

## تحلیل توزیع فضایی و میزان دسترسی به بوستان‌های شهری (مطالعه موردی: شهر شیراز)

زینب کرامتی\* - کارشناس ارشد رشته شهرسازی (برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای)

حسن ایزدی - دکتری جغرافیای و برنامه‌ریزی روستایی، استادیار بخش شهرسازی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز

علی سلطانی - دکتری شهرسازی، دانشیار بخش شهرسازی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز

سپند لطفی - دکتری شهرسازی، استادیار بخش شهرسازی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز

تأیید مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۳

پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۱۲/۲۱

### چکیده

چگونگی پراکنش فضایی و میزان دسترسی به خدمات و تسهیلات شهری از جمله بوستان‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است و نقش اساسی در دستیابی به عدالت و برابری اجتماعی و مکانی در هر جامعه دارد. در این مقاله، الگوی توزیع فضایی و میزان و سطح دسترسی به بوستان‌های شهری شیراز بررسی شده است. از برخی ابزارهای تحلیل فضایی در سیستم اطلاعات جغرافیایی مانند بافرینگ تحلیل نزدیک‌ترین همسایگی و برخی از روش‌های کمی مانند ضریب آنتروپی، منحنی لورنس، ضریب جینی، ضریب مکانی، ضریب توزیع و روش سنجش سطح تمرکز جهت اندازه‌گیری میزان تمرکز و نحوه توزیع بوستان‌های شهری در سطح مناطق مختلف شهر شیراز استفاده شده است. بر اساس بررسی ۱۶۹ بوستان شهری، توزیع کل بوستان‌ها در شهر شیراز نیمه‌متعادل است و تفاوت کمی از این نظر در بین مناطق وجود دارد. با وجود این، توزیع بوستان‌های منطقه‌ای، ناحیه‌ای و به‌ویژه شهری در سطح شهر متعادل نیست و بعضی از مناطق (برای مثال، منطقه ۶) به این نوع بوستان‌ها دسترسی ندارند. نتایج روش بافرینگ در GIS نیز نشان داد که علی‌رغم کمبود دسترسی به انواع بوستان‌های همسایگی، محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری در بیشتر مناطق، منطقه ۶ محروم‌ترین منطقه است و مناطق ۲، ۴ و ۸ از بهترین دسترسی برخوردارند. نتایج این روش همچنین نشان داد که همه بوستان‌ها در شهر شیراز ۷۴ درصد از شهر را پوشش می‌دهند و فقط ۲۶ درصد از کل شهر با کمبود دسترسی به بوستان‌ها مواجه است.

کلیدواژه‌ها: بوستان‌های شهری، توزیع فضایی، دسترسی، شهر شیراز.

## مقدمه

بوستان‌های شهری بخشی از فضاهای سبز همگانی‌اند که در داخل محدوده شهر طراحی و ساخته شده‌اند و موجب تداوم ارتباط بین ساکنان و طبیعت شده‌اند و عنصر اصلی ساختار شهر محسوب می‌شوند (Ghorbani & Pormohammadi, 2011: 3). بوستان‌ها همچنین یکی از مهم‌ترین کاربری‌های شهری‌اند (Ruth, 2003: 3) که زیرساخت‌های سبز پایه‌ای در نواحی شهری در نظر گرفته می‌شوند و به عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز خدمات رفاهی و تفریحی، نقش اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیک مهمی در شهرها دارند و محیط مطلوبی برای پرورش کودکان، حفظ آسایش و نیز شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند (Balarm & Dragicevic, 2005: 149). افزون بر این، بوستان‌های شهری از مهم‌ترین عوامل مؤثر در شکل‌دهی به پایداری اجتماعی و همبستگی شهری‌اند و در تقویت ذهن و روان نقش مهمی دارند و اساس زندگی در شهرها و محله‌ها را تشکیل می‌دهند (Haiwei & Jiangang, 2009: 223). بر این اساس، توزیع و مکان‌گزینی مناسب این فضاها در شهر و دسترسی مطلوب به آنها از نیازهای اساسی در هر شهر است و نقش مهمی در برآوردن برابری و عدالت اجتماعی و مکانی در بین شهروندان دارد.

با در نظر گرفتن مفهوم عدالت و برابری اجتماعی، توزیع بوستان‌ها در سطح شهر باید به گونه‌ای باشد که بیشتر مردم در کوتاه‌ترین فاصله زمانی و مکانی ممکن و با کمترین هزینه بتوانند از وجود آن بهره‌مند شوند (بهرام سلطانی، ۱۳۸۴: ۱۴۴). چنانچه مک‌آلیستر<sup>۱</sup> معتقد است که برای تحلیل توزیع فضایی بوستان‌های عمومی باید از مفهوم «برابری»<sup>۲</sup> به معنای وجود تعداد زیادی از بوستان‌های کوچک، و «کارایی»<sup>۳</sup> به معنای وجود تعداد کمتری از بوستان‌های بزرگ‌تر استفاده شود که البته وی برابری در تعداد بوستان‌ها را با اهمیت‌تر از مفهوم کارایی می‌داند؛ زیرا مفهوم برابری از حساسیت بیشتری نسبت به کارایی در انتخاب اندازه و مکان بوستان در ناحیه معین برخوردار است (Oh & Jeong, 2007: 26).

با توجه به اهمیت موضوع توزیع فضایی و میزان دسترسی به فضاهای عمومی و بوستان‌ها، هدف از انجام این تحقیق، شناخت الگوی توزیع فضایی بوستان‌های شهری و میزان دسترسی به آنها در سطح شهر شیراز و شناسایی نارسایی‌های موجود از لحاظ خدمات‌رسانی بوستان‌ها و سنجش میزان رفاه شهروندان از لحاظ دسترسی به چنین کاربری‌های شهری است.

## مبانی نظری و پیشینه تحقیق

### توزیع فضایی فضای سبز و بوستان‌ها

توزیع در لغت و ابخشدن چیزی میان یک گروه، پخش و تقسیم کردن معنا شده است (دهخدا، ۱۳۷۷: جلد ۴) و توزیع فضایی به معنای پخش و پراکنش متعادل در فضا است. به‌طور کلی، درباره نحوه توزیع فضاهای سبز در شهر دو نگرش

1. Mc Allister  
2. Equity  
3. Efficiency

متفاوت وجود دارد؛ بر مبنای نگرش اول ساخت کالبدی شهر بر اثر تمرکز و تداوم فضای سبز تکمیل می‌شود و مجموعه‌ای سبز با محیطی آرام، در مقابل محیط شلوغ شهری فراهم می‌آید. در نگرش دوم، فضای سبز به صورت قطعات کوچک در همه سطح شهر پراکنده می‌شود، تا همگان بتوانند به سادگی به آن دسترسی داشته باشند. از این دیدگاه، فضای سبز در زندگی شهری ادغام و جزئی از آن می‌شود. با وجود این، تجارب شهرهای پیشرفته جهان بیانگر استفاده از هر دو دیدگاه به صورت مکمل هم است. بدین معنا که در برنامه‌ریزی فضای سبز شهر، ضمن تأکید بر قابل دسترس بودن این فضا از داخل محلات و نواحی شهری، از فضاهای سبز حاشیه‌ای با وسعت زیاد برای تأمین کمبودهای داخل شهر، تعادل اکولوژیک و هدایت توسعه شهری استفاده می‌شود (قربانی، ۱۳۸۹: ۱۱۳).

در هنگام مقایسه شهرها با توجه به شاخص‌های بین‌المللی نیز یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها، وجود تأسیسات عمومی مانند پارک‌های شهری و توان دسترسی شهروندان به پارک‌های شهری است و این مهم بیانگر شاخص توسعه‌یافتگی یک شهر در مقایسه با شهرهای دیگر است (Oh & Jeong, 2007: 27). بنابراین توزیع فضایی بوستان‌های شهری باید به گونه‌ای باشد که دستیابی به آن به آسانی صورت گیرد. برخی زمان دسترسی را ده دقیقه که معادل ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر فاصله از نواحی مسکونی است، برآورد می‌کنند (بهمن‌پور، ۱۳۸۸: ۲۸). در حالی که برخی دیگر نظیر الکساندر (۱۹۸۶)، حد مطلوب احداث بوستان‌های محلی از محل سکونت را سه دقیقه می‌دانند. الکساندر معتقد است که زمان سه دقیقه، مدت مطلوبی است که هر کدام از ساکنان منزل برای دستیابی به بوستان و رفع نیازهای تفریحی خویش طی می‌کند (Talen & Anselin, 1998: 450).

### طبقه‌بندی بوستان‌های شهری و شعاع عملکردی آنها

طبقه‌بندی بوستان‌ها، توسعه یک جامعه متعادل را فراهم می‌آورد، چرا که توسعه سیستم متعادل از بوستان‌ها نقش مهم و کلیدی در ایجاد یک جامعه متعادل داشته است و موجب افزایش و بهبود کیفیت زندگی ساکنان شهر از طریق ارائه فرصت‌های تفریحی و فراغتی، حفاظت از فضاهای باز و استفاده از منابع طبیعی آن می‌شود (Park classification and standard, 2009: 1). به‌طور کلی، هدف از طبقه‌بندی بوستان‌ها شناخت عملکرد آنها، شناخت فعالیت‌های تفریحی مربوط به هر بوستان، تعیین نواحی خدمات‌رسانی و شعاع عملکرد و همبستگی فیزیکی هر بوستان با جمعیتی است که در ناحیه خدمات‌رسانی آن زندگی می‌کند (Park concepts, purpose and standards for the development, 2007: 1). طبقه‌بندی بوستان‌ها در بیشتر کشورها بر اساس دستورالعمل پیشنهادی سازمان ملی بوستان‌ها و فضاهای تفریحی<sup>۱</sup> NRPA (۱۹۹۶)، انجام می‌گیرد (Park classification system and development guidelines, 2007: 1). بر این پایه، بوستان‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند:

۱. بوستان‌های کوچک<sup>۲</sup>

1. National Recreation and Park Association
2. Mini parks or Pocket parks

۲. بوستان‌های همسایگی<sup>۱</sup>

۳. بوستان‌های محلی<sup>۲</sup>

۴. بوستان‌های بزرگ شهری<sup>۳</sup>

۵. سبزه‌راه‌ها یا بوستان‌های خطی<sup>۴</sup>

۶. مجموعه‌های ورزشی و نواحی با کاربری ویژه<sup>۵</sup>

در بسیاری از شهرها، بوستان‌های بزرگ شامل بوستان‌های منطقه‌ای (کمتر از ۸۰ هکتار) و بوستان‌های شهری (بیشتر از ۸۰ هکتار) اند. همچنین نواحی طبیعی تحت عنوان بوستان‌های با هدف ویژه قرار گرفته‌اند و مجموعه‌های ورزشی زیرگروه بوستان‌های منطقه‌ای و مترو بوستان‌ها قرار می‌گیرند (Park classification system and development guidelines, 2007: 1). جدول ۱ ویژگی‌های هر یک از این بوستان‌ها را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد. در مقایسه با طبقه‌بندی سازمان ملی بوستان و فضای تفریحی (NRPA) در شهرهای ایران بوستان‌های شهری به چند نوع بوستان‌های همسایگی، محله‌ای، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری با ویژگی‌های مشخص شده در جدول ۲ تقسیم می‌شوند.

