

آمایش فضای سبز شهری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی.

مطالعه موردی: شهر گرگان

رحیم سرور^{۱*}، رضا بارگاهی^۲

^۱استاد گروه جغرافیای دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
^۲دانشجوی دکترای رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۷

چکیده

شهرنشینی پدیده‌ای در حال پیشرفت است و تحلیل مکان مناسب و نحوه توزیع جغرافیایی فضای سبز شهری در توسعه آتی شهر نقش بسزایی دارد. فضای سبز به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع محسوب می‌شود و برای این‌که بتواند نقش‌ها و عملکردهای خود را به‌خوبی ایفا کند اولین و مهم‌ترین گام، تعیین بستر مناسب برای آن است. در این تحقیق با توجه به آمایش فضایی منطقه مورد مطالعه، شهر گرگان به عنوان یکی از شهرهای متوسط-اندازه از توزیع بهینه پراکنش جغرافیایی فضای سبز شهری برخوردار نبوده است؛ لذا این پژوهش با ارائه الگوی مناسب به‌دنبال توزیع بهینه فضای سبز در این شهر با توجه به مفاهیم تحلیل فضا، آمایش شهری، توسعه پایدار و عدالت اجتماعی می‌باشد. جهت تعامل درونی سازمان فضایی محدوده مورد مطالعه، با تأکید بر یافتن مکان مناسب برای احداث فضای سبز از معیارهای نزدیکی به مراکز فرهنگی، تجاری، مسکونی، دسترسی به شبکه ارتباطی و فاصله از صنایع، تأسیسات و فضای سبز موجود استفاده شده است. در ادامه برای هرکدام از این معیارها، لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS تهیه و به‌منظور الگوسازی، هر یک از لایه‌ها بر اساس میزان اهمیت در مکان‌یابی فضای سبز با روش تحلیل AHP، وزن‌دهی شد. سپس در Spatial Analyst نقشه‌های ادغام شده وزن و فاصله عوامل مؤثر موجود نسبت به فضای سبز مورد هدف، استخراج گردید. در انتها نتایج حاصل از تلفیق لایه‌ها، منجر به طبقه‌بندی زمین‌های منطقه برای انتخاب پهنه‌های مناسب جهت ایجاد فضای سبز جدید شد. نتایج پژوهش مبین آن است که مناطق با ارزش بسیار مناسب و مناسب برای احداث فضای سبز انتخاب و با نقشه کاربری اراضی شهر گرگان مقایسه گردیده است؛ لذا بر این اساس، پیشنهاد می‌شود فضای سبز مورد نیاز در نقاط منتخب یعنی در غرب و شمال شرق شهر گرگان برنامه‌ریزی و احداث گردد.

واژه‌های کلیدی: آمایش، مکانیابی، فضای سبز شهری، گرگان، AHP.

مقدمه و بیان مسئله

امروزه نیاز بشر برای تحلیل فضای سکونتگاهی با هدف اسکان مناسب در مناطق زیستی بیش از هر زمان احساس می‌شود. آمایش شهری فعالیت است جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربردی خاص که قابلیت‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن کاربری خاص با سایر کاربری‌های شهری ارزیابی می‌کند (Farahani et al., 2010).

1690). یکی از مسائل مطرح در مطالعات آمایش شهری و تحلیل فضایی شهر، تعیین مکان بهینه فضای سبز شهری می‌باشد. اهمیت فضای سبز در حیات و پایداری شهر و تأثیرات فیزیکی، طبیعی و اجتماعی آن در سیستم شهری انکارناپذیر است، به همین علت وجود کاربری فضای سبز در شهرها، توزیع متناسب آن و همچنین سرانه اختصاص یافته به آن بر اساس نیاز جمعیتی یکی از مباحث اساسی در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری تلقی می‌شود (موحد و همکاران،

تنها برای صحنه‌آرایی و آرایش پهنه شهر نبوده، بلکه باید به منظور تأمین نیازهای اجتماعی و بهداشت و تلطیف شرایط بیوکلیماتیک^۱ شهر احداث، مدیریت و حمایت می‌گردد. در واقع وجود فضاهای سبز به‌عنوان یک نیاز زیستی جوامع برای ارتقاء کیفی سطح زندگی انسان تبلور یافته است. مطالعه پراکنش و توزیع فضایی و تعیین اولویت‌های مکانی توسعه فضاهای سبز شهری به‌عنوان یکی از معیارهای توسعه پایدار شهری، به‌ویژه در شهر گرگان-که تاکنون پژوهشی در این خصوص در این سکونتگاه صورت نگرفته- حائز اهمیت فراوان بوده و می‌تواند نویدبخش آینده بهتر برای ساکنان این شهر باشد. در واقع شهر گرگان علی‌رغم اینکه با توجه به موقعیت جغرافیایی، از پوشش گیاهی طبیعی فراوانی در پیرامون خود برخوردار است، اما به نظر می‌رسد مکانیابی فضای سبز شهری در منطقه مورد مطالعه به صورت بهینه انجام نگرفته و پژوهش پیش رو سعی دارد در جهت رفع این معضل بر اساس روش‌های تحلیل مکانی در GIS و مدل AHP^۲ به مکان‌های بهینه برای ایجاد فضای سبز در منطقه مورد مطالعه دست یابد. در نهایت استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل مذکور سبب مشخص شدن مناطق با اولویت‌های متفاوت جهت احداث فضای سبز جدید شده است.

پیشینه پژوهش

در ایران وارثی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی تحت عنوان "مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از GIS" به این نتیجه دست یافتند که شهر خرم‌آباد از جمله شهرهایی است که از توزیع مناسب فضای سبز برخوردار نیست، لذا پیشنهاداتی جهت بهبود وضعیت بهره‌مندی مطرح نمودند (وارثی و همکاران، ۱۳۸۷). محمدی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل فضایی پارک‌های شهری نورآباد با استفاده از GIS" به این نتیجه رسیدند که کمبود شدید فضای سبز و توزیع ناعادلانه فضایی به‌شدت احساس

۱۳۹۰: ۱۴۹) و اهمیت آن تا آن حد است که همواره این موضوع به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی جوامع مطرح است.

انتخاب محل مناسب احداث فضای سبز شهری و فراهم آوردن شرایط مناسب اولیه اهمیت بسزایی دارد به طوری که اگر این امر تحقق نیابد نه تنها هزینه‌های مربوط به فضای سبز شهری سرسام‌آور خواهد شد؛ بلکه اهداف زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی آن نیز محقق نخواهد گردید (زیاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۰). استقرار پارک‌های شهری از یک سو به جهت تأثیری که بر کیفیت زندگی شهروندان دارند و از سوی دیگر به جهت بار مالی بدون بازگشت مستقیم سرمایه و سودی که برای شهرداری‌ها به‌جا می‌نهند ارزش بررسی گسترده را دارند (Manlun, 2003: 31). از نظر کاربردی، آمایش و تحلیل فضایی شهر موجب کاهش هزینه‌های مدیریت شهری می‌شود و تحقق عدالت اجتماعی را به دنبال دارد و همچنین افزایش رفاه و آسایش شهروندان را فراهم می‌آورد. از طرفی می‌توان گفت مکان‌یابی نادرست فضاهای سبز شهری، در نهایت منجر به ایجاد ناهنجاری‌هایی از قبیل استفاده کم کاربران از پارک‌ها و فضاهای سبز ایجادشده، ایجاد محدودیت در ارائه طرح معماری مناسب، آسفتگی در سیمای شهر و کاهش امنیت روانی و اجتماعی خواهد گردید (Cheisura, 2004: 129). شهرهای امروزی تنها به غذا نیازمند نیستند که با برطرف کردن آن، مسئله به‌نوعی پایان یافته تلقی گردد؛ بلکه مسکن خوب، فضای زندگی مناسب، محیط آرام و تنفس هوای پاکیزه نیز در زمره نیازهای اصلی و عمده به شمار می‌آیند (شکویی، ۱۳۹۲: ۶۵). فضای سبز یکی از اجزاء لاینفک شهر بوده و همچون ریه‌های تنفسی در شهرها به شمار می‌رود؛ به همین دلیل نبود آن به معنی نبود سلامت و تندرستی در شهرهاست (مجنونیان، ۱۳۷۴: ۲۷۳). بر این اساس بر اهمیت احداث پارک‌ها و فضای سبز شهری به‌عنوان یک راهکار بسیار مهم که می‌تواند کیفیت زندگی اجتماعی شهری را افزایش دهد، تأکید شده است (Gilardet, 1992: 25). این قبیل فضاها

۱. زیست‌اقلمی

در شهرهای شمالی ایران ارائه شده است و تفاوت دیگر آن با سایر تحقیقات همتراز علاوه بر مسأله منطقه مورد مطالعه، نگاه مبنایی در مقوله آمایش شهری و همچنین کاربری مناسب زمین جهت ساخت فضای سبز شهری با توجه به نیاز شهروندان است که البته نگرش جغرافیایی به موضوع را طلب می‌کند.

