

نشریه مطالعات نواحی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان

سال اول، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۳

## تحلیل نابرابری نماگرهای توسعه پایدار فضای سبز شهری (مطالعه موردی: مناطق شهر تهران)

دکتر علی زنگی آبادی \*\*

دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه اصفهان

سارا میرزایی

دانشجوی دکترا جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه اصفهان

### چکیده

هدف از این پژوهش، ارزیابی شاخص‌های توسعه فضای سبز شهری، دستیابی به میزان نابرابری‌های منطقه‌ای و در نهایت سطح‌بندی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران از نظر برخورداری از فضای سبز است. روش تحقیق در این پژوهش «توصیفی، قیاسی و تحلیلی» است. جامعه آماری آن، ۲۲ منطقه شهرداری تهران است. لذا پس از گردآوری اطلاعات و داده‌های آماری و پردازش آن به وسیله نرم‌افزارهای SPSS و ArcGIS وضعیت فضای سبز مناطق شهری تهران تحلیل و شاخص‌های توسعه پایدار فضای سبز استخراج گردید و با استفاده از تحلیل GSSDI (شاخص توسعه پایدار فضای سبز) و فن TOPSIS، به سطح‌بندی وضعیت فضای سبز مناطق پرداخته شد تا براساس آن، مناطق محروم و در اولویت توسعه فضای سبز شناسایی گردد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که متوسط سرانه فضای سبز به دست آمده برای مناطق شهر تهران در سال ۱۳۸۸، ۵/۹ مترمربع است که تقریباً نصف حداقل سرانه پیشنهادی برای شهر تهران (۱۰ مترمربع) براساس طرح جامع آن در سال ۱۳۸۶ است. کمترین سرانه، متعلق به منطقه ده با سرانه ۰/۱۶ مترمربع با جمعیت ۳۲۹۵۰۷ نفر و مساحت ۸۱۵۹۵۱۵/۰۸ مترمربع و بیشترین سرانه فضای سبز متعلق به منطقه سه با سرانه ۱۵ مترمربع با جمعیتی در حدود جمعیت منطقه ده، ۳۲۱۴۹۶ نفر و مساحت ۲۹۲۹۹۵۱۲/۳ مترمربع است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل فضایی، شاخص توسعه پایدار فضای سبز، TOPSIS، شهر تهران

† دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۷/۲۴

پذیرش نهایی: ۱۳۹۳/۱۰/۲۹

a.zangiabadi@geo.ui.ac.ir

\*\* نشانی پست الکترونیک نویسنده مسئول:

## ۱- مقدمه

در اکثر نظریه‌های جدید شهرسازی که هدف نهایی آن‌ها مدیریت پایدار شهری است، فضای سبز جایگاه ویژه و ساختاری مهم دارد (جلیلی، خسروی، ۱۳۸۷: ۲). شهرها به‌عنوان کانون‌های تمرکز، فعالیت و زندگی انسان‌ها، برای اینکه بتوانند پایداری خود را تضمین کنند، چاره‌ای جز پذیرش ساختار و کارکردی متأثر از سیستم‌های طبیعی ندارند. در این میان فضاهای سبز به‌عنوان جزء لاینفک و ضروری پیکره یگانه شهرها در متابولیسم آن‌ها نقش اساسی دارند که کمبود آن‌ها می‌تواند اختلالات جدی در حیات شهرها به وجود آورد (ملک قاسمی و همکاران، ۱۳۸۴: ۲). متأسفانه به دلیل افزایش شهرنشینی ترکیب‌شده با سیاست‌های برنامه‌ریزی فضایی، فشرده‌سازی و خانه‌های مدرن، مردم بیش از پیش از محیط‌زیست دور شده‌اند (وندنبرگ، ۲۰۱۰، ۱۲۰۳). فضاهای سبز شهری به‌صورت تکه‌تکه، پویا و متنوع هستند. آن‌ها به‌طور رسمی شامل پارک‌ها، زمین‌های ورزشی، باغ‌ها و مناظر تفریحی هستند (کورشی، ۲۰۱۰: ۲۸۳). وضعیت فضای سبز عملکرد اکوسیستم‌های شهری را تقویت می‌کند. پارک‌های عمومی و باغ‌های خصوصی، یک نقش اساسی را در حمایت از تنوع زیستی ایفا می‌کنند و خدمات مهم اکوسیستم را در مناطق شهری فراهم می‌کنند. آن‌ها همچنین تماس مقدماتی با تنوع زیستی و محیط‌زیست طبیعی را برای بسیاری از مردم فراهم می‌کنند که ممکن است، آرامش روحی و جسمی آن مردم را تحت تأثیر قرار دهد (باربوسا، ۲۰۰۷: ۱۸۷).

امروزه حفاظت از فضاهای سبز شهری و درختان در نواحی شهری به‌طور گسترده به‌عنوان یکی از استراتژی‌های برتر در دسترس برنامه‌ریزان شهری برای کمک کردن به اکولوژی شهری و ارتباط مستمر بشر با طبیعت برای آسایش جسمی و روحی آن‌ها شناخته شده است (ام سی کوناچی، ۲۰۱۰: ۲۴۴). بسیاری از عوامل، ممکن است روی دسترسی به فضای سبز در یک ناحیه تأثیر بگذارند. دسترسی به فضای سبز این عوامل را شامل می‌شود، اما تنها به این‌ها محدود نمی‌شود، دسترسی به فضای سبز در ناحیه (عرضه)، تعداد مردمی که در نزدیکی این ناحیه زندگی می‌کنند (تقاضا)، مرزهای جغرافیایی بین عرضه و تقاضا، آگاهی مردم درباره مزایای استفاده از فضای سبز، روش‌های زندگی در میان دیگران.

دسترسی به فضای سبز به ۲ دسته اصلی تقسیم می‌شود:

(۱) دسترسی واقعی

(۲) پتانسیل دسترسی (داجون، ۲۰۱۱: ۲۳۴).

سرانه فضای سبز شهری تعیین شده توسط سازمان ملل بین ۲۰-۲۵ مترمربع برای هر نفر است (عباسی شوازی، ۱۳۸۹: ۱۹). بعلاوه، سازمان سلامت جهانی UN، حداقل ۹ مترمربع سرانه فضای سبز شهری را جهت کاهش مقدار اثرات زیست محیطی نامطلوب و فراهم کردن دیگر مزایا پیشنهاد می‌دهد (تایوتسا، ۲۰۰۸: ۲۱۹). طبق آمار غیررسمی، سرانه فضای سبز در کشور ما در حدود ۸-۹ مترمربع است (زنگی آبادی و جمالی نژاد، ۱۳۹۱: ۲). یکی از راهبردهای توسعه شهر تهران در طرح جامع آن، توسعه فضاهای سبز با مقیاس عملکرد شهری، منطقه‌ای، ناحیه‌ای و محلی برای تأمین حداقل ۱۰ مترمربع سرانه فضای سبز در شهر تهران با توزیع متعادل در سطح شهر ذکر شده است (طرح جامع تهران، ۱۳۸۶: ۱۰).

