

## بررسی چیدمان مکانی پارک‌های شهری و ارائه الگوی بهینه آن با استفاده از مدل VIKOR. مطالعه موردی: پارک‌های منطقه‌ای شهر اردبیل

عطا غفاری گیلانده<sup>۱\*</sup>، ساسان نیکفال مغانلو<sup>۲</sup>، منصور مصطفی پور<sup>۳</sup>،

رضا هاشمی معصوم آباد<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>عضو هیات علمی گروه جغرافیا و برنامه ریزی دانشگاه محقق اردبیلی

<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری - گرایش برنامه ریزی مسکن

<sup>۳</sup>کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری

<sup>۴</sup>دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۹

### چکیده

با افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی انسان‌ها به تدریج از طبیعت دور شده‌اند. تراکم بیش از حد جمعیت، دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط‌های انسان‌ساخت، نیازهای محیط‌زیستی، جسمی و روحی انسان را بیشتر بروز داده است. از طرف دیگر تمرکز بیش از حد فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در شهرهای بزرگ باعث هجوم جمعیت به شهرها شده و به دنبال آن نیاز به فضاهای تنفسی شهری را هرچه بیشتر ملموس ساخته است. شهر اردبیل نیز طی دهه‌های اخیر رشد فزاینده فیزیکی را در اثر هجوم بی‌سابقه مهاجرین روستا-شهری تجربه کرده است. از این رو در این پژوهش، با استفاده از توانمندی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) به بررسی وضع موجود تخصیص پارک و فضای سبز در شهر اردبیل مبادرت شده است. روش پژوهش با توجه به هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت و روش، توصیفی - تحلیلی است. معیارهای مورد بررسی در ۹ مؤلفه جهت چیدمان مکانی فضای پارک‌های شهری - منطقه‌ای گروه‌بندی شده است. برای وزن‌دهی معیارهای مورد استفاده از تکنیک‌های CRITIC و مقایسه زوجی و نیز برای اولویت‌بندی تناسب اراضی به منظور استقرار پارک و فضای سبز از مدل VIKOR در محیط نرم‌افزاری IDRISI SELVA استفاده شده است. در ادامه برای ارائه الگوی مناسب جهت چیدمان مکانی این کاربری‌ها از روش تصمیم‌گیری چند معیاره VIKOR استفاده شد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که پارک‌های شهری - منطقه‌ای در قسمت شرق منطقه ۱، جنوب غربی منطقه ۳ و شمال منطقه ۴ به لحاظ دسترسی به پارک با کمبود مواجه است. استفاده از نقشه خروجی حاصل از مدل VIKOR مکان‌های مناسب جهت احداث پارک جدید مشخص شده است و با استفاده از نقشه‌ی وضع موجود فضای سبز و نقشه‌ی خروجی حاصل از روش VIKOR الگوی بهینه جهت احداث پارک شهری - منطقه‌ای پیشنهاد شده است.

**واژه‌های کلیدی:** پارک‌های شهری - منطقه‌ای، چیدمان مکانی، تصمیم‌گیری چند معیاره، VIKOR

## مقدمه

گسترش روزافزون شهرها در کلیه کشورهای جهان و از جمله در ایران، از پیامدهای غیرقابل اجتناب عصر دانش و فناوری به شمار می‌رود. رشد و توسعه شهرنشینی با گسترش کالبدی شهرها رابطه مستقیم داشته و دوری از طبیعت و قطع رابطه انسان با محیط زیست طبیعی را موجب می‌شود (محرمانژاد و بهمن پور، ۱۳۸۸: ۵۲۴). افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی، موجب تبدیل فضاهای سبز شهری به سطوح بتنی خشن و نفوذناپذیر شده و انسان‌ها را به تدریج از طبیعت دور ساخته است؛ همچنین تراکم بیش از حد جمعیت و دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط‌های انسان ساخت نیز نیازهای محیط‌زیستی، جسمی و روحی شهروندان را بیش از پیش بروز داده است (حیدری بخشی، ۱۳۸۷: ۱۰). از طرف دیگر تمرکز بیش از حد فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی در شهرهای بزرگ باعث هجوم جمعیت به این شهرها شده است و به دنبال آن نیاز به فضاهای تنفسی شهری را هر چه ملموس‌تر می‌کند (رزمی، ۱۳۸۴: ۱۶). کارشناسان فضای سبز، طرح جامع را به منظور ایجاد فضای سبز شهری، از ملزومات هر شهر عنوان می‌کنند و ابراز می‌دارند که همه شهرها به ویژه شهرهای نوساز و یا در حال گسترش باید به این مسئله توجه جدی داشته باشند؛ زیرا همین روند ساخت و ساز بی‌رویه و بدون توجه به ضرورت فضای سبز که بسازفروش‌ها و سودجویان در پیش گرفته‌اند، شهرها را به تدریج به شکل خوابگاه عمومی در خواهند آورد (خوش‌نمک، ۱۳۸۱، ص. ۱۰۹). منظور از فضای سبز شهری، در واقع نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش گیاهی انسان ساخت می‌باشند که دارای هم بازدهی اجتماعی و هم بازدهی محیطی است (Chace and Wlash, ۲۰۰۶). فضای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی در برگیرنده بخشی از سیمای شهری است که از انواع پوشش گیاهی تشکیل شده است و به عنوان یک عامل زنده حیاتی در کنار کالبد

بی‌جان شهر، تعیین‌کننده ساخت شکل شهر است (۲۲: Naghavi et al., ۲۰۰۶)؛ بنابراین مکان‌یابی صحیح و درست پارک‌ها و فضاهای سبز به عنوان یک نیاز زیستی جوامع برای ارتقای کیفی سطح زندگی انسان و به عنوان عامل اصلی در ایجاد تعادل مطلوب در محیط‌زیست شهری می‌بایست در برنامه‌های توسعه شهری از اولویت ویژه‌ای برخوردار باشد (مهندسین مشاور امکو، ۱۳۸۵: ۵). یکی از مشکلات فضای سبز در شهر اردبیل توزیع غیرعادلانه و نامناسب پارک‌ها در این شهر است. بدین معنی که در شهر اردبیل توزیع فضای سبز به صورت نامساوی و نامتوازن بوده است. در حال حاضر سرانه فضای سبز شهری موجود در اردبیل ۵/۱ مترمربع به ازای هر نفر است (مهندسین مشاور طرح و کاوش، ۱۳۹۰: ۱۲۳). در این پژوهش سعی شده است با انتخاب کاربری فضای سبز شهری - منطقه‌ای به عنوان نمونه مورد بررسی از اقسام کاربری‌های فضای سبز شهری (جدول ۱) به تحلیل و بررسی توزیع مکانی - فضایی این کاربری در سطح شهر اردبیل پرداخته شود. هدف کلی این پژوهش، تحلیلی برچیدمان مکانی فضای سبز شهری (پارک‌های شهری - منطقه‌ای) و ارائه الگوی بهینه در این رابطه است؛ که با استفاده تلفیقی از قابلیت‌های GIS و تکنیک VIKOR به عنوان یکی از روش‌های برجسته مطرح در تصمیم‌گیری چند معیاری<sup>۱</sup> (MCDM) انجام شده است. بر همین اساس پاسخ به سؤال‌های زیر شاکله اصلی روش‌شناسی تحقیق را تشکیل می‌دهد:

۱. آیا چیدمان مکانی فضای سبز و پارک‌های شهری در سطح شهر اردبیل از الگوی مناسب برخوردار است؟
۲. چگونه می‌توان با تلفیق قابلیت‌های GIS و تحلیل چند معیاری، یک الگوی بهینه را در چیدمان مکانی فضای سبز شهری (پارک‌های شهری - منطقه‌ای) در سطح شهر اردبیل ارائه داد؟

جدول ۱: طبقه‌بندی پارک‌های شهری و شعاع عملکرد آن‌ها

نوع پارک	مساحت	شعاع عملکرد
همسایگی	کمتر از ۰/۵ هکتار	۲۰۰ متر
محل‌های	۱ - ۲ هکتار	۴۰۰ - ۶۰۰ متر
ناحیه‌ای	۲ - ۴ هکتار	۸۰۰ - ۱۲۰۰ متر
منطقه‌ای	۴ - ۱۰ هکتار	۱۵۰۰ - ۲۵۰۰ متر
شهری-منطقه‌ای	بیش از ۱۰ هکتار	۲۵ تا ۳۰ دقیقه رانندگی

(منبع: مجنونیان، ۱۳۷۴: ۷۲؛ پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۴۱-۴۳)