جدول ۱. انواع بوستان‌های شهری در مقیاس جهانی

نوع بوستان	اندازه بوستان	شعاع عملکرد
بوستان‌های کوچک (مینی بوستان‌ها)	کمتر از ۰/۴ هکتار	کمتر از ۸۰۰ متر
بوستان‌های همسایگی	۲ - ۴ هکتار	۸۰۰ تا ۱۶۰۰ متر
بوستان‌های محلی	۴ - ۲۰ هکتار	۱۶۰۰ تا ۴۸۰۰ متر
منطقه‌ای	۲۰ - ۸۰ هکتار	۱۶۰۰۰ متر
بوستان‌های بزرگ شهری	بزرگ‌تر یا مساوی ۸۰ هکتار	بیشتر از ۱۶۰۰۰ متر
بوستان‌های خطی	حداقل پهنای ۵۰ فوت با طولی متغیر	یک چهارم شهر تا تمام شهر
نواحی طبیعی	بزرگ‌تر یا مساوی ۴ هکتار	-
پلازا یا میدان	کمتر از ۴ هکتار (اغلب ۲ هکتار)	-
بوستان با هدف خاص فرهنگی یا تاریخی	کوچک‌تر یا مساوی ۱۰ هکتار	-

منبع: مطالعات نگارنده

1. Neighborhood parks
2. Community parks
3. Large urban parks
4. Green way or Liner parks
5. Sport complex and Spacial use Area

## جدول ۲. طبقه‌بندی بوستان‌های شهری و شعاع عملکرد آنها در ایران

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

منبع: (قربانی، ۱۳۸۹: ۱۱۲)

## پیشینه تحقیق

با توجه به تحقیقات در زمینه توزیع فضایی پارک‌های شهر شیراز و میزان دسترسی به آنها، تاکنون مطالعه اساسی صورت نگرفته است، اما مطالعات متعددی در این زمینه در ایران و دیگر کشورها انجام گرفته است که برای جلوگیری از اطاله کلام تنها به معرفی تعدادی از مهم‌ترین آنها اکتفا می‌شود. (جدول ۳ و ۴).

## جدول ۳. خلاصه پیشینه تحقیق مطالعات خارجی

محقق	سال	عنوان	روش	یافته‌ها
Alsoheil, Abolaala	۱۹۹۲	میزان دسترسی به تسهیلات عمومی از جمله پارک‌ها در شهر اربید اردن	تقسیم شهر به ۱۷ منطقه از نظر خدمات عمومی، از جمله پارک‌ها و مشخص کردن دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و تعیین مکان مناسب برای آنها	ترجیح اندازه‌گیری توصیفی بر اندازه‌گیری کمی و وجود رابطه عکس بین دسترسی به خدمات با نیازهای جمعیت
Pasaogullari, Doratli	۲۰۰۴	اندازه‌گیری دسترسی و استفاده از فضاهای عمومی و پارک‌ها در فاماگوستا	تعیین عوامل مؤثر بر دسترسی با تهیه و تکمیل پرسش‌نامه	قابل دسترس نبودن فضاهای عمومی برای همه افراد و همچنین به‌خوبی استفاده نکردن از آنها
Ismaila Abubakar, Yusuf A. Aina	۲۰۰۶	فضای سبز در بخش دوها منطقه مادر شهر دامام عربستان	تحلیل شبکه و بافر و Space Syntax	قرارگیری نواحی سبز در مکان‌هایی با قابلیت دسترسی برابر
Kyushik Oh, Seunghyun Jeong	۲۰۰۷	بررسی توزیع فضایی پارک‌های شهری در سئول	تحلیل شبکه	توزیع نابرابر پارک‌های شهری علی‌رغم وجود پارک‌های شهری با وسعت زیاد

## ادامه جدول ۳. خلاصه پیشینه تحقیق مطالعات خارجی

محقق	سال	عنوان	روش	یافته‌ها
Ze Liu, Feng Mao, Wensheng Zhou, Qiang Li, Jianxi Huang, Xianlong Zhu	۲۰۰۸	ارزیابی دسترسی به فضاهای سبز شهری در شهر پکن چین	مدل میان‌کنش فضایی، مدل جاذبه و تحلیل کوتاه‌ترین مسیر	ارزیابی و محاسبه دسترسی به فضاهای سبز شهری
Jing Dandan, Yin Haiwei	۲۰۰۹	دسترسی فردی و فضایی (دسترسی به پارک‌های شهری)	روش حداقل فاصله و روش وزن‌دهی هزینہ - زمان	تفاوت دسترسی فردی و فضایی
Haiwie Yin, Jiangang Xu	۲۰۰۹	اندازه‌گیری دسترسی به پارک‌ها در شانگهای چین	حداقل فاصله و هزینة زمان سفر	تقسیم دسترسی به چهار سطح خیلی خوب، خوب، کم و خیلی کم
Khan Rubayet Rahman, Md Salauddin	۲۰۰۹	تحلیل فضایی بر تهیه خدمات عمومی شهر	روش‌های کمی و ریاضی از جمله روش‌های ضریب مکانی، ضریب جینی و استاندارد همسایگی	از بین سه بلوک تحت مطالعه، دو بلوک نسبتاً توسعه یافته و یک بلوک توسعه نیافته

منبع: مطالعات نگارنده

## جدول ۴. خلاصه پیشینه تحقیق مطالعات داخلی

محقق	سال	عنوان	روش	یافته‌ها
غلامرضا کریم‌زاده و افسانه بردبار	۱۳۸۴	کاربرد سامانه اطلاعات مکانی در برنامه‌ریزی کاربری فضای سبز	بافرینگ	توزیع نامناسب پارک‌ها در محدوده
قربان اسلامی راد و یاسر قاسمی عیسی	۱۳۸۶	ارزیابی فضای سبز بر اساس تحقق پذیری طرح‌های توسعه شهری	مقایسه جمعیت و سرانه	کمبود سرانه فضای سبز به‌شهر با توجه به جمعیت آن
ابراهیم‌زاده و اسماعیل عبادی جوکندان	۱۳۸۷	تحلیلی بر توزیع فضایی - مکانی فضای سبز	مقایسه جمعیت و سرانه	کمبود سرانه فضای سبز نسبت به جمعیت و توزیع نامتعادل آن
علی‌اکبر پرهیزگار و مهدی محمدی	۱۳۸۸	توزیع فضایی پارک‌ها، در منطقه ۲ شهر زاهدان	مدل همسایگی، بافرینگ، تحلیل تیسن	کافی بودن تعداد پارک‌های ناحیه‌ای و شهری در منطقه و ناکافی بودن پارک‌های محله‌ای و همسایگی

## ادامه جدول ۴. خلاصه پیشینه تحقیق مطالعات داخلی

محقق	سال	عنوان	روش	یافته‌ها
صدیقه لطفی و محمدجواد کوهساری	۱۳۸۷	دسترسی عینی به امکانات واحدهای همسایگی	روش بافرینگ و تدوین و تکمیل پرسشنامه	تفاوت میان اندازه‌گیری دسترسی عینی و ذهنی و کمبود دسترسی به فضاهای عمومی در بخش‌هایی از منطقه ۶ تهران
حمیدرضا رخشانی نسب	۱۳۸۸	تحلیل آماری - فضایی، نماگرهای توسعه فضای سبز شهری اصفهان	توزیع نامتعادل فضای سبز بین مناطق شهری موثر بر توسعه فضای سبز با استفاده از نرم افزار SPSS و Arcview	سازگاری ۳۶/۴ درصد از پارک‌های محله‌ای محدوده با کاربری‌های هم‌جوار خود و نیز ۶۴/۴ درصد از پارک‌های محله‌ای منطقه دو تبریز دارای تناسبات مکانی - فضای بالا، ۲۷/۳ درصد دارای تناسب متوسط و تنها ۹/۱ درصد دارای تناسب پایین‌اند.
راضیه تیموری، شهریور روستایی، اصغر اکبری زمانی و محسن احدنژاد	۱۳۸۹	ارزیابی تناسب فضایی - مکانی پارک‌های شهری منطقه ۲ تبریز	بکارگیری روش‌های تحلیل مکانی، شبکه، مجاورت و همپوشانی در GIS	نامناسب بودن توزیع پارک‌ها با توجه به جمعیت شهر تبریز
رسول قربانی حمیدرضا تلخانی، علیرضا خواجه بهرامی و اصغر پاشازاده	۱۳۸۹	ارزیابی کمبود پارک در مناطق شهری تبریز	سرانه/پارک، روش بافرینگ	نامتوازن بودن توزیع فضای سبز در بین نواحی چهارگانه منطقه ۱۱ تهران
حمیدرضا تلخانی، علیرضا خواجه بهرامی و اصغر پاشازاده	۱۳۹۱	بررسی نحوه توزیع فضایی و شعاع عملکردی فضاهای سبز شهری منطقه ۱۱ تهران	بررسی سرانه و بافرینگ	نامتوازن بودن توزیع فضای سبز در بین نواحی چهارگانه منطقه ۱۱ تهران
نسرتین قبادی	۱۳۹۱	بررسی نابرابری توزیع پارک‌ها در بین مناطق شهری تهران بر اساس شاخص تایل	بررسی میزان نابرابری توزیع سرانه پارک‌های شهری شهر تهران در بین مناطق ۲۲ گانه طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۰ با استفاده از شاخص تایل و شاخص متوسط سرانه پارک	توزیع مناسب پارک‌ها در بین مناطق شهری طی دوره‌های تحت بررسی و روند نزولی شاخص تایل

## ادامه جدول ۴. خلاصه پیشینه تحقیق مطالعات داخلی

محقق	سال	عنوان	روش	یافته‌ها
ابوالفضل قنبری و محمد قنبری	۱۳۹۲	ارزیابی توزیع فضایی پارک‌های شهری تبریز	تحلیل شبکه و بافر	وجود تفاوت در مساحت سرویس‌دهی این دو روش، یعنی اینکه با توجه به روش تحلیل شبکه سطح پوشش پارک‌های شهری تقریباً یک سوم روش بافرینگ به‌دست آمده است.
محمود قدیری و زهرا کمالی‌فرد	۱۳۹۲	تحلیل فضایی پارک‌های شهری از طریق تلفیق با روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، مطالعه موردی: شهر نورآباد ممسنی GIS	مقایسه استانداردها و سرانه پارک‌های شهری و استفاده از توابع تحلیل پوشش فضایی و جمعیتی در GIS و تحلیل تیسن و روش تحلیل سلسله مراتبی به‌کارگیری تحلیل شبکه در GIS با	توزیع نامناسب پارک‌ها
اسماعیل صالحی، مجید رضانی مهربان، هادی افراسیابی، سید مجید داوودی و رضا بشیری مؤدهی	۱۳۹۲	ارزیابی توزیع مکانی پارک‌های شهری با استفاده از تحلیل شبکه، مطالعه موردی: شهر تهران	استفاده از چهار شاخص سرانه پارک، نسبت مساحت پارک، نسبت محدوده سرویس‌دهی و نسبت جمعیت تحت پوشش خدمات پارک	براساس نتایج، ۴۳ درصد از مناطق مسکونی در محدوده تحت مطالعه خارج از محدوده سرویس‌دهی پارک‌ها واقع شده‌اند
صدیقه لطفی، علی مهدی و صابر محمدپور	۱۳۹۳	بررسی پراکنش، استانداردها و محاسبه سرانه فضای سبز شهری بر اساس مدل بهرام سلطانی، مورد شناسی: منطقه یک شهر قم	ساکنین منطقه مورد مطالعه در ارتباط با سنجش میزان رضایت شهروندان منطقه از عملکرد و وضعیت موجود فضای سبز و تعیین سرانه فضای سبز مناسب براساس مدل بهرام سلطانی	وضعیت موجود فضای سبز، پراکنش و توزیع آن در منطقه هیچ سنخیتی با استانداردهای معمول، به‌ویژه جمعیت ندارد و محاسبه صورت‌گرفته نشان داد که منطقه با ۸۳۳۷۲۹۳ مترمربع کمبود فضای سبز روبه‌رو است.