به دلیل اهمیت روزافزون فضای سبز در زندگی بشر، مخصوصاً زندگی شهری امروز، تحقیقات فراوانی در کشورهای مختلف صورت گرفته است که پیشنهادی مختصر از آن را ذکر می‌کنیم.

در سطح جهانی اسچی پرین و همکاران (۲۰۱۰)، مقاله‌ای در مورد عوامل تأثیرگذار در استفاده از فضای سبز در دانمارک نوشته‌اند. سیمن و همکاران (۲۰۱۰)، در مورد پارک‌ها و یکپارچه‌سازی آن‌ها مقاله‌ای نوشته‌اند که به بررسی این که چرا مردم استفاده یا عدم استفاده از فضای سبز شهری در بریتانیا را انتخاب می‌کنند؛ پرداخته‌اند. کونگ و همکاران (۲۰۰۷)، نیز در شهر جینان چین از GIS و سنجش چشم‌انداز در تعیین مدل قیمت مربوط به لذت و خوشی ارزش مطبوعیت فضای سبز شهری استفاده کرده‌اند. مقاله‌ای تحت عنوان «آیا فضای سبز شهری به‌عنوان مکان‌های یکپارچه اجتماعی توزیع بهینه شده‌اند» با استفاده از GIS در سوئیس توسط جرمن و همکاران (۲۰۰۴) انجام گرفته است.

در شهرهای مختلف کشورمان نیز مطالعات فراوانی در زمینه فضای سبز و توسعه آن صورت گرفته است؛ از جمله زنگی آبادی و مختاری ملک‌آبادی (۱۳۸۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان شهرها، فضای سبز و رویکردی انسان‌گرایانه به ابعاد انسانی طراحی، به نکات مهمی در خصوص ابعاد انسانی طراحی فضای سبز پرداخته‌اند. وارثی و

همکاران (۱۳۸۷)، مکان‌یابی فضای سبز شهری در خرم‌آباد را با استفاده از GIS انجام داده‌اند. زنگی‌آبادی و رخشانی نسب (۱۳۸۸)، نیز در مقاله‌ای تحت عنوان تحلیل آماری-فضایی نماگرهای توسعه فضای سبز شهری (مطالعه موردی: مناطق شهری اصفهان) به بحث و بررسی و توزیع نابرابر فضای سبز در مناطق شهری اصفهان پرداخته‌اند. در مورد شهر تهران نیز تحقیقاتی صورت گرفته که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود: ملک قاسمی و همکاران (۱۳۸۴)، به بررسی کاربرد اصول آمایش سرزمین و GIS در توسعه جنگل و فضای سبز (مورد جنگل سرخه‌حصار تهران) پرداخته‌اند. جلیلی و همکاران (۱۳۸۷)، به تحلیل و بررسی راهبردهای توسعه فضای سبز در طرح جامع تهران پرداخته‌اند. هاشمی و همکاران (۱۳۸۸)، روند تغییرات فضای سبز منطقه ۲ تهران را تجزیه و تحلیل کرده‌اند. پوراحمد و همکاران (۱۳۸۸)، نیز مقاله‌ای تحت عنوان «مدیریت فضای سبز شهری» منطقه ۹ تهران را به رشته تحریر درآورده‌اند.

فرضیات تحقیق نیز عبارتند از:

۱. بین جمعیت و میزان فضای سبز مناطق شهر تهران، تناسبی وجود ندارد و میزان افزایش فضای سبز همگام با افزایش جمعیت نیست.
۲. توزیع فضای سبز برحسب نوع فضای سبز در مناطق شهر تهران بسیار نامتوازن است.

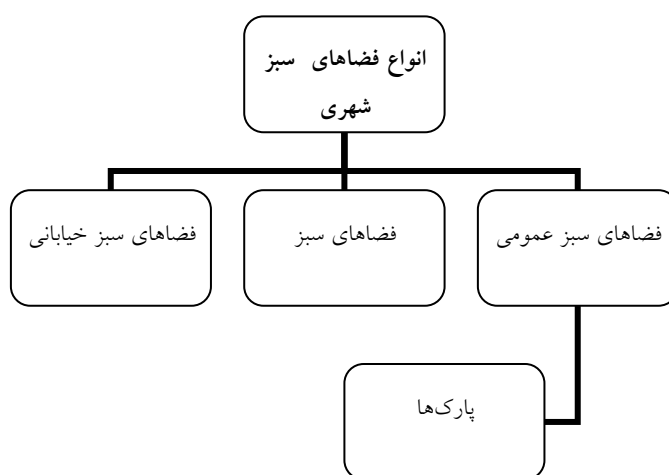
به مجموعه فضاهای آزاد سبزی که در داخل محیط‌های شهری، با اهداف مشخص برنامه‌ریزی شده و عملکردهای معینی بر عهده آن‌ها نهاده شده باشد، فضای سبز شهری می‌گویند (زنگی‌آبادی، مختاری ملک‌آبادی، ۱۳۸۴: ۱۲). فضای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی، در برگیرنده بخشی از سیمای شهر است که از انواع پوشش‌های گیاهی تشکیل شده و به‌عنوان یک عامل زنده و حیاتی در کنار کالبد بی‌جان شهر، تعیین‌کننده ساختار مورفولوژیک شهر است (تیموری و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۴۱).

فضای سبز عمومی: که واجد بازدهی اجتماعی می‌باشد و برای عموم مردم جهت گذراندن اوقات فراغت و تفریح قابل استفاده بوده و معمولاً پارک نامیده می‌شود. فضای سبز نیمه عمومی: که دارای بازدهی اکولوژیکی هستند اما تعداد استفاده‌کنندگان آن‌ها محدود است. محوطه‌های باز ادارات، پادگان‌ها، بیمارستان‌ها و مراکز

فرهنگی نمونه‌هایی از این فضا می‌باشند که تحت شرایط خاصی لایه‌ها و اقشار خاصی از آن استفاده می‌کنند.

فضای سبز خصوصی یا محلی: که شامل باغات مثمر، اراضی زراعی و باغچه‌های خصوصی است.

سطوح سبز شهری: نیز زمین‌های ورزشی چمن‌کاری شده و جزیره‌ها و لچکی‌های کنار خیابان را شامل می‌شود که عمدتاً جنبه زیبایی‌شناختی دارد و تا حدی نیز واجد بازدهی اکولوژیکی می‌باشند (صالحی فرد، ۱۳۸۸: ۵۶-۵۷).