روش تحقیق

روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است، مبانی تئوریک آن بر اساس مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بازدید میدانی و مراجعه به سازمان‌های مربوطه از جمله اداره راه و شهرسازی استان گلستان و شهرداری گرگان انجام گرفته است. تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق حاضر با اجرای مدل AHP در نرم‌افزار GIS که Spatial AHP خوانده می‌شود، صورت پذیرفته است. Spatial AHP از جمله زیربخش‌های سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری چند معیاره است و با استفاده از آن، مدلی برای مکان‌گزینی بهینه فضای سبز شهری در شهر گرگان پایه‌ریزی گردید. معیارهای مورد استفاده در این پژوهش بر اساس ضوابط آمایش شهری انتخاب شده است. در این بررسی برای تمامی لایه‌ها با توجه به عامل فاصله و زمان، وزن‌دهی صورت پذیرفته که شامل مؤلفه‌های مجاورت، دسترسی و فاصله می‌گردد و در دو قالب عوامل سازگار و ناسازگار تقسیم‌بندی می‌شود. با توجه به این که فرآیند آمایش، یک مسأله تصمیم‌گیری چندصفتی بوده با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice مقایسه‌های زوجی معیارها جهت آماده‌سازی آن‌ها برای تجزیه و تحلیل‌های فضایی به وسیله ابزار Spatial Analyst در GIS انجام گرفته است که با روی هم قرارگیری لایه‌ها نقشه نهایی به تفکیک پهنه‌های مناسب تا نامناسب به دست خواهد آمد.

می‌شود. این پژوهش با استفاده از روش AHP و مدل هم‌پوشان شاخص‌ها به دنبال توزیع بهینه فضای سبز از لحاظ قابلیت ایجاد پارک شهری جدید، زمین شهری را به چند دسته ترتیب‌بندی نمود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین صابری و همکاران (۱۳۹۰) در رابطه با "مکان‌یابی پارک و فضای سبز با استفاده از GIS با روش ارزیابی AHP به توزیع بهینه فضای سبز در شهر شوشتر" پرداخته‌اند. نتایج حاصله از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی، زمین‌های منطقه را برای انتخاب مکان مناسب برای فضای سبز به ۵ کلاس طبقه‌بندی نمودند (صابری و همکاران، ۱۳۹۰). در تحقیقات بین‌المللی در زمینه تحلیل فضای سبز شهری، هیگز^۱ در مقاله‌ای در سال ۲۰۰۶، مزایای مکانیابی با استفاده از سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در ترکیب با سیستم اطلاعات جغرافیایی را مورد بحث قرار داده است (Higgs, 2006). در اروپا زوکا^۲ و همکاران (۲۰۰۸) پژوهشی را به منظور انتخاب مکان مناسب برای استقرار یک پارک محلی در ایالت برگامو ایتالیا با استفاده از تکنیک ارزیابی چند معیاره مکانی ارائه دادند (Zucca et al., 2008) -سانته- ریویرا^۳ و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقات خود با به‌کارگیری سیستم پشتیبانی براساس GIS، مکانیابی کاربری‌های اراضی را در ناحیه‌ی تراچای اسپانیا انجام دادند (SanteRiveira et al., 2008). همچنین میلوارد^۴ و سایرین^۵ (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان "مزایای یک پارک جنگلی شهری" بیان می‌دارند که تحلیل فضایی شهر با تأکید بر مکانیابی پارک جنگلی شهری، خدمات چشمگیری را برای شهرها فراهم می‌کند (Milward & Sabir, 2011).

تحقیقات متعددی در رابطه با مکانیابی فضای سبز شهری در اسناد و پایگاه‌های علمی داخلی و بین‌المللی موجود است. اگرچه پژوهش پیش رو نیز در راستای تحلیل فضای سبز شهری است اما با تأکید بر توجه آمایش سرزمین به تحلیل و مکانیابی بهینه فضای سبز

1. Higgs
2. Zucca
3. SanteRiveira
4. Milward
5. Sabir

مبانی نظری

مفاهیم و دیدگاه‌ها: اگر بُعد سومی را به گستره یا سطحی از زمین اضافه کنیم و سطحی را سه‌بعدی در نظر بگیریم، فضا معنی پیدا می‌کند. به صورت عام در فضای جغرافیایی آن نوع کاربری برای سکونت انسان قابل تصور است که با مرزهای طبیعی، قراردادی یا ساخته شده توسط او مشخص می‌شود (موسی کاظمی و شکویی، ۱۳۸۱: ۲۷). از دیدگاه گروهی از جغرافیدانان انسان‌گرا، مکان به‌عنوان بخشی از فضای جغرافیایی که از سوی فردی یا چیزی اشغال شده و در آن ارزش‌های حس شده تجلی می‌یابند تعریف می‌شود (جانستون، ۱۳۷۹: ۹). مکان یا فضا می‌تواند به صورت‌های مختلف تعریف شود، برای نمونه به عنوان یک واحد از فضا مانند یک شهر یا یک روستا و یا به عنوان بخش خاصی از فضا که به وسیله انسان اشغال شده باشد.

هر سیستمی در جهان سازمانی دارد و سازمان فضایی شهر، نظم حاصل از تبلور ذهنیت شهروندان در فضا و محیط زیست جمعی آن‌هاست. در واقع سازمان فضایی یا آمایش شهری را می‌توان نظم میان نقش عناصری دانست که شهر را به عنوان یک سیستم معرفی می‌کند (منصوری، ۱۳۸۶: ۵۱). در واقع هر مکان تجربیات و آموزه‌های خود را داشته و متمایز از مکان‌های دیگر است، لذا افتراق مکان‌ها به دلیل تمرکز ارزش‌ها، دیدگاه‌ها و تجربیات مختلف، امری قطعی تلقی می‌شود (شکویی، ۱۳۷۵: ۲۷۶). انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت، یکی از تصمیمات پایدارساز برای انجام یک طرح گسترده است که نیازمند تحقیق در آن مکان بوده و از آن‌جا که آمایش نیاز به داده‌های فراوانی دارد لذا حجم بزرگی از اطلاعات جزئی برای معرفی مکان‌های مختلف باید جمع‌آوری، ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند تا ارزیابی صحیحی از عواملی که ممکن است در انتخاب نهایی تأثیرگذار باشند صورت پذیرد؛ بنابراین آمایش فعالیتی است که قابلیت و توانایی‌های یک منطقه را از حیث وجود زمین مناسب و ارتباط آن با سایر کاربری‌ها و

پارامترهای دیگر جهت انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد.

کاربرد مکان‌یابی مناسب فضای سبز در آمایش شهری: به منظور شناخت فضاهای سبز شهری، گام نخست مرور تعاریف و گونه‌بندی‌های مختلف ارائه شده برای آن است. فضای سبز شهری به مجموعه پهنه‌های باز و سبزی گفته می‌شود که در داخل محیط‌های شهری با اهداف مشخص، برنامه‌ریزی و عملکردهای معینی بر عهده آن‌ها گزارده شده است (مطلبی، ۱۳۸۳: ۳۱). به بیان دیگر فضای سبز شهری بخشی از فضاهای وسیع یا محدود موجود در محدوده عملکردی شهر است که به منظور ایجاد تنوع و زیبایی، افزایش کیفیت زیستی، تأمین رفاه انسانی و ارائه خدمات ویژه به شهروندان انتخاب شده و با انواع پوشش گیاهی بومی و غیربومی، تحت نظارت و مدیریت انسان شهرنشین قرار دارد (ضرابی و تبریزی، ۱۳۸۵: ۱۶). بدین ترتیب بی‌تردید فضای سبز شهری را باید در زمره اساسی‌ترین عوامل پایداری حیات طبیعی و انسانی در شهرنشینی امروز به شمار آورد (اسماعیلی، ۱۳۸۱: ۱۱). به موازات افزایش مجتمع‌های زیستی و به ویژه با رشد علم و فن‌آوری، انسان به تدریج از قانونمندی‌های طبیعت فاصله گرفته و این موضوع در شهرهایی که دارای مشکل کنترل در توسعه فیزیکی بودند موجب بروز مشکل ناسازگاری کاربری اراضی شهری و توزیع فضایی نامناسب آن‌ها گشت (خواججه‌شاهکویی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۳). در چند دهه اخیر کاربری فضای سبز شهری همچون سایر کاربری‌ها در اهرم‌های اجرایی برنامه‌ریزی شهری، مورد توجه بوده و در مورد وضعیت گذشته و موجود کاربری فضای سبز در زمینه حفظ، نگهداری و گسترش فضای سبز سیاست‌هایی اتخاذ گردیده است اما امروزه با مسائلی همچون افزایش جمعیت، گسترش بی‌رویه شهرها و افزایش قیمت زمین با عدم موفقیت این طرح‌ها در حفظ فضاهای سبز شهری روبرو هستیم (سوزنچی، ۱۳۸۰: ۱۶).

