

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۲۶، بهار ۱۳۹۷

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۳/۲۶

تأیید نهایی: ۱۳۹۶/۹/۱۶

صفحات: ۱۳۸ - ۱۲۳

## تحلیل فضایی میزان تناسب محیطی شهر شیراز با استفاده از روش تناسب محیطی

دکتر محمدرضا رضایی<sup>۱</sup>، دکتر محمود قدیری<sup>۲</sup>، مسلم شمشیری<sup>۳</sup>

### چکیده

در دهه‌های اخیر، رشد و گسترش شهرها به صورت بی‌رویه و شتابان صورت گرفته است. این رشد بی‌رویه، پیامدهایی نظیر نابودی اراضی کشاورزی و گسترش به سمت پهنه‌های آسیب‌پذیر (نظیر حوضه‌های سیلابی، مناطق مخاطره‌آمیز از جهت لرزه‌خیزی و نیز شیب‌های نامناسب) داشته است که باعث به هم خوردن تعادل و پایداری اکولوژیکی شهرها شده است. در این ارتباط، شهر شیراز به عنوان یکی از کلان‌شهرهای کشور شایسته‌ی بر این مدعاست که رشد کالبدی آن بدون برنامه‌ریزی و ملاحظات زیست‌محیطی، سبب گسترش به‌سوی پهنه‌های آسیب‌پذیر از منظر مخاطرات محیطی و اکولوژیکی شده است. در واقع در رشد و گسترش فضایی شهر شیراز، تناسب محیطی یا هماهنگی با شرایط و بسترهای محیط زیستی و اکولوژیکی رعایت نشده است؛ آنچه که کم و کیف آن نیازمند ارزیابی علمی است. لذا، برای ارزیابی میزان تناسب محیطی شهر شیراز در چارچوب روش تحقیق توصیفی - تحلیلی، از فنون تحلیل تناسب محیطی استفاده شد. در ادامه با توجه به ساختار اطلاعات موجود و قابلیت به‌کارگیری آن در سیستم‌های رایانه‌ای، از میان فنون تحلیل تناسب محیطی، فن ترکیب خطی انتخاب شد. سپس معیارهای توپوگرافیک و اکولوژیک شامل شیب، ارتفاع، پهنه‌بندی خطر زلزله و اراضی کشاورزی و باغی انتخاب شد و براساس فن ترکیب خطی رتبه‌بندی شدند. سپس این معیارها با توجه به اهمیت‌شان ترکیب شدند و نقشه نهایی میزان تناسب محیطی به دست آمد. نتایج نشان داد که از کل مساحت شهر، ۳۸/۶ درصد را پهنه‌های نامناسب، ۳۸/۵ درصد پهنه‌های کمتر مناسب و تنها ۲۲/۸ درصد را پهنه‌های مناسب تشکیل می‌دهد. وضعیتی که میزان تناسب محیطی پایین شهر شیراز را نشان می‌دهد.

کلید واژگان: توسعه کالبدی، تناسب محیطی، فن ترکیب خطی، شهر شیراز.

۱- mrezaei@yazd.ac.ir

۲- m\_ghadiry@pnu.ac.ir

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه یزد (نویسنده مسؤل)

۲- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور

۳- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه یزد

## مقدمه

اگرچه مناطق شهری تنها ۳ درصد از سطح زمین را شامل می‌شود، ولی تأثیرات محیط زیستی آنها بسیار گسترده‌تر است (Herold et al, 2002: 1445). عدم‌رعایت سازگاری محیط طبیعی در توسعه شهرها می‌تواند زمینه‌های ایجاد مخاطرات گوناگون را فراهم سازد. رعایت عوامل طبیعی و مطابقت‌دادن توسعه شهرها با آن از اقدامات اساسی در جهت مقابله با حوادث طبیعی و حتی ممانعت از مخاطرات طبیعی به‌شمار می‌رود (Leichenko, 2001: 330). در واقع، توسعه و گسترش شهری بدون برنامه یا پراکنده، محیط زیست، سلامت انسان و کیفیت زندگی را تهدید می‌کند (Johnson, 2001: 719)؛ بنابراین ارزیابی کیفیت رشد و توسعه شهرها و نیز میزان تناسب آنها با شرایط و بسترهای محیطی برای رسیدن به توسعه پایدار از ضرورت بالایی برخوردار است.

