

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۲۸، پاییز ۱۳۹۷

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۵/۷

تأیید نهایی: ۱۳۹۷/۱/۲۹

صفحات: ۱۷ - ۳۲

بررسی و تحلیل الگوی توزیع مراکز ورزشی و ساماندهی فضایی آن (مورد شناسی: منطقه ۱۰ شهر تهران)

دکتر سید علی علوی^۱، دکتر علی احمد آبادی^۲، دکتر محمد مولائی قلیچی^۳، صالح اسدی^۴

چکیده

استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و سازوکار خاصی است که در صورت رعایت شدن، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید. تعیین مکان مناسب برای ایجاد مراکز ورزشی یکی از مهم‌ترین وظایف و اهداف مدیران شهری است که باید قبل از اجرا، در یک چارچوب سیستماتیک آماده‌سازی شود. در کلان‌شهر تهران، کمبود فضاهای تفریحی - ورزشی و توزیع نامناسب آن با توجه به جمعیت هر منطقه، از مشکلات اساسی شهروندان این شهر بوده است. میزان سرانه فضای ورزشی در شهر تهران، ۵۰ سانتی‌متر مربع برای هر نفر است. همچنین در منطقه ۱۰ شهرداری تهران، اماکن و فضاهای ورزشی به صورت پهنه و متناسب با جمعیت تخصیص فضایی صورت نگرفته است؛ بنابراین ساماندهی و توسعه فضایی این مراکز، مهم به نظر می‌رسد. هدف از پژوهش حاضر ساماندهی فضایی - مکانی و توسعه کالبدی فضاهای ورزشی در منطقه ۱۰ تهران است. روش تحقیق از نوع توصیفی - تحلیلی است که با بررسی و مطالعه ادبیات تحقیق در حوزه‌های کاربری اراضی و مکان‌یابی، به تعیین ۹ معیار مؤثر در ساماندهی مراکز ورزشی از طریق همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی (Overlay) در محیط نرم‌افزار Arc GIS، بهترین مکان‌ها را در تناسب با هدف شناسایی می‌کند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مراکز ورزشی در منطقه ۱۰ تهران به لحاظ نحوه توزیع، در وضعیت مطلوبی قرار ندارند و توزیع این مراکز به صورت اتفاقی صورت گرفته است. بدین ترتیب پس از بررسی مکان‌های مناسب برای احداث مراکز ورزشی و تطبیق آن با واقعیات زمینی، چندین مکان برای ایجاد مراکز ورزشی جدید برای این منطقه پیشنهاد شده است. همچنین مشخص می‌شود، به کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به همراه تحلیل فضایی GIS می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد در مکان‌یابی فضاهای ورزشی مورد استفاده قرار گیرد. قرارگیری فضاهای ورزشی در جوار راه‌های ارتباطی و فاصله مناسب آن، از کاربری‌های صنعتی و نظامی به خوبی قابلیت و توانایی مدل تحلیلی پژوهش را به اثبات می‌رساند. کلید واژگان: ساماندهی فضایی، مراکز ورزشی، عملگرهای فازی، GIS، منطقه ۱۰ تهران.

مقدمه

فضاهای شهری از عمده‌ترین بخش‌های شهری محسوب می‌شوند. این فضاها در چهارچوب سکونتگاه‌ها و زیستگاه‌ها قرار گرفته، در مقیاس‌های مختلف در شهر قابل توزیع هستند و نقاط عطفی در شهر به وجود می‌آورند. فضاهای شهری تابع هدف‌های انسانی و فعالیت‌های جمعی بوده، مجموعه شهری، ابزاری برای ارتقای روح تفکر جمعی، همکاری، تفاهم و ارتباط صمیمانه و ایجاد فضای ایمن، راحت و با هویت به شمار می‌روند؛ از این رو، توجه به فضاهای موردنیازی که ضامن سلامت جسم و روح شهروندان است، در برنامه‌ریزی و ساختار شهر ضروری به نظر می‌رسد (نجاتی، ۱۳۸۵: ۷). از آنجا که موضوع اصلی برنامه‌ریزی شهری، ساماندهی کالبدی شهر براساس عدالت اجتماعی، کارایی و کیفیت محیطی است (شیخ بیگلو و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۰۶)؛ بنابراین مکان‌گزینی و ساماندهی فعالیت‌ها و چگونگی دسترسی شهروندان به آن، یکی از مباحث مهم برنامه‌ریزی شهری را تشکیل می‌دهد و مدیریت شهری برای کسب موفقیت باید به تأمین نیاز همه اقشار جامعه و تأمین رفاه حال شهروندان توجه داشته باشد. یکی از فضاهای مؤثر در این راستا، «فضای ورزشی» است. فضاهای ورزشی، گونه‌ای از فضاهای اجتماعی در سکونتگاه‌های انسانی به شمار می‌روند. این فضاها را می‌توان یکی از اجزای مهم زندگی شهری برای سلامتی افراد جامعه شناخت که در آن کارکردهای ذیل جریان دارد:

حضور همزمان و متراکم جمعیت پرشمار انسانی، تحرک، گذران اوقات فراغت و تفریح اهالی شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها، ارتباط چهره‌به‌چهره، انجام مسابقات و رقابت‌های ورزشی بین گروه‌های جمعیتی، برگزاری تجمع‌ها و گردهمایی‌های غیرورزشی با اهداف اجتماعی و گاهی سیاسی (کریمی، ۱۳۸۵: ۸). در این راستا، تعیین و توزیع بهینه مراکز ورزشی یکی از مسائلی است که اغلب اوقات برنامه‌ریزان با آن سروکار دارند.

نحوه ساخت شهر و طراحی محیط‌های شهری و روش دسترسی به محیط طبیعی، می‌تواند به عنوان یک عامل مهم تشویق‌کننده و یا یک مانع بزرگ برای انجام فعالیت بدنی و زندگی فعال به حساب آید. مانع دیگری نیز برای انجام فعالیت بدنی در محیط‌های اجتماعی وجود دارد که مردم در آن آموزش می‌بینند یا کار، بازی و زندگی می‌کنند. بسیاری از مردم که از اثرات منفی مربوط به چاقی و بیماری‌های مزمن آسیب می‌پذیرند، کسانی هستند که فقر و محرومیت اجتماعی را تجربه می‌کنند. شرط لازم برای تضمین برابری و فراگیری اقدامات مربوط به ترویج فعالیت‌های بدنی و زندگی فعال، بررسی نیازها و مشارکت همه شهروندان در بخش‌های مختلف زندگی روزمره است (ادوارد و توروس، ۱۳۸۷: ۳۴). بهداشت و سلامت، محرک مهمی برای توسعه و بهره‌وری اقتصادی است. ترویج زندگی فعال در شهرها می‌تواند علاوه بر تضمین سلامت شهروندان، منافع اقتصادی و اجتماعی زیادی را به دنبال داشته باشد. زندگی فعال، شیوه‌ای از زندگی است که فعالیت بدنی را در امور روزمره زندگی جا می‌دهد. این فعالیت بدنی می‌تواند شامل پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به منظور تفریح و جابه‌جایی، بازی و ورزش در پارک‌ها یا هرگونه تفریح دیگری باشد. فعالیت‌های بدنی یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که مردم در هر سنی می‌توانند در جهت بهبود سلامت خود انجام دهند (Pate, 2009: 2). با توجه به اینکه برنامه‌ریزان شهری و شهرسازان، مسئولان اصلی طراحی و ایجاد فضاهای موردنیاز فعالیت‌های بدنی و ورزش می‌باشند، باید با محاسبات دقیق میزان فضای موردنیاز برای ورزش و فعالیت بدنی و موقعیت مکانی و دسترسی مناسب، امنیت این اماکن را پیش‌بینی کنند. شهرهای ایرانی با ورود به عصر جدید، در فضاهای شهری خود علاوه بر تراکم، از توزیع نامناسب نیز رنج می‌برند؛ به گونه‌ای که تعادل کاربری‌های مسکونی با فضاهای عمومی به هم خورده است که این امر در اغلب سرانه‌های خدماتی؛ از جمله ورزشی، آموزشی و سبز شهری نمود بیشتری می‌یابد. در کلان‌شهر تهران

فضایی کاربری‌های ورزشی و همچنین ساماندهی آن‌ها در منطقه ۱۰ تهران است تا پس از بررسی معیارهای مؤثر در ساماندهی مراکز ورزشی، مناسب‌ترین فضاها با استفاده از تکنیک‌ها و ابزارهای تحلیلی همچون GIS به‌دست آید.

پیشینه تحقیق

پیشینه و سوابق نظری پژوهش نشان داده است که منابع مرتبط علمی درخصوص ساماندهی فضاهای ورزشی وجود نداشته است و بیشتر تحقیقات انجام‌شده در ارتباط با مکان‌یابی و توسعه فضاهای ورزشی بوده است. برخی از عمده‌ترین منابع مرتبط با موضوع پژوهش در جدول ۱ اشاره شده است.