ساخت شکل شهر است (نقوی، ۱۳۸۵: ۲۲). در کشور ما نیز برنامه‌ریزی و مکان‌یابی صحیح فضای سبز شهری به‌عنوان یکی از عناصر و کاربری‌های مهم زیست‌محیطی، می‌تواند تا حد زیادی این محیط انسان‌ساخت را به‌عنوان یک جامعه انسانی مطلوب معنی‌دار کرده و با کاهش آثار مخرب گسترش صنعت و کاربرد نادرست فناوری و بالا بردن سطح زیبای بصری موجب افزایش کیفیت زیستی و هویت بخشی به ساکنان آن گردد (حیدری چپانه، ۱۳۸۷: ۳)؛ اما مکان‌یابی نادرست فضاهای سبز شهری در نهایت منجر به ایجاد ناهنجاری‌هایی از جمله استفاده کم کاربران از فضاهای سبز ایجادشده، ایجاد محدودیت در ارائه طرح معماری مناسب، ایجاد محدودیت در انتخاب و چیدمان گیاهی مناسب، آشفستگی در سیمای شهری، مشکلات مربوط به آبیاری و اصلاح خاک، عدم تعاملات اجتماعی مناسب، مشکلات مدیریت و نگهداری، کاهش امنیت روانی و اجتماعی و غیره خواهد شد (رحمانی، ۱۳۸۳: ۸۷)؛ بنابراین مکان‌یابی صحیح و درست پارک‌ها و فضاهای سبز به‌عنوان یک نیاز زیستی جوامع برای ارتقای کیفی سطح زندگی انسان و به‌عنوان عامل اصلی در ایجاد تعادل مطلوب در محیط‌زیست شهری می‌بایست در برنامه‌های توسعه شهری از اولویت ویژه‌ای برخوردار باشد (مهندسین مشاور امکو، ۱۳۸۵: ۵). در رابطه با موضوع پژوهش، محققین مختلف تحقیقاتی را انجام داده‌اند. برخی از پژوهش‌های تجربی انجام‌گرفته در ارتباط با این موضوع در جدول (۲) به‌طور خلاصه آمده است.

امروزه پیامدهای گسترش شهری و پیچیدگی معضلات محیط‌زیستی، موجودیت فضای سبز و گسترش آن را برای همیشه اجتناب‌ناپذیر کرده‌اند؛ شهرها به‌عنوان کانون متمرکز فعالیت و زندگی انسان‌ها برای اینکه بتوانند پایداری خود را تضمین کنند چاره‌ای جز پذیرش ساختار و کارکردی متأثر از سیستم طبیعی ندارند (مهندسین مشاور امکو، ۱۳۸۵: ۱). در این میان فضای سبز به‌عنوان جزء ضروری و لاینفک پیکره یگانه شهرها در متابولیسم آن‌ها نقش اساسی دارند که کمبود آن‌ها می‌تواند اختلالات جدی در حیات شهری به وجود آورند (مجنونیان، ۱۳۷۳: ۶)؛ بنابراین پیش از هر نوع برنامه‌ریزی برای توسعه فضای سبز شهری، باید معیارها و استانداردهای لازم، معین و مشخص شود. وضعیت موجود شهرها نه‌تنها، ایجاد فضای سبز و مهم‌تر از همه برنامه‌ریزی حساب‌شده را ایجاب می‌کند، بلکه بیش از هر زمان دیگر خواهان فضاهای سبز وسیع به‌منظور برقراری موازنه اکولوژیک در مقابل محیط‌های ساخته‌شده است (Chiesura, ۲۰۰۳: ۱۱۴).

منظور از فضای سبز شهری، درواقع نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش گیاهی انسان‌ساخت می‌باشند که دارای هم‌بازدهی اجتماعی و هم‌بازدهی محیطی است (Chaceand Walsh, ۲۰۰۶). فضای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی دربرگیرنده بخشی از سیمای شهری است که از انواع پوشش گیاهی تشکیل شده است و به‌عنوان یک عامل زنده حیاتی در کنار کالبد بی‌جان شهر، تعیین‌کننده

جدول ۲: مطالعات انجام شده در زمینه مکان‌یابی کاربری فضای سبز

محققین	عنوان اثر و توضیحات مربوطه (اثر علمی)
همکاران رضوی و همکاران (۱۳۹۴)	ارزیابی فضای سبز شهری و مکان‌یابی آن با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (مطالعه موردی منطقه سه شهرداری مشهد): نتایج حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی زمین‌های منطقه را برای انتخاب مکان‌های مناسب برای فضای سبز اولویت‌بندی شد. در نهایت زمین‌های اولویت‌بندی شده را با نقشه کاربری اراضی مورد ارزیابی قرار گرفت که با کاربری موجود در سطح منطقه هم‌خوانی داشت.
همکاران علوی و همکاران (۱۳۹۴)	مکان‌یابی مراکز فضای سبز با استفاده از مدل منطق فازی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه هشت تهران): نتایج پژوهش نشان می‌دهد که فضاهای سبز موجود در منطقه هشت تهران کافی نبوده است و نیازمند توجه مسئولان در این زمینه است.
همکاران احمد نژاد روشنی و همکاران (۱۳۹۳)	فضای شهری مورد شناسی: تهران ۱۱ منطقه شهر: برای محاسبه سرانه فضای سبز در سطح منطقه، ابتدا با استفاده از شاخص تفاضلی نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI) مربوط به داده‌های سنجنده (ASTER) سرانه فضای سبز در سطح منطقه ۲,۵۷ مترمربع برای هر نفر محاسبه گردید که نسبت به حداقل سرانه بسیار پایین می‌باشد؛ لذا جهت مکان‌یابی فضای سبز از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شد. از مساحت ۱۲۰۵ هکتار منطقه در حدود ۱۹۵ هکتار معادل ۱۶ درصد از کل مساحت منطقه، وضعیتی کاملاً سازگار برای گسترش فضای سبز دارد؛ بنابراین، نتایج این مطالعه می‌تواند به برنامه‌ریزی شهری برای درک و اولویت‌بندی مسائل شهری و یافتن راه‌حلی برای رفع این مشکلات کمک شایانی نماید.
همکاران غفاری گیلانده و همکاران (۱۳۹۳)	اولویت‌بندی تناسب اراضی در فرآیند مکان‌گزینی فضای سبز شهری با استفاده از فنون تحلیل چند معیاری مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری تبریز. نتایج نشان می‌دهد که پیکسل‌های معرفی شده در خروجی حاصل از مدل، دارای شرایط بهینه از منظر معیارهای تعریف شده هستند. بنابراین استفاده از تکنیک‌های کاربردی مثل تکنیک TOPSIS و توانمندی‌های GIS می‌تواند متولیان امور شهری را در تصمیم‌گیری بهتر در جهت تخصیص اراضی برای کاربری‌های مورد نیاز به‌طور اعم و کاربری فضای سبز به‌طور اخص یاری رساند.
همکاران زباری و همکاران (۱۳۹۲)	مکان‌یابی عرصه‌های مناسب فضای سبز شهری با استفاده از روش ترکیبی AHP و فازی و در محیط GIS مطالعه موردی: منطقه ۱۴ شهرداری کلان‌شهر تهران؛ بر اساس یافته‌های این تحقیق، طبقه‌بندی مکان‌های موجود در سطح منطقه ۱۴ شهر تهران جهت ایجاد فضای سبز با استفاده از تکنیک FAHP در ۵ طبقه انجام گرفت. زمین‌هایی که از درجه تناسب خیلی خوب و خوب برخوردارند می‌توانند جهت ایجاد فضای سبز شهری مورد نظر قرار بگیرند. این زمین‌ها از نظر تمامی جهات نسبت به سایر زمین‌ها در ارتباط با فضای سبز برتری داشته و از نظر تراکم جمعیتی نیاز بیشتری به فضای سبز دارند.
همکاران ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۰)	تحلیلی بر توزیع فضایی- مکانی کاربری فضای سبز و مکان‌یابی بهینه آن در منطقه‌ی یک شهر زاهدان: رهیافت‌های حاصل از این پژوهش بیانگر این است که علاوه بر کمبودها و نیازهای موجود، با توجه به پیش‌بینی انجام‌شده، این منطقه شهری حدود ۳۷۸۳۷۶ نفر جمعیت در ده سال آتی خواهد داشت که با توجه به شرایط محیطی منطقه و با حداقل ۸ مترمربع سرانه شهری در آن افق به ۳۰۲۷۰۰۸ مترمربع فضای سبز در این منطقه نیاز خواهد بود. به عبارتی در سال ۱۳۹۸ نسبت به وضع موجود عملاً به حدود ۲۸۰۵۴۹۱ مترمربع فضای سبز جدید در این منطقه نیاز خواهد بود که با جانمایی و توزیع بهینه آن می‌توان حداقل سرانه استاندارد فضای سبز شهری تأمین نمود.
همکاران اکبرپورسراسکانرود و همکاران ۱۳۸۸	ارزیابی و مکان‌یابی کاربری فضای سبز منطقه شهرداری تهران: پس از مطالعه وسعت، شعاع عملکرد و حد مطلوبیت پارک‌های شهری ۹ منطقه مشخص گردید که کمبود فضای سبز در زمینه پارک‌های شهری منطقه بیشتر می‌باشد. بنابراین برای جبران این کمبود در رابطه با ضرورت‌های محیطی و نیازهای تفریحی ساکنین منطقه معیارهایی برای مشخص نمودن زمین‌های مناسب برای ایجاد پارک شهری تعیین گردید. وجود کاربری‌های ناسازگار شهری در منطقه ۹ نکته بسیار مهمی است، که به آن توجه شده است. وجود فرودگاه مهرآباد و مراکز نظامی و صنعتی زیاد در منطقه، باعث شده است تا پیدا کردن مکان بهینه برای احداث پارک شهری، مشکل‌تر شود. بنابراین منطقه ۹ تهران با محدودیت احداث پارک شهری روبرو است.

