

مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

غریب فاضل‌نیا، استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، ایران*
اکبر کیانی، استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، ایران
موسی رستگار، کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، ایران

چکیده

فضاهای ورزشی، یکی از مهمترین مراکز خدماتی در سطح شهر محسوب می‌گردند، که سطح درخور توجهی از فضاهای شهری را به خود اختصاص داده است، بنابراین، توجه به این نکته که فضاهای ورزشی باید به نحو شایسته‌ای در سطح شهر مکان‌یابی گردند، ضروری به نظر می‌رسد. در این پژوهش، به بررسی وضع موجود فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) جهت مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان پرداخته شده است. پس از مطالعه وضع موجود فضاهای ورزشی، مشخص گردید که توزیع فعلی فضاهای ورزشی در سطح سلسله مراتب شهری مناسب نبوده است، به طوری که تفاضل سطح و سرانه بین وضع موجود و استاندارد فضای ورزشی به ترتیب محله، ناحیه، منطقه و شهر برابر با ۰.۸۵، ۰.۳۳، ۰.۳۳، ۰.۵۸ متر مربع است. از مجموع ۱۹ فضاهای ورزشی شهر زنجان، ۹ فضای ورزشی در مقیاس محله، ۶ فضای ورزشی در مقیاس ناحیه، ۳ فضای ورزشی در مقیاس منطقه، ۱ فضای ورزشی در مقیاس شهر، خدمات رسانی می‌کنند. برای تحلیل سازگاری کاربری‌ها و ارزیابی نحوه قرارگیری کاربری‌های همجوار با کاربری ورزشی از ماتریس سازگاری استفاده شد و مشخص گردید، که ۳۵ درصد از کاربری‌های همجوار با کاربری ورزشی کاملاً سازگار و ۶۵ درصد کاربری‌های همجوار با کاربری ورزشی نسبتاً ناسازگار هستند. به طور کلی، توزیع فضاهای ورزشی در سطح شهر زنجان مناسب نبوده است، بنابراین، در سناریوی مکان‌یابی بهینه فضای ورزشی نتایج زیر حاصل گردید: زمین‌های کاملاً نامناسب برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی شهر ۰.۱۳ هکتار (۱ درصد)، زمین‌های نسبتاً نامناسب ۱.۵۶ هکتار (۷ درصد)، زمین‌های بی‌تفاوت یا متوسط ۱۱.۰۴ هکتار (۴۴ درصد)، زمین‌های نسبتاً مناسب ۹.۴ هکتار (۴۳ درصد) و زمین‌های کاملاً مناسب ۱.۴ هکتار (۶ درصد) از اراضی شهر زنجان را به خود اختصاص داده است.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی بهینه، فضای ورزشی، GIS، مدل AHP، زنجان

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

رشد سریع جمعیت و توسعه فیزیکی نامتناسب در شهرهای بزرگ، مشکلات پیچیده و حل ناشدنی را به وجود آورده است. توسعه شهری در دهه‌های قبل چنان بود، که منجر به ایجاد عدم تعادل در چگونگی استفاده از زمین‌های شهری شده و روستاها را به شهر و شهرهای کوچک را به شهرهای بزرگ تبدیل کرده است، درحالی که بیشتر این تبدیل‌ها و تغییرات بدون برنامه‌ریزی صورت گرفته و متناسب با نیازهای جامعه نبوده است، بهبود این وضعیت، مسؤلیت برنامه‌ریزان شهری را سنگین‌تر و آنان را به پاسخ دادن (پاسخ اندیشمندان) به ناسازگاری‌ها ملزم نموده است. مکان‌یابی صحیح و بهینه کاربری‌های مختلف زمین شهری با استفاده از ابزار، تکنیک‌ها و مدل‌های علمی و متناسب با اصول و قواعد برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند در جهت حل مسایل کاربری زمین شهری کارآ و مؤثر باشد، که در این تحقیق با مطالعه موردی به طور علمی و کاربردی به آن پرداخته شده است.

۱-۲- اهمیت و ضرورت

تخصیص بهینه و صحیح کاربری زمین شهری می‌تواند بسیاری از مسایل و مشکلات شهری (خدماتی، ترافیکی و ...) را حل کند. این تخصیص با توجه به رتبه و اندازه فیزیکی شهرها، دارای اهمیت بسزایی است؛ به طوری که هر چقدر شهر بزرگتر باشد، وضعیت تخصیص کاربری‌ها و فضاهای مورد نیاز شهری پیچیده‌تر می‌گردد. با توجه به اینکه مطالعه موردی تحقیق حاضر، شهر زنجان است، و توسعه شهر نیز روندی

تصاعدی دارد، بنابراین، دقت در مکان‌یابی فضاهای مورد نیاز شهری بسیار با اهمیت و ضروری است.

فضاهای شهری از عمده‌ترین بخش‌های شهری محسوب می‌گردند. این فضاها در چهارچوب سکونت-گاه‌ها 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 مورد نیازی که ضامن سلامت جسم و روح شهروندان است، در برنامه‌ریزی و ساختار شهر ضروری به نظر می‌رسد (مرنجاتی، ۱۳۸۵: ۷).

یکی از فضاهای موثر در این راستا، فضای ورزشی است. فضاهای ورزشی، گونه‌ای 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 کلان شهرها، ارتباط چهره به چهره، انجام مسابقات و رقابت‌های ورزشی بین گروه‌های جمعیتی، برگزاری میتینگ‌ها و گردهمایی‌های غیر ورزشی با اهداف اجتماعی و گاهی سیاسی (کریمی، ۱۳۸۵: ۸).

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 بر هم خورده است که این امر در اغلب سرانه‌های خدماتی، از جمله ورزشی، آموزشی و سبز

در نواحی شهری به سبب پیچیدگی فرآیندهای تأثیرگذار و نقش عوامل و شاخص‌های متعدد در مکان‌یابی استفاده از GIS به تنهایی کارساز نبوده است، چنانچه در این زمینه تحقیقات زیادی در دهه اخیر انجام شده است و به خوبی در سطح علمی و اجرایی قابل ملاحظه است. از این رو، توجه به رویکرد ترکیبی قابلیت‌های GIS با مدل‌ها و تکنیک‌های قابل استفاده در حل مسایل شهری و بویژه مکان‌یابی بهینه کاربری‌های شهری مورد توجه محافل علمی و اجرایی قرار گرفته است، اما این وضعیت در سطح شهرهای ایران بطور یکسان مورد توجه نبوده است، زیرا کمتر از یک دهه از رویکرد ترکیبی GIS با سایر مدل‌ها و تکنیک‌ها در ایران می‌گذرد.

سهناز سنر و همکارانش در سال ۲۰۱۰ مطالعه‌ای درباره مکان‌یابی تغییرات سطح زمین در حوضه دریاچه بیسهیر (Beysehir) ترکیه با استفاده از روش ترکیبی AHP و GIS انجام دادند (Şener, Şehnaz and et.al, 4: 2010). همچنین، در سال ۲۰۱۰ دی. اس. فرناندز و همکارانش، پژوهشی با استفاده از روش ترکیبی GIS و تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری برای منطقه‌بندی خطرات سیل در نواحی شهری استان توکیمان (Tucuman) آرژانتین انجام دادند (Fernández, D.S. and et. al, 2010, 90). تایمز ویلم در سال ۲۰۰۹ با استفاده از GIS و مدل AHP برای توسعه طرح جامع کاربری زمین در روندا (Rwanda) مطالعه جامعی داشتند (Tims, Willem, 2009 : 1). محمد طالعی و همکارانش با استفاده از GIS و رویکرد ترکیبی AHP با تکنیک SWOT رویکرد ترکیبی را در سال ۲۰۰۹ به گونه‌ای دیگر در مسایل زمین‌شناسی توسعه دادند (Taleai M. and et. al., 2009: 291). ام. حسین و همکارانش به طور جامع تری GIS و تحلیل‌های چند معیاری را برای توسعه

شهری نمود بیشتری می‌یابد. در مطالعه فضاهای ورزشی که از مهم‌ترین کاربری‌های شهری است، در زمینه نحوه توزیع، سازگاری و مطلوبیت، کمبودها و نارسایی‌هایی دیده می‌شود. برای این منظور، فضاهای ورزشی شهر زنجان بررسی و ارزیابی شده است.

