

ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی پارکینگ با استفاده از مدل تحلیل شبکه و سامانه

اطلاعات جغرافیایی فازی در منطقه ۲ شهر یزد

محمد حسین سرائی^۱، دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه یزد، ایران
هاشم ولی زاده دالنجان، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، ایران
محمد رضا پیرنیا، کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، معاون برنامه‌ریزی و توسعه
شهرداری یزد، ایران

چکیده

امروزه افزایش تعداد اتومبیل و سفرهای درون شهری بخش مرکزی شهرهای بزرگ را با کمبود فضای پارک و افزایش حجم ترافیک عبوری و همچنین کاهش ضریب روانی ترافیک مواجه کرده است. این مسئله زمانی به شرایط حادی تبدیل می‌شود که پارکینگ‌های عمومی که نقش کلیدی را در تسهیل وضع حمل و نقل شهری را برعهده دارند، دارای استقرار نامناسب با دیگر عناصر شهری باشند. پس انتخاب محل پارکینگ‌های عمومی یکی از مسائل کلیدی در شهرهای بزرگ محسوب می‌شود. انتخاب مکان بهینه برای استقرار این عنصر شهری براساس معیارهای مختلف با توجه با شرایط مکانی منطقه مورد مطالعه، قابل بررسی است. در این پژوهش سعی شده از شاخص‌های از قبیل: فاصله از مراکز جذب، فاصله از معابر، تراکم جمعیت، ارزش ملک، عمر بنا، مالکیت، مکان‌های تاریخی ثبت شده در قالب مدل ANP با استفاده از توابع همپوشانی سیستم اطلاعات جغرافیایی مکان بهینه برای استقرار پارکینگ ارایه شود. اطلاعات و داده‌های پژوهش حاضر از طریق کتابخانه‌ای و میدانی تهیه شده است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای ARC GIS و Super Decision و همچنین Expert Choice استفاده گردیده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که بیشتر پارکینگ‌های کنونی منطقه در محل مناسبی استقرار پیدا نکرده‌اند، بنابراین قادر به پاسخ‌گویی به نیاز حمل و نقل منطقه نیستند. نکته قابل توجه این پژوهش تمایل شدید این عناصر شهری به قرارگیری در مجاورت معابر اصلی شهر با توجه به قرارگیری مناطق جاذب سفر در محدوده معابر شریانی است.

کلمات کلیدی: پارکینگ‌های عمومی، پراکنش فضایی، ANP، GIS FUZZY، شهر یزد

۱- مقدمه

با رشد سریع شهرنشینی و افزایش تعداد وسایل نقلیه موتوری، ترافیک در سطح معابر شهری به یکی از معضلات شهرهای بزرگ تبدیل شده است. از این رو یکی از دغدغه‌های فکری مدیران شهری، حل معضل ترافیک به صورت ریشه‌ای و پایدار در شهرهای بزرگ می‌باشد. جهت روان شدن ترافیک در استخوان‌بندی اصلی شهرها تدابیری اندیشیده شده است که می‌توان به تجهیز کردن شهر به زیرساخت‌های حمل و نقل شهری از قبیل احداث روگذر و زیرگذر، گسترش سیستم حمل و نقل عمومی از قبیل مترو و غیره توسط متولیان حمل و نقل و مدیران شهری اشاره کرد. پارکینگ‌های عمومی، یکی از زیرساخت‌های شهری جهت روان سازی و جلوگیری از ترافیک سنگین و ترافیک ساکن، همچنین جلوگیری از هدر رفتن زمان و سوخت ملی و هزینه استفاده کنندگان از وسایل نقلیه موتوری است که تاکنون توجه چندانی به آن صورت نپذیرفته است. موضوع و اهمیت پارکینگ‌ها زمانی آشکار می‌شود که به عنوان یکی از زیرساخت‌های شهری نقش بسیار عمده‌ای در بهبود وضع حمل و نقل و ترافیک شهری در سطح شریان‌های اصلی و استخوانی شهر و در سطح محلات ایفا می‌کند.

استقرار هر عنصر شهری در موقیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و مکانیسم خاصی است که در صورت رعایت شدن به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص، خواهد انجامید (شهبان، ۱۳۷۶).

مسئله مهم در مطالعات مکان‌یابی، تفاوت در مکان‌یابی خدمات عمومی و بنگاه‌های خصوصی هم در مبانی نظری و هم در مدل سازی است. در حالی که در خدمات خصوصی، بنگاه‌ها درصدد استقرار در مکان‌یابی‌هایی هستند که سود خود را به حداکثر برسانند. در مورد بنگاه‌های عمومی، مکان‌یابی در نقاطی مطرح است که رفاه اجتماعی به حداکثر برسد و در این زمینه معمولاً پوشش حداکثر مردم توسط مراکز خدمات از اهمیت زیادی برخوردار است (گلی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین مکان‌یابی و ساخت پارکینگ‌ها تابع اصول و قواعد و معیارهای می‌باشد که این ضوابط و معیارها

بنا به شرایط مکانی در هر نقطه در شهر متفاوت است و در صورت رعایت نشدن این اصول در مکان‌یابی پارکینگ، نه تنها از بار مشکلات ترافیکی کنونی کاسته نخواهد شد؛ بلکه منجر به هدر رفت در آمد ملی نیز می‌گردد. مکان‌یابی پارکینگ در سالیان نه چندان دور به صورت سنتی و با استفاده از نقشه‌های سنتی و همچنین دخیل دانستن معیارهای اندک از قبیل هزینه زمین است که باعث عدم کارایی و بازدهی این عنصر شهری به رغم اهمیت آن شده است. بنابراین استقرار پارکینگ‌ها به عنوان یکی از زیر ساخت‌های شهری در هماهنگی با سایر تاسیسات و کاربری‌های متفاوت شهری، ملزم به استفاده از روش‌های نوین مکان‌یابی یا روش‌های وزن دهی گزینه برتر و همچنین سیستم‌های تحلیل مکانی و فضایی می‌باشد.