توجه برنامه‌ریزان شهری به این نکته ضروری است

استمرار حیات شهری و تقویت سرمایه‌های اجتماعی را به دنبال دارد (راست‌بین و همکاران، ۱۳۹۱: ۴۲). از سویی سرمایه اجتماعی که مجموعه‌ای از هنجارهای موجود در سیستم‌های اجتماعی است و موجب افزایش سطح هماهنگی اعضای جامعه و کاهش هزینه‌های تبادلات و ارتباطات می‌گردد (فوکویاما، ۱۳۷۹: ۱۰۷) بالطبع ارتقاء این سرمایه وسیله‌ای برای افزایش پایداری شهری است و بالعکس نزول آن می‌تواند موجبات ناپایداری را برای ابعاد ساختاری شهر اعم از اقتصاد، اجتماع، نهادها، فضا و محیط زیست فراهم آورد (خوشفر و بارگاہی، ۱۳۹۲: ۳۱).

بدین ترتیب می‌توان عنوان نمود که تحلیل مناسب موقعیت فضای سبز شهری، نقش مهمی در حفظ و تعادل محیط زیست شهری، ارتقاء سرمایه اجتماعی، توسعه پایدار شهر و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۶: ۹۶؛ بهرام سلطانی، ۱۳۶۹: ۳۵ و ایمانی، ۱۳۷۳: ۲۹؛ احمدی، ۱۳۹۲: ۳). میرهن است که آمایش شهری، کارکرد فضا را متعادل می‌سازد و باعث نظم در ساختار فضایی شهر می‌شود (اطهری و ناجیان، ۱۳۸۵)؛ با این تفسیر، مسئله مهمی که البته سبب نگارش پژوهش پیش رو گردیده است، این است که مزایای مذکور در صورتی محقق می‌شود که آمایش فضای سبز شهری به صورت بهینه انجام پذیرد. آمایش بهینه فضای سبز فرآیندی است که مکان مناسب را در پهنه تعیین شده برای کاربری فضای سبز مشخص می‌کند (Hopkins, 1977: 13) و معیارهایی که در این نوع تحلیل می‌تواند در نظر گرفته شود شامل مرکزیت، سلسله مراتب و دسترسی می‌باشد (سعیدنیا، ۱۳۷۹: ۸۷). معیارهای مذکور در قالب یک مدل جغرافیایی می‌تواند آنچه که به‌عنوان هدف تحقیق در نظر گرفته شده است را برآورده سازد. علت انتخاب مدل این تحقیق آن است که فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، روشی منعطف، قوی و ساده است و جهت تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد مورد استفاده قرار می‌گیرد (Bertolini et al., 2006: 424) در تحلیل AHP پس از

که شهر نیاز به پویایی دارد، این نیاز لزوم برنامه‌ریزی در زمینه پایداری را برای آن ایجاب می‌کند (میرکتولی و بارگاہی، ۱۳۹۳: ۵۵). در واقع، پایداری شهری به معنای جذب، نگهداشت و توسعه منابع طبیعی و انسانی در شهرها است (بارگاہی، ۱۳۹۲: ۷) و توسعه فضای سبز شهری می‌تواند تأثیر انکارناپذیری در حفظ منابع داشته باشد که مهمترین بخش در ساختن شهر پویا و پایدار محسوب می‌گردد (نهرلی و رضایی، ۱۳۸۱: ۲۰). یکی از فضاهای بسیار مهم، با ارزش و آرامش‌بخش در شادکامی زندگی مردم شهرنشین معاصر، فضای سبز شهری است که رابطه انسان و عناصر طبیعی را برقرار می‌سازد. آمایش فضای سبز و ایجاد محیط‌های آرام در شهر موجب سلامت روحی و روانی افراد می‌شود و عامل مهمی در پایداری اجتماعی و عدالت فضایی شهرها محسوب می‌گردد (رضویان و بارگاہی، ۱۳۹۵: ۱۶۴). همچنین فضای سبز واقع در مکان مناسب شهر می‌تواند نقش مؤثری در برقراری کنش روانی مثبت در انسان‌ها داشته باشد و در زمینه ارضای انتظارات جامعه شهری مؤثر واقع گردد (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۱). از طرفی آمایش فضای سبز شهری نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر محیط شهری سهم زیادی در مطلوبیت فضا از نظر شهروندان دارد (صابری و همکاران، ۱۳۹۰: ۲).

توجه به مقوله فضای سبز شهرها زمانی مهم‌تر جلوه می‌کند که بدانیم این کاربری شهری به طور مستقیم با پایداری شهری مرتبط است. بُعد نوین پایداری شهری در شهرهای ناهمگن و ناپایدار امروزی، پایداری اجتماعی است که با نقش پارک در افزایش ضریب مشارکت‌پذیری شهروندان ارتباط متقابل دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۶: ۹۷). وجود قابلیت‌ها و کیفیت‌های محیطی برای درک و دریافت فضا و در نتیجه آن مکث و حضور افراد در فضاهای شهری، زمینه‌ساز دیدن و دیده شدن در سطوح پایین و در سطحی فراتر تعاملات و مراودات اجتماعی میشود. در واقع، تمرکز بر کیفیت‌های محیطی است که کارایی و سرزندگی فضاهای سبز شهری،

تعیین سطوح، مقایسه زوجی بین معیارها جهت تعیین ضریب اهمیت هر یک از آن‌ها نسبت به هدف انجام می‌شود و به هنگام تعیین ضریب اهمیت معیارها، تجزیه و تحلیل سازگاری قضاوت‌ها صورت می‌پذیرد (خورشیددوست و عادل، ۱۳۸۸: ۲۷).

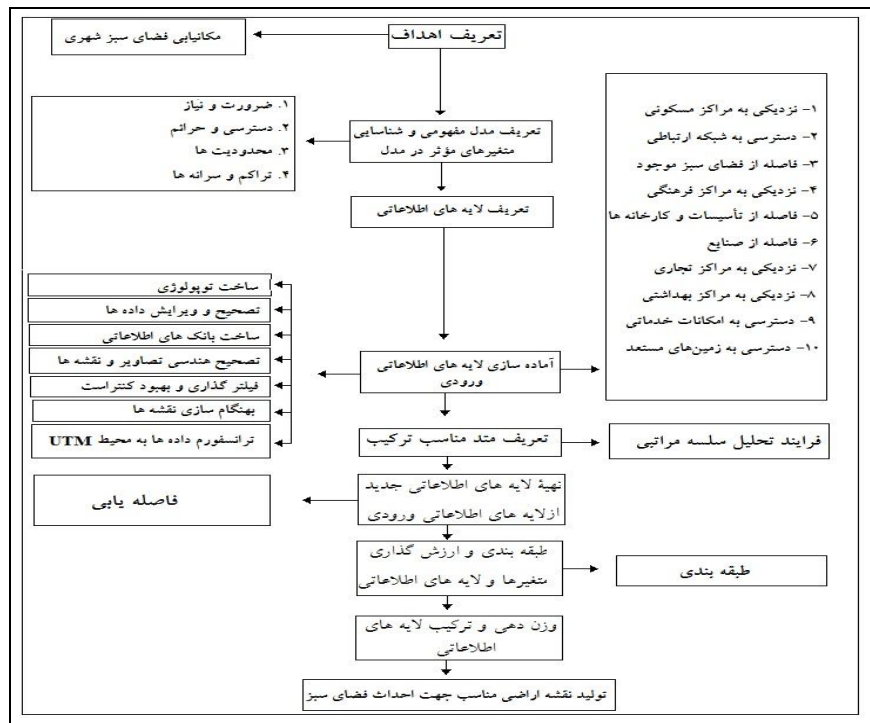
بررسی عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی فضای سبز: انتخاب شاخص‌ها و سنجه‌های مناسب به خصوص در امر مکانیابی بهینه برای انواع فعالیت‌ها در پهنه سرزمین به منظور ساماندهی ساختار فضای جغرافیایی، به ما این امکان را می‌دهد که مقایسه و انتخاب صحیحی بین گزینه‌ها یا آلترناتیوها به عمل بیاوریم (سرور، ۱۳۸۳: ۲۰). مسلماً هر چقدر شاخص‌های شناسایی شده با واقعیت موجود تطابق

