

## تحلیل و مکان یابی فضاهای ورزشی، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مطالعه موردی: شهر گرگان)

محمد مهدی اسلامی مرزنگلاته<sup>۱</sup>، حسین موسی زاده<sup>۲</sup>، مهدی خداداد<sup>۳</sup>

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف مکان‌یابی فضاهای ورزشی از طریق تلفیق مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و منطق ارزش‌گذاری لایه‌ها (Index Overlay) در سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در محدوده شهر گرگان می‌باشد. روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری تحقیق شامل تمام مراکز ورزشی شهر میاندوآب می‌باشد که با تشخیص ضرورت مکان‌یابی صحیح و اصولی مراکز ورزشی از آن نمونه‌گیری انجام شد. به منظور مکان‌یابی فضاهای ورزشی جدید از پنج شاخص شعاع عملکردی، تراکم جمعیتی، تراکم ساختمانی، فاصله از راه و فاصله از فضاهای ورزشی موجود در این زمینه استفاده شده است. پس از مشخص شدن وزن لایه‌ها و شاخص‌های مختلف، اولویت‌بندی لایه‌های مختلف اطلاعاتی با استفاده از AHP و همپوشانی لایه‌ها در نرم افزار GIS مکان‌های مناسب به منظور احداث فضاهای جدید مشخص گردید. نتایج نشان داد که پنج مکان جهت ایجاد فضاهای ورزشی جدید در شهر گرگان پیشنهاد شده است که دو مکان در شرق و جنوب شرق، دو مکان در غرب و جنوب غرب و یک مکان نیز در شمال شهر گرگان واقع شده‌اند.

واژگان کلیدی: فضاهای ورزشی، مکان‌یابی، GIS، AHP، شهر گرگان.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری (نویسنده مسئول): تلفن: \*\*\*\*\*: پست الکترونیکی: eslami1559@yahoo.com

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گرگان

۳. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه گلستان، گرگان

## ۱- مقدمه

رشد شتابان شهرنشینی در سه دهه گذشته به گونه‌ای صورت پذیرفته که متناسب با آن، توان تجهیز فضاهای شهری و توسعه زیرساخت‌ها نبوده و عملاً مشاغل مولد مورد نیاز ایجاد نشده است بنابراین عمده‌ترین اثر شتاب شهرنشینی و رشد سریع شهرها در هم‌ریزی نظام توزیع خدمات و نارسایی سیستم خدماتی است که بدون استثناء در تمامی شهرهای ایران مشاهده می‌شود (پرهیزگار، ۱۳۷۶، ۱). انقلاب صنعتی، رشد شتابان شهرها را باعث شد، بطوریکه جمعیت شهرنشین در جهان از ۳ درصد در حدود سال ۱۸۰۰ میلادی به ۴۱/۶ درصد در سال ۱۹۸۴ رسید و پیش‌بینی شده برای سال‌های آینده به جمعیت شهرها همچنان اضافه شود (Usaid, 2001, 3). این اضافه جمعیت به نحوی بوده که بسیاری از مراکز شهری نتوانستند خود را با هجوم ناگهانی مهاجران تطبیق دهند و در نتیجه شهرها به طور ناموزون شروع به توسعه نمودند، فضاهای باز ناپدید شدند، مسائل حاد بهداشتی، آموزشی، مسکن و اشتغال در شهرهای پرجمعیت به وجود آمد و تعادل در روابط اجتماعی و انسانی بین ساکنین شهرها به هم خورد. و شهرها با کمبود شدید خدمات آموزشی، ورزشی، بهداشتی و درمانی، گذران اوقات فراغت، حفاظتی امنیتی و ... روبرو شدند (کاظمی محمدی، ۱۳۸۰: ۹۶). همچنین این رشد شتابان و ناموزون شهرها، باعث توزیع نامتوازن امکانات و خدمات و زیرساخت‌ها و عدم پراکنش صحیح کاربری‌ها در سطح شهرها گردید که وظیفه برنامه‌ریزان شهری را در این مورد سخت‌تر کرده است. در این زمینه، تحلیل و مکانیابی صحیح و بهینه کاربری‌های مختلف 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 کارا و موثر باشد (رضویان، ۱۳۸۲: ۵۶).

در واقع توزیع نابرابر و ناعادلانه امکانات و خدمات در سطح شهرها از عواقب شهرنشینی شتابان می‌باشد. به دلیل همین رشد جمعیت و کالبد شهری است که مشکلاتی مانند کمبود و عدم توزیع فضایی مناسب کاربری‌ها به وجود آمده است. بنابراین در این راستا برنامه‌ریزان سعی دارند با ارائه الگویی مناسب تخصیص زمین، به کاربری‌های مورد نیاز شهرها و مکان‌گزینی مناسب آنها در کالبد شهر، جهت تأمین رفاه شهروندان و آسایش شهرنشینان تأثیرگذار باشند و امکان زیست بهتری را در شهرها فراهم آورند. یکی از همین اماکن، اماکن ورزشی می‌باشد که یکی از مهم‌ترین مراکز خدماتی در سطح شهر محسوب می‌گردند و سطح درخور توجهی از فضاهای شهری را به خود اختصاص داده است، از آنجایی که یکی از مهم‌ترین و پر استفاده‌ترین کاربری‌های شهری، کاربری ورزشی است (نجاتی، ۱۳۸۵: ۷). توجه به این نکته که این فضاها باید به نحو شایسته‌ای در سطح شهر مکانیابی گردند، ضروری به نظر می‌رسد (سرایی، ۱۳۹۱: ۸۹). در واقع فضاهای ورزشی، گونه‌ای فضاهای اجتماعی در سکونت گاه‌های انسانی به شمار می‌روند. این فضاها را می‌توان یکی از اجزای مهم زندگی شهری برای سلامتی افراد جامعه شناخت (هنرور و غفوری، ۱۳۸۲: ۲۵). که در آن کارکردهای ذیل جریان دارد: حضور هم‌زمان و مترکم 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 غیرورزشی با اهداف اجتماعی و گاهی سیاسی (کریمی صالح، ۱۳۸۵، ۸).