۱-۱- پیشینه پژوهش

در خصوص مکان‌یابی تاسیسات متنوع شهری، تاکنون تحقیقات و بررسی‌های فراوانی انجام گرفته است. پارکینگ‌های عمومی از جمله تاسیساتی است که در سال‌های اخیر به صورت گسترده و با توجه معیارهای گوناگون که بنا مقتضیات مکانی می‌باشد، تحقیقات و مقالات و پایان‌نامه‌های در مورد آن به رشته تحریر در آمده است، از جمله:

وینت^۱ (۱۹۷۸) نیاز برخی از شهرهای امریکا به پارکینگ جدید با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی را مورد بررسی قرار داده است. پیشکاشی و مطالعات فریبکی
نایینی (۱۳۸۳) در پایان نامه ارشد خود به موضوع مکان‌یابی پارکینگ با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته است.
کریمی (۱۳۸۵) در پایان نامه تحت عنوان مدل سازی مکان‌یابی تاسیسات شهری با استفاده از GIS با تاکید بر مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی.

عبادی و همکاران (۱۳۸۷) به مدل سازی مکان‌یابی پارکینگ به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش وزن دهی مختلف از جمله: رتبه‌ای، معکوس رتبه، به توان رساندن رتبه، تحلیل سلسله مراتبی سه درجه‌ای، تحلیل سلسله مراتبی سازمان یافته، تحلیل سلسله مراتبی فازی سناریوهای متفاوت را مورد بررسی قرار داده که نتیجه حاصله، برتری مدل سلسله مراتبی فازی می‌باشد.

قنبری (۱۳۸۸) به مکان‌یابی پارکینگ‌ها عمومی در مرکز تجاری اصفهان پرداخته و معیارهای از قبیل: فاصله از مرکز جذب، قیمت ملک و معابر را مطرح کرده و تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی را به کار گرفته است.

متکان (۱۳۸۸)، دو روش متفاوت قطعی و فازی را با معیارهای یکسان را برای مکان‌یابی پارکینگ در نظر گرفته است. نتایج به دست آمده، حاکی از برتری و کارآمدی روش فازی می‌باشد.

زمانی (۱۳۸۹) در پایان نامه خود تحت عنوان مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی در شهر قم با استفاده از مدل ANP و GIS در پاسخ به فرضیه مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی در شهر قم با توجه به اصول و نظریه‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری و برنامه‌ریزی حمل و نقل و ترافیک که به رفع مشکل ترافیک شهری کمک می‌کند، بکارگیری کرده است.

روستایی (۱۳۹۰) در مقاله تحت عنوان آرایه‌ی الگوی بهینه مکان‌یابی پارکینگ‌های محله‌ای فصلی نو را برای مطالعه و بررسی در هم ریختگی در سطح محلات را عنوان می‌کند و با بکارگیری روش AHP و GIS و همچنین معیارهای از جمله: عرضه و تقاضای پارکینگ، تراکم ساختمانی و جمعیت، فاصله پیاده روی و قیمت زمین به مکان‌یابی محل استقرار پارکینگ پرداخته است.

۲-۱- داده‌ها و روش‌ها

روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی و نوع تحقیق، کاربردی-توسعه‌ای است. جمع‌آوری اطلاعات از طریق کتابخانه‌ای و کار میدانی صورت گرفته و اطلاعات تکمیلی از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری و تکمیل شده است. پژوهش حاضر با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌ای که یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است و همچنین سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام شده است، فرآیندی که پس از وزن‌دهی معیارها در ANP وارد GIS شده، عملیات تجزیه و تحلیل بر روی آن صورت می‌پذیرد و نتایج این تلفیق به صورت خروجی در دسترس قرار می‌گیرد. در حقیقت، بسیاری از سامانه‌های مبتنی بر GIS دارای قابلیت بسیار محدودی در یکپارچه سازی اطلاعات جغرافیایی و اولویت‌های تصمیم‌گیران هستند. بنابراین، تصمیم‌گیری‌های صرفاً مبتنی GIS نمی‌تواند در حل مسائل مکانی، از جمله مسأله سازگاری کارساز باشد و نیاز به تلفیق روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با GIS را محرز می‌نماید (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹). نقش GIS در پیاده سازی مدل منطقی (مرحله به مرحله)، تصمیم‌گیری در اختصاص کاربری زمین، انتخاب مکان مناسب و غیره، بهترین جستجو برای آلترناتیوهای مناسب است (جانکوسکی^۱، ۱۹۹۵).

در این مقاله فرض بر این است که مکان‌یابی پارکینگ‌های منطقه مورد مطالعه با روش‌های استاندارد و مطابق معیارهای صحیح صورت پذیرفته است، به همین دلیل قادر به پاسخ‌گویی نیازهای حمل و نقل روان و همچنین ترافیک ساکن نمی‌باشد.