را کم‌رنگ می‌کند؛ ولی می‌تواند غنای هر چه بیشتر موضوع را که در ارتباط با نمونه‌های مکانی مختلف به همراه داشته باشد. در تحقیق حاضر، سعی شده است،

مرور پیشینه تحقیق، گویای تعدد همپوشی در چارچوب روش‌شناسی تحقیق است. وجود تکرار در روش‌شناسی پژوهش‌ها، هر چند نوآوری در امر پژوهش

مناطق برخوردار و غیر برخوردار، مناطقی که در محدوده‌ی مورد مطالعه دارای اولویت تشخیص داده شد برای مکان‌یابی پیشنهاد داده شد.

متغیرهای مورد استفاده در چیدمان مکانی فضایی پارک شهری - منطقه‌ای عبارت‌اند از: ۱- نزدیکی به مراکز آموزشی، ۲- نزدیکی به مراکز جمعیتی، ۳- نزدیکی به مراکز اداری، ۴- نزدیکی به راه‌های اصلی، ۵- نزدیکی به مراکز شهری، ۶- نزدیکی به مراکز فرهنگی - مذهبی، ۷- نزدیکی به مراکز ورزشی، ۸- فاصله از مراکز صنعتی، ۹- فاصله از تأسیسات - تجهیزات شهری.

یک قسم دیگر از متغیرهای مهم مورد بررسی در مکان‌یابی پارک و فضای سبز شهری، معیارهای طبیعی (مثلاً بارندگی، درجه حرارت، زاویه و مدت زمان تابش آفتاب و غیره) هستند که به خاطر کم‌رنگ بودن تفاوت وضعیت معیارهای مذکور در مقایسه شهر اردبیل، از استفاده آن‌ها صرف‌نظر شد. مؤلفه دیگر مطرح در رابطه با احداث پارک و فضای سبز شهری، موقعیت نسبت به رودخانه است که در شرایط فعلی، عملاً حریم رودخانه به فضای سبز و راه‌های ارتباطی اختصاص یافته و در مقاطعی از حریم رودخانه، طرح‌های ویژه ساماندهی حریم رودخانه اجرا شده است.

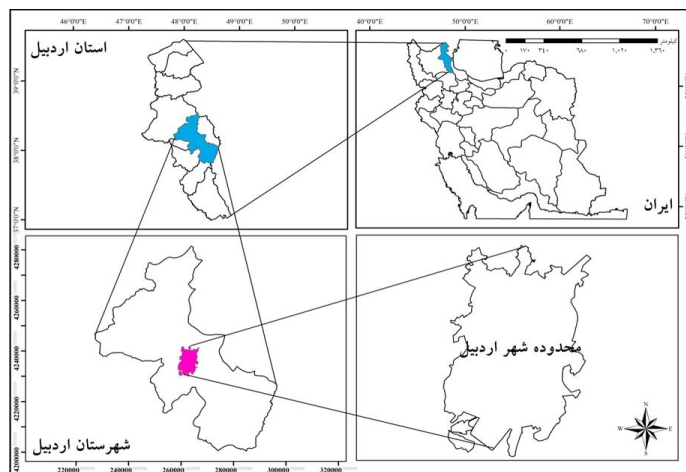
### محدوده مورد مطالعه

پژوهش حاضر در مقیاس شهر اردبیل مورد بررسی قرار گرفته است. شهر اردبیل با وسعت ۶۲۸۷ هکتار به‌عنوان مرکز استان اردبیل در بخش جنوبی حوزه آبریز قره‌سو و در میانه دشت اردبیل و در مدار ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و نصف‌النهار ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی در ارتفاع ۱۳۴۸ متری از سطح دریا واقع شده است. اردبیل در سال ۱۳۰۴ شمسی به شهر تبدیل شده است و با تأسیس استان اردبیل در سال ۱۳۷۲ شمسی شهر اردبیل به‌عنوان مرکز استان شناخته شده است. طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیت شهر اردبیل ۴۸۵۱۵۳ نفر است (مهندسین مشاور طرح و کاوش، ۱۳۹۰؛ مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

چارچوب مقاله در قالبی متفاوت‌تر نسبت به تحقیقات صورت گرفته، انجام پذیرد. بدین صورت که در قسمت روش‌شناسی و در روش‌های وزن دهی و نیز مدل مورد استفاده تفاوت کاربردی صورت پذیرد از طرف دیگر در تحقیق حاضر سعی بر این شده است که ابتدا نیاز مناطق به این کاربری مورد سنجش قرار گرفته و ارائه الگوهای بهینه استقرار پارک‌های شهری - منطقه‌ای در راستای برآوردن آن نیاز صورت گیرد و از داده‌های ماهواره‌ای به‌روز جهت تطبیق واقعیت پذیر بودن احداث پارک‌ها استفاده شده است.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع کاربردی و با توجه به ماهیت و روش از نوع توصیفی - تحلیلی است. روش جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق در دو محور قابل طرح است: ۱. استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و اسنادی جهت گردآوری اطلاعات پیرامون موضوع مورد مطالعه و بررسی پیشنهادی تحقیق؛ ۲. از روش میدانی در قالب طرح سؤال، به‌منظور وزن دهی در روش مقایسه زوجی مدل AHP از نظرات کارشناسان ذی‌ربط استفاده شده است. همچنین داده‌های مربوط به کاربری اراضی شهر اردبیل با مراجعه به شهرداری اردبیل اخذ گردیده و در تحلیل‌های نهایی مورد استفاده قرار گرفت. این داده‌ها و اطلاعات متناسب با به‌روزترین داده‌های موجود است که برگرفته از نتایج تحقیقات مربوط به طرح تفصیلی شهر اردبیل بوده که در سال ۱۳۹۵ توسط مهندسین مشاور عرصه تهیه شده است. در راستای تجزیه و تحلیل وضعیت چیدمان مکانی پارک‌های شهری نیز از توابع تحلیلی موجود در محیط نرم‌افزارهای: ARCGIS، SELVA IDRISI نرم‌افزار Excel (برای محاسبات کمی) استفاده شده است. بدین صورت که برای ارزش‌گذاری و استانداردسازی معیارها از روش فازی استفاده شد، سپس به‌منظور تعیین وزن معیارها، از قالب تعدیل شده روش‌های CRITIC و مقایسه زوجی به کار گرفته شد. برای تعیین مکان بهینه به لحاظ معیارهای مورد بررسی، از مدل VIKOR استفاده شده است. در نهایت پس از تحلیل لایه‌ها و مشخص کردن

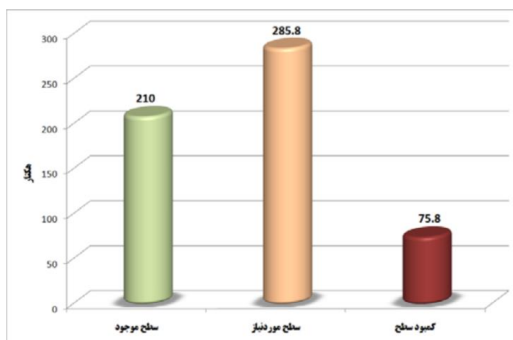


شکل ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

### یافته‌ها و بحث

**تحلیلی بر وضعیت فضای سبز شهر اردبیل:** در شهر اردبیل پارک‌ها و فضاهای سبز متعددی وجود دارد به طوری که این کاربری (بدون در نظر گرفتن بخشی از محدوده شورابیل) در حدود ۲۱۰ هکتار ۳/۵ درصد از مساحت شهر را اشغال کرده و سرانه موجود فضای سبز شهر برابر با ۵/۱ مترمربع است (مهندسین مشاور طرح و کاوش، ۱۳۹۰: ۱۲۳). میزان فضای سبز موجود در شهر اردبیل با در نظر گرفتن سرانه

استاندارد ارائه شده از طرف شورا عالی شهرسازی و معماری ایران (بیشتر مساوی ۸ مترمربع) تا حدودی توانسته است حداقل‌ها را تأمین نماید؛ ولی نکته جالب توجه آنجاست که میزان سرانه در سطح نواحی شهری به طور یکنواخت پخش نشده است (ایمانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۷۵). سطح مورد نیاز فضای سبز ۲۸۵ هکتار است بدین ترتیب شهر اردبیل از کمبود سطحی معادل ۷۵ هکتار برای این کاربری برخوردار است. شکل (۲)



شکل ۲: سطح فضای سبز شهر اردبیل (مهندسین مشاور طرح و کاوش، ۱۳۹۰: ۴۹)

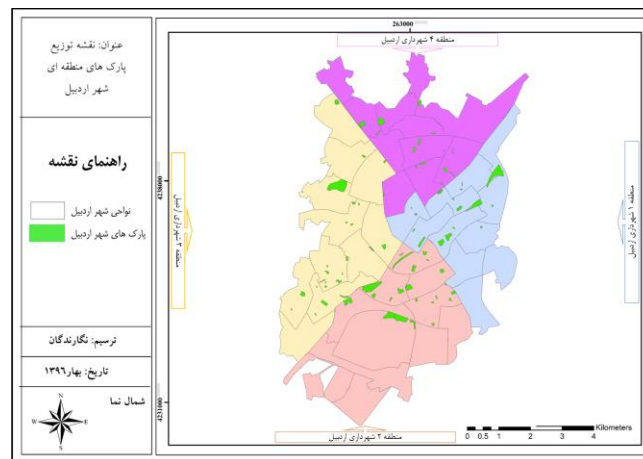
در صورتی که کلیه فضاهای سبز و خرده فضاهای سبز را در سطح شهر جزء سطوح اشغال شده این کاربری محسوب گردد، از لحاظ فضای سبز در سطح شهر کمبودی نخواهد داشت. ولی عملاً بسیار از خرده قطعات سبز در سطح شهر، از کیفیت و عملکرد فضای سبز بهره‌مند نمی‌باشند و در بسیاری از موارد، بر حسب اجبار به کاربری سبز تغییر یافته‌اند که از آن

جمله می‌توان به فضای سبز لاین وسط و حاشیه بلوارها، فضای سبز مربوط به جزیره میانی فلکه‌ها، نهالستان‌ها، درختان حاشیه خیابان‌ها و غیره اشاره کرد.