فضاهای ورزشی، یکی از مهم‌ترین مراکز خدماتی جهت گذران اوقات فراغت در سطح شهر محسوب می‌شوند. پراکنش این مراکز در سطح شهر می‌تواند در الگوی مطلوب و کارایی عملکردی شهر تأثیر بسزایی داشته باشد از سوی دیگر، تنوع و توزیع مناسب و کامل کاربری ورزشی، باعث افزایش اختیار و قدرت انتخاب و استفاده از فضاهای

ورزشی می‌شود و در نتیجه مطلوبیت زندگی در شهر افزایش می‌یابد (سرابی، ۱۳۹۱: ۸۷). آنچه که در برنامه‌ریزی شهری و در مورد کاربری ورزشی مهم به نظر می‌رسد، مکان‌یابی این کاربری در سطح محلات شهر می‌باشد به گونه‌ای که اکثریت شهروندان با صرف کمترین هزینه به این اماکن دسترسی داشته باشند. تنوع و توزیع مناسب و کامل کاربری ورزشی باعث افزایش اختیار و قدرت انتخاب و استفاده از فضاهای ورزشی می‌شود و در نتیجه مطلوبیت زندگی در شهر افزایش می‌یابد (قادری، ۱۳۸۲، ۱). همچنین این امر موجب تحقق عدالت اجتماعی در سطح شهر می‌شود (مهدی پور، ۱۳۸۴: ۴۵). به سبب نقش و تاثیر 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 (فاضل‌نیا، ۱۳۸۹، ۵). همچنین امروزه سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزار تصمیم‌گیری به واسطه توسعه مدل‌های تصمیم‌گیری توسط محققان و برنامه‌ریزان 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 و همکاران، ۱۳۸۰، ۱۵). در مکان‌یابی تلاش بر آن است تا پارامترهای مختلف در ارتباط با یکدیگر قرار گیرند (Zhao, 2010:246). در مکان‌یابی‌ها و انتخاب بهترین مکانها برای منظوره‌های مختلف و همچنین در رابطه با استفاده از تکنیک AHP و تلفیق آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS نیز پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است که در زیر به چند مورد از آن اشاره می‌شود:

گرای و همکاران (۲۰۰۱)، تسهیلات تفریحی- ورزشی را در شمال غربی تاسمانی با استفاده از GIS مورد بررسی قرار دادند (رضوی و همکاران، ۱۳۸۸: ۷۳). در پژوهشی دیگر شرکت اشلی گودفری (۲۰۰۶)، با استفاده از GIS نیازهای فضاهای تفریحی- ورزشی در چند شهر انگلیس رو جمع‌آوری کرده و استانداردهای مناسب برای ساخت فضاهای جدید ارائه گردید (همان). پوگیو و رسکیچ (۲۰۰۹)، در شهر تورین (منطقه گروگلیاسکو) ایتالیا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با ارزیابی میزان آلودگی خاک در جهت مکان‌یابی فضاهای مناسب تفریح و سرگرمی شهروندان در مناطق دور از آلودگی اقدام کردند (Poggio & Vrscaj, 2009). پوتوارگا و همکاران (۲۰۰۸)، به منظور تحلیل مکانی پارکهای تفریحی- ورزشی و ارتباط دسترسی به پارک‌ها با وزن مطلوب کودکان از نقشه‌های جغرافیایی و نرم افزار (GIS) استفاده کردند.

سهنز سنر و همکارانش (۲۰۱۰)، مطالعه‌ای درباره مکان‌یابی تغییرات سطح زمین در حوضه دریاچه بیسهیر<sup>۱</sup> ترکیه با استفاده از روش ترکیبی AHP و GIS انجام دادند (Sener, Sehnaz and et al, 2010: 4). همچنین چین<sup>۲</sup> و همکارانش (۲۰۱۰)، به منظور تحلیل میزان حساسیت مکانی از روش چند معیاری AHP و GIS برای ارزیابی مناسب سازی زمین استفاده نموده‌اند. جئون<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیقی در شهر سئول کره جنوبی برای فضاهای سبز تفریحی، با توجه به معیار پراکنش مناسب فضایی، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مکان‌یابی انجام دادند.

1 . Beysehir

2 . Chen

3 . Jeong

هانتلی و همکاران (۲۰۱۱)، از نرم افزار GIS برای تهیه نقشه انتخاب مسیرهای دوچرخه سواری استفاده کرده و مکان یابی ساده‌ترین مسیر از دانشگاه کوئینزلند جنوبی به منطقه تجاری در توومبال را بر اساس قوانین و مقررات انرژی انجام داده است.

حبیبی و نظری عدلی (۱۳۸۶)، به پیاده سازی الگوریتم تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS جهت مکان‌گزینی بهینه فضاهای عمومی شهری با تأکید بر فضاهای ورزشی منطقه شش تهران پرداخته و با توجه به نیازها و مسایل موجود شهر تهران نقش سامانه اطلاعات مکانی در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری از طریق برنامه‌ریزی فضاهای ورزشی در شهر مورد بررسی قرار داده‌اند. هنری و همکاران (۱۳۸۷)، با شناسایی معیارهای مهم مکان‌گزینی اماکن ورزشی و وزن‌دهی آنها به کمک مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مدلی جهت مکان‌گزینی سایت‌های ورزشی شهر بابلسر ارائه نمودند.

رضوی و همکاران (۱۳۸۸)، به تحلیل مکانی فضاهای ورزشی شهر آمل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، پرداخته و در نهایت نتایج نشان داد که از نظر شعاع کاربردی در هر سه شعاع (۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ متر) پراکندگی اغلب فضاهای ورزشی کوچک شهر، مطابق با استانداردهای موجود نبوده است. فاضل‌نیا و همکاران (۱۳۸۹)، در پژوهشی تحت عنوان مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به مکان‌یابی این فضاها در سطح ۴ گانه شهر زنجان پرداخته‌اند. سلیمی و همکاران (۱۳۹۱)، طی پژوهشی به انتخاب مکان بهینه به منظور ساخت اماکن ورزشی روباز با استفاده از (GIS) در مناطق ۵ و ۶ شهر اصفهان در جهت توزیع فضایی عادلانه اماکن، امنیت و سلامتی بیشتر و دسترسی آسان تر شهروندان پرداخته‌اند. گودرزی و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهشی به تحلیل فضایی و مکان‌یابی اماکن ورزشی در شهر بروجرد با استفاده از (GIS) و ارائه الگوهای علمی و عملی به منظور یافتن بهترین اراضی برای ساخت اماکن ورزشی اقدام کرده و نتایج نشان داد که حدود ۶۴ درصد از اراضی برای ساخت اماکن ورزش نامناسب می‌باشد.

حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان " مکانیابی اماکن ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از مدل (AHP) " در شهر سقز مکان‌های مناسب مراکز ورزشی ارزیابی و تعیین شده است. نتایج نهایی به دست آمده از پژوهش نشان می‌دهد غالب اماکن ورزشی موجود در محدوده، از لحاظ مکانی دارای وضعیت نامناسب و متوسط و در برخی موارد اندک، دارای وضعیت مناسب و بسیار مناسب‌اند. در پژوهشی دیگر نوروزی سید حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، به تحلیل مکانی فضاهای ورزشی و ارائه مدل مطلوب در منطقه یک شهر تهران با روش توصیفی-تحلیلی در ترکیب با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداختند و در نهایت نتایج نشان داد که فضاها و اماکن ورزشی با استانداردهای تعریف‌شده تطابق کامل ندارند و سرانه ورزشی منطقه نیز کمتر از سرانه ورزشی استاندارد است.

بنابراین با توجه به اهمیت دسترسی عادلانه به زمین، ساماندهی مکان و اماکن مختلف ورزشی و استفاده بهینه از آنها یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه پایدار شهری می‌باشد و از سوی دیگر با توجه به نقش و کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و استفاده گسترده از این سیستم در شناسایی مناطق و مکان‌های مناسب برای بهره‌برداری ورزشی؛ تحقیق حاضر سعی دارد با استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تلفیق مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به تحلیل و مکانیابی فضاهای ورزشی شهر گرگان بپردازد.

## روش تحقیق

در این پژوهش ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بازدید مقدماتی از منطقه مورد مطالعه به بررسی وضع موجود پرداخته سپس با مطالعه تطبیقی مقدار سطوح و سرانه‌های ورزشی تعیین شده‌اند. پس از تعیین سرانه‌های کاربری ورزشی و تعیین کمبودها، با استفاده از معیارهای بالاترین دسترسی، حداکثر فاصله از سایر فضاهای ورزشی موجود و حداکثر منطقه تحت پوشش به مکان‌یابی این کاربری در سطح شهر گرگان پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا با در نظر داشتن هدف اصلی تحقیق (که مکان‌یابی کاربری ورزشی است) اقدام به تهیه لایه‌های نقشه موردنظر و انجام پیش عملیات لازم در محیط GIS شده سپس با استفاده از تلفیق مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و منطق ارزش گذاری لایه‌ها (Index Overlay) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مدلی به منظور مکان یابی کاربری‌های ورزشی در سطح شهر ارائه شده است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم گیری متضاد، بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد (زبردست، ۱۳۸۰، ۱) به‌طور مسلم فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است زیرا که این تکنیک امکان فرموله کردن مسئله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن شاخص‌های مختلف کمی و کیفی را در مساله دارد (Dyer & Forman, 1992, 23).

## روش ها و مراحل وزندهی و تلفیق اطلاعات جهت مکانیابی تجهیزات شهری

وزن هر معیار نشان دهنده میزان اهمیت و ارزش آن نسبت به معیارهای دیگر در عملیات مکان‌یابی است. با توجه به اینکه غالب معیارهای پهنه‌بندی در هر پروژه زیاد و دارای ارزش یکسانی نمی‌باشند، لذا برای در نظر گرفتن اهمیت معیارها و لحاظ کردن مستقیم آنها در پهنه بندی به منظور تدقیق کار ناچار به وزن‌دهی معیارها می‌باشیم. غالب وزن دهی‌های صورت گرفته بر پایه دانش کارشناسی و بر اساس نظر متخصصین با در نظر گرفتن فاکتورهای مختلف مانند محدوده مطالعاتی، پارامترهای مکان‌یابی، تاثیر هر یک از پارامترها و غیره صورت می‌پذیرد. بدین منظور ابتدا نظرات مختلف متخصصین جمع آوری شده و پس از بررسی و آنالیز، نرمال سازی می‌شوند.

### منطق بولین<sup>۱</sup>

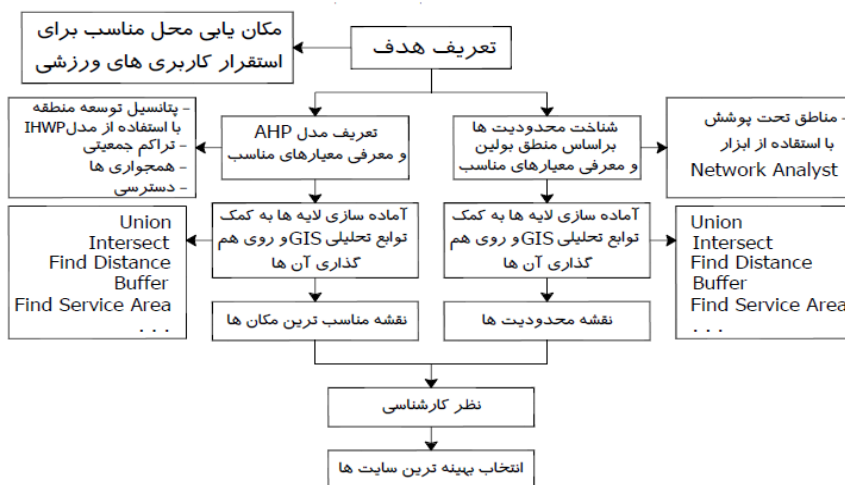
در این مدل اساس وزن دهی بر اساس (مناسب کم تا بسیار مناسب) و ۰ (نامناسب) می‌باشد. بنابراین نقشه نهایی فقط به دو قسمت مناسب و نامناسب تقسیم می‌شود. این مدل بدلیل سادگی منطق و محاسبات آن، اجرای سریع و آسانی دارد ولی با توجه به تاثیر سایر پارامترها بر فرایند مکان‌یابی، نمی‌توان از این روش به عنوان مدل مناسب ترکیب نقشه‌ها استفاده کرد (Burrough, 1998: 164).

### مدل وزن نسبی

در این مدل بر اساس نظر کارشناسی اقدام به تعیین محدوده ای مثلا از ۰ تا ۱۰۰ برای ناحیه‌های پهنه بندی می‌کنیم. تمامی ارزش‌ها را بر ارزش بعد از عدد صفر تقسیم کرده سپس وزن‌ها را نرمال سازی می‌کنیم و پس از ترکیب لایه‌ها و جمع امتیازات کسب شده توسط هر ناحیه می‌توان میزان توان و استقرار آن را برای فعالیت مورد نظر محاسبه نمود (SaalZ, ۱۹۸۰).

## مدل تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱</sup>

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از سیستم‌های تصمیم‌گیری برای معیارهای چندگانه می‌باشد که بر پایه دانش کارشناسی استوار و توسط توماس ساعتی<sup>۲</sup> (۱۹۸۰) طراحی گردیده است. در تحلیل سلسله مراتبی امکان فرموله کردن مساله در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی وجود دارد. در این فرایند می‌توان گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داد و امکان تحلیل حساسیت را روی پارامترها را وجود دارد. این تحلیل بر مبنای مقایسات زوجی بوده که قضاوت را آسان و دقت محاسبات را بالا می‌برد (عظیمی حسینی و دیگران، ۱۳۸۹، ۷۳).