بیشتری داشته باشد، نتایج مکان‌یابی رضایت‌بخش‌تر و مفیدتر خواهد بود. با این انگاشت، پس از تجزیه و تحلیل وضع موجود فضای سبز در سطح منطقه مورد مطالعه، به تشخیص شاخص‌ها و عوامل مؤثر در مکان‌گزینی فضای سبز شهر گرگان پرداخته شده است (جدول ۱). با عنایت به عوامل مندرج در جدول ۱، گفتنی است که دو فاکتور فاصله و زمان مهمترین مؤلفه‌های مکان‌یابی کاربری‌ها محسوب می‌شوند. همچنین این دو مؤلفه از مهمترین واحدهای اندازه‌گیری آسایش نیز هستند. با این حال، چگونگی دسترسی به خدمات شهری مورد نیاز ساکنان و دوری از کاربری‌های ناسازگار نیز از دیگر مؤلفه‌های آسایش تلقی می‌شوند.

جدول ۱: عوامل مؤثر در مکان‌گزینی فضای سبز شهر گرگان

عوامل سازگار	نزدیکی به مراکز مسکونی	عوامل ناسازگار	فاصله از فضای سبز موجود
	دسترسی به شبکه ارتباطی		فاصله از صنایع
	نزدیکی به مراکز تجاری		فاصله از تأسیسات و کارخانه‌ها
	نزدیکی به مراکز فرهنگی		
	نزدیکی به مراکز درمانی		
دسترسی به خدمات			

مأخذ: وارثی و همکاران، ۱۳۸۷



شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴)

تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها: برای تعیین ضریب اهمیت معیارها، روش‌های مختلفی وجود دارد که معمول‌ترین آن‌ها، مقایسه دو دویی است؛ در این روش معیارها، دوبه‌دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و درجه اهمیت هر یک از آن‌ها نسبت به دیگری مشخص می‌شود. در این پژوهش از روش استاندارد ارائه شده توسط ساعتی استفاده شده است؛ بدین صورت که برای هر مقایسه دودویی، مقداری بین ۱ تا ۹ داده می‌شود (Bowen, 1990: 135). معنی کلامی هر یک از مقادیر مذکور در جدول ۲ آمده است:

جهت تشریح شماتیک روند انجام پژوهش، مدل مفهومی به خوبی بیانگر ساز و کار این تحقیق می‌باشد (شکل ۱). در این مدل مفهومی پس از تعریف اهداف، پیش‌نیازهای ایجاد لایه‌های اطلاعاتی تبیین شده است. در ادامه این لایه‌ها با جزئیات بیشتر در دو بخش عوامل مؤثر در مکان‌گزینی و همچنین ایجاد لایه‌های مورد نیاز تفکیک می‌گردد. سپس با انتخاب متد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، لایه‌های اطلاعاتی جدید کشف و متغیرها طبقه‌بندی و وزن‌دهی شده و در نهایت نقشه نهایی تولید می‌گردد.

جدول ۲: مقادیر ماتریس مقایسه‌ای زوجی

ارزش	پارامتر
۱	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت یکسان دارد
۳	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت متوسطی دارد
۵	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت زیادی دارد
۷	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت نسبتاً زیادی دارد
۹	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت خیلی زیادی دارد
۲.۴.۶.۸	ارزش مابین

مأخذ: Sa'aty, 2008

گرگان ۳۰۲۶۳۴۹۱ مترمربع می‌باشد که ۷/۹۱ درصد از مساحت استان را داراست. جمعیت شهر گرگان ۳۴۳ هزار و ۹۷۷ نفر و تعداد خانوار آن ۹۰ هزار و ۱۵۳ نفر برآورد شده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰ و شهرداری گرگان، ۱۳۹۳).

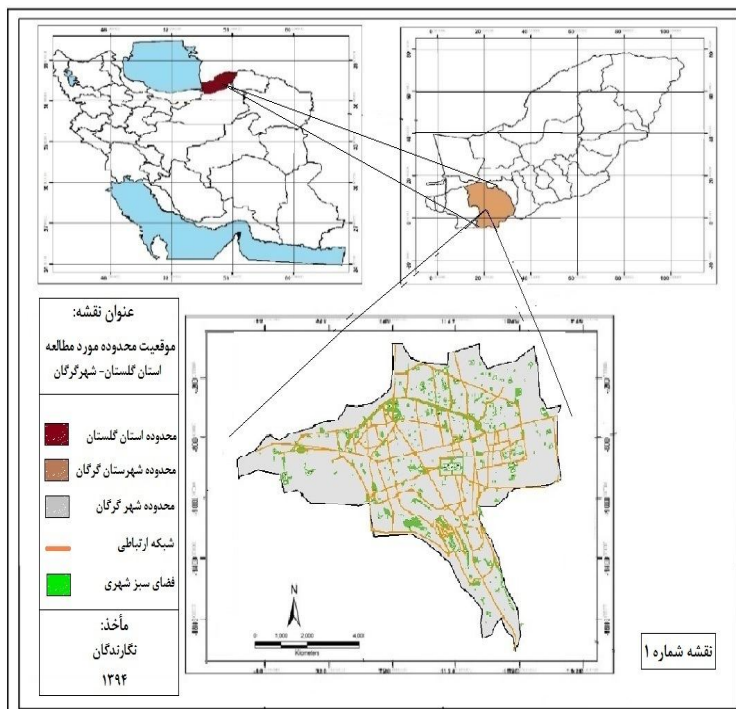
محدوده پژوهش

شهرستان گرگان بین ۵۴ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۴۵ دقیقه شرقی و ۳۶ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی در بخش جنوبی استان گلستان واقع شده است. ارتفاع این شهر ۳۶/۴۹ متر بالاتر از سطح آب‌های آزاد بوده و وسعت شهرستان

جدول ۳: وضعیت موجود کاربری فضای سبز شهر گرگان

میزان جمعیت (نفر)	مساحت شهر (متر مربع)	مساحت فضای سبز (متر مربع)	سرانه فضای سبز (متر مربع)
۳۴۳۹۷۷	۳۰۲۶۳۴۹۱	۱۷۸۵۵۴۶	۵/۹

مأخذ: سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر گرگان، ۱۳۹۴



یافته‌های تحقیق

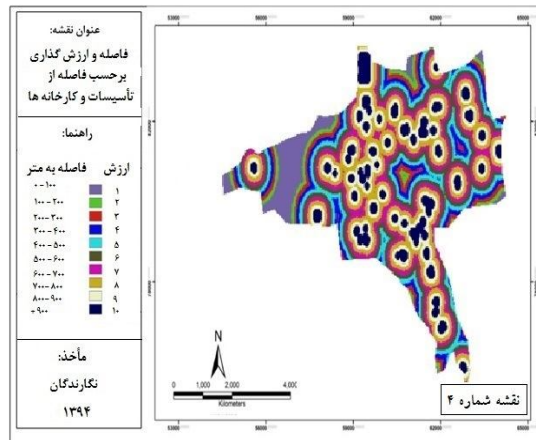
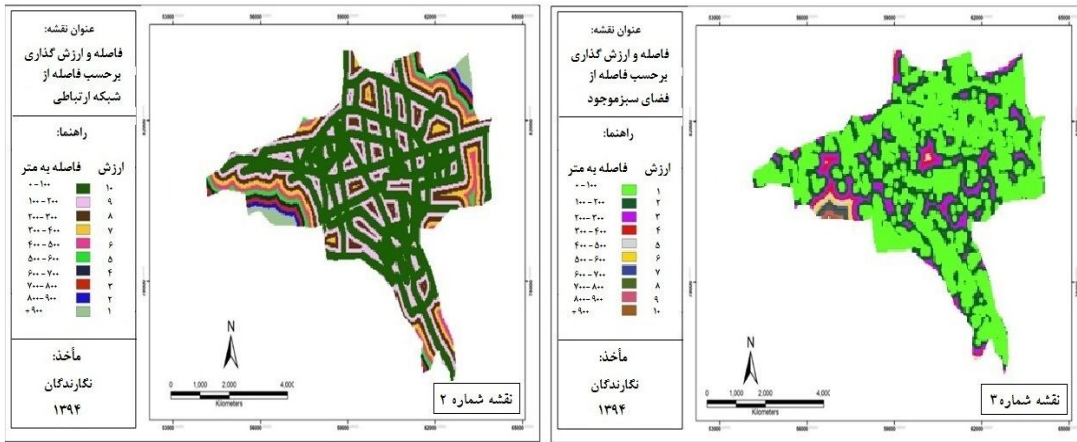
در این بررسی برای تمامی لایه‌ها با توجه به عامل فاصله و زمان، وزندهی صورت پذیرفته است. فواصل بر مبنای صد متری در نظر گرفته شده است. به این ترتیب لایه‌هایی که با فضای سبز سازگاری دارند، هر چقدر فاصله آن‌ها با این مراکز کمتر باشد وزن