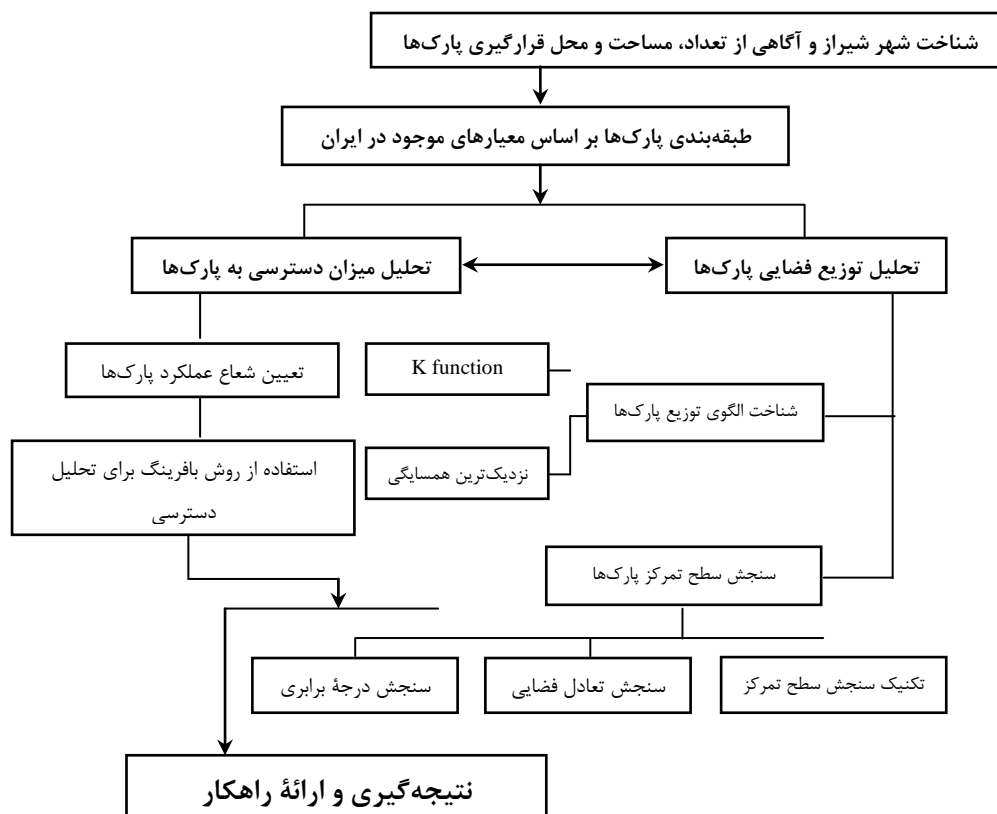


## ادامه جدول ۴. خلاصه پیشینه تحقیق مطالعات داخلی

محقق	سال	عنوان	روش	یافته‌ها
الهام یوسفی روبیات، فاطمه قسامی، اسماعیل صالحی و محسن کافی	۱۳۹۳	تناسب فضایی - مکانی فضای سبز شهری در پارک‌های منطقه‌ای شهر بیرجند	به‌کارگیری روش تحلیل تناسب مکانی فضایی سبز شهری در مقیاس منطقه‌ای با تأکید بر ترکیب مؤلفه‌های کمی و کیفی و با توجه به اصول اکولوژیک و با بهره‌گیری از قابلیت ارزیابی چندمعیاره در محیط GIS	به‌طور کلی وضعیت تناسب پارک‌های منطقه‌ای در سطح قابل قبولی قرار دارد که البته با سطح ایده‌آل تفاوت زیادی دارد.
بختیار عزت‌پناه و افسانه کحگللو	۱۳۹۳	بررسی الگوی توزیع و پراکنش فضایی پارک‌های درون‌شهری، مطالعه موردی شهر ارومیه	با تکیه بر طرح‌های توسعه شهری و با استفاده از روش‌های آماري و مدل‌های کاربردی همچون ویلیامسون و تحلیل مکانی از طریق به‌کارگیری نرم‌افزار Arc View و بافرینگ	بر اساس نتایج تحلیل بافر، شهر ارومیه به لحاظ دسترسی به پارک‌ها در برخی سطوح از وضعیت مناسبی برخوردار است، ولی شعاع عملکرد پارک‌های کودک و پارک‌های شهری حاکی از عدم دسترسی قسمت عمده‌ای از ساکنان به این خدمات است. نتایج حاصل از شاخص ویلیامسون نیز گویای توزیع ناعادلانه فضاهای سبز شهری در برخی از مناطق است.

منبع: مطالعات نگارنده

با توجه به جدول فوق می‌توان به یک جمع‌بندی کلی در زمینه بررسی توزیع فضایی و میزان دسترسی به بوستان‌های شهری دست یافت؛ اول اینکه در بیشتر این تحقیقات از روش‌های موجود در سامانه اطلاعات مکانی از قبیل: بافرینگ، تحلیل شبکه، تیسن و تحلیل استاندارد و سرانه استفاده شده است و به جز یکی دو نمونه، کمتر پژوهشی از روش‌های کمی موجود در این زمینه بهره گرفته است. بنابراین در این پژوهش تصمیم گرفته شد از روش‌های موجود به‌طور هم‌زمان استفاده شود تا نتایج ملموس‌تر و کاربردی‌تری حاصل شود. البته به دلیل دسترسی نبودن اطلاعات لازم برای اجرای روش تحلیل شبکه، از جمله کامل نبودن شبکه خیابان‌های این شهر، تنها از روش بافرینگ در GIS استفاده شده است. روند تحلیل در زیر به صورت نمودار نشان داده شده است.



شکل ۱. فرایند تحقیق

## داده‌ها و روش‌ها

به منظور تحلیل پراکندگی کاربری‌های شهری، نظیر فضای سبز و بوستان‌ها، روش‌های ریاضی و آماری متعددی وجود دارد که با استفاده از آنها می‌توان وضعیت پراکنش بوستان‌ها را در سطح یک منطقه یا پهنهٔ سرزمین مطالعه و بررسی کرد. همچنین با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و ابزارهای موجود در آن از جمله روش تحلیل فضایی<sup>۱</sup>، تحلیل شبکه<sup>۲</sup>، بافرینگ<sup>۳</sup> و... می‌توان به آسانی به این مهم دست یافت. در این تحقیق از کاربرد گستردهٔ انواع توانمندی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی از جمله قابلیت‌های تعیین حریم، ترکیب<sup>۴</sup> و تفریق<sup>۵</sup> لایه‌ها و از روش‌های نزدیک‌ترین همسایگی و K function در محیط نرم‌افزار Arc map استفاده شده است. برای سنجش میزان تمرکز و تعادل فضایی بوستان‌ها در مناطق مختلف، ضریب توزیع آنها در بین مناطق و میزان تفاوت توزیع بوستان‌ها با توزیع یکنواخت نیز از روش‌های ریاضی و آماری موجود، مانند روش سنجش سطح تمرکز، ضریب آنتروپی، منحنی لورنز،

1. Spatial Analyst
2. Network Analyst
3. Buffer
4. Union
5. Erase

ضریب مکانی و... استفاده شده است. در ادامه هر یک از این روش‌ها به تفصیل توضیح داده شده است. شایان ذکر است که با توجه به طبقه‌بندی بوستان‌های شهری به بوستان‌های همسایگی، محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری، از روش‌هایی که در بالا ذکر شد، به منظور تحلیل توزیع فضایی هر یک از بوستان‌ها نیز استفاده شده است.

### تکنیک سنجش سطح تمرکز

این تکنیک نشان می‌دهد که یک فعالیت تا چه حد به صورت یکسان در نقاط مختلف یک منطقه یا در پهنه سرزمین توزیع شده است، یا تا چه حد گرایش به تمرکز دارد. بنابراین، تصویری مقایسه‌ای از موقعیت نواحی یا مناطق تحت مطالعه نسبت به همدیگر ارائه می‌دهد. سنجش میزان توزیع فضایی یک فعالیت یا کارکرد از طریق معادله زیر انجام می‌گیرد:

$$C = \sum I x - yI / 2 \quad (1)$$

در این فرمول C میزان تمرکز یک فعالیت یا کارکرد، x سهم درصدی مساحت هر منطقه یا زیر منطقه و y سهم درصدی یک فعالیت یا کارکرد در هر منطقه است.

میزان C در این تکنیک همواره بین صفر و صد در نوسان است. هر چقدر میزان C محاسبه شده بالاتر باشد، نشان‌دهنده توزیع نامناسب یا تمرکز شدید آن فعالیت یا کارکرد در نقاط خاصی است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵: ۱۰۶).

### ضریب آنتروپی<sup>۱</sup>

ضریب آنتروپی معیاری برای سنجش یکنواخت بودن متغیر مورد نظر، مثلاً توزیع پارک در مناطق یک شهر است. به این ترتیب و با کاربرد این مدل می‌توان به میزان تعادل فضایی پارک‌ها در سطح شبکه شهری، منطقه‌ای یا ملی پی برد (فنی، ۱۳۸۲: ۷۹). ساختار کلی مدل به شرح زیر است:

$$H = - \sum P_i \ln P_i \quad (2)$$

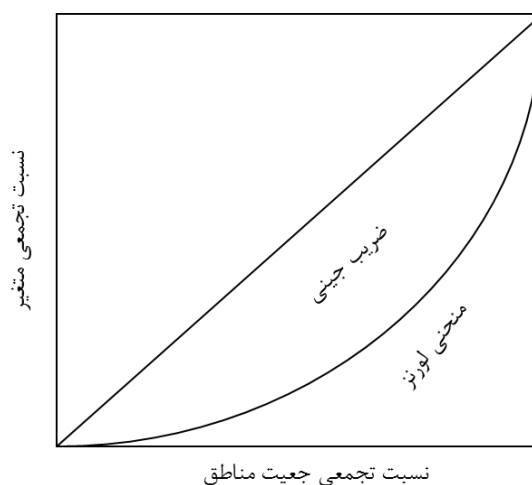
$$G = \frac{H}{\ln K}$$

در این فرمول، H مجموع فراوانی در لگاریتم نپری فراوانی (آنتروپی مطلق)،  $P_i$  فراوانی متغیر مورد نظر، G میزان آنتروپی نسبی،  $\ln P_i$  لگاریتم نپری فراوانی و K تعداد طبقات است.

مطابق اصل تئوریک مدل، وقتی آنتروپی نسبی (G) به طرف عدد ۱ و بالاتر از آن میل کند، نشانه وجود تعادل و توازن فضایی متغیر مورد نظر در مناطق شهری است و کمتر از عدد یک، عکس این حالت را نشان می‌دهد. یعنی تمرکز بیشتر، یا عدم تعادل و توازن متغیر مورد نظر در مناطق شهری (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۹۰-۱۸۹).

## منحنی لورنز<sup>۱</sup>

این تکنیک از جمله تکنیک‌های توزیع فضایی است و چگونگی توزیع متغیرها را نشان می‌دهد. این منحنی یک منحنی فراوانی تجمعی است و به مقایسه توزیع متغیر مورد نظر با توزیع یکنواخت که نشان‌دهنده برابری است، می‌پردازد. در این منحنی نسبت تجمعی متغیر مورد نظر بر محور  $Y$ ها و نسبت تجمعی جمعیت مناطق بر محور  $X$ ها قرار می‌گیرد (Rahman & Salauddin, 2009: 125). مطابق با این منحنی، هر چه منحنی با خط توزیع استاندارد فاصله داشته باشد، به همان نسبت توزیع متغیر مورد نظر در یک پهنه نامتعادل‌تر خواهد بود (داداش‌پور و مولودی، ۱۳۹۰: ۱۱۱).