بررسی و تحلیل الگوی توزیع مراکز ورزشی و ساماندهی فضایی آن ... کمبود فضاهای تفریحی-ورزشی و توزیع نامناسب آن با توجه جمعیت هر منطقه از مشکلات عمده در رابطه با ورزش است. علی‌رغم وجود سازمان‌های گوناگون در تصمیم‌گیری و هدایت ورزش در سطوح مختلف، از جمله شهرداری، عدم تدوین برنامه‌های منسجم و یکپارچه برای هماهنگی و توسعه ورزش برای مناطق تهران مشاهده می‌شود. مطابق با آخرین آمار سازمان ورزش شهرداری تهران، سرانه فضای ورزشی در شهر تهران، ۵۰ سانتی‌متر مربع برای هر نفر است (www.Shahrevarzesh.ir) که از استانداردهای جهانی (۸ مترمربع به‌ازای هر نفر) بسیار پایین‌تر است. در منطقه ۱۰ شهرداری تهران نیز اماکن و فضاهای ورزشی به‌صورت بهینه و متناسب با جمعیت استقرار نیافته‌اند؛ بنابراین ساماندهی و توسعه این مراکز مهم به‌نظر می‌رسد. هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی توزیع

جدول ۱. برخی از عمده‌ترین منابع مرتبط با ساماندهی (مکان‌یابی) فضاهای ورزشی

سال	نویسنده / نویسندگان	عنوان (فعالیت علمی)	نتایج
۱۳۸۱	عمران قادری	توسعه پایدار شهری و مکان‌یابی فضاهای ورزشی در شهر	نتایج نشان داد که مکان‌یابی فضاهای ورزشی در چهارچوب توسعه پایدار، موجب بر جای گذاشتن اثراتی از جمله مشارکت هرچه گسترده‌تر شهروندان، اتخاذ راهبردهای مناسب در زمینه افزایش آگاهی و نظارت زیست‌محیطی، تمهیداتی فنی برای جلوگیری از آلودگی و مانند این‌ها را فراهم می‌کند (قادری، ۱۳۸۱: ۴۴).
۱۳۸۶	کیومرث حبیبی و سعید نظری عدلی	پساده‌سازی الگوریتم تحلیل سلسله‌مراتبی در محیط GIS در جهت مکان‌گزینی بهینه فضاهای عمومی شهری (نمونه مورد مطالعه: فضاهای ورزشی منطقه ۶ شهر تهران)	در این تحقیق به‌کارگیری منطق‌های AHP و IHWP در محیط GIS نشان داد که مدل ترکیبی به‌کاررفته از توانایی لازم در بررسی فضایی وضع موجود و شناسایی مناطق نیازمند و نیز ارائه راه‌حل برای رفع این نیازها بسیار توانمند است (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۳).
۱۳۸۸	محمدتقی رهنمایی و لیلا آقایی	نقش شهرداری‌ها در توسعه فضاهای ورزشی برای گذران اوقات فراغت شهروندان (مورد مطالعه: منطقه ۶ شهرداری تهران)	نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که شهرداری به‌دلیل ارتباط مستمر و تنگاتنگ با مهندسان مشاور و سایر عناصر تصمیم‌ساز و تهیه‌کنندگان اسناد و برنامه‌های شهری و طرح‌های تفصیلی، از جایگاه ویژه‌ای در زمینه توسعه فضاهای تفریحی و ورزشی (پارک‌ها و فضاهای ورزشی) برخوردار است (رهنمایی و آقایی، ۱۳۸۸: ۲۵).
۱۳۸۹	غریب فاضل‌نیا و همکاران	مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	طبق یافته‌های این پژوهش، می‌توان با انتخاب شاخص‌های کاربردی و روش تحلیل مناسب، مسئله مکان‌یابی فضاهای ورزشی در همه سطوح شهری را به بهترین صورت و روش علمی تحلیل کرد و نتایج مشخصی گرفت (فاضل‌نیا و همکاران، ۱۳۸۹: ۱).
۱۳۸۹	شهرداری اصفهان	تحلیل فضایی و مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از	مدیران ورزشی با تکیه بر نتایج این پژوهش، علاوه بر اطلاع از وضعیت مکانی اماکن ورزشی خود در محدوده، می‌توانند با ضریب اطمینان بسیار بالاتری

نسبت به ساخت انواع اماکن اقدام کنند (شهرداری اصفهان، ۱۳۸۹).	GIS		
نتایج یافته‌های حاصل از مدل تحلیلی نشان‌دهنده آن است که از لحاظ عامل جهت شیب برای فصول مختلف در تابستان، همه جهت‌های شیب به جز جهتی که تابش را دریافت می‌کند، مناسب برای کوهنوردی است و مساحت پهنه مناسب برای کوهنوردی به بیش از ۹۰ درصد مساحت محدود می‌رسد؛ ولی در زمستان بیش از ۸۰ درصد از مساحت محدود را پهنه نامناسب برای کوهنوردی تشکیل داده و پهنه مناسب آن کمتر از ۲۰ درصد است. در نهایت، نقشه‌های نهایی با استفاده از روش همپوشانی وزنی تولید شد و نشان‌دهنده آن است که مساحت پهنه‌های مساعد از برای آزیموت تابش، تفاوت فاحشی با پهنه‌های مساعد، بدون در نظرگیری جهت تابش دارد. این تفاوت حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد را در بعضی از فصول از مساحت کل تشکیل می‌دهد (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۱).	گردشگری ورزشی و مکان‌گزینی بهینه فضایی- مکانی آن با تأکید بر استفاده از تابش خورشید (مطالعه موردی: کوه‌های پرآو- بیستون کرمانشاه)	ابراهیم‌زاده و همکاران	۱۳۹۰
موقعیت مکانی یک مرکز ورزشی در نواحی شهری همواره با سه دسته از عوامل تصمیم‌گیری گره خورده است: عوامل فنی: مانند ویژگی‌های سایت، عوامل اقتصادی: از قبیل هزینه‌های زمین و عوامل سیاسی: مانند طرح‌های توسعه اقتصادی (چاپین، ۲۰۰۰: ۳۱).	اقتصاد سیاسی موقعیت مکانی تأسیسات ورزشی: نقد و بررسی	تیم چاپین	۲۰۰۰
سیاست‌گذاران باید برای حل و فصل چالش‌های کلیدی طراحی مراکز تفریحی و مجتمع‌های ورزشی در راستای نیل به منافع عمومی تعهد داشته باشند (موسسه کاربری اراضی کالیفرنیا، ۲۰۱۰: ۱۹).	مزایای مکان‌یابی مجموعه‌های ورزشی در صورت طراحی خوب	موسسه کاربری اراضی کالیفرنیا	۲۰۱۰

(منبع: پیشینه تحقیق، ۱۳۹۵)

مدل‌ها

۱- مدل منطق فازی (Fuzzy Logic Model)

بنیان‌گذار منطق فازی پروفسور لطفی زاده، استاد دانشگاه کالیفرنیاست. ایشان در زمینه منطق فازی تلاش بسیار کرده و پیشرفت کنونی منطق فازی در سراسر جهان مدیون کوشش‌های اوست. وی منطق فازی را به عنوان روشی علمی پایه گذاشت. منطق فازی متدولوژی‌های مختلفی را برای بررسی منطقی دانش و علمی که همراه با ابهام و عدم قطعیت هستند، پیشنهاد می‌کند (حسینی، ۱۳۸۱: ۴).

فازی بودن طیفی بین سیاه و سفید یا همان خاکستری بودن است که امکان مدل‌سازی برای وضعیت‌های غیرقطعی فراگیر دنیای واقعی را فراهم می‌سازد (Dill and et al; 2004: 69). در مجموعه‌های کلاسیک همه اعضای یک مجموعه متعلق به آن مجموعه است؛ ولی هریک از اعضای مجموعه‌های فازی با یک درجه عضویتی، به آن مجموعه تعلق دارد و این درجه عضویت همواره عددی بین صفر و یک است. در واقع منطق فازی به هر عضو، یک مقدار عضویتی را بین صفر و یک نسبت به یک مجموعه می‌دهد.

با توجه به اینکه در زمینه ساماندهی و توزیع مناسب اماکن ورزشی، از طرف برنامه‌ریزان شهری تحقیق کمتری صورت گرفته است؛ بنابراین اثبات ضرورت این تحقیق واضح خواهد بود.

روش تحقیق

این پژوهش در دو بخش توصیفی- تحلیلی صورت گرفته است. در بخش توصیفی علاوه بر مطالعات اسنادی و استفاده از آمار موجود، در جهت بروز اطلاعات به دستگاه‌های اجرایی مربوط مراجعه و اطلاعات مورد نیاز به منظور ساماندهی فضایی مراکز ورزشی در محدوده مورد مطالعه، جمع‌آوری می‌شود. همچنین در مرحله تحلیل داده‌ها، علاوه بر به‌کارگیری تکنیک‌های تلفیقی عملگرهای فازی و تحلیل‌های فضایی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، به منظور آشنایی با دیدگاه‌ها و نظرات کارشناسان و صاحب‌نظران، به منظور ساماندهی فضایی مراکز ورزشی در محدوده مورد مطالعه، از روش مصاحبه استفاده می‌شود.

