌دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش‌های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار دارند و ارزش صفر نیز نشان دهنده الگوی تصادفی است. شاخص موران مطابق رابطه ذیل تعریف می‌شود:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

که در آن  $n$  تعداد نمونه‌ها،  $x_i$  مقدار متغیر در ناحیه  $i$ ،  $x_j$  مقدار متغیر در ناحیه  $j$ ،  $\bar{x}$  میانگین متغیر در کلیه نواحی و  $w_{ij}$  وزن بکار رفته برای مقایسه دو ناحیه  $i$  و  $j$  است. همچنین Getis and Ord (1992) آماره  $G_i^*$  را برای شناسایی خوشه‌های محلی که در آن‌ها نواحی با مقادیر مشابه بالاتر یا پایین‌تر از میانگین در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند (تحلیل HotSpot) مطابق رابطه ذیل معرفی نمودند:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - \left( \sum_{j=1}^n w_{ij} \right)^2}{n-1}}}$$

که در آن  $G_i^*$  مقدار شاخص Getis برای پل‌ی گون  $i$ ام،  $S$  انحراف معیار مقادیر نواحی و سایر پارامترها نیز مطابق رابطه ۹ می‌باشد. مقدار  $G_i^*$  برای هر ناحیه مشخص می‌کند که آیا ناحیه‌ی مورد نظر - به صورت معناداری از نظر آماری- در کنار سایر نواحی که همگی دارای

مقادیر بالاتر (برای مقادیر مثبت  $G_i^*$ ) یا پایین تر (برای مقادیر منفی  $G_i^*$ ) از میانگین کلی هستند، قرار دارد یا خیر (حسینی، ۱۳۹۱: ۵۶).

### شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه

شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه<sup>۱</sup> مبتنی بر اندازه گیری فاصله تک تک کاربری‌ها تا نزدیک ترین همسایه‌شان بوده و در تعیین همگرایی و واگرایی انواع کاربری‌های مختلف کاربرد دارد. هدف این نوع آنالیز این است که تعیین کند که آیا توزیع نقاط تصادفی است یا خیر و نیز نوع الگوی پراکنش چگونه است (Camarero et al, 2000: 5). در این روش شاخص نزدیک ترین همسایه بر اساس میانگین فاصله‌ی از هر کاربری تا نزدیک ترین همسایه‌هایش محاسبه می‌شود. شاخص نزدیک ترین همسایه به صورت نسبت میانگین فاصله مشاهده شده به فاصله مورد انتظار بیان می‌شود. فاصله مورد انتظار در این روش در نتیجه تجزیه و تحلیل کمیت  $Z$  به دست می‌آید. که اگر این مقدار بین ۱.۹۶ تا -۱.۹۶ باشد اختلاف معناداری بین توزیع مشاهده شده و توزیع تصادفی وجود ندارد در غیر این صورت توزیع تجمعی یا یکنواخت خواهد بود.

شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه از رابطه زیر به دست می‌آید

$$ANN = \frac{\bar{D}_O}{\bar{D}_E}$$

که در آن  $\bar{D}_O$  متوسط فاصله بین هر یک از شاخص‌ها به نزدیک ترین همسایه که از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\bar{D}_O = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

که میانگین فاصله مورد انتظار برای شاخص به دست آمده یک الگوی تصادفی:

$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}}$$

در معادله قبلی  $\bar{D}_E$  برابر است با فاصله‌ی بین شاخص  $i$  و نزدیک ترین همسایه آن،  $n$  برابر است با مجموع تعداد شاخص‌ها و  $A$  برابر با کل مناطق مورد مطالعه (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۵).

<sup>1</sup> -Nearest Neighbor

## محدوده مورد مطالعه

شهر پیرانشهر در جنوب غربی استان آذربایجان غربی و در کنار مرز ایران و عراق واقع شده است. این شهر با مساحتی در حدود ۸۴۴/۴ هکتار بر دشتی گسترده شده است که ۱۴۳۰ تا ۱۴۶۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از شمال به اشنویه و نقده، از جنوب به سردشت و از شرق به مهاباد محدود می‌شود. بر اساس سرشماری ۱۳۹۰ جمعیت شهر پیرانشهر ۷۲۷۲۲ نفر است.

