

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۲۷، تابستان ۱۳۹۷

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۴/۲۸

تأیید نهایی: ۱۳۹۶/۱۰/۲۳

صفحات: ۲۶۶ - ۲۵۳

تحلیل مکانی استقرار بهینه فضای سبز شهری به روش منطق فازی (مورد شناسی: منطقه ۶ شهر اهواز)

دکتر سعید ملکی^۱، هادی علیزاده^۲

چکیده

بنیان اصلی نظریه های طراحی توسعه شهری احترام و ارتقای مباحث زیست محیطی و حرکت به سمت شهرهای پایدار و سبز می باشد. در این فرایند یکی از راهکارهای تحقق بخشی به شهرهای سبز، بسترسازی ظهور و تقویت پهنه های سبز و طبیعی در شهرها مانند کاربری فضای سبز شهری می باشد. با این اوصاف داشتن فضاهای سبز کافی و مکان گزینی مناسب آن ها می تواند در داشتن شهرهای سالم و سبز بسیار راهگشا باشد. با توجه به این ضرورت در مطالعه حاضر که با روش «توصیفی - تحلیلی» به انجام رسیده است؛ هدف پژوهش تحلیل مکانی استقرار بهینه فضاهای سبز شهری در منطقه ۶ شهر اهواز می باشد. جهت دستیابی به هدف پژوهش از ۱۳ کاربری شهری به همراه کاربری فضای سبز برای ارزیابی مکان های بهینه استقرار فضای سبز استفاده شده است. منبع جمع آوری، استخراج و تولید داده های پژوهش؛ نقشه ۱:۲۵۰۰۰ کاربری اراضی منطقه ۶ شهرداری اهواز می باشد. جهت تحلیل این اطلاعات پس از فازی سازی لایه ها با استفاده از توابع فازی در محیط نرم افزار Arc GIS 10، از عملگر گامای فازی (Fuzzy Gama) برای ارزیابی نهایی مکان های بهینه استقرار فضای سبز شهری در منطقه ۶ استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که پس از فازی سازی لایه ها با آزمایش حد آستانه های بهینه فازی در بدنه عملگر گامای فازی حد آستانه ۰/۹ بهتر توانسته است با توجه به وضع موجود کاربری ها در منطقه ۶ به تحلیل استقرار بهینه مکانی فضای سبز بپردازد. بنابراین مطابق با تحلیل گامای فازی ۰/۹ قسمت های مرکزی تا شمالی منطقه بهترین نقاط برای استقرار فضاهای سبز شهر در منطقه ۶ اهواز می باشند.

کلید واژگان: تحلیل فازی، فضای سبز، گامای فازی، شهر اهواز.

مقدمه

امروزه شهرها بزرگ‌ترین مکان برای نمایش تغییر و تحولات زیستی بشریت می‌باشند (علیزاده، ۱۳۹۲: ۱۹)، جایی که بعد از قرن بیستم و به‌خصوص نیمه قرن بیستم به بعد عرصه تحولات عمده‌ای در راستای ساختار و طراحی آن بوده است (پاکزاد، ۱۳۸۸: ۴۹). این مسائل و بهره‌برداری بیشتر این مکان‌ها از منابع و دارایی‌های طبیعی، بحران‌های متعدد زیست‌محیطی را نیز به‌بار آورده است (Nutsford & et al, 2013). شهرهای ماشینی و کالبدمحور امروزی با افزایش حداکثری آلاینده‌ها و بحران‌های طبیعی منشأ شکل‌گیری تفکر توسعه با نگرش پایدار در اواخر دهه ۷۰ قرن بیستم نیز شدند (Lee & et al, 2014:386). امروزه مشخص شده است که این مکان‌ها به‌عنوان بزرگ‌ترین تهدید بشریت برای طبیعت و محیط زیست و متعاقباً شاخص‌های متوازن توسعه هستند و با این شرایط، بحران‌های مالی و جانی نیز می‌تواند در انتظار ساکنان شهرها باشد (caetano,2014: 60).

بعد از این جریان، رویکردهای متعدد و بسته‌های طراحی نوآورانه‌ای برای جلوگیری از نقش منفی شهرها در فرایند مواجهه با طبیعت، محیط زیست شهری و حتی توسعه با رویکرد پایدار ارائه شده و سعی شد تا شهرها همسو با طبیعت و تقویت‌کننده رویکردهای محیطی در قالب عملکردهای کالبدی و فضایی خویش باشند (سرودی و جوزی، ۱۳۹۲: ۱۱۵). یکی از این محورها توجه به فضاهای سبز شهری، جانمایی و پراکنش مناسب آن‌ها که در اصطلاح لکه‌های سبز شهری نامیده می‌شدند، برای ارتقای محیط زیست سالم در شهرها بود (طبری و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۷). ایده‌ای که برای داشتن شهری سالم، هم‌اکنون از نظر اقتصادی و هم‌اکنون سلامت شهروندان آن، وجود فضاهای سبز شهری را ضروری جلوه می‌کرد. این نوع از فضا جزء لاینفک هر منطقه شهری به حساب می‌آید و کمیت و کیفیت آن از دغدغه‌های اولیه برنامه‌ریزان و مدیران شهری است (Gupta & et al, 2012: 325).

از سوی دیگر با افزایش جمعیت، فشار بر محیط طبیعی و انسانی، تدارک شهرهای بانشاط و قابل زندگی، در اولویت مباحث مربوط به طراحی شهری نیز قرار گرفته است. در این راستا بهره‌گیری از فضاهای سبز شهری و تعبیه و طراحی آن‌ها ضروری شناخته شده است؛ چراکه به اعتقاد محققان و برنامه‌ریزی شهری، این فضاها ریه‌های تنفسی شهر محسوب می‌شوند و توجه به این ساختارهای سبز شهری، مقدار و توزیع آن‌ها برای داشتن برنامه‌ریزی پایدار و متناسب با طراحی‌های مناسب برای کالبد شهری یک نیاز اساسی محسوب می‌شود (Gupta & et al, 2012: 333)؛ بنابراین مناطق سبز شهری در شهرهای پرتراکم امروز، بیش‌از پیش ارزش یافته‌اند. از طرف دیگر نگرانی از کمبود چنین فضاهایی در شهرها به دلیل استفاده از زمین‌های خالی برای توسعه خانه‌سازی نیز وجود دارد (Rafiee, 2009:437).

اهمیت این کاربری را از این جهت هم می‌توان متوجه شد که امروزه تنها به عامل تزئینی این فضاها در شهرها و شهرک‌ها توجه نمی‌شود، بلکه عملکردهای گوناگون آن‌ها و اهمیت این فضاها به‌عنوان پارامتری از توسعه پایدار شهری نیز مدنظر است (Bell & et al, 2007: 104). مطابق با ضرورت وجود فضاهای سبز شهری، کارکردهای فضاهای سبز شهری نیز متعاقباً متنوع است که می‌توان آن‌ها را در سه گروه کارکرد معماری و زیبایی، کارکرد آب و هوایی و کارکرد مهندسی جای داد. چنین فضاهایی فرصتی را برای تفریح و سرگرمی و تجربه طبیعت فراهم می‌آورند. کارکردهای مذکور برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان ضروری و لازم می‌باشند که در این بین در نظر گرفتن میزان فاصله و زمان طی شده برای دسترسی به این فضاها در شهرهای پرتراکم امروزی برای تقویت نشاط و سلامتی اجتماعی در شهرها با توجه به واقعیت‌های شهری معاصر همچون ترافیک سنگین، آلودگی و فقدان فضا برای تعاملات اجتماعی، ضرورت و اهمیت وجود فضاهای سبز شهری را نمایان تر می‌کند؛ بنابراین در تمام شهرها اختصاص

به سمت قسمت‌های غربی و جنوبی و فراتر از حریم تعیین شده در این منطقه که خود را به صورت کوی مسکونی در غرب و شهرک‌های مسکونی در نواحی جنوبی نشان می‌دهد، می‌تواند از جمله عواملی باشد که چالش عدم اتخاذ و پیش‌بینی کاربری‌های تفریحی و فراغتی مانند فضای سبز را در آنجا به همراه داشته باشد. مسأله‌ای که یا در طرح‌های مربوط پیش‌بینی شده، ولی به منصفه ظهور نرسیده است و یا با توجه به واقعیات موجود منطقه در نظر گرفته نشده است. به هر حال چنین ضرورتی یعنی کمبود فضاهای سبز شهری در منطقه و مسأله گسترش فیزیکی منطقه و جمعیت زیاد آن، نتایج مطالعه حاضر در جهت پیش‌بینی بسترهای بایسته برای استقرار فضاهای سبز شهری با توجه به واقعیات موجود منطقه را ضروری جلوه می‌دهد.