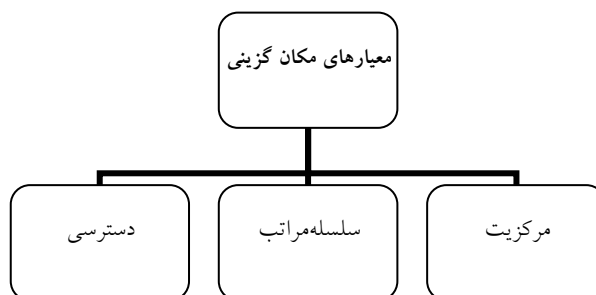
شکل ۱- انواع فضای سبز شهری (حیدری بخش، ۱۳۸۷: ۲۳).

برخی از کارکردهای عمده فضای سبز شهری به شرح زیر است

- کارکردهای اجتماعی- فرهنگی: ایجاد ارتباط متقابل و پیوند اجتماعی بین طبقات مختلف اجتماعی، فراهم نمودن تسهیلات و امکانات گردشگری.
- کارکردهای زیبایی‌شناختی: لذت بردن از حضور در طبیعت و تماشای زیبایی‌های آن.
- کارکردهای روان‌شناختی: کاهش استرس و ایجاد آرامش و آسایش.
- کارکردهای اقتصادی: جذب گردشگران و رونق تجارت، افزایش قیمت زمین، املاک و مستغلات و در نتیجه افزایش میزان مالیات دریافتی توسط شهرداری‌ها (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳).

### مکان‌یابی فضای سبز

از آنجا که اهداف اصلی برنامه‌ریزی شهری، سلامت، آسایش، زیبایی و امنیت است؛ مکان‌یابی صحیح فضای سبز شهری نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر محیط شهری، سهم زیادی در مطلوبیت و مطبوعیت فضا از نظر شهروندان دارد. مکان‌یابی نادرست فضاهای سبز شهری در نهایت منجر به ایجاد ناهنجاری‌هایی از جمله استفاده کم کاربران از فضاهای سبز ایجاد شده، ایجاد محدودیت در انتخاب و چیدمان گیاهی مناسب، آشفته‌گی در سیمای شهر، مشکلات مدیریت و نگهداری، کاهش امنیت روانی و اجتماعی خواهد شد (صابری و همکاران، ۱۳۹۰: ۲).



شکل ۲- (شاهمیوندی، ۱۳۸۵: ۱۸).

### روش پیشنهادی برای تعیین سرانه فضای سبز

روش پیشنهادی برای تعیین سرانه فضای سبز، عمدتاً به‌منظور تعیین سرانه فضاهای سبز خاص گذران اوقات فراغت، یعنی پارک‌ها و گردشگاه‌های سبز شهری، طراحی شده است و سایر فضاهای سبز عمومی مانند فضای سبز میدان‌ها، شبکه راه‌ها، جزایر سبز و جز این‌ها را در برنمی‌گیرد؛ زیرا در یک محیط شهری هر یک از عناصر سبز باید متناسب با عملکردی که برعهده گرفته‌اند، ارزیابی شوند. برای مثال، هرچند ممکن است فضای سبز متعلق به شبکه راه‌ها، آثار اکولوژیکی زیست‌محیطی داشته باشد ولی عملکرد اصلی آن با شبکه و جریان ترافیک در ارتباط می‌باشد و به همین دلیل سایر اثرات آن از اهمیت کمتری برخوردار است. بنابراین برای عناصر سبز شهری نیز همانند سایر کاربری‌های شهری باید هویت مستقلی در نظر گرفت.

برای محاسبه سرانه فضای سبز درون‌شهری برای شهرهای ایران چهار پارامتر زیر استفاده شده است.

- ۱- متوسط مساحت موردنیاز برای رشد سالم یک درخت
- ۲- ویژگی‌های اقلیم محلی
- ۳- کیفیت محیط‌زیست
- ۴- تراکم نفر یا اتاق در واحدهای مسکونی (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۷).

## ۲- داده‌ها و روش شناسی

در این پژوهش جامعه آماری، ۲۲ منطقه شهر تهران است که داده‌های اولیه آن از سایت شهرداری تهران گردآوری شد؛ سپس داده‌ها را در محیط SPSS وارد و شاخص‌های آماری موردنیاز را به دست آوردیم و در محیط Arc GIS نقشه‌های مربوط استخراج شده است. در نهایت به تحلیل جداول و نقشه‌های به دست آمده و اولویت‌بندی و طبقه‌بندی مناطق از نظر برخورداری از فضای سبز پرداخته شده است. بنابراین روش تحقیق در این پژوهش تحلیلی و قیاسی است.

### ۲-۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

تهران در پهنه‌ای بین دو وادی کوه و کویر در دامنه‌های جنوبی البرز گسترده شده است. از سمت جنوب به کوه‌های ری و بی‌بی شهربانو و دشت‌های هموار شهریار و ورامین، و از شمال به کوه‌های البرز و قلّه توچال محدود شده است. شهر تهران از نظر جغرافیایی در ۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه طول خاوری و ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است و ارتفاع کنونی تهران از سطح دریا در حدود ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متر است. براساس آخرین سرشماری رسمی که در سال ۸۵ انجام گرفت جمعیت تهران ۷۷۰۵۰۳۶ نفر بوده است (سایت شهرداری تهران). تهران اولین کلان‌شهر کشور است که جمعیت آن به تنهایی ۳/۶ برابر دومین شهر یعنی مشهد است (زنگی‌آبادی و تبریزی، ۱۳۸۵: ۱۱۸).

### ۳- بحث

#### ۳-۱- روند توسعه فضای سبز شهر تهران

جدول زیر روند توسعه پارک‌ها طی سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ را نشان می‌دهد که جمعاً در شهر تهران ۳۹۶ پارک با مساحت ۴۴۷/۴ هکتار ساخته شده است اما توزیع آن در مناطق مختلف متعادل نبوده است.

جدول ۱- نابرابری نماگرهای توسعه پایدار فضای سبز شهر مناطق شهر تهران

سال	تعداد پارک‌های ساخته شده	مساحت پارک‌های ساخته شده (مترمربع)
۱۳۸۵	۱۰۲	۱۴۵۳۰۰۰
۱۳۸۶	۱۱۰	۱۰۲۱۰۰۰
۱۳۸۷	۷۸	۲۰۰۰۰۰
۱۳۸۸	۱۰۶	۱۸۰۰۰۰۰
جمع	۳۹۶	۴۴۷۴۰۰۰

(مأخذ: سایت شهرداری تهران)

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کمترین تعداد و مساحت پارک در سال ۱۳۸۷ ساخته شده است و به‌طورکلی تعداد پارک‌های ساخته شده در سال‌های مختلف تقریباً به یک‌میزان و حتی اندکی با روند کاهشی مواجه بوده است.