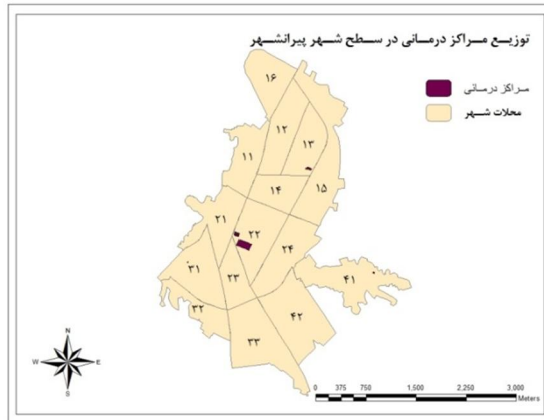


شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

## توزیع و پراکنش مراکز درمانی موجود در شهر پیرانشهر

کاربری درمانی شامل بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، خانه‌های بهداشت و کلیه مراکز پزشکی و کاربری بهداشتی شامل حمام عمومی، آبریزگاه، مراکز بهداشتی و... می‌باشد. که کل مساحت آن‌ها در شهر پیرانشهر ۲/۸۲ هکتار است و نسبت آن از کل سطح خاص و کل محدوده شهر به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۳۳ درصد است. سرانه این کاربری در وضع موجود ۰/۴ متر مربع است. با ملحوظ نمودن سرانه درمانی - بهداشتی ۱/۰۴ متر مربع برای هر نفر، کمبودی معادل ۴/۲۵ هکتار برای این کاربری در وضع موجود برآورد می‌گردد. در حال حاضر خدمات درمانی موجود در پیرانشهر شامل یک بیمارستان فعال، دو درمانگاه، سه آزمایشگاه رادیولوژی، ۱ مطب خصوصی پزشکان، ۷ داروخانه خصوصی و ۱ زایشگاه می‌باشد. در شکل زیر توزیع مراکز درمانی شهر پیرانشهر نشان داده شده است.

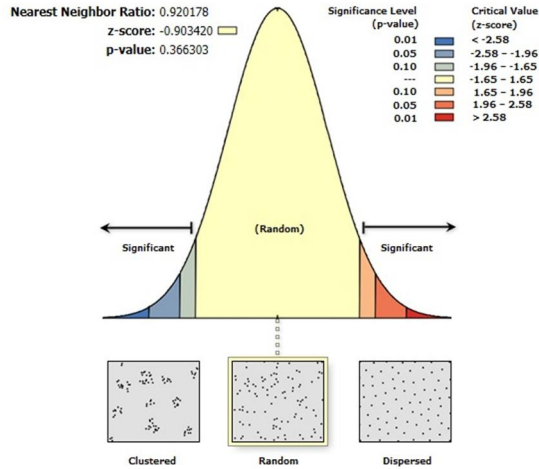




شکل ۲: توزیع مراکز درمانی شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

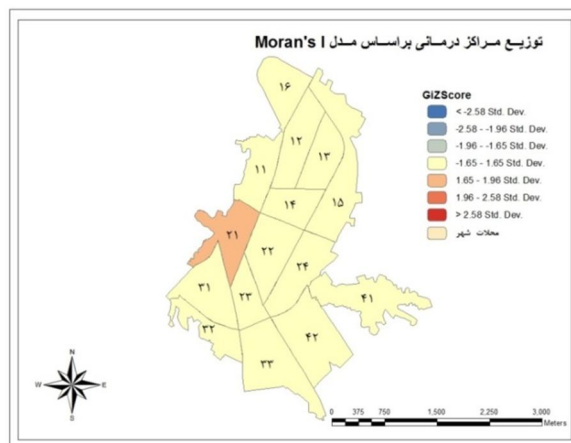
سپس با شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه توزیع و پراکنش مراکز درمانی نشان داده شده است. شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه مبتنی بر اندازه گیری فاصله تک تک کاربری ها تا نزدیک ترین همسایه شان است. نتایج حاصل از مدل نزدیک ترین همسایه که یکی از مدل های مناسب در نشان دادن الگوی پراکنش است در سه سطح پراکنده یا منظم (با  $Z$ -score  $1.65 < 2.58$ )، رندمی یا تصادفی (با  $Z$ -score  $1.65 - تا 1.65$ ) و الگوی خوشه‌ای (با  $Z$ -score  $1.65 - تا > 2.58$ ) ارائه می‌شود که توزیع فضایی مراکز درمانی شهر پیرانشهر با  $Z$ -score  $-903/0$  از الگوی رندمی یا تصادفی برخوردار است.