هدف پژوهش

هدف از پژوهش حاضر مکان‌یابی بهینه فضاهای سبز شهری در منطقه ۶ شهر اهواز است که این مهم با استفاده از روش منطق فازی و با کاربست لایه اطلاعاتی ۱۳ کاربری شهری، سعی شده در سطح منطقه ۶ مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته و بسترهای مناسبی برای مکان‌گزینی بهینه و تقویت کاربری فضای سبز در این منطقه پرتراکم شهری در شهر اهواز مورد شناسایی قرار گیرد.

پیشینه پژوهش

بنابر اهمیت مسأله مورد پژوهش، مطالعات متعددی در راستای مکان‌یابی و اهمیت وجود فضاهای سبز شهری در شهرها صورت گرفته است که از جمله می‌توان به مواردی چون غضنفرپور و همکاران (۱۳۹۱)؛ طبری و همکاران (۱۳۹۱)؛ سرودی و جوزی (۱۳۹۲)؛ خمر و همکاران (۱۳۹۲)؛ محمدی و حیدری‌بخش (۱۳۹۲)؛ قنبری و قنبری (۱۳۹۲)؛ رضایی (۱۳۹۲)؛ لطفی و همکاران (۱۳۹۲) و اجزا شکوهی و همکاران (۱۳۹۲) اشاره کرد که در مطالعات خود با استفاده از

زمین شهری به فضاهای سبز به‌عنوان بخشی از کاربری زمین یک ضرورت شمرده می‌شود (Rafiee, 2009:431).

میزان دسترسی و میزان زمان طی شده برای رسیدن به فضاهای سبز شهری و مکان‌گزینی مناسب آن‌ها در شهرهای امروزی، حتی در شاخص‌های پایداری تعریف شده برای شهرها به‌عنوان عامل مهمی در ارزیابی کیفیت زندگی و سلامتی اجتماعی در شهرها ارزیابی می‌شود (Comber & et al, 2008:105). در این بین مکان‌یابی بهینه فضاهای سبز شهری را کمک‌کننده تناسب الگوی فضایی توسعه شهری دانسته‌اند (Xu & et al, 2016:84). هرچند وجود مبلمان شهری، باغ‌ها و پارک‌های شهری به‌تنهایی برای داشتن مدل پایدار شهر کافی نیست، اما در این بین کارایی فضاهای سبز شهری به‌طور وسیعی در گرو ساختار کلی آن به‌عنوان بخشی از سیستم فضای سبز ناحیه متروپلیتن و عملکرد آن در فضای شهری و مردمی است که از آن استفاده می‌کنند (Sanesi & Chiarello, 2006:125)؛ بنابراین توجه به معیارهای جای‌گزینی ساختارها و کاربری‌های سبز در فضاهای شهری، علاوه بر مباحث پایداری و سالم‌سازی محیط شهری در جهت‌دهی و تناسب توسعه شهری و شکل‌بخشی به ساختار و الگوی فضایی کالبد شهری نیز بسیار مؤثر است.

با توجه به ضرورت مسأله وجود فضاهای سبز شهری و اهمیت دسترسی به آن‌ها در فضاهای شهری، منطقه ۶ شهری اهواز که در مطالعه حاضر برای ارزیابی این مسأله انتخاب شده است، به‌عنوان یکی از پرجمعیت‌ترین منطقه شهری شهر اهواز با جمعیتی معادل ۱۷۳ هزار نفر (سال ۱۳۹۰) می‌باشد که مطابق طرح راهبردی توسعه و عمران شهر اهواز، دارای ۰/۷ سرانه فضای سبز است که مناسب شرایط اجتماعی و کالبدی موجود در این منطقه و وسعت حدود ۳۰۰۰ هکتاری منطقه نمی‌باشد. علاوه بر مسأله تراکم جمعیت، وجود کارگاه‌ها و کارخانه‌های صنعتی در قسمت‌های جنوبی منطقه و گسترش کالبدی شهر

به خصوص تابع گامای فازی می‌باشد. هرچند از تابع گاما برای مکان‌گزینی توسعه شهری و مطالعات مربوط به مدیریت بحران سایر موارد استفاده شده است، ولی این استفاده در مقایسه با توابع دیگر یا مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بوده است؛ در حالی که در مطالعه حاضر، حد آستانه‌های درونی خود تابع گاما نقاط ضعف و قوت مسئله پژوهش را در بحث مکان‌یابی مورد ارزیابی قرار می‌دهد که آن هم به علت کاربست گرایش‌های افزایشی و کاهش‌ی کاربری‌ها (یعنی ابعاد منفی و مثبت کاربری‌ها با توجه به موضوع پژوهش) و مقایسه آن‌ها با حد آستانه‌های مختلف دقیق‌ترین خروجی را برای همجواری و مکان‌گزینی و انتخاب بستر بهینه به دست می‌دهد.

مبانی نظری پژوهش

محیط‌های طبیعی یا «فضاهای سبز» با دامنه وسیعی از فواید سلامتی ارتباط یافته‌اند. محیط‌های طبیعی یا سبز بر سلامت ادراکی مردم، فشار خون، میزان اضافه وزن و چاقی، طول عمر و بسیاری از بیماری‌ها اثرات مثبت بر جای می‌گذارند. مکانیزم‌های مسبب احتمالی ارتباط میان این‌گونه فضاها با سلامتی انسان را می‌توان در اثرات تجدیدکننده طبیعت از نظر روانی و جسمی، تسهیل روابط اجتماعی و فراهم کردن فرصت‌هایی برای فعالیت فیزیکی یافت. با این وجود، همه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه ارتباط میان فضای سبز و فعالیت فیزیکی را ثابت نکرده‌اند. به‌رحال دسترسی بصری به فضای سبز به نوبه خود می‌تواند اثرات مثبتی از نظر سلامتی تولید کند (Richardson & Mitchel, 2010:568). ارتباط میان فضای سبز و سلامت همچنین اهمیت خود را حتی در بحث‌های سیاسی امروز نشان می‌دهد. بسیاری از خط‌مشی‌ها و سیاست‌های اخیر ملی و محلی مرتبط با سلامت و نیز سیاست‌های برنامه‌ریزی، اثرات مثبت استفاده از فضاهای سبز را متذکر شده‌اند (Schipperijn & et al., 2010:25).