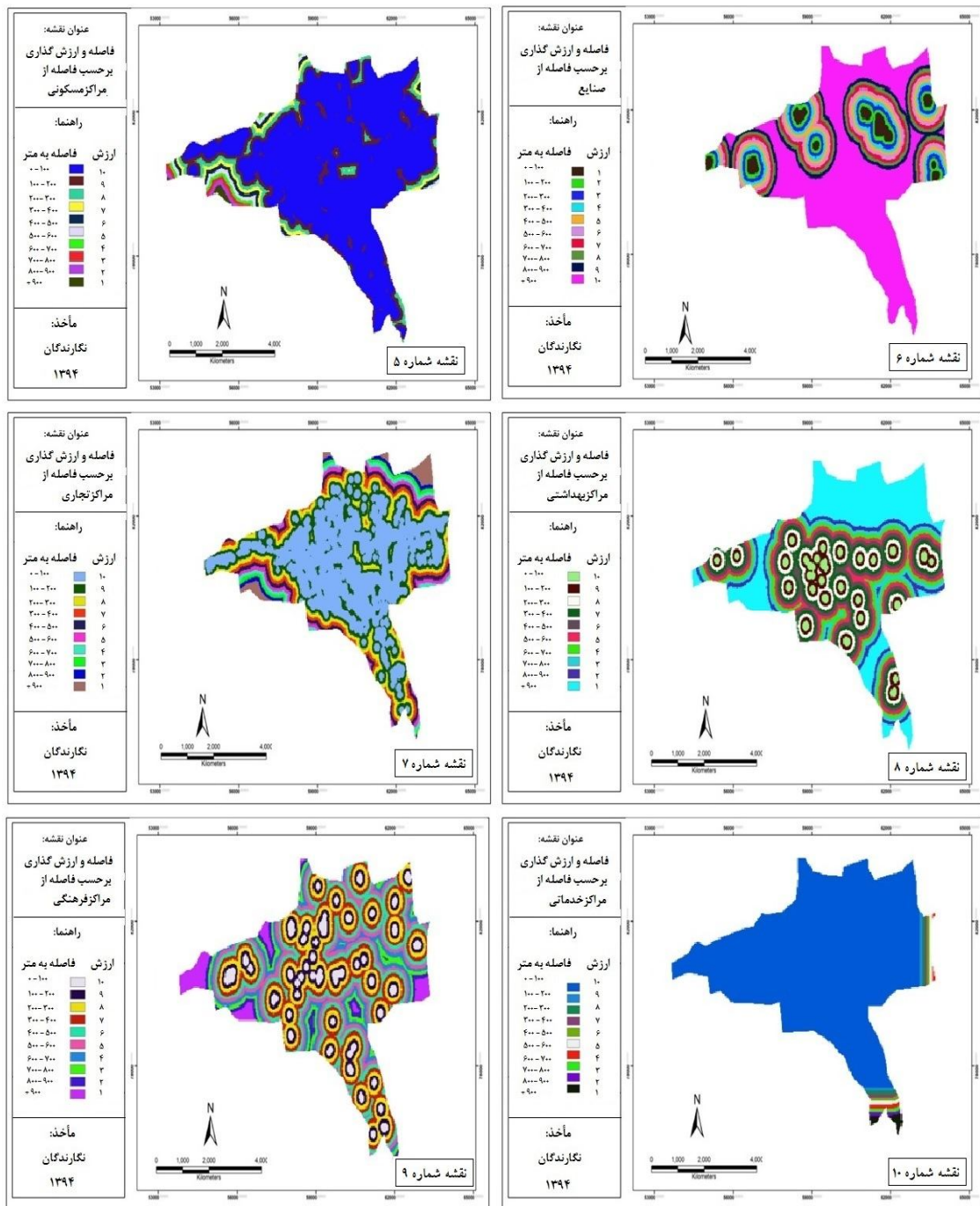
بیشتری گرفته و لایه‌هایی که با فضای سبز سازگاری ندارند، هر چقدر فاصله آن‌ها با این مراکز بیشتر باشد وزن بیشتری را دریافت کرده‌اند. جدول ۴ و نقشه‌های ۲ تا ۱۰ ارزش هر یک از لایه‌ها را در فواصل مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۴: ارزش‌گذاری لایه‌ها برحسب فاصله (متر)

فاصله (متر)	صنایع	تجاری	خدماتی	مسکونی	تأسیسات و کارخانه‌ها	جاده	بهداشتی	فرهنگی	فضای سبز موجود
۰-۱۰۰	۱	۱۰	۱۰	۱۰	۱	۱۰	۱۰	۱۰	۱
۱۰۰-۲۰۰	۲	۹	۹	۹	۲	۹	۹	۹	۲
۲۰۰-۳۰۰	۳	۸	۸	۸	۳	۸	۸	۸	۳
۳۰۰-۴۰۰	۴	۷	۷	۷	۴	۷	۷	۷	۴
۴۰۰-۵۰۰	۵	۶	۶	۶	۵	۶	۶	۶	۵
۵۰۰-۶۰۰	۶	۵	۵	۵	۶	۵	۵	۵	۶
۶۰۰-۷۰۰	۷	۴	۴	۴	۷	۴	۴	۴	۷
۷۰۰-۸۰۰	۸	۳	۳	۳	۸	۳	۳	۳	۸
۸۰۰-۹۰۰	۹	۲	۲	۲	۹	۲	۲	۲	۹
۹۰۰+	۱۰	۱	۱	۱	۱۰	۱	۱	۱	۱۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴





تجزیه و تحلیل

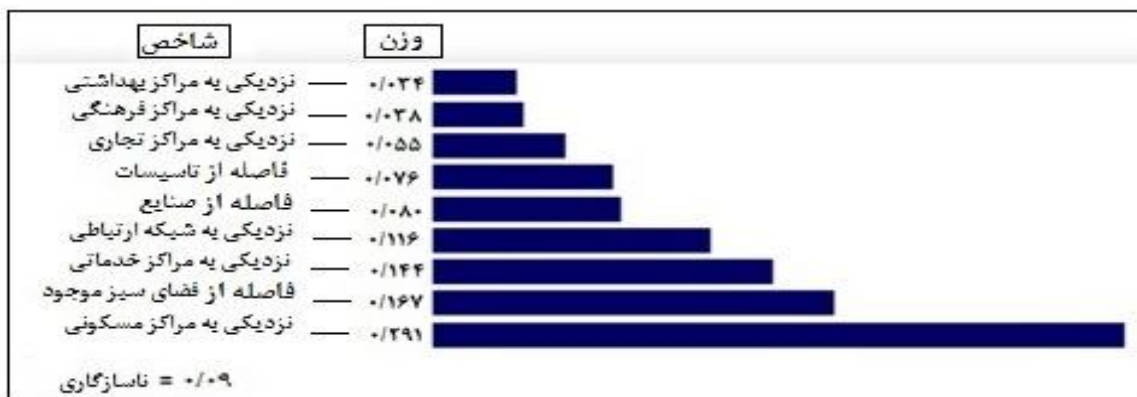
استانداردسازی لایه‌ها جهت تحلیل و شناسایی مکان بهینه برای ایجاد فضای سبز: برای انجام این روش ابتدا معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و

میزان اهمیت نسبی هر جفت بر اساس میزان ارزش و اهمیت آن‌ها در مکان‌یابی فضای سبز در یک ماتریس مرقوم می‌گردد. (جدول ۵)

جدول ۵: مقایسه زوجی لایه‌ها در Expert Choice

☆	بهداشتی	فرهنگی	تجاری	تاسیسات	صنایع	ارتباطی	خدماتی
بهداشتی		۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۶	۰/۳
فرهنگی			۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۳
تجاری				۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۳
تاسیسات					۰/۲	۰/۲	۰/۲
صنایع						۰/۳	۰/۳
ارتباطی							۰/۳
خدماتی							
پارک							
مسکونی							

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴



نمودار ۱: اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مکانیابی فضای سبز با محاسبه وزن نسبی در Expert Choice

(مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴)

شده است و مراحل انجام این روش به صورت زیر ارائه می‌گردد (عطائی، ۱۳۹۴: ۳۷):

(۱) جمع مقادیر هر یک از ستون‌های ماتریس مقایسه دوتایی.