در مقایسه‌ای که با تعداد پارک‌های احداثی طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ صورت گرفته، در طول این ده سال، ۳۰۲ پارک با مساحت ۶۳۶/۱ هکتار ساخته شده است (بهمن پور، محرم نژاد، ۱۳۸۵: ۶-۵) که این روند روبه رشد احداث پارک‌ها را نشان می‌دهد. در مورد مساحت پارک‌های احداثی طی این ۴ سال نیز، سال ۸۷ کمترین و سال ۸۸ بیشترین مساحت را دارد.

### ۳-۲- ارزیابی میزان کمبود فضای سبز مناطق شهر تهران تا پایان سال ۱۳۸۸

جدول ۲، میزان فضای سبز، مازادها و کمبودهای فضای سبز را در مناطق محروم در سال ۱۳۸۸، نشان می‌دهد.

مساحت پارک‌ها و جنگل‌کاری شهری به تفکیک مناطق محاسبه و نسبت به جمعیت هر منطقه که سرانه را به ما می‌دهد؛ منظور شده و درنهایت مساحت موردنیاز فضای سبز برحسب مترمربع برای هر منطقه به‌دست آمده است که برنامه‌ریزی فضای سبز مناطق و تخصیص بودجه به هر یک باید براساس مازادها و کمبودها و با در نظر گرفتن سایر شاخص‌ها، صورت گیرد.



جدول ۲- میزان فضای سبز موردنیاز، کمبودها و مازادها  
در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران بر اساس جمعیت شهر در سال ۱۳۸۸

منطقه	مساحت پارکها و جنگل کاری شهری (مترمربع)*	جمعیت (نفر)*	سرانه فضای سبز**	مازادها و کمبودها (مترمربع)**
۱	۲۹۵۲۴۶۰	۳۹۰۹۴۶	۷/۵۵	۱/۸۱
۲	۶۷۸۴۴۲۰	۶۲۸۱۰۶	۱۰/۸	۵/۰۶
۳	۴۸۲۳۹۸۸	۳۲۱۴۹۶	۱۵	۹/۲۶
۴	۲۷۹۸۰۷۰	۸۷۴۰۰۶	۳/۲	-۲/۵۳
۵	۴۰۱۹۲۸۲	۷۰۲۹۷۸	۵/۷۲	۰
۶	۹۹۰۱۴۱	۲۴۷۶۴۴	۴	-۱/۷۴
۷	۲۴۸۳۲۹	۳۱۸۹۹۲	۰/۷۸	-۴/۹۶
۸	۳۱۵۵۳۸	۳۹۰۶۵۸	۰/۸۱	-۴/۹۳
۹	۱۷۶۰۲۶	۱۶۴۱۶۵	۱/۰۷	-۴/۶۷
۱۰	۲۰۷۸۰۰	۳۲۹۵۰۷	۰/۶۳	-۵/۱۱
۱۱	۷۶۳۲۳۶	۲۸۴۷۷۸	۲/۶۸	-۳/۰۶
۱۲	۶۱۰۶۴۶	۲۵۷۲۸۴	۲/۳۷	-۳/۳۷
۱۳	۵۴۱۴۲۰	۲۶۵۱۱۴	۲/۰۴	-۳/۷
۱۴	۱۰۷۳۱۲۲	۵۶۷۴۸۳	۱/۸۹	-۳/۸۵
۱۵	۶۲۸۰۱۲۲	۶۷۳۴۶۹	۹/۳۳	-۳/۵۹
۱۶	۲۶۸۹۹۶۹	۳۲۵۱۱۲	۸/۲۷	۲/۵۳
۱۷	۵۷۴۳۷۵	۲۶۸۴۸۵	۲/۱۴	-۳/۶
۱۸	۲۷۴۴۸۷۳	۳۳۲۲۸۳	۸/۲۶	۲/۵۲
۱۹	۳۵۰۶۲۰۵	۲۵۷۴۳۴	۱۳/۶۲	۷/۸۸
۲۰	۳۳۷۹۱۶۹	۳۳۴۷۵۲	۱۰/۰۹	۴/۷۵
۲۱	۹۹۵۸۷۱	۱۶۹۲۸۴	۵/۸۸	۰/۱۴
۲۲	۱۱۶۶۹۰۸	۱۱۳۲۶۲	۱۰/۳	۴/۵۶
تهران	۴۷۶۴۱۹۷۰	۸۲۱۷۲۳۸	۱۲۶/۴۳	۲/۹۷

(\* مأخذ آمار خام: سایت شهرداری تهران \*\* مأخذ: محاسبات نگارندگان)

## ۳-۳- تحلیل فضایی پراکنش فضای سبز شهر تهران

## ۳-۳-۱- پراکنش فضای سبز شهر تهران بر اساس شاخص GSSDI

برای سنجش عدم تعادل پراکنش فضایی فضاهاى سبز شهر تهران و اولویت‌بندی مناطق محروم از نظر دسترسی به فضای سبز با اقتباس از مدل (نماگر ترکیبی توسعه انسانی)، از (نماگر توسعه فضای سبز شهری) استفاده شده است. ساختار کلی مدل به شرح زیر است (زنگی‌آبادی، و رخشانی نسب، ۱۳۸۸: ۱۰۷):

اولین مرحله از فرآیند استفاده از مدل GSSDI، تعیین جایگاه مناطق ۲۲ گانه شهری در هر یک از نماگرهاست. در این مرحله، عامل یا عوامل کلیدی که در محرومیت یا کمبود و نارسایی فضای سبز مناطق نقش دارند، مشخص می‌شود. رابطه (۱)، پراکنش فضایی نماگرهای توسعه فضای سبز

$$D_{ij} = \frac{Max_{Xij} - Actual_{Xij}}{Max_{Xij} - Min_{Xij}}$$

مرحله دوم، محاسبه میزان محرومیت یا نارسایی فضای سبز هر منطقه است که با استفاده از رابطه (۲) به دست می‌آید

$$\sum_{i=1}^n D_{ij}$$

رابطه (۲)، نماگر نارسایی فضای سبز

$$D_{ij} = \frac{1}{n}$$

مرحله سوم، تعیین میزان توسعه فضای سبز مناطق است که با استفاده از رابطه (۳) تعیین می‌شود