مناسب بودن مکان خاص برای فعالیت یک خدمت، تا حد زیادی به عوامل بستگی دارد که در حین مکان‌یابی آن خدمت، انتخاب و ارزیابی می‌شود. در این راستا، عوامل متعدد و متنوعی را می‌توان برشمرد که بر تصمیمات مکان‌یابی مؤثر هستند (یانگ و لی^۲، ۱۹۹۷). مکان‌یابی‌ها برای کاربری‌ها، تاسیسات و تجهیزات شهری با معیارها و متغیرهای مختلفی در ارتباط است که از قلم انداختن آن‌ها منجر به هدر رفت هزینه،

1- Jankowski
2- Yang & lee

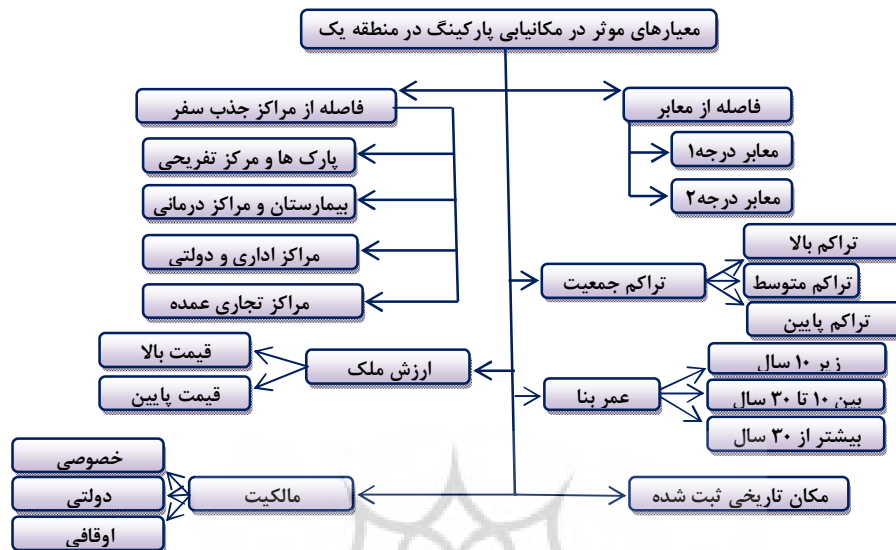
اتلاف وقت و در نتیجه استقرار کاربری و غیره در مکان ناسازگار با شرایط موجود می‌شود، از این رو در نظر گرفتن شرایط مکانی موجود در ارتباط با مکان‌یابی تاسیسات شهری نقش بسیار مهمی دارد.

در پژوهش حاضر با توجه با شرایط مکانی از معیارهای فاصله از مناطق جذب، فاصله از معابر، ارزش ملک، تراکم جمعیت، مالکیت و کاربری غیر مجاز احداث پارکینگ استفاده شده است. فاصله از مراکز جذب سفر، مهم‌ترین معیار در مکان‌یابی پارکینگ از دیدگاه متخصصین ترافیک و شهرسازی شناخته می‌شود؛ زیرا افراد تمایلی به طی مسافت طولانی تا مقصد نشان نمی‌دهند. فاصله از معابر، یکی از معیار شاخص در مکان‌یابی پارکینگ به شمار می‌رود، واقع شدن پارکینگ در حاشیه معابر اصلی در صورتی که معیار فاصله این تاسیسات شهری با دیگر اجزای مرتبط با شبکه از قبیل فاصله مناسب با میادین، تقاطع‌ها، ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی و غیره رعایت شود، باعث سهولت حمل خواهد شد. در هر حال پارکینگ باید در حاشیه معابر باشد که در موارد اضطرار، قادر به تخلیه ۵۰ درصد حجم خود باشد.

ارزش املاک که از معیارهای غالب در مکان‌یابی در سالیان گذشته تا به امروز بوده است، اگر چه شاخص مهم به شمار می‌رود، ولی امروز در بحث مکان‌یابی‌های عمومی نه به عنوان معیار غالب، بلکه در تعامل با معیار دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. قیمت زمین در اجرای مقررات احداث پارکینگ بسیار دخیل است (ریچارد، ۲۰۰۱). تراکم جمعیت از دو دیدگاه، تراکم جمعیت ساکن در مکان و جمعیت مراجعه کننده به مکان قابل مطالعه و بررسی می‌باشد. هرچقدر تراکم جمعیت در شهر کمتر و به صورت متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد. میزان جمعیت بهره‌مند از منابع و تخصیص امکانات بیشتر خواهد شد، بالعکس تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای افزایش هر نوع کالا و خدمات محسوب می‌شود. در تراکم پایین، فضای بیشتری جهت احداث پارکینگ یا فضای پارک در حاشیه معابر بیشتر می‌شود، اما در تراکم‌های بالا،

میزان استفاده کنندگان خودروها نیز بیشتر شده و باعث بسیاری از مشکلات در معابر شهری می‌گردد (عبادی، ۱۳۸۶). مالکیت پارامتری، کلیدی در گزینش مکان پارکینگ است.