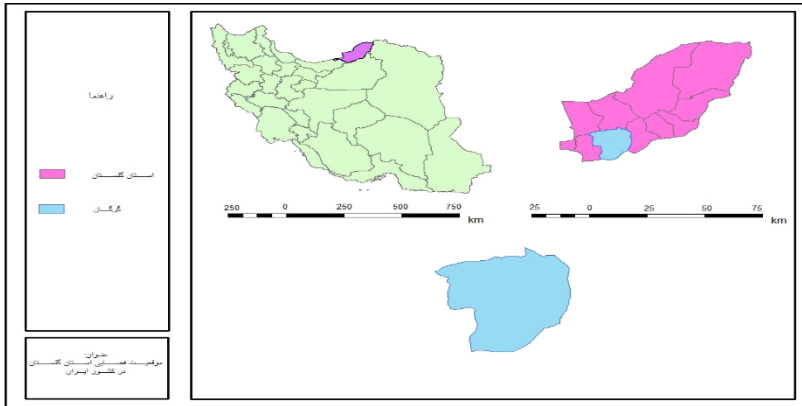
شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

## ۵. معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر گرگان در بخش جنوبی استان گلستان واقع شده است این شهرستان از شمال به شهرستانهای آق قلا و ترکمن و از جنوب به استان سمنان و از شرق به شهرستان علی آباد و از غرب به شهرستان کردکوی محدود می‌شود و در طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه و در عرض ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه واقع شده است. گرگان دارای آب و هوای معتدل می‌باشد که بنابر سرشماری سال ۱۳۹۰ دارای ۳۲۰۵۳۶ نفر جمعیت بوده است. این شهر دارای دو منطقه شهرداری می‌باشد. شهرداری مرکزی در مرکز شهر گرگان، شهرداری منطقه یک در کوی علیمحمدی و شهرداری منطقه دو در خیابان چاله باغ واقع شده‌اند. وسعت شهرستان گرگان ۱۶۱۵/۸ کیلو متر مربع (۷/۹۱ درصد از مساحت استان) می‌باشد و بر اساس تقسیمات کشوری سال ۸۹ از دو بخش مرکزی و بهاران تشکیل شده است.

1 . Analytical Hierarchy Process

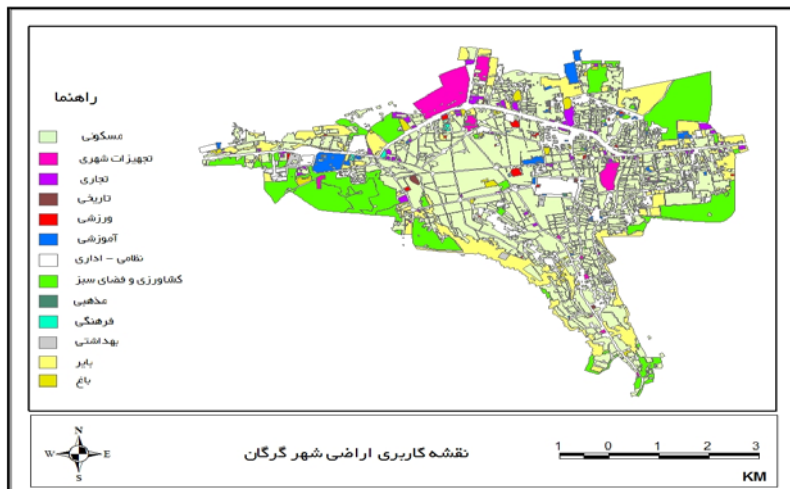
2 . Saaty



شکل ۲: معرفی محدوده مورد مطالعه (مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴)

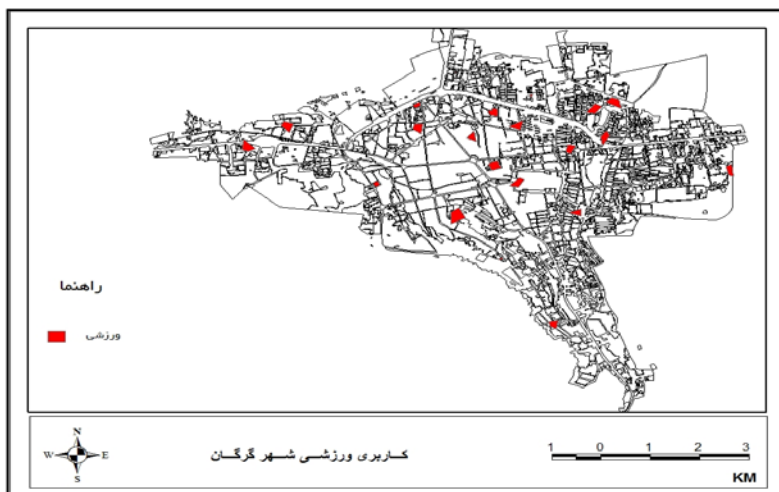
### نتایج و بحث<sup>۱</sup>

به منظور مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی شهر گرگان، ابتدا میزان کمبود فضاهای ورزشی در محدوده مورد مطالعه با توجه به سرانه این نوع کاربری مشخص و سپس با استفاده از پنج شاخص (تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، فاصله از راه، فاصله از فضاهای ورزشی موجود و شعاع عملکردی) اقدام به تهیه لایه‌های موردنظر شده و با استفاده از مدل AHP میزان اهمیت هریک از عوامل مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت با همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، مکان بهینه جهت احداث فضاهای ورزشی جدید تبیین گردید.



شکل ۳: کاربری اراضی شهر گرگان

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که ۲۳ مکان ورزشی در شهر گرگان موجود می‌باشد که در مجموع ۳۱۷۲۳۷ متر مربع از کل کاربری‌های شهری را به خود اختصاص داده است. سرانه این کاربری در شهر گرگان تقریباً برابر با یک متر مربع برای هر نفر می‌باشد در حالی که استاندارد سرانه ورزشی به ازای هر نفر ۲/۵۰ متر مربع است. طبق محاسبات انجام شده شهر گرگان با جمعیت ۳۲۰۰۰۰ نفر در سال ۱۳۹۰ باید دارای فضاهای ورزشی بالغ بر ۷۵۰۰۰۰ متر مربع باشد که این نشان دهنده کمبود فضاهای ورزشی بالغ بر ۴۳۲۷۶۳ متر مربع می‌باشد.