برای اثبات یک فرضیه بایستی با هم وجود داشته باشند، عملگر اشتراک فازی مناسب است.

• **عملگر اجتماع فازی (Fuzzy OR)**

این عملگر به صورت رابطه زیر تعریف می شود:

$$\alpha_{A \cup B}(x) = \text{MAX}(\alpha_A(x), \alpha_B(x))$$

عملگر اجتماع فازی در یک موقعیت مشخص موجود در فاکتورهای مختلف، حداکثر درجه عضویت واحدهای پیکسلی را استخراج کرده و در نقشه نهایی منظور می کند. در جاهایی که شاخص های مکان یابی کمیاب هستند و وجود فاکتورهای مثبت برای اظهار مطلوبیت کافی است، این عملگر به کار می رود.

• **عملگر ضرب فازی (Fuzzy Algebraic Sum)**

این عملگر به صورت رابطه زیر تعریف می شود:

$$\alpha_{product}(x) = \prod_{i=1}^n \alpha_i(x)$$

با استفاده از این عملگر مقادیر عضویت فازی در نقشه خروجی کوچک شده و به سمت صفر متمایل می شوند. برخلاف عملگرهای فازی اشتراک و اجتماع، در این عملگر کلیه مقادیر عضویت نقشه های ورودی در نقشه خروجی تأثیر می گذارند. همچنین عملگر فوق در هنگامی به کار گرفته می شود که فاکتور یکدیگر را تضعیف می کنند.

• **عملگر جمع فازی (Fuzzy Algebraic product)**

عملگر جمع فازی مکمل عملگر ضرب فازی است که با استفاده از رابطه زیر تعریف می شود:

$$\alpha_{sum}(x) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - \alpha_i(x))$$

با استفاده از این عملگر مقادیر عضویت فازی در نقشه خروجی بزرگ شده و به سمت ۱ میل می کنند. عملگر فوق هنگامی که چند قسمت از شواهد و فاکتورها یکدیگر را تقویت می کنند، مورد استفاده قرار می گیرد.

• **عملگر فازی گاما (Fuzzy Operation Gamma)**

این عملگر حالت کلی از عملگرهای ضرب و جمع فازی است و با استفاده از رابطه زیر به دست می آید.

$$\alpha_{gamma_operation}(x) = (\alpha_{sum}(x))^\gamma \cdot (\alpha_{product}(x))^{1-\gamma} \quad \text{و} \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

بررسی و تحلیل الگوی توزیع مراکز ورزشی و ساماندهی فضایی آن ...

پارامترهای موجود در مسئله های مکان یابی تا حدود زیادی ماهیت فازی دارند؛ برای مثال فاکتورهای مربوط به فاصله مناسب از برخی عوارض موجود، مجموعه های فازی هستند و هر پیکسل با توجه به فاصله ای که از عارضه دارد، درجه عضویت متفاوتی در این مجموعه دارد. معیار عضویت پیکسل ها در مجموعه مطلوب میزان مناسب یا نامناسب بودن آن ها و بین ۰ تا ۱ تعیین می شود. این مقادیر با استفاده از دانش افراد خبره تعیین می شود. اگر تمام پارامترهای مسئله به صورت مجموعه های فازی با مقادیر عضویت صحیح تعریف شوند، می توان برای تلفیق پارامترها از اپراتورهای مناسب فازی استفاده کرد. نوع اپراتور مورد استفاده نیز بستگی به نحوه تأثیرپذیری فاکتورهای مختلف از یکدیگر یا اثر نهایی اپراتور بر روی مجموعه پارامترها دارد. اثر برخی عملگرهای فازی افزایشی و برخی کاهشی است؛ یعنی درجه عضویت نهایی هر پیکسل را بسیار کاهش یا افزایش می دهد.

عملگرهای فازی شامل اشتراک فازی (Fuzzy AND)، اجتماع فازی (Fuzzy OR)، ضرب فازی (Fuzzy Algebraic Sum) و جمع فازی (Fuzzy Algebraic product) و عملگر فازی گاما (Fuzzy Operation Gamma) برای تلفیق مجموعه فاکتورها مورد استفاده قرار می گیرند که در اینجا فقط به بیان روابط آن ها اکتفا می کنیم.

مقدار $\alpha_A(x)$ بیانگر وزن یا مقدار عضویت پیکسل در مجموعه فازی مورد نظر است. در نهایت با اعمال عملگرهای فازی، واحدهای پیکسلی نقشه خروجی حاوی درجه عضویت خواهند بود.

• **عملگر اشتراک فازی (Fuzzy AND)**

این عملگر به صورت رابطه زیر تعریف می شود:

$$\alpha_{A \cap B}(x) = \text{MIN}(\alpha_A(x), \alpha_B(x))$$

اشتراک فازی در یک موقعیت مشخص، حداقل درجه عضویت واحدهای پیکسلی را استخراج کرده و در نقشه نهایی منظور می کند. در مواقعی که دو یا چند فاکتور

مدل نزدیک‌ترین همسایه از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$R = \frac{\overline{D_0}}{\overline{D_e}} \quad \text{رابطه ۱:}$$

$$\overline{D_0} = \frac{\sum d}{N} \quad \text{رابطه ۲:}$$

$$\overline{D_e} = \frac{1}{\sqrt{p}} \quad \text{رابطه ۳:}$$

$$p = \frac{N}{A} \quad \text{رابطه ۴:}$$

که در آن:

$\overline{D_0}$ = فاصله واقعی نزدیک‌ترین مرکز ورزشی
 $\overline{D_e}$ = فاصله موردانتظار نزدیک‌ترین مرکز ورزشی
 $\sum d$ = کل مسافت مشاهده شده بین مراکز ورزشی
 N = تعداد مراکز ورزشی در ناحیه مورد مطالعه
 A = مساحت ناحیه مورد مطالعه
 R مقدار (R) در این فرمول بین صفر تا ۲/۱۵ متغیر است. عدد صفر بیانگر الگوی توزیع متمرکز، عدد یک بیانگر الگوی توزیع پراکنده و تصادفی و عدد بیشتر از یک نشان دهنده منتظم بودن الگوی توزیع است. هر اندازه عدد به دست آمده به ۱ نزدیک باشد، نشان از الگوی خوشه‌ای است.

محدوده مورد مطالعه

منطقه ۱۰ تهران به مانند جزیره‌ای میان دو شاهراه نواب صفوی و یادگار امام و دو خیابان قزوین و آزادی قرار گرفته است. بعد از احداث شاهراه نواب صفوی، شکاف کالبدی عظیمی میان منطقه ۱۰ و ۱۱ ایجاد شد و با احداث این اتوبان هر چند دسترسی‌ها سریع‌تر شد؛ اما به پیکره و حیات مناطق مختلف شهری آسیب‌هایی وارد آمد. این منطقه با وسعت ۸۰۵/۹۹۸۴ هکتار دارای جمعیت ۳۱۵۶۱۹ نفر است که با تراکم ۴۲۰ نفر در هکتار، جزء پرتراکم‌ترین مناطق شهر تهران می‌باشد. بافت فشرده با قطعات زمین بسیار کوچک در این منطقه سطح قابل ملاحظه‌ای از منطقه را دربر گرفته است. سطحی معادل ۲۳۰ هکتار یا ۲۵ درصد از این منطقه به معابر و دسترسی‌ها اختصاص دارد، مابقی سطح منطقه یعنی به سایر کاربری‌ها اعم از

انتخاب صحیح و آگاهانه ۷ بین صفر و یک، مقادیری را در خروجی به وجود می‌آورد که نشان دهنده سازگاری قابل انعطاف میان گرایش‌های کاهشی و افزایشی دو عملگر جمع و ضرب فازی می‌باشند. این عملگر زمانی استفاده می‌شود که اثر برخی از شواهد، کاهشی و اثر برخی دیگر، افزایشی باشد.