رضایت و امکان واگذاری زمین برای احداث تاسیسات شهری، نقش بسزایی در مکان‌یابی این عناصر شهری دارد و می‌تواند سناریوهای متفاوت را در انتخاب مکان ارائه دهد. مکان تاریخی که بخش عمده آن در منطقه ۲ یزد قرار گرفته، باید در مکان‌های، از فهرست مکان‌های قبل استفاده برای احداث پارکینگ حذف گردد و همچنین باید حریم استاندارد بناهای تاریخی از پارکینگ به عنوان یک کاربری ناسازگار رعایت شود. عمر بنا به عنوان یک شاخص دو وجهی در مکان‌یابی پارکینگ نقش ایفا می‌کند. با در نظر گرفتن صرفه اقتصادی، مکان‌های که از عمر بالاتر برخوردار هستند و در حریم محدوده تاریخی قرار نگرفته‌اند، با صرفه و کم هزینه تر هستند؛ اما در وجه دیگر، مکان‌یابی به صورت اصولی انجام می‌شود و صرفه اقتصادی از آن حذف می‌گردد.



شکل ۱. معرفی معیارها و زیرمعیارها موثر در مکانیابی پارکینگ (ماخذ: نگارندگان).

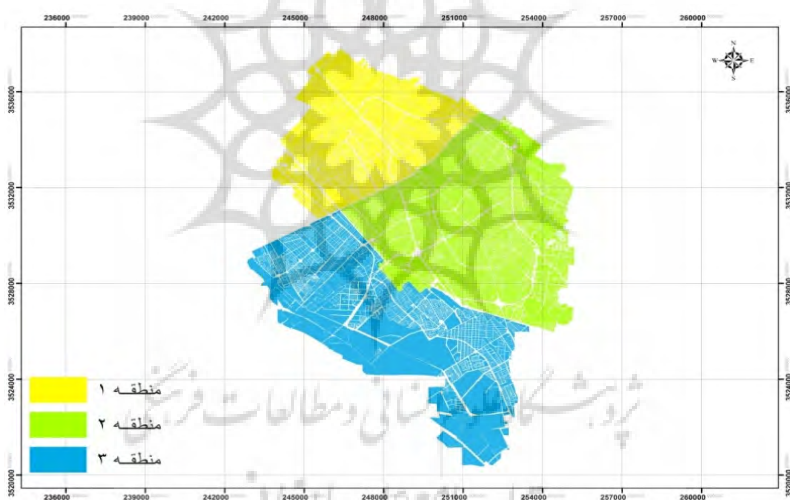
۳-۱- محدوده و قلمرو پژوهش

منطقه دو طرح تفصیلی با مساحتی معادل ۴۲۳۸ هکتار، قریب پنجاه درصد وسعت شهر یزد را در بر می‌گیرد. این منطقه از سمت شمال شرقی و شرق و جنوب شرقی به محدوده طرح تفصیلی، از سمت شمال غربی به بلوارهای شهید نواب صفوی، دولت آباد، ۲۲ بهمن و ۱۷ شهریور و از سمت غرب و جنوب غربی به خط راه آهن محدود می‌شود. این منطقه از ۴ ناحیه شهری و ۲۱ محله تشکیل شده است و تراکم جمعیتی ناخالص موجود آن، ۵۴ نفر در هکتار می‌باشد. با توجه به قرارگیری بافت تاریخی و قسمت اعظمی از بافت فرسوده شهر یزد در این منطقه بالا بودن قدمت واحدهای ساختمانی در این منطقه امری بدیهی است. وجود کاربری‌های فرامنطقه‌ای و هویت بخش با شعاع عملکردی ویژه چون: مسجد جامع، بازار یزد، ایستگاه راه آهن، ترمینال مسافری، اتوبوسرانی، پارک بزرگ شهر، باغ دولت آباد و غیره فرامنطقه‌ای است و غالباً کل شهر را پوشش می‌دهد. بافت ارگانیک این منطقه و شکل‌گیری تاریخی آن به

ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی پارکینگ با استفاده از مدل تحلیل شبکه و سامانه اطلاعات جغرافیایی.. ۷۱

ویژه در بخش‌های مرکزی منطقه با توجه به حرکت پیاده و حیوانات اهلی صورت گرفته است. عدم وجود سلسله مراتب عرضی و عملکردی، کمبود خدمات پارکینگ، عدم اجرای تعریض‌های طرح مصوب ناشی از عدم نوسازی بافت، تداخل حرکت سواره و پیاده و تجاوز کاربری تجاری به معابر پیاده رو از مهمترین مشکلات شبکه ارتباطی منطقه مذکور محسوب می‌شود.

بارگذاری تجاری لبه‌های خیابان‌های اصلی، پارک لبه‌های خیابان‌های اصلی و پارک حاشیه‌ای آن، باعث کاهش سرعت و سطح سواره گردیده است، به ویژه آن‌که این فضاهای تجاری غالباً بدون توجه به تامین پارکینگ و فضای بار اندازی و بارگیری ساخته می‌شوند.

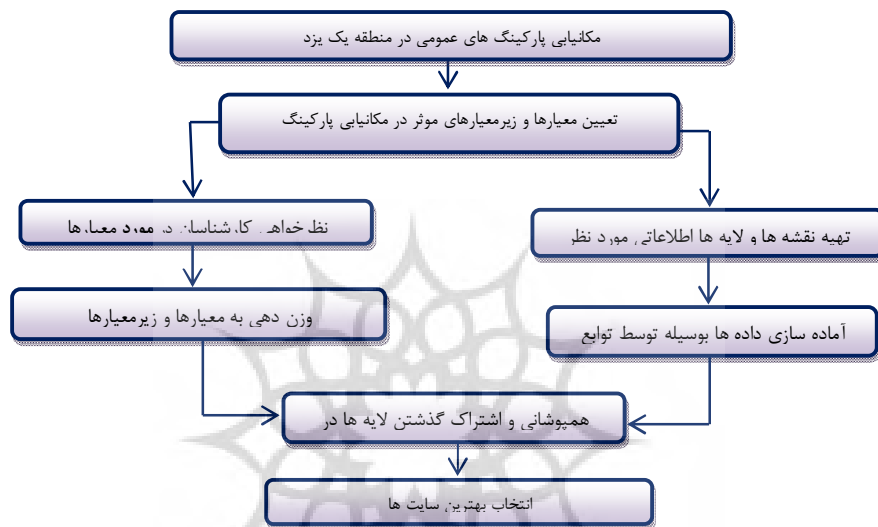


شکل ۲. محدوده مناطق سه گانه شهر یزد.