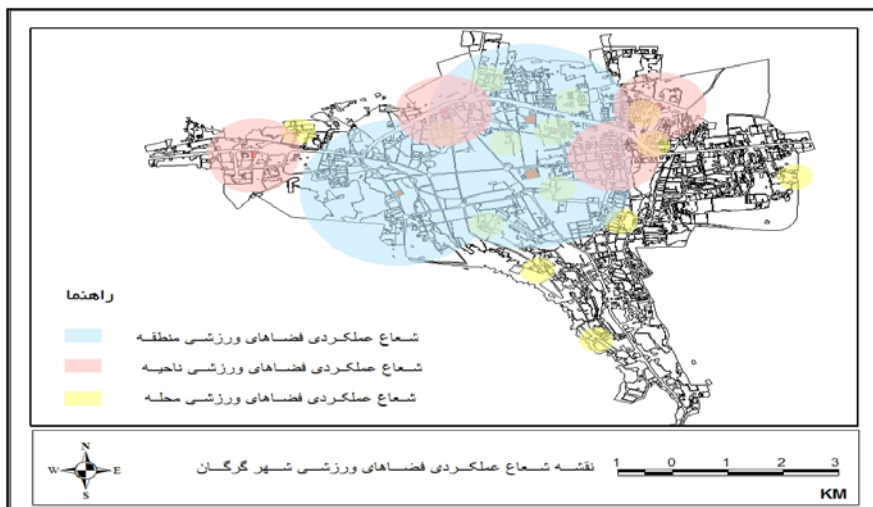
شکل ۴: کاربری ورزشی وضع موجود

در ادامه به معرفی معیارهای مورد استفاده در این پژوهش پرداخته شده است:

#### شعاع عملکردی فضاهای ورزشی

شعاع عملکردی به معنی دسترسی داشتن شهروندان به فضاهای ورزشی می‌باشد. در واقع شعاع عملکردی نشان دهنده حوزه تحت پوشش فضای مذکور می‌باشد. در این پژوهش، شعاع عملکردی فضاهای ورزشی با توجه به عملکرد در سطح محله، ناحیه و منطقه تقسیم شده است. که در سه مورد از فضاهای ورزشی شهر گرگان دارای شعاع عملکردی در سطح منطقه، چهار مورد دارای شعاع عملکردی در سطح ناحیه و سایر فضاها دارای شعاع عملکردی در سطح ناحیه هستند (شکل شماره ۵).

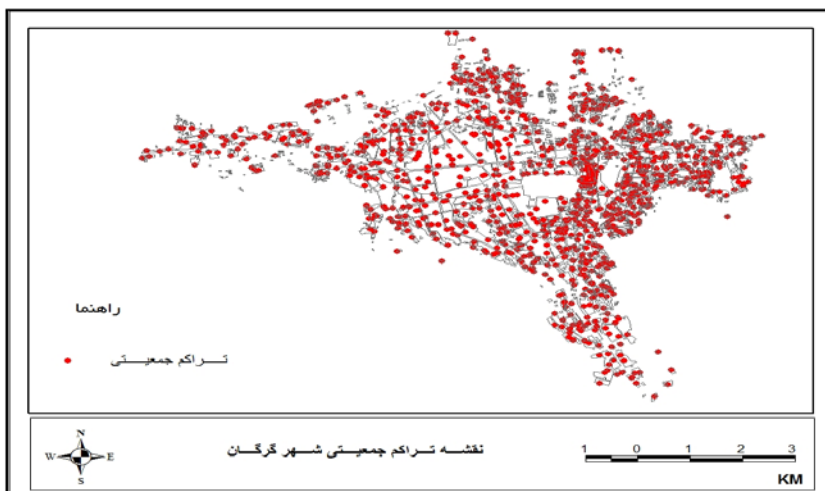




شکل ۵: شعاع عملکرد فضاهای ورزشی شهر گرگان

#### تراکم جمعیتی

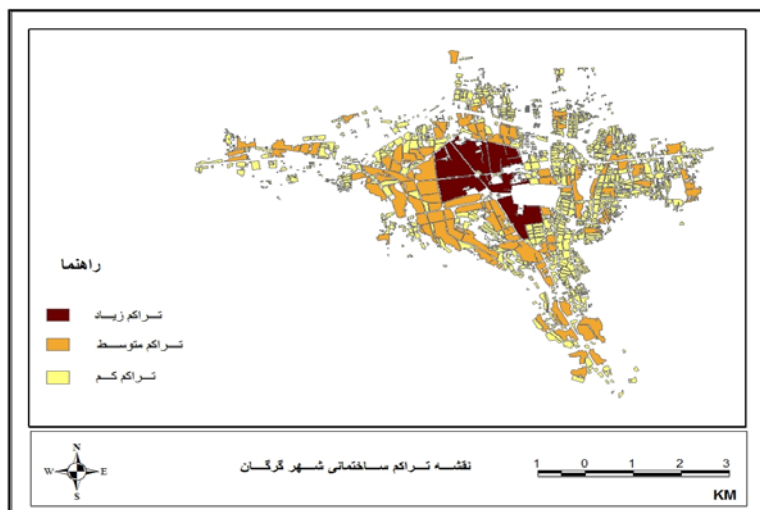
بعلت تنوع عملکردها و اختلاف موجود در کاربری اراضی تراکم جمعیتی در سطح شهر گرگان در محلات مختلف با اختلاف و تفاوت‌هایی روبرو است. در این مدل، محل‌هایی که تراکم جمعیتی بالایی دارند، به منظور استقرار کاربری ورزشی اولویت بیشتری خواهند داشت. در نقشه شماره ۶ تراکم جمعیت شهر گرگان نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود جمعیت در شرق و جنوب شرقی این شهر از تراکم بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردار است.



