



# مدل‌سازی و تحلیل فضایی اماکن ورزشی شهر کرمان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مهتاب پیرایش شیرازی نژاد<sup>۱</sup>  
اسماعیل شریفیان<sup>۲</sup>  
مصطفی خبازی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۱/۱۵  
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۲/۱۵

این تحقیق دارای دو هدف تحلیل موقعیت مکانی اماکن ورزشی موجود شهر کرمان و ارائه الگوهای علمی و عملی به منظور یافتن بهترین اراضی برای ساخت اماکن ورزشی براساس معیارهای حریم اماکن ورزشی موجود، تراکم جمعیت، نزدیکی به مراکز اصلی شهر و دسترسی مطلوب و فاصله مناسب از مراکز صنعتی، دارای آلاینده‌گی و نایمن را دنبال می‌کند. به منظور انجام عملیات تحلیل فضایی از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شد که بر اساس آن داده‌های مکانی و توصیفی گردآوری، پایگاه اطلاعاتی تشکیل و وضعیت مکانی اماکن ورزشی موجود بر اساس هر معیار مشخص گردید. به منظور اولویت بندی اراضی محدوده بر اساس معیارهای مورد بررسی، پس از تشکیل پایگاه اطلاعاتی برای هر معیار نقشه‌ای تهیه شد که در نهایت با جمع بندی نقشه‌ها، اراضی محدوده به ۵ طیف با درجه مطلوبیت بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب برای ساخت انواع اماکن ورزشی تقسیم گردید. بر اساس نتایج این تحقیق، ۷۰ درصد اماکن ورزشی موجود در محدوده شهر کرمان از لحاظ مکانی دارای وضعیت مناسب و کاملاً مناسب و ۳۰ درصد دارای وضعیت متوسط و نامناسب هستند. پیشنهاد می‌شود که مدیران ورزشی با تکیه بر

۱. دکترای مدیریت ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)

E-mail: mahtab.pirayesh@gmail.com

۲. دانشیار، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

۳. استادیار، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

● مدل‌سازی و تحلیل فضایی اماکن ورزشی شهر کرمان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

نتایج این پژوهش علاوه بر اطلاع از وضعیت اماکن ورزشی در محدوده، با ضریب اطمینان بیشتری نسبت به ساخت انواع اماکن اقدام نمایند.

واژگان کلیدی: اماکن ورزشی، مکان‌یابی بهینه، تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی



## مقدمه

یکی از مهمترین پیامدهای رشد شتابان شهرنشینی، از هم پاشیدگی نظام توزیع مراکز خدماتی در درون شهرهاست که زمینه‌ساز نابرابری‌های گسترده دسترسی شهروندان به خدمات شده است (همتی نژاد و همکاران، ۲۰۰۶: ۵۷۱-۵۸۱). با توجه به رشد شهرها و شهرگرایی طی سال‌های گذشته، تفکر برنامه‌ریزی برای توزیع بهینه امکانات و خدمات شهری اهمیت بیشتری پیدا کرده است؛ به طوری که در صورت عدم توجه به مکان‌یابی صحیح و مناسب کاربری‌های خدمات عمومی، هرج و مرج، ترافیک و آلودگی زیست محیطی و نظایر آن در شهر پدید خواهد آمد (احمدی، ۱۳۸۷: ۵۶).

در حال حاضر، یکی از مهمترین مشکلات موجود در شهرهای کشور، استقرار نامناسب فضاهای ورزشی در میان سایر کاربری‌های شهری است؛ به طوری که بسیاری از افراد جامعه به علت عدم دسترسی به آنها نمی‌توانند از مکان‌های ورزشی به صورت مطلوب استفاده کنند و حل آنها به برنامه‌ریزی و ساماندهی فضاهای ورزشی نیاز دارد (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۴۲-۳۲۹).

عدم توجه کافی به استانداردهای مکان‌یابی، طراحی و ساخت، پهنه‌بندی، کاربری زمین و تعیین معیارهای مناسب توپولوژی<sup>۱</sup> در هنگام ساخت اماکن و تاسیسات ورزشی باعث اتلاف زمان و بودجه می‌شود. همچنین، تاثیرات مستقیمی بر عملکرد آینده این تاسیسات به ویژه تاثیر منفی بر کیفیت برنامه‌های ورزشی به جای خواهد گذاشت.