در واقع، توسعه کالبدی و گسترش بی‌رویه شهرها موضوعی است که در سال‌های اخیر نظر دانش پژوهان شهری را به خود جلب کرده است. همچنین فراهم‌آمدن شرایطی خاص در مقاطع زمانی به دگرگونی‌هایی در سازمان و ساخت شهر منجر شده است؛ در نتیجه شناخت شهر و تحولاتش در جهت تأمین تداوم در رشد و توسعه، امری ضروری است؛ چراکه در گذشته روند رشد شهرها به‌گونه‌ای بوده است که این رشد، مسائل و مشکلات خاص امروز را برای شهرنشینان به ارمغان نمی‌آورد، اما امروزه یکی از مشکلات شهر و شهرنشینانی، گسترش نامتناسب شهرهاست. این فرایند عمدتاً پویا و مداوم است که طی آن محدوده‌های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می‌یابد و در صورتی که این روند، سریع و بی‌برنامه باشد، باعث بروز مشکلات فراوانی در شهرها می‌شود. به دنبال رشد کالبدی شتابان مجتمع‌های زیستی، بخش وسیعی از مرغوب‌ترین اراضی بلافصل شهرها که از دیرباز شرایط محیط زیستی لازم و کافی برای تجمع انسان‌ها در آنها وجود داشته، در معرض نابودی قرار

گرفته است (محمدزاده، ۱۳۷۶: ۲۲۲)؛ از جمله، نابودی اراضی حاصلخیز اطراف شهرها، از بین رفتن روستاها، باغ‌ها، آلودگی‌های محیط زیستی، تخریب بوم‌سازگان‌های طبیعی و گسترش به‌سمت پهنه‌های آسیب‌پذیر شهری از نظر مخاطرات محیطی نظیر سیل، زلزله و ...

در این ارتباط، توسعه برنامه‌ریزی شده و مبتنی بر تحلیل مناسبت محیطی، امری است که در دهه‌های اخیر به‌طور جدی مطرح شده است. با تحلیل مناسبت محیطی می‌توان ضمن شناخت مشکلات توسعه‌های شهری در گذشته، اطلاعات لازم را برای اصلاح وضع موجود و بهبود در آینده به‌دست آورد (رضایی، ۱۳۸۴: ۹۵-۸۸).

درواقع تحلیل مناسبت محیطی یکی از روش‌های مطالعات محیطی در برنامه‌ریزی توسعه هر ناحیه و فضای جغرافیایی است. تحلیل مناسبت محیطی، یک روش همپوشانی فضایی است که براساس آن، با انتخاب شاخص‌های مناسب و ترکیب آنها با توجه به اصول علمی مربوط، فضای مورد مطالعه در قالب سطوح فضایی از نواحی مناسب تا نواحی نامناسب پهنه‌بندی می‌شود (حق‌جو، ۱۳۸۳: ۸۲؛ رضایی، ۱۳۸۴: ۹۵-۱۱۰). به‌کارگیری این فن برای تعیین مناسب‌ترین کاربرد فضای شهری در زمین‌های نیازمند توسعه مجدد در فرایند برنامه‌ریزی محیطی نواحی شهری ضرورت دارد (هدایتی فرد ۱۳۹۱: ۱).