۲- بحث اصلی

ارایه مدلی که بتواند تمام پارامترهای مرتبط با مکان‌یابی پارکینگ را مد نظر قرار داده، همچنین ارتباط بین معیارها و زیرمعیارها را به صورت سیستماتیک مورد تجزیه و

تحلیل قرار دهد، امری ضروری است که این خلا توسط فرآیند تحلیل شبکه هموارگشته است. ارایه فرآیند اصلی کار از شرایط ضروری برای ورود به حیطه اجرا می‌باشد که در مکان‌یابی پارکینگ در این مقاله به ترتیب زیر می‌باشد:



شکل ۳. معرفی معیارها و زیرمعیارها موثر در مکانیابی پارکینگ (ماخذ: نگارندگان).

۲-۱- مقایسه زوجی معیارهای اصلی در مکان‌یابی پارکینگ

این مرحله براساس منطق مدل سلسله مراتبی معیارهای پایه در مکان‌گزینی و استقرار پارکینگ به صورت زوجی با هم مقایسه و اهمیت و وزن نهایی هر معیار محاسبه می‌شود.

جدول ۱. مقایسه زوجی معیارهای اصلی مکان‌یابی پارکینگ

عنوان	فاصله مراکز جذب	فاصله از معابر	ارزش ملک	تراکم جمعیت	عمر بنا	مالکیت	وزن نهایی
فاصله مراکز جذب	۱	۲	۳	۳	۴	۲	۰/۳۱۴
فاصله از معابر	۰/۵	۱	۲	۳	۴	۱	۰/۱۹۹
ارزش ملک	۰/۳۳	۰/۵	۱	۳	۵	۰/۳۳	۰/۱۳۵
تراکم جمعیت	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۱	۲	۰/۲۵	۰/۰۶۹
عمر بنا	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۵	۱	۰/۲۰	۰/۰۴۵
مالکیت	۰/۵	۱	۳	۴	۵	۱	۰/۲۳۸

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

۲-۲- مقایسه زوجی معیارهای اصلی با کنترل هر یک از معیارها موثر در مکان‌یابی پارکینگ
 فرآیند کار در این مرحله، شبیه به مرحله گذشته براساس مدل سلسله مراتبی است.
 در مرحله گذشته مقایسه بین خود معیارها بود، درحالی‌که در این مرحله ارزیابی با کنترل هر یک از معیارها و ارزش دادن به هر معیار براساس معیار کنترل شده می‌باشد.

جدول ۲. مقایسه معیار اصلی با کنترل معیار مراکز جذب

عنوان	فاصله از معابر	ارزش ملک	تراکم جمعیت	عمر بنا	مالکیت	وزن نهایی
فاصله از معابر	۱	۰/۵	۰/۳۳	۳	۰/۳۳	۰/۱۰۱
ارزش ملک	۲	۱	۰/۲۵	۱	۰/۳۳	۰/۱۰۴
تراکم جمعیت	۳	۴	۱	۳	۰/۱۵	۰/۲۰۷
عمر بنا	۰/۳۳	۱	۰/۳۳	۱	۰/۱۵	۰/۰۵۹
مالکیت	۳	۳	۷	۷	۱	۰/۵۲۷

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

۲-۳- مقایسه زیر معیار هر یک از معیار اصلی موثر در مکان‌یابی پارکینگ
 هر یک از معیارهای اصلی، شامل زیر معیارهای هستند که به صورت جداگانه و زوجی (دودویی) در زیر شاخه خود با یکدیگر مقایسه و وزن دهی می‌شوند.

جدول ۳. مقایسه زیر معیارهای فاصله از مراکز جذب

عنوان	تفریحی	درمانی	اداری	تجاری	وزن نهایی
تفریحی	۱	۰/۲۵	۰/۵	۰/۳۳	۰/۰۹۵
درمانی	۴	۱	۳	۲	۰/۴۶۷
اداری	۲	۰/۳۳	۱	۰/۵	۰/۱۶۰
تجاری	۳	۰/۵	۲	۱	۰/۲۷۷

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

۲-۴- مقایسه وابستگی درونی زیر معیارها

هر یک از زیر معیارهای که با دیگر زیر معیار مرتبط هستند، همانند مراحل قبل با هم مقایسه و ارزش گذاری می‌شوند. همانند زیر معیار درمانی که با مراکز تفریحی، معابر درجه ۱، تراکم بالا و مالکیت دولتی در ارتباط می‌باشد.