در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان دهنده‌ی بافت‌های برنامه ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی رندمی که بیش تر در شهرهای جهان سوم مشاهده می‌شود حاصل از رشد ارگانیک و فاقد برنامه ریزی است و الگوی خوشه‌ای نتیجه‌ی تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه‌ی وجود یک عنصر تأثیر گذار در تک قطبی شدن شهر است (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۵).



شکل ۳: توزیع خدمات درمانی با استفاده از مدل نزدیک ترین همسایه  
(منبع: یافته‌های تحقیق ۱۳۹۳)

همچنین نتایج حاصل از کاربرد شاخص (Moran's I) در ارتباط با پراکنش فضایی مراکز درمانی در شهر پیرانشهر در شکل (۴) نشان داده شده است. شاخص موران مثبت که در محله ۲۱ دیده می‌شود بیانگر خوشه‌ای بودن الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی است. شاخص موران (۱.۶۵ std.dev تا -۱.۶۵) نشان دهنده الگوی رندمی است که بیش تر محلات شهر از این الگو تبعیت می‌کنند.



شکل ۴: توزیع خدمات آموزشی با استفاده از مدل Moran's I  
(منبع: یافته‌های تحقیق ۱۳۹۳)

## تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

### آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی

جهت مکان یابی در سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌باید عوامل مؤثر، معیارها و محدودیت‌ها به صورت لایه‌های نقشه تهیه شده و مورد پردازش و تحلیل قرار گیرند ( احمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۳). با توجه به هدف پژوهش که مکان یابی و توزیع فضایی بهینه درمانگاه در شهر پیرانشهر می‌باشد، پس از تحلیل پراکنش مراکز درمانی موجود در شهر پیرانشهر، با بررسی عوامل مؤثر و تعیین اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز، معیارهای مورد نظر به منظور مکان یابی درمانگاهها تهیه گردید که شامل پنج لایه ( سازگاری کاربری‌ها، سطح خدمات دهی (شعاع عملکرد)، دسترسی به شبکه ارتباطی، فاصله از مرکز محلات، تراکم جمعیت) می‌باشد. در جدول زیر استانداردهای لازم برای احداث درمانگاه بیان شده است:

جدول (۱): تعیین فاکتورها و معیارهای لازم برای مکان‌گزینی درمانگاه

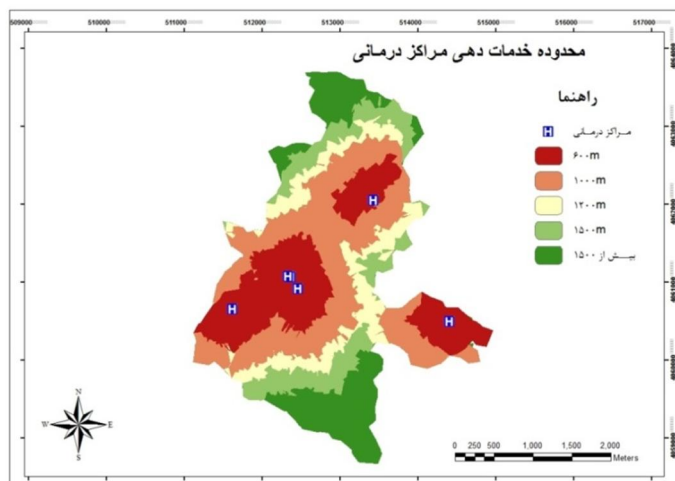
عنوان	مشخصات براساس معیارهای عمومی
جمعیت سرویس دهنده	حداقل ۲۰۰۰ خانوار و حداکثر ۴۰۰۰ خانوار
شعاع دسترسی	فاصله محلات مسکونی زیر پوشش ۶۵۰-۷۵۰ متر
نوع ارتباطات	واقع شدن بر خیابان شریانی درجه دو
موقعیت معمول	نزدیک مرکز ناحیه قرار گیرد
سرانه و فضای مورد نیاز	ظرفیت ۱ درمانگاه برای ۱۰ هزار تا ۲۰ هزار نفر حداقل قطعه تفکیکی ۲۵۰۰ متر مربع
ضوابط طراحی	در اراضی مسطح ساخته شود و حداقل فاصله آن به کارگاه‌های صنعتی ۱ کیلومتر باشد
اولویت سازگاری	همجواری با کاربری‌های مرکز ناحیه همجواری با فضای سبز