تحلیل مناسبت محیطی برپایه این اصل قرار دارد که هرگاه همه شاخص‌های مناسبت محیطی برای گسترش فضایی بر هم منطبق شوند، ناحیه به‌دست آمده دارای بالاترین مناسبت گسترش و توسعه در مقایسه با سایر نواحی است؛ بنابراین، تحلیل ترکیبی که می‌توان آن را نتیجه نهایی تحلیل به‌شمار آورد، عموماً درجه‌بندی چهارگانه‌ای را به‌دست می‌دهد که هریک بر مبنای ویژگی‌های متفاوت خود مولد عرصه تصمیم‌گیری مجزایی است. این چهار درجه عبارت‌اند از (Douglas, 1983؛ به نقل از حق‌جو، ۱۳۸۳: ۸۲):

زیرساخت‌های برتر از گسترش کالبدی- فضایی گسترده‌ای برخوردار بوده است. رشد و گسترش فضایی شهر شیراز تا حد زیادی بر اثر عوامل طبیعی و عوارض زمینی همچون کوه‌ها و دریاچه (مهندسان مشاور شهر و خانه، ۱۳۸۲) و عوامل اجتماعی مانند رشد جمعیت، مهاجرت و توسعه اقتصادی شکل گرفته است (Sabet Sarvestani, 2011: 329). به طوری که در آغاز دهه ۱۳۰۰ و ۱۳۰۰ وسعت شهر ۲۰۰ هکتار بوده است (مهندسان مشاور پیگیران، ۱۳۶۳)؛ ولی در طول چند دهه اخیر و با توجه به گسترش بی‌رویه شهر، وسعت آن به ۱۸۰۰۰ هکتار رسیده است (سالنامه آماری شهرداری شیراز: ۱۳۹۲). چنین گسترشی در شرایط فقدان برنامه‌های راهبردی و مدیریت یکپارچه شهری، مطمئناً شهر را از نظر تناسب محیطی گسترش‌های ایجاد شده با مسئله روبرو می‌سازد؛ بنابراین، ارزیابی و تحلیل فضایی میزان تناسب محیطی شهر شیراز برای شناخت بهتر وضع موجود و برنامه‌ریزی در جهت نیل به توسعه پایدار ضروری و لازم است. در این پژوهش، با توجه به ساختار اطلاعات موجود و قابلیت به کارگیری آن در سیستم‌های رایانه‌ای (GIS)، با انتخاب فن ترکیب خطی، به ارزیابی تناسب محیطی شهر شیراز پرداخته شده است. در این راستا، سؤال اصلی پژوهش نیز چنین طرح شد: گسترش فیزیکی- فضایی شهر شیراز طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵، از نظر میزان تناسب محیطی چگونه است؟

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

شهرنشینی و توسعه شهری را می‌توان بدون شک یکی از عمیق‌ترین جنبه‌های تمدن بشری دانست (محلای، ۱۳۷۲: ۳۱۳). در قرن بیستم شاهد انفجار جمعیت و گسترش سریع شهرها می‌باشیم و بایستی قرن بیستم را قرن شهرنشینی نامید. شهر واحدی است که به لحاظ نقش و سیمای ظاهری در فضای جغرافیایی دارای هویت بوده و محل وقوع آن در فضا کاملاً مشهود است (تولایی، ۱۳۷۶: ۱۰۲).

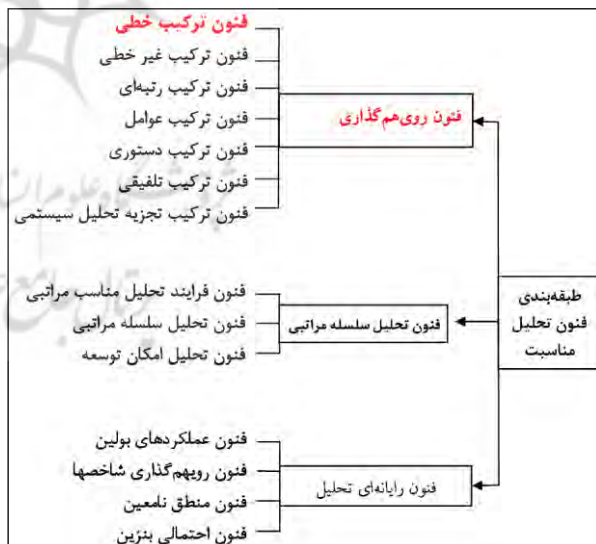
۱- نواحی مناسب گسترش فضایی (از طریق ایجاد نقاط زیستی جدید با گسترش فضاهای موجود)؛