شکل ۲. منحنی لورنز و ضریب جینی

منبع: Rahman & Salauddin, 2009: 125

## ضریب جینی<sup>۲</sup>

برای به‌دست آوردن میزان نابرابری و توزیع امکانات در بین مناطق مختلف کشور، استان و سرزمین می‌توان از ضریب جینی استفاده کرد. ضریب جینی بر پایه منحنی لورنز پایه‌گذاری شده است و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$G = 1 - \sum_{i=0}^k (Y_{i+1} + Y_i) (X_{i+1} - X_i) \quad (3)$$

در این فرمول،  $G$  ضریب جینی،  $Y$  نسبت تجمعی متغیر مورد نظر و  $X$  نسبت تجمعی جمعیت است.

مقدار شاخص به‌دست‌آمده از این فرمول بین صفر و یک است و تحلیل آن به این صورت است که هر چقدر عدد به‌دست‌آمده به صفر نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده توزیع بهینه و متعادل امکانات در بین مناطق است. مقادیر بزرگ‌تر نشان‌دهنده تمرکز امکانات در مناطق خاص و نابرابری بیشتر در توزیع آن است (Rahman & Salauddin, 2009: 125-126).

1. Lorenz Curve  
2. Gini Coefficient

## روش ضریب مکانی L.Q<sup>۱</sup>

برای محاسبه تمرکز فضایی روش L.Q بسیار سودمند است. به وسیله این روش به آسانی می‌توان به میزان توزیع متغیر مورد نظر در مناطق شهری پی برد. روش L.Q معیاری طراحی شده برای معین کردن میزان تمرکز نسبی یک فعالیت در یک منطقه نسبت به دیگر مناطق است. یعنی روشی برای اندازه‌گیری سهم نسبی یک منطقه ویژه نسبت به کل مناطق است. روش L.Q عبارت است از:

$$L.Q = (x_i / n_i) / (x / n) \quad (۴)$$

در این فرمول،  $x_i$  تعداد متغیر  $i$  در منطقه مورد نظر،  $n_i$  جمعیت منطقه،  $x$  تعداد متغیر در کل شهر و  $n$  جمعیت کل شهر است.

با توجه به نتیجه، L.Q کوچک‌تر از یک به این معنا است که تمرکز متغیر مورد نظر در یک منطقه کمتر از کل مناطق است. L.Q مساوی یا نزدیک به یک به معنای خودبستگی منطقه تحت نظر نسبت به دیگر مناطق است. و LQ بزرگ‌تر از یک نشان‌دهنده تمرکز بیشتر متغیر مورد نظر در یک منطقه نسبت به کل مناطق است ( Rahaman & Salauddin, 2009: 123 – 124).

## تکنیک ضریب توزیع

برای سنجش ضریب توزیع واحدهای تولیدی، خدماتی یا کارکردی خاص می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد.

$$DQ = \frac{Y}{X} \quad (۵)$$

در این معادله DQ ضریب توزیع، Y سهم درصدی واحد تولیدی هر ناحیه و X سهم درصدی مساحت هر ناحیه است.

بر اساس محاسبات ضریب توزیع، تراکم واحدهای تولیدی یا فعالیت در نواحی وجود دارد که میزان ضریب آنها بیشتر از یک است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵: ۱۰۷).

## الگوهای توزیع فضایی و روش‌های آزمون آنها

نظم و چیدمان مکانی ترکیبات نقطه‌ای از مسائل اساسی در تحلیل فضایی پدیده‌ها است، چرا که مکان و موقعیت نقاط و نحوه قرارگیری آنها نسبت به هم فرایند ساخت فضایی آنها را شکل می‌دهد. به طور کلی، سه الگوی متفاوت پراکنش فضایی، از قبیل الگوی خوشه‌ای<sup>۲</sup>، الگوی پراکنده یا یکنواخت<sup>۳</sup> و الگوی تصادفی<sup>۴</sup> وجود دارد.

1. Location quotient
2. Clustered
3. Dispersed
4. Random

در میان همه روش‌های آماری که الگوی پراکنش نقاط را در واحد سطح، تحت آزمون و تحلیل قرار می‌دهند، روش K function و روش نزدیک‌ترین همسایگی<sup>۱</sup> پرکاربردترین روش‌ها محسوب می‌شوند. این روش‌ها را می‌توان از طریق ابزارهای موجود در GIS به آسانی محاسبه کرد (آقاجانی و هاشمی، ۱۳۸۹: ۱۱۵).

تحلیل نزدیک‌ترین همسایگی، یک روش مؤثر تحقیق بر روی ساختار توزیع فضایی مجموع نقاط است. این روش متوسط فاصله حقیقی مشاهده‌شده را با متوسط فاصله فرضی توزیع تصادفی مقایسه می‌کند و نسبتی به دست می‌آورد که بر اساس آن، اگر شاخص به دست آمده کمتر از یک باشد، نشان‌دهنده توزیع خوشه‌ای نقاط است؛ زمانی که برابر با یک باشد، بیانگر توزیع یکنواخت نقاط و زمانی که بیشتر از یک باشد، نشان‌دهنده توزیع تصادفی نقاط است (Xue-jun, 2011: 372).

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

### شهر شیراز و وضعیت پراکنش فضای سبز و بوستان در آن

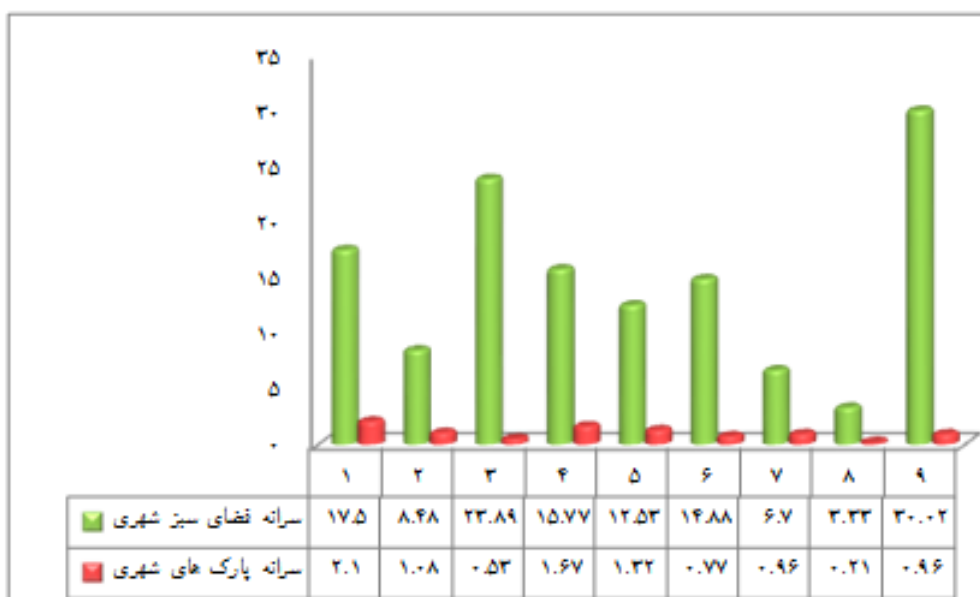
شهر شیراز، مرکز استان فارس و یکی از هفت کلان‌شهر مهم کشور است. این شهر با مساحتی حدود ۱۹۳۲۲ هکتار، مطابق با آمار سال ۱۳۹۰ دارای جمعیت ۱۴۶۰۶۶۵ نفر است (مدیریت آمار فناوری و سامانه اطلاعات مکانی، شهرداری شیراز: ۱۳۹۳).

در شهر شیراز از حدود دهه پنجم سده اخیر (سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۴۰)، به تدریج قسمت‌هایی از مناطقی که مناسب برای ایجاد فضای سبز بود، انتخاب و به احداث فضای سبز عمومی اختصاص یافت. بعد از پیروزی انقلاب به دلیل شروع جنگ تحمیلی، فرصت توسعه فضاهای سبز شهری پیش نیامد، به طوری که تعداد بوستان‌های احداثی از بدو انقلاب تا سال ۱۳۶۷ تنها شامل ۴ بوستان در مقیاس‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای به نام‌های بوستان‌های انقلاب، لاله، ارغوان و شهدا می‌شد. پس از خاتمه جنگ تحمیلی و شروع دوران سازندگی، روند بوستان‌سازی نیز رو به افزایش گذاشت (مهندسین مشاور پویس جنوب، ۱۳۸۲: ۵۲)؛ به طوری که با توجه به آخرین آمار موجود (۱۳۹۰)، در محدوده خدماتی شهر شیراز، ۱۶۹ بوستان در مقیاس‌های همسایگی، محله‌ای، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری آماربرداری شده است (سازمان پارک و فضای سبز، شهرداری شیراز: ۱۳۹۳).

بنا بر آمارهای موجود از سال ۱۳۹۰، مساحت کل فضای سبز شهری در این شهر ۲۱۹۰/۲۸۷ هکتار بوده است (همان) که با توجه به جمعیت پراکنده در مناطق شهری، متوسط سرانه‌ای معادل ۱۴/۹۹ مترمربع فضای سبز برای هر نفر در شهر موجود است. اطلاعات موجود از سال ۹۰ حاکی از این واقعیت است که در بین مناطق نه‌گانه شهر شیراز، مناطق ۸، ۷ و ۲ به ترتیب دارای کمترین سرانه فضای سبز شهری و در مقابل، مناطق ۹، ۳، ۱ و ۴ به ترتیب دارای بیشترین سرانه فضای سبز شهری‌اند. بوستان‌های شهری شیراز نیز در این سال مساحتی برابر با ۱۷۰۹۰۶۵ مترمربع را به خود اختصاص داده‌اند که این مقدار حدود ۸ درصد از فضاهای سبز شهری را تشکیل می‌دهد. با توجه به شکل ۳، در بین

مناطق نه‌گانه شهر شیراز، مناطق ۱، ۴، ۵ و ۲ به ترتیب دارای بیشترین میزان سرانه بوستان و مناطق ۸، ۳ و ۶ دارای کمترین میزان سرانه بوستان‌اند.

البته ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که بر اساس مصوبه شورای اسلامی شهر شیراز در تاریخ ۱۳۹۲/۱۰/۳۰ تعداد مناطق شهرداری در این شهر با ایجاد تغییراتی در مناطق ۱ و ۶ و با اضافه کردن دو روستای گویم و دوکوهک به این شهر، به ۱۰ منطقه شهرداری افزایش یافته است که با توجه به جدید بودن این تقسیم‌بندی، آمار و اطلاعات دقیقی از وضعیت فضای سبز و بوستان در این منطقه در دسترس نبوده است. بنابراین در این تحقیق از آخرین آمار موجود (۱۳۹۰)، استفاده شده است.