مأخذ: (پورمحمدی، ۱۳۹۱: ۶۰)

### شعاع عملکرد مراکز درمانی

در این پژوهش برای یافتن شعاع عملکردی مراکز موجود از دستور New service Area مدل تحلیل شبکه در محیط Arc Gis استفاده شده است. همان طور که در نقشه شماره (۵) نشان داده شده است، با شعاع عملکردی ۶۰۰ متر، شمال شرق و جنوب غرب خارج

از حوزه نفوذ مستقیم مراکز درمانی می‌باشند. با شعاع عملکردی ۱۲۰۰ متر نیز این محدودیت نفوذ همچنان وجود دارد و مراکز موجود، جوابگوی نیاز شهر نمی‌باشد، همچنین به دلیل مکان یابی نادرست این مراکز تنها قسمت‌هایی از شهر در حوزه خدمات‌رسانی آن قرار می‌گیرند.



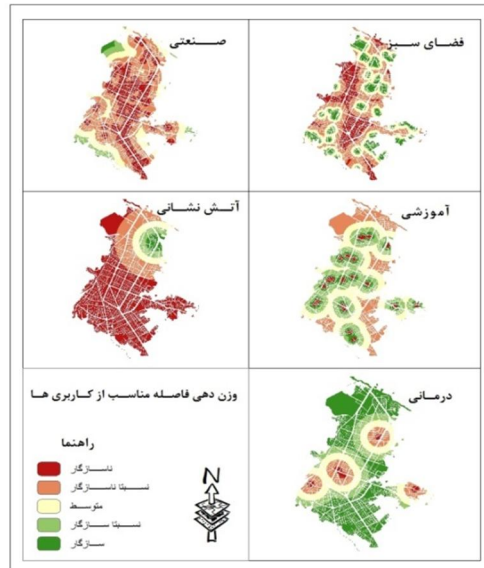
شکل ۵: شعاع عملکرد مراکز درمانی (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

### لایه‌سازی کاربری اراضی شهری (مناسبت و همجواری کاربری‌ها)

در فرارگیری مناسب کاربری‌ها در مجاورت یکدیگر لازم است برنامه ریزی دقیقی انجام می‌شود تا از ایجاد کاربری‌های مزاحم و مخل آسایش شهروندان در مکان‌های نامناسب جلوگیری به عمل آید و در مواقع بحران نیز مشکلی پیش نیاید. برای انتخاب مکان بهینه درمانگاه، نزدیکی به بعضی از کاربری‌های شهری مانند فضای سبز باعث افزایش خدمات‌رسانی می‌شود.

نزدیکی این مراکز به فضای سبز مزایایی نظیر جلوگیری از آلودگی صوتی و آلودگی هوا، ایجاد آرامش مکانی برای استراحت بیماران و همراهان بیمار و مانند اینها دارد (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۲). کاربری‌هایی مانند کاربری صنعتی و کارگاهی با مراکز درمانی سازگاری ندارند. این مراکز به دلیل ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، موجب سلب آرامش و ایجاد استرس برای بیماران می‌شوند. بنابراین رعایت حریم این گونه کاربری‌ها امری ضروری است. کاربری درمانی به دلیل جمعیت زیاد و شرایط فیزیکی خود، لازم است در مجاورت ایستگاه‌های آتش‌نشانی قرار گیرند. هر چند دسترسی سریع به واحدهای بهداشتی و درمانی برای واحدهای

آموزشی ضروری است. لیکن این کاربری به واسطه عملکردی که دارد یکی از منابع شیوع آلودگی میکروبی، شیمیایی و حتی رادیواکتیویته است و بدین لحاظ بین این دو کاربری باید محدودیت فاصله قائل شویم.