۲- نواحی کمتر مناسب برای گسترش فضایی: این نواحی در مناسبت پایین‌تر نسبت به دسته اول قرار دارند و از سویی نیز امکان رفع محدودیت‌های گسترش فضایی نیز در آنها وجود دارد؛

۳- نواحی نامناسب گسترش فضایی: این نواحی بالاترین میزان محدودیت‌ها و قیود توسعه را دارند؛

۴- نواحی حفاظتی: این نواحی یا در شرایط کنونی در معرض نابودی و آسیب قرار دارند یا امکان بیشترین آسیب و نابودی را در آینده خواهند داشت.

تحلیل مناسبت محیطی با استفاده از فنون مختلف و متعددی قابل انجام است؛ به طوری که می‌توان فنون تحلیل مناسبت محیطی را به سه عنوان کلی طبقه‌بندی کرد که در شکل (۱) آمده است: فنون روی هم‌گذاری، فنون تحلیل سلسله‌مراتبی و فنون رایانه‌ای تحلیل.



شکل ۱. طبقه‌بندی فنون تحلیل مناسبت محیطی

(منبع: رضایی، ۱۳۸۴: ۹۳)

با توجه به موارد فوق، شهر شیراز نیز به عنوان یکی از بزرگترین مجتمع‌های زیستی و جمعیتی کشور در دهه‌های اخیر به دلیل رشد روزافزون جمعیت، تمرکز فعالیت‌های اداری- سیاسی، خدمات، تسهیلات و

از دهه‌های ۱۹۷۰ به این طرف، تحولات ایجادشده در دنیا به‌ویژه در کشورهای صنعتی و ظهور پدیده‌های جدیدی همچون فرایند تغییر مکان شهری-روستایی و رشد بی‌سابقه حومه‌نشینی، تقسیم جدید بین‌المللی کار و بالاخره پدیده جهانی شدن، مباحث مربوط به رشد و توسعه شهرها را تحت‌تأثیر قرار داد. در این زمینه می‌توان از نظریات کیبل و تامسون (۱۹۸۳)، اون (۱۹۸۶)، سوویچ و وارد (۱۹۹۳)، فیگین (۱۹۸۷)، ساسن (۱۹۹۴) و برونک (۱۹۹۹) نام برد.

همچنین پیرامون این مسئله به‌صورت کلی و موردی درباره شهرهای خاص ایران تحقیقات متعددی انجام گرفته است. چند مورد از مهمترین آنها بدین شرح است: نظریان و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی و ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی پرداخته و نواحی جنوبی و غربی شهر را بهترین جهات مناسب برای رشد آتی شهر شناسایی کرده‌اند. مظفری و همکاران (۱۳۸۷) در مقاله‌ای جهات توسعه وضع موجود شهر و جهات بهینه آن را با استفاده از مدل<sup>۲</sup> (SWOT) پیشنهاد کرده‌اند. قائدرحمتی و قانعی (۱۳۹۰) با استفاده از مدل هلدن به بررسی گسترش فیزیکی شهر تهران پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که ۹۱ درصد از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت بوده و ۹ درصد بقیه مربوط به رشد افقی و اسپرال بوده است. هوشیار (۱۳۸۱) با مطالعه برنامه‌ریزی توسعه فیزیکی شهرهای میانه‌اندام در مهاباد، توسعه فیزیکی پیشنهادی خود را در جهاتی دید که حداقل تأثیر نامطلوب بر محیط زیست و فضای سبز اطراف را داشته باشد.