(۲) تقسیم هر مؤلفه ماتریس بر مجموع ستون آن (ماتریس مقایسه دوتایی نرمال شده).

(۳) محاسبه میانگین مؤلفه‌ها در هر ردیف از ماتریس نرمال شده.

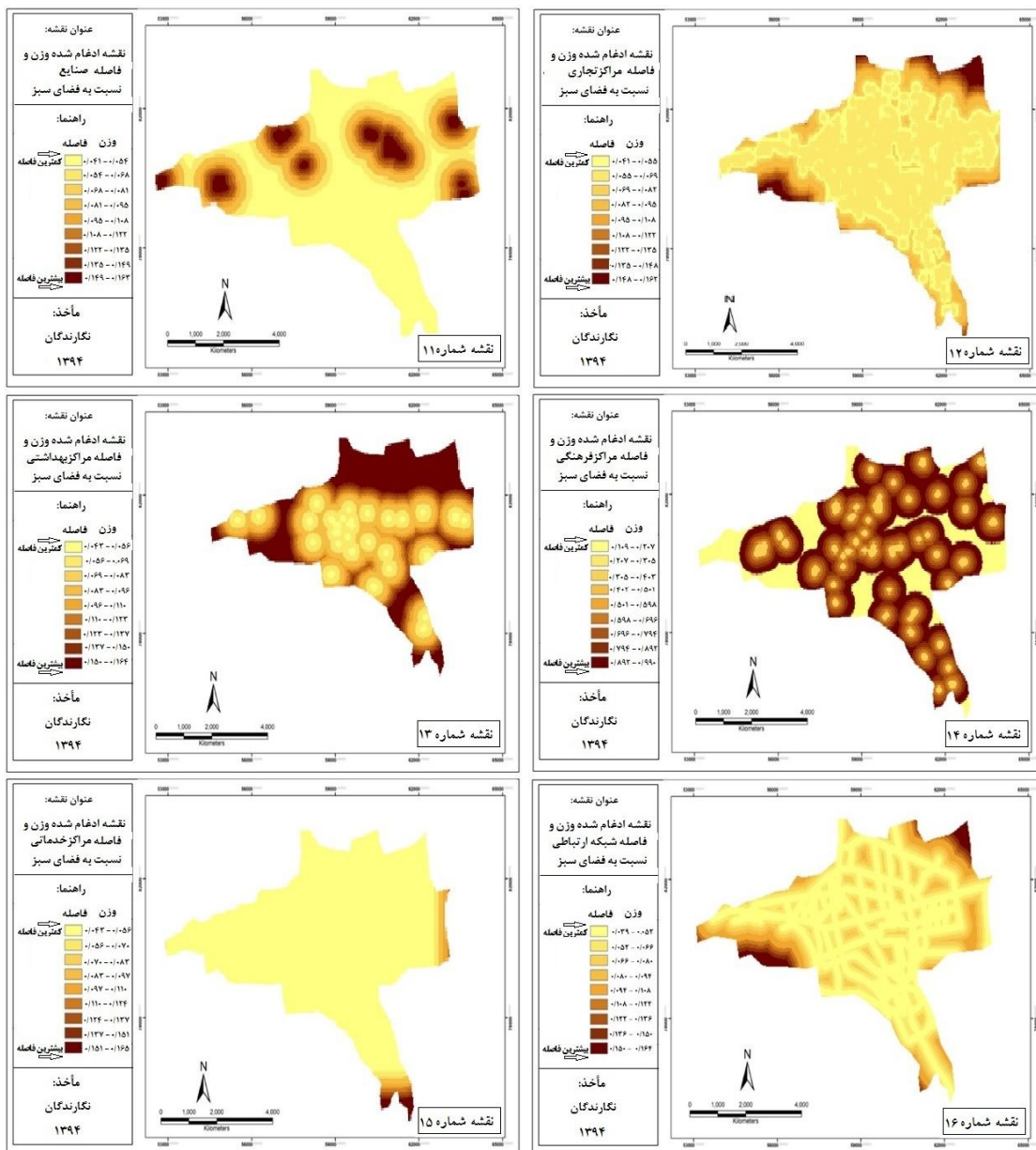
بر اساس مراحل فوق، عوامل مؤثر بر مکانیابی فضای سبز با محاسبه وزن نسبی در نرم‌افزار Expert Choice اولویت‌بندی شده است. (نمودار ۱)

مقایسه زوجی لایه‌ها در نرم‌افزار^۱ Expert Choice نشان می‌دهد نسبت (CR)^۲ برای داده‌های پژوهش حاضر کم‌تر از ۱/۰ به دست آمده که قابل قبول بودن نتیجه را اثبات می‌نماید.

محاسبه وزن نسبی: روش‌های مختلفی برای محاسبه وزن نسبی بر اساس ماتریس مقایسه زوجی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها روش حداقل مربعات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، روش بردار ویژه و روش‌های تقریبی می‌باشند. در این پروژه از روش میانگین حسابی که زیرمجموعه روش‌های تقریبی می‌باشد استفاده

۱- نرم افزاری برای انجام عملیات ریاضی روش تصمیم‌گیری سلسله مراتبی (AHP)

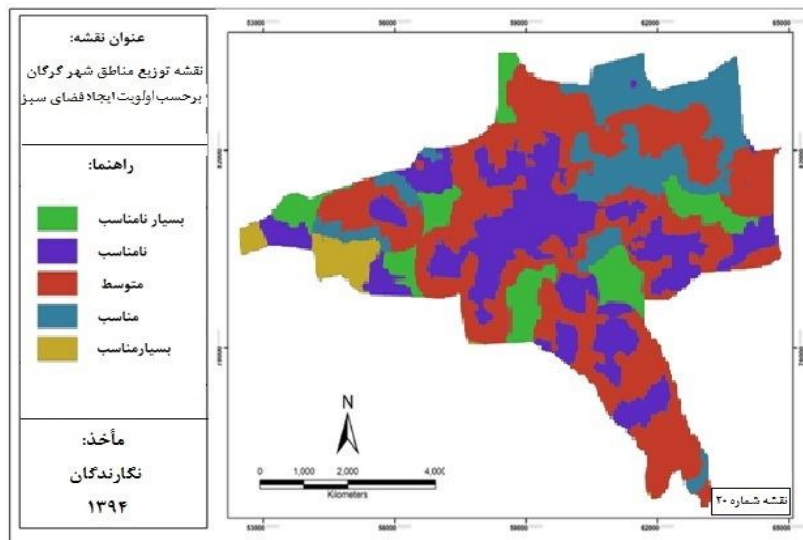
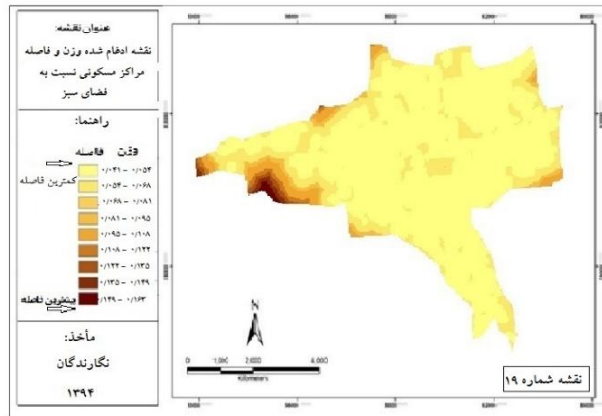
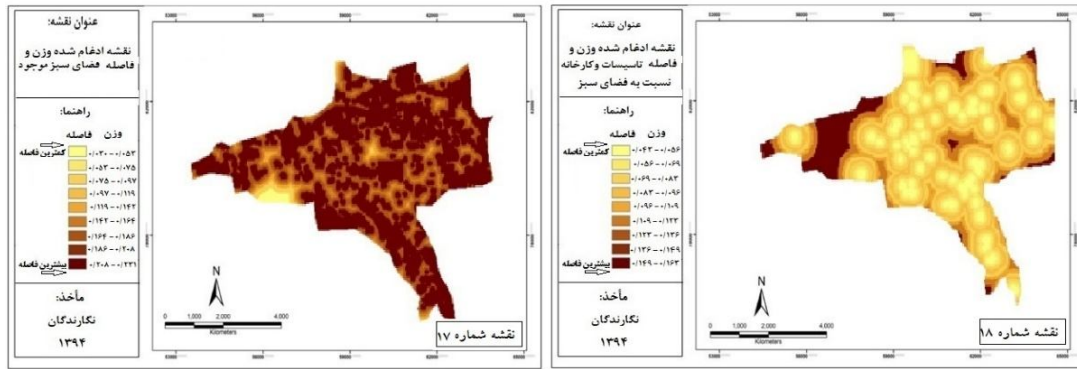
۲- نسبت توافق