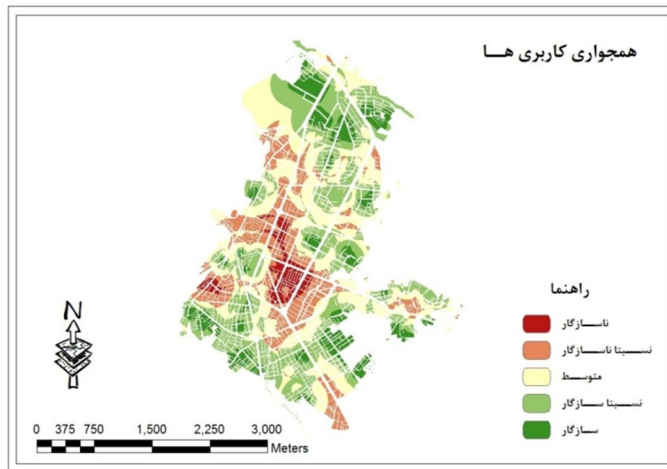
شکل ۶: وزن دهی فاصله مناسب کاربری‌ها از مراکز درمانی (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

جدول (۲): وزن نهایی معیارهای همجواری کاربری‌ها با مدل AHP

شاخص	فضای سبز	صنعتی	درمانی	آتش نشانی	آموزشی
وزن	۰/۵۰۶	۰/۲۶۳	۰/۱۲۸	۰/۰۶۲	۰/۰۴۱

(منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

بعد از تهیه‌ی لایه‌های کاربری با Cell size یکسان و تعریف کلاس‌ها و همچنین وزن دهی هریک از آن‌ها، وزن‌های به دست آمده از مدل AHP، با استفاده از روش همپوشانی کردن لایه‌ها Weighted overlay ترکیب شد و اولویت‌ها تعیین گردید. شکل (۷) نقشه هم‌جواری کاربری‌های شهر پیرانشهر با کاربری درمانی را نشان می‌دهد



شکل ۷: همجواری کاربری ها با مراکز درمانی (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

### لایه‌ی دسترسی به شبکه ارتباطی

دسترسی سریع و به موقع از نیازهای اساسی خانوارها به مراکز درمانی به حساب می‌آید. چرا که رساندن به موقع بیماران به این مراکز اهمیت حیاتی دارا و در این صورت، احتمال بالا رفتن آسیب جانی بیماران کاهش می‌یابد. در غیر اینصورت ممکن است خسارات جبران ناپذیری به بیمار برساند (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۳۳). جدول زیر فاصله مناسب ایستگاه های آتش نشانی از شبکه ارتباطی که در ۵ کلاس طبقه‌بندی شده و به هریک از این کلاس‌ها به ترتیب اولویت وزن‌هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است، را نشان می‌دهد.

جدول (۳): طبقه‌بندی فاصله مناسب از شبکه ارتباطی

لایه	مناسب	نسبتاً مناسب	متوسط	نسبتاً نامناسب	نامناسب
فاصله از شبکه ارتباطی (متر)	۰-۲۵	۲۵-۷۵	۷۵-۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	بالای ۳۰۰
وزن	۹	۷	۵	۳	۱