شکل ۳. نابرابری در پراکنش فضای سبز و بوستان در مناطق شهر شیراز

### طبقه‌بندی بوستان‌های شهری شیراز و شعاع عملکرد آنها

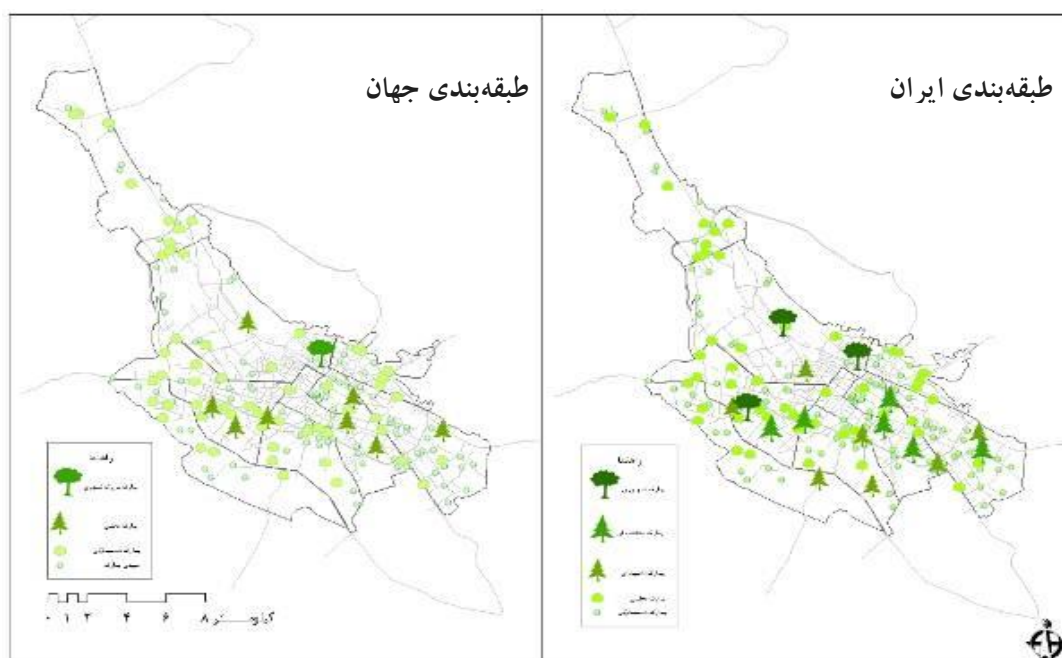
مطابق با اولین تقسیم‌بندی ارائه‌شده (NRPA) از ۱۶۹ بوستان موجود در شهر شیراز، ۱۰۰ بوستان در طبقه مینی بوستان‌ها، ۶۰ بوستان در طبقه بوستان‌های همسایگی، ۸ بوستان در طبقه بوستان‌های محلی و ۱ بوستان در طبقه بوستان‌های بزرگ شهری قرار می‌گیرند. در حالی که بر اساس تقسیم‌بندی‌های موجود در ایران در این شهر، ۱۰۳ بوستان همسایگی، ۵۰ بوستان محله‌ای، ۷ بوستان ناحیه‌ای، ۶ بوستان منطقه‌ای و ۳ بوستان شهری وجود دارد (شکل ۴).

گفتنی است که در این پژوهش به منظور تحلیل توزیع فضایی و میزان دسترسی به انواع بوستان‌ها از تقسیم‌بندی متناسب با معیارهای موجود در ایران استفاده شده است. زیرا این تقسیم‌بندی با ویژگی‌های موجود در شهرهای ایران سازگاری بیشتری داشته و در شهر شیراز هر پنج نوع بوستان وجود دارد.

جدول ۵. طبقه‌بندی بوستان‌های شیراز مطابق با معیارهای NRPA و ایران

مناطق		طبقه‌بندی بوستان‌ها بر اساس معیارهای ایران					طبقه‌بندی بوستان‌ها بر اساس معیارهای NRPA				
نوع بوستان	همسایگی محلی	ناحیه‌ای	منطقه‌ای	شهری	مینی	همسایگی محلی	بزرگ شهری	خطی	هدف خاص	بوستان با	
۱	۱۱	۴	۱	۰	۲	۱۱	۵	۱	۰	بوستان با	
۲	۱۰	۳	۱	۳	۰	۱۰	۴	۰	۰	هدف خاص	
۳	۵	۹	۰	۰	۰	۵	۸	۰	۰	بوستان با	
۴	۹	۱۲	۱	۱	۱	۹	۱۳	۰	۰	هدف خاص	
۵	۱۵	۶	۲	۱	۰	۱۴	۹	۰	۰	بوستان با	
۶	۸	۹	۰	۰	۰	۷	۱۰	۰	۰	هدف خاص	
۷	۲۲	۲	۱	۱	۰	۲۲	۳	۰	۰	بوستان با	
۸	۱۳	۱	۰	۰	۰	۱۳	۱	۰	۰	هدف خاص	
۹	۱۰	۵	۱	۰	۰	۹	۷	۰	۰	بوستان با	
شیراز	۱۰۳	۵۰	۷	۶	۳	۱۰۰	۶۰	۸	۱	هدف خاص	

منبع: مطالعات نگارنده

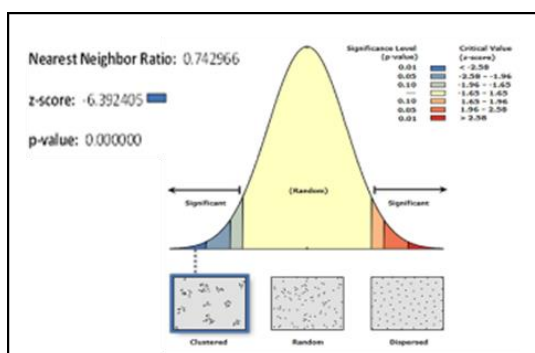


شکل ۴. طبقه‌بندی بوستان‌های شهری شیراز مطابق با معیارهای موجود در ایران و جهان

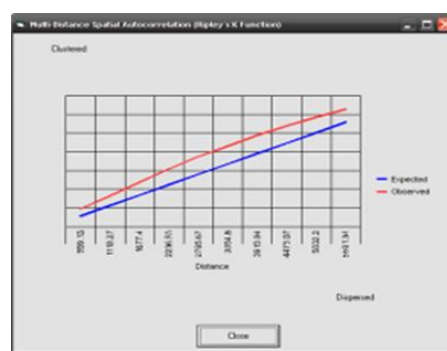


### الگوی توزیع فضایی بوستان‌ها در شهر شیراز

برای آزمون چگونگی الگوی توزیع فضایی بوستان‌ها در شهر شیراز (خوشه‌ای یا پراکنده و تصادفی) از دو روش K function و روش نزدیک‌ترین همسایگی استفاده شده است. نتایج در شکل زیر نشان داده شده که حاکی از پراکنش خوشه‌ای بوستان‌ها در شهر شیراز است. در تصویر حاصل از روش K function (شکل ۵) می‌بینیم که منحنی داده‌های مشاهده‌ای، بالای منحنی داده‌های مورد انتظار قرار گرفته که این به معنای خوشه‌ای بودن توزیع بوستان‌ها است و نشان می‌دهد که نقاط مشاهده‌شده ارتباط معناداری در تمایل به مکان‌گزینی در مجاورت هم دارند. نتایج روش نزدیک‌ترین همسایگی نیز این نتیجه را تأیید می‌کند. در این روش چنانکه در شکل ۶ مشاهده می‌کنیم، شاخص به‌دست‌آمده ۰/۷۴ بوده که نشان‌دهنده توزیع خوشه‌ای بوستان‌ها در شهر شیراز است. به این معنا که نواحی دارای تمرکز بوستان‌ها در مجاورت هم قرار دارند و همسایه‌اند.



شکل ۶. روش نزدیک‌ترین همسایگی



شکل ۵. K function

### سنجش سطح تمرکز بوستان‌ها در بین مناطق نه‌گانه شیراز

در این بخش به منظور سنجش سطح تمرکز بوستان‌ها و میزان تعادل فضایی آنها و همچنین مقایسه توزیع بوستان‌ها با توزیع یکنواخت، از چهار روش سنجش سطح تمرکز، ضریب آنتروپی، منحنی لورنز و ضریب جینی به شرح زیر استفاده شده است.

### روش سنجش سطح تمرکز

محاسبه روش سنجش سطح تمرکز میزان C به‌دست‌آمده برای کل بوستان‌های شهر شیراز از نظر تعداد و مساحت، به ترتیب ۱۹/۳ و ۲۳/۵ را نشان داد که این مقادیر بیانگر سطح تمرکز پایین بوستان‌ها در مناطق نه‌گانه شیراز است. برای روشن‌تر شدن تحلیل تمرکز بوستان‌ها و دانستن این موضوع که تمرکز در کدام دسته از بوستان‌های شیراز بیشتر است، این روش را به‌طور جداگانه برای هر یک از بوستان‌های همسایگی، محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری نیز محاسبه کردیم. میزان C به‌دست‌آمده برای هر یک از انواع بوستان‌ها نشان داد که بوستان‌های شهری و منطقه‌ای با میزان تمرکز ۷۰ و ۶۰ درصد دارای بیشترین تمرکز، و بوستان‌های ناحیه‌ای، محلی و همسایگی با میزان تمرکز ۳۱، ۲۱ و ۲۹ درصد دارای کمترین سطح تمرکز در بین مناطق نه‌گانه شیرازند (جدول ۶).

### سنجش تعادل فضایی بوستان‌ها با استفاده از ضریب آنتروپی

نتایج محاسبه ضریب آنتروپی برای همه بوستان‌های شهر از نظر تعداد و مساحت بوستان‌ها، ۰/۹۸ و ۰/۸۷ به‌دست آمد که این مقادیر بیانگر نابرابری بسیار کمی در توزیع بوستان‌ها است.

ضریب آنتروپی برای هر یک از بوستان‌های همسایگی، محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری نیز به‌ترتیب ۰/۹۷، ۰/۹۰، ۰/۷۵، ۰/۵۷ و ۰/۲۸ به‌دست آمد. این مقادیر گویای این واقعیت است که توزیع بوستان‌های همسایگی و محلی در مناطق شیراز تقریباً متعادل است و نابرابری بسیار کمی در این زمینه مشاهده می‌شود. در عین حال توزیع بوستان‌های ناحیه‌ای، منطقه‌ای و به‌ویژه شهری در بین مناطق نابرابری بیشتری را نشان می‌دهد.

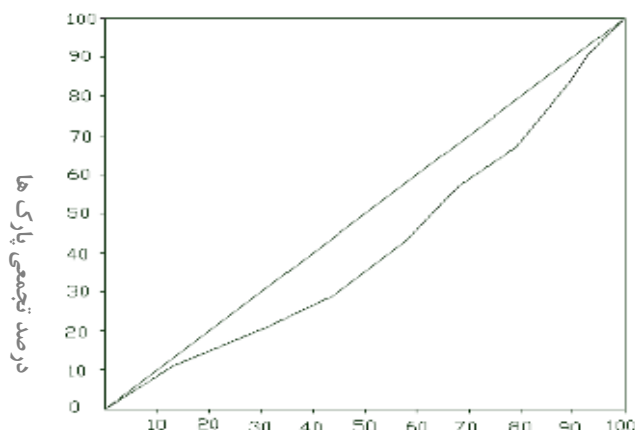
جدول ۶. سطح تمرکز بوستان‌های شهر شیراز با استفاده از روش سنجش سطح تمرکز و ضریب آنتروپی

نوع بوستان	همسایگی	محلی	ناحیه‌ای	منطقه‌ای	شهری	همه بوستان‌ها
روش سنجش سطح تمرکز	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۶۰	۰/۷۰	۰/۱۹/۳
ضریب آنتروپی	۰/۹۷	۰/۹۰	۰/۷۵	۰/۵۷	۰/۲۸	۰/۹۸

منبع: مطالعات نگارنده

### درجه برابری یا اختلاف فضایی در توزیع بوستان‌ها

به منظور مقایسه توزیع بوستان‌ها در شهر شیراز با توزیع یکنواخت از منحنی لورنز استفاده کردیم. سپس با استفاده از ضریب جینی این تفاوت را به‌صورت عددی نشان دادیم. برای ترسیم منحنی لورنز روی محور X درصد تجمعی جمعیت مناطق و روی محور Y درصد تجمعی بوستان‌ها قرار داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، منحنی لورنز میزان تفاوت توزیع فضایی بوستان‌ها در شهر شیراز را نسبت به توزیع یکنواخت نشان می‌دهد و گویای این حقیقت است که توزیع بوستان‌ها در شهر شیراز تقریباً متعادل است و با توزیع نرمال تفاوت اندکی را نشان می‌دهد.