جدول ۴. زیر معیار مرتبط با مراکز درمانی

عنوان	مراکز درمانی
مراکز درمانی	
مراکز اداری	
مراکز تفریحی	*
مراکز تجاری	
معابر درجه ۱	*
معابر درجه ۲	
قیمت بالا	
قیمت پایین	
تراکم بالا	*
تراکم متوسط	
تراکم پایین	
زیر ۱۰ سال	
بین ۱۰-۳۰	
بیشتر از ۳۰	
خصوصی	
دولتی	*
اوقافی	

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

جدول ۵. مقایسه درونی زیر معیار درمانی با سایر زیر معیارهای مرتبط

عنوان	تفریحی	معیار درجه یک	تراکم بالا	مالکیت دولتی	وزن نهایی
تفریحی	۱	۰/۵	۰/۳۳	۳	۰/۳۶۳
معیار درجه یک	۲	۱	۱	۴	۰/۱۶۱
تراکم بالا	۳	۱	۱	۵	۰/۱۳۱
مالکیت دولتی	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲	۱	۰/۳۵۰

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

۲-۵- تشکیل سوپر ماتریس اولیه یا ناموزون

بعد از محاسبه تمامی معیارها و زیر معیارها براساس مراحل تحلیل شبکه‌ای و امتیازدهی تمامی معیارها و زیر معیارها، اوزان معیارها داخل ماتریس بزرگ‌تری به نام سوپر ماتریس اولیه قرار می‌گیرد.

۲-۶- تشکیل سوپر ماتریس وزن دار یا موزون

در ادامه فرآیند تحلیل شبکه، معیار اصلی را نسبت به زیر معیار وزن دهی می‌کنیم. در این پژوهش بنا به نظر کارشناسان امتیاز سه به معیار اصلی تعلق می‌گیرد و وزن مورد نظر در سوپر ماتریس اولیه اعمال می‌شود.

جدول ۶. مقایسه معیار اصلی با زیر معیارها

عنوان	معیارها	زیر معیارها	وزن نهایی
معیارها	۱	۳	۰/۷۵۰
زیر معیارها	۰/۳۳	۱	۰/۲۵۰

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

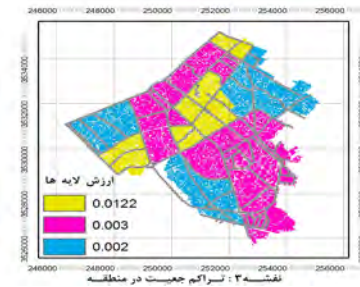
۷-۲- بکارگیری مدل پیوسته

در قدم نهایی، وزن نهایی هر یک از معیارها را در وزن کسب شده هر یک از زیر معیارها در سوپر ماتریس حد، ضرب می‌کنیم، عدد به دست آمده، وزن نهایی هر زیر معیار در مدل تحلیل شبکه می‌باشد.

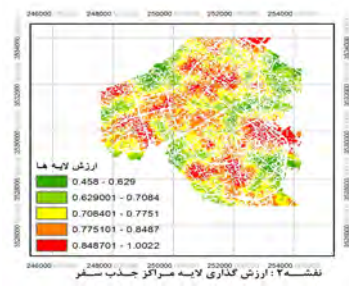
جدول ۹. وزن نهایی هر یک از زیر معیارها در تکنیک تحلیل شبکه

وزن نهایی	وزن خوشه ها	وزن عمومی	معیارها
۰/۰۲۷۶	۰/۳۱۴	۰/۰۸۸	مراکز درمانی
۰/۰۲	۰/۳۱۴	۰/۰۶۴	مراکز اداری
۰/۰۲۹۲	۰/۳۱۴	۰/۰۹۳	مراکز تفریحی
۰/۰۳۱۷	۰/۳۱۴	۰/۱۰۱	مراکز تجاری
۰/۰۳۰۲	۰/۱۹۹	۰/۱۵۲	معیار درجه ۱
۰/۰۰۴۷	۰/۱۹۹	۰/۰۲۴	معیار درجه ۲
۰/۰۰۹۵	۰/۱۳۵	۰/۰۷۱	قیمت بالا
۰/۰۱۱۲	۰/۱۳۵	۰/۰۸۳	قیمت پایین
۰/۰۱۲۲	۰/۰۶۹	۰/۱۷۸	تراکم بالا
۰/۰۰۲	۰/۰۶۹	۰/۰۲۹	تراکم متوسط
۰/۰۰۲	۰/۰۶۹	۰/۰۳	تراکم پایین
۰/۰۰۰۸	۰/۰۴۵	۰/۰۱۹	عمر زیر ۱۰ سال
۰/۰۰۰۴	۰/۰۴۵	۰/۰۱۱	بین ۱۰_۳۰
۰/۰۰۰۹	۰/۰۴۵	۰/۰۲	بیشتر از ۳۰
۰/۰۰۴۲	۰/۲۳۸	۰/۰۱۸	خصوصی
۰/۰۰۴	۰/۲۳۸	۰/۰۱۷	دولتی
۰/۰۰۰۹	۰/۲۳۸	۰/۰۰۴	اوقافی