در این راستا توجه مسئولان شهرداری‌ها، مشاوران شهرسازی و مدیران سازمان‌های تربیت بدنی به ساخت و مناسب سازی فضاهای ورزشی براساس مدل‌های توسعه شهری، دارای اهمیت ویژه‌ای است. توزیع مکانی کاربری‌های مختلف شهر باید به نحوی برنامه‌ریزی شده باشد که باعث ایجاد حداقل هزینه برای استفاده کنندگان شود. یکی از عمده‌ترین عناصر ارتقا دهنده کیفیت محیط شهری، توسعه شاخص‌های دسترسی است و دسترسی مطلوب، یک عامل ضروری برای توفیق پایداری محیط شهری تلقی می‌شود.

ساخت فضاهای جدید، به مطالعات علمی و دقیق تعیین مکان نیاز دارد که بی‌توجهی به این مسئله موجب ناکارآمدی فضاهای ساخته شده می‌شود.

مکان‌یابی، فرآیندی است که به ارزیابی محیط فیزیکی تأمین‌کننده شرایط و پشتیبانی از فعالیت‌های انسانی می‌پردازد. مکان‌یابی بهینه سعی دارد با قانونمند کردن شاخص‌ها و عوامل تأثیرگذار در تصمیم‌گیری و یافتن راهکارهای منطقی، به تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان در انتخاب مکان‌های مناسب برای انجام فعالیت‌ها یاری رساند. این عملیات بدون در نظر گرفتن روابط مکانی و ژئومتری فضایی نتایج نامناسبی به دنبال خواهد داشت (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۸۰-۱۵۷).

محمودی و فنائی (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان «بازبینی فضاهای شهری به منظور افزایش قابلیت دسترسی برای معلولین در جهت دستیابی به هدف شهری برای همه» که در شهر تهران صورت گرفت به این نتیجه رسیدند که مناسب‌سازی فضاهای شهری برای استفاده همه افراد و اقلیت‌ها بسیار مهم است و موجب استفاده راحت و مستقل افراد از این فضاها می‌شود و عدم توجه به آن مشکلاتی را در استفاده افراد ایجاد می‌کند. تمامی اماکن عمومی و اجتماعی بویژه اماکن ورزشی و اوقات فراغت باید برای تمامی افراد به ویژه معلولان

۱. عبارت است از نحوه چیدمان و اتصال عناصر شبکه به یکدیگر.

مناسب‌سازی شده و قابل دسترسی باشند، در حالی که اماکن و فضاهای ورزشی شهر تهران به نسبت زیادی برای استفاده افراد معلول مناسب نیستند و از دسترسی خوبی به ویژه برای افراد معلول برخوردار نمی‌باشند. ایلانلو (۱۳۹۵) به مکان‌یابی محل دفن بهداشتی زباله با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش تحلیل سلسله مراتبی پراخت و نتایج آن چهار مکان را برای دفن بهداشتی زباله تعیین نمود. همچنین چانگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) با استفاده از روش فازی به مکان‌یابی دفن مناسب و بهداشتی زباله در بخش جنوبی شهر تگزاس با در نظرگیری لایه‌های جاده، آب‌های زیرزمینی، روستاها، شهرها و چاه‌ها پرداختند و مکان‌های مناسب را پیشنهاد و اولویت‌بندی کردند.

مکان‌یابی بهینه سعی دارد تا با قانونمند کردن شاخص‌ها و عوامل تاثیرگذار در تصمیم‌گیری و ارائه راه کارهای منطقی، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را در انتخاب مکان‌های مناسب برای انجام فعالیت‌ها یاری رساند. روش‌های مکان‌یابی توسعه شهری با توجه به موقعیت مکانی یا جغرافیایی و وسعت و اندازه توسعه و نوع کاربری‌های پیشنهادی از همدیگر متمایزند. چنانچه مکان‌یابی کاربری به حساب آید، باید مکان بهینه آن همراه با شرایط و وضعیت کاربری‌های همجوار و احیاناً برخی پیشنهادهای تغییر کاربری‌ها در جهت هماهنگی و همخوانی با کاربری مکان‌یابی شده شناسایی گردد.

با توجه به موارد یاد شده و لزوم توجه به آن در مکان‌یابی اماکن و فضاهای ورزشی، تحقیقات متعددی به بررسی وضعیت مکانی اماکن و فضاهای ورزشی در سطح یک شهر یا منطقه پرداخته‌اند که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد.

تاجی فایندری و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی به بررسی اماکن ورزشی شهر رشت با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که از ۱۴۸ مکان ورزشی ۲۶ مورد یک، دو یا سه حریم (رودخانه، لوله‌های گاز و خطوط انتقال نیرو) را رعایت نکرده و ۱۲۲ مکان هر سه حریم را رعایت کرده‌اند. از نظر شعاع کاربری، تعداد کمی از اماکن استانداردهای مورد نظر را رعایت نموده‌اند و از جنبه تراکم جمعیتی، توزیع اماکن ورزشی بزرگ نسبت به اماکن کوچک و متوسط نامناسب بوده‌اند.