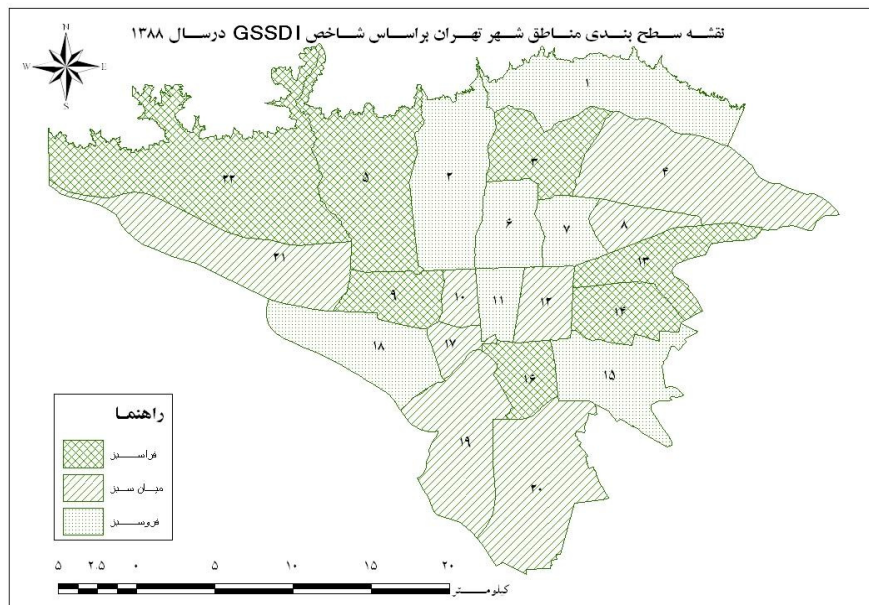
$$GSSDI = (1 - D_j)$$

رابطه (۳)، نماگر توسعه فضای سبز

شکل (۱) با استفاده از محاسبات آماری در SPSS براساس محاسبه نماگر توسعه فضای سبز شهر تهران (GSSDI) در سطح مناطق شهری تهیه و سپس در محیط Arc GIS ترسیم گردید. براساس این شاخص، مناطق شهر تهران به سه گروه تقسیم شده‌اند.

۱- مناطق برخوردار از نظر فضای سبز (فراسبز) ۲- مناطق متوسط از نظر برخورداری از فضای سبز (میان سبز) ۳- مناطق محروم از نظر برخورداری از فضای سبز که در اولویت توسعه فضای سبز قرار دارند (فروسبز)؛ نام گرفته‌اند.

مناطق برخوردار از نظر فضای سبز بیشتر در شمال غرب و شرق شهر تهران قرار دارند. مناطق متوسط از نظر توسعه فضای سبز در شرق، غرب و جنوب تهران پراکنده شده‌اند و مناطق محروم از نظر توسعه فضای سبز که باید در اولویت توسعه قرار بگیرند؛ بیشتر در مرکز شهر تهران شامل مناطق ۲، ۶، ۷ و ۱۱، متمرکز هستند و منطقه ۱ در شمال، ۱۵ در شرق و ۱۸ در غرب نیز، جزو مناطق محروم می‌باشند.



شکل ۱- نقشه سطح بندی مناطق شهر تهران بر اساس GSSDI

(مأخذ و ترسیم: محاسبات نگارندگان)

### ۳-۲-۳- پراکنش فضای سبز شهر تهران بر اساس شاخص LQ

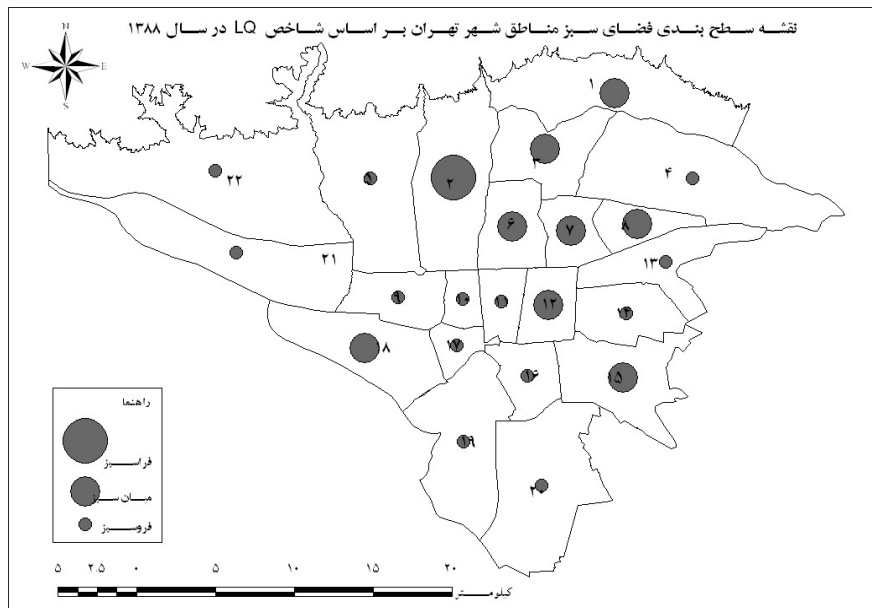
شکل (۲) برخوردارگی مکانی مناطق مختلف از فضای سبز (شاخص LQ) را نشان می‌دهد که به طریق زیر به دست می‌آید

رابطه (۴)

$$LQ = \frac{\frac{\text{مساحت فضای سبز هر منطقه}}{\text{مساحت کل فضای سبز تهران}}}{\frac{\text{مساحت هر منطقه}}{\text{مساحت کل شهر تهران}}}$$

این شاخص، پراکندگی مناطق را از نظر سطح توسعه با توجه به سرانه فضای سبز متناسب با وسعت را نشان می‌دهد. تنها منطقه ۳ در طبقه فراسبز و توسعه یافته از نظر

فضای سبز قرار می‌گیرد. مناطق متوسط، شامل ۱۲ منطقه می‌باشند که بیشتر در شرق، شمال و مرکز شهر قرار دارند و مناطق فروسبز براساس این سطح‌بندی که شامل ۹ منطقه می‌باشند، نیز بیشتر در غرب و شرق تهران واقع شده‌اند.

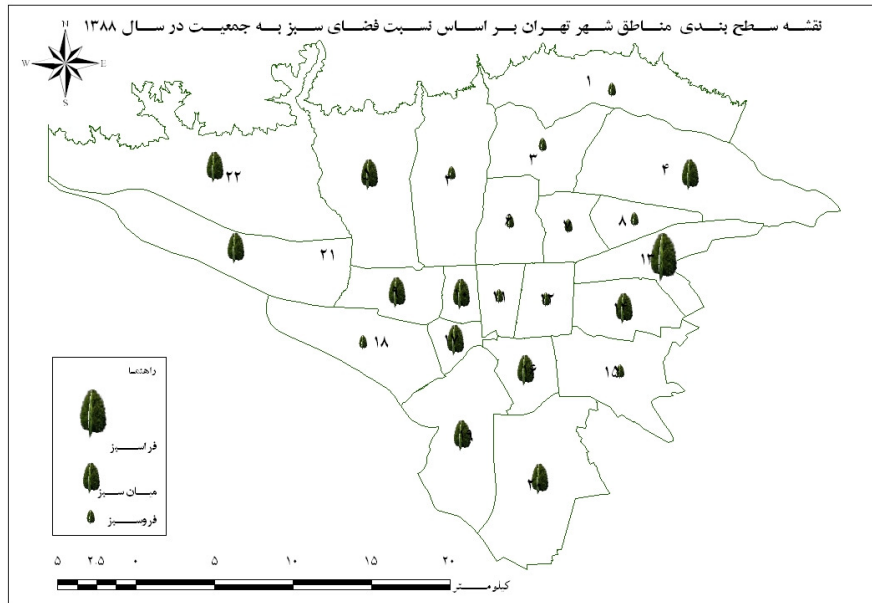


شکل ۲- نقشه سطح بندی فضای سبز مناطق شهر تهران بر اساس شاخص LQ  
(مأخذ و ترسیم: محاسبات نگارندگان)