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

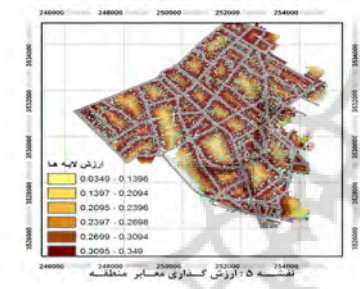


شکل ۵- تراکم جمعیت در منطقه



شکل ۴- ارزش گذاری لایه مراکز جذب

سفر



شکل ۷- ارزش گذاری معابر منطقه



شکل ۶- ارزش گذاری لایه مالکیت در منطقه

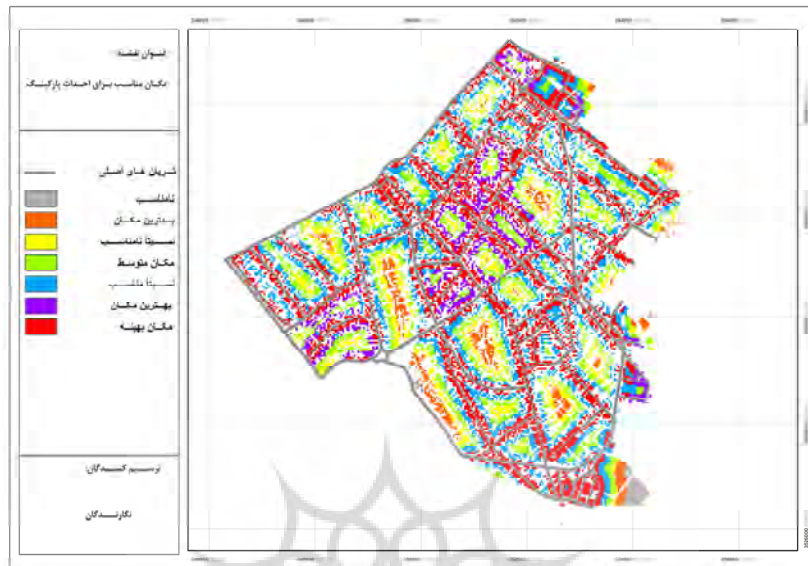
منطقه



شکل ۹- ارزش گذاری قیمت بنا در منطقه



شکل ۸- ارزش گذاری قدمت بنا در منطقه



شکل ۱۰. نقشه مکان‌های مناسب پارکینگ در منطقه ۲ یزد

۳- نتیجه‌گیری

عملکرد هر یک از سیستم‌های شهری وابسته به زیرساخت‌ها و همچنین در مکان‌گزینی بهینه آن می‌باشد. این موضوع باعث گرایش به روش‌های نوین در مکان‌گزینی عناصر و اجزای شهری شده است.

استفاده از روشی نوین در این پژوهش که ترکیبی از مدل ANP و GIS FUZZY می‌باشد، منجر به سطحی بالای از اطمینان در امتیازدهی شده است، به صورتی که در مدل‌های سلسله‌مراتبی و غیره، نظر کارشناسان به صورت غیر معمولی بر روی معیارها و زیر معیارها اثر می‌گذارد؛ اما در روش تحلیل شبکه، هر چند فرآیند کار به صورت روش سلسله‌مراتبی است، ولی ارتباط بین زیر معیارها تا حدودی این مدل را نسبت مدل‌های دیگر وزن دهی در برتری و تفوق کامل قرار داده است و ضریب اطمینان در وزن‌های هریک از معیارها و زیر معیارها را تا حدودی افزایش داده است، همچنین استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی فازی باعث تسریع در روند کار شده است.

لایه‌های که در روش سنتی با قرار دادن شیت‌ها به روی هم به صورت دستی، باعث اتلاف وقت و همچنین افزایش خطای انسانی می‌شد، با استفاده از این فن‌آوری به سرعت همپوشانی شده و با ضریب اطمینان بالا خروجی نهایی تهیه می‌شود. این لایه نهایی طیفی از مناطق نامناسب تا مناسب را معرفی می‌کند که حاکی از عدم قطعیت و انعطاف پذیری بالای روش فازی نسبت به دیگر روش‌ها است.

امروزه روش‌های مکان‌یابی و وزن‌دهی به صورتی رایج در انتخاب بهترین مکان برای عناصر مختلف شهری بکار می‌رود، اما نکته قبل تا قبل انتخاب روش مناسب با شرایط مکانی و جغرافیایی منطقه مورد پژوهش و همچنین شناخت محدودیت‌ها و امکانات در منطقه است که این شناخت عملکرد عناصر مختلف شهری را بیشتر با یکدیگر هماهنگ می‌کند.

در این پژوهش به دلیل حجم بالای از معیارهای دخیل در گزینش مکان‌های مناسب برای پارکینگ و نبود اطلاعات که باعث طولانی شدن زمان تهیه مقاله شده است، موارد زیر به صورت پیشنهاد و بررسی ارائه می‌گردد:

- به دلیل حجم بالای مناطق جاذب سفر در برخی از نقاط منطقه مورد مطالعه، پیشنهاد می‌گردد نسبت به توزیع هماهنگ متناسب آن در منطقه یا دیگر مناطق مبادرت شود. قرارگیری بیشتر منطق جاذب سفر به خصوص بانک‌ها در مجاورت خیابان اصلی باعث افزایش ترافیک که حاصل پارک‌های حاشیه‌ای می‌باشد، شده است پس قرارگیری پارکینگ‌ها در مجاورت این مکان‌ها باعث افزایش روانی ترافیک در معابر اصلی و شریانی می‌شود خواهد شد.

- در پژوهش کنونی لایه تاریخی و فاصله از پارکینگ به روش بولین از محاسبات خارج شده و می‌بایست فاصله عناصر ناسازگار با مناطق تاریخی رعایت شود.

- به دلیل قرارگیری تراکم جمعیتی بالا در منطقه، کم عرض بودن معابر و همچنین مالکیت بالای اتومبیل شخصی، حتی‌المقدور سعی شود از مکان‌گزینی پارکینگ‌ها در معابر درجه ۲ و ۳ خودداری شود.