۱-۳- اهداف

اهداف حاصل از این تحقیق در دو بخش کلی و ویژه خلاصه می‌شود.

۱-۳-۱- اهداف کلی

- ارایه الگوی علمی و مناسب در جهت مکان‌گزینی صحیح فضاهای ورزشی با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)^۱ و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۲ است.

- ارایه گزارشی از وضعیت و مشکلات وضع موجود شهر زنجان در خصوص تعداد و نحوه توزیع فضاهای ورزشی.

- ارایه الگوها و راهکارهای مناسب برای رفع تنگناها با در نظر گرفتن کاربری‌های مجاور.

۱-۳-۲- اهداف ویژه

- تحلیل سازگاری و مطلوبیت برای دستیابی به بهترین الگوی مطلوبیت.

- تبیین و مفاهیم مربوط به روش AHP و GIS.

۱-۴- سوابق

تاکنون به منظور مکان‌یابی کاربری‌های مختلف با استفاده از GIS تحقیقات علمی و کاربردی بسیار گسترده‌ای در سطح دنیا و ایران انجام شده است، منتها

^۱ . Analytical Hierarchy Process

^۲ . Geographic Information System

۱-۵-۲- الگوی مکان‌یابی، استقرار مناسب و متعادل فضاهای ورزشی از نظر وسعت و نحوه توزیع چگونه است؟

۱-۵-۳- آیا در استقرار فضاهای ورزشی در نقاط شهری، عامل سازگاری با کاربری‌های مجاور در - نظر گرفته شده است؟

متناسب با سوالهای بالا، فرضیات این تحقیق در قالب موارد ذیل مطرح می‌گردد:

- فرضیه اول: سطح و سرانه اختصاص یافته به کاربری فضاهای ورزشی احداث شده در شهر زنجان، متناسب با رشد و توزیع جمعیت و گسترش فیزیکی شهر نیست.

- فرضیه دوم: توزیع مکانی فضاهای ورزشی متناسب با نیازهای بخش‌های مختلف شهر در سطح منطقه، ناحیه و محله نبوده، با نرم‌ها و استانداردهای ارایه شده مطابقت ندارد.

- فرضیه سوم: استقرار فضاهای ورزشی در سطح شهر زنجان از نظر سازگاری با کاربری‌های مجاور، با توجه به اصول و شاخص‌های مکان‌یابی صورت نگرفته است.

۱-۶- روش تحقیق

در این پژوهش، با استفاده از روش تطبیقی به شیوه منطق استقرایی به مطالعه مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی پرداخته شده است. همچنین، بر اساس برداشتهای میدانی و بازدید از فضاهای ورزشی، مبادرت به تعیین مقدار سطوح و سرانه فضاهای ورزشی در سلسله مراتب شهری زنجان گردید. همچنین، از مدل تحلیل سلسله مراتبی (A.H.P) و سیستم اطلاعات

نواحی شهری در سال ۲۰۰۹ در بنگلادش به کار گرفتند (Hossain, M. Shahadat and et.al, 2009:119).

همچنین وای. چین و همکارانش در سال ۲۰۱۰ به منظور تحلیل میزان حساسیت مکانی از روش چند معیاری AHP و GIS برای ارزیابی مناسب‌سازی زمین استفاده نمودند (Chen, Y. ; Yu, J. and Khan, S., 2010: 1582). وحیدی‌نیا و همکارانش در سال ۲۰۰۹ با استفاده از Fuzzy AHP و GIS به مکان‌گزینی بیمارستان‌ها در نواحی شهری پرداختند (Vahidnia, Mohammad H. et.al, 2009: 3048). در ایران نیز طی تحقیقات متعددی با استفاده از مدل AHP و GIS در حوزه‌های علمی مختلف و از جمله برنامه‌ریزی شهری انجام شده است، که برای نمونه، هم به صورت جداگانه (تقوایی، ۱۳۸۵: ۴۷)؛ (زیردست، ۱۳۸۰: ۵۳) و هم به صورت ترکیبی (گلی و همکاران، ۱۳۸۹) قابل ملاحظه است.

نتایج بررسی سوابق منابع و تجربیات جهانی نشان می‌دهد که ترکیب سایر مدل‌ها و تکنیک با قابلیت‌های GIS در دهه اخیر، در حل مسایل شهری و برنامه‌ریزی شهری روند تصاعدی داشته است.

۱-۵- سؤال‌ها و فرضیه‌ها

در رابطه با مکان‌یابی و توزیع بهینه فضاهای ورزشی سؤالهای متعددی مطرح می‌شود، که اهم آنها را در این پژوهش می‌توان به صورت زیر مطرح کرد:

۱-۵-۱- آیا سطح و سرانه اختصاص یافته به کاربری فضاهای ورزشی در شهر زنجان متناسب با رشد جمعیت و گسترش شهر بوده است؟

ال ساعتی^۱ پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است (زبردست، ۱۳۸۰: ۵۳).

یک روش اساسی برای آزمون روش A.H.P، روش مقایسه‌ای دوتایی است. این روش از پیچیدگی مفهومی تصمیم‌گیری به طور قابل توجهی می‌کاهد، زیرا تنها دو مولفه در یک زمان بررسی می‌گردند. این روش شامل سه گام اصلی در فرایند اجرایی نرم افزار GIS است: الف) تولید ماتریس مقایسه دوتایی؛ ب) محاسبه وزنهای معیار؛ ج) تخمین نسبت توافق، که در زیر این مراحل، برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی دنبال شده و نتیجه آن در محیط GIS برای تعیین مکان‌های مناسب و نامناسب برای استقرار فضاهای ورزشی و تولید نقشه‌های خروجی مکان‌یابی استفاده گردیده است.

۲-۳- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

امروزه سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزار تصمیم‌گیری به واسطه توسعه مدل‌های تصمیم‌گیری توسط محققان و برنامه ریزان شهری است. در واقع، در سال‌های اخیر، با گسترش سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری در قالب مدل‌ها، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان اسباب تصمیم‌گیری را سبب گردیده است (مخدوم، ۱۳۸۰: ۱۵). سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ابزاری مفید در زمینه مدیریت کاربری اراضی محسوب می‌گردد و با دارا بودن قابلیت‌های مختلف، تسهیلات و داده‌های مورد نیاز برنامه ریزی کاربری اراضی را فراهم می‌کند و به دلیل داشتن قابلیت‌های ورودی اطلاعات، مدیریت اطلاعات، پردازش اطلاعات

جغرافیایی (نرم‌افزارهای ARC GIS, ARC VIEW, IDIRSI) برای دست‌یابی به نتیجه مطلوب استفاده گردید است.

۲- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

۲-۱- مکان‌یابی

مکان‌یابی در علوم مربوط به زمین، عملیاتی است که طی آن فرد متخصص با ارایه نیازها، اهداف و اطلاعات وضع موجود به دیگر کارشناسان، نظیر ترافیک، اقتصاد، جامعه‌شناسی، روانشناسی، جغرافیا، زمین‌شناسی، هواشناسی، زیست‌شناسی و جمع‌بندی آنها در قالب نظرات و اهداف خود در پی دست‌یابی به بهترین انتخاب از انتخاب‌های موجود برای کاربری مورد نظر است.

مکان‌یابی بهینه و مناسب، زمانی امکان‌پذیر است، که محقق بتواند ارتباط علمی و منطقی مناسبی میان اطلاعات و داده‌های به دست آمده از کارشناسان مرتبط با موضوع مکان‌یابی با توجه به اولویت‌ها برقرار سازد (رضویان، ۱۳۸۱: ۵۰). به سبب نقش و تأثیر شاخص‌ها و پارامترهای متنوع و زیاد در مکان‌یابی، امروزه با استفاده از GIS و یا به روش ترکیبی با کمک سایر مدل‌ها کوشش می‌گردد مکان‌یابی‌ها به طرز علمی‌تر و واقعی‌تری در محیط‌های شهری انجام پذیرد.