تکنیک‌های آماری و قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی به ضرورت وجود فضاهای سبز شهری در شهرهای مترکم و شلوغ امروزی و مسأله توزیع و پراکنش بهینه آن‌ها و داشتن نگرش پایدار و مدیریت راهبردی در این زمینه در جهت داشتن شهرهای زیبا، سالم و مکان‌های مناسب برای گذران اوقات فراغت و محیط زیست سالم شهری پرداخته‌اند. در این راستا مطالعات خارجی متعددی نیز صورت گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به ناتسفورد و همکاران^۱ (۲۰۱۳)؛ زو و همکاران^۲ (۲۰۱۳)؛ لی و همکاران^۳ (۲۰۱۴)؛ وان‌زوست و هاپمن^۴ (۲۰۱۴)؛ کاتانو^۵ (۲۰۱۴) و بالونی و همکاران^۶ (۲۰۱۴) اشاره کرد که با استفاده از قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات و آنالیزهای آماری، به تأثیر فضاهای سبز شهری در تحقق شهرهای پایدار، زیست‌محیط سالم، تأثیرات مثبت روحی و روانی برای شهروندان، طراحی‌های برتر شهری همراه با فضای سبز شهری پرداخته‌اند. آن‌ها یکی از ارکان اصلی در دستیابی به شکل‌های پایدار شهری را وجود فضاهای سبز شهری در شهرها دانسته‌اند. در مطالعات یادشده برای پیشینه پژوهش، از روش‌های متفاوتی برای ارزیابی وضعیت فضای سبز شهری استفاده شده است. استفاده از قابلیت‌های تصاویر ماهواره‌ای، استفاده از مدل‌های قطعی و خطی برای همپوشانی نهایی کاربری‌ها، استفاده از مدل‌های کیفی و مصاحبه‌ای برای تعیین رضایت از سرانه‌ها و مدیریت فضای سبز و الگوی پراکنش فضای سبز شهری در شهرها استفاده شده است. تمایزی که مطالعه حاضر با مطالعات دیگر دارد، علاوه بر تازگی موضوع در محدوده مورد مطالعه که نیازی اساسی برای منطقه یادشده با توجه به کم‌بودن مطالعات موضوعی در زمینه پژوهش در محدوده مورد مطالعه است، استفاده از توابع فازی

1. Nutsford & et al, 2013

2. Zhou & et al, 2013

3. Lee et al., 2014

4. Van zoest & Hopman, 2014

5. caetano, 2014

6. Balooni et al., 2014

شهری هستند. فضاهای سبز شهری همچنین می‌توانند منافع اجتماعی- اقتصادی قابل ملاحظه‌ای را به همراه داشته باشند، مانند ایجاد فضاهایی برای تمدد اعصاب و آرامش، تفریح و سرگرمی، کاهش فشار حاصل از کار روزمره و غیره (Kong & Nakagoshi, 2006:148).

در این فرایند داشتن سیاست‌ها و راهکارهای مناسب برای دسترسی بهتر و جانمایی و پراکنش بهتر فضای سبز شهری به مانند سایر کاربری‌های حساس و حیاتی شهر ضروری است. در مطالعات صورت گرفته در این زمینه، معیارهایی در این رابطه بیان شده که در شکل ۱ آمده است.



شکل ۱. معیارهای مکان‌یابی کاربری‌های شهری
(منبع: پورمحمدی، ۱۳۸۲)

درحقیقت با توجه به معیارهای پنج‌گانه یادشده، به ارزیابی اصول همجواری کاربری‌ها و همچنین مکان‌یابی مناسب آن در پهنه شهری اقدام می‌شود که طبیعتاً فضای سبز شهری نیز یکی از کاربری‌ها خواهد بود که از این شرایط تبعیت خواهد کرد. در این فرایند سازگاری، اشاره به سازگار بودن عملکرد و کارکرد دو کاربری نسبت به هم در فرایند مکان‌یابی و همجواری آن‌ها با هم دارد که یکی از اصول اولیه در مکان‌یابی کاربری‌هاست (زیاری، ۱۳۸۶: ۲۱). آسایش مقوله‌ای است که فاصله زمان دسترسی به کاربری موردنظر را در مکان‌یابی آن کاربری (در اینجا فضای سبز) در نظر می‌گیرد تا بتوان به راحتی و در کمترین زمان ممکن بدان دست یافت (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۹۳). مطلوبیت معیار دیگری است که در آن حفظ عوامل طبیعی، چشم‌اندازها و فضاهای بکر مورد تأکید قرار می‌گیرد که در این راستا بر اهمیت فضاهای سبز شهری نیز افزوده می‌شود. کارایی اشاره به الگوی اقتصادی زمین و

تحلیل مکانی استقرار بهینه فضای سبز شهری به روش منطق فازی ...

در فرایند دستیابی به شهرهای پایدار، نمونه‌های نظری ارائه شده برای طراحی شهری در جهت دستیابی به پایداری شهری را در قالب نظریه‌هایی چون شهر سبز، شهر اکولوژیکی، شهرهای محیط‌گرا یا شهر سالم می‌توان یافت (Kahn, 2007: 27). تمامی مؤلفه‌های شهر پایدار در بحث طراحی شهری به‌نحوی با داشتن فضاهای سبز در ارتباط‌اند. درحقیقت تأثیرگذاری این مقوله بر روی کیفیت آب‌وهوا، انرژی مصرفی، پایداری زیست‌محیطی، زیبایی‌شناسی کالبدی، نشاط و فراغت اجتماعی، تنوع و هیجان در فضاهای شهری که امروزه برنامه‌ریزان شهری بعد از تسلط پست‌مدرنسیسم در شهرسازی به‌شدت به‌دنبال آن‌اند، بسیار تأثیرگذار است (Ibid:28). تحقیقات متعددی نشان داده‌اند که ایجاد فضاهای سبز شهری، نقشی کلیدی در اکوسیستم‌های شهری بازی می‌کند. فضاهای سبز شهری با ایجاد حس مکان قادرند مفاهیم اجتماعی و فرهنگی بسیاری را در ذهن شهروندان به‌وجود آورند. مقوله‌ای که با بحث خوانایی شهری و هویت شهری ارتباط پیدا می‌کند. حتی گفته شده کیفیت بالای طراحی و پراکنش فضای سبز شهری در اطراف سکونتگاه‌ها می‌تواند جاذبه جهانی به‌وجود آورده و به‌نوعی به گردشگری شهری بسیار کمک کند (Randrup & Persson, 2009:32).

از سویی مطالعات نشان می‌دهد که دسترسی به فضای سبز شهری با گزارشات دریافتی از وضعیت سلامت شهروندان و میزان بقا در شهرهای بزرگ ارتباط می‌یابد (Lindsey & et al., 2001: 334). شهرنشینی سریع و افزایش اوقات فراغت، آگاهی و درک شهروندان را در رابطه با اهمیت استفاده از فضاهای سبز شهری نیز افزایش داده است. هرچه شهرگرایی مردم افزایش می‌یابد، تمایل آن‌ها برای برقراری ارتباط با طبیعت به‌طور مستمر فزونی می‌یابد. در عین حال، سیاست‌گذاران شهری در تلاش‌اند تا اهمیت برطرف کردن شکاف میان انسان و طبیعت را شناسایی کنند؛ چرا که فضاهای سبز در حال تبدیل شدن به عنوان معیاری برای سنجش پایداری اکولوژیکی مناطق

استخراج و در نقشه نهایی اعمال می‌شود. به عبارت دیگر مقدار عضویت ترکیب شده در یک موقعیت، به وسیله مناسب ترین نقشه‌های فاکتور محدود می‌شود. در مناطقی که شاخص‌های تأثیرگذار محدود بوده و وجود عوامل یا شاخص‌های مثبت برای تعیین پهنه یا مکان مناسب برای توسعه و پیشبرد طرح کافی باشد، از این عملگر استفاده می‌شود. از این عملگر نیز به واسطه عدم اعمال تأثیر همه شاخص‌ها در موضوع مدنظر استفاده نشده است.

عملگرهای Product و Sum فازی که به ضرب جبری فازی^۱ و جمع جبری فازی^۲ معروف هستند، به ترتیب گرایش حداکثر کاهشی و حداکثر افزایشی دارند و معمولاً به تنهایی نتیجه قابل اتکایی ارائه نمی‌دهند و در بدنه عملگر Gama فازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. عملگر Gama فازی یک حالت کلی از عملگرهای Product و Sum فازی است که به صورت تلفیقی و در قالب رابطه زیر به کار گرفته می‌شود.

$$\mu_{\text{combination}} (\text{Fuzzy Algebraic Sum})^{\delta} (\text{Fuzzy Algebraic Product})^{1-\delta}$$

این عملگر را قابل ترین تابع فازی باید نامید، به این دلیل که در بدنه خود با اعمال حد آستانه‌های متفاوت، دقیق ترین نتایج را از همپوشی لایه‌های اطلاعاتی به دست می‌دهد. از سوی دیگر، دلیل این مهم در نظرگیری گرایش‌های افزایشی و کاهشی کاربری‌هاست که با توجه به موضوع مسأله تعریف می‌شود؛ چراکه بقیه توابع یا صرفاً گرایش کاهشی یا صرفاً گرایش افزایشی را در جانمایی کاربری‌ها و لایه‌ها اتخاذ می‌کنند که باعث نادیده گرفته شدن اثر کاربری‌ها در بحث مثبت یا منفی بودن آن‌ها در بحث همجواری می‌شود (موحد و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۴۴-۲۴۲).