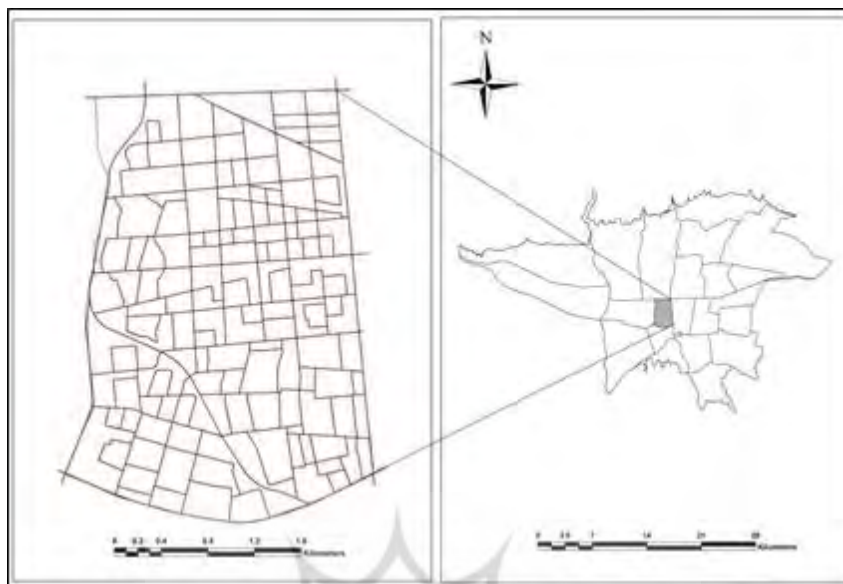
با توجه به ویژگی‌ها و عملگرهای منطق فازی، توصیف پارامترهای مسئله و اوزان مربوط به آن‌ها براساس این مدل با واقعیت، تطابق بسیاری خواهد داشت. در این حالت با هریک از این عوامل و مقادیر وزن آن‌ها به صورت مجموعه‌های فازی برخورد می‌شود که تابع عضویت آن‌ها به روش‌های مختلفی تعیین می‌شود. البته در کاربردهای مدل فازی در مکان‌یابی، اغلب از عملگرهای فازی برای تلفیق داده‌های مکانی موجود استفاده می‌شود، در حالی که برای دریافت خروجی دقیق از این مدل باید سیستمی فازی طراحی شود که نقشه‌های فاکتور به عنوان ورودی این سیستم تبدیل به مجموعه‌های فازی شوند؛ سپس براساس قوانین از قبل تعیین شده، عمل تلفیق نقشه‌ها صورت گیرد (مسگری و مهدی‌پور، ۱۳۸۵: ۷-۵).

۲- مدل نزدیک‌ترین همسایه

از مدل نزدیک‌ترین همسایه به منظور تحلیل فضایی الگوی توزیع فضاهای ورزشی منطقه ۱۰ شهر تهران و روابط موجود بین آن‌ها استفاده شده است. در این روش تحلیل، الگوی پراکنش مراکز ورزشی از نظر متمرکز بودن، پراکنده یا تصادفی بودن و یا منتظم بودن مورد بررسی قرار گرفته است. معمولاً مقدار و میزان عناصر مذکور در تحلیل نقشه‌ها با حدس و گمان برآورد می‌شود؛ ولی آنالیز نزدیک‌ترین همسایه، وسیله معیاری کردن ارزیابی‌ها و عینی‌ساختن آن است (حیدری و احدنژاد، ۱۳۸۸: ۳). برای آنالیز نزدیک‌ترین همسایه لازم است متوسط مسافت مشاهده شده بین هر فضای ورزشی با فضای ورزشی مجاور ($\overline{D_0}$)، همچنین متوسط مسافت موردانتظار هر فضای ورزشی با نزدیک‌ترین واحد ورزشی ($\overline{D_e}$) محاسبه شود تا مسافت واقعی نقاط (R) به دست آید.

و با مناطق ۱۷، ۱۱، ۹، ۲ هم‌مرز است (شکل ۱).

فضای سبز و خدمات و صنایع و کارگاه‌ها اختصاص دارد. این منطقه در بخش غربی شهر تهران واقع شده



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

مطالعه نشان داده شده است. این مراکز شامل مجتمع‌های ورزشی، فرهنگسرا و مجموعه‌های ورزشی است. هم‌چنین رشته‌های فعال موجود در این مراکز هم دیده می‌شود.

مکان‌های ورزشی موجود در محدوده مورد مطالعه

توزیع فضایی مراکز ورزشی در منطقه ۱۰ شهر تهران، از پراکندگی فضایی منظمی برخوردار نبوده است. در جدول ۲ مراکز ورزشی موجود در محدوده مورد

جدول ۲. پراکنش مراکز ورزشی منطقه ۱۰ تهران

ردیف	ناحیه	تعداد طبقات	نام مجموعه	نوع رشته‌های فعال در مجموعه		
				رشته‌های توپي	رشته‌های سالنی	رشته‌های آبی
۱	۱	۲	شهدای جیحون	*	*	*
۲	۱	۲	علی‌اصغر (ع)	*	*	
۳	۳	۱	یادگار امام	*	*	
۴	۱	۱	باغ گلستان	*	*	*
۵	۳	۳	خوش	*	*	
۶	۱	۲	مجموعه الزهرا			
۷			جانبازان	*	*	*
۸			شهدای آزادی	*	*	*
۹			فرهنگسرای عطار	*	*	

(منبع: دانشگاه تربیت مدرس، modares.ac.ir، ۱۳۹۲)

جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، سال هشتم، شماره ۲۸، پاییز ۱۳۹۷

در آن‌ها وجود داشته باشد، می‌توانند جزء اماکن ورزشی به حساب آیند (عطشان، ۱۳۷۶: ۱۲).

۴-۱- عملگرهای فازی

در منطق فازی، میزان عضویت یک عنصر در یک مجموعه، با مقداری در بازه یک (عضویت کامل) تا صفر (عدم‌عضویت) تعریف می‌شود. انواع عملگرهای فازی عبارت‌اند از: عملگر اشتراک فازی (Fuzzy AND)، عملگر اجتماع فازی (Fuzzy OR)، عملگر ضرب فازی (Fuzzy Algebraic Sum)، عملگر جمع فازی (Fuzzy Algebraic product) و عملگر فازی گاما (Fuzzy Operation Gamma).

۲- رویکردهای تحقیق

توسعه و ارتقاء سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در طی ۲۰ سال گذشته، افق‌های تازه‌ای برای اداره و دست‌کاری کردن مجموعه داده‌های فضایی گشوده است. تکنولوژی GIS می‌تواند در توسعه تکنیک‌های جدید برای تحلیل فضایی یا ترویج استفاده از تکنیک‌های اکتشافی موجود ناشی از داده‌ها نقش داشته باشد (Fotheringham and Rogerson, 1994: 175). تکنیک‌های تحلیل و مدل‌سازی فضایی به‌طور کامل با GIS تجمیع شده‌اند. انواع رویکردهای مدل‌سازی که قادر به شرکت‌دادن سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) هستند، عبارت‌اند از: (برياسولیس، ۱۳۸۹: ۳۵۳).

الف) قاعده مبنا

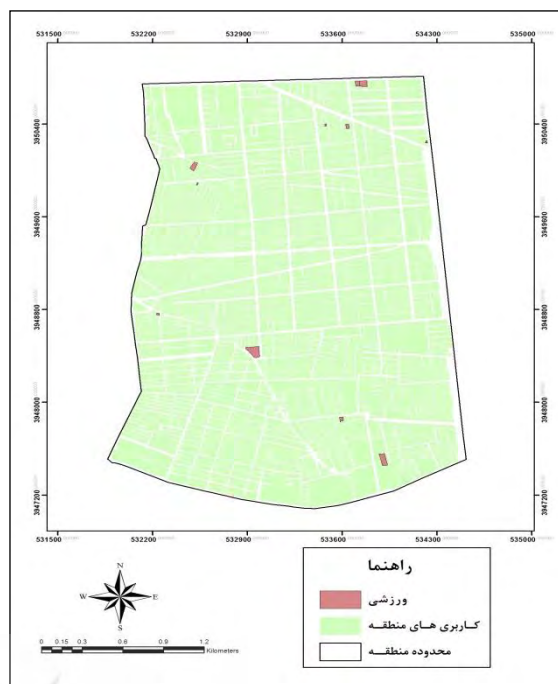
قواعدی را برای وزن دادن به مجموعه داده‌ها در بانک اطلاعات جغرافیایی به کار می‌گیرند و به صورت تحلیل روی هم‌گذاری نقشه است.

ب) دانش مبنا

معادلات و روابطی را که در خارج از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) توسعه یافته‌اند، بر مجموعه داده در بانک اطلاعات جغرافیایی به کار می‌گیرند.

ج) القایی - فضایی

تکنیک‌های تحلیل فضایی (آمار فضایی) را برای شناسایی روابط در مجموعه داده‌ها در بانک اطلاعات جغرافیایی به کار می‌گیرد (LeSage, 1999).



شکل ۲. توزیع فضایی مراکز ورزشی در منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

۱- تعاریف و مفاهیم

۱-۱- ساماندهی

ساماندهی یعنی ضمن حفظ و نگهداری بافت موجود، با حداقل هزینه و کمترین تخریب، ناموزونی‌ها و نارسایی‌ها موجود را برطرف کرد (اطهاری، ۱۳۷۶: ۱۴). واژه ساماندهی در ادبیات برنامه‌ریزی و عمران شهری، بیشتر دارای مفهوم و ابعاد فیزیکی-کالبدی و خدمات شهری است (کمان‌رودی، ۱۳۸۶: ۲۵).

۱-۲- ساماندهی فضایی

ساماندهی فضایی با نگرش توسعه‌ای با در نظر گرفتن کل پارامترهای تأثیرگذار در خصوص تطبیق فضاهای گذشته با نیازهای امروز با تعیین اینکه کجا و چگونه منابع موجود برای دستیابی به حداکثر کارایی و مطلوبیت سرمایه‌گذاری شود، ارتباط دارد (بحرینی، ۱۳۷۷: ۴۶).