شکل ۶: تراکم جمعیتی شهر گرگان

## تراکم ساختمانی

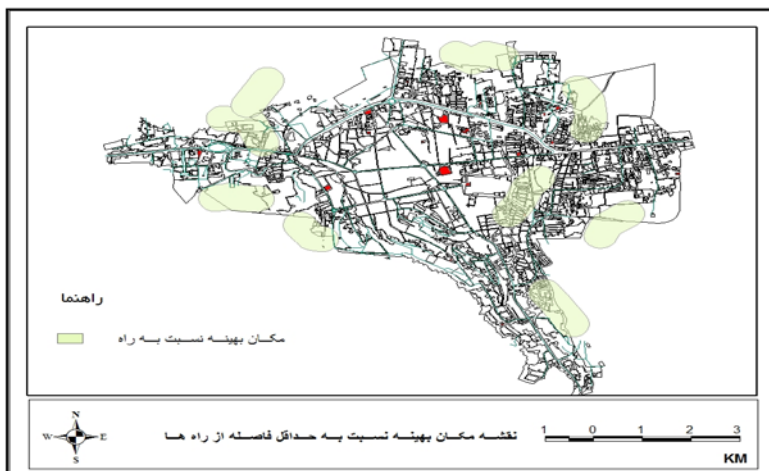
به میزان رشد جمعیت در منطقه، دسترسی به زمین‌ها و فضاهای باز جهت کاربری‌های مختلف کمتر شده و تراکم ساختمانی در منطقه بالا می‌رود. در نتیجه، قیمت زمین بالاتر رفته، ساکنان مجبور می‌شوند با در اختیار گرفتن مساحت کوچک قطعات ساختمانی در محدوده‌ای زندگی کنند. در این مدل، محل‌هایی که تراکم ساختمانی بالایی دارند، اولویت بیشتری به منظور استقرار کاربری ورزشی خواهند داشت. در نقشه شماره ۷- تراکم ساختمانی شهر گرگان نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تراکم ساختمانی در مرکز شهر که دارای قطعات کوچکتری نسبت به سایر مناطق می‌باشد، بیشتر می‌باشد



شکل ۷: تراکم ساختمانی شهر گرگان

## فاصله از راه

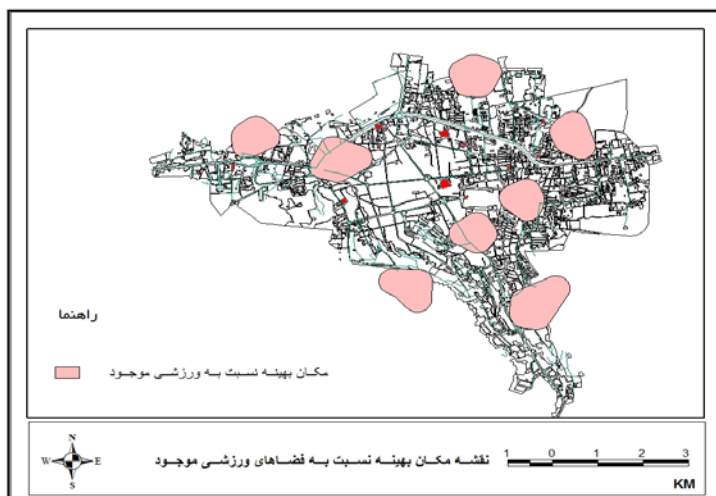
یکی از حیاتی‌ترین کاربری‌ها در شهر، کاربری‌های شبکه ارتباطی می‌باشد که در شهر تمامی کاربری‌ها به تناسب عملکردشان نیازمند شبکه ارتباطی هستند. چنانچه مکان‌یابی فضاهای ورزشی بدون در نظر گرفتن نحوه دسترسی و فاصله از راه‌ها در نظر گرفته شود نه تنها از بعد ایمنی (که مهم‌ترین جنبه آن نیز محسوب می‌شود) آسیب‌پذیر خواهد بود، بلکه سلامت جانی شهروندان در رفت و آمد مورد تهدید قرار می‌گیرد، همچنین هزینه بیشتری را بر شهروندان متقبل می‌نماید. بدین منظور در این پژوهش حداکثر فاصله فضاهای ورزش برای مکان‌یابی ۶۰۰ متر در نظر گرفته شده است (نقشه شماره ۸). راه‌های ارتباطی در تمام مناطق شهری گرگان تقریباً به یک نسبت توسعه یافته و از این نظر محدودیتی در دسترسی به اماکن ورزشی وجود ندارد. شاخص فاصله از راه‌های ارتباطی به دلیل اهمیت محدوده‌های عمرانی و سکونت‌ی برای اماکن ورزشی به دلیل ماهیت مشارکت در ورزش و محیط‌های ورزشی اهمیت بالایی دارد (رضوی، ۱۳۸۸). استانداردهای مربوط به شاخص برای انواع راه‌ها و محدوده‌های شهری تعاریف و نورم مشخص دارند.



شکل ۸: دسترسی به راه‌های ارتباطی در شهر گرگان

#### فاصله از فضاهای ورزشی موجود

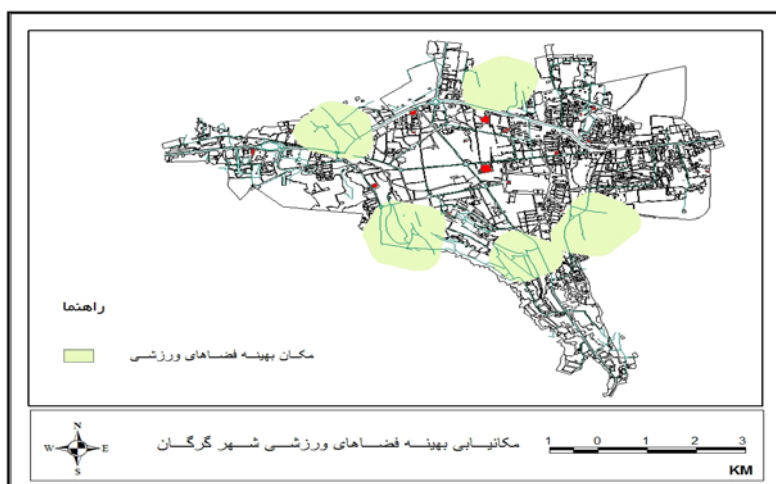
جهت بهره‌مندی ساکنان تمام محلات شهر از فضاهای ورزشی، مکان‌یابی فضاهای جدید باید در فاصله نسبتاً زیادی از فضاهای موجود قرار گیرد تا بدین صورت هم از اتلاف این گونه سرمایه‌ها جلوگیری شود و هم عدالت اجتماعی در ارتباط با بهره‌مندی تمام شهروندان از این گونه تجهیزات رعایت شود. بدین منظور در این پژوهش فاصله مکان‌یابی فضاهای جدید از فضاهای موجود بیشتر از ۶۰۰ متر در نظر گرفته شده است (نقشه شماره ۹). همانطور که مشاهده می‌شود مکان بهینه نسبت به فضاهای ورزشی موجود در شهر گرگان بیشتر در شرق شهر گرگان توزیع شده است.