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف‌گذاری کاربردی به شیوه توصیفی - تحلیلی به انجام رسیده است. هدف پژوهش تحلیل استقرار بهینه مکانی فضای سبز شهری در

هزینه‌های آن در شهرها برای لحاظ این مسأله در شهرهاست که نوعی تابع سود- هزینه را در مقوله مکان‌یابی کاربری‌ها لحاظ می‌کند. ایمنی، معیار بسیار مهم دیگری است و در بحث مکان‌یابی کاربری‌ها بایستی ایمنی و سلامت شهروندان در مکان‌یابی کاربری‌ها حتماً مورد توجه قرار گیرد تا از چالش‌ها و آسیب‌های بعدی جلوگیری شود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۱۷).

تمام این معیارها به صورت زنجیره‌ای به هم وصل است که همدیگر را در راستای مکان‌گزینی پوشش می‌دهند. برای تحلیل‌های تحقیقاتی و تهیه نقشه‌های بستر مدنظر برای ارزیابی مکان‌گزینی نیز روش‌ها و مدل‌های متعدد برای مدل‌سازی این مقوله مورد توجه قرار گرفته است. در این بین یکی از راهکارهای تحلیل و مدل‌سازی در فرایند مکان‌یابی برای شناخت بسترهای بایسته برای مکان‌گزینی استفاده از توابع فازی است. مهم ترین توابع فازی که در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرند، توابع AND، OR و Gama فازی است. در این رابطه البته توابع Product و Sum فازی نیز وجود دارند که معمولاً به تنهایی به کار نمی‌روند و در بدنه دیگر توابع و به خصوص تابع Gama به کار می‌روند. عملگر فازی AND مشابه عملگرهای اشتراک در مجموعه‌های کلاسیک است که برای تهیه خروجی، از این عملگر از تابع زیر استفاده می‌شود.

$$\mu_{\text{combination}} = \text{Min} (\mu_A, \mu_B, \mu_C, \dots)$$

این عملگر در یک موقعیت مشخص حداقل درجه عضویت واحدهای سلولی را استخراج کرده و در نقشه نهایی منظور می‌کند. درحقیقت به دلیل نبود شاهد، عامل یا شاخص خاص در تعیین پهنه یا مکان مناسب برای توسعه و ضعف این عملگر در اعمال اثر، تمامی شاخص‌های دخیل در ارزیابی استقرار بهینه مکانی این عملگر در مطالعه حاضر برای تحلیل استفاده نشده است. عملگر OR فازی مشابه عملگر اجتماع در مجموعه‌های کلاسیک عمل می‌کند که به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود.

$$\mu_{\text{combination}} = \text{Max} (\mu_A, \mu_B, \mu_C, \dots)$$

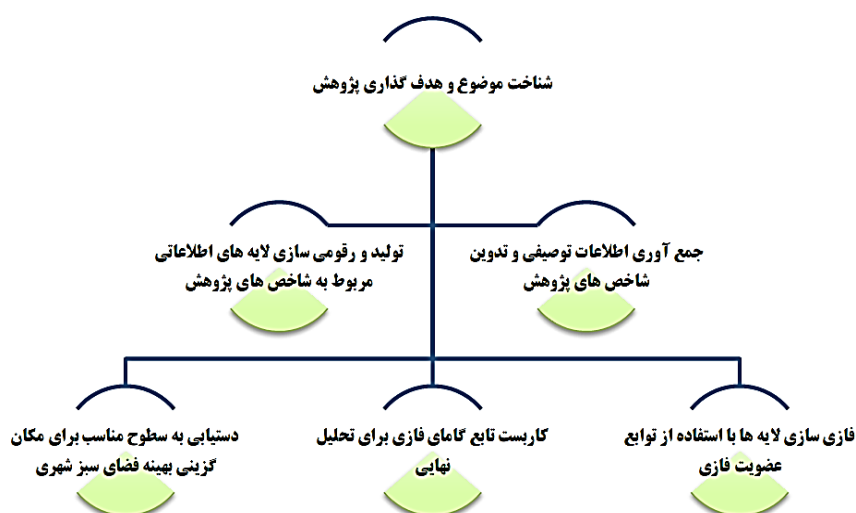
در این عملگر در یک موقعیت مشخص، برخلاف عملگر AND، حداکثر درجه عضویت واحدهای سلولی

1. Fuzzy Algebraic Product

2. Fuzzy Algebraic Sum

توسعه شهری و کالبد شهری می‌باشد. لایه‌های مربوط به کاربری‌ها، از نقشه کاربری اراضی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ منطقه ۶ اهواز که از شهرداری منطقه ۶ اهواز تهیه شد، استخراج شده است. برای تحلیل داده‌ها برای دستیابی به هدف پژوهش، ابتدا لایه‌های ۱۳ گانه، در جهت همسان سازی و استاندارد سازی آن‌ها برای تحلیل، با استفاده از توابع فازی موجود در جعبه‌ابزار تحلیل شبکه در محیط نرم‌افزار Arc GIS 10 به عضویت فازی در قالب لایه‌های رستری با ارزش صفر تا یک درآمده و در نهایت با استفاده از عملگر گامای فازی (Fuzzy Gama) به تحلیل فازی استقرار بهینه مکانی فضای سبز در منطقه ۶ اقدام شده است.

منطقه ۶ اهواز است که برای این مهم از ترکیب منطق فازی و نرم‌افزار Arc GIS 10 بهره برده شده است. مطابق با هدف پژوهش، ابتدا اقدام به تحلیل تهیه لایه‌های مربوط به ۱۳ کاربری منتخب پژوهش به همراه کاربری فضای سبز شهری برای دستیابی به اهداف پژوهش، علاوه بر کاربری فضای سبز شهری از ۱۳ کاربری دیگر با عنوان کاربری مسکونی، تجاری، آموزشی، فرهنگی، پایانه‌های مسافربری، سوخت رسانی، ارتباطی، صنعتی، نظامی، بهداشتی، اداری، ورزشی و آتش نشانی استفاده شده است. علت انتخاب این کاربری‌ها اولاً به جهت وجود آن‌ها در منطقه ۶ و دوماً حیاتی بودن و اهمیت این کاربری‌ها در پهنه



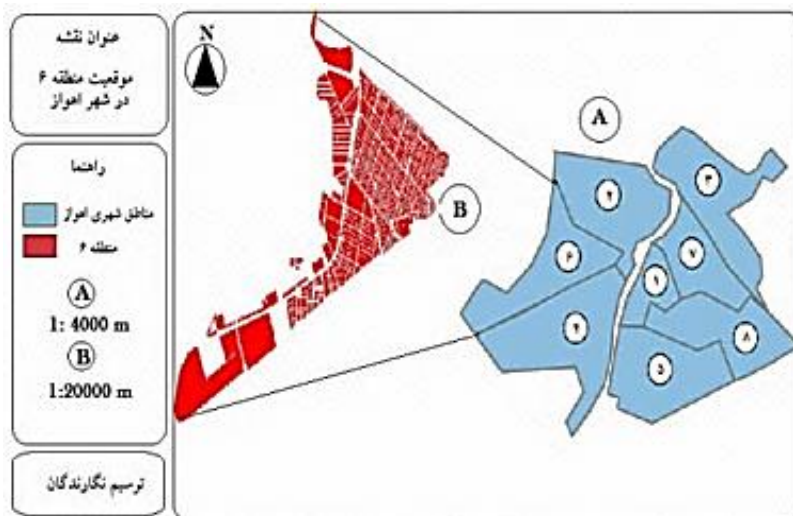
شکل ۲. مدل مفهومی فرایند اجرای پژوهش

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴)