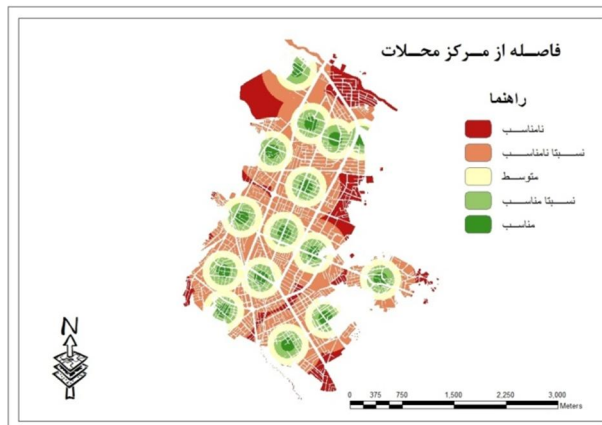
منبع: نگارندگان ۱۳۹۳



شکل ۸: دسترسی به شبکه معابر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

### فاصله از مرکز محله

از جمله شرایطی که در مکان‌گزینی مراکز درمانی باید مد نظر قرار گیرد، نزدیکی آن‌ها به مراکز شهری است. بنابراین با دور شدن از مرکز شهر و مراکز محله ای از ارزش زمین جهت احداث مراکز درمانی کاسته می‌شود. چرا که سرویس دهی سریع و به موقع و همچنین توزیع عادلانه مراکز درمانی از اهداف و معیارهای مکان‌گزینی این گونه کاربری‌ها محسوب می‌شود (ابراهیم‌زاده، ۱۳۹۱: ۹۵).



شکل ۹: فاصله از مرکز محله (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

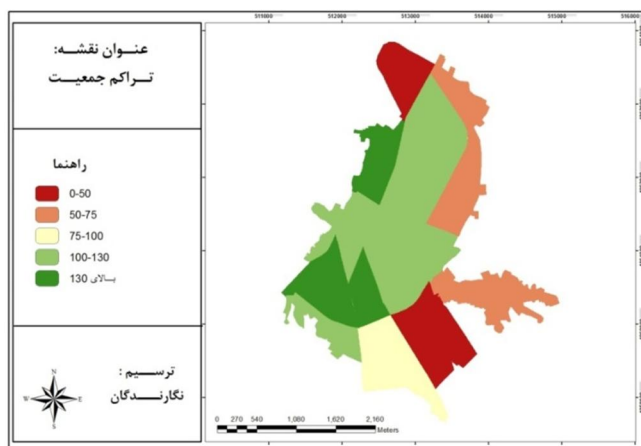
## تراکم جمعیت

اصولاً هدف از ایجاد مراکز درمانی، خدمات رسانی گروه‌های انسانی است. لذا براساس معیار جمعیت، در هرکجا که تعداد و تراکم انسان‌ها بیش تر باشد به همان نسبت نیاز ساکنان به خدمات درمانی بیش تر خواهد شد. تراکم جمعیت از عوامل اصلی مؤثر در نحوه استقرار درمانگاه‌ها و برنامه‌ریزی‌های مربوطه می‌باشد. براساس استاندارد برای هر ۲۰۰۰ خانوار، یک درمانگاه را مورد نیاز می‌باشد، علت چنین انتخابی براساس تجربیات بوده است، بنابراین سعی شده است در قسمت عملی کار مناطق با جمعیت بالاتر با وزن بیش تری در تحلیل نهایی در نظر گرفته شوند.

جدول (۴): طبقه‌بندی تراکم جمعیت

لايه	نامناسب	نسبتاً نامناسب	متوسط	نسبتاً مناسب	مناسب
تراکم (نفر در هکتار)	۰-۵۰	۵۰-۷۵	۷۵-۱۰۰	۱۰۰-۱۴۰	بالای ۱۴۰
وزن	۱	۳	۵	۷	۹

منبع: نگارندگان ۱۳۹۳



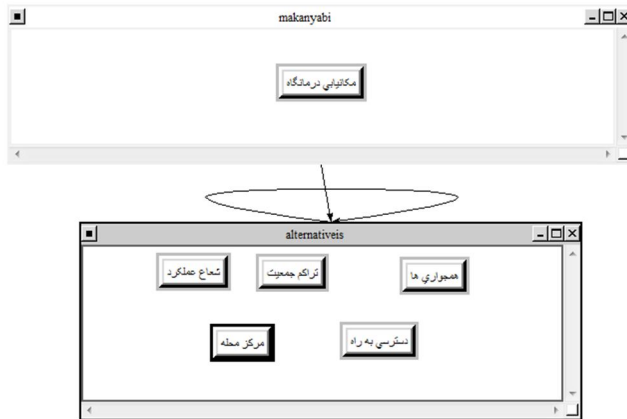
شکل ۱۰: تراکم جمعیت در شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

## ترکیب و تلفیق نهایی لایه‌ها

بعد از ارزیابی معیارها و تبدیل آنها به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد، از مدل تحلیل شبکه (ANP)، برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده شده است. اولویت‌بندی



شاخص‌ها با توجه به نظرات کارشناسی و ارزیابی شاخص‌های مورد مطالعه صورت پذیرفت. وزن‌های به دست آمده از مدل مربوطه، در جدول (۵) نشان داده شده است. هر چه وزن محاسبه شده بیش تر باشد، تأثیر آن شاخص در مکان‌یابی بیش تر از دیگر شاخص‌ها خواهد بود.