۱-۳- مراکز ورزشی

تمام فضاهایی که اجرای ورزش، فعالیت‌های جسمانی و حرکات ورزشی و تفریحی برای کلیه افراد یک جامعه

د) جغرافیایی

رویکردهای توصیفی آماری فضایی هستند که الگوهای موجود در مجموعه داده‌ها در بانک اطلاعات جغرافیایی را با عبارت‌های مکانی توصیف می‌کنند. رویکرد موردنظر در این پژوهش رویکرد قاعده مبناست که در آن تحلیل‌ها از روی هم‌گذاری نقشه‌ها شکل می‌گیرد.

۳- نظریه‌ها و دیدگاه‌ها

با گسترش شهرنشینی و به‌دنبال آن ظهور مشکلات ناشی از توجه به حل مشکلات شهری قوت گرفت و اندیشمندان شهرسازی نظریات گوناگونی ارائه دادند. نظریات پیرامون ساماندهی، بیشتر جنبه کالبدی و محیطی داشته‌اند. بخشی از مهم‌ترین این نظریات به شرح زیر می‌باشند:

۱-۳- ادموند بیکن

نظریه بیکن به‌عنوان ساماندهی استخوان‌بندی اصلی شهر شناخته می‌شود و در بهسازی و نوسازی، شهر را مبتنی بر شناخت دقیق استخوان‌بندی شهر می‌داند و معتقد است شبکه حمل‌ونقل هر بخشی از شهر می‌تواند در پیوند با استخوان‌بندی اصلی شهر اصلاح‌شده و گسترش یابد (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۶: ۲۷).

۲-۳- کامیلو سیت

سیت اعتقاد داشت در ساماندهی فضای شهری و در نحوه آرایش فضاها باید از هنر بهره جست و همین نکته یعنی توجه خاص به بحث زیبایی شهر، از ویژگی‌های نظریات وی بوده است (صالحی واسکسی، ۱۳۸۶: ۸۸).

۳-۳- تئوری سیستمی

از آنجا که فعالیت‌های انسانی در بستر شهر پراکنده هستند، نحوه آرایش فضایی آن‌ها باید به‌نحوی باشد که ضمن ایجاد کارایی مطلوب برای شهروندان، کمترین اثر نامطلوب را بر محیط زیست برجای گذارد. با این وصف محیط یک شهر را می‌توان به‌عنوان سیستمی فرض کرد که از زیرسیستم‌های متعددی تشکیل شده و روابط متقابل بین آن‌ها در جریان است.

وظیفه هر برنامه ریز شهری آن است تا نسبت به شهر و مسائل شهری نگرش سیستمی و همه‌جانبه داشته باشد (زارع، ۱۳۸۲: ۵۰).

یافته‌های تحقیق

۱- عوامل تأثیرگذار در ساماندهی فضایی مراکز ورزشی

در ساماندهی فضایی مراکز ورزشی، رعایت الگوهای فعالیتی و کاربری زمین‌های اطراف مراکز ورزشی (هم‌جواری)، از دو جنبه یعنی «هم‌جواری‌های متناسب» و «هم‌جواری‌های نامتناسب» موردنظر است:

الف) هم‌جواری‌های متناسب

این‌گونه هم‌جواری‌ها، آن‌طور که از عنوان آن‌ها برمی‌آید، شرایط همسایگی با اماکن ورزشی را دارند؛ از قبیل: ساخت اماکن ورزشی در کنار پارک و فضاهای سبز، ساخت اماکن ورزشی در کنار تأسیسات آموزشی مثل مدارس، دانشکده و دانشگاه‌ها و ساخت اماکن ورزشی در کنار محلات مسکونی (به‌منظور سهولت دسترسی ساکنان محلات به اماکن ورزشی).

ب) هم‌جواری‌های نامتناسب

منظور از هم‌جواری‌های نامتناسب، هم‌جواری‌هایی است که شرایط همسایگی با ورزشگاه‌ها و اماکن ورزشی را ندارند؛ مثل: ساخت اماکن ورزشی در کنار بزرگراه‌ها، راه‌آهن، پایانه‌ها و محل تردد اتومبیل، ساخت اماکن ورزشی در کنار پارکینگ‌ها، محل توقف اتومبیل‌ها، ساخت اماکن ورزشی در کنار تأسیسات صنعتی، ساخت اماکن ورزشی در کنار فروشگاه‌های مواد سوختی و پمپ‌بنزین‌ها، ساخت اماکن ورزشی در کنار تأسیسات نظامی و تسلیحاتی، آزمایشگاه‌های اتمی و شیمیایی، ساخت اماکن ورزشی در کنار اماکن جمع‌آوری زباله و فاضلاب‌های شهری، ساخت اماکن ورزشی در کنار حمام‌ها و یا مراکز غیربهداشتی مثل کشتارگاه‌های غیراستاندارد، ساخت اماکن ورزشی در کنار تأسیسات درمانی و بهداشتی (به‌دلیل احتمال وقوع بیماری‌های واگیردار) (خواجه‌وی، ۱۳۸۰: ۱۸-۱۷).

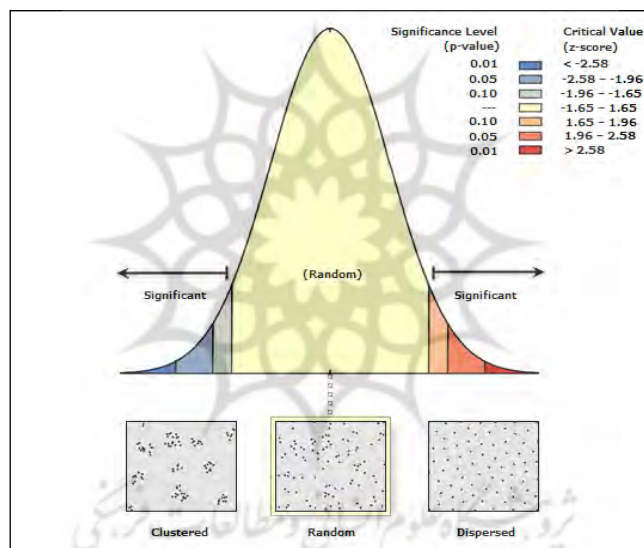
منظور از مدل تحلیل نزدیک‌ترین همسایه استفاده شده است.

نتایج این مدل نشان داد که الگوی پراکنش فضایی مراکز ورزشی در محدوده مورد مطالعه ساختار منظمی نداشته و از الگوی تصادفی برخوردار است (جدول ۴ و شکل ۳).

جدول ۴. خلاصه میانگین نزدیک‌ترین همسایه

فاصله واقعی نزدیک‌ترین مرکز ورزشی	۴۱۳,۳۷ متر
فاصله مورد انتظار نزدیک‌ترین مرکز ورزشی	۳۸۰,۱۴۵ متر
مقدار P	۰,۵۹۶
ارزش Z	۰,۵۲۸

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)



شکل ۳. تحلیل نزدیک‌ترین همسایه با استفاده از GIS

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

• دسترسی به راه ارتباطی، مراکز تفریحی، بهداشتی، آموزشی، فضای سبز و تجهیزات و همچنین دوری از مراکز نظامی و صنعتی و مراکز ورزشی موجود. به منظور پیاده‌سازی مدل منطق فازی در GIS مراحل عملیاتی زیر صورت گرفته است:

مرحله اول: ابتدا فاصله برحسب شبکه معابر در هر یک از معیارها با استفاده از ابزار Distance در تحلیل‌گر مکانی (Spatial Analyst) محاسبه شده و لایه رقومی فاصله هر معیار به صورت جداگانه با اندازه پیکسل ۲۰ استخراج شده است (شکل ۴).