درصد تجمعی جمعیت

شکل ۷. منحنی لورنز

با قرار دادن نسبت تجمعی جمعیت هر یک از مناطق ( $X_i$ ) و نسبت تجمعی تعداد و مساحت بوستان‌های هر منطقه ( $Y_i$ ) در فرمول ضریب جینی، ضریب جینی را برای مناطق مختلف شهر شیراز محاسبه کردیم. عدد به‌دست‌آمده از این فرمول با در نظر گرفتن نسبت تجمعی تعداد بوستان‌ها ۰/۱۹ و با در نظر گرفتن نسبت تجمعی مساحت بوستان‌ها ۰/۳۱ بوده و نشان‌دهنده وجود نابرابری بسیار کم بین مناطق نُه‌گانه شیراز از نظر تعداد و مساحت بوستان‌ها است.

جدول ۷. ضریب جینی

مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
نسبت تجمعی جمعیت	۰/۱۳	۰/۳۱	۰/۴۴	۰/۵۸	۰/۶۸	۰/۷۹	۰/۸۹	۰/۹۳	۱
نسبت تجمعی بوستان (تعداد)	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۴۳	۰/۵۷	۰/۶۷	۰/۸۳	۰/۹۱	۱
نسبت تجمعی بوستان (مساحت)	۰/۲۴	۰/۴	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/۹۳	۰/۹۴	۱
ضریب جینی (تعداد)	۰/۱۹								
ضریب جینی (مساحت)	۰/۳۱								

منبع: محاسبات نگارنده

### سنجش سطح تمرکز بوستان‌ها با استفاده از روش L.Q و DQ

همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌کنیم، L.Q محاسبه‌شده در مناطق ۵، ۷، ۸ و ۹ بالاتر از یک بوده و نشان‌دهنده تمرکز بالای بوستان‌ها در این مناطق نسبت به مناطق دیگر است. در مناطق ۴ و ۶ این مقدار تقریباً برابر با یک بوده که گویای تعادل در این دو منطقه است و در مناطق ۱، ۲ و ۳ این مقدار کمتر از یک بوده و بیانگر عدم تمرکز این کاربری در این مناطق نسبت به مناطق دیگر است.

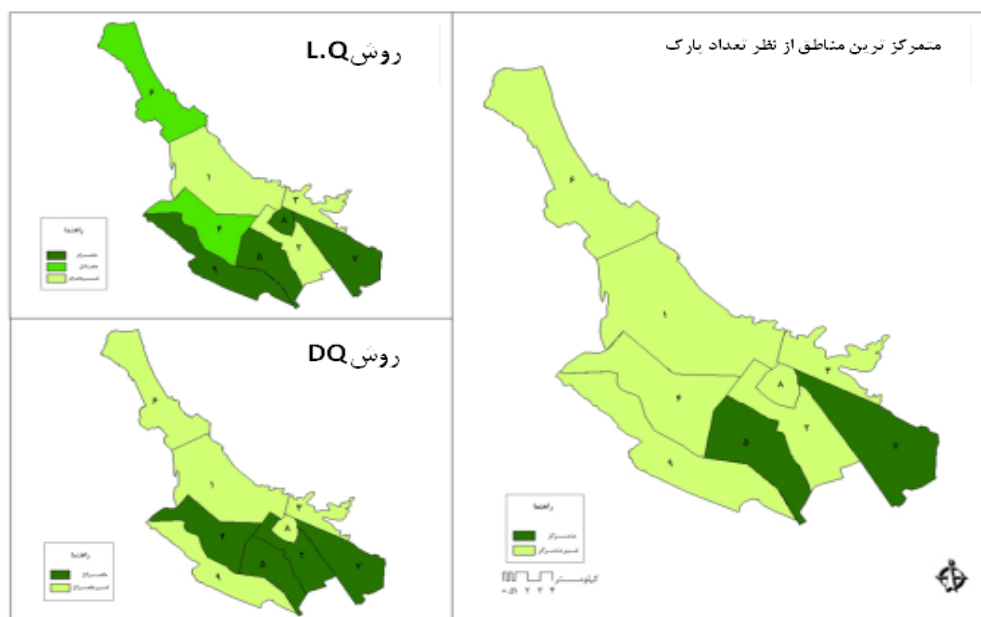
در مقایسه با روش L.Q، روش ضریب توزیع برای بوستان‌های شهر شیراز مطابق با فرمول مذکور محاسبه گردیده که در آن  $X$  برابر با سهم درصدی مساحت هر منطقه و  $Y$  برابر با سهم درصدی متغیر مورد نظر در هر منطقه است. همان‌طور که در جدول ۸ می‌بینیم، ضریب توزیع بوستان‌ها در مناطق ۲، ۴، ۵ و ۷ بالاتر از یک به‌دست آمده و نشان‌دهنده تراکم بوستان‌ها در این مناطق است (شکل ۸).

جدول ۸. نتایج حاصل از ضریب مکانی و ضریب توزیع (از نظر تعداد بوستان‌ها)

مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد بوستان	۱۸	۱۷	۱۳	۲۴	۲۴	۱۷	۲۶	۱۴	۱۶
جمعیت	۱۹۳۸۹۱	۲۵۸۸۹۰	۱۹۴۳۶۱	۲۱۱۲۰۰	۱۴۶۱۰۵	۱۶۰۷۲۷	۱۳۸۱۲۲	۶۰۶۹۲	۹۹۵۰۸
L.Q	۰/۸۰	۰/۵۷	۰/۵۸	۰/۹۸	۱/۴۲	۰/۹۱	۱/۶۳	۱/۹۹	۱/۴
DQ	۰/۶۲	۱/۰۵	۰/۷۶	۱/۱	۱/۵۲	۰/۶	۱/۸۶	۳/۹	۰/۶۶

منبع: محاسبات نگارنده

با توجه به این دو روش، می‌توان نتیجه گرفت که تمرکز بوستان‌ها در مناطق ۵ و ۷ بیشتر از دیگر مناطق است.



شکل ۸. مقایسه سطح تمرکز تعداد بوستان‌ها در مناطق مختلف با استفاده از دو روش L.Q و D.Q

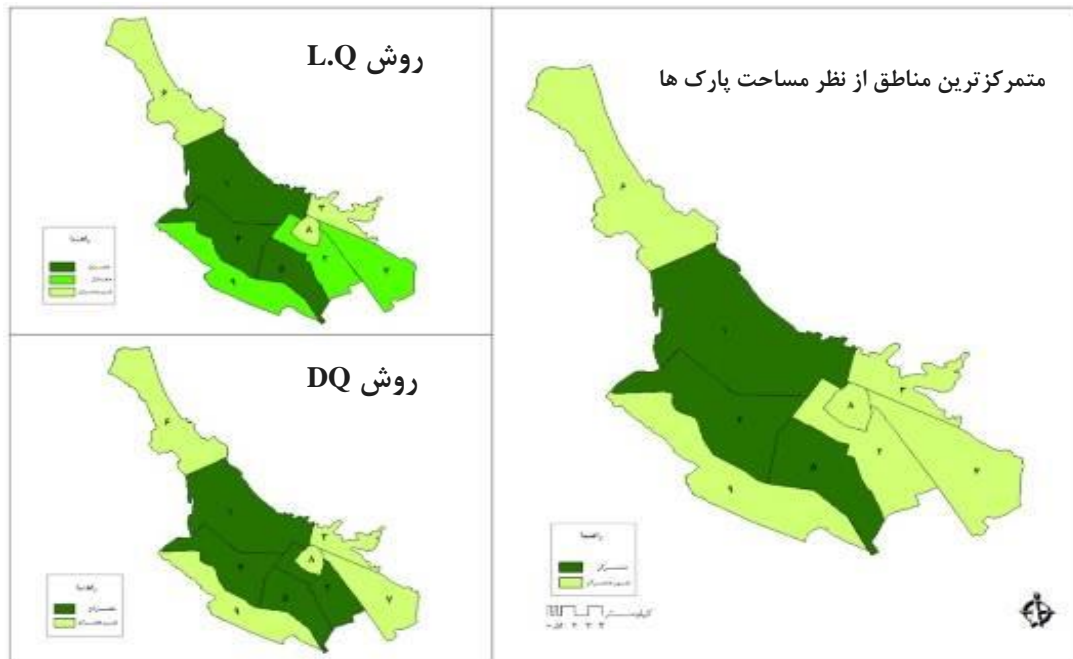
همان‌طور که ملاحظه می‌شود، نتایج روش ضریب مکانی و ضریب توزیع در جدول فوق، تمرکز فضایی تعداد بوستان‌ها در هر یک از مناطق را نشان می‌دهد. در حالی که می‌توان سطح تمرکز بوستان‌ها، از نظر مساحت را نیز محاسبه کرد. به این منظور در فرمول ضریب مکانی، به جای تعداد بوستان‌ها، مساحت بوستان‌های هر یک از مناطق و در فرمول ضریب توزیع به جای  $\lambda$  سهم درصدی مساحت بوستان‌ها را قرار دادیم. نتایج روش L.Q از نظر مساحت بوستان‌ها، نشان‌دهنده تمرکز زیاد بوستان‌ها در مناطق ۱، ۴ و ۵، تعادل در مناطق ۲، ۷ و ۹ و عدم تمرکز در مناطق ۳، ۶ و ۸ است.

میزان ضریب توزیع حاصل‌شده از نظر مساحت بوستان‌ها نیز در مناطق ۲، ۴، ۱ و ۵ بالاتر از یک به‌دست آمده و گویای تمرکز بوستان‌ها در این مناطق است. اشتراک هر دو روش نشان‌دهنده تمرکز بوستان‌ها در مناطق ۱، ۴ و ۵ است (جدول ۹ و شکل ۹).

جدول ۹. نتایج حاصل از ضریب مکانی و ضریب توزیع (از نظر مساحت بوستان‌ها)

مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
L.Q	۱/۸	۰/۹۲	۰/۴۵	۱/۴	۱/۱	۰/۶۵	۰/۸۲	۰/۱۸	۰/۸۲
D.Q	۱/۴	۱/۷	۰/۵۹	۱/۶	۱/۲	۰/۴۴	۰/۹۴	۰/۳۵	۰/۳۹

منبع: محاسبات نگارنده



شکل ۹. مقایسه سطح متمکز مساحت بوستان‌ها در مناطق مختلف با استفاده از دو روش L.Q و DQ

در مجموع، نتیجه کلی از محاسبه این دو روش هم از نظر تعداد بوستان‌ها و هم از نظر مساحت بوستان‌ها نشان‌دهنده متمکز بوستان‌ها در منطقه ۵ است.

بنا بر نتایج همه روش‌های فوق، می‌توان چنین نتیجه گرفت که توزیع کل بوستان‌ها در شهر شیراز نیمه‌متعادل است و تفاوت کمی از این نظر در بین مناطق دیده می‌شود. با این حال، توزیع بوستان‌های منطقه‌ای، ناحیه‌ای و به‌ویژه شهری در سطح شهر متعادل نیست و بعضی از مناطق، مثلاً منطقه ۶ فاقد دسترسی به این نوع از بوستان‌ها است.