### ۳-۳-۳- پراکنش فضای سبز شهر تهران براساس نسبت فضای سبز به جمعیت

شکل (۳) نشان‌دهنده میزان برخورداری مناطق از بخش‌های مختلف فضای سبز شهری نسبت به جمعیت هر منطقه است. به این ترتیب که فضای سبز هر منطقه را بر جمعیت آن منطقه در محیط Arc GIS تقسیم نموده است یا به عبارتی نرمال شده است و مناطق شهری تهران را از لحاظ برخورداری از فضای سبز به سه دسته، تقسیم نموده است. طبق نقشه موجود تنها منطقه ۱۳، جزو منطقه فراسبز از نظر شاخص نسبت فضای سبز به جمعیت قرار می‌گیرد. مناطق میان سبز نیز به استثنای دو منطقه ۴ و ۱۴، از جنوب شهر تهران تا شمال غرب را در برمی‌گیرند و گروه سوم که مناطق فروسبز می‌باشند، بیشتر از شمال تا مرکز شهر تهران امتداد دارند و شامل ده منطقه هستند.

مناطق میان سبز با الگوی U شکل، همچون نواری، مناطق شرق، جنوب و غرب را دربرمی‌گیرد و مناطق فروسبز در محدوده‌های قدیمی و شمالی شهر، در دل U قرار گرفته و نشان از ضرورت توسعه فضای سبز در این مناطق دارد.

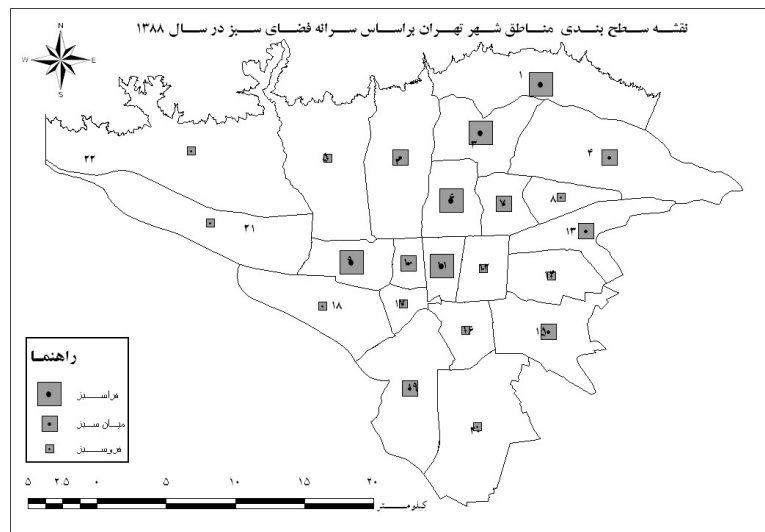


شکل ۳- نقشه سطح بندی مناطق شهر تهران بر اساس نسبت فضای سبز به جمعیت (مأخذ و ترسیم: محاسبات نگارندگان)

### ۳-۳-۴- پراکنش فضای سبز شهر تهران براساس شاخص سرانه فضای سبز

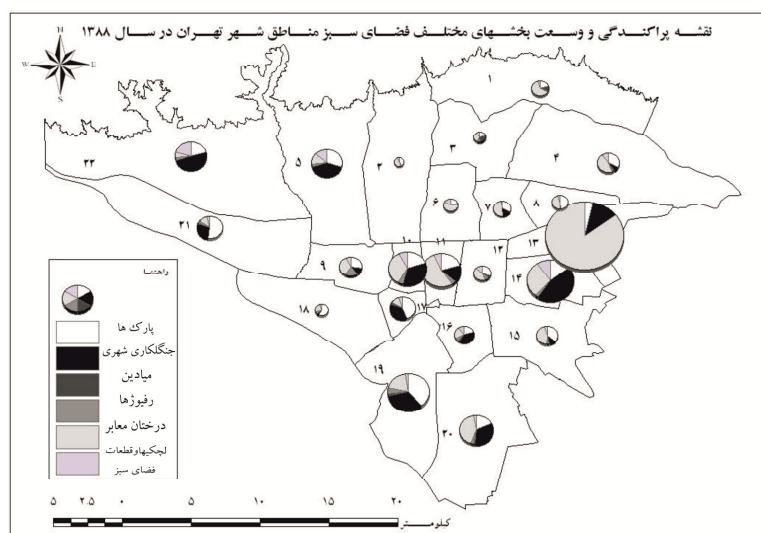
در این قسمت از پژوهش، سرانه فضای سبز براساس مساحت پارک‌ها و جنگل‌کاری شهری محاسبه شده است. بر اساس آمار، در سطح مناطق شهر تهران با تقسیم مساحت پارک‌ها و جنگل‌کاری شهری هر منطقه به جمعیت آن منطقه، سرانه فضای سبز به‌طور جداگانه محاسبه شد و مناطق از نظر سرانه فضای سبز در محیط GIS به سه دسته تقسیم‌بندی گردید.

مناطق مرکزی تهران، در امتداد محور شمال به مرکز، از حیث این شاخص بهترین وضعیت را دارند. مناطق حاشیه‌ای به‌ویژه در غرب شهر تهران وضعیت نامطلوبی را به نمایش می‌گذارند (شکل ۴).



شکل ۴- نقشه سطح بندی مناطق شهر تهران بر اساس سرانه فضای سبز در سال ۱۳۸۸  
(مأخذ و ترسیم: محاسبات نگارندگان)

۳-۳-۵- پراکنش فضای سبز شهر تهران بر اساس بخش‌های مختلف فضای سبز شهری  
بر اساس آمار استخراج شده از سایت شهرداری تهران، فضای سبز شهری، شامل شش بخش است که شامل: پارک‌ها، جنگل کاری شهری، میدان‌ها، رفیوژها، درختان معابر و لچکی‌ها و قطعات فضای سبز است.



شکل ۵- نقشه پراکندگی و وسعت بخش‌های مختلف فضای سبز مناطق شهر تهران ۱۳۸۸  
(مأخذ و ترسیم: محاسبات نگارندگان)

همان‌طور که در شکل (۵) مشاهده می‌کنید درختان معابر، جنگل‌کاری شهری و میدان‌ها، بیشترین در صد فضای سبز مناطق را به خود اختصاص داده‌اند. سپس رفیوژها، لچکی‌ها، قطعات فضای سبز و درنهایت پارک‌ها، کمترین میزان فضای سبز شهری را به خود اختصاص داده‌اند.