نتایج به دست آمده از تحقیق نشان می‌دهد از نرم‌افزار GIS<sup>۲</sup> برای شناسایی پیست اسکی استفاده شده و امکان سنجی استقرار این پیست‌ها در کوه‌های راکی ثابت شده است (سیلبرمن و رس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰: ۳۶-۴۹). همچنین نتایج تحقیق انجام شده نشان می‌دهد از نرم‌افزار GIS برای انتخاب مسیرهای دوچرخه سواری استفاده شده و مکان‌یابی ساده‌ترین مسیر از دانشگاه کونیزلند جنوبی به منطقه تجاری در توومبال<sup>۴</sup> با توجه به قوانین و مقررات انرژی را در پی داشته است (هانتلی و همکاران<sup>۵</sup>: ۴۳-۵۰).

در مجموع می‌توان گفت که ارزیابی هرپدیده‌ای مستلزم وجود معیارهایی است تا بتوان به کمک آن پدیده مورد مطالعه را در وضع موجود بررسی کرد و آن را با شرایط مطلوب مقایسه نمود. در این بین، توجه به کاربری ورزشی به دلیل اهمیت خاص آن از این قاعده مستثنی نیست و به منظور ارزیابی این کاربری لازم است معیارهایی تدوین شود و بر مبنای آن ارزیابی صورت گیرد (جلالی فراهانی، ۱۳۹۳: ۳۲).

1. Chang et al
2. Geographic Informational System
3. Silberman and Rees
4. Toowoombal
5. Huntley et al

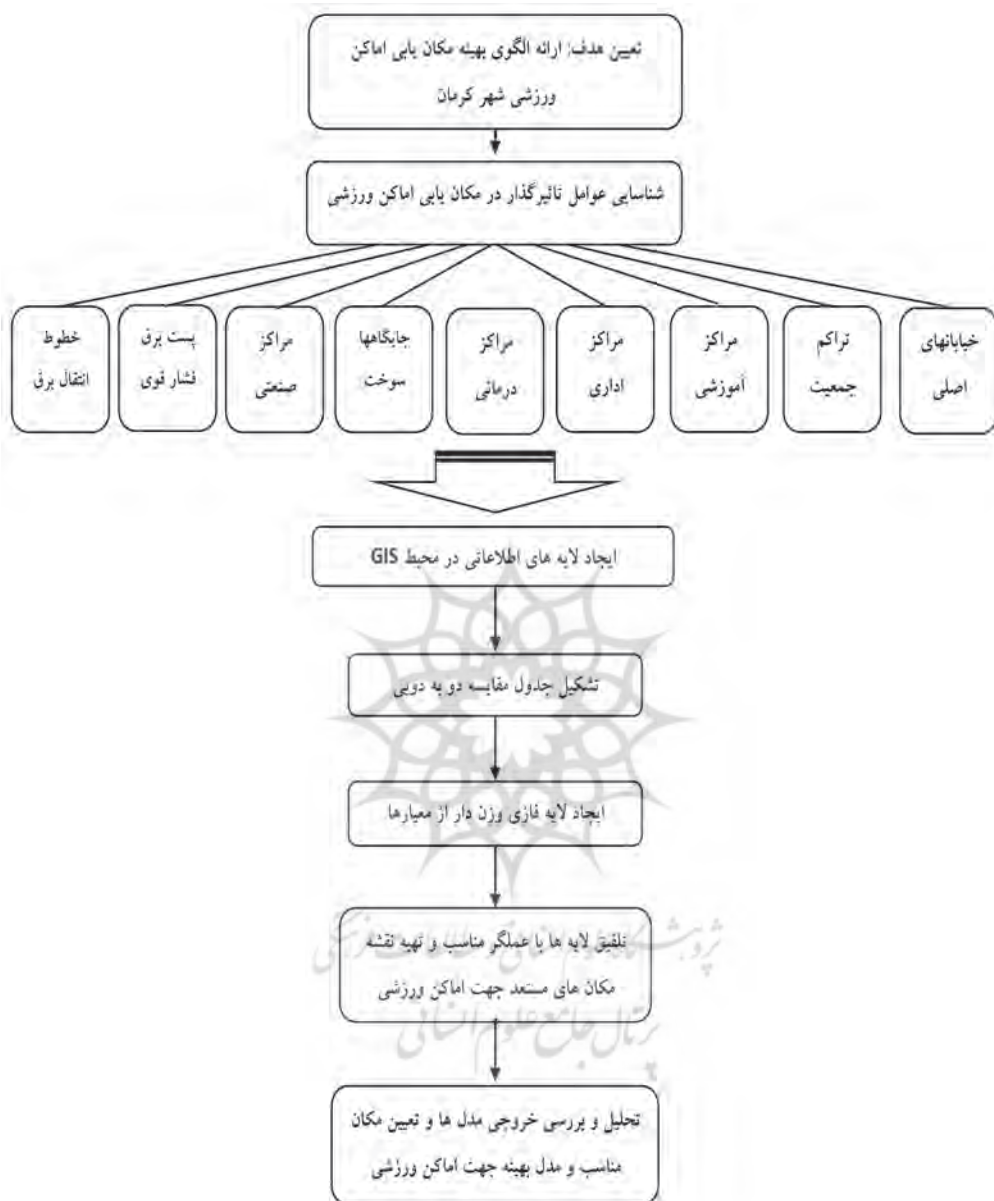
شهر کرمان به دلایلی چون: مهاجرت‌های روستایی و شهری و افزایش رشد طبیعی شهر، شاهد رشد بیش از حد جمعیت و در نتیجه رشد بدون برنامه‌ریزی فیزیکی در بعضی مناطق است. لذا مکان‌های مناسب از نظر توزیع فضای بهینه و مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی بخصوص کاربری ورزشی و دسترسی سریع، به موقع و راحت به آنها در نظر گرفته شده است. در این تحقیق علاوه بر مکان‌یابی بهینه اماکن ورزشی، اقدام به مدل‌سازی و تحلیل فضایی نقشه‌های اماکن ورزشی موجود شده است.