در منطقه یک و دو سرانه کاربری فضای سبز و پارک در گران‌ترین نقطه شهر که اتفاقاً مرکز شهر نیز هست و تنها ۴ درصد از اراضی مسکونی شهر را در

پایین شهر ساکن‌اند، یعنی منطقه ۴ که مجموعاً حدود نیمی از اراضی مسکونی و نیمی از جمعیت شهر را شامل می‌شود، پارک و فضای سبز چه از لحاظ سطح و سرانه و همچنین از لحاظ کیفیت در سطح بسیار پایینی قرار دارد (مهندسين مشاور طرح و کاوش، ۱۳۹۰: ۴۹). همان‌گونه که در شکل (۳) مشاهده می‌نماید، به لحاظ برخورداری از پارک‌های شهری - منطقه‌ای در قسمت شرق منطقه ۱، جنوب غربی منطقه ۳ و شمال منطقه ۴ فقر برخورداری از پارک مشهود است.

برمی‌گیرد، به صورت بسیار قابل توجهی بالاست و به اوج خود در سطح شهر می‌رسد، به طوری که بیش از نیمی از فضاهای سبز و پارک در شهر در این منطقه قرار دارد. در منطقه سه که از لحاظ ارزش اراضی مسکونی در رده‌ای بالاتر نسبت به منطقه چهار قرار دارد و حدود ۱۹ درصد از اراضی مسکونی و در حدود ۲۰ درصد از جمعیت شهر را در خود جای داده است، برخی از کاربری‌ها مانند فضای سبز در وضعیت بهتری قرار دارد، با توجه به نحوه پخشایش کاربری‌ها می‌توان گفت که به طور کلی در مناطقی که از ارزش اراضی پایین تری برخوردارند و گروه‌های کم درآمد و متوسط



شکل ۳: وضع پارک‌های شهری - منطقه‌ای موجود (منبع: یافته‌های تحقیق)

معیارها به صورت یک لایه نقشه در پایگاه داده‌های مبتنی بر GIS نشان داده شوند. از لایه‌هایی که معرف معیارهای ارزیابی هستند، تحت عنوان نقشه‌های معیار یاد می‌گردد (Malczewski, ۲۰۰۶: ۱۵۵). در تحقیق حاضر در رابطه با چیدمان مکانی پارک و فضای سبز شهر اردبیل، با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای و ضوابط و استانداردها به تشکیل ماتریس معیارها و قیود محدودیت مطابق جدول (۳)، در رابطه با پارک‌های شهری - منطقه‌ای اقدام شده است.

ملاحظات مطرح در تشکیل ماتریس بررسی معیارهای چیدمان مکانی - فضایی پارک شهری - منطقه‌ای: یک معیار، استاندارد برای قضاوت و یا قاعده‌ای برای آزمون میزان مطلوبیت گزینه‌های تصمیم‌گیری به حساب می‌آید. در انتخاب معیارهای ارزیابی قاعده عمومی بر این قرار است که این معیارها را در ارتباط با وضعیت مسئله تعیین می‌کنند. یک مجموعه معیار، باید دارای آن دسته از خصوصیتی باشند که به اندازه کافی معرف طبیعت چند معیاری یک مسئله ارزیابی به حساب آیند. همچنین هر یک از

جدول ۳: ماتریس معیارهای مورد استفاده در تحلیلی برچیدمان مکانی فضایی پارک شهری - منطقه‌ای

معیار پیکسل	مراکز جمعیتی	مراکز آموزشی	راه اصلی	مراکز ورزشی	مراکز اداری	مراکز فرهنگی - مذهبی	تجهیزات شهری و تأسیسات	ف. مراکز صنعتی	مراکز شهری
پیکسل ۱	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	...	...	...	...	...	$x_{1n}$
پیکسل ۲	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	...	...	...	...	...	$x_{2n}$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
پیکسل M	$x_{m1}$	$x_{m2}$	$x_{m3}$	...	...	...	...	...	$x_{mn}$

مأخذ: جمع‌بندی ارزیابی اسنادی - کتابخانه‌ای نگارندگان

### ملاحظات مطرح در ارزش‌گذاری و

استانداردسازی نقشه‌های معیار: ارزش‌گذاری به معنای آن است که به مقادیر اندازه‌گیری شده از معیارها برحسب میزان مطلوبیت، ارزشی تعلق گیرد. در این مقاله، مرحله مربوط به ارزش‌گذاری و استانداردسازی به صورت توأم و بر مبنای ارزش عضویت در مجموعه فازی معرف مطلوبیت در نظر گرفته شده است. ارزش عضویت یا درجه تعلق در یک مجموعه فازی را می‌توان با شماره‌ای که دامنه آن بین مقادیری چون ۰ تا ۱ و یا ۰ تا ۲۵۵ قرار دارد، تعیین کرد. در دامنه بین ۰ و ۱ که در تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفته است؛ اگر  $\mu_{A(x)} = 1$  باشد در آن صورت یک مقدار  $x$  مشخصاً به  $A$  تعلق دارد. به همین ترتیب اگر  $\mu_{A(x)} = 0$  باشد در آن صورت مقدار  $x$  مشخصاً به  $A$  تعلق ندارد. درجه بالای ارزش عضویت یک مقدار به معنای نسبت بالای تعلق آن به مجموعه است. مجموعه‌های معمولی و متعارف نمونه خاصی از مجموعه‌های فازی می‌باشند که ارزش عضویت در آن‌ها ۱ یا ۰ است (Malczewski, ۲۰۰۶: ۶۴). در تحقیق حاضر با استفاده از امکاناتی که در تابع FUZZY در محیط نرم‌افزار IDRISI SELVA وجود دارد، برای استانداردسازی نقشه‌هایی که به صورت نقشه‌های معیار تهیه شده‌اند به تناسب، از توابع عضویت

شده و قالب‌هایی چون عضویت افزایشی، کاهش‌ی سایمتریکال مورد نظر بوده است. به عنوان مثال در معیارهایی چون نزدیکی به مراکز جمعیتی، مراکز آموزشی، راه‌های اصلی، مراکز فرهنگی - مذهبی، مراکز ورزشی، مراکز شهری، مراکز اداری که در آن‌ها به لحاظ بحث‌هایی چون وضعیت سازگاری، افزایش مقادیر ثبت شده فاصله با کاهش مطلوبیت همراه است، از نوع تابع کاهش استفاده شده است، یعنی کاهش مقادیر ثبت شده فاصله با افزایش مقادیر استاندارد شده مطلوبیت همراه است.

### ملاحظات مطرح در وزن‌دهی نقشه‌های معیار:

معمولاً انواع عوامل و معیارها و مطرح در فرایند تصمیم‌گیری اهمیت یکسانی برخوردار نیستند؛ لذا برای ارزیابی دقیق‌تر، لازم است تا اهمیت نسبی هر کدام از عوامل مشخص گردیده و بر اساس آن ضرایب ویژه‌ای به عنوان وزن در تجزیه و تحلیل اطلاعات اعمال شود. در تحقیق حاضر از روش‌های مقایسه زوجی<sup>۱</sup> و CRITIC<sup>۲</sup> استفاده شده است که در ادامه با در نظر گرفتن توأم وزن‌های به دست آمده، وزن تعدیل شده نهایی به دست آمد. در این قسمت به تشریح روش مقایسه زوجی و CRITIC پرداخته می‌شود.