همان‌طور که در نقشه زیر دیده می‌شود، منطقه ۱۳ نسبت به سایر مناطق از فضای سبز بیشتری به‌ویژه در بخش درختان معابر، دارا است.

### ۳-۳-۶- تحلیل پراکنش فضای سبز شهر تهران براساس فن تاپسیس

در این فن، چهار شاخص  $LQ$ ،  $GSSDI$ ، سرانه و نسبت جمعیت به‌کل فضای سبز در محاسبات وارد شده‌اند. مراحل این تحلیل عبارت‌اند از:

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری برای ۲۲ منطقه شهر تهران که شامل شاخص‌های فوق است.

مرحله دوم: بی‌مقیاس سازی ماتریس. ابتدا شاخص‌ها به توان ۲ می‌رسد، سپس شاخص‌ها به‌صورت ستونی باهم جمع و از آن‌ها جذر گرفته می‌شود، در آخر هر یک از عناصر ماتریس اول بر جذر به‌دست‌آمده تقسیم می‌شود. ماتریس جدیدی به دست می‌آید که ماتریس بی‌مقیاس شده است.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum x_{ij}^2}} \quad \text{رابطه (۵)}$$

مرحله سوم: تشکیل ماتریس وزین. در این مرحله، وزن شاخص از طریق روش وزن‌دهی جمع سطری داده‌ها به دست می‌آید.

مرحله چهارم: یافتن ایده‌آل‌ها یا بیشترین و کمترین مقدار در هر یک از شاخص‌ها.

مرحله پنجم: یافتن فاصله عناصر هریک از شاخص‌ها از ایده‌آل آن‌ها. هر یک از شاخص‌ها از ایده‌آل آن شاخص کم و به توان ۲ می‌رسد، سپس به‌صورت سطری، باهم جمع و از آن جذر گرفته می‌شود که درواقع همان فاصله از ایده‌آل مثبت و منفی است.

در این مرحله ۲ ماتریس به دست می‌آید.

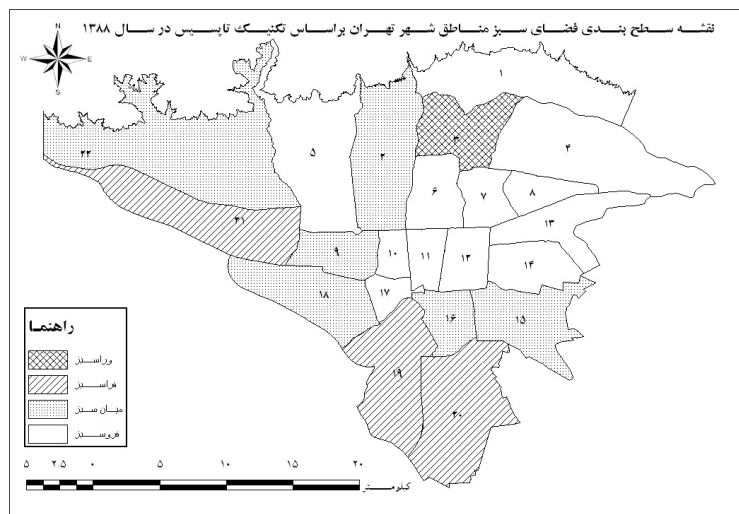
$$s_i^+ = \sqrt{\sum (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$s_i^- = \sqrt{\sum (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad \text{رابطه (۷)}$$

مرحله ششم: محاسبه میزان نزدیکی  $S_i$  به راه حل ایده آل یا محاسبه شاخص شباهت‌ها؛ که از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود و امتیاز هر یک از گزینه‌ها را مشخص می‌کند:

$$G_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad \text{رابطه (۸)}$$

مرحله هفتم: در مرحله آخر مناطق شهر تهران بر اساس تحلیل خوشه‌ای، در ۴ گروه سطح‌بندی شده است. براساس این نقشه، منطقه ۳ و راسبز، مناطق ۱۹، ۲۰ و ۲۱ فراسبز، مناطق ۲، ۹، ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۲۲ میان سبز و سایر مناطق که بیشتر در شرق و مرکز شهر تهران قرار دارند جزو مناطق فروسبز هستند که شامل ۱۲ منطقه می‌باشند. این مناطق برای توسعه فضای سبز در اولویت هستند. که بیشتر در شرق، شمال شرق و مرکز شهر تهران واقع شده‌اند.



شکل ۶- نقشه سطح بندی فضای سبز مناطق شهر تهران بر اساس تکنیک تاپسیس در سال ۱۳۸۸ (مأخذ و ترسیم: محاسبات نگارندگان)

#### ۴- نتیجه گیری

نتایج عمده حاصل از این پژوهش عبارت‌اند از:

- منطقه ۳، در هر یک از شاخص‌های  $GSSDI$ ،  $LQ$ ، سرانه و فن تاپسیس، جزء مناطق فراسبز قرار گرفته است. پس می‌توان گفت: منطقه‌ای کاملاً توسعه‌یافته از نظر برخورداری از فضای سبز محسوب می‌شود.



براساس محاسبه نسبت تمام بخش‌های مختلف فضای سبز به جمعیت هر یک از مناطق، نیز مرحله ۱۳ برخوردارترین منطقه تشخیص داده شد که بیشتر به دلیل داشتن درختان معابر زیاد نسبت به سایر مناطق است که میزان کل فضای سبز این منطقه را افزایش داده است.

محروم‌ترین منطقه از نظر شاخص سرانه فضای سبز منطقه ۱۰ با سرانه ۵.۱۱-، سپس مناطق ۷، ۸، ۹ با سرانه پایین‌تر از ۴.۵- و بعد از آن مناطق ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ با سرانه پایین‌تر از ۳.۵-، منطقه ۳ با سرانه ۲.۵۳- و در سطح بعدی که وضعیت مطلوب‌تری دارند، منطقه ۶ با سرانه ۱.۷۴- و منطقه ۵ با سرانه ۰.۰۲- جای دارند. برخوردارترین مناطق نیز منطقه ۳ با سرانه ۹.۲۶ و منطقه ۱۹ با سرانه ۷.۸۸ مترمربع می‌باشند. بقیه مناطق نیز در سطح متعادل‌تری نسبت به این دو سطح قرار دارند.

#### ۵- پیشنهادها

- ۱- در اولویت قرار دادن مناطق شهری محروم جهت احداث فضای سبز براساس هر یک از شاخص‌های به‌دست‌آمده
- ۲- پراکندگی متوازن پارک‌ها در سطح مناطق شهری تهران
- ۳- اختصاص بیشتر زمین و بودجه جهت احداث پارک و جنگل‌کاری شهری به منظور بالا بردن سرانه فضای سبز و دستیابی به شهری سالم‌تر
- ۴- ایجاد تناسب بین شعاع دسترسی و تعداد استفاده‌کنندگان با مساحت پارک و در نتیجه احداث پارک‌های بیشتر و استفاده بهتر شهروندان
- ۵- مکان‌یابی پارک در مرکزیت محلات، نواحی، مناطق جهت دستیابی آسان‌تر و بهتر.