جدول ۳. عوامل مؤثر در ساماندهی فضایی مراکز ورزشی

هم‌جواری‌های نامتناسب	هم‌جواری‌های متناسب
پارکینگ‌ها	پارک و فضاهای سبز
تأسیسات صنعتی	تأسیسات آموزشی
فروشگاه‌های مواد سوختی	مسکونی
تأسیسات نظامی	بزرگراه‌ها
اماکن جمع‌آوری زباله	
حمام‌ها یا مراکز غیربهداشتی	
تأسیسات درمانی و بهداشتی	

(منبع: خواجوی، ۱۳۸۰: ۱۸-۱۷)

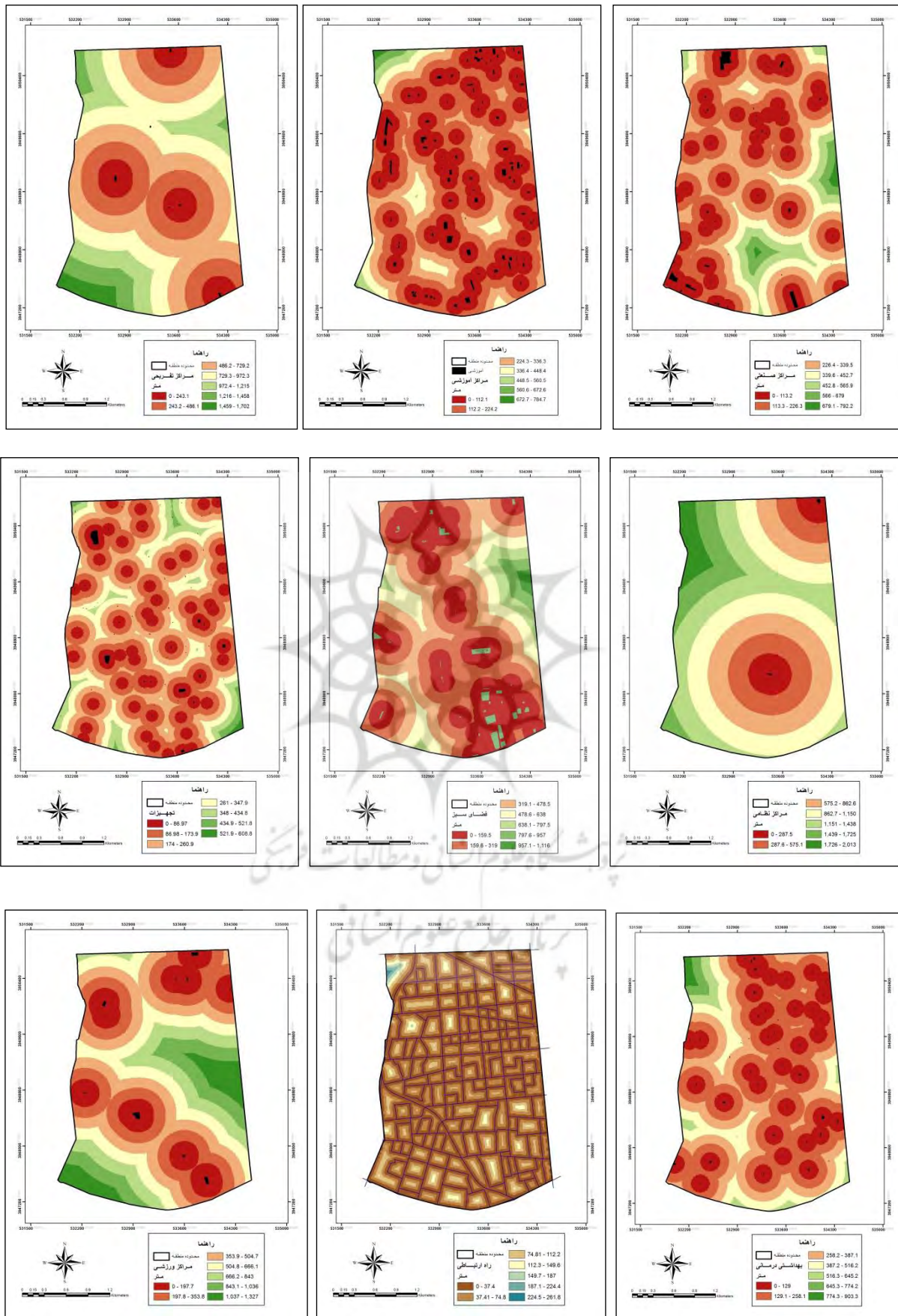
با توجه به هدف تحقیق که ساماندهی مراکز ورزشی در منطقه ۱۰ تهران بود، ابتدا به بررسی الگوی پراکنش فضایی این مراکز پرداخته شده که بدین

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، میزان Z برابر با ۰/۵۳ بوده است که از عدد ۱ فاصله داشته و الگوی تصادفی را نشان داده است. با توجه به نداشتن الگوی منظم مراکز ورزشی در منطقه ۱۰ تهران، اقدام به ساماندهی مناسب این مراکز شده است. بدین منظور از تکنیک منطق فازی استفاده شد.

۲- پیاده‌سازی منطق فازی (Fuzzy Logic) در

محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

در مرحله نخست، معیارهای مؤثر در ساماندهی فضایی مراکز ورزشی با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای استخراج شده است که عبارت‌اند از:



شکل ۴. فاصله از لایه‌های مؤثر در ساماندهی مراکز ورزشی

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

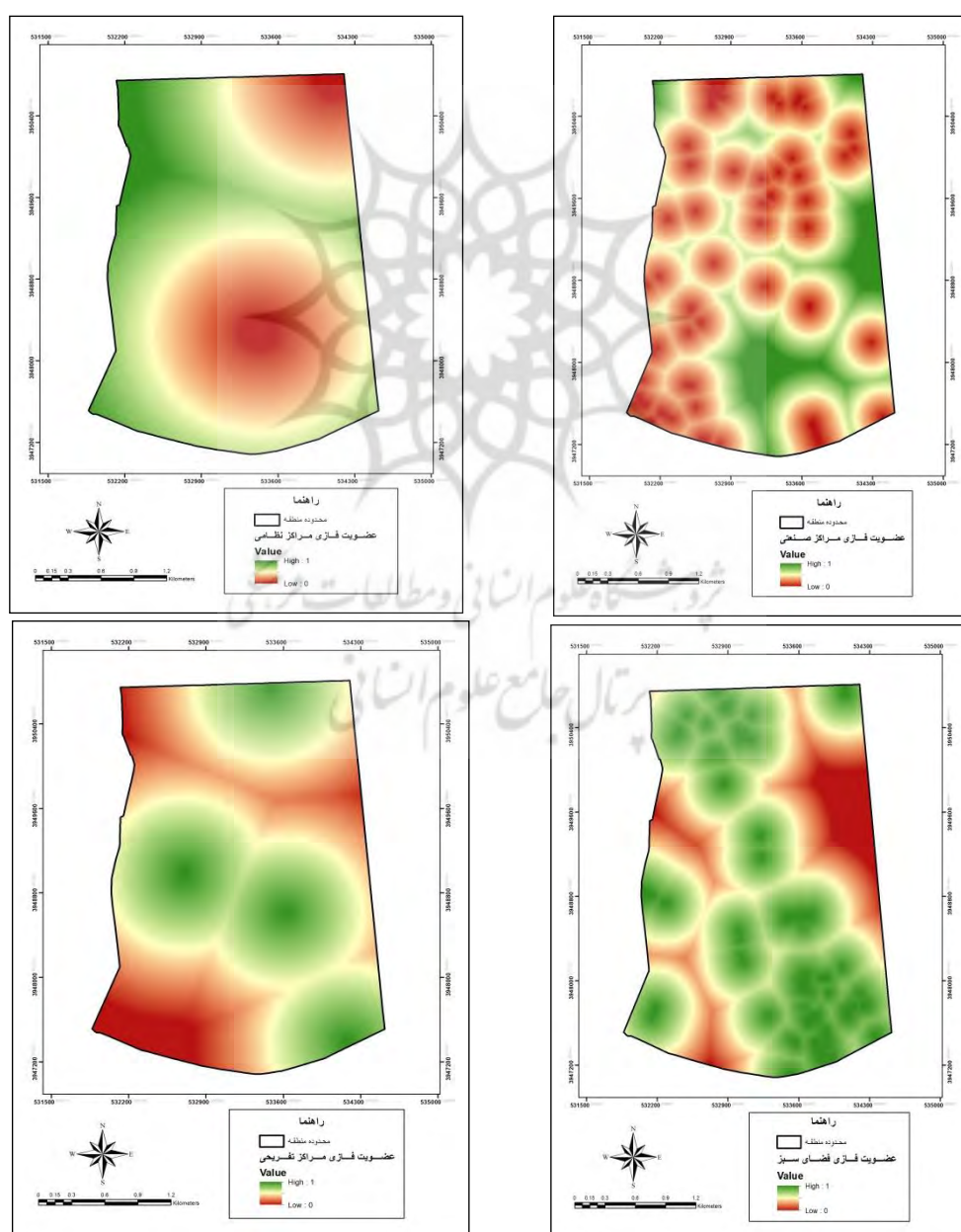
معیارها بوده که یکی از مراحل مهم روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) است.

توابع عضویت در درجات فازی عبارت‌اند از: S شکل، L شکل، خطی، تعریف‌شده توسط کاربر (Eastman 1993: 112)، گوسین (Gaussian).

در این تحقیق با توجه به ماهیت خطی (صفر تا یک) معیارها، از تابع عضویت خطی (Linear) در هر معیار استفاده شده است؛ به‌عنوان نمونه لایه‌های رقومی حاصل از Fuzzy Membership برای برخی از معیارها در شکل ۵ نشان داده شده است.

مرحله دوم: یکی از مراحل مهم در منطق فازی، تعریف‌کردن مقدار عضویت فازی برای هر یک از معیارها بوده است. در این مدل، میزان عضویت یک عنصر در یک مجموعه، با مقداری در بازه یک (عضویت کامل) تا صفر (عدم عضویت کامل) تعریف می‌شود (Bonham-Carter, 1991).