۱. Pair - wise Comparison

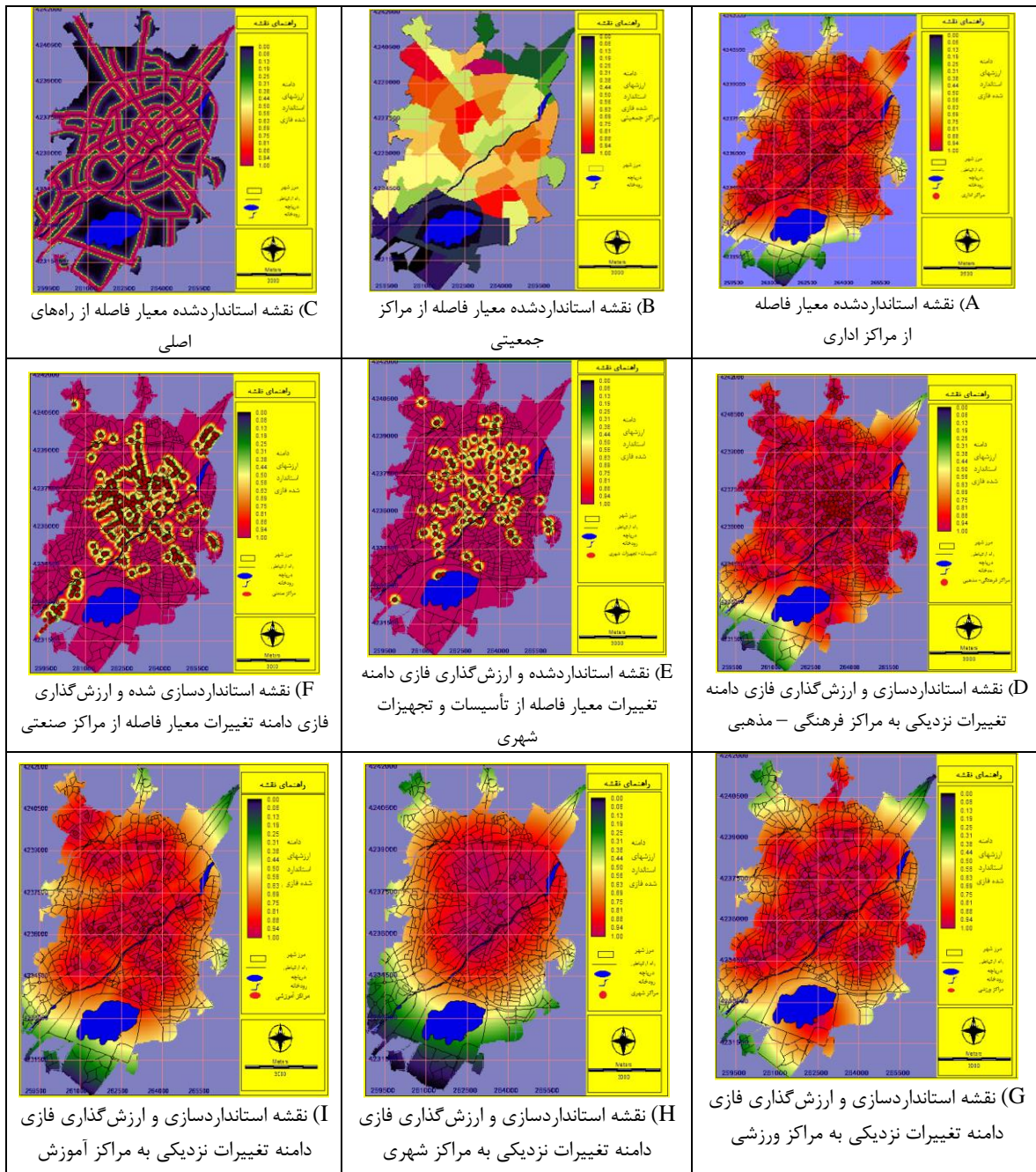
۲. Criteria Importance Through Intercriteria Correlation



جدول ۴: وزن معیارهای مورد استفاده بر مبنای مقایسه زوجی

فاصله از مراکز صنعتی	فاصله از تأسیسات - تجهیزات شهری	فاصله از مراکز ورزشی	فاصله از مراکز فر هنگی - مذهبی	فاصله از مراکز اداری	نزدیکی به راه اصلی	فاصله از مراکز آموزشی	فاصله از مراکز شهری	فاصله از مراکز جمعیتی	معیار
۰/۰۳۰۰	۰/۰۳۰۶	۰/۰۴۹۴	۰/۰۵۵۱	۰/۰۷۰۲	۰/۱۰۳۷	۰/۱۷۷۱	۰/۱۷۸۸	۰/۳۰۵۱	وزن

منبع: یافته‌های تحقیق



شکل ۴: نقشه‌های استاندارد سازی شده در عطف به قاعده استاندارد سازی بر مبنای عضویت در تابع فازی

هسته تصمیم‌گیری را تشکیل می‌دهد و در بررسی روابط عوامل بسیار حائز اهمیت است. بنابراین، در این روش داده‌ها بر اساس میزان تداخل و تضاد موجود بین عوامل یا معیارها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند (جهانی، ۱۳۷۷: ۷۱). با تأمل در کاربرد و فلسفه به کارگیری این روش می‌توان گفت مفروضات ذیل در تعیین وزن هر معیار دخیل هستند:

❖ اگر پهنه‌های مختلف در یک محدوده جغرافیایی به لحاظ یک معیار وضعیت مشابهی داشته باشند، آن معیار عاملی تعیین‌کننده در کلاس‌بندی و اولویت‌بندی پهنه‌ها، تلقی نمی‌شود این وضعیت می‌تواند به پایین آمدن وزن آن معیار کمک کند حتی اگر معیار مورد نظر فی‌نفسه از اهمیت زیادی برخوردار باشد

❖ هرچقدر همبستگی مثبت معیارها باهم بیشتر باشد به همان نسبت در نظر گرفتن تغییرات یک معیار به‌عنوان معرف در تغییرات معیار دیگر، توجیه‌پذیر می‌شود.

اگر عاملی یا معیاری از یک طرف انحراف معیار بیشتری داشته باشد و از طرف دیگر همان‌گونه که در ادامه تشریح خواهد شد، سرجمع تضاد آن با معیارهای دیگر بیشتر باشد، دایره میزان اطلاعات که در ذیل آن معیار نهفته شده است، گسترده‌تر است و به پشته‌دانه دایره بازتر از میزان اطلاعات، می‌تواند نقشی تعیین‌کننده‌تر در تمییز تفاوت‌ها داشته باشد. بنابراین در شرایطی چون اولویت‌بندی پهنه‌های واقع در یک محدوده، نقشی بارزتر ایفا کرده و وزن بیشتری به آن اختصاص می‌یابد. در مقاله حاضر به منظور تعیین وزن معیارهای مطرح در مکان‌یابی چیدمان مکانی فضایی پارک شهری- منطقه‌ای از روش CRITIC نیز استفاده شده است.

در روش مقایسه زوجی باوجود تنوع تکنیک‌های تعیین وزن، روش مقایسه زوجی به دلیل امکان مقایسه دوجه‌دوی اهمیت متغیرها از دقت بیشتری برخوردار است. این روش در سال ۱۹۷۷ به وسیله ساتی<sup>۱</sup> ابداع و برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ وسیله مت<sup>۲</sup> در کاربردهای GIS معرفی شد. در تحقیق حاضر، در فرایند تعیین وزن معیارها، ابتدا با استفاده از مقایسه زوجی، وزن معیارها در محیط نرم‌افزار IDRISI و بر مبنای نظر کارشناسی با نسبت پایدگی<sup>۳</sup> ۰,۰۸ تعیین گردید.

در این مرحله از تحقیق، با استفاده از منطق فازی به استانداردسازی معیارهای تحقیق پرداخته شد که نتایج حاصل از این فرایند در شکل (۴) نمایش یافته است. در این شکل نقشه‌های استاندارد شده هریک از معیارها به نمایش گذاشته شده است. در نقشه‌های استاندارد شده فازی، عدد صفر که با طیف رنگی سبز نشان داده شده است، بیانگر کمترین درجه عضویت فازی و یا به معنی عدم عضویت فازی بوده و عدد یک که با طیف رنگی قرمز نشان داده شده است، نشانگر بالاترین درجه عضویت فازی است که مبین متناسبترین مکان‌ها برای جانمایی تسهیلات پارک و فضای سبز است.