### روش شناسی پژوهش

این پژوهش، با توجه به ماهیت و اهداف تحقیق، از نوع تحقیقات کاربردی و روش تحقیق از نوع توصیفی است. در این تحقیق سعی شده تا تمامی معیارها بر اساس ویژگی‌های خود در دستیابی به مکان‌های مناسب احداث اماکن ورزشی در محدوده شهر کرمان مطالعه و بررسی شوند. اطلاعات با استفاده از روش اطلاعات مکانی و اطلاعات غیر مکانی و توصیفی گردآوری شده است. اطلاعات مکانی با حضور محقق در مکان‌های مورد مطالعه با استفاده از دستگاه GPS ثبت گردید.

اطلاعات غیر مکانی با مراجعه به «مرکز اطلاعات و آمار شهرداری» از میان مدارک موجود در این مرکز گردآوری شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از طریق دستگاه GPS و نقشه‌های کاربری اراضی شهر کرمان از ابزار GIS 10 استفاده شده است. برای این امر با جمع‌آوری اطلاعات مکانی از نقشه‌ها و تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از مدل FAHP جهت بررسی کاربری‌های مناسب ورزشی اقدام شد. در این روش ابتدا مقایسات زوجی انجام می‌شود و جدول‌های مقایسه‌ای بر اساس درخت سلسله مراتب از پایین به بالا تهیه می‌شوند. هنگام مقایسه دو به دو، معادل اهمیت دو به دو به طریق رتبه‌ای مشخص می‌گردد. سپس مقدار عددی متناظر با آن در جدول مقایسه آورده می‌شود و به استخراج اولویت‌ها از جدول مقایسه زوجی با استفاده از نرمال‌سازی و میانگین موزون اقدام می‌گردد. به منظور درک بهتر روش تحقیق، مدل مفهومی مراحل اجرای پژوهش در نمودار زیر آورده شده است.