۲-۲- مدل سلسله مراتبی (AHP)

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری درشرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، استفاده می‌شود. این روش ارزیابی چند معیاری، ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس

^۱. Tomas Al Saaty

این است که مطمئن شویم در آنجا توسعه و گسترش فعالیت انسان با توجه به امکانات و محدودیت‌ها، با محیط زیست طبیعی سازگاری و هماهنگی دارد (غضبان، ۱۳۷۵: ۱۱۴).

به طور کلی، مراحل را که برای مکان‌یابی یک تسهیل شهری در سیستم اطلاعات جغرافیایی باید طی کرد، به ترتیب عبارتند از:

- تعیین پارامترهای موثر در مکان‌یابی تسهیل مورد نظر؛

- ارزش نسبی هر یک از پارامترها با توجه به اهمیت‌شان در مکان‌یابی تعیین گردد؛

- ارزش‌های به دست آمده در لایه‌های قبلی به لایه‌های موضوعی (نقشه‌های موضوعی) تبدیل گردد؛

- با ترکیب لایه‌های موضوعی و مدل‌سازی (GIS) مکان مناسب برای ایجاد یک تسهیل خاص اولویت‌بندی شود؛

- در مرحله نهایی، مکان انتخاب شده بررسی می‌شود و با دخالت دادن فاکتورهایی که در مراحل قبلی ذکر نشده‌اند، انتخاب مکان مناسب از بین مکان‌های انتخاب شده صورت می‌گیرد.

۲-۳-۱- مراحل مکان‌یابی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مکان‌یابی فرایندی است، که به ارزیابی یک محیط فیزیکی که تامین کننده شرایط و پشتیبانی از فعالیت‌های انسانی است می‌پردازد. موضوع مکان‌یابی، وظیفه‌ای است که افراد گوناگون حرفه‌های مهندسی، معماری چشم‌انداز، شهرسازی، جغرافیا، زمین‌شناسی، افراد متخصص در علوم اقتصادی و علوم اجتماعی در آن سهیم هستند، بنابراین، مکان‌یابی چند نظامه است. هدف عمده ارزیابی مکان برای استفاده خاص از زمین، برای

۲-۴- استفاده از GIS و مدل AHP در مکان‌یابی

در ارزیابی هر موضوعی، ما به معیار اندازه‌گیری با شاخص نیاز داریم. انتخاب شاخص مناسب به ما امکان می‌دهد که مقایسه درستی بین جایگزینی‌ها یا آلترناتیوها به عمل آوریم، اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی بالا می‌گیرد که معیارهای چند یا چندین گانه باهم در فضا و از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام، کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی

و خروجی داده‌ها در این نوع برنامه‌ریزی کاربرد ویژه‌ای دارد (زیاری، ۱۳۸۱: ۴۲).

امروزه پیچیدگی مسایل شهری باعث شده است متغیرهای متعددی در مکان‌گزینی کاربری‌ها تاثیر گذار باشند که امکان تحلیل آنها با روشهای سنتی، نظیر روی هم گذاری دستی نقشه‌ها به دلیل حجم زیاد داده‌ها امکان پذیر نیست. بنابراین استفاده از ابزار توانمندی چون GIS در مکان‌یابی کاربری‌ها در شهر ضروری است.

سیستم اطلاعات جغرافیایی به همراه ابزار و تکنیک‌های آن، این قابلیت را دارند که با تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی در قالب مدل‌های مختلف در حداقل زمان ممکن در مکان‌یابی و تخصیص فضاهای مناسب مورد نیاز متقاضیان استفاده شود. به عبارت دیگر، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌تواند تلفیق مناسبی از مدل‌های مکان‌گزینی خدمات را در زمان اندک ارائه نموده، هزینه را نسبتاً کاهش دهد و نتایج حاصل شده نیز از اطمینان بیشتری برخوردار است.

۲-۳-۱- مراحل مکان‌یابی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مکان‌یابی فرایندی است، که به ارزیابی یک محیط فیزیکی که تامین کننده شرایط و پشتیبانی از فعالیت‌های انسانی است می‌پردازد. موضوع مکان‌یابی، وظیفه‌ای است که افراد گوناگون حرفه‌های مهندسی، معماری چشم‌انداز، شهرسازی، جغرافیا، زمین‌شناسی، افراد متخصص در علوم اقتصادی و علوم اجتماعی در آن سهیم هستند، بنابراین، مکان‌یابی چند نظامه است. هدف عمده ارزیابی مکان برای استفاده خاص از زمین، برای

معیارهای مختلف کمی و کیفی را فراهم می‌سازد. در این پژوهش، با توجه به اطلاعات وضع موجود شهر و هدف تحقیق، ۹ شاخص (علاوه بر ۶ شاخص، شعاع عملکردی محله، ناحیه و منطقه) برای تعیین مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی انتخاب شد. ابتدا در بانک اطلاعاتی این شاخص‌ها با توجه به تاثیر پذیری آنها در مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی وزن‌هایی اعمال شد (در اعمال وزن‌ها برای بانک اطلاعاتی بیشتر از نظر کارشناسان برنامه ریزی شهری، کارشناسان ورزشی و کارشناسان دستگاه‌های ذیربط استفاده شد). سپس برای ادغام این شاخص‌ها با هم برای تعیین نقشه مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی در نرم افزار IDRISI با مدل A.H.P وزن هر شاخص به دست آمد و سپس برای ترکیب لایه‌ها با هم در نرم افزار ARC GIS 9.3 از روش Index Overlay استفاده گردید.

شایان ذکر است، که این روش و مدل می‌تواند با کمی تغییرات در شرایط و مناطق مختلف استفاده شود، که این امر موجب سهولت در تجزیه و تحلیل‌ها و برنامه‌ریزی، به منظور انجام مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی گردد.

۳- مواد و روش‌ها

۳-۱- محدوده مورد مطالعه

شهر زنجان از شهرهای بخش شرقی استان زنجان است که بر سر راه تهران- تبریز، در ارتفاع متوسط ۱۶۶۳ متر از سطح دریا واقع گردیده است. این شهر از نظر موقع جغرافیایی در ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه عرض جغرافیایی و نیز در مجموعه‌ای از ارتفاعات از طرف شمال، شمال شرق، جنوب و جنوب غرب قرار گرفته است. مساحت شهر

که ذهن قادر به انجام آن است، خارج می‌شود و به یک ابزار تحلیل علمی قوی نیاز خواهد بود. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین وضعیت‌هایی (فرآیند تحلیل سلسله مراتبی) است. این روش برای سطح بندی و درجه بندی استفاده می‌شود، و گاهی برای تحلیل‌های اجتماعی و اقتصادی نیز ممکن است به کار رود. در این روش، قبل از هر کاری باید داده‌های هر مکان را استاندارد نماییم.

نکته درخور توجه این که برای محاسبه وزن‌ها، روش مقایسه دوتایی عناصر سلسله مراتبی تنها برای تعداد نسبتاً کم عناصر در هر سطح قابل استفاده است. بنابراین، فقط در مورد مسایل با تعداد گزینه‌های نسبتاً کم می‌تواند به کار گرفته شود. در ترکیب روش A.H.P با GIS که گزینه‌های زیادی بررسی می‌شود، می‌توان با استفاده از نرم افزارهای قدرتمند ARC GIS گزینه‌ها و معیارهای بیشتری را بررسی کرده، به مقایسه پردازیم، که در این راستا نرم افزار ادریسی IDRISI بهترین وسیله ارزیابی و مقایسه معیارهاست، بنابراین، در مدل A.H.P با مشخص کردن عناصر و تصمیم‌گیری و اولویت دادن به آنها آغاز می‌شود. این عناصر شامل شیوه‌های مختلف انجام کار و اولویت دادن به سنج‌ها یا ویژگی‌هاست:

مرحله اول: ساختن درخت سلسله مراتبی؛

مرحله دوم: تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر

معیارها و وزن دادن به جایگزین‌ها؛

مرحله سوم: ترکیب ضریب اهمیت گزینه‌ها و

ترکیب وزن‌ها؛

مرحله چهارم: آزمایش سازگاری.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی با معیارهای چندگانه است. این تکنیک امکان فرموله کردن مساله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین، امکان در نظر گرفتن

۳-۳- وضع موجود کاربری اراضی شهری زنجان

در مطالعات کالبدی شهر زنجان، محدوده‌ای بالغ بر ۱۰۱۸۱ هکتار به‌عنوان محدوده مطالعاتی و محدوده خدماتی پیشنهادی طرح تفصیلی مصوب، به علاوه اراضی الحاقی به عنوان محدوده وضع موجود (۶۲۷۲ هکتار) انتخاب گردید (آرمانشهر، ۱۳۸۳: ۵۲).