شکل ۹: مکان بهینه نسبت به فضاهای ورزشی موجود

## مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی

پس از اینکه لایه‌ها را در یک مقیاس اندازه‌گیری قرار دادیم و بیشترین ارزش را برای هر مکان تعیین کردیم، آمادگی برای ترکیب این لایه‌ها جهت به دست آوردن مکان بهینه را خواهیم داشت. اگر همه لایه‌ها دارای اهمیت یکسانی برای یافتن مکان بهینه بودند، در آن صورت می‌توانستیم لایه‌ها را با هم ترکیب کنیم. با این وجود در این پژوهش معیار حداقل فاصله از راه‌ها در مقابل سایر معیارها از اهمیت بیشتری برخوردار است که نشان دهنده مکان‌یابی فضاهای ورزشی جدید در نزدیکترین مکان به راه‌ها خواهد بود. بنابراین لایه‌ها را وزن دهی کرده و برای هر کدام درصد تاثیر را تعیین خواهیم کرد. هرچه این درصد بیشتر باشد، تاثیر بیشتری را آن لایه در مکان‌یابی بهینه خواهد داشت. در ادامه به کمک توابع همپوشانی (Overlay) در GIS این لایه‌ها بر روی هم قرار گرفته‌اند و نهایتاً مناسب‌ترین مکان‌ها به منظور احداث فضاهای ورزشی جدید انتخاب شده‌اند (نقشه شماره ۱۰).



شکل ۱۰: مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی شهر گرگان

با رعایت اصل فاصله مناسب از راه‌ها، فضاهای ورزشی موجود، ترکم ساختمانی و تراکم جمعیتی و در نهایت شعاع عملکردی فضاهای ورزشی موجود، مکان‌یابی فضاهای ورزشی جدید انجام گرفته است. همانطور که مشاهده می‌شود پنج مکان جهت ایجاد فضاهای ورزشی جدید در شهر گرگان پیشنهاد شده است که دو مکان در شرق و جنوب شرق، دو مکان در غرب و جنوب غرب و یک مکان نیز در شمال شهر گرگان واقع شده‌اند.

## نتیجه‌گیری

امروزه با افزایش درک عمومی مردم از اهمیت ورزش و با اهتمام بیشتر مسئولان به مقوله سلامتی فردی و اجتماعی شهروندان، با افزایش نسبی سرانه فضاهای ورزشی در کشور روبرو شده‌ایم، اما این در صورتی است که در موارد زیادی تعیین مکان مناسب برای ساخت اماکن ورزشی به صورت سلیقه‌ای بوده است. مکان‌یابی کاربری‌های شهری و به خصوص فضاهای ورزشی طی دهه‌های ۸۰ و ۹۰ در کشورهای در حال توسعه و کشورمان بیشتر به

صورت دستی و سنتی انجام می‌گرفته است اما طی دهه اخیر این مکان‌یابی‌ها به سوی استفاده از روش‌های علمی پیشرفت چشم‌گیری داشته است. پژوهش حاضر با هدف مکان‌یابی فضاهای ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در شهر گرگان می‌باشد که بدین منظور ابتدا پس از بررسی سرانه‌های مربوط به کاربری‌های شهری، میزان سرانه کاربری ورزشی در شهر گرگان مشخص گردید که پس از بررسی‌های انجام شده، کمبودها در این زمینه تعیین گردید. بررسی‌ها حاکی از کمبود فضاهای ورزشی در شهر گرگان می‌باشد. در نهایت پس از مشخص شدن کمبودها نوبت به مکان‌یابی فضاهای جدید می‌باشد که در این زمینه از پنج شاخص (شعاع عملکردی، تراکم جمعیتی، تراکم ساختمانی، فاصله از راه و فاصله از فضاهای ورزشی موجود) استفاده شده است. در نهایت به کمک توابع همپوشانی (Overlay) در GIS این لایه‌ها بر روی هم قرار گرفته و نهایتاً مناسب‌ترین مکان‌ها به منظور احداث فضاهای ورزشی جدید انتخاب شده‌اند. در واقع این شاخص‌های به‌عنوان عناصر و اجزای سیستم باز شهری محسوب می‌شوند. پس از تهیه نقشه‌های موجود، با استفاده از سیستم امتیازدهی AHP مناسب تریتم مکان‌ها جهت احداث فضاهای ورزشی جدید مشخص گردید که ۵ مکان انتخاب شدند.

در تبیین بیشتر یافته‌های پژوهش می‌توان گفت جنبه‌های تحلیل این تحقیق با بسیاری از تحقیقات قبلی هم‌خوانی دارد. در شاخص‌های شعاع عملکردی، تراکم ساختمانی، مطالعات قبلی چالش‌های مشابهی از نظر شکاف با استانداردها گزارش داده‌اند (رضوی و همکاران (۱۳۸۸)، سلیمی و همکاران (۱۳۹۱) و اشلی گودفری (۲۰۰۶)، هانتلی و همکاران (۲۰۱۱)). در شاخص تراکم جمعیتی گرای و همکاران (۲۰۰۱)، پوتوارگا و همکاران (۲۰۰۸) سنر و همکارانش (۲۰۱۰)، فاضل‌نیا و همکاران (۱۳۸۹)، سلیمی و همکاران (۱۳۹۱)، نیز همانند این پژوهش عدم تناسب این شاخص با شاخص پراکنش جمعیتی را گزارش کرده‌اند. چین و همکارانش (۲۰۱۰)، جئون و همکاران (۲۰۱۱)، حبیبی و نظری عدلی (۱۳۸۶)، هنری و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیقات خود فاصله از راه و فاصله از فضاهای ورزشی موجود در سطح پایینی گزارش کردند که با نتایج این پژوهش مشابهت دارد. در سایر یافته‌ها مربوط به شاخص‌های مشابه با این تحقیق در سایر تحقیقات؛ رضوی و همکاران (۱۳۸۸)، به تحلیل مکانی فضاهای ورزشی شهر آمل نشان داد که از نظر شعاع کاربردی در هر سه شعاع (۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ متر) پراکندگی اغلب فضاهای ورزشی کوچک شهر، مطابق با استانداردهای موجود نبوده است. گودرزی و همکاران (۱۳۹۱)، در تحلیل اماکن ورزشی در شهر بروجرد نتایج نشان داد که حدود ۶۴ درصد از اراضی برای ساخت اماکن ورزش نامناسب می‌باشد. حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، در مکان‌یابی اماکن ورزشی شهر سقز نشان می‌دهد غالب اماکن ورزشی موجود در محدوده، از لحاظ مکانی دارای وضعیت نامناسب و متوسط و در برخی موارد اندک، دارای وضعیت مناسب و بسیار مناسب‌اند. نوروزی سید حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، در تحلیل مکانی فضاهای ورزشی نشان داد که فضاها و اماکن ورزشی با استانداردهای تعریف‌شده تطابق کامل ندارند و سرانه ورزشی منطقه نیز کمتر از سرانه ورزشی استاندارد است. به‌طور کلی براساس یافته‌های پژوهش می‌توان گفت به لحاظ شاخص‌های مکان‌یابی؛ توزیع و پارکنش اماکن ورزشی شهر گرگان از وضعیت مناسبی نسبت به استانداردها برخوردار نبودند. از این رو پیشنهاد پروژهای آتی و یا در دست احداث به تطبیق با استانداردها پردازند.