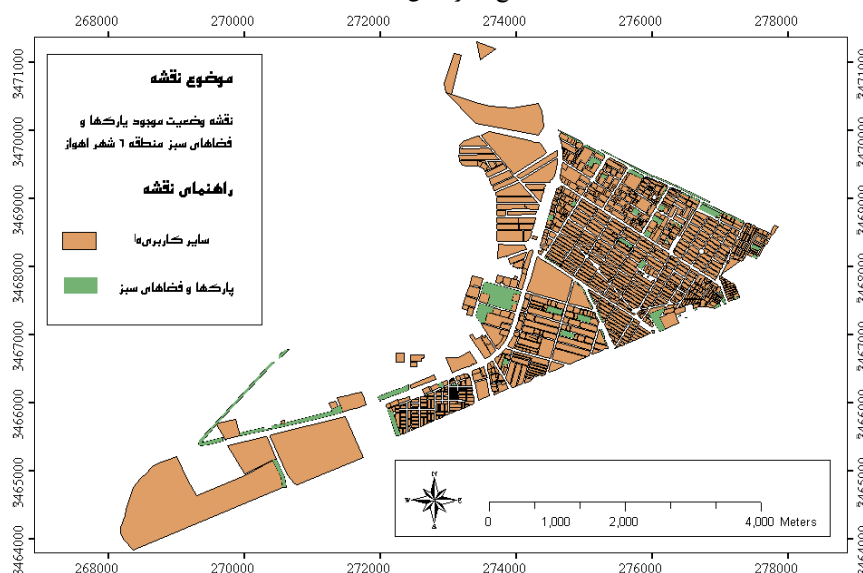
پرجمعیت‌ترین منطقه شهری در شهر اهواز است. این منطقه دارای عملکرد غالب مسکونی بوده و حدود ۷۵ درصد کاربری‌های موجود در آن (شکل ۳) را کاربری مسکونی تشکیل می‌دهد (شهرداری منطقه ۶ اهواز، ۱۳۹۱). این منطقه همچنین دارای ۱۷ قطعه کاربری اختصاص یافته به فضای سبز است که عمدتاً در قسمت‌های شمالی و مرکزی منطقه تمرکز یافته‌اند (شکل ۴).

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه پژوهش حاضر برای تحلیل استقرار بهینه مکانی فضاهای سبز شهری، منطقه ۶ در شهر اهواز است. منطقه ۶ اهواز در منتهی‌الیه قسمت غربی این شهر و غرب رود کارون واقع شده که از شمال و شمال شرقی به منطقه ۲ و از جنوب و جنوب شرقی به منطقه ۴ محدود می‌شود. این منطقه مطابق آمارهای موجود، با جمعیتی حدود ۱۷۳ هزار نفر مطابق با سرشماری سال ۱۳۹۰ یکی از



شکل ۳. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)



شکل ۴. موقعیت فضاهای سبز شهری در منطقه ۶ اهواز (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

یافته‌های پژوهش

درآمده‌اند که مبنای ارزش‌گذاری آن‌ها بین صفر تا یک بوده است (جدول ۱). نتایج به‌دست‌آمده از فازی‌سازی لایه‌ها در شکل ۵ آمده است.

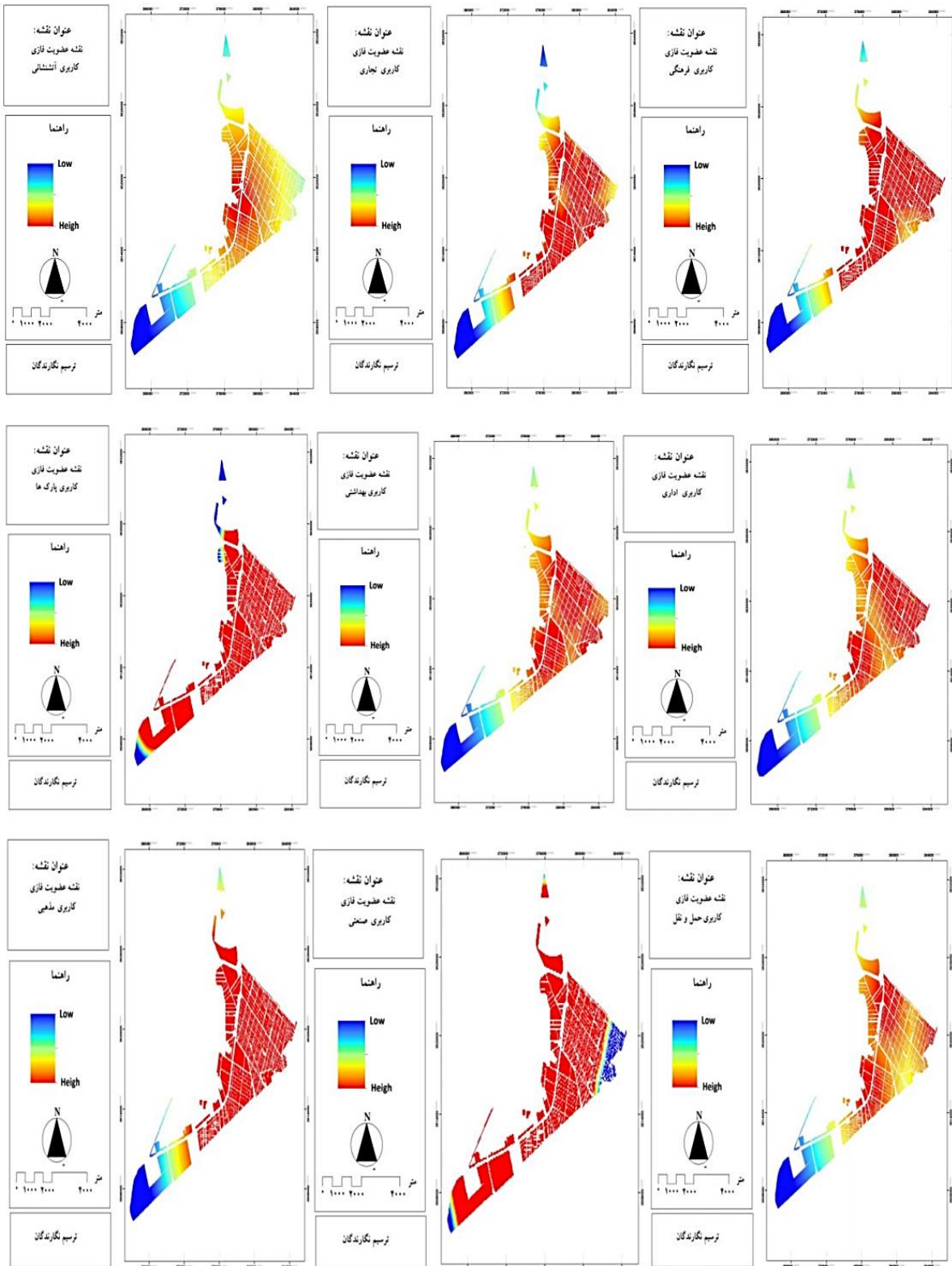
در این مرحله از پژوهش، ابتدا لایه‌های مربوط به ۱۳ کاربری منتخب پژوهش به‌منظور دستیابی به هدف پژوهش با استفاده از توابع فازی به عضویت فازی

جدول ۱. فواصل استاندارد کاربری‌ها نسبت به فضای سبز شهری و توابع فازی‌سازی آن‌ها

کاربری	فاصله استاندارد (به متر)	نوع تابع فازی	کاربری	فاصله استاندارد (به متر)	نوع تابع فازی
کاربری مسکونی	۱۵۰	کاهشی	کاربری آموزشی	۱۵۰	کاهشی
کاربری تجاری	۱۵۰	افزایشی*	کاربری نظامی	۵۰۰-۱۰۰۰	افزایشی
کاربری بهداشتی	۱۵۰	افزایشی	مذهبی	۱۵۰-۵۰۰	کاهشی
کاربری اداری	۱۵۰	افزایشی	ایستگاه آتش‌نشانی	۱۵۰-۵۰۰	کاهشی
کاربری فرهنگی	۱۵۰	کاهشی	حمل‌ونقل	۱۵۰-۵۰۰	کاهشی
کاربری ورزشی	۱۵۰-۵۰۰	کاهشی	فضای سبز	۱۵۰	کاهشی
کاربری صنعتی	۵۰۰-۱۰۰۰	افزایشی	-	-	-