- کاربری مسکونی

کاربری مسکونی معمولاً بین کاربری‌های هر شهر، بیشترین مقدار اراضی را به‌خود اختصاص می‌دهد که برای زندگی و سکونت شهروندان استفاده می‌شود. سرانه مسکونی در مناطق مختلف شهر زنجان عبارت است از: منطقه یک ۳۸ مترمربع، منطقه دو ۲۳ مترمربع، منطقه سه ۳۰ مترمربع و منطقه چهار ۵۲ مترمربع. سرانه مسکونی در کل شهر زنجان ۳۰ مترمربع که تقریباً به سرانه پیشنهادی طرح تفصیلی (۳۱.۷۵ مترمربع) نزدیک است.

- کاربری تجاری

در شهر زنجان ۶۶ کاربری تجاری عمده وجود دارد که بیشترین میزان آنها در منطقه یک شهر است که بخش مرکزی نیز در آن واقع گردیده است. همچنین، بیشتر این کاربری‌ها در ناحیه یک واقع شده که بازار سنتی شهر را در خود جای داده است. در این منطقه ۳۴ کاربری تجاری وجود دارد و به عبارتی ۵۱.۵ درصد کاربری‌های تجاری شهر را تشکیل می‌دهد. در منطقه دو ۱۱ کاربری تجاری مستقر است و ۱۶.۷ درصد کل کاربری‌های تجاری شهر و مساحتی بابر با ۱۱.۴ هکتار را شامل می‌شود. منطقه سه، ۱۸ کاربری تجاری؛ یعنی ۲۷ درصد این

۲۴۶۹ هکتار است، که ۱۷ درصد مساحت شهرستان را تشکیل می‌دهد. میانگین سالانه میزان دمای متوسط روزانه شهر زنجان ۱۰/۹ درجه سانتیگراد گزارش شده است. زنجان جزو مناطق با اقلیم کوهستانی سرد مشخص شده است و میزان بارندگی آن کم است. براساس آمار ۴۱ ساله، میزان بارندگی سالانه در شهر زنجان معادل ۳۲۴/۲ میلیمتر است، که از این میزان ۳۵/۶۲ درصد مربوط به فصل بهار، ۳/۶۱ درصد مربوط به فصل تابستان، ۳۶/۴۶ درصد مربوط به فصل پاییز و ۳۴/۲۳ درصد مربوط به فصل زمستان است (آرمانشهر، ۱۳۸۳: ۳۶).

۳-۲- منطقه‌بندی مصوب شهری و توزیع جغرافیایی

جمعیت در شهر زنجان

بر اساس تقسیم بندی‌های انجام گرفته در طرح تفصیلی شارمند، شهر زنجان به ۴ منطقه شهری و ۳۲ ناحیه و ۵۲ محله تقسیم بندی شده است. براساس این تقسیم بندی جمعیت هر یک از مناطق و نواحی شهری در سال ۱۳۸۵ به دست آمد. نتایج حاصله نشان دهنده آن است که توزیع جغرافیایی جمعیت در انطباق با تقسیمات کالبدی نبوده و منطقه دو با جمعیت ۱۴۸۳۱۰ نفر (۴۳.۶ درصد) بیشترین و منطقه یک با ۳۷۱۶۷ نفر (۱۰.۹ درصد) دارای کمترین درصد جمعیتی بوده است. جمعیت منطقه سه ۱۱۷۱۶۱ نفر (۳۴.۴) و جمعیت منطقه چهار برابر با ۳۷۵۲۸ نفر (۱۱ درصد) است. در مجموع، کل جمعیت شهر زنجان ۳۴۰۱۶۶ نفر است.

در منطقه ۲ و ۳ با ۳۴ و ۳۸ درصد کل کاربری‌های آموزشی، بیشترین میزان این نوع کاربری قرار دارد.

۳-۴- تحلیل یافته‌ها

به منظور شناخت وضع موجود فضاهای ورزشی شهر زنجان، با توجه به سلسله مراتب فضاهای ورزشی (شهری، منطقه‌ای، ناحیه‌ای و محله‌ای) آنها را بررسی می‌کنیم.

- فضای ورزشی محله

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که از مجموع ۵۲ محله شهر زنجان، ۱۶ محله دارای فضای ورزشی هستند که از مجموع ۲۰۳۶.۶۵ هکتار، فضایی بالغ بر ۲۱.۲۲ هکتار (فضای ورزشی) از کل کاربری‌های شهری محله را به خود اختصاص داده است، از مجموع فضاهای ورزشی شهر زنجان محله امجدیه با مساحت ۴.۰۹ هکتار، ۲۰ درصد از کل فضاهای ورزشی محله را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که ۳۵ محله فاقد فضاهای ورزشی هستند. با توجه به محاسبات صورت گرفته ۱۵.۳ درصد محلات شهر زنجان دارای فضای ورزشی هستند. و ۸۵.۷ درصد محلات فاقد فضای ورزشی هستند که این امر لزوم و ضرورت ایجاد فضای ورزشی در سطح محلات شهر زنجان را گوشزد می‌کند.

- فضای ورزشی ناحیه

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که از مجموع ۳۲ ناحیه شهر زنجان، ۱۶ ناحیه دارای فضای ورزشی هستند که از مجموع ۳۷۸۵.۸۶ هکتار، فضایی بالغ بر ۳۹.۹۴ هکتار (فضای ورزشی) از کل کاربری‌های شهری ناحیه

کاربری‌ها را در خود جای داده است که دارای مساحتی برابر با ۴.۸ هکتار است. در منطقه چهار نیز ۳ کاربری تجاری وجود دارد که مساحتی برابر با ۱۱.۳ هکتار را تشکیل می‌دهد.

- کاربری اداری

از تعداد ۱۲۵ مرکز اداری در سطح شهر زنجان، ۲۰ مرکز در منطقه یک مستقر است که با مساحتی برابر با ۱۰.۷۳ هکتار، ۱۶ درصد کل کاربری‌های اداری را در خود جای داده است. ۸ مرکز اداری در منطقه دو با ۶.۴ درصد و مساحتی برابر با ۱۲ هکتار قرار دارد. ۶۱ مرکز اداری در منطقه سه قرار دارد که ۴۸.۸ درصد بوده، در مساحتی برابر با ۳۷.۸ هکتار جای گرفته است. در منطقه چهار نیز ۳۶ مرکز اداری یعنی ۲۸.۸ درصد ادارات شهر با مساحتی برابر با ۲۹.۶ هکتار مستقر است. بنابراین، منطقه سه با ۴۸.۸ درصد کاربری اداری، شهر بیشترین میزان این نوع کاربری را در خود جای داده است.

- کاربری آموزشی

در سطح شهر زنجان ۳۱۳ مرکز آموزشی وجود دارد. در منطقه یک ۵۷ مرکز آموزشی مستقر است که ۱.۸٪ فضاهای آموزشی شهر و مساحتی برابر با ۵.۰۴ هکتار را شامل می‌شود. در منطقه دو ۱۰۹ مرکز آموزشی؛ یعنی ۴۳٪ کل کاربری‌های آموزشی قرار دارد و مساحتی برابر با ۱۶.۶ را شامل می‌شود. منطقه سه ۱۲۰ مرکز آموزشی را در خود جای داده است که ۳۸ درصد کاربری‌های آموزشی را شامل می‌شود و دارای مساحتی برابر با ۱۵.۶ است. در منطقه چهار ۳۰ مرکز آموزشی مستقر است و ۹ درصد این کاربری‌ها را شامل می‌شود و از مساحتی برابر با ۱۱.۶ هکتار برخوردار است. بنابراین،

مطالعه وضع موجود فضاهای ورزشی منطقه چهار به تفکیک نواحی نشان می‌دهد که ناحیه دو منطقه چهار دارای بیشترین کاربری ورزشی با مساحت ۱.۲۵ هکتار است که ۷۷ درصد از کل فضای ورزشی منطقه چهار را به خود اختصاص داده است. با توجه به محاسبات صورت گرفته ۵۰ درصد نواحی شهر زنجان، دارای فضای ورزشی می‌باشند و ۵۰ درصد نواحی فاقد فضای ورزشی می‌باشند که خود کمبود فضاهای ورزشی در سطوح نواحی شهر زنجان را متذکر می‌گردد.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که مجموع فضاهای ورزشی مناطق چهارگانه شهر زنجان مساحتی بالغ بر ۳۹.۸۲ هکتار از کل کاربری‌های شهری منطقه را به خود اختصاص داده است. از مجموع فضاهای ورزشی شهر زنجان، منطقه سه با مساحت ۲۷.۶۵ هکتار ۷۴ درصد از کل فضاهای ورزشی مناطق را به خود اختصاص داده است.