## منابع و مأخذ

1. Azimi hosseini, mohammad, nazarifar, mohammad hadi, momeni, rezvane (2010). The application of GIS in locating, mehregan ghalam publishing.
2. Burrough,P.A ,(1998) Principles of Geographical In Information System, p. 164.
3. 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.
4. Dyer, R.( 1992), and Forman, E. “ Group decision support with the analytic hierarchy process “ Decision Support System.
5. Fazelnia, gharib, kiani, akbar, mosa rastegar (2010). Locating sport places efficiently in the city of zanzan utilizing the hierarchy analysis process and geographic information system, urban planning and studies magazine, 1<sup>st</sup> number.
6. Ghaderi, omrani (2003), sustained urban development and locating sport places in city, national Olympic committee of Iran, the 1<sup>st</sup> seminar of sport and environment.
7. Goudarzi, narges; forughipoor, hamid, sabunchi, reza, and omid ali, esmail (2012), space analysis and locating sport places utilizing the GIS (case study: the city of Borujerd), geography and urban planning of Zagros perspective quarterly, 4<sup>th</sup> year, number 13, autumn, pages 132-150.
8. Habibi, Kiomars and Nazari Adli, Saeid (2006), applying the Analysis hierarchy process in GIS in order to locate the urban public spaces efficiently (case study: sport places of the 6<sup>th</sup> district of the city of Tehran), Geometric congress, national cartography organization, Tehran.
9. Honari, habib; ahmadi, alireza; nazari adli, saeid (2008), identification of important factors in locating sport places and applying the hierarchy analysis process AHP algorithm in GIS in order to locating sport places efficiently, summary of national congress of sport management studies regarding the perspective document 20 years of the Islamic Republic of Iran, Tehran, the national Olympic Academy.
10. Honarvar, afshar and ghafouri, farzad (2003). Economic effects of sport in some selected countries, 4<sup>th</sup> international congress of sport and sport sciences, Tehran University.
11. Hosseini, Seyed Sirvan; Kashef, Seyed mohammad and Seyed Ameri, mir Hassan (2013), locating sport places utilizing the geographic information system GIS, case study the city of Saghez, functional studies in sport management quarterly, 2<sup>nd</sup> period, number 2, summer, page 25-34.
12. Huntley, Mattew; Liue, Xiaoye; Dougall, Kevin Me; Gibbings, Peter (2011), Mapping cycling pathways and Route selection using GIS and

- GPS Faculty of Engineering and Surveying The University of Southern Queensland Toowoomba, QLD 4350, Australia.
13. Karimi saleh, mohammad jafar, (2006), sport places and urban designing paper, the 1<sup>st</sup> national congress of city and sport, Tehran.
  14. Kazemi mohammadi, mousa (2001), sustained urban development, conceptions and viewpoints, geographic studies quarterly, number 16, Tehran.
  15. Mehdipoor, fateme (1995). Locating student dormitories using the GIS; M.A thesis, khajeh nasiredin toosi industrial University.
  16. Nejati, hossein, alem riahi, sport places and urban designing of active urban spaces, 1<sup>st</sup> national congress of sport and city, 2006.
  17. Noruzi seyed hosseini, rasoul; dehghani, reza, honari, honari, habib, yousefi, bahram and noruzi seyed hosseini, Ibrahim (2013), location analysis of sport places utilizing the geographic information system GIS and presenting the required model (case study: 1<sup>st</sup> district of the city of Tehran), sport management quarterly, 5<sup>th</sup> period, number 4, pages 5-28.
  18. Oh, K & Jeong, S (2011), "Assessing the Spatial Distribution of Urban Parks Using GIS". Department of Urban Planning, Han Yang University, Seoul. 17 Heading- Dang. P: 133-151.
  19. Parhizagar, Akbar (1997). Presenting the space locating pattern of urban service places, Ph.D. thesis, Tarbiat Moadress University.
  20. Poggio, L & Vrscaj, B. (2009), "A GIS-Based Human Health Risk Assessment for Urban Green Space Planning - an Example from Grugliasco". Science of the Total Environment. No 407. P: 961-970.
  21. Potwarka, R. Luke. Kaczynski, T. Andrew, Flack. L. Andrea (2008), "Places to play: association of park space and facilities with healthy weight status among children". Journal of community health. 33: PP:344-350.
  22. Razavi, Seyed mohammad hossein; Ebrahimi, kolsom, rahmani, mohammad and ebrahimi, Mohsen (2009), space analysis for sport places in the city of Amol using the geographic information system GIS, sport management and movement attitude study, 5<sup>th</sup> year, number 10, autumn and winter, pages 71-82.
  23. Razavian, mohammad taghi (2003). Urban land application planning, maneshi publishing: Tehran.
  24. Saalz, T.L. (1980), The Analytic Hierarchy Process. McGraw- Hill international- new york, ny. U.S.A
  25. Salami, Mehdi; sultan hosseini, Mehdi and taghvaii, masoud (2012), selecting the efficient location in order to create open door sport places utilizing GIS case study: districts 5 and 6 of the city of Isfahan, sport management studies quarterly. Number 16, pages 37-62.

- 26.Saraii, mohammad hossein, Mehdi heshmati, Maryam beyranvand, locating sport places in the city of Khoram abad utilizing the geographic information system, 2012.
- 27.Sener, Sehnaz and Sener,(2010), Erhan: Nas, Bilgehen: Karaguzel, Remzi, Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beysehircataachment area Konya, Turkey, Wast Management, in press.
- 28.Usaid (2001), Making Cities Work: Usaid urban strategy, An Initive Launches By The Administrator And Prepared By The Urbanization Task Force
- 29.Zhao, Pengjun (2010), Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity.
- 30.Analyzing and locating sport spaces, using geographical informationm system(GIS) and analyzing hierarchal process (AHP) (case study: the city of Gorgan)