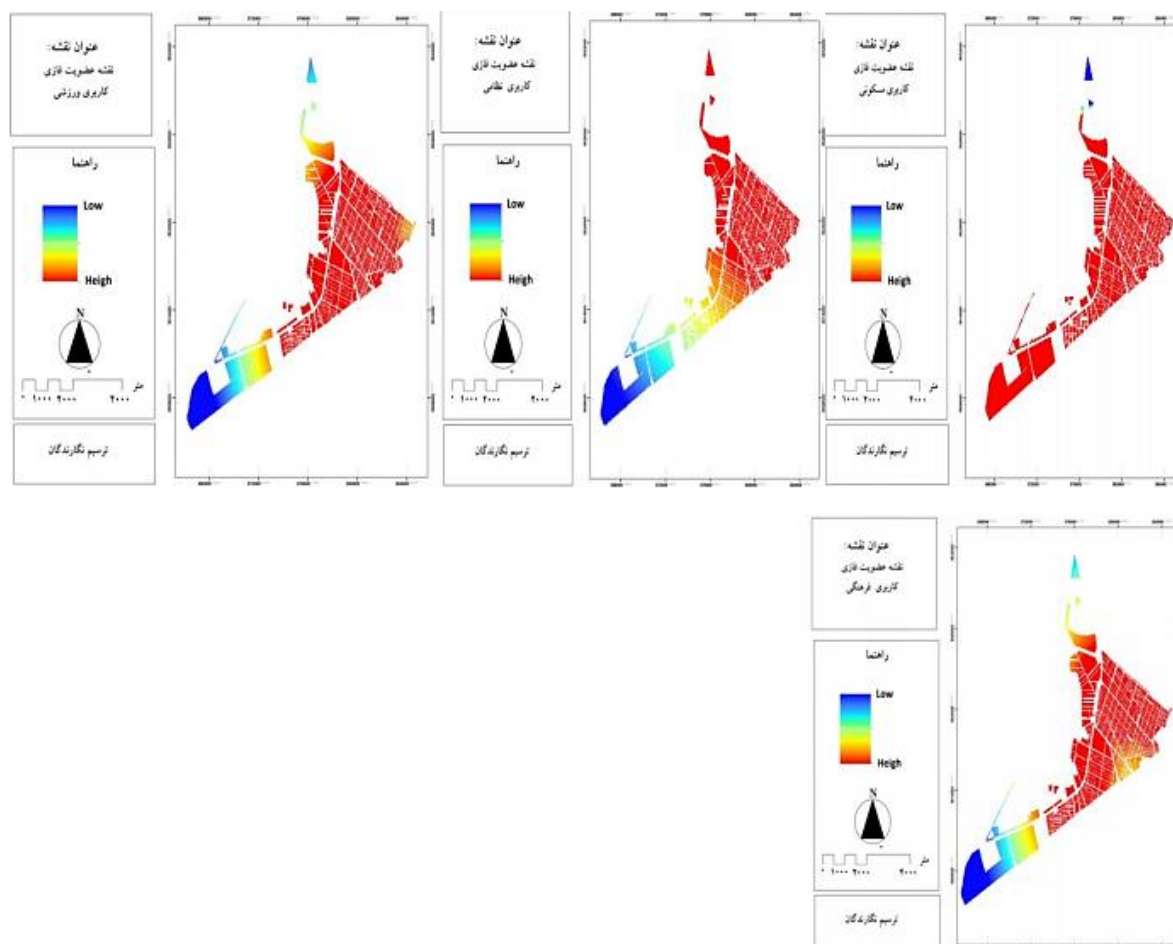
(منبع: بهزادفر، ۱۳۸۹)

* شایان ذکر است که برای کاربری‌های بهداشتی، اداری و تجاری به‌جهت ایجاد تراکم تابع افزایشی برای فازی‌سازی لایه‌های مدنظر درجهت همجواری با فضای سبز شهری درنظر گرفته است.



شکل ۵. نقشه‌های فازی شده شاخص‌های منتخب پژوهش

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)



شکل ۵. ادامه نقشه‌های فازی شده شاخص‌های منتخب پژوهش
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

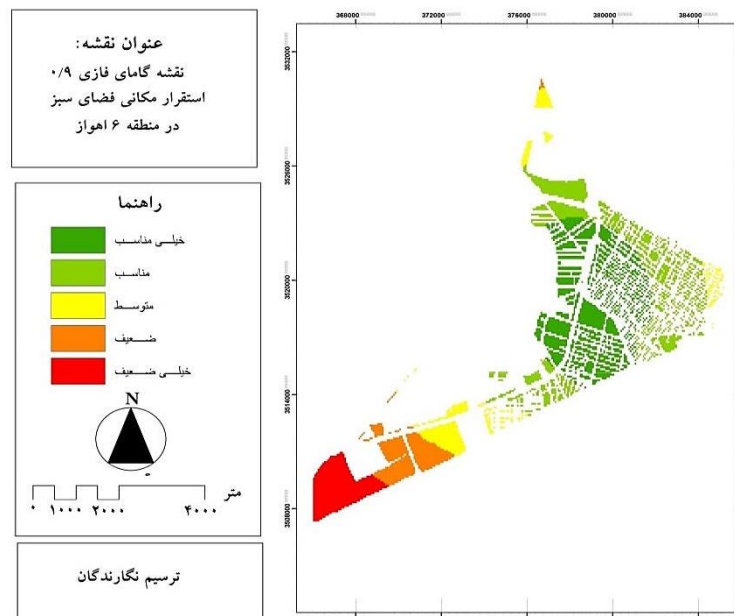
مشخص شد که کاربری‌هایی که گرایش افزایشی و اثر منفی دارد (مانند کاربری‌های صنعتی و نظامی) دارای اثر حداکثری در خروجی به‌دست آمده بوده و اثر کاربری‌هایی چون مسکونی، ورزشی و... که گرایش کاهشی داشته و اثر مثبتی در همجواری دارند، نادیده گرفته می‌شود. عملگر OR فازی نیز مانند عملگر قبلی مورد استفاده قرار نگرفت؛ چراکه حداکثر درجه عضویت واحدهای سلولی استخراج و در نقشه نهایی اعمال می‌شود. به عبارت دیگر، مقدار عضویت ترکیب‌شده در یک موقعیت، به‌وسیله مناسب‌ترین نقشه‌های فاکتور محدود می‌شود. در مناطقی که شاخص‌های تأثیرگذار محدود بوده و وجود عوامل یا شاخص‌های مثبت برای تعیین پهنه یا مکان مناسب برای توسعه و پیشبرد طرح کافی باشد، از این عملگر

همان‌طور که گفته شد، برای تحلیل لایه‌های فازی‌سازی شده کاربری‌های منتخب، سعی شد شرایط توابع فازی برای ارزیابی نهایی مورد بررسی قرار گیرد. ابتدا عملگر AND فازی مورد توجه قرار گرفت. عملگر فازی AND مشابه عملگرهای اشتراک در مجموعه‌های کلاسیک است. این عملگر در یک موقعیت مشخص حداقل درجه عضویت واحدهای سلولی را استخراج کرده و در نقشه نهایی منظور می‌کند. درحقیقت به‌دلیل نبود شاهد، عامل یا شاخص خاص در تعیین پهنه یا مکان مناسب برای توسعه و ضعف این عملگر در اعمال اثر همه شاخص‌های دخیل در ارزیابی استقرار بهینه مکانی، این عملگر در مطالعه حاضر برای تحلیل استفاده نشد. در این رابطه بایستی اشاره کرد که بعد از آزمون عملگر یادشده برای تحلیل یافته‌ها،

بنابراین بایستی توجه شود که انتخاب صحیح مقدار δ در خروجی تأثیر خواهد گذاشت و می‌تواند در سازگاری گرایش‌های کاهشی که در عملگر Product قرار دارد با گرایش‌های افزایشی که در عملگر Sum وجود دارد، بسیار تعیین‌کننده باشد. در پژوهش حاضر، با آزمایش حد آستانه‌های مختلف در قالب تابع گامی فازی، سعی شد تا تحلیل دقیق‌تری از استقرار بهینه مکانی فضای سبز شهری در منطقه ۶ اهواز به دست آید. برای این منظور، حد آستانه‌های ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ مورد آزمون قرار گرفت. دو حد آستانه ۰/۷ و ۰/۸ نتایج دقیق‌تری را نسبت به واقعیات موجود منطقه از یک طرف و در نظرگیری جامع گرایش‌های کاربری‌ها را درست در نظر نگرفته بودند. در این فرایند مشخص شد که حد آستانه ۰/۹ با تلفیق و به‌کارگیری اثرات کاهشی و افزایشی لایه‌های اطلاعاتی در شکل دقیق و صحیح آن، با توجه به وضع موجود منطقه بهتر توانسته است به تحلیل استقرار بهینه مکانی فضاهای سبز شهری در منطقه ۶ اهواز بپردازد.