روش CRITIC در سال ۱۹۸۲، زلنی<sup>۴</sup> این روش را برای تعیین وزن عوامل ارائه داده است که در آن نظر کارشناس دخالت چندانی ندارد. در روش پیشنهادی زلنی، خصیصه‌ها به‌عنوان منابع اطلاعاتی مورد توجه قرار گرفته و وزن تعیین شده، مقدار اطلاعات موجود را منعکس می‌نماید. این روش در سال ۱۹۹۵ به وسیله دیاک<sup>۵</sup> و دیگران مورد بازنگری قرار گرفته و تضاد موجود بین عوامل نیز در آن دخالت داده شد. تضاد موضوعی بنیادی در ارزیابی چند معیاری است که

۱. Saaty

۲. Math

۳. Consistency ratio

۴. Zeleny

۵. Diak

جدول ۵: مجموع تضاد، انحراف معیار، میزان اطلاعات، وزن نهایی معیارها در مبنای روش CRITIC

نام معیار	آموزشی	فرهنگی - مذهبی	راه‌های اصلی	مراکز شهری	مراکز اداری	مراکز ورزشی	مراکز جمعیتی	واحدهای صنعتی	تأسیسات تجهیزات شهری
مجموع تضاد	۴/۸۱۹	۵/۰۳۴	۷/۷۹۶	۵/۰۳۶	۵/۳۵۰	۵/۶۲۸	۵/۷۳۱	۹/۶۸۹	۹/۸۳۷
انحراف معیار	۰/۲۱۰	۰/۱۷۹	۰/۴۴۷	۰/۲۸۱	۰/۱۸۹	۰/۱۸۳	۰/۲۷۹	۰/۲۹۰	۰/۲۲۵
میزان اطلاعات	۱/۰۱۱	۰/۹۰۱	۳/۴۸۶	۱/۴۱۵	۱/۰۱۳	۱/۰۲۸	۱/۶۰۰	۲/۸۰۷	۲/۲۱۴
وزن نهایی	۰/۰۶۵	۰/۰۵۸	۰/۲۲۵	۰/۰۹۱	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۱۰۳	۰/۱۸۱	۰/۱۴۳

منبع: یافته‌های تحقیق

مراکز شهری، مراکز آموزشی بالاترین امتیاز را گرفته‌اند که نشان از اهمیت بالای این معیارها در چیدمان مکانی - فضایی پارک‌های شهری - منطقه‌ای است.

**وزن تعدیل شده معیارها:** در وزن تعدیل شده که فرایند صعود به آن در جدول (۶) نشان داده شده است، معیارهای مطرح در چیدمان مکانی فضایی پارک شهری - منطقه‌ای، مراکز جمعیتی، راه‌های اصلی،

جدول ۶: وزن تعدیل شده معیارهای مطرح در چیدمان مکانی فضاهای پارک شهری - منطقه‌ای

اولویت‌بندی	وزن نهایی $(C^*A)_j / \sum(C^*A)$	C*A	مقایسه زوجی (A)	CRITIC(C)	معیار
۱	۰/۳۰۴	۰/۰۳۱	۰/۳۰۵	۰/۱۰۳	مراکز جمعیتی
۳	۰/۱۵۷	۰/۰۱۶	۰/۱۷۹	۰/۰۹۱	مراکز شهری
۴	۰/۱۱۱	۰/۰۱۱	۰/۱۷۷	۰/۰۶۵	مراکز آموزشی
۲	۰/۲۲۵	۰/۰۲۳	۰/۱۰۴	۰/۲۲۵	راه‌های اصلی
۶	۰/۰۴۴	۰/۰۰۴	۰/۰۷۰	۰/۰۶۵	مراکز اداری
۹	۰/۰۳۰	۰/۰۰۳	۰/۰۵۵	۰/۰۵۸	مراکز فرهنگی - مذهبی
۸	۰/۰۳۲	۰/۰۰۳	۰/۰۴۹	۰/۰۶۶	مراکز ورزشی
۷	۰/۰۴۲	۰/۰۰۴	۰/۰۳۱	۰/۱۴۳	تأسیسات و تجهیزات شهری
۵	۰/۰۵۲	۰/۰۰۵	۰/۰۳۰	۰/۱۸۱	واحدهای صنعتی
		۰/۱۰۴	مجموع وزن		

منبع: یافته‌های تحقیق

ارائه شده است. مبنای مدل‌های توافقی رایو (۱۹۷۳) و زلنی (۱۹۸۲) ارائه کرده‌اند. راه‌حل توافقی، راه‌حل‌های مواجهه را که به راه‌حل ایده‌آل نزدیک بوده، به‌عنوان توافق ایجاد شده توسط اعتبارات ویژه تصمیم‌گیرندگان تعیین می‌کند (بدری‌فر و همکاران، ۱۳۹۱: ۷). اپریکوویک و تزنگ در سال ۱۹۸۸ این روش را ارائه و سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ آن را توسعه دادند (Atashin-p et al., ۲۰۱۳: ۱۰۷). روش VIKOR برای

**تجزیه و تحلیل تناسب اراضی بر مبنای تکنیک ویکور (VIKOR):** واژه VIKOR<sup>۱</sup> از یک کلمه صربی به معنی بهینه‌سازی چند معیاره و راه‌حل توافقی گرفته شده و یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره کاربردی است که کار آیی بالایی در حل مسائل گسسته دارد. این روش بر اساس برنامه‌ریزی توافقی

۱. Vlsekriterijumska optimizacija I Kompromisno Resenje

بهینه‌سازی مسائل تصمیم چند معیاره در سیستم‌های پیچیده معرفی شد (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹: ۵). مراحل این روش در یک مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره، با  $n$  معیار و  $m$  آلترناتیو به شرح ذیل است (رضایی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۱۵).

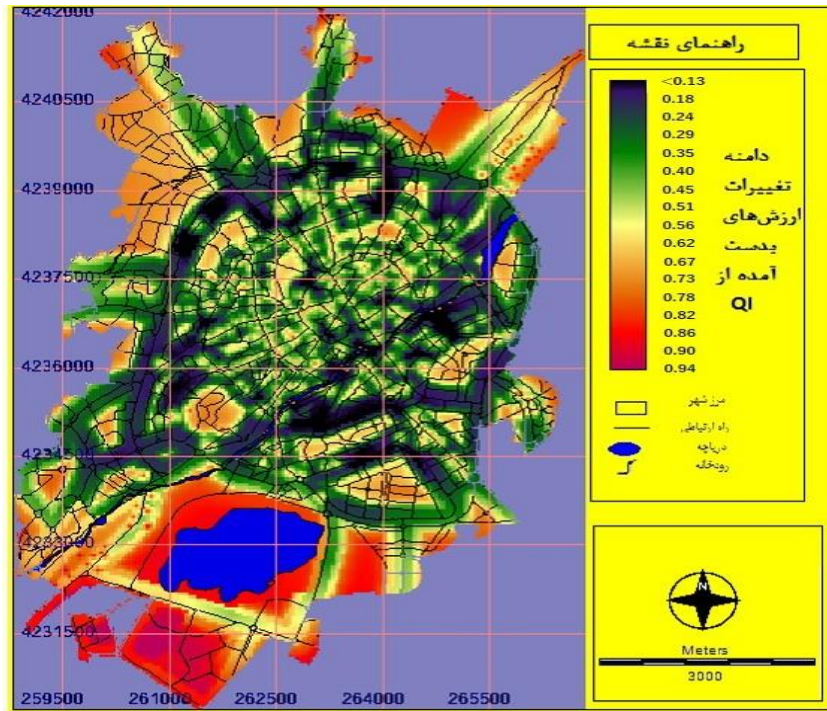
مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری؛ مرحله دوم: محاسبه مقادیر نرمال شده؛ مرحله سوم: وزن‌دار کردن ماتریس نرمال؛ مرحله چهارم: تعیین نقطه ایده‌آل مثبت و منفی؛ مرحله پنجم: محاسبه مقادیر فاصله‌ی گزینه‌ها با راه‌حل ایده‌آل (S و R)؛ مرحله ششم: محاسبه مقدار Q و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها؛ مرحله هفتم: رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها بر اساس مقادیر Q از کوچک‌تر به بزرگ‌تر.

در تحقیق حاضر، جهت تهیه لایه نهایی مکان بهینه پارک شهری - منطقه‌ای، لایه‌های استاندارد شده در چارچوب مدل VIKOR، از ابزار Image Calculator در محیط Idrisi Selva استفاده شده است. نتیجه حاصله در حدفاصل ۰/۹۴ - ۰/۱۳ به دست آمد. شکل (۵) نقشه‌ی نهایی الگوی بهینه مکان‌یابی پارک شهری - منطقه‌ای در محدوده مورد مطالعه است. هرچقدر مقدار ارزش یک پیکسل به طرف صفر میل کند، عدد یک‌فاصله می‌گیرد، نشانگر تناسب بیشتر آن پیکسل برای اختصاص یافتن به عنوان محل احداث فضای سبز است. بیشترین امتیاز به پیکسل‌های که در رنج ۰/۱۳ تا ۰/۲۴ قرار دارند اختصاص یافته است. بهترین مکان در مناطقی تشخیص داده شده است که در جوار راه‌های اصلی که به صورت شعاعی قسمت مرکزی شهر را پوشش می‌دهد واقع شده است. پیکسل‌های قسمت جنوب شهر به سمت ۱ بیشتر میل می‌کند که نشان‌دهنده پتانسیل بسیار پایین این منطقه برای احداث پارک شهری - منطقه‌ای است. پیکسل‌های که در رنج ۰/۲۴ تا ۰/۵۱ نیز قرار دارند از شرایط نسبتاً مناسب جهت احداث پارک شهری - منطقه‌ای برخوردار می‌باشند که به لحاظ پراکنش بیشتر قسمت‌های غربی منطقه ۳ و منطقه ۴ را شامل می‌شود. مجموعاً می‌توان نقشه‌ی خروجی حاصل از مدل VIKOR به چهار طریق بررسی کرد. پیکسل‌های رنج ۰/۱۳ تا ۰/۲۴: به‌عنوان

بهترین مکان برای احداث پارک شناخته شد که به لحاظ مکانی - فضایی، هر چهار منطقه را شامل می‌شود. پیکسل‌های رنج ۰/۲۴ تا ۰/۵۱: دارای امتیاز پایین‌تری نسبت به طبقه فوق‌الذکر هستند و شامل مرکز شهر و قسمت‌های غرب و جنوب غربی شهر (منطقه ۳ و ۴) می‌شود. پیکسل‌های رنج ۰/۵۱ تا ۰/۷۸: پیکسل‌های که در این رنج قرار گرفته‌اند می‌توان گفت که از پتانسیل خوبی برای احداث پارک برخوردار نمی‌باشند، این رنج از پیکسل‌ها در سراسر شهر به صورت جزئی پراکنده شده‌اند؛ اما در قسمت شمال غربی منطقه ۳ بسیار نمایان‌تر است. پیکسل‌های رنج بالاتر از مقدار ۰/۷۸: تناسب کمتر برای احداث پارک شهری - منطقه‌ای تشخیص داده شده است؛ که به لحاظ پراکنندگی قسمت جنوبی منطقه ۲ را شامل می‌شود که دلایلی همچون: دور بودن از مراکز شهری، پایین بودن جمعیت، سایر عوامل دیگر را می‌توان دخیل داد.