#### یادداشت‌ها:

- 1- Vandenberg
- 2- Qureshi
- 3- Barbosa
- 4- McConnachie
- 5- Dajun
- 6- UN-World Health Organization
- 7- Thaiutsa
- 8- Schipperjin
- 9- Seaman
- 10- Kong
- 11- Germann
- 12- Green Space Sustainable Development Index

## فهرست منابع

۱. بهمن پور، هومن. محرم نژاد، ناصر. (۱۳۸۵). توسعه پایدار فضاهای سبز شهری در شهر تهران. همایش ملی مناسب‌سازی محیط شهری.
۲. پوراحمد، احمد. اکبرپور سراسکانرود، محمد. ستوده، سمانه. (پاییز ۱۳۸۸). مدیریت فضای سبز شهری منطقه ۹ شهرداری تهران. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۹.
۳. تیموری، راضیه. روستایی، شهرپور. اکبری زمانی، اصغر. احدنژاد، محسن. (تابستان ۱۳۸۹). ایده‌آل ارزیابی تناسب فضایی- مکانی پارک‌های شهری با استفاده از GIS (مطالعه موردی: پارک‌های محله‌ای منطقه ۲ شهرداری تبریز). مجله علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، سال ۱۰، شماره ۳۰.
۴. جلیلی، عادل. خسروی، الهه. (۱۳۸۷). پژوهشی بر راهبردهای توسعه فضای سبز در طرح جامع شهر تهران. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۸۱.
۵. حیدری بخش، مرضیه. (۱۳۸۷). بررسی تطبیقی استاندارد پارک‌ها و فضای سبز شهر اصفهان با استانداردهای موجود (نمونه موردی: فضای سبز حاشیه‌ای زاینده‌رود). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی دکتر جمال محمدی.
۶. زنگی‌آبادی، علی. مختاری ملک‌آبادی، رضا. (۱۳۸۴). شهرها، فضای سبز و رویکردی انسان‌گرایانه به ابعاد انسانی طراحی. ماهنامه پیام سبز، سال ۵، شماره ۴۲.
۷. زنگی‌آبادی، علی. جمالی نژاد، مهدی. (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی فضای سبز و اولویت‌بندی مناطق شهری، گامی در برنامه‌ریزی زیست‌محیطی (مورد مطالعه: مناطق ۱۴ گانه شهر اصفهان).
۸. زنگی‌آبادی، علی. تبریزی، نازنین. (۱۳۸۵). زلزله تهران و ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری مناطق شهری تهران در برابر زلزله. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۶.

۹. زنگی‌آبادی، علی. رخشانی نسب، حمیدرضا. (۱۳۸۸). تحلیل آماری-فضایی نماگرهای توسعه فضای سبز شهری (مطالعه موردی: مناطق شهری اصفهان). مجله محیط‌شناسی، سال ۳۵، شماره ۴۹.
۱۰. شاه‌وندی، احمد. (۱۳۸۵). مکان‌یابی فضای سبز شهری (نمونه موردی شهر خرم‌آباد). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا به راهنمایی دکتر حمیدرضا وارثی و جمال محمدی.
۱۱. شهرداری تهران. (۱۳۸۶). طرح راهبردی-ساختاری توسعه و عمران شهر تهران (طرح جامع تهران).
۱۲. صابری، عظیم. قنبری، ابوالفضل. حسن‌زاده، مریم. (۱۳۹۰). مکان‌یابی پارک و فضای سبز شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به روش ارزیابی چند معیاری AHP (نمونه موردی: شهر شوشتر). همایش ملی ژئوماتیک.
۱۳. صالحی فرد، محمد. خاکپور، براتعلی. رفیعی، هادی. توانگر، معصومه. (۱۳۸۹). تحلیلی بر ابعاد اجتماعی فضاهاى سبز شهری با تأکید بر دیدگاه شهروندان (مطالعه موردی: کلان‌شهر مشهد). مجله علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، سال ۱۰، شماره ۲۹.
۱۴. عباسی شوازی، محبوبه. (۱۳۸۹). تحلیلی بر توزیع فضایی و مکان‌یابی فضای سبز شهر یزد با استفاده از GIS (نمونه موردی: پارک‌های درون‌شهری). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا به راهنمایی دکتر جمال محمدی.
۱۵. ملک قاسمی، علی. بابایی کفاکی. عادل‌پیشبیجاری. (۱۳۸۴). بررسی کاربرد اصول آمایش سرزمین و GIS در توسعه جنگل و فضای سبز (مطالعه موردی در جنگل سرخه حصار تهران). مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی، سال ۱۱، شماره ۳.
۱۶. وارثی، حمیدرضا. محمدی، جمال. شاه‌وندی، احمد. (۱۳۸۷). مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهر خرم‌آباد). مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ۱۰.
۱۷. هاشمی، ابراهیم. کافی، هاشمی. خان سفید. (۱۳۸۸). تجزیه و تحلیل روند تغییرات فضای سبز شهری: مطالعه موردی منطقه دو تهران. مجله علوم محیطی، سال ۶، شماره ۳.

18. Barbosa, Tratalos., Armsworth, Davies., (2007). **Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK**, Landscape and Urban Planning.
19. Dajun, Dai., (2011). **Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene?**, Land scape and Urban Planning.
20. Germann, Seeland., (2004). **Are urban green spaces optimally distributed to act as places for social integration? Results of a geographical information system (GIS) approach for urban forestry research**, Forest Policy and Economics.
21. KongYin, Nobukagoshi., (2007). **Using GIS and landscape metrics in the hedonics price modeling of the amenity value of urban green space: A case study in Jinan City, China**, Land scape and Urban Planning.
22. McConnachie, Shackleton., (2010). **Public green space inequality in small towns in South Africa**, Habitate International.
23. Schipperjin, Ekholm., Stigsdotter Toftager, Bentsen., Kamper-Jorgensen, Randrup., (2010) **Factors influencing the use of green space: Results from a Danish national representative survey**, Land scape and Urban Planning.
24. QureshiBreuste, Lindley., (2010). **Green Spac Functionality along an Urban Gradient in Karachi: A Socio- Ecological Study"**, Hum Ecol.
25. SeamanJones, Ellaway., (2010). **Its just about the park, It, s about integration too: why people choose to use or not use urban green spaces**, International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.
26. Thaiutsa, Puangchit., Kjelgren, Arunprarut., (2008). **Urban Green Space, Street tree assessment in Bangkok, Thailand**, Urban Forestry & Urban Greening.
27. Vandenberg, Mass., Verheij, Groenewegen., (2010). **Green space as a buffer between stressful life events and health**, Social Science and Medicine.
28. www.tehran.ir