پروژه نگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



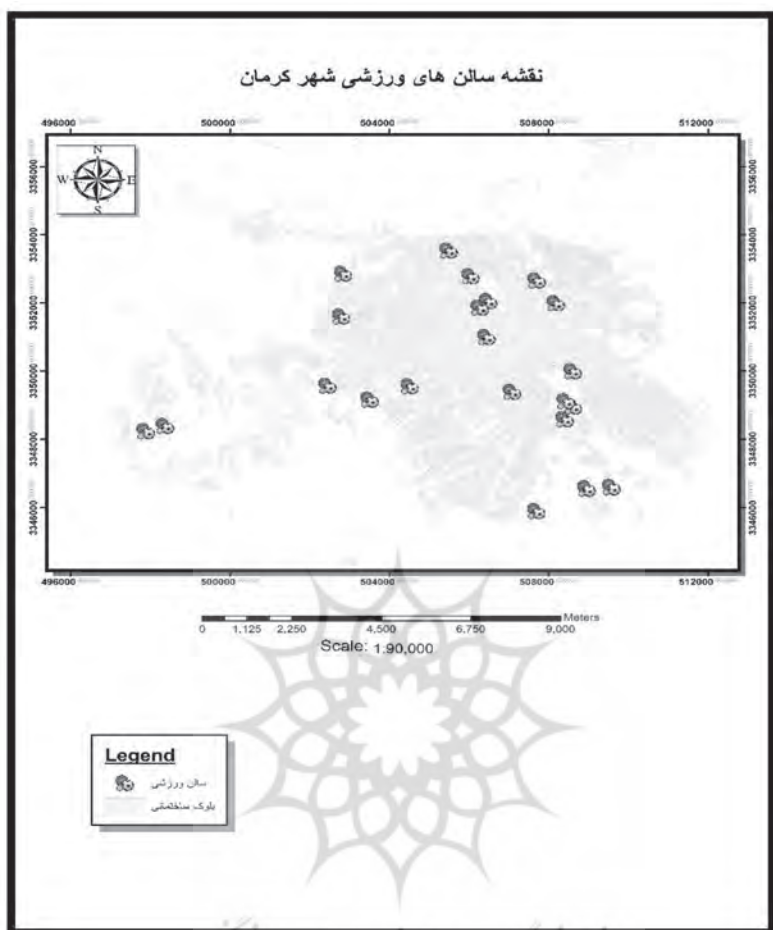
## یافته‌های پژوهش

پس از جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا از روش ساعتی برای بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها و محاسبه ضریبی به نام ضریب سازگاری استفاده شده است که از تقسیم شاخص ناسازگاری به شاخص تصادفی بودن حاصل می‌شود. در جدول به دست آمده مقدار عددی وزن‌ها بین ۱ الی ۹ و وزن هر معیار یا زیرمعیار نسبت به خودش ۱ خواهد بود. برای وزندهی به معیارها نیز همین مراحل تکرار خواهد شد و در نهایت جدول ۱ حاصل مقایسه زوجی ۹ معیار به دست آمده است.

جدول ۱: مقایسه دوبه‌دویی معیارها

خیابان اصلی	تراکم جمعیت	مراکز آموزشی	مراکز درمانی	ادارات	پمپ بنزین	مراکز صنعتی	پست فشار قوی	خط انتقال برقی
خیابان اصلی	0.33	3	5	5	1	0.33	3	3
تراکم جمعیت	1	5	7	7	1	0.33	1	1
مراکز آموزشی	0.2	1	3	3	0.33	0.2	0.33	0.33
مراکز درمانی	0.14	0.33	1	1	0.33	0.2	0.33	0.33
ادارات	0.14	0.33	1	1	0.33	0.2	0.33	0.33
پمپ بنزین	1	3	3	3	1	1	1	1
مراکز صنعتی	3	5	5	5	1	1	1	1
پست فشار قوی	0.33	3	3	3	1	1	1	1
خط انتقال برقی	0.33	3	3	3	1	1	1	1

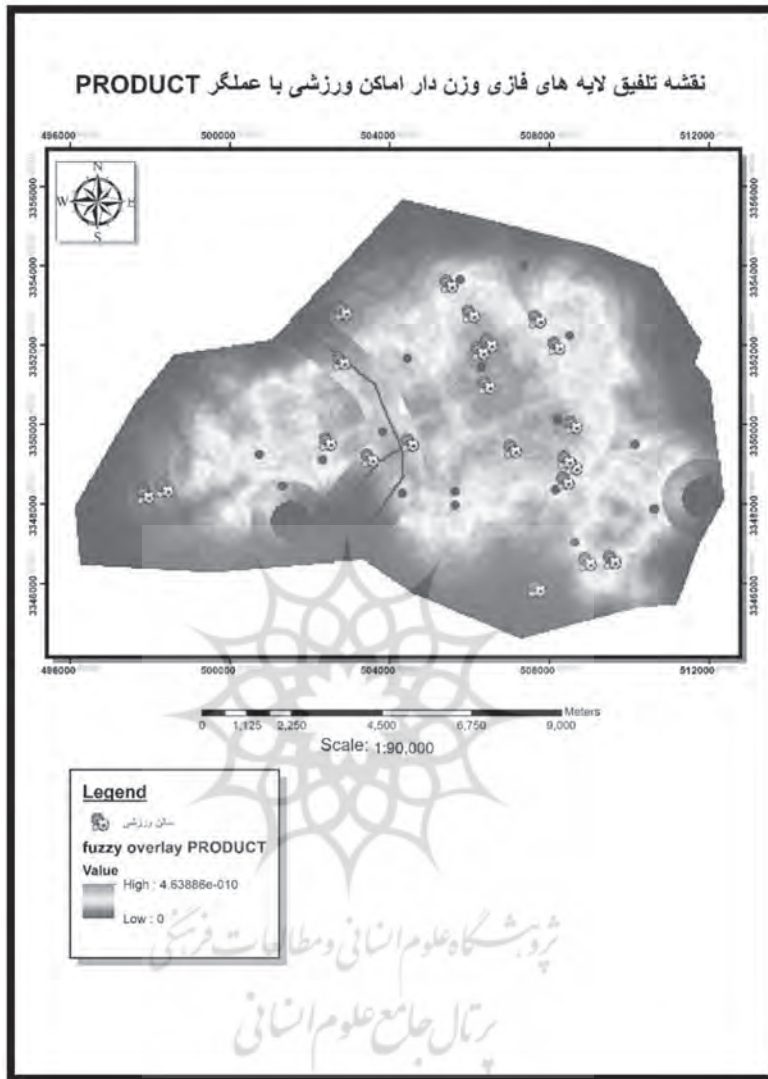
در مرحله بعد با داده‌های مکانی تلفیق و در نهایت نتایج به صورت نقشه‌های موضوعی خاص نمایش داده شد. مدل پیشنهادی کارشناسان و متخصصان در این زمینه، استفاده از روش سلسله مراتبی فازی بود. در پایان با تلفیق آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی، مدل روی سطح شهر کرمان پیاده و مکان‌هایی برای استقرار اماکن ورزشی پیشنهاد شده است.