نقشه‌های ادغام شده وزن و فاصله عوامل مؤثر موجود نسبت به فضای سبز مورد هدف تحقیق استخراج گردید (نقشه‌های ۱۱ تا ۱۹):

پس از محاسبه‌ی وزن نسبی، نقشه‌های ۲ تا ۱۰ را در ^۱Spatial Analyst از رستر^۲ به وکتور^۳ تبدیل کرده، سپس با ^۴Dissolve نمودن لایه‌ها و وارد کردن وزن زیرمعیارها و در انتها تبدیل دوباره وکتور به رستر،

- ۱- تجزیه و تحلیل فضایی
- ۲- نقشه با فرمت خطی
- ۳- نقشه با فرمت برداری
- ۴- تحلیل داده‌ها در Spatial Analyst



اولویت بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب صورت پذیرفت. مناطقی که بسیار مناسب و مناسب بوده‌اند برای احداث فضای سبز انتخاب و با نقشه کاربری اراضی شهر گرگان مقایسه گردید که مشخص شد فضاهای بسیار مناسب در غرب گرگان یعنی از میدان بسیج به سمت مازندران و زمین‌های مناسب یعنی از میدان معلم تا میدان پایانه

در نهایت با ضرب وزن‌های به‌دست‌آمده در لایه‌های مؤثر مکان‌یابی و ادغام لایه‌های وزن‌دار در Raster Calculator^۱ مکان‌های اولویت‌دار برای ایجاد فضای سبز شناسایی شدند و مکانیابی نهایی برای احداث فضای سبز جدید در چهار گروه مناطق با

۱- ابزار تحلیل گر نقشه‌های رستری در نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی.

در شمال شرق، در مجاورت شهرک‌های فرهنگیان و ویلاشهر است (نقشه ۲۰).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

ساز و کار این پژوهش بدین ترتیب ارائه شد که پس از تبیین مبانی نظری، ابتدا معیارهای مکانیابی فضای سبز در شهر گرگان تعیین شدند؛ سپس برای تمامی لایه‌ها با توجه به عامل فاصله و زمان، وزن‌دهی صورت پذیرفت. فواصل بر مبنای صد متر به صد متر در نظر گرفته شد و به این ترتیب لایه‌هایی که با فضای سبز سازگاری دارند، هر قدر فاصله آن‌ها با این مراکز کمتر باشد وزن بیشتری گرفته‌اند و لایه‌هایی که با پارک‌ها و فضای سبز سازگاری ندارند، هر قدر فاصله آن‌ها با این مراکز بیشتر باشد وزن بیشتری را دریافت کرده‌اند. در ادامه با روی هم‌گذاری لایه‌ها طبقه‌بندی مکان‌های موجود در سطح شهر برای احداث فضای سبز به صورت طبقات بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب صورت پذیرفت. در این اثنا مناطقی که در طبقات بسیار مناسب و مناسب بوده‌اند (غرب و شرق گرگان) برای ایجاد فضای سبز انتخاب و با نقشه کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه مقایسه گردید که مشخص شد زمین‌های بسیار مناسب در غرب گرگان یعنی از میدان بسیج به سمت ساری برای ایجاد فضای سبز مطلوب بوده و همچنین مناطق مناسب یعنی از میدان معلم تا میدان پایانه در سمت شرق، در نزدیکی شهرک‌ها از جمله شهرک فرهنگیان و ویلاشهر تشخیص داده شده است. نقشه کاربری اراضی نشان می‌دهد که پیرامون مناطق مسکونی محدوده‌هایی که مناسب ایجاد فضای سبز است، زمین‌های بایر وجود داشته و می‌توان به علت فقدان

پارک برای خانواده‌ها در این مکان‌ها فضای سبز جدید احداث کرد. تفاوت محسوس این پژوهش با سایر تحقیقات مشابه را می‌توان در مبانی علمی این تحقیق راجع به درک لزوم ایجاد مکان بهینه جهت احداث فضای سبز شهری و انتخاب سکونتگاهی از خطه‌ی شمال ایران به عنوان محدوده مورد مطالعه دانست که علی‌رغم وجود و وفور فضای سبز طبیعی در این محدوده این تحقیق ثابت نمود که به نظر می‌رسد مکانیابی مناسبی در زمینه برنامه‌ریزی فضای سبز شهر گرگان صورت پذیرفته است؛ محققان این پژوهش علاوه بر صحت گذاشتن بر این فرضیه با استفاده از تکنیک AHP در GIS آلترناتیوی پیشنهاد نمودند که مکانیابی بهینه فضای سبز محدوده مورد مطالعه را با توجه به معیارهای توسعه پایدار و مفهوم عدالت اجتماعی ممکن می‌سازد؛ همچنین علی‌رغم محیط پیرامون شهر گرگان که مملو از فضای سبز جنگلی است با این حال نباید از نقش تفرجگاهی، اجتماعی و اثرات سیما و منظر عرصه‌های فضای سبز در درون بافت این شهر غافل شد؛ این تحقیق با به کارگیری تحلیل منطقی فضا و تشخیص و تعیین بستر مناسب فضای سبز، جهت گسترش و تقویت دامنه‌های توسعه پایدار و سرمایه اجتماعی برای شهروندان ساکن در مناطقی که از لحاظ دسترسی به فضای سبز در مضیقه هستند صورت پذیرفت. در انتها بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته، پیشنهاد می‌گردد مدیران و برنامه‌ریزان شهری با بهره‌گیری از ابعاد و شاخص‌های این پژوهش و با شناسایی مکان‌های مناسب و تخصیص آن‌ها به فضاهای سبز تا حدودی از مشکلات موجود به‌خصوص معضلات زیست‌محیطی و اجتماعی شهری کشور بکاهند.

منابع

- ۱- احمدی مسعود، نسترن. شهرام صمدی‌خادم و عبدالله درگاهی. ۱۳۹۲. بررسی اهمیت فضای سبز در کنترل و کاهش آلودگی هوای شهری. سومین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست، دانشگاه تهران.
 - ۲- اطهری، احسان. احمد ناجیان. ۱۳۸۵. کاربرد مدل تحلیل مناسب محیطی در مکان‌یابی پارک‌های
- محل‌های با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). فصلنامه سبزینه شرق، دوره ۵، شماره ۸، شماره پیاپی ۱۳، صص ۳۷-۳۱.
- ۳- اسماعیلی، اکبر. ۱۳۸۱. بررسی و ارزیابی کاربری فضای سبز از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شهرسازی. استاد راهنما: دکتر علی عسگری. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر، گروه شهرسازی.