بدین منظور از دستور عملیاتی Membership Fuzzy در ابزار Arc Toolbox استفاده شده است. درواقع تعریف میزان عضویت فازی، همان استانداردسازی



شکل ۵. مقادیر عضویت فازی معیارها

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

تأمل در نقشه وضع موجود می توان دریافت، پراکنش مراکز ورزشی در این منطقه بسیار پراکنده است و همچنین در فضاهای بسیار نامطلوب توزیع یافته‌اند. با این حال، نقشه‌های حاصل پس از تلفیق با یکدیگر فضاهای مطلوب را با توجه به معیارهای به‌کار برده در جهت احداث مراکز ورزشی، نشان می‌دهند.

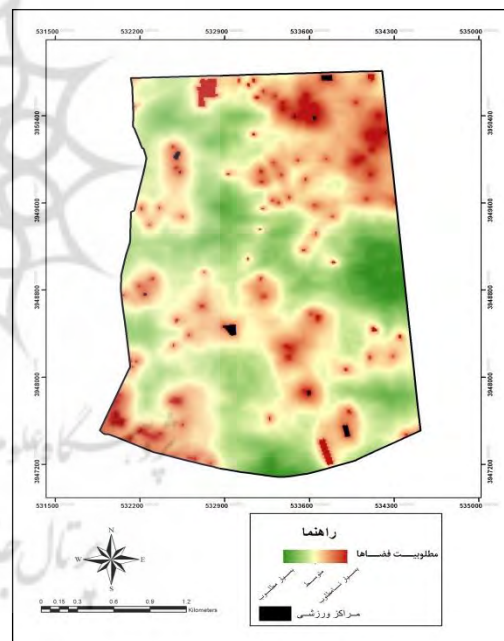
نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شهر ارگانیسمی پویا و زنده است. لزوم توجه به پویایی ارگانیسم شهری موجب زیست‌پذیری و آرامش زندگی شهری برای شهروندان می‌شود که این مهم از طریق شناخت صحیح و برنامه‌ریزی مناسب به‌دست می‌آید. در این میان یکی از مسائل مهم که اکنون در شهرهای بزرگ به‌چشم می‌خورد، درهم‌ریزی نظام توزیع و نارسایی سیستم خدمات‌رسانی به شهروندان است. در واقع با افزایش جمعیت در شهرهای کشورمان، حجم تقاضا برای خدمات شهری افزایش یافته و موجب نارسایی‌هایی در ارائه خدمات مناسب شده است. توسعه برنامه‌ریزی‌نشده و رشد سریع جمعیت را می‌توان از دلایل اصلی بروز این مشکلات به‌شمار آورد. در جهت تأمین عدالت اجتماعی و دسترسی مردم به نیازهای اساسی خود، مکان‌گزینی بهینه کاربری‌های مختلف در شهر اهمیت زیادی دارد.

به‌طور کلی براساس مطالعات انجام‌گرفته، استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضا-مکانی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد، سازوکار و مکانیسم‌های خاصی بوده است که در صورت رعایت، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در مکان مشخص خواهد انجامید و در غیر این صورت مشکلات فراوانی به‌وجود خواهد آمد. در شهر بزرگ تهران با کمبود سرانه فضایی مراکز ورزشی، مشکلاتی برای شهروندان این شهر به‌وجود آورده است. این پژوهش با هدف ساماندهی بهینه مراکز ورزشی در منطقه ۱۰ شهر تهران صورت گرفته است. در این راستا از تکنیک‌های تلفیقی فضایی سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و عملگرهای فازی بهره‌گیری شد. ابتدا با مطالعه

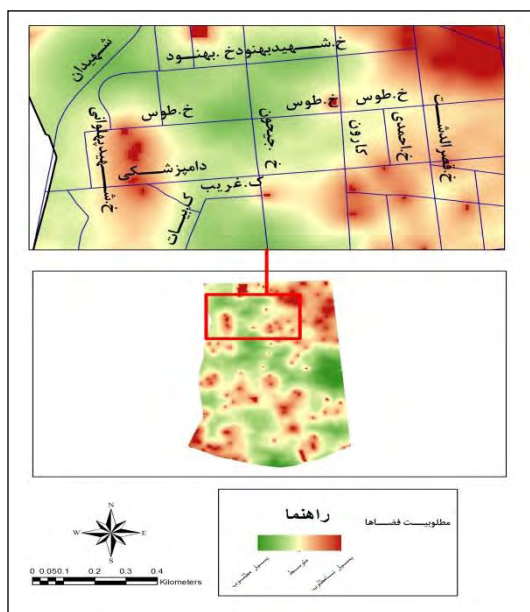
بررسی و تحلیل الگوی توزیع مراکز ورزشی و ساماندهی فضایی آن ...

مرحله سوم: در این مرحله عملیات، همپوشانی فازی (Fuzzy Overlay) صورت گرفته است. بدین منظور، لایه‌های رقومی که در مرحله گذشته فازی‌سازی شده است، در این مرحله روی هم گذاشته می‌شود که عملگرهای پنج‌گانه‌ای برای این منظور وجود دارد. در این پژوهش از عملگر گاما (Gamma) با مقدار $0/9$ استفاده شده است (شکل ۶). در واقع به‌منظور تعدیل حساسیت خیلی بالای اپراتور ضرب فازی و دقت خیلی کم اپراتور جمع فازی، اپراتور دیگری به‌نام «اپراتور گاما فازی» (Gamma Fuzzy) معرفی شده است که هدف اصلی اپراتور جمع و ضرب فازی عمل می‌کند و با توجه به حساسیت مطلوب گامای $0/9$ ، این اپراتور برای تهیه نقشه نهایی، مورد استفاده قرار گرفته است.



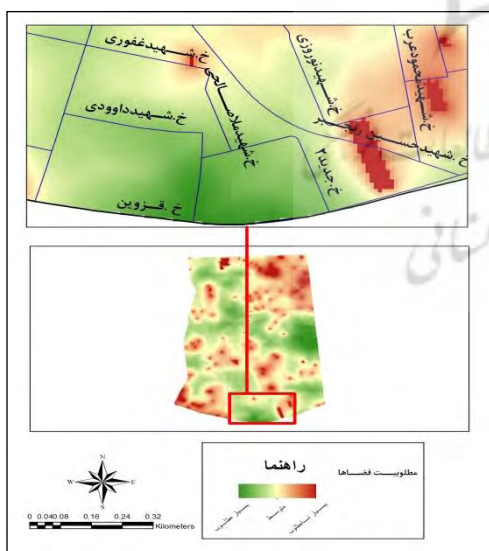
شکل ۶. روی هم‌گذاری لایه‌ها و ساماندهی مراکز ورزشی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

لایه رقومی حاصل از عملیات همپوشانی فضاهای مناسب به‌منظور ساماندهی فضایی مراکز ورزشی، در شکل ۶ نشان داده شده است. به‌طوری که در این نقشه، هر اندازه پیکسل‌ها به رنگ قرمز نزدیک‌تر شده، از مطلوبیت فضاها کاسته می‌شود و برعکس پیکسل‌هایی که دارای رنگ سبز بوده، مناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث مراکز ورزشی می‌باشند. با کمی



شکل ۸. فضای مطلوب احداث فضاهای ورزشی در شمال غرب منطقه ۱۰ تهران
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

۳- قسمتی از جنوب منطقه: این بخش نیز به دلیل وجود شریان‌های ارتباطی به منظور دسترسی، مکانی بسیار مناسب در جهت ایجاد مراکز ورزشی در نظر گرفته شده است (شکل ۹).

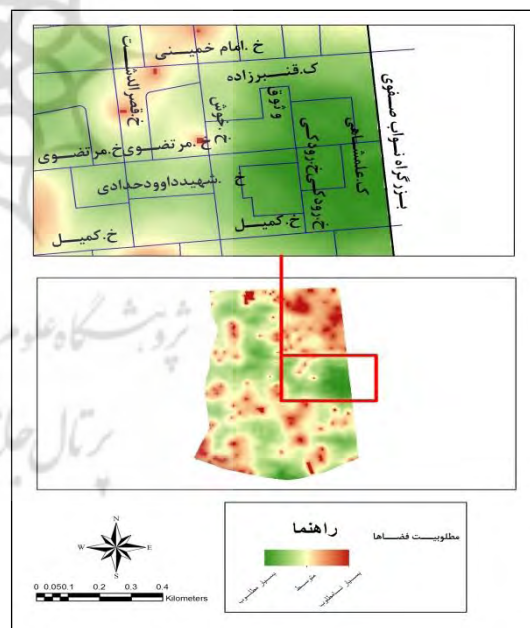


شکل ۹. فضای مطلوب احداث فضاهای ورزشی در جنوب منطقه ۱۰ تهران
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

نتایج نشان می‌دهد که به کارگیری تکنیک‌های منطق فازی به همراه تحلیل فضایی GIS توانسته است به عنوان ابزاری کارآمد در ساماندهی مراکز ورزشی

کتابخانه‌ای در زمینه ساماندهی فضاهای ورزشی، معیارهای تأثیرگذار در احداث فضاهای ورزشی شناسایی شده است. سپس این معیارها در محیط GIS با استفاده از عملگرهای مناسب فازی (گاما)، عضویت فازی به خود گرفتند. در نهایت لایه رقومی مناسب از طریق روی هم‌گذاری معیارها با یکدیگر ایجاد شده است. لایه رقومی به دست آمده بهترین پهنه‌های فضایی را برای ایجاد مراکز ورزشی در محدوده مورد مطالعه نشان داده است. این محدوده‌ها موارد زیر را در نظر گرفته است:

۱- شرق منطقه: با توجه به مسکونی بودن این قسمت از منطقه و تراکم بالای جمعیت آن و نیاز خانواده‌ها و جوانان به فعالیت‌های بدنی، شرق منطقه پهنه‌های فضایی مناسبی برای احداث مراکز ورزشی پیشنهاد شده است (شکل ۷).