### استفاده از روش بافرینگ برای تعیین کمبود بوستان‌ها و میزان دسترسی به آنها

در منابع شهرسازی برای شعاع عملکردی کاربری‌های شهری همچون کاربری فضای سبز (پارک‌های درون شهری) آمارهای گوناگونی ارائه شده است. هر یک از منابع مذکور برای انواع پارک‌های درون شهری شعاع مختلفی را ارائه کرده‌اند. در این پژوهش با استناد به این ارقام و با در نظر گرفتن تراکم جمعیت و بافت کالبدی هر یک از مناطق نُه‌گانه، جدول ۱۰ که نشان‌دهنده شعاع دسترسی و عملکردی هر یک از انواع پارک‌ها در این محدوده است، استخراج شده است.

جدول ۱۰. شعاع عملکرد پارک‌های درون شهری شیراز به متر

نوع پارک	همسایگی	محلی	ناحیه‌ای	منطقه‌ای	شهری
شعاع عملکرد (متر)	۲۰۰	۶۰۰	۱۲۰۰	۲۵۰۰	۴۰۰۰

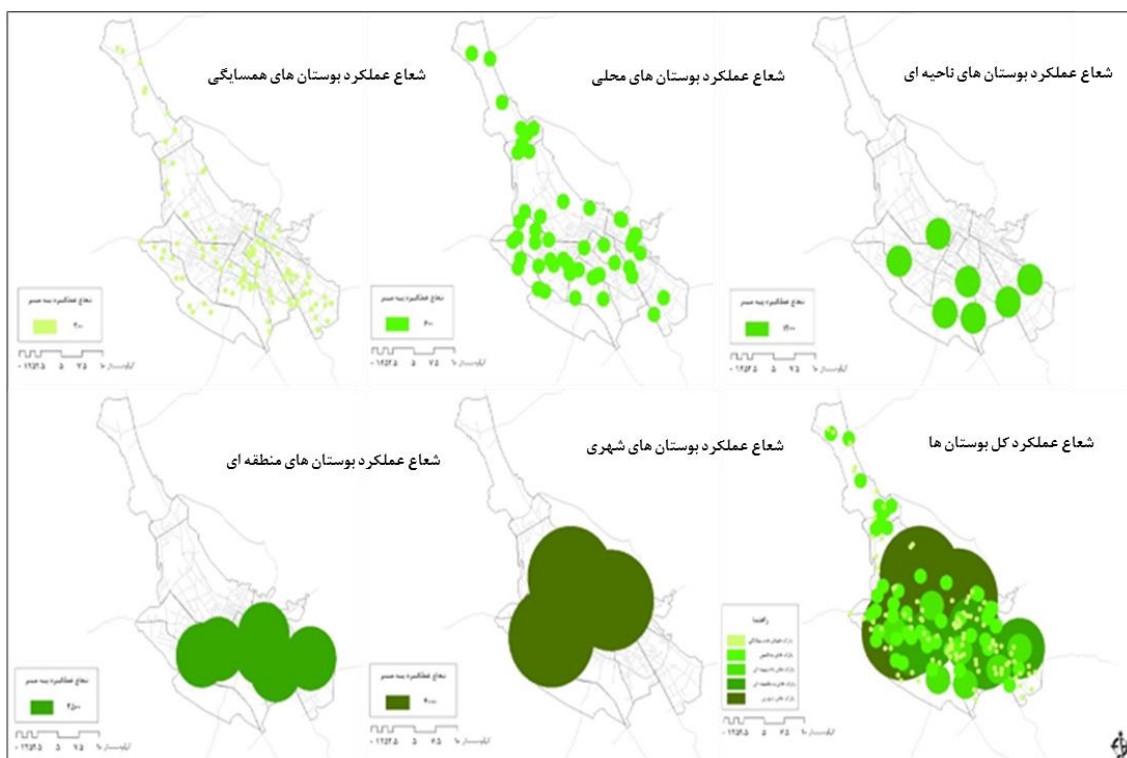
منبع: قربانی، ۱۳۸۹ و بررسی‌های میدانی نگارنده

جدول ۱۱. درصد تحت پوشش انواع بوستان‌ها در مناطق نُه‌گانه شهر شیراز

مناطق	بوستان همسایگی	بوستان محلی	بوستان ناحیه‌ای	بوستان منطقه‌ای	بوستان شهری	همه بوستان‌ها
۱	۳/۱	۱۴/۵	۹/۴	۳/۳	۸۱	۸۶
۲	۷/۲	۱۶/۲	۲۸/۵	۹۵	۳۴/۲	۹۸/۵
۳	۶/۱	۳۴/۷	۰	۵۵/۲	۶۳/۳	۷۶/۲
۴	۴	۴۳	۱۶/۴	۶۰/۵	۹۳/۵	۹۴
۵	۱۰	۳۱	۴۴/۷	۵۷/۴	۲۲/۳	۸۵/۲
۶	۳	۲۳/۵	۰	۰	۰	۲۵
۷	۱۲	۱۶/۱	۲۳/۲	۷۴/۲	۸	۷۹/۵
۸	۳۰/۳	۴۱	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۹	۵/۱	۱۸/۳	۱۷/۷	۱۵/۵	۴۷/۶	۶۲

منبع: محاسبات نگارنده

به کمک شعاع عملکرد بوستان‌ها می‌توان دسترسی مناطق مختلف شهر، به بوستان‌های شهری را تعیین کرد. از این رو به کمک نرم‌افزار GIS و با بهره‌گیری از تابع بافر (Buffer)، حوزه نفوذ (شعاع عملکرد) برای هر یک از بوستان‌های شهر شیراز به تفکیک سلسله مراتب مشخص شده و با هم‌پوشانی با مناطق شهری، محدوده‌هایی که به هر یک از بوستان‌ها دسترسی داشتند، مشخص شد. با کم کردن مساحت هر منطقه از قسمت‌های تحت پوشش بوستان‌ها درصد نواحی دارای کمبود محاسبه شده است. همان‌طور که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود، بیشتر مناطق با کمبود دسترسی به بوستان‌های همسایگی، محلی و ناحیه‌ای مواجه‌اند. از نظر دسترسی به بوستان‌های منطقه‌ای، منطقه ۸ و ۲ از بهترین وضعیت در بین مناطق و از نظر دسترسی به بوستان‌های شهری نیز منطقه ۴ با ۶ درصد کمبود، از وضعیت بهتری نسبت به دیگر مناطق برخوردار است. از نظر دسترسی به کل بوستان‌ها، منطقه ۸ به‌طور کامل تحت پوشش قرار گرفته و منطقه ۲ و ۴ به ترتیب با ۱/۵ و ۶/۵ درصد کمبود نسبت به مناطق دیگر، دسترسی بیشتری به انواع بوستان‌ها دارند. در این میان منطقه ۶ با ۷۵ درصد کمبود، محروم‌ترین منطقه در دسترسی به بوستان‌ها است. این منطقه با توجه به شعاع عملکرد هر یک از بوستان‌ها، فاقد دسترسی به بوستان‌های ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری است.



شکل ۱۰. شعاع عملکرد بوستان‌های شهر شیراز

بعد از مشخص شدن لایه حوزه نفوذ هر یک از بوستان‌ها، شعاع عملکرد بوستان‌های مختلف را با هم یکی (Union) کردیم و لایه شعاع عملکرد همه بوستان‌ها به دست آمد و با تفریق (Erase) لایه شعاع عملکرد کلی از لایه مناطق شهری، محدوده‌های نیازمند به بوستان‌های شهری مشخص گردید.

جدول ۱۲. درصد و مساحت تحت پوشش انواع بوستان‌ها در سطح شهر شیراز

نوع بوستان	همسایگی	محلی	ناحیه‌ای	منطقه‌ای	شهری	همه بوستان‌ها
درصد	۶/۱	۲۳/۲	۱۵/۵	۳۷	۴۶/۷	۷۳/۸
مساحت (هکتار)	۱۰۹۱/۲	۴۱۵۰/۳	۲۷۷۲/۸	۶۶۱۹/۱	۸۳۵۴/۲	۱۳۳۰۲/۱

منبع: محاسبات نگارنده

به طور کلی، تحلیل شعاع دسترسی به انواع بوستان‌ها در محیط GIS، با استفاده از روش بافرینگ نشان داد که بوستان‌های همسایگی حدود ۶/۱ درصد، بوستان‌های محلی ۲۳/۲ درصد و بوستان‌های ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری به ترتیب ۱۵/۵، ۳۷ و ۴۶/۷ درصد از شهر شیراز را پوشش می‌دهند. با این وجود کل بوستان‌ها حدود ۷۴ درصد از شهر را پوشش داده‌اند و فقط ۲۶ درصد از کل شهر با کمبود بوستان مواجه است.

## نتیجه‌گیری

از دیدگاه جغرافیایی، شکل فضایی بوستان‌ها، تعداد بوستان‌ها و توزیع فضایی آنها در سراسر مناطق شهری، نشان‌دهنده توانمندی دسترسی به بوستان‌ها برای جمعیت ساکن در شهر است. چنانچه می‌توان گفت توزیع فضایی بوستان‌ها و میزان دسترسی به آنها دارای ارتباط مستقیم بوده و توزیع مناسب بوستان‌ها در سطح شهر، موجب افزایش دسترسی افراد به آنها است (Zhang & Lu, 2011: 2). بنابراین تحلیل توزیع فضایی و میزان دسترسی به بوستان‌ها پایه‌ای برای آگاهی از کمبودهای موجود در این زمینه و ارزیابی نیازهای آینده به بوستان‌های جدید در بسیاری از مناطق شهری است. بر این اساس و با توجه به اهمیت توزیع فضایی و دسترسی به بوستان‌ها هم از بعد شهرسازی و هم به لحاظ عدالت اجتماعی در این تحقیق، این دو موضوع بررسی و تحلیل شد. نتایج پژوهش نشان داد که به موضوع توزیع فضایی فضاهای سبز عمومی و به بیان دیگر، پارک‌های شهری از جنبه‌های مختلف بایستی توجه و بررسی شود. تعداد و پراکنش فضایی پارک‌ها باید به نحوی باشد که دسترسی همه شهروندان را در فواصل مناسبی تأمین کند. در این زمینه، باید به معیارهای مختلفی از قبیل سطح سرانه، تعداد، مساحت، جمعیت و شعاع عملکرد پارک‌ها توجه شود. در بیشتر پژوهش‌های پیشین هر یک از این معیارها به روش‌های مختلف تحت آزمون قرار گرفته است و در هر یک از آنها به ارزیابی یک یا دو معیار اکتفا شده است. در این تحقیق سعی شده است تا از تمامی این معیارها برای تحلیل توزیع فضایی پارک‌ها به‌طور هم‌زمان با به‌کارگیری روش‌های کمی مختلف و روش بافرینگ در GIS آزمون به عمل آید که البته نتایج همه این روش‌ها نشان‌دهنده نتایج تقریباً مشابهی در این زمینه است و گویای این است که می‌توان از این روش‌ها در تحلیل توزیع دیگر کاربری‌ها شهری استفاده کرد. با توجه به نتایج به‌کارگیری روش‌های کمی، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع کل بوستان‌ها در شهر شیراز نیمه‌متعادل است و تفاوت کمی از این نظر در بین مناطق دیده می‌شود. با این وجود، توزیع بوستان‌های منطقه‌ای، ناحیه‌ای و به‌ویژه شهری در سطح شهر متعادل نیست و بعضی از مناطق، مثلاً منطقه ۶ به این نوع بوستان‌ها دسترسی ندارند. نتایج روش بافرینگ نیز نشان داد که علی‌رغم کمبود دسترسی به انواع بوستان‌های همسایگی، محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و شهری در بیشتر مناطق، منطقه ۶ محروم‌ترین منطقه است و مناطق ۲، ۴ و ۸ از بهترین دسترسی بین مناطق شیراز برخوردارند. نتایج این روش همچنین نشان داد که کل بوستان‌ها در شهر شیراز ۷۴ درصد از شهر را پوشش می‌دهند و فقط ۲۶ درصد از کل شهر با کمبود دسترسی به بوستان‌ها مواجه است. بنابراین به منظور افزایش میزان دسترسی به بوستان‌ها و رفع کمبودهای موجود در این زمینه، راهکارهای زیر را مطرح کردیم:

- با توجه به اهمیت دسترسی در استفاده شهروندان از بوستان‌های شهری، ایجاد و گسترش بوستان‌ها در سطح محله‌ها از عوامل افزایش استفاده افراد از بوستان‌ها و در نهایت ارتقای کیفی زندگی آنان است.
- توجه به اصل مکان‌یابی بوستان‌ها و مکان‌یابی صحیح این کاربری‌ها با توجه به نیازها و ضرورت‌های موجود، نه بر مبنای مقتضای مکانی، زمانی و اقتصادی.
- توجه به عوامل محیطی، بستر جغرافیایی و وجود پتانسیل‌های بالقوه طبیعی مناطق در شکل‌دهی به پراکنش و توزیع بهتر بوستان‌ها در هر یک از مناطق شهری.
- برنامه‌ریزی برای ساخت بوستان‌های محلی و همسایگی در مناطقی که از کمبود بوستان رنج می‌برند، عاملی در جهت دسترسی شهروندان به فضای سبز در حداقل زمان خواهد بود.