را به خود اختصاص داده است. از مجموع فضاهای ورزشی شهر زنجان، ناحیه دو منطقه سه با مساحت ۱۶.۸۵ هکتار، ۴۲ درصد از کل فضاهای ورزشی ناحیه را به خود اختصاص داده است و ۱۶ ناحیه فاقد فضای ورزشی هستند.

وضع موجود فضاهای ورزشی منطقه یک به تفکیک نواحی نشان می‌دهد که ناحیه پنج منطقه یک دارای بیشترین کاربری ورزشی با مساحت ۲.۱۰ هکتار است که ۹۶ درصد از کل فضای ورزشی منطقه یک را به خود اختصاص داده است. مطالعه وضع موجود فضاهای ورزشی منطقه دو نشان می‌دهد که ناحیه سه منطقه دو با مساحت ۴.۰۸ هکتار، ۴۸ درصد از کل نواحی فضای ورزشی منطقه دو را به خود اختصاص داده است.

مطالعه وضع موجود فضاهای ورزشی منطقه سه به تفکیک نواحی نشان می‌دهد که ناحیه دو منطقه سه دارای بیشترین کاربری ورزشی با مساحت ۱۶.۸۵ هکتار است که ۶۱ درصد از کل فضای ورزشی منطقه سه را به خود اختصاص داده است.

جدول شماره (۱): وضع موجود فضاهای ورزشی شهر زنجان به تفکیک مناطق چهارگانه (نگارندگان، ۱۳۸۹)

منطقه	مساحت کل کاربری ها	فضای ورزشی (هکتار)	جمعیت
منطقه یک	۵۸۹.۳۱	۲.۱۸	۳۷۱۶۷
منطقه دو	۱۱۳۹.۴۱	۸.۳۵	۱۴۸۳۱۰
منطقه سه	۸۰۰.۶۰	۲۷.۶۵	۱۱۷۱۶۱
منطقه چهار	۱۲۵۵.۹۶	۱.۶۲	۳۷۵۲۸
مجموع	۳۷۸۵.۳۰	۳۹.۸۲	۳۴۰۱۶۶

مهمترین شاخص‌ها جهت مکان‌یابی کاربری ورزشی در سطح شهر زنجان انتخاب شوند. با توجه به اطلاعات وضع موجود شهر و هدف تحقیق، ۹ شاخص (علاوه بر ۶ شاخص، شعاع عملکردی در سه

۳-۵- شاخص‌های مورد استفاده در مکان‌یابی

بهبود فضاهای ورزشی شهر زنجان

به منظور پیدا کردن مناسبترین مکان‌ها برای استقرار کاربری ورزشی با استفاده از مدل A.H.P باید

کاربری های مختلف کمتر شده و تراکم ساختمانی در مناطق بالا می‌رود. در نتیجه، قیمت زمین بالاتر رفته، ساکنان مجبور می‌شوند با دراختیار گرفتن مساحت کوچک قطعات ساختمانی در محدوده ای زندگی کنند. در این مدل، محل هایی که تراکم ساختمانی بالایی دارند، اولویت بیشتری به منظور استقرار کاربری ورزشی خواهند داشت. در شکل شماره ۲ تراکم ساختمانی شهر زنجان نشان داده شده است.

سطح محله، ناحیه، منطقه) برای تعیین مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی انتخاب گردید:

- تراکم جمعیت: در این مدل، محل هایی که تراکم جمعیت بالایی دارند، به منظور استقرار کاربری ورزشی اولویت بیشتری خواهند داشت. در شکل شماره ۱ تراکم جمعیت شهر زنجان به هکتار نشان داده شده است.

- تراکم ساختمانی: به میزان رشد جمعیت در منطقه، دسترسی به زمین‌ها و فضاهای باز جهت