### معرفی محدوده مورد مطالعه

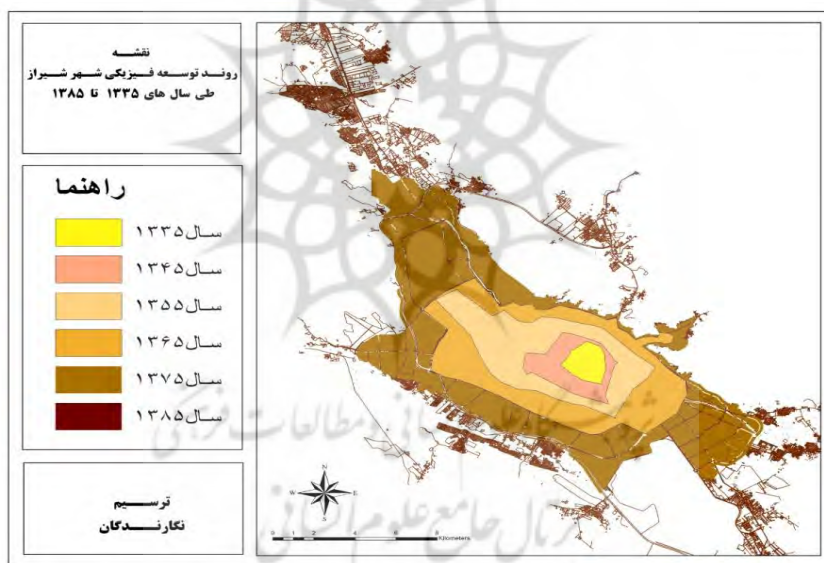
شیراز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان فارس است. برپایه آخرین سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰، این شهر جمعیتی بالغ بر ۱,۴۶۰,۶۶۵ نفر داشته است (مرکز آمار ایران، سرشماری ۱۳۹۰).

امروزه شهرهای بزرگ، به‌عنوان موتورهای اصلی رشد و توسعه اقتصادی مدنظر قرار گرفته‌اند (Kunzmann, 1998:122). در اثر فعالیت‌های اقتصادی حاکم‌بر شهر، عامل ارتباطات موجب تسریع حمل‌ونقل منابع میان مراکز شهری شده و توسعه شهری را شدت می‌بخشد (Peiser, 2002:280). در این ارتباط، گسترش بی‌رویه شهرها که با رشد ارگانیک و کالبدی آنها همگام نبوده است، باعث شده تا شهرها به‌صورت ناموزون و غیرارگانیکی در جهات مختلفی، رشد فیزیکی داشته باشند (Merlin, 2000:56). افزایش جمعیت و اندازه شهرها و شهرک‌ها در جهان به‌تبع افزایش شهرنشینی، اثرات زیادی بر روی انسان و محیط داشته است (Hahs and McDonnell, 2006:436). تراکم بیش از اندازه جمعیت، تمرکز فعالیت‌ها و فراوانی ساخت‌وسازها، رشد و گسترش فیزیکی کانون‌های شهری و تخریب اکوسیستم‌های طبیعی را در پی داشته است (شکویی، ۱۳۷۴: ۱۷۶).

مطالعات علمی مبانی و الگوهای رشد شهری از دهه‌های اول قرن نوزدهم شروع شد که منجر به ارائه نظریه‌های متعددی در این زمینه شد. اولین نظریه‌ها عمدتاً ساختار فضایی-اجتماعی را مورد توجه قرار داده‌اند. دسته‌ای از این تئوری‌ها بر فشار برای رشد مرکز شهر یعنی توسعه عملکردهای بخش تجارت مرکزی تأکید داشتند. دسته دیگری از نظریه‌های رشد شهری مطرح شدند که با دیدگاه اقتصادی به شهر می‌نگریستند (زنگنه‌چکنی، ۱۳۸۱: ۱۱). مطابق با نظریه توسعه پایدار شهری، بایستی روابط منطقی میان محیط، عوامل اقتصادی و اجتماعی به‌خوبی مراعات شود. به قول موناسینگ<sup>۱</sup>، یک شهر پایدار، در گرو ارتباط متقابل و تنگاتنگ سه عامل محیطی، اقتصادی و اجتماعی ایجاد می‌شود (Munasinghe, 1993: 2). همچنین باید توجه داشت که مناسب بودن محیط‌های جغرافیایی به‌صورت ناحیه‌ای، تأثیر بسزایی بر روند مثبت شکل‌گیری و توسعه شهرها خواهد داشت (Bullard, 2003: 16).