نقشه ۱: موقعیت مکانی اماکن ورزشی شهر کرمان

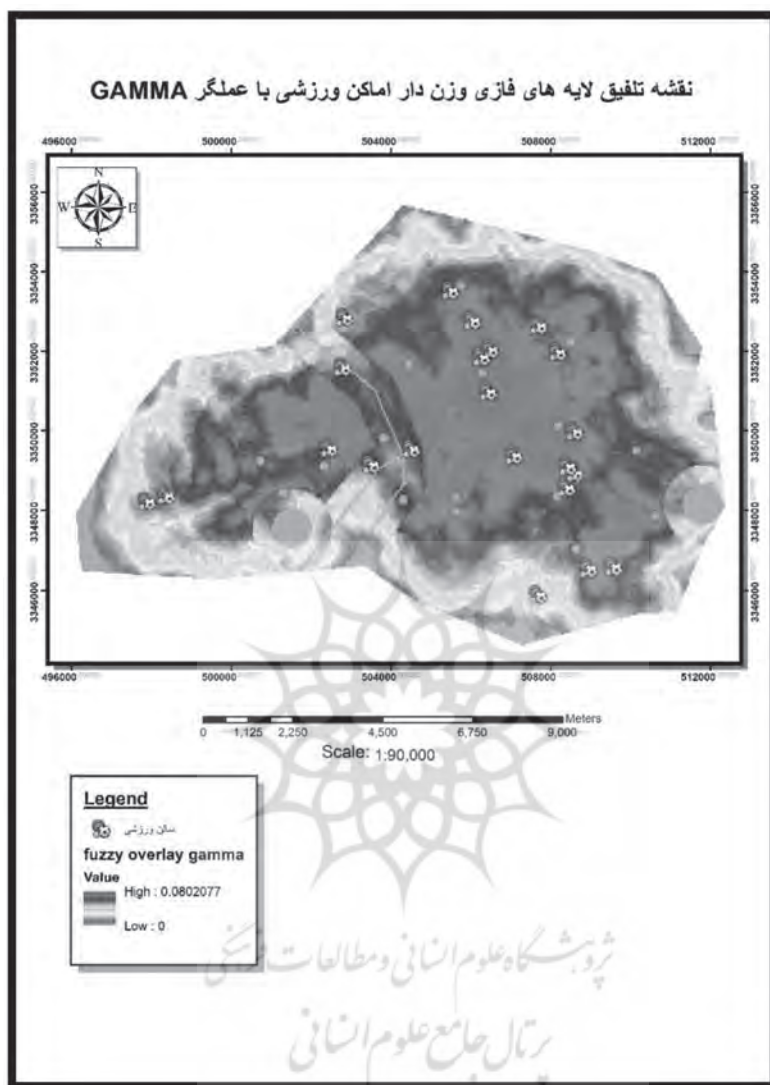
به منظور مدل‌سازی FAHP اماکن ورزشی شهر کرمان از ۹ لایه اطلاعاتی شامل تراکم جمعیت، خیابان‌های اصلی، مراکز اداری، درمانی و آموزشی، مراکز صنعتی، خطوط انتقال برق فشار قوی، جایگاه‌های سوخت و پست‌های برق با توجه به نظر اساتید دانشگاهی و پژوهشگران استفاده شد. سپس، این معیارها با استفاده از روش AHP وزندهی و با استفاده از عملگرهای همپوشانی GAMMA و PRODUCT اقدام به ارزیابی مکان‌های مناسب و بهینه گردید.