تهیه طرح‌های دقیق و برنامه‌ریزی شده از سوی سازمان‌های متولی، به‌ویژه سازمان بوستان‌ها و فضای سبز و توجه به مسائلی همچون معیارهای محیطی و مکانی و نظام سلسله مراتب و دسترسی به بوستان‌ها و انتخاب الگوهای مناسب توسعه فضای سبز همچنین رعایت استانداردهای انتخاب نوع بوستان‌ها و توجه به تجهیزات و امکانات متناسب با آن و توزیع متناسب بوستان‌ها برای فراهم آوردن امکان دسترسی و استفاده همه ساکنان شهر.

## منابع

- ابراهیم‌زاده، عیسی؛ عبادی جوکندان، اسماعیل؛ (۱۳۸۷). تحلیلی بر توزیع فضایی - مکانی کاربری فضای سبز در منطقه سه شهری زاهدان، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱، صص ۵۸-۳۹.
- اسلامی‌راد، قربان؛ قاسمی، یاسر؛ (۱۳۸۶). ارزیابی فضای سبز بر اساس تحقق‌پذیری طرح‌های توسعه شهری (نمونه موردی شهر بهشهر)، صص ۲۳ - ۱.
- آقاجانی، حسین؛ هاشمی، سادات؛ (۱۳۸۹). تحلیل شبکه و تحلیل فضایی بر روی شبکه در Arc GIS، چاپ اول، انتشارات ایران آزاد، مشهد.
- بهرام سلطانی، کامبیز؛ (۱۳۸۴). مبانی معماری فضای سبز شهری، چاپ دوم، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، تهران.
- بهمن‌پور، هومن؛ (۱۳۸۸). ملاحظات محیطی و فعالیت‌های ورزشی در کلان‌شهرها با تأکید بر فضای سبز، مجله تربیت بدنی، شماره ۱، صص ۲۹-۲۴.
- تلخانی، حمیدرضا؛ خواجه بهرامی، علیرضا؛ پاشازاده، اصغر؛ (۱۳۹۱). بررسی نحوه توزیع فضایی و شعاع عملکردی فضاهای سبز شهری منطقه ۱۱ تهران، کنفرانس معماری پایدار و توسعه شهری، صص ۹-۱.
- تیموری، راضیه؛ روستایی، شهرپور؛ اکبری زمانی، اصغر؛ احدنژاد، محسن؛ (۱۳۸۹). ارزیابی تناسب فضایی - مکانی پارک‌های شهری با استفاده از GIS، مطالعه موردی: پارک‌های محله‌ای منطقه دو شهرداری تبریز، مجله علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، شماره ۳۰، صص ۱۶۸-۱۳۷.
- حکمت‌نیا، حسن؛ موسوی، میرنجف؛ (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، چاپ دوم، انتشارات علم نوین، یزد.
- داداش‌پور، هاشم؛ مولودی، جمشید؛ (۱۳۹۰). بررسی و تحلیل ساختار سلسله مراتبی شهری در استان اردبیل، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، شماره ۳۴، صص ۱۳۱ - ۱۰۲.
- دهخدا، علی اکبر؛ (۱۳۷۷). لغت‌نامه دهخدا، جلد ۴، دانشگاه تهران.
- رخشانی نسب، حمیدرضا؛ زنگی آبادی، علی؛ (۱۳۸۸). تحلیل آماری - فضایی نماگرهای توسعه فضای سبز شهری (مطالعه موردی: مناطق شهری اصفهان)، مجله محیط‌شناسی، شماره ۴۹، صص ۱۱۶-۱۰۵.
- سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری شیراز؛ (۱۳۹۳).
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی برنامه و بودجه؛ (۱۳۸۵). راهنمای انجام مطالعات برنامه‌ریزی آمایش استان، مرکز ملی آمایش سرزمین.
- عزت پناه، بختیار؛ کحگلو، افسانه؛ (۱۳۹۳). بررسی الگوی توزیع و پراکنش فضایی پارک‌های درون‌شهری، مطالعه موردی: شهر ارومیه، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، شماره ۱۴، صص ۱۳۲-۱۲۱.
- صالحی، اسماعیل؛ رضانی مهربان، مجید؛ افراسیابی، هادی؛ داودی، سید مجید؛ بشیری مزدهی، رضا؛ (۱۳۹۲). ارزیابی توزیع مکانی پارک‌های شهری با استفاده از تحلیل شبکه، مطالعه موردی: شهر تهران، مدیریت شهری، شماره ۳۲، صص ۱۹۶-۱۸۵.
- فنی، زهره؛ (۱۳۸۲). شهرهای کوچک رویکردی دیگر در توسعه منطقه‌ای، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.
- قبادی، نسرين؛ (۱۳۹۱). بررسی نابرابری توزیع پارک‌ها در بین مناطق شهری تهران بر اساس شاخص تایل، برنامه‌ریزی فضایی، شماره ۴، صص ۱۳۴-۱۲۳.

- قدیری، محمود؛ کمالی فرد، زهرا؛ (۱۳۹۲). تحلیل فضایی پارک‌های شهری از طریق تلفیق با روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه GIS مطالعه موردی: شهر نورآباد ممسنی، مطالعات منطقه‌ای و شهری، شماره ۱۹، صص ۴۳-۴۶.
- قربانی، رسول؛ (۱۳۸۹). ارزیابی کمبود پارک در مناطق شهری تبریز با استفاده از روش - سرانه/ پارک و روش بافرینگ، فصلنامه صفا، شماره ۴۷، صص ۱۲۰-۱۰۹.
- قنبری، ابوالفضل؛ قنبری، محمد؛ (۱۳۹۲). ارزیابی توزیع فضایی پارک‌های شهری تبریز، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۲، صص ۲۳۳-۲۳۴.
- کریم‌زاده، غلامرضا؛ بردبار، افسانه؛ (۱۳۸۴). کاربرد سامانه اطلاعات مکانی در برنامه‌ریزی کاربری فضای سبز (بوستان‌های شهری).
- لطفی، صدیقه؛ مهدی، علی؛ محمدپور، صاب؛ (۱۳۹۳). بررسی پراکنش، استانداردها و محاسبه سرانه فضای سبز شهری بر اساس مدل بهرام سلطانی، موردشناسی: منطقه یک شهر قم، جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، شماره ۱۰، صص ۱۸-۱.
- محمدی، مهدی؛ پرهیزگار، علی؛ (۱۳۸۸). تحلیل توزیع فضایی و مکان‌گزینی پارک‌های شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS (مطالعه موردی: منطقه دو شهر زاهدان)، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۳، صص ۲۸-۱۷.
- مدیریت آمار، فناوری و سامانه اطلاعات مکانی؛ (۱۳۹۳). جلد اول و دوم، شهرداری شیراز.
- مهندسین مشاور پویش جنوب؛ (۱۳۸۱). طرح جامع فضای سبز شهر شیراز، جلد اول و دوم.
- یوسفی، روییات؛ الهام، قسامی؛ فاطمه، صالحی، اسماعیل؛ (۱۳۹۳). تناسب فضایی - مکانی فضای سبز شهری در پارک‌های منطقه‌ای شهر بیرجند، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۳۳، صص ۱۳۰-۱۱۳.
- Abubakar I & Aina Y. (2006). GIS and Space Syntax: An analysis of accessibility to urban green areas in Doha district of Dammam metropolitan area, Saudi Arabia, pp. 1 – 8.
- BalramSh & Dragicevic S. (2005). Attitudes toward urban green space: Integrating questionnaire survey and collaborative GIS techniques to improve attitude measurements, landscape and urban planning. No 34, pp 102-131.
- Dandan J & Yin H. (2009). Individual accessibility and spatial accessibility (A case study of urban parks in Gulou district, Nanjing), The 1st International Conference on Information Science and Engineering (ICISE 2009), PP .2079 – 2082.
- Gorbani R & Pourmohamdi M R & Beheshtirouy M. (2011). An analysis on urban park thypology in the cities of East Azerbaijan province , with using the ( Galen Cranz ) model, Urban – Regional Studies and Research Journal 2nd Year, No .8, pp . 3 -6.
- Haiwei Y & Xu J. (2009). Measuring the accessibility of parks: A case study in Shangai, China, 2009 Sixth International Conference on Fuzzy System and Knowledge Discovery, Pp. 232 – 236.
- Lotfi S & Koohsari M.J. (2009). Measuring objective accessibility to neighborhood facilities in the city (A case study: Zone 6 in Tehran, Iran), Cities, 26, pp. 133 – 140.
- Oh K & Jeong S. (2007). Assessing the Spatial Distribution of Urban Parks Using GIS, Landscape and Urban Planning, Vol. 82, PP. 25-32.
- Park classification and standard. (2009). City of Missouri City – Parks master plan. Pp, 1-11. (www.NRPA.org )
- Park classification system and development guidelines. ( 2007). pp. 1-22

- Park concepts, purpose and standards for the development. (2005). Adopted September 20, 2005, section 5, pp. 1-9.
- Pasaogullari N & Doratli N. (2004). Measuring accessibility and utilization of public space in Famagosta, cities. Vol 21 .No .3, pp. 225 – 232.
- Rahman K. R & Salauddin Md. (2009). A spatial analysis on the provision of urban public services and their deficiencies: A study of some selected blocks in Khulna city, Bangladesh, Theoretical and Empirical Research in urban Management , urban Issues in Asia, PP. 120 – 132.
- Ruth M. (2003). Urban planning and development: Green space or profit places (The privatization of Johannesburg's urban parks), pp. 1- 15.
- Talen E & Anselin L. (1998). Assessing spatial equity. An evaluation of measures of accessibility to public playgrounds, Environ. Planning A, 7, pp. 437 – 456.
- Xue – Jun C. (2011). Research on spatial distribution characteristics of star – hotels in urban district Chongqing. MSIE 2011, pp. 371 – 374.
- Zhang X & Hua Lu & James B. (2011). Modeling spatial accessibility to parks: a national study, International Journal of Health Geographics, pp.1-1.
- Liu Ze; Mao Feng; Zhou Wensheng ; Li Qiang; Jianxi Huang; , Zhu Xianlong.(2008). Accessibility assessment of urban green space: A quantitative perspective, pp .1314-1317.  
<https://www.securecms.com/IGARSS2008/Abstracts/pdfs/2901.pdf>