شکل شماره ۱: نقشه تراکم جمعیت

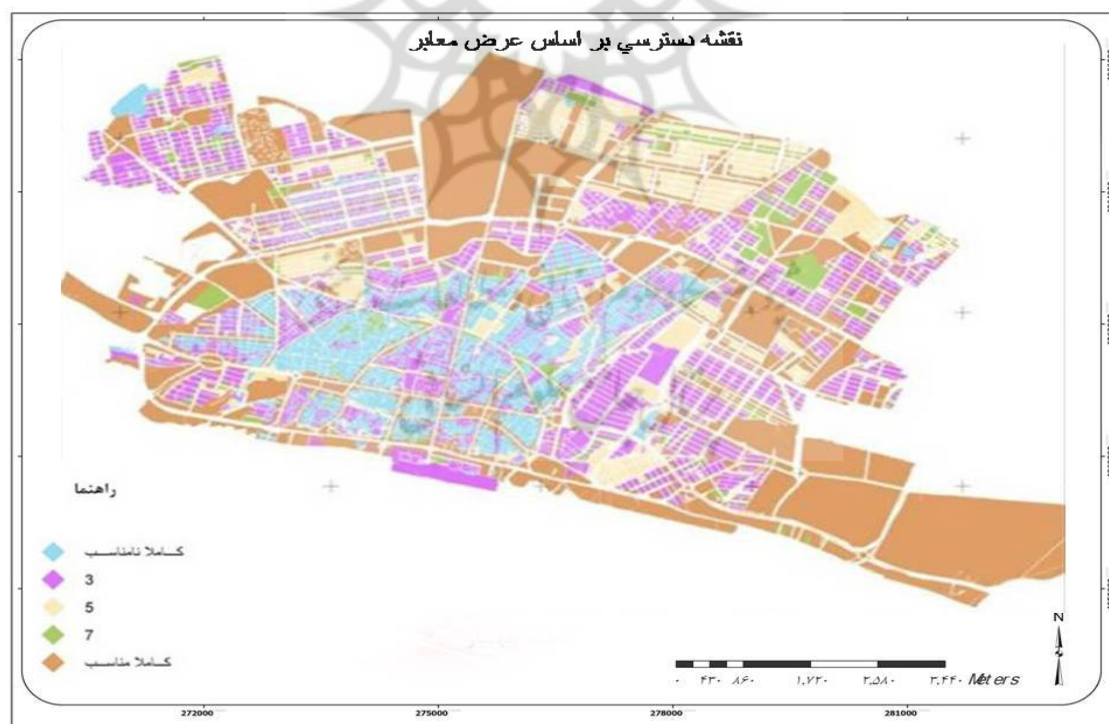


شکل شماره ۲: نقشه تراکم ساختمانی

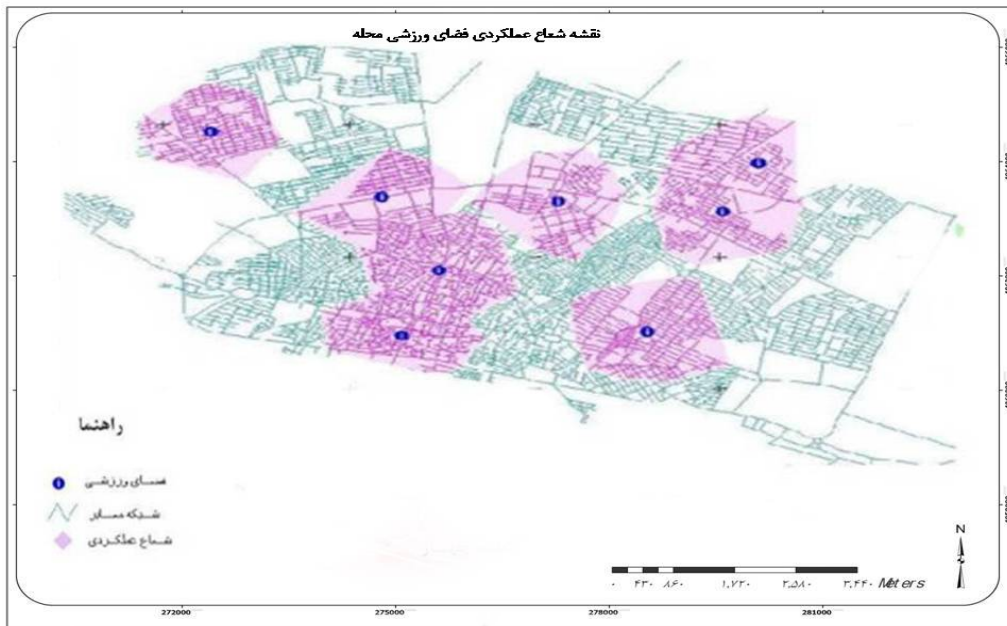
بود که فضاهایی که با توجه به جمعیت تحت پوشش و ظرفیت اماکن ورزشی از پوشش عملکردی محدودی برخوردارند و یا دارای همپوشی هستند، پایین‌ترین امتیاز و فضاهایی که قادر به پوشش کامل و متناسب با جمعیت و ظرفیت هستند، از بالاترین امتیاز برخوردار خواهند شد. شعاع عملکردی در سطوح مختلف شهری بر اساس استانداردهای فضاهای شهری بررسی گردیده است (رضویان، ۱۳۸۱: ۳۵). در شکل‌های شماره ۴، ۵ و ۶ شعاع عملکردی فضاهای ورزشی شهر زنجان نشان داده شده است.

- دسترسی بر اساس عرض معابر: شکل‌گیری و حیات اصلی شهر و انجام فعالیت‌های گوناگون و ارتباط بین فضاهای مختلف تا حد زیادی به شبکه ارتباطی بستگی دارد. برای ایجاد هماهنگی بین ظرفیت ترافیکی-خیابان‌ها و بار ترافیکی ناشی از ایجاد فضاهای ورزشی، باید نوع خیابان‌های منطقه بر حسب استاندارد درجه بندی شوند. معابر عریض با ظرفیت بالا دارای امتیاز بالاتری در ارزش‌گذاری هستند. در شکل شماره ۳ نقشه دسترسی بر اساس عرض معابر شهر زنجان نشان داده شده است.

- شاخص آسایش (شعاع عملکردی محله، ناحیه، منطقه): نحوه ارزیابی این شاخص به این ترتیب خواهد

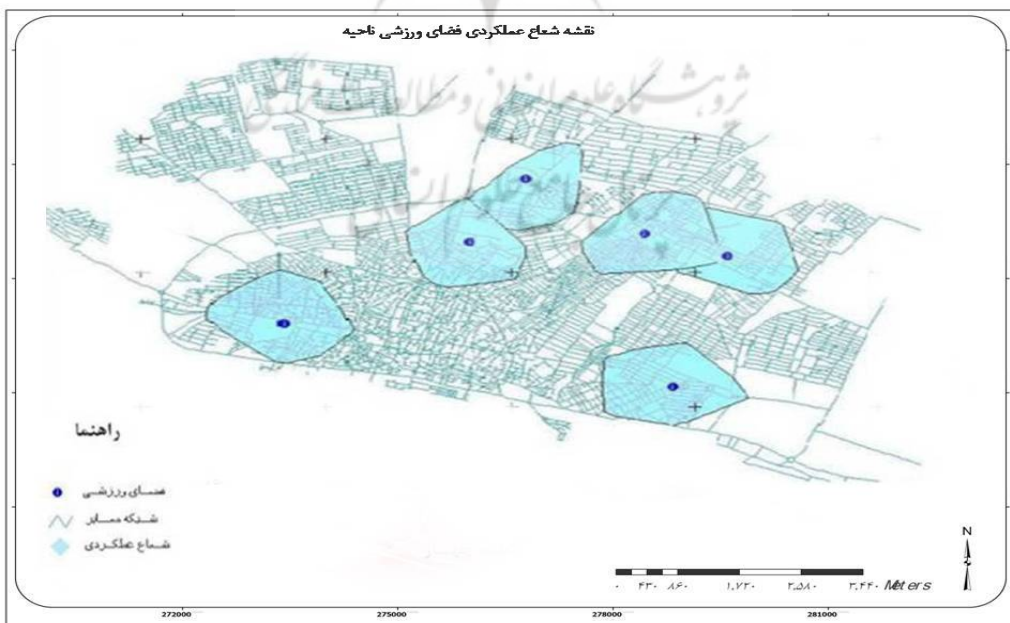


شکل شماره ۳: نقشه دسترسی بر اساس عرض معابر

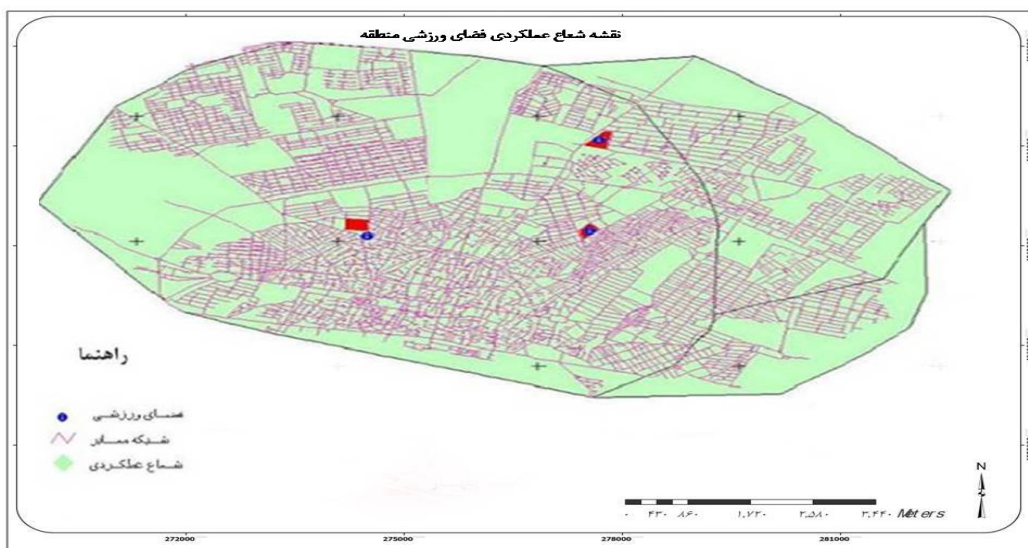


شکل شماره ۴: نقشه شعاع عملکردی فضاهای ورزشی محله

سازگاری کاربری‌ها: نحوه ارزیابی این شاخص به - سازگاری و در غیر این صورت، ممکن است نسبتاً این ترتیب خواهد بود که هر کاربری را بر اساس استاندارد‌های کمی و کیفی موجود تعیین و سپس آنها را با هم مقایسه می‌کنند و چنانچه مشخصات به دست آمده با یکدیگر مساوی و یا نزدیک به هم باشند، ناسازگار و یا کاملاً ناسازگار باشند. در شکل شماره ۳ نقشه دسترسی بر اساس عرض معابر شهر زنجان نشان داده شده است.