نقشه ۲: تلفیق لایه های فازی وزن دار با استفاده از عملگر PRODUCT

هر یک از معیارها دارای حریم و ضوابطی است که رعایت آنها ضرورت دارد. به منظور تعیین این حریم ها و ضوابط از کتاب های موجود در مورد کاربری اراضی، پایان نامه های انجام شده قبلی و دیدگاه های اساتید استفاده شده است.



نقشه ۳: تلفیق لایه‌های فازی وزن‌دار با استفاده از عملگر GAMMA

بعد از تهیه لایه‌ها براساس ضوابط GIS، این لایه‌ها به RASTER تبدیل شدند- نوعی نقشه رقومی با نمایش پیکسلی که اطلاعات هر پیکسل به صورت کدهایی، در سطرها و ستون‌های بانک اطلاعاتی نقشه نشان داده می‌شود. برای به دست آوردن وزن نهایی، هر لایه با استفاده از روش RECLASSIFY به لایه وزن‌دار تبدیل شد. در نهایت، همپوشانی لایه‌های وزن‌دار با استفاده از Arc GIS انجام گرفت. حاصل این کار، نقشه نهایی مکان‌های مطلوب جهت

کاربری های مورد نظر بود. نقشه حاصل از همپوشانی لایه ها، مکان های مناسب جهت کاربری ورزشی را مشخص ساخت.

## بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق، ارائه مدلی برای مکان یابی بهینه اماکن ورزشی در شهر کرمان بوده است. نتایج پژوهش در مورد مدل سازی بهینه اماکن ورزشی شهر کرمان با بررسی مکانی و تحلیل نقشه ها در راستای ایجاد محیط شهری با امکانات مناسب ورزشی، بدون صرف وقت زیاد و هزینه گزاف است. به ویژه آن که این اهداف در نهادهایی چون وزارت ورزش و جوانان، فدراسیون های ورزشی و سایر دستگاه های اجرایی دارای اماکن ورزشی نقشی بسیار تعیین کننده ایفا می کند. یکی از الزامات اولیه تأسیس اماکن ورزشی با بهره وری زیاد، انتخاب مکان بهینه برای ساخت آنهاست.

وضع موجود فضاهای ورزشی، نحوه توزیع فضاهای ورزشی و مدل بهینه فضاهای ورزشی شهر کرمان قطعا از مهمترین وظایف مدیران ورزشی این شهر است. در این پژوهش، با استفاده از توانمندی های GIS به بررسی این موضوع پرداخته ایم. نتایج این تحقیق نشان می دهد در مکان یابی بهینه به منظور تسهیلات خاص، سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل FAHP پتانسیل زیادی به منظور کاهش هزینه و زمان و بالا بردن دقت در تصمیم گیری های فضایی داراست و چارچوب مناسبی را برای حل مسائل فضایی در شهرسازی فراهم می آورد.

داده ها و بررسی ها نشان می دهد با توجه به وضعیت اجتماعی و کالبدی شهر کرمان، روش FAHP مناسب ترین راه برای برنامه ریزی و مکان یابی است تا توسعه ای متوازن، همگون و هماهنگ در سطح شهر کرمان به وجود آید و این اختلاف فضایی و کالبدی از بین برود. همچنین، علاوه بر صرفه جویی در وقت و زمان شهروندان، در آموزش و تربیت آنها با هدف تحقق چشم انداز و اهداف کلان ادارات کل ورزش و جوانان کمک مؤثری باشد. بررسی ها و داده های آماری نشان می دهد احداث و ایجاد مراکز ورزشی طی سنوات گذشته بر اساس شاخص ها و معیارهای علمی نبوده و احداث این مراکز مطابق دیدگاه ها و سلايق شخصی صورت گرفته است.

نتایج به دست آمده، بیانگر آن است که الگوی توزیع فضاهای ورزشی متناسب با توسعه شهر نیست و توزیع فضای ورزشی از الگوی منطقی پیروی نمی کند و عموماً دسترسی به اماکن ورزشی با محدودیت های فضایی و زمانی بسیاری رو به روست. در نتیجه، برخی فضاهای ورزشی منطقه با تراکم بسیار بالای استفاده کنندگان مواجه اند و برخی دیگر، به علت برنامه ریزی غلط و نامناسب، در بیشتر اوقات مورد استفاده مناسب قرار نمی گیرند.