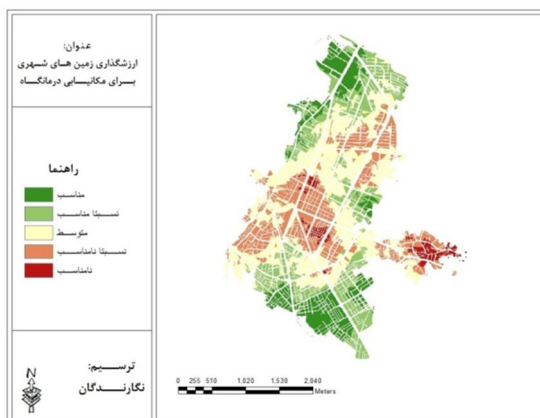
شکل ۱۱: مدل کلی ANP (منبع: یافته‌های تحقیق ۱۳۹۳)

جدول ۵: وزن نهایی شاخص‌های مکان‌یابی درمانگاه در مدل ANP

Raw	Normals	Ideals	Name
۰/۷۹۶	۰/۳۰۳	۰/۷۹۶	تراکم جمعیت
۰/۱۲۱	۰/۰۴۶	۰/۱۲۱	دسترسی به راه
۱	۰/۳۸۱	۱	شعاع عملکرد
۰/۲۳۸	۰/۰۹۱	۰/۲۳۸	فاصله از مرکز محله
۰/۴۶۸	۰/۱۷۸	۰/۴۶۸	همجوارهای

منبع: نگارندگان ۱۳۹۳

در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از Spatial Analysis و از طریق تابع Wighted overlay، وزن‌های به دست آمده از مدل ANP به هر یک از لایه‌ها اختصاص یافت و لایه‌ها روی هم‌گذاری شده و در نهایت نقشه مکان‌یابی درمانگاه‌ها ترسیم گردید. همان‌طور که در نقشه مشاهده می‌شود قسمت‌های جنوب شرقی، شمال و شمال غرب و شرق شهر جهت احداث درمانگاه‌های جدید مناسب می‌باشند. شکل (۱۲) نقشه سامان دهی مراکز درمانی شهر پیرانشهر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲: مکان یابی درمانگاه شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۳)

## نتیجه گیری

مراکز درمانی، یکی از کاربری‌های مهم شهری هستند که به واسطه‌ی عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت قابل توجهی برخوردارند، در سال‌های اخیر به علت رشد سریع جمعیت شهرنشین و متقابلاً نبود یک برنامه ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان همچون دیگر خدمات شهری این فضاها نیز با مسائل و مشکلات عدیده‌ای روبرو شدند که بیش تر ناشی از کمبود، توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکان یابی بهینه و عدم پیش بینی لازم برای این کاربری‌ها در سطح شهرها می‌باشد.

جهت افزایش کارایی این مراکز توجه به سامان دهی و توزیع مناسب این فضاها ضروری به نظر می‌رسد. شهر پیرانشهر به تناسب شتاب توسعه کالبدی و افزایش جمعیت دچار کمبودها و نارسایی‌هایی در این زمینه شده است که توجه ویژه‌ای را جهت سامان دهی این مراکز می‌طلبد. با توجه به نقشه‌های حاصل پس از تلفیق با یکدیگر با توجه به معیارهای به کار برده شده، قسمت‌های جنوب شرق، شمال و شمال غرب و شرق شهر جهت احداث درمانگاه‌های جدید مناسب می‌باشند.