شکل شماره ۵: نقشه شعاع عملکردی فضاهای ورزشی ناحیه



شکل شماره ۶: نقشه شعاع عملکردی فضاهای ورزشی منطقه

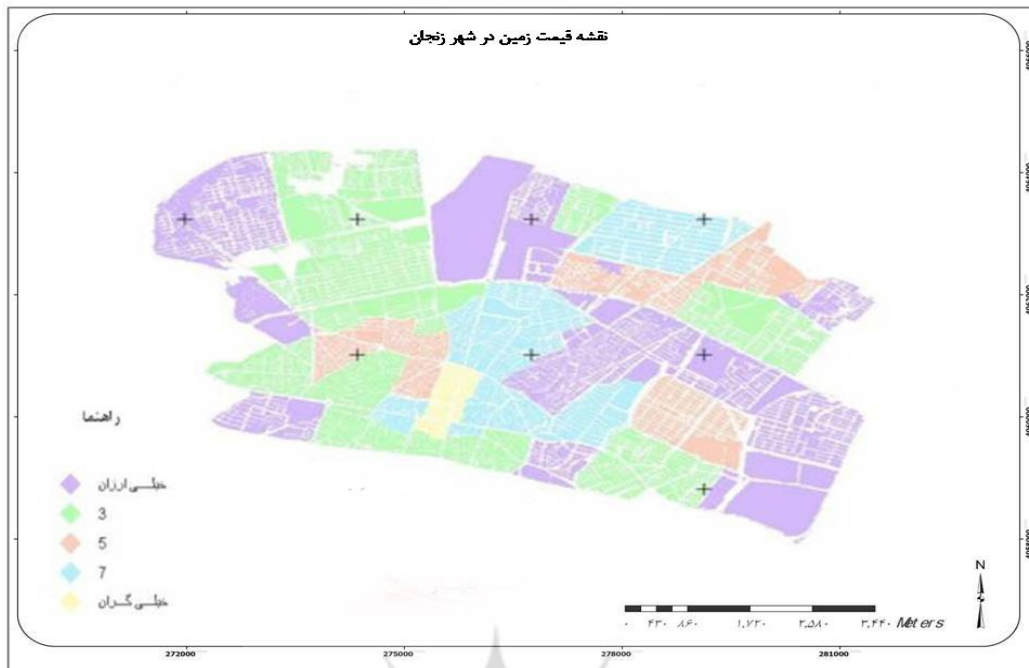
شهری، از جمله فضای ورزشی است. در مطالعات مکان‌یابی، همیشه سعی بر آن است که مکان‌های با کارایی بیشتر و در عین حال، با هزینه کمتر برای احداث فضاهای ورزشی مکان‌یابی شوند. در شکل شماره ۸ نقشه قیمت زمین شهر زنجان نشان داده شده است.

- ابعاد زمین (مساحت): در این مدل، محل‌هایی که مساحت بالاتری دارند، اولویت بیشتری به منظور استقرار کاربری ورزشی خواهند داشت. در شکل شماره ۷ نقشه ابعاد زمین در شهر زنجان نشان داده شده است.

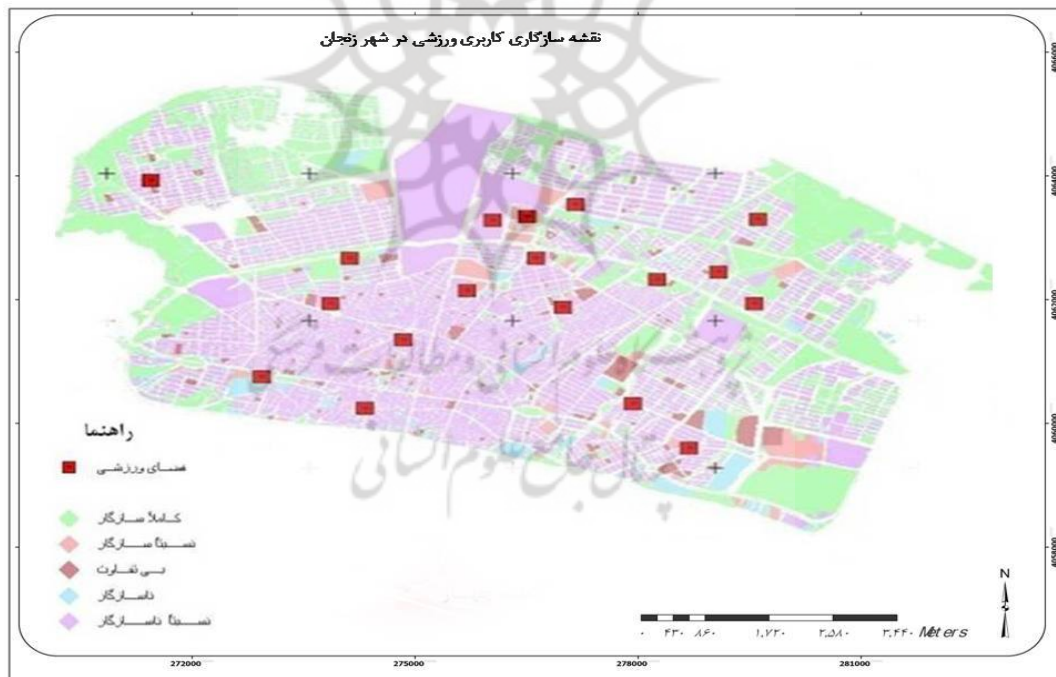
- قیمت زمین: هزینه زمین، یکی از مهمترین اجزای قیمت گذاری در تمامی تسهیلات فضاهای



شکل شماره ۷: نقشه ابعاد زمین



شکل شماره ۸: نقشه قیمت زمین



شکل شماره ۹: نقشه سازگاری کاربری ورزشی



ماتریس مقایسه دوتایی و تخمین نسبت توافق در ادیسی

۰/۶ است که با توجه به این مسأله که این مقدار باید در یک قضاوت سازگار کوچکتر یا مساوی ۰/۱ باشد، مورد قبول است.

برای تعیین نقشه نهایی مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی در نرم افزار IDRISI با مدل AHP وزن هر شاخص به دست آمده، سپس برای ترکیب لایه‌ها با هم در نرم افزار ARC GIS 9.3 از روش Index Overlay استفاده گردید. در شکل شماره ۱۰ نقشه نهایی مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان نشان داده شده است.

در روش A.H.P، برای واقعی نمودن ارزش های داده شده و از بین بردن احتمالی بودن نتایج، معیارها یک بار دیگر بین ۱ تا ۹ طی فرایند A.H.P وزن دهی می گردند. وزن دهی باید به گونه‌ای باشد، که شاخص (C.R) زیر ۰/۱ برسد، در غیر این صورت، ادامه تجلیل توسط این مدل امکان پذیر نیست و باید در نحوه وزن دهی به کاربری ها، تغییراتی ایجاد نمود. تغییر این وزن ها تا زمانی ادامه دارد که کادر تخمین نسبت توافق، توسط نرم افزار ارایه گردد. همان طور که در کادر بالا مشاهده می گردد میزان ضریب سازگاری (C.R) این مقایسه برابر با



شکل شماره ۱۰: نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان

جدول شماره (۲): مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان (نگارندگان، ۱۳۸۹)

درصد	مساحت (هکتار)	ارزش‌گذاری	مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر
۱	۰.۱۳	۱	کاملاً نامناسب
۷	۱.۵۶	۳	نسبتاً نامناسب
۴۶	۱۱.۰۴	۵	بی تفاوت
۴۰	۹.۴	۷	نسبتاً مناسب
۶	۱.۴	۹	کاملاً مناسب

۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

یکی از مهمترین عوامل موثر در احداث فضای ورزشی موقعیت مکانی است، بنابراین، مکان‌یابی بهینه، کارایی فضاهای ورزشی را به حداکثر می‌رساند و خدمات بهتری را برای استفاده کنندگان با هزینه‌های ممکن ارایه می‌نماید. بنابراین، عنایت به این نکته که فضاهای ورزشی باید به نحو شایسته‌ای در سطح شهر مکان‌یابی گردند، ضروری به نظر می‌رسد. در این پژوهش، به بررسی وضع موجود فضاهای ورزشی و ارایه الگوی مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان در

بر اساس محاسبات صورت گرفته در نرم افزار ARC

GIS 9.3 نتایج زیر حاصل گردید: زمین‌های کاملاً نامناسب برای مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان ۰.۱۳ هکتار (۱ درصد)، زمین‌های نسبتاً نامناسب ۱.۵۶ هکتار (۷ درصد)، زمین‌های بی تفاوت یا متوسط ۱۱.۰۴ هکتار (۴۶ درصد)، زمین‌های نسبتاً مناسب ۹.۴ هکتار (۴۰ درصد)، زمین‌های کاملاً مناسب ۱.۴ هکتار (۶ درصد) از اراضی شهر زنجان را به خود اختصاص داده است.