استفاده می‌شود. از این عملگر نیز، به‌واسطه عدم‌اعمال تأثیر همه شاخص‌ها در موضوع مدنظر استفاده نشده است؛ چرا که در این عملگر برخلاف عملگر AND تأثیر کاربری‌هایی که گرایش افزایشی دارند، نادیده گرفته شده و اثر کاربری‌هایی که گرایش کاهشی دارند حداکثری است. عملگر Sum و Product نیز از آنجا که به‌تنهایی نتیجه قابل‌اتکایی نمی‌دهند و در بدنه عملگر گاما مورد استفاده قرار می‌گیرند، از آن‌ها نیز استفاده نشد؛ بنابراین از عملگر گام فازی برای تحلیل بهره‌برده شد؛ چراکه همزمان گرایش‌های کاهشی و افزایشی کاربری‌ها را باهم در نظر گرفته و با بهره‌گیری از حد آستانه‌های مختلف میزان دقت خروجی‌های تولیدشده را بالا می‌برد.

در این عملگر همانطور که گفته شد، مقدار به‌دست آمده برای تحلیل خروجی‌ها (δ) بین صفر تا یک متغیر است. بدین صورت که اگر مقدار یک انتخاب شود، تبدیل به عملگر Sum فازی می‌شود و اگر صفر انتخاب شود به عملگر Product تبدیل می‌شود؛



شکل ۶. نقشه گامی فازی ۰/۹ برای تحلیل استقرار بهینه مکانی فضای سبز منطقه ۶ اهواز (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

ضعف می‌شود که علت آن استقرار صنایع نظامی و کارگاهی در این محدوده است. از سوی دیگر، این تابع به‌خوبی اثرات کاربری‌های اداری و نظامی کوچک در

در این تحلیل همان‌طور که دیده می‌شود، هرچه از مرکز منطقه به سمت جنوب حرکت می‌کنیم، وضعیت مکانی برای استقرار فضاهای سبز شهری نیز دچار

لايه‌های مربوط به کاربری‌ها در راستای مکان‌یابی فضای سبز شهری پیشنهاد شده است. خو و همکاران (۲۰۱۶) نیز داشتن فضای‌های سبز را در تعادل اکولوژیکی شهرها بسیار حائز اهمیت دانسته‌اند. آن‌ها از مدل‌های رگرسیونی و تصاویر ماهواره‌ای در جهت شناخت ضعف‌های مربوط به پراکنش فضای سبز شهری و بسترهای بالقوه برای جایگزینی آن بهره برده‌اند. آن‌ها با مدل هزینه‌هدانیک (HPM) و چشم‌انداز محیطی متریک (LEM) سعی کرده‌اند شاخص کارایی را در مکان‌یابی و ارائه بسترهای بالقوه برای ایجاد فضاهای سبز شهری مورد ارزیابی قرار دهند. به‌رحال شیوه‌های مختلفی برای ارزیابی اهمیت فضاهای سبز شهری مورد استفاده قرار گرفته است. در مطالعه حاضر با توجه به لایه‌های کاربری موجود در منطقه ۶ اهواز سعی شد از ارزش توابع فازی به‌خصوص تابع گامای فازی برای تعیین بسترهای بهینه در منطقه ۶ اهواز بهره برده شود. این تابع با دارا بودن حد آستانه‌های مختلف و همچنین کاربست همزمان ارزش کاهشی و افزایشی کاربری‌ها در شناخت دقیق از بسترهای بایسته در جهت مکان‌یابی فضای سبز شهری در منطقه ۶، نتایج بهتری را نسبت به سایر توابع به‌دست داد؛ به‌طوری که مشخص شد بخش‌های مرکزی متمایل به غرب منطقه، دارای پیتاسیل بهتری برای مکان‌یابی و استقرار فضاهای سبز شهری است.

منابع

- اجزاء شکوهی، احمد؛ کاظمی خیبری، خلیل الله، حسین پور، سید علی، (۱۳۹۲)، برنامه ریزی راهبردی فضای سبز شهری با تأکید بر توسعه پایدار در منطقه ۹ شهرداری مشهد. دو فصلنامه معماری منظر، شماره ۱، ص ۴۱-۵۵.
- بهبزادفر، مصطفی، (۱۳۸۹)، طرح‌ها و برنامه‌های شهرسازی، چاپ اول، انتشارات نشر شهر. تهران.
- پاکزاد، جهان‌شاه، (۱۳۸۸)، سیر اندیشه‌ها در شهرسازی، جلد سوم، انتشارات آرمانشهر، تهران.
- پور محمدی، محمدرضا، (۱۳۸۲)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ سوم، انتشارات سمت. تهران.

محدوده شرق منطقه را نیز در مکان‌یابی بهینه فضای سبز و طبقه‌بندی نهایی دخالت داده است که این مسأله و حتی اثرات کاربری‌های صنایع کوچک و بایر در نوار مرکزی، در دیگر حد آستانه‌ها (۰/۷ و ۰/۸) نمایش داده نشده بود؛ بنابراین می‌توان این چنین بیان کرد که با توجه به نتایج تحلیل عملکرد گاما با حد آستانه ۰/۹ محدوده مرکزی منطقه ۶ شهرداری اهواز به‌سمت غرب منطقه، بهترین مکان‌ها برای استقرار فضاهای سبز شهری در این منطقه می‌باشند.

نتیجه‌گیری

امروزه دسترسی به فضای سبز شهری و پراکنش مناسب و کافی آن‌ها در ساختار کالبدی شهری از مؤلفه‌های پایدار در طراحی شهری قلمداد می‌شود. از سوی دیگر، فواید عمده دیگری متوجه وجود و توجه به دسترسی به فضاهای سبز شهری در شهرها می‌باشد که ارتقای کیفیت زندگی و سلامتی اجتماعی، کنترل توسعه‌های بی‌رویه شهری، داشتن محیط‌های طبیعی و دلپذیر در شهرها و زیبایی‌شناسی فضاهای شهری از جمله آن‌هاست. در این راستا روش‌های متعددی برای ایجاد یک درک بهتر از اهمیت فضاهای سبز شهری و نحوه تحلیل جایگاه و شرایط دسترسی بهتر به این کاربری‌ها در مطالعات مختلف آزمایش و مورد استفاده را گرفته است. جوزی و علی‌پور اقدام (۱۳۹۴) نقش تصاویر ماهواره‌ای را در نشان‌دادن وضعیت پراکنش و بهره‌گیری از فضای سبز شهری در یک توالی زمانی از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۹ نشان داده‌اند آن‌ها استفاده از این روش‌ها را حتی در تدوین طرح جامع فضای سبز برای شهرها و مدیریت توسعه آن را اهمیت دانسته‌اند. سلیمان‌نژاد و همکاران (۱۳۹۴) استفاده از نرم‌افزارهای تحلیلی IDRISI و Fragstats را برای شناخت الگوی مکانی پراکنش پارک‌ها پیشنهاد داده‌اند. آن‌ها به طبقه‌بندی پراکنش پارک‌های شهری از سطح محلی تا منطقه‌ای از این طریق دست یافته‌اند. در پژوهش نظم‌فر و کاملی‌فر (۱۳۹۴) از مدل‌های قطعی مانند TOPSIS برای ارزیابی همپوشانی نهایی

قنبری، ابوالفضل، قنبری، محمد، (۱۳۹۲)، ارزیابی توزیع فضایی پارک های شهری تبریز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS (روش تطبیقی تحلیل شبکه و بافرینگ). مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، شماره ۵۰، تابستان ۱۳۹۲ صص ۲۲۳-۲۳۴.