- پژوهش حاضر سعی کرده با مدل شبکه و سیستم اطلاعات جغرافیایی تنها پیوستاری از مکان‌ها را به صورت فازی نشان دهد، پس این روش، حاکی از عدم قطعیت مکان‌ها است که با هیچ روشی نمی‌توان به طور کامل مکان بهینه را مشخص کرد.
- حتی‌المقدور باید پارکینگ‌ها از میداين و تقاطع‌ها فاصله داشته باشد، امری که در میدان باغ ملی رعایت نشده است.
- در این مقاله سعی شده که مدل تحلیل شبکه مورد بررسی قرار گیرد، اما اجرای مدل دیگر و مقایسه نتایج آن‌ها با یکدیگر می‌تواند ما را تا رسیدن مدل پایدار برای منطقه مورد مطالعه یا حتی حوزه جغرافیایی رهنمود کند.
- نکته پایانی که در بیشتر شهرها باعث افزایش ناکارآمدی پارکینگ شده است، نبود پارکینگ یا مکان‌گزینی مناسب آن نیست بلکه نبود فرهنگ ترافیک است که با مدیریت و اطلاع‌رسانی از طریق رسانه جمعی و همچنین افزایش جریمه‌های نقدی و می‌توان تا حدودی حجم پارک‌های حاشیه‌ای را کاهش و به روان‌سازی ترافیک شهری و کاهش آلودگی هوا کمک کرد.

منابع

- شهابیان، شهرام، (۱۳۷۶)، مکان‌یابی فضایی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از GIS نمونه موردی: ناحیه شهران، مجله شهر نگار، شماره ۳، تهران.
- روستایی، شهریور، (۱۳۹۰)، ارزیابی الگوی بهینه مکان‌یابی پارکینگ محله‌ای با استفاده از روش AHP و GIS مطالعه موردی: منطقه ۳ و ۴ شهرداری تبریز، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، زاهدان.
- زمانی، وحید، (۱۳۸۹)، مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی در شهر قم با استفاده از روش تحلیل چند معیاره ANP، مسعود، محمد، دانشگاه هنر اصفهان.
- صالحی، نگین، سید رامین غفاری و سیروس شفق، (۱۳۸۹)، ارزیابی سازگاری کاربری اراضی شهری با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، شماره ۴، اصفهان.

عدیلی، اسماعیل، (۱۳۸۷)، تصمیم‌سازی مکانی گروهی در ارزیابی تناسب اراضی شهری با GIS، علی محمد، عباس، دانشگاه خواجه نصیرالدین، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری، تهران.

فرجی سبکبار، حسنعلی، محمد سلمانی، فاطمه فریدونی، حسین کریم‌زاده و حسن رحیمی، (۱۳۸۹)، مکان‌یابی محل دفن بهداشتی زباله روستایی با استفاده از مدل فرایند شبکه‌ای تحلیل (ANP): مطالعه موردی نواحی روستایی شهرستان قوچان، فصلنامه مدرس علوم انسانی، شماره ۱، تهران.

قنبری، سیروس و آرمان قاضی عسکر نایینی، (۱۳۹۰)، ارزیابی روش‌های مختلف مکان‌یابی در مدیریت احداث پارکینگ‌های عمومی در مرکز تجاری شهر اصفهان با استفاده از GIS، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۲، اصفهان.
قاضی عسکر نایینی، آرمان، (۱۳۸۳)، مکان‌یابی پارکینگ با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی.

کریمی، وحید، حمید عبادی و سلمان احمدی، (۱۳۸۷)، مدل‌سازی مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS با تاکید بر مقایسه روش وزن دهی و تلفیق لایه‌ها، مجله دانشکده فنی، شماره ۳، تهران.

گلی، علی، لعیا الفت و رحیم فوکردی، (۱۳۸۹)، مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز با استفاده از روش سلسله مراتبی (AHP) مطالعه موردی: شعب بانک کشاورزی منطقه ۱۰ شهرداری مشهد، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۸، زاهدان.

متکان، علی اکبر، علیرضا شکیب، سیدحسین پورعلی و عیسی عبادی، (۱۳۸۹)، تصمیم‌گیری قطعی و فازی در مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی طبقاتی، علوم محیطی، شماره ۳، تهران.

مومنی، منصور و علیرضا شریفی سلیم، (۱۳۹۰)، مدل‌ها و نرم افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه AHP.ANP.TOPSIS.PROMETHEE، انتشارات مولف، چاپ اول، تهران.

مهندسين مشاور آرمان شهر، (۱۳۸۸)، طرح تفصیلی شهر یزد، اداره کل مسکن و شهرسازی یزد.

Jankowski, P. (1995). Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods, International Journal of Geographical information science, 9 (3).

Liu, Ch. (2005). research Assistance, Institute of Transportation Engineering, Tsinghue University.” STUDY ON A PARKING PLANNING METHOD BASED ON GIS: A CASE ANALYSIS” proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, vol.5, pp900-906.

Richard, A. (2001). Epestin, Analysis of Geographical information system, University of Mecziq.

Khan, J. A., Alnuweiri, H. A. (2004). A fuzzy constraint-Based Routing Algorithm for traffic Engineering, IEEE communications Society Globecon Weant, Robert A (1978).

Weant, Robert A. (1978). Parking Garage Planning and Operation, The Eno Foundation for Transportation, Inc, Westport, CT, Transportation Research Part A: General, Volume 13, Issue 4.