- ۴- ایمانی، محمدرضا. ۱۳۷۳. جنگل کاری ضرورت اجتناب ناپذیر محیط زیست. سالنامه فضای سبز، شماره ۷، صص ۲۸-۳۱.
- ۵- بارگاہی، رضا. ۱۳۹۲. تحلیلی بر پایداری شهرهای جدید، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری. استاد راهنما: دکتر علی اکبر نجفی کانی. دانشگاه گلستان، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا.
- ۶- بهرام سلطانی، کامبیز. ۱۳۶۹. اثرات فضای سبز بر بیوکلیمای شهر. فصلنامه محیط زیست، شماره ۱، صص ۲۵-۳۵.
- ۷- پورا احمد، احمد. محمد اکبریور و سمانه ستوده. ۱۳۸۸. مدیریت فضای سبز شهری. نشریه پژوهش های جغرافیای انسانی (پژوهش های جغرافیایی)، دوره ۴۱، شماره ۶۹، صص ۲۹-۵۰.
- ۸- جانستون، رونالد. ۱۳۸۰. مسئله جا و مکان جغرافیایی. ترجمه جلال تبریزی، انتشارات وزارت امور خارجه، تهران.
- ۹- خواجه شاهکویی، علیرضا. غلامرضا خوشفر و رضا بارگاہی و شهاب کرمی. ۱۳۹۲. مکانیابی جهت توسعه آبی شهر با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP). کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۰- خورشید دوست، علی محمد. زهرا عادل. ۱۳۸۸. استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP برای یافتن مکان بهینه دفن زباله. فصلنامه محیط شناسی، دوره ۳۵، شماره ۵۰، صص ۲۷-۳۲.
- ۱۱- خوشفر، غلامرضا. رضا بارگاہی. ۱۳۹۲. سرمایه اجتماعی و پایداری شهری، مطالعه موردی: شهر گرگان. فصلنامه مطالعات شهری، دوره ۲، شماره ۸، صص ۴۶-۳۱.
- ۱۲- راست بین، ساجد. یاسر جعفری و یاسمن دارم و امیرمحمد معززی مهر. ۱۳۹۱. رابطه همبستگی بین کیفیت های محیطی و تداوم حیات شهری در عرصه های عمومی. فصلنامه باغ نظر، دوره نهم، شماره ۲۱، صفحه ۳۵-۴۶.
- ۱۳- رضویان، محمدتقی. رضا بارگاہی. ۱۳۹۵. سیاست های زمین و مسکن در جهان، برنامه اسکان بشر سازمان ملل (UN-HABITAT). جلد دوم، چاپ اول، نشر دانشجو، تهران.
- ۱۴- زیاری، کرامت اله. مجید شادمان رودپشتی و سیروس حسن پور و ابوالفضل مصطفایی. ۱۳۹۲. مکان یابی عرصه های مناسب فضای شهری با استفاده از AHP و
- فازی در محیط GIS. فصلنامه فضای جغرافیایی، دوره ۱۳، شماره ۴۳، صص ۳۸-۱۹.
- ۱۵- سرور، رحیم. ۱۳۸۳. استفاده از روش AHP در مکانیابی جغرافیایی. پژوهش های جغرافیایی، دوره ۳۶، شماره ۴۹، صص ۳۷-۱۸.
- ۱۶- سعیدنیا، احمد. ۱۳۷۹. فضای سبز شهری. کتاب سبز شهرداری. انتشارات سازمان شهرداری ها، جلد ۹.
- ۱۷- سوزنجی، کیانوش. ۱۳۸۰. فضای سبز شهری. انتشارات دفتر معاونت هماهنگی امور عمرانی وزارت کشور، تهران.
- ۱۸- شکویی، حسین. ۱۳۹۲. جغرافیای اجتماعی شهرها، انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ هشتم.
- ۱۹- صابری، عظیم. ابوالفضل قنبری و مریم حسین زاده. ۱۳۹۰. مکانیابی پارک و فضای سبز شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به روش ارزیابی چند معیاری AHP. همایش ملی ژئوماتیک، تهران.
- ۲۰- ضرابی، اصغر و نازنین تبریزی. ۱۳۸۵. برنامه ریزی بهینه فضای سبز شهری، فصلنامه سبزینه شرق، شماره ۲۲، تهران.
- ۲۱- شهرداری گرگان. ۱۳۹۲. طرح جامع شهر گرگان. معاونت شهرسازی.
- ۲۲- عطائی، محمد. ۱۳۹۴. تصمیم گیری چند معیاره. انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ دوم.
- ۲۳- فوکویاما، فرانسیس. ۱۳۸۵. پایان نظم، ترجمه غلامعباس توسلی. انتشارات حکایت قلم نوین، چاپ دوم، تهران.
- ۲۴- مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارک ها و فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. تهران.
- ۲۵- محمدی، جمال. مصطفی محمدی ده چشمه و منصور ابافت. ۱۳۸۶. ارزیابی کیفی نقش فضای سبز شهری و بهینه سازی استفاده شهروندان از آن در شهر کرد. محیط شناسی، دوره ۳۳، شماره ۴۴، صص ۱۰۴-۹۵.
- ۲۶- محمدی، جمال. حسین پورقیومی و یاسر زارعی. ۱۳۹۱. تحلیل فضایی پارک های شهری شهر نورآباد با استفاده از GIS. فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دوره ۲۳، پاییز ۱۳۹۱، شماره ۳، صص ۱۹۲-۱۷۷.
- ۲۷- مرکز آمار ایران. ۱۳۹۰. سالنامه آماری استان گلستان، پایگاه ملی آمار ایران.
- ۲۸- مطلبی، محمد. ۱۳۸۳. نقدی بر پروژه پارک بانوان. ماهنامه پیام سبز، انجمن مهندسی فضای سبز ایران، شماره ۳۶.

- of Applied Mathematical Modelling, 34(7): 1689-1709.
39. Girardet, Herbert. 1992. The GAIA Atlas of Cities: New Directions for Sustainable Urban Living. Anchor Books, New York.
40. Higgs, Gary. 2006. Integrating Multi-Criteria Techniques with GIS in Waste Facility Location to Enhance Public Participation. *Journal of Waste Management & Research*, 24: 105-117.
41. Hopkins, Lewis D. 1977. Methods for Generating Land Suitability Maps: A Comparative Evaluation. *The Ecological Design and Planning Reader, Journal for American Institute of Planners*, 34(1): 348-367.
42. Manlun, Yang. 2003. Suitability Analysis of Urban Green Space System Based on GIS. *International Institute for Geo-Information Science, Enschede, Netherland*.
43. Millward, Andrew. Senna Sabir. 2011. Benefits of a Forested Urban Park: What Is the Value of Allan Gardens to the City of Toronto, Canada? *Journal of Department of Geography, Ryerson University, Toronto, Canada*, pp.177-188.
44. Sa'aty, Thomas L. 1980. *The Analytical Hierarchy Process*. Mc-Graw Hill, pp. 58-72, New York.
45. Sante Riveira, Ines. Rafael C Maseda and David Miranda-Barros. 2008. GIS Based Planning Support System for Rural Land-Use Allocation. *Land Laboratory, Department of Agricultural and Forestry Engineering, University of Santiago de Compostela, Spain*.
46. Zucca, Antonella. Ali M Sharifi and Andrea G Febbri. 2008. Application of Spatial Multi-Criteria Analysis to Site Selection for a Local Park: A Case Study in the Bergamo Province. *Journal of Environmental Management, Italy*, 88: 752-769.
- ۲۹- منصورى، سيد امير. ۱۳۸۶. دو دوره سازمان فضايى در ايران. فصلنامه باغ نظر، دوره ۴، شماره ۷، صص ۴۹-۶۰.
- ۳۰- موحد، على. عاطفه احمدى و على شجاعيان. ۱۳۹۰. ارائه الگوى بهينه مكان يابى فضاي سبز شهرى با استفاده از GIS و روش AHP، مطالعه موردى: منطقه ۷ شهردارى اهواز. فصلنامه آمایش محیط، دوره ۴، شماره ۱۵، صص ۱۶۲-۱۴۷.
- ۳۱- موسى كاظمى، سيد مهدى. حسين شكوبى. ۱۳۸۱. سنجش پايدارى اجتماعى توسعه شهر قم. مجله پژوهش جغرافيايى. دوره ۳۴، شماره ۴۳، صص ۲۷-۴۱.
- ۳۲- ميركتولى، جعفر. رضا بارگاهى و زهرا عقيلى. ۱۳۹۳. تبیین ابعاد استفاده از هندسه فرکتال در تحلیل های جغرافیا و برنامه ریزی شهرى، فصلنامه آمایش جغرافيايى فضا، سال چهارم، صص ۵۵-۸۲.
- ۳۳- نهرلى، داوود. سحر رضايى. ۱۳۸۱. بررسى ظرفيت بُرد تفرجگاهى. فصلنامه محیط شناسى، شماره ۲۹، صص ۱۰۱-۱۱۲.
- ۳۴- وارثى، حمیدرضا. جمال محمدى و احمد شاهيوندى. ۱۳۸۷. مکان يابى فضاي سبز شهرى با استفاده از سيستم اطلاعات جغرافيايى. فصلنامه جغرافيا و توسعه ناحيه اى، دوره ۶، شماره ۱۰، صص ۱۰۳-۸۳.
35. Bertolini, Massimo. Marcello Braglia and Gionata Carmignani. 2006, Application of the AHP Methodology in Making a Proposal for a Public Work Contract. *International Journal of Project Management, Parma, Italy*, 24(5): 422-430.
36. Bowen, William M. 1990. Subjective Judgements and Data Envelopment Analysis in Site Selection. *Environment and Urban Systems*. 14(2): 133-144.
37. Chiesura, Anna. 2003. The Role of Urban Park for the Sustainable City. *Department of Leisure, Tourism and Environment. Wageningen University General Foulkseweg 13, Wageningen 6703 BJ, Netherlands*.
38. Farahani, Reza. Seifi, Maryam. Asgari, Nasrin. 2010. Multiple Criteria Facility Location Problems: A Survey, *Journal*