همچنین، دسترسی به برخی فضاهای ورزشی برای مناطق حاشیه شهر هزینه های مالی و زمانی اضافی در بر دارد. لذا جهت صرفه جویی در وقت و هزینه، برنامه ریزی صحیح و همه جانبه در مکان یابی فضاهای ورزشی شهری ضروری به نظر می رسد.

نتایج نهایی به دست آمده از تحقیق نشان می دهد که ۷۰ درصد اماکن ورزشی موجود در محدوده شهر کرمان از لحاظ مکانی دارای وضعیت مناسب و کاملاً مناسب و ۳۰ درصد دارای وضعیت متوسط

و نامناسب هستند که با مشاهده میدانی اماکن و مقایسه نتایج به دست آمده با شرایط منطقه مشخص شد که نتایج حاصل کاملاً با شرایط واقعی تطابق دارد و این مسئله را می‌توان گواهی بر عدم استفاده مدیران از روش‌های نوین و رایانه‌ای در مکان‌یابی و ساخت اماکن ورزشی دانست. پیشنهاد می‌شود که مدیران ورزشی با تکیه بر نتایج این پژوهش علاوه بر اطلاع از وضعیت اماکن ورزشی در محدوده، با ضریب اطمینان بیشتری نسبت به ساخت انواع اماکن اقدام نمایند.



## منابع

- احمدی، محمد رضا. (۱۳۸۷). «شناسایی شاخص های مهم در مکانیابی اماکن ورزشی». همایش ملی مدیریت. آکادمی ملی المپیک. تهران. ص ۵۶.
- ایلانلو، مریم. (۱۳۹۵). «کاربرد عوامل ژئومورفیک در مکانیابی دفن زباله های شهری». فصل نامه جغرافیایی سرزمین. شماره سیزدهم. ص ۴۹.
- تاجی فایندری، احمد؛ همتی نژاد، مهرعلی و ریحانی، محمد. (۱۳۹۰). «بررسی اماکن ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی اماکن ورزشی شهر رشت)». ششمین همایش ملی دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی ایران.
- جلالی فراهانی، مجید. (۱۳۹۳). مدیریت اماکن، تأسیسات و تجهیزات ورزشی. چاپ هشتم، تهران: دانشگاه تهران
- سلیمی، مهدی؛ سلطان حسینی، محمد و شعبانی بهار، غلامرضا. (۱۳۹۱). «مکان گزینی اماکن ورزشی با استفاده از مدل های پیوسته و گسسته فضایی مبتنی بر ترکیب دو مدل TOPSIS و AHP». نشریه مطالعات مدیریت ورزشی. شماره ۱۳.
- سلیمی، مهدی؛ سلطان حسینی، محمد و خلیلی، ابراهیم. (۱۳۹۵). «تلفیق روش های تصمیم گیری در محیط GIS به منظور مکان گزینی اماکن ورزشی». مدیریت ورزشی. دوره ۸ شماره ۳. ص ۳۲۹-۳۴۲.
- Chang, N.B.; Parvathinathan, G.; Breedon, J.B. (2012). **“Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region”**. Journal of Environmental Management, 87 (1), pp. 139-153.
- Hataminejad, H.; Ahmed Yahaya, A.; Farhadi, E.; Hoseini, F. (2006). **“An Investigation of the Life Quality Indices for Improving the Mental Health of the Citizens of Kaleybar in Iran”**. International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology 2, no. 1, pp. 571-581.
- Huntley, M.; Liue, X.; Dougall, K.; Gibbings, P. (2011). **“Mapping cycling pathways and Route selection using GIS and GPS Faculty of Engineering and Surveying”**. The University of Southern Queensland Toowoomba, Australia. 7, pp. 43-50.
- Kaya, T.; Kahraman, C. (2011). **“An Integrated Fuzzy AHP-ELECTRE Methodology for Environmental Impact Assessment”**. Expert Systems with Applications. 38(7), pp. 8553-62.
- Mahmudi, A.; Fanaei, K. (2010). **“Revision of urban spaces to make it accessible for disabled people in order to achieve the aim of city for all”**. Real corp. Cities for everyone. Live able, Healthy, Prosperous. <http://www.Corp.at>.
- Qaderi, Omran. (2003). **“Urban sustainable development and localization of sportspaces”**. 1st conference on sport, environment and sustainable development, National committee of Olympic, 26. (persian).

- Silbeman, J.; Rees, P. (2010). “**Reinventing mountain settlements: A GIS model for identifying possible ski towns in the U.S. Rocky Mountains**”. Department of Geography, University of Delaware, 222 South Chapel Street, Newark, DE 19716, USA. 30, pp.36-49.