شهر قادر به سرویس دهی به حجم مشخصی از جمعیت در یک منطقه از شهر است، بنابراین، در مکان‌گزینی فضاهای ورزشی لازم است که آستانه جمعیتی مورد توجه قرار گیرد. برای ارتقای سطح و کیفیت سلامت روحی و جسمی مردم، لازم است حداقل سرانه‌های پیشنهادی کاربری ورزشی در طرح‌های شهری رعایت گردد.

بر اساس مطالعات سازمان برنامه و بودجه در طرح موازین فنی ورزشگاه‌های کشور در زمینه استقرار اماکن ورزشی بر اساس سلسله مراتب کالبدی، با توجه به ویژگی‌های بومی ایران، اصول و معیارهایی به شرح زیر باید مد نظر قرار گیرد:

فاصله پیش‌بینی شده برای دسترسی به مجموعه‌ها یا شعاع خدماتی هر یک از آنها در ابتدا ۵۰۰ متر برای فضاهای ورزشی کوچک، ۱۰۰۰ متر برای مراکز ورزشی متوسط و ۲۰۰۰ متر برای مراکز ورزشی بزرگ پیش‌بینی می‌شود. برای دستیابی به سرانه مطلوب (سرانه پیشنهادی طرح تفصیلی زنجان در سال ۱۳۸۳ برابر با ۱.۶ متر مربع) در آینده لازم است، زمین‌های ذخیره‌ای در نظر گرفته شود به گونه‌ای که با کاهش فاصله‌ها و یا با امکان توسعه هر واحد در آینده ظرفیت مطلوب تامین شود.

قالب استفاده از دیدگاه سیستمی و استفاده از توانمندی‌های GIS پرداخت شد. به عبارتی دیگر، شاخص‌های مورد نظر ما در این تحقیق به عنوان عناصر و اجزای سیستم باز شهری بررسی شدند. نتایج به دست آمده، بیانگر آن است که الگوی توزیع فضاهای ورزشی متناسب با حجم جمعیت شهر نیست. در نتیجه، برخی فضاهای ورزشی شهر زنجان با تراکم بسیار بالای استفاده کنندگان رو به رو هستند و برخی دیگر از اماکن ورزشی، به علت برنامه ریزی غلط و نامناسب در بیشتر اوقات مورد استفاده مناسب قرار نمی‌گیرند، لذا نیاز به برنامه ریزی صحیح و همه جانبه در مکان‌یابی فضاهای ورزشی شهر زنجان ضروری به نظر می‌رسد. به طور کلی می‌توان، با انتخاب شاخص‌های کاربردی و روش تحلیل مناسب، مسأله مکان‌یابی فضاهای ورزشی در همه سطوح شهری را به بهترین صورت و روش علمی تحلیل نمود و نتایج مشخص گرفت.

۵- پیشنهادها و راهبردها

پویایی و پیچیدگی شهرهای کنونی به حدی است که هدایت و نظارت بر توسعه آن در چهارچوب یک نظم فضایی معین و بر اساس الگوهای قطعی و ضوابط ثابت و یکنواخت تقریباً غیر ممکن است. در این قسمت کوشیده ایم با تاکید بر معیارهای ذکر شده به ارائه پیشنهادی مناسب که برگرفته از اصول و ضوابط شهرسازی و واقعیت‌های منطقه مورد مطالعه و مبتنی بر اهداف پژوهش است، پردازیم. هر کاربری ورزشی در

منابع

- ۱- زبردست، اسفندیار، (۱۳۸۰)، کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۰، تهران.
- ۱۲- زیاری، کرامت‌الله، (۱۳۸۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه یزد.
- ۱۳- سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان زنجان، (۱۳۸۲)، سالنامه آماری، زنجان.
- ۱۴- سعیدنیا، احمد، (۱۳۷۹)، فضاهای فرهنگی و ورزشی و تفریحی، کتاب سبز شهرداری‌ها (جلد دهم)، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- ۱۵- سعیدنیا، احمد، (۱۳۷۹)، فضاهای فرهنگی و ورزشی و تفریحی، کتاب سبز شهرداری‌ها (جلد دهم)، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- ۱۶- صدریا، اسدالله، (۱۳۸۵)، ورزش و توسعه پایدار، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران.
- ۱۷- غضبان، فریدون، (۱۳۷۵)، زمین‌شناسی زیست محیطی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- ۱۸- کریمی صالح، محمد جعفر، (۱۳۸۵)، مقاله فضاهای ورزشی و طراحی شهری، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران.
- ۱۹- گلی علی، الفت لعی و فوکردی رحیم، (۱۳۸۹)، مکان‌یابی دستگاههای خودپرداز با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مطالعه موردی: شعب بانک کشاورزی منطقه ۱۰ شهرداری تهران، فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال هشتم، شماره ۱۸، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.
- ۱- آرمان‌شهر، (۱۳۸۳)، بازنگری طرح تفصیلی شهر زنجان، بررسی کاربری‌ها و فعالیت‌ها، تهران.
- ۲- آرمان‌شهر، (۱۳۸۳)، بازنگری طرح تفصیلی شهر زنجان، مطالعات محیطی تهران، تهران.
- ۳- پورمحمدی، محمد رضا، (۱۳۸۲)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، سمت، تهران.
- ۴- تقوایی مسعود و غفاری سیدرامین، (۱۳۸۵)، اولویت بندی بحران در سکونتگاههای روستایی (با روش AHP) (مطالعه موردی: دهستان بازفت)، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، شماره ۱ (پیاپی ۲۰)، ۱۳۸۵، ۲۴۰ صفحه، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- ۵- ثبوتی، هوشنگ، (۱۳۶۶)، تاریخ زنجان، اداره کل فرهنگ و ارشاد اسلامی استان زنجان، زنجان.
- ۶- حامدی نیا، محمدرضا، (۱۳۸۱)، تاثیر محیط بر فعالیت‌های ورزشی، سمت، تهران.
- ۷- حبیبی، سیدمحسن، مسایلی، صدیقه، (۱۳۷۸)، سرانه کاربری‌های شهری، انتشارات سازمان ملی زمین و مسکن، تهران.
- ۹- خوش‌روی، محمد، (۱۳۸۵)، جایگاه فضاهای ورزشی در برنامه ریزی شهر، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران.
- ۱۰- رضویان، محمد تقی، (۱۳۸۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، نشر منشی، تهران.

Bangladesh, Landscape and Urban Planning, Volume 90, Issue 3-4, April 2009, Pages 119-133.

25- Mohammad Taleai and Ali Mansourian; Ali Sharifi, (2009), *Surveying general prospects and challenges of GIS implementation in developing countries: a SWOT-AHP approach* Journal of Geographical Systems, Volume 11, Issue 3, January 2009, Pages 291-310

26- Şener, Şehnaz and Şener, Erhan ; Nas, Bilgehan ; Karagüzel, Remzi, (2010), *Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beyşehir catchment area (Konya, Turkey)*, Waste Management, In Press.

27- Tims, Willem, (2009), *GIS model for the Land Use and Development Master Plan in Rwanda*

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-4975>, January 2009.

28- Vahidnia, Mohammad H. and Alesheikh, Ali A. and Alimohammadi, Abbas, (2009), *Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives*, Journal of Environmental Management, Volume 90, Issue 10, July 2009, Pages 3048-3056.

۲۰- مخدوم مجید، و همکاران، (۱۳۸۰)، *ارزیابی و*

برنامه ریزی محیط زیست با ساماندهی اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۲۱- نجاتی، حامد، (۱۳۸۵)، *فضاهای ورزشی و*

طراحی شهری، اولین همایش ملی شهر و ورزش، تهران.

22- Chen, Y. ; Yu, J. and Khan, S, (2010), *Spatial sensitivity analysis of multi-criteria weights in GIS-based land suitability evaluation*, Environmental Modelling & Software, Volume 25, Issue 12, December 2010, Pages 1582-1591.

23- Fernández, D.S. and Lutz, M.A, (2010), *Urban flood hazard zoning in Tucumán Province, Argentina, using GIS and multicriteria decision analysis*, Engineering Geology, Volume 111, Issue 1-4, February 2010, Pages 90-98

24- Hossain, M. Shahadat and Chowdhury, Sayedur Rahman ; Das, Nani Gopal ; Sharifuzzaman, S.M. ; Sultana, Abida, (2009), *Integration of GIS and multicriteria decision analysis for urban aquaculture development in*