لطفی، صدیقه؛ بردی آنارادناژاد، رحیم و زلیخا خیرخواه (۱۳۹۲) فصلنامه نگرش های نو در جغرافیای انسانی، سال پنجم، شماره ۳، صص ۱۵ - ۳۲.

محمدی، جمال، حیدری بخش، مرضیه، (۱۳۹۲)، بررسی نقش و جایگاه پارک ها و فضای سبز شهر اصفهان در اختصاص اوقات فراغت شهروندان (مطالعه موردی: فضای سبز حاشیه زاینده رود). فصلنامه سپهر، شماره ۸۵، صص ۸۷-۹۹.

موحد، علی، علیزاده، هادی، شجاعیان، علی، (۱۳۹۳)، ظرفیت سنجی توسعه شهری در بسترهای طبیعی با استفاده از عملگرهای فازی و مدل FAHP در حوضه آبریز غفار، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۳۵، صص ۲۳۱-۲۵۱.

نظم فر، حسین، کاملی فر، زهرا، (۱۳۹۵)، ارائه الگوی بهینه فضای سبز شهری با توجه به شاخص های توسعه پایدار شهری مورد شناسی: منطقه ۸ شهرداری تبریز، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری و منطقه ای، شماره ۱۸، صص ۱۶۹-۱۸۶.

Balooni, K., Gangopadhyay. K and Kumar. M.(2014), Governance for private green spaces in a growing Indian city. *Landscape and Urban Planning*. Volume 123, Pages 21-29.

Bell, S., Montarzano, A., Travlou, P., (2007), Mapping research priorities for green and public urban space in the UK. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 6, Pages : 103-115.

Caetano. M (2014), Effects of green space spatial pattern on land surface temperature: Implications for sustainable urban planning and climate change adaptation. *SPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume 89, Pages: 59-66.

Comber, A., Brunson, C., Green, E., (2008), Using a GIS-based network analysis to determine urban green space accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape Urban Plan* Volume 86, Pages: 103-114.

Gupta, K., Kumar, P., Pathan, S.K., & Sharma, K. (2012), Urban Neighborhood Green Index – A measure of green spaces in urban areas, *Landscape and Urban Planning*, Volume 105, Pages: 325-335.

Kahn. M (2007), *Green Cities: Urban Growth and the Environment*. The Brookings institution press. Washington, D.C.

تحلیل مکانی استقرار بهینه فضای سبز شهری به روش منطق فازی ... جوزی؛ سید علی و افسانه علیپور اقدم (۱۳۹۴) تحلیل تغییرات کمی و کیفی فضای سبز منطقه یک شهر تبریز در فاصله سال های ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۹ با استفاده از سامانه سنجش از دور، دو فصلنامه پژوهش های محیط زیست، شماره ۱۲، صص ۱۴۵-۱۵۸.

خمر، غلامعلی؛ شاه مرادی، لقمان، حیدری تاشه کبود، اکبر، (۱۳۹۲)، معیارهای مکان یابی پارکهای شهری برای ارتقاء محیط اجتماعی (مطالعه موردی پارک یعقوب لیث شهر زابل). فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، شماره ۱۲، صص ۱۱۷-۱۳۴.

رضایی، مسعود، (۱۳۹۲)، کارکردهای اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی فضای سبز شهری و نقش آنها در توسعه پایدار. فصلنامه اقتصاد شهر، شماره ۱۷، صص ۴۶-۵۷.

زیاری، کرامت اله، (۱۳۸۶)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه یزد. یزد.

سرودی، مونا، جوزی، سید علی، (۱۳۹۲)، سنجش از دور و اجرای مدل مارکوف برای بررسی تغییرات فضای سبز شهری (مطالعه موردی: منطقه ۱ شهرداری تهران). فصلنامه محیط شناسی، شماره ۶۵، صص ۱۱۳-۱۲۲.

سلیمان نژاد، لیا؛ فقهی، جهانگیر؛ مخدوم، مجید؛ نمرانیان؛ منوچهر (۱۳۹۴)، بررسی الگوی مکانی پارک ها در بیست و دو منطقه تهران توسط سنجح های سیمای سرزمین، دو فصلنامه پژوهش های محیط زیست، شماره ۱۲، صص ۱۲۳-۱۳۴.

شهرداری منطقه ۶ اهواز، (۱۳۹۱)، معرفی جغرافیای طبیعی و انسانی منطقه ۶ شهرداری اهواز. معاونت برنامه ریزی و توسعه شهرداری اهواز.

طبری کوچکسرائی، سعید؛ لقائی، حسنعلی، حسینی، سید محسن، (۱۳۹۱)، ارزیابی پارک های شهری قائم شهر و بهینه سازی قابلیت استفاده آن ها برای شهروندان. فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۹، صص ۷۵-۹۸.

علیزاده، هادی، (۱۳۹۲)، تحلیلی بر مؤلفه های پایداری حمل و نقل شهری در کشورهای در حال توسعه، نمونه موردی ایران - اهواز. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری. دانشگاه شهید چمران اهواز.

غضنفر پور، حسین؛ کمانداری، محسن، امیری، نسیم، (۱۳۹۱)، تحلیل وضعیت پارک های شهر کرمان برای استفاده معلولان و جانبازان و توزیع فضایی و مکانی آن ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، فصلنامه نگرش های نو در جغرافیای انسانی، شماره ۱، صص ۱۱۹-۱۳۳.

- Richardson, E & Mitchell, R. (2010), Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom, *Social Science & Medicine*, Volume 71, Pages: 568-575.
- Sanesi. G and Chiarello. F(2006), Residents and urban green spaces: The case of Bari, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 4, Pages: 125-134.
- Schipperijn, J., Stigsdotter, U.K., Randrup, T.B., & Troelsen, J. (2010), Influences on the use of urban green space – A case study in Odense, Denmark. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 9, Pages : 25–32.
- Van Zoest. J and Hopman, M.(2014), Taking the economic benefits of green space into account: The story of the Dutch TEEB for Cities project. *Urban Climate* , Volume 7 Pages 107-114.
- Xu. L, You. H, Li. D and Yu. K. (2016), Urban green spaces, their spatial pattern, and ecosystem service value: The case of Beijing. *Habitat International*, Volume 56, Pages 84-95.
- Zhou. X, Sun. Ch, Leng, H and Lian. Z.(2013), Influence of green spaces on environmental satisfaction and physiological status of urban residents. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 12, Pages: 490-497.
- Kong, F., & Nakagoshi, N (2006), Spatial-temporal gradient analysis of urban green spaces in Jinan, China, *Landscape and Urban Planning*, Volume 78, Pages: 147-164.
- Lee. B, Sohn. S and Yang. S (2014), Design guidelines for the Dashilar, Beijing Open Green Space Redevelopment Project. *Urban Forestry & Urban Greening*. Volume 13, Pages : 385–396.
- Lindsey, G., Maraj, M., Kuan, S. (2001), Access, equity, and urban greenways: an exploratory investigation. *Forum and journal of the association of American geographer (The Professional Geographer)*. Volume 53, Pages 332–346.
- Nutsford. D, Pearson, A and Kingham. S (2013), An ecological study investigating the association between access to urban green space and mental health. *Public Health*, Volume 127, Pages: 1005-1011.
- Rafiee, R., Mahiny, A.S., & Khorasani, N. (2009), Assessment of changes in urban green spaces of Mashhad city using satellite data, *International Journal of Applied Earth Observation and Geo information*, Volume 11, Pages :431-438 .
- Randrup. T and Persson. B (2009), Public green spaces in the Nordic countries: Development of a new strategic management regime. *Urban Forestry & Urban Greening*. Volume 8, Pages 31–40.