بخشی از پیکسل‌هایی که بهترین امتیاز را در مدل VIKOR گرفته‌اند، در نقشه وضع موجود مربوط به توزیع پارک‌های شهری - منطقه‌ای، جزء مناطق برخوردار محسوب می‌شوند. در مقابل قسمت‌هایی از غرب منطقه ۳ و شمال منطقه ۱ و ۴ و قسمت جزئی از شرق منطقه ۳ از دسترسی مناسب به پارک شهری - منطقه‌ای محروم می‌باشند.

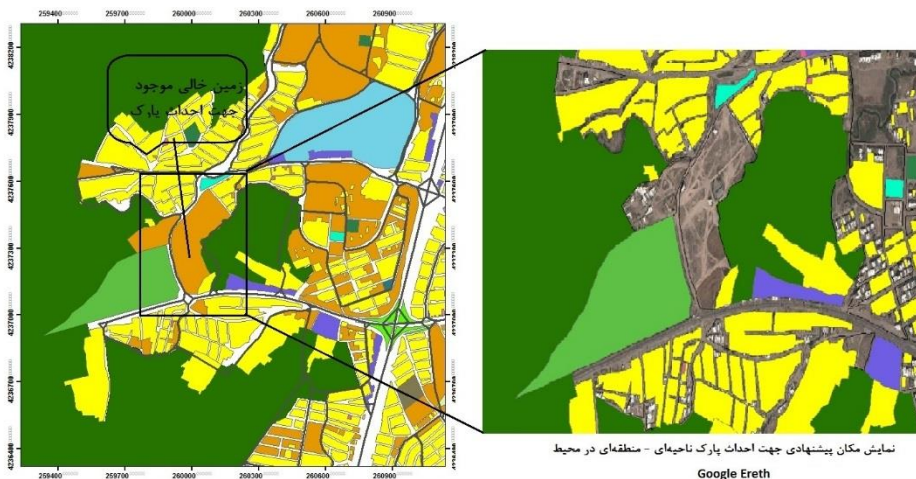
در استفاده کاربردی از نتایج نهایی تحقیق (نقشه سطح‌بندی تناسب اراضی برای جانمایی پارک)، باید توجه داشت که تخصیص پیکسل‌های اولویت‌دار برای پارک‌های شهری و منطقه‌ای مستلزم در نظر گرفتن مواردی چون خارج بودن از شعاع پوشش پارک‌های شهری و منطقه‌ای موجود، ضرورت‌های مربوط به توسعه و تجهیز فضاهای سبز موجود، وجود زمین کافی برای اختصاص بر این کاربری، مراعات اصل توزیع بهینه و توأم با عدالت اجتماعی است. بدیهی است که وجود قیود محدودیت در تخصیص پیکسل‌های اولویت‌دار به پارک‌های شهری - منطقه‌ای در یک محدوده باعث می‌شود، پیکسل‌های اولویت‌دار بعدی در آن محدوده در لیست انتخاب قرار گیرند.



شکل ۵: نقشه خروجی حاصل از اجرای روش VIKOR در فرایند تعیین تناسب اراضی در ارتباط با مکان‌گزینی پارک‌های شهری - منطقه‌ای

تحقق‌پذیری نتایج حاصل از تحقیق حاضر است. برای مثال در شکل (۶) نمونه‌ای از این تطابق در منطقه ۳ محدوده غربی شهر اردبیل نمایش یافته است که نشانگر همپوشی مکان‌های بهینه پیشنهاد شده و اراضی بایر است.

در نهایت سعی شده است مکان‌های بهینه‌ای که برای استقرار پارک و فضای سبز پیشنهاد شده‌اند را با وضع موجود کاربری اراضی شهر اردبیل مطابقت داده شود تا مکان انتخاب شده، متناظر بر موقعیت مکانی اراضی بایر باشد. این مطلب بیانگر ضریب بالای



شکل ۶: کاربری اراضی محدوده اولویت‌دار در مکان مناسب جهت استقرار پارک

### نتیجه‌گیری

با تحلیل و بررسی معیارها و شاخص‌هایی که در فرایند چیدمان مکانی فضایی پارک شهری - منطقه‌ای تأثیرگذار بودند، اقدامات زیر صورت پذیرفت؛ (۱) فهرست کردن معیارها و قیود محدودیت مطرح در رابطه با موضوع مکان‌یابی، (۲) تهیه نقشه‌های معیار، (۳) ارزش‌گذاری دامنه مقادیر ثبت‌شده در رابطه با هر یک از معیارها با توجه به هدف، (۴) استانداردسازی مقادیر ارزش‌گذاری شده از معیارها بر مبنای درجه عضویت در تابع فازی، (۵) با انجام روش‌های وزن‌دهی مقایسه زوجی و CRITIC در حصول به وزن نهایی و تهیه نقشه‌های استاندارد شده وزنی، (۶) بارگذاری نقشه‌های معیار استاندارد شده وزنی در چارچوب مدل VIKOR (۷) تحلیل صورت‌وضعیت در نقشه خروجی حاصل از مدل VIKOR. تحلیل نتایج حاصل از خروجی لایه نهایی و انطباق آن با نقشه کاربری اراضی شهر اردبیل بیانگر آن است که محدوده‌های حاوی پیکسل‌های بارززش مطلوبیت بالا به لحاظ معیارهایی چون دسترسی به مراکز جمعیتی، دسترسی به راه‌های اصلی و محوری شهر و دیگر معیارها در وضعیت مناسبی قرار داشته و از کاربری‌های ناسازگار، فاصله لازم را دارا هستند. با توجه به نقشه خروجی VIKOR و تطابق دادن آن با واقعیت‌های زمینی و نقشه‌ی وضع موجود مربوط به پارک‌ها، قسمت‌هایی از غرب منطقه ۳ و شمال منطقه ۱ و ۴ و نیز قسمت‌هایی از شرق منطقه ۲ که در حواشی این مناطق قرار دارد، بهترین مکان برای استقرار پارک و فضای سبز است و این محدوده‌ها با اراضی همپوشانی دارد که حاکی از بالا بودن ضریب امکان تحقق‌پذیری نتایج حاصل از تحقیق حاضر است (شکل ۶). توصیه می‌شود انتخاب بسترهای مناسب برای توسعه و تکوین پارک‌های شهری - منطقه‌ای، در میان آن دسته از پیکسل‌های دارای اولویت بالا در محدوده‌های فوق‌الذکر که فارغ از قیود محدودیت هستند؛ انجام پذیرد. در مجموع می‌توان گفت، پارک‌های شهری در سطح شهر اردبیل به لحاظ شعاع دسترسی (جدول ۴) از توزیع فضایی نسبتاً متناسبی برخوردار هستند. نتایج حاصل از

تحقیق حاضر بیانگر قابلیت‌های استفاده تلفیقی GIS و مدل VIKOR در مکان‌یابی پارک‌های شهری - منطقه است که در قالب نرم‌افزارهای ARCGIS و IDRISI انجام پذیرفته است. با این حال نباید از نظر دور داشت که فنون مذکور و نرم‌افزارهای مورد استفاده را در حد ابزار کار باید در نظر گرفت. هرچقدر قدرت کارشناسی پژوهشگران به لحاظ مواردی چون اشراف بر موضوع تحقیق، تعریف منسجم و قاعده‌مند معیارها، تعریف دامنه مقادیر استاندارد شده در رابطه با معیارها، تعیین وزن معیارها و غیره بیشتر باشد به همان نسبت انتظار می‌رود که استفاده از این فنون و ابزار با نتایج قابل قبول‌تری همراه باشد.