## منابع و مآخذ:

۱. ابراهیم‌زاده. ع؛ احد نژاد، م؛ ابراهیم زاده آسمین، ح، شفیعی، ی. ۱۳۸۹. برنامه‌ریزی و ساماندهی فضایی- مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از GIS (نمونه موردی: شهر زنجان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳: ۳۹-۵۸.
۲. \_\_\_\_\_ ۱۳۹۱. تحلیلی بر مکان یابی بهینه مراکز بهداشتی - درمانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: شهر فیروزآباد). فصلنامه انجمن جغرافیایی ایران، دوره جدید، سال دهم، شماره ۳۵.
۳. احدنژاد روشتی، م؛ صالحی میثانی، ح؛ وثوقی راد، ل؛ حسینی، ا. ۱۳۹۲. نقش ارکان اصلی شهر ایرانی اسلامی در مکان‌گزینی مراکز اقامتی (مورد شناسی: شهر زنجان). جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره ۷: ۱۱۱-۱۲۶.
۴. احمدی، ع؛ موحد، ع؛ شجاعیان، ع. ۱۳۹۰. ارائه الگوی بهینه مکان یابی فضای سبز با استفاده از GIS و مدل AHP (منطقه مورد مطالعه: منطقه ۷ شهرداری اهواز). فصلنامه آمایش محیط، دوره ۴، شماره ۱۵: ۱۶۲-۱۴۷.
۵. پورمحمدی، م. ۱۳۹۱. برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. چاپ هشتم، انتشارات سمت.
۶. جمشیدزاده، ا. ۱۳۸۷. مدیریت خدمات شهری و موانع پیش‌رو. ماهنامه شوراها، شماره ۲۳.
۷. حسینی، ا. ۱۳۹۱. نقش شبکه‌های ارتباطی در توزیع کاربری‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل (نمونه موردی: منطقه سه تهران). پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد به راهنمایی محسن احدنژاد و مهدی مدیری، دانشگاه زنجان.
۸. ضرابی، ا؛ تبریزی، ن. ۱۳۹۰. تعیین سطح توسعه یافتگی شهرستان‌های استان مازندران- رویکرد تحلیل عاملی. فصلنامه آمایش محیط، دوره ۴، شماره ۱۲: ۶۳-۷۷.
۹. عزیزی، م. ۱۳۸۳. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی. توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی نمونه موردی: شهر مهاباد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز.
۱۰. قائد رحمتی، ص؛ خادم الحسینی، ا؛ محمدی فرد، ع. ۱۳۸۹. تحلیلی بر درجه توسعه یافتگی شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان، آمایش محیط، دوره ۳، شماره ۹: ۹۷-۱۱۳.
۱۱. قنبری، ح، احد نژاد، م. ۱۳۸۸. کاربرد GIS در تحلیل شریان‌های حمل و نقل و بررسی و اجرای مدل تحلیل شبکه و تعیین الگوریتم‌های کوتاه‌ترین مسیر در آن (نمونه مورد مطالعه: استان آذربایجان شرقی - تبریز). همایش سراسری اطلاعات مکانی دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

۱۲. کیال، ا. عقیلی، م. ۱۳۸۸. تحلیل و بررسی مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر مشهد با استفاده از AHP و GIS. همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی.

۱۳. هوشیار، ح. ۱۳۹۰. مکان‌یابی کاربری‌های درمانی با استفاده از روش AHP، (مطالعه موردی: شهر مهاباد). فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، سال یازدهم، شماره ۳۶.

۱۴. یغفوری، ح، فتوحی، ص، بهشتی فر، ج. ۱۳۹۲. کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی داروخانه‌ها (مطالعه موردی: داروخانه‌های شهر جهرم). مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال چهارم، شماره چهاردهم، پاییز ۱۳۹۲: ۱-۲۰.

15. Camarero, J.J., Gutierrez, E. and Fortin, M.J. 2000. Spatial pattern of sub-alpine grassland Eco tones in the Spanish central Pyrenees. *Forest Ecology and Management*, 134: 1-16.

16. Dikmen, Isik, M.T, Birgonul. 2007. using analytic network process for performance measurement in construction, College of Architecture, Georgia Institute of Technology, USA, 1-11.

17. Feng Li & Rusong Wang & Juergen Paulussen & et al. 2005. Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, china. *Land scape and urban planning*. 72. 325-336.

18. Ngai, E, W.T.E. W.C. 2005. Chan, evolution of knowledge management tools using AHP, export systems with application

19. Saaty, Tomas L. 2003. Fundamentals of The Analytic Network Process, Proc. of The International Symposium on The Analytic Hierarchy Process, Kobe, Japan.