شکل ۷. فضای مطلوب احداث فضاهای ورزشی در شرق منطقه ۱۰ تهران
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

۲- قسمتی از شمال غربی منطقه: به دلیل نزدیکی به فضاهای سبز و دسترسی به راه ارتباطی درجه ۱، در این بخش از منطقه نیز فضاهای مناسبی در جهت ایجاد مکان‌های ورزشی نشان داده شده است (شکل ۸).

مکان‌گزینی بهینه فضاهای عمومی شهری (نمونه مورد مطالعه: فضاهای ورزشی منطقه ۶ شهر تهران)، همایش ژئوماتیک ۸۶، سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران.

حبیبی، کیومرث؛ پوراحمد، احمد و مشکینی، ابوالفضل (۱۳۸۶)، بهسازی و نوسازی بافت‌های کهن شهری، انتشارات کردستان، سنندج.

حسینی، سید محمد، (۱۳۸۱)، منطق فازی و کاربردهای آن در مدیریت، انتشارات ایشیق، چاپ اول، تهران.

حیدری، عبدالله؛ احدنژاد روشتی، محسن، (۱۳۸۸)، تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی فضاهای آموزشی با استفاده از منطق فازی (Fuzzy Logic) و GIS (مطالعه موردی: مدارس ابتدایی منطقه ۲ شهر زنجان)، همایش ژئوماتیک ۸۸، سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران.

خواجوی، داریوش، (۱۳۸۰)، شناخت تأسیسات و اماکن ورزشی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ اول، تهران.

دانش شهر، (۱۳۹۰)، مسئله‌یابی در مدیریت شهری، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری تهران، شماره ۳۳، تهران.

رهنمایی، محمدتقی؛ آقایی، لیلا، (۱۳۸۸)، نقش شهرداری‌ها در توسعه فضاهای ورزشی برای گذران اوقات فراغت شهروندان (مورد مطالعه: منطقه ۶ شهرداری تهران)، نشریه جغرافیا، دوره ۷، شماره ۲۲، صص ۴۶-۲۵.

زارع، ابراهیم (۱۳۸۲)، شیوه‌های تحقق طرح‌های توسعه شهری در ایران، انتشارات سازمان شهرداری‌ها، تهران.

شهرداری اصفهان (۱۳۸۹)، آمارنامه شهر اصفهان، اصفهان.

شیخ‌بیگللو، رعنا؛ نعمت‌الهی بناب، سیمین‌دخت و شیخ‌بیگللو، حامد (۱۳۹۱)، برنامه‌ریزی و مکان‌یابی بازارهای روز در مناطق شهری (مطالعه موردی: مناطق ۳ و ۴ شهر تبریز)، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره ۳، شماره ۱۰، صص ۱۲۴-۱۰۵.

صالحی واسکسی، احمد (۱۳۸۶)، بررسی شیوه‌های ساماندهی کالبدی-فضایی مراکز تجاری، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده هنر، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

عطشان، فائزه (۱۳۷۶)، اماکن و ساختمان‌های ورزشی، جزوه درسی معاونت آموزش فرهنگی سازمان تربیت‌بدنی، تهران.

فاضل‌نیا، غریب؛ کیانی، اکبر و رستگار، موسی (۱۳۸۹)، مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره ۱، شماره ۱، صص ۲۰-۱.

مورد استفاده قرار گیرد. قرارگیری مراکز ورزشی در جوار راه‌های ارتباطی و نزدیکی به فضاهای سبز شهری و فاصله مناسب آن از کاربری‌های صنعتی-نظامی به‌خوبی قابلیت و توانایی مدل تحلیلی پژوهش را به اثبات رسانده است. در انتهای پژوهش به‌منظور ساماندهی فضایی مراکز ورزشی در محدوده مورد مطالعه، پیشنهادهایی مطرح شده است:

- شناخت پراکنش فضایی مراکز ورزشی در منطقه؛
- به‌روزرسانی آمارها و اطلاعات موجود در ارتباط با کاربری‌های تفریحی و ورزشی؛
- بهره‌گیری از سامانه‌های نوین اطلاعاتی و مدیریتی در ساماندهی فضایی مراکز ورزشی؛
- توسعه مراکز ورزشی به‌ویژه در مناطق مرکزی شهر به‌دلیل ترغیب شهروندان به فعالیت‌های بدنی و افزایش سلامت آن‌ها؛
- نقش کارشناسان خبره در بهینه‌سازی کاربری‌های مراکز ورزشی.

منابع

ابراهیم زاده، عیسی؛ رحیمی، دانا و احمدی، افسانه (۱۳۹۰)، گردشگری ورزشی و مکان‌گزینی بهینه فضایی- مکانی آن با تاکید بر استفاده از تابش خورشید مطالعه موردی کوه‌های پراو- بیستون کرمانشاه، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، شماره ۷، صص ۱۲۶-۱۱۱.

ادوارد، پگی؛ تورو، آگیس (۱۳۸۷)، به‌سوی شهرهای سالم: نقش دولت‌های محلی در ترویج فعالیت بدنی و زندگی فعال در محیط‌های شهری، مترجم: مهدی دهقان منشادی، انتشارات شهیدی، چاپ اول، تهران.

اطهاری، سیدکمال (۱۳۷۶)، مقدمه‌ای بر رابطه جامعه و فضا، مجله معماری و شهرسازی، دوره ۶، شماره ۱۰، صص ۱۱-۱.

بحرینی، سید حسین (۱۳۷۷)، فرایند طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، تهران.

بریاوسولیس، هلن (۱۳۸۹)، الگوهای تحلیلی تغییر کاربری زمین: رویکردهای نظری و مدل‌سازی، مترجمان: مهران محمودی و مجتبی رفیعیان، نشر آذرخش، چاپ اول، تهران.

حبیبی، کیومرث و نظری عدلی، سعید (۱۳۸۶)، پیاده‌سازی الگوریتم تحلیل سلسله‌مراتبی در محیط GIS در جهت

Chapin, T., (2000), the political economy of sports facility location: An end-of-the-century review and assessment. *Marquette Sports Law Journal*, vol.10, pp.361-382.

Dill, R., Alonso, J., Borba and Fernando D.R. Murcia, (2004), *Organization's Profitability Analysis: A Fuzzy Logic Approach*, Encamped Congress.

Eastman, J. R ET all. (1993), *GIS and Decision Making*. 1st edition, UNITAR, P: 112.

Fotheringham, A., and Rogerson, (1994), *Spatial Analysis and GIS: Applications in GIS*, CRC Press; 1 edition.

LeSage, James P., (1999), *the Theory and Practice of Spatial Econometrics*, Department of Economics, University of Toledo, USA.

Pate, Russell R. (2009), a National Physical Activity Plan for the United States, *Journal of Physical Activity and Health*, vol. 6, pp. 157-158.

www.modares.ac.ir

www.Shahrevarzesh.ir

قادری، عمران (۱۳۸۱)، توسعه پایدار شهری و مکان‌یابی فضاهای ورزشی در شهر، مجموعه مقالات اولین سمینار ورزش، محیط زیست و توسعه پایدار، کمیته ملی المپیک، صص ۴۴-۲۷.

کریمی صالح، محمدجعفر (۱۳۸۵)، فضاهای ورزشی و طراحی شهری، اولین همایش ملی شهر و ورزش، صص ۵-۱.

کمان‌رودی، موسی (۱۳۸۶)، تعاریف فرسودگی و نظام مداخله، فصلنامه اندیشه ایران‌شهر، سال دوم، شماره ۹ و ۱۰، صص ۳۶-۲۹.

مسگری، محمدسعدی و مهدی‌پور، فاطمه (۱۳۸۵)، مکان‌یابی خوابگاه‌های دانشجویی با استفاده از GIS، همایش ژئوماتیک ۸۵، سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران.

نجاتی، حامد (۱۳۸۵)، فضاهای ورزشی و طراحی شهری فضاهای شهری فعال، شهروندان بانشاط، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران.

Bonham-Carter, G. F., (1991), *Geographic Information Systems for Geoscientists, Modelling with GIS*, Pergamon, Ontario, pp. 291-300.