در خاتمه باید توجه داشت که ارتقاء کیفیت فضاهای سبز و پارک‌های موجود از طریق توجه بیشتر به طراحی آن‌ها و پیش‌بینی برنامه‌های لازم جهت تشدید نقش فضاهای موجود در رشد حیات مدنی شهر به‌عنوان عرصه‌های عمومی با فراهم نمودن امکانات مناسب برای تعاملات اجتماعی در این فضاها، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. همچنین جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات کمی و کیفی مربوط به مبلمان و امکانات موجود در فضاهای سبز و پارک‌های شهری به تفکیک محلات و ناحیه و مناطق؛ تبدیل فضاهای مخروبه و بدون استفاده بافت قدیم منطقه به فضاهای سبز؛ و متعادل کردن الگوی توزیع فضای سبز، به‌منظور بهره‌مند کردن تمامی ساکنان منطقه از این امکانات و خدمات رسیدن برای به عدالت اجتماعی؛ می‌تواند از پیشنهادها کلیدی دیگر در ارتقا کیفیت فضای سبز شهری قلمداد شود.

### منابع

۱. ابراهیم‌زاده، عیسی. سریانی، اعظم. عرفانی، محمد. ۱۳۹۰. تحلیلی بر توزیع فضایی - مکانی کاربری فضای سبز و مکان‌یابی بهینه آن در منطقه‌ی یک شهر زاهدان، فصلنامه آمایش محیط، شماره ۱۷، صص ۱۵۱-۱۳۱.
۲. احد نژاد روشنی، محسن. صالحی میثانی، حیدر. وثوقی راد، لیلیا. رومیانی، احمد. ۱۳۹۳. فضای شهری

۱۳. رزمی، کاظم. ۱۳۸۴. بررسی راههای افزایش ضریب بهره‌برداری از فضای سبز شهری (پارک‌ها)، نمونه‌ی موردی: شهر رشت، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، ص. ۱۶.
۱۴. رضایی، محمدرضا. کمائی زاده، یعقوب. سرائی، محمدحسین. ۱۳۹۳. اولویت‌بندی تناسب مکان‌گزینی پروژه‌های مسکن مهرشهر یزد با استفاده از رهیافت ترکیبی AHP-VIKOR، مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی پژوهشی دانشگاه گلستان، سال ۴، شماره ۱۱، ص. ۱۰۵-۱۲۳.
۱۵. رضوی، محمدحسن. کاظمی بی‌نیاز، مهدی. اسدی، امیر. اجزاء شکوهی، محمد اجزا. ۱۳۹۴. ارزیابی فضای سبز شهری و مکان‌یابی آن با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (مطالعه موردی منطقه سه شهرداری مشهد)، فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، سال پانزدهم، شماره ۴۹، صص ۱۷-۱.
۱۶. زیاری، کرامت اله. شادمان رود پشته، مجید. حسن‌پور، سیروس. مصطفایی، ابوالفضل. ۱۳۹۲. مکان‌یابی عرصه‌های مناسب فضای سبز شهری با استفاده از روش ترکیبی AHP و فازی و در محیط GIS مطالعه موردی: منطقه ۱۴ شهرداری کلان‌شهر تهران، فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی سال سیزدهم، شماره ۴۳، صص ۳۸-۱۹.
۱۷. شورای عالی شهرسازی و معماری ایران. ۱۳۸۹. تعاریف و مفاهیم کاربری‌های شهری و تعیین سرانه آن‌ها (مصوب مورخ ۱۳۸۹/۳/۱۰).
۱۸. طباطبایی نژاد، مهدی. ۱۳۷۷. نقش پارک‌ها در توسعه پایدار شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ص. ۲۳.
۱۹. علوی، سید علی. جعفری، بهبود. معززآبادی، محدثه، ابراهیمی، محمد. ۱۳۹۴. مکان‌یابی مراکز فضای سبز با استفاده از مدل منطق فازی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه هشت تهران)، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، بهار سال ۱۳۹۴، شماره بیستم، صص ۱۵۶-۱۳۹.
۲۰. غفاری گیلانده، عطا. کاملی فر، زهرا. یزدانی، محمدحسن. ۱۳۹۳. اولویت‌بندی تناسب اراضی در فرآیند مکان‌گزینی فضای سبز شهری با استفاده از فنون تحلیل چند معیاری مطالعه موردی: منطقه یک مورد شناسی: تهران ۱۱ منطقه شهر، نشریه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۱۲، صص ۱۸۶-۱۶۹.
۳. اکبرپورسراسکانرود، محمد. قرخلو، مهدی. نوروزی، محبوبه. ۱۳۸۸. ارزیابی و مکان‌یابی کاربری فضای سبز منطقه شهرداری تهران، نشریات تحقیقاتی کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۱ شماره ۱۴، صص ۱۰۴-۷۵.
۴. ایمانی، بهرام، فیروزی مجنده، ابراهیم. ۱۳۹۶. پراکنش مکانی فضاهای سبز و اولویت‌بندی تناسب اراضی با هدف مکان‌یابی بهینه پارک (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، نشریه آمایش محیط، سال دهم، شماره ۳۷، صص ۶۵-۹۷.
۵. بدری فر، سید علی. فرجی سیکبار، حسنعلی. جاودان، مجتبی. شرفی، حجت اله. ۱۳۹۱. رتبه‌بندی سطح پایداری نقاط روستایی بر اساس مدل ویکور (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان فسا- استان فارس)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۶، صص ۲۰-۱.
۶. پوراحمد، احمد. ۱۳۹۳. مکان‌گزینی بهینه فضای سبز شهری، مطالعه موردی: منطقه شش تهران، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری، صص ۱۷-۱.
۷. پورمحمدی، محمد. ۱۳۸۲. فضای سبز شهری. کتاب سبز شهرداری‌ها، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، صص ۴۲-۴۱.
۸. جهانی، علی. ۱۳۷۶. قابلیت‌های اطلاعات ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات ارزیابی زمین مطالعه موردی حوزه آبریزی طالقان، دانشگاه تربیت مدرس، ص. ۷۱.
۹. حیدری بخش، مرضیه. ۱۳۸۷. بررسی تطبیقی استاندارد پارک‌ها و فضای سبز شهر اصفهان با استانداردهای موجود، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان، مهرماه، صص ۴۱-۲۲.
۱۰. حیدری چپانه، رحیم. ۱۳۸۷. جایگاه و اهمیت کاربری فضای سبز در برنامه‌ریزی شهری، مطالعه موردی شهر تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، ص. ۳.
۱۱. خوش‌نمک، زهره. ۱۳۸۱. گزارش اولین همایش تخصصی فضای سبز، شهرهای گرم و خشک، مجله شهرداری‌ها، سال چهارم، شماره ۳۸، ص. ۱۰۹.
۱۲. رحمانی، محمدجواد. ۱۳۸۳. بررسی روند تصمیم‌گیری در مکان‌یابی پارک‌ها و فضای سبز عمومی و تأثیر آن بر ایمنی، مجله سبزینه شرق، سال سوم، شماره ۶، ص. ۸۷.

۲۷. مهندسین مشاور اتک. ۱۳۶۸. طرح ساماندهی تهران، مطالعات مرحله اول. مطالعات زیست‌محیطی، جلد دهم، تهران.
۲۸. مهندسین مشاور طرح و کاوش. ۱۳۹۰. طرح جامع شهر اردبیل. ص. ۴۹.
۲۹. نقوی، رضا. نادرزاد، مسعود. زایرزاده، علی. ۱۳۸۵. ملاحظات فنی نحوه ایجاد فضای سبز در معابر شهری، مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران، ایران. صص. ۳۵-۲۰.
۳۰. Atashin, A., Panjeh, S., and Sasani. ۲۰۱۳. Methods for supplier selection: a case study, journal of American science Applying logarithmic fuzzy preference programming and vikor. ۹: ۱۰۵-۱۰۹.
۳۱. Chace, J.F. and Walsh, J.J. ۲۰۰۶. Urbane effectsonnative avifauna: A review lanscape and urban planning. ۷۴: ۶۹-۴۶.
۳۲. Chiesura, A. ۲۰۰۳. The role of urban park for the sustainable city, Wageningen University.
- شهرداری تبریز، نشریه تحقیقات کاربرد علوم جغرافیایی سال چهاردهم بهار ۹۳، شماره ۳۲، صص ۲۷۰-۲۵۱.
۲۱. مالچفسکی، یاجک، ۱۳۸۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری. ترجمه اکبر پرهیزگار و عطا غفاری گیلانده، تهران، انتشارات سمت، چاپ اول، ص. ۱۵۵-۲۶۰.
۲۲. مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز و تفرجگاه‌ها. انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری تهران، ص. ۷۲.
۲۳. محرم نژاد، ناصر، بهمن پور، هومن، ۱۳۸۸. بررسی اثرات توسعه شهری بر فضای سبز شهر تهران و ارائه راهکارهای مدیریتی، نشریه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، سال یازدهم، شماره چهار، صص. ۵۲۳-۵۳۱.
۲۴. محمدی، جواد. ۱۳۸۲. کاربرد سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی GIS در مکان‌یابی فضاهای سبز شهری، مجله شهرداری‌ها، سال چهارم، شماره ۶۳، ص. ۱۳.
۲۵. مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰. سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان اردبیل. تهران: مرکز آمار ایران.
۲۶. مهندس مشاور امکو. ۱۳۸۵. طرح تفصیلی شهر نورآباد، صص. ۵-۱.