تراکم نسبی ۷۵ نفر در هکتار بوده است. در سال ۱۳۵۵ به همراه افزایش جمعیت، وسعت شهر ۴/۷۳ برابر سال ۱۳۳۵ شد، به طوری که تراکم نسبی کاهش یافته و برابر با ۳۹ نفر در هکتار شد. در دوره ۱۰ ساله ۱۳۶۵-۱۳۵۵ جمعیت شهر شیراز از نرخ رشد سریعی برخوردار بود که این روند بر گسترش شهر تأثیر گذاشته است (مهندسان مشاور شهر و خانه، ۱۳۸۲). به طور کلی می توان نتیجه گرفت که در طول دوره ۵۰ ساله ۱۳۸۵-۱۳۳۵ به میزان ۱۶۳۴۲ هکتار بر وسعت شهر افزوده شده و محدوده شهر ۸/۱ برابر شده است. تراکم جمعیت نیز به ۸۴ نفر در هکتار در سال ۱۳۹۰ رسید (جدول ۱ و شکل ۲).

شهر شیراز در بخش مرکزی استان فارس و در عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول ۵۲ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و در منطقه کوهستانی زاگرس واقع شده است و آب و هوای معتدلی دارد. شهر شیراز در حال حاضر، مساحتی بالغ بر ۱۷۸۸۹ هکتار دارد (سالنامه آماری شهرداری شیراز: ۱۳۹۲). بین سال های ۱۳۱۲ تا ۱۳۲۰، اجزا و عناصر جدیدی به شهر افزوده شد. تخریب حصار شهر، ایجاد خیابان های جدید از قبیل کریم خان و تمرکز این خدمات بر خیابان زند و خیابان های موازی و عمود به آن، ساخت شهر را از حالت حلقوی به خطی تبدیل کرد (بذرگر، ۱۳۷۷: ۱۰۸-۱۰۷). شهر شیراز در سال ۱۳۳۵ با وسعتی برابر با ۲۲/۷۷ کیلومترمربع دارای



شکل ۲. روند گسترش فیزیکی شهر شیراز طی سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ (منبع: نویسنده، ۱۳۹۵)

جدول ۱. تغییرات تراکم نسبی جمعیت در شهر شیراز طی سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰

سال	جمعیت (نفر)	وسعت (هکتار)	تراکم (نفر)
۱۳۳۵	۱۷۰۶۵۹	۲۲۷۷	۷۵
۱۳۴۵	۲۶۹۸۶۵	۷۳۴۳	۳۷
۱۳۵۵	۴۲۵۸۱۳	۱۰۷۶۵	۳۹
۱۳۶۵	۸۳۶۰۵۵	۱۳۶۵۲	۶۱
۱۳۷۵	۱۰۵۳۰۲۵	۱۴۶۱۹	۷۲
۱۳۸۰	۱۳۴۰۰۷۶	۱۷۸۸۹٫۱	۷۴٫۹۱
۱۳۹۰	۱۵۱۷۶۵۳	۱۷۸۸۹٫۱	۸۴٫۸۴

(منبع: سالنامه آماری شهرداری شیراز، ۱۳۹۲)

در توضیح فنون ترکیب خطی لازم به ذکر است که ابتدا شاخص‌های مناسب برای تحلیل مناسبت محیطی انتخاب می‌شود. در ادامه هر یک از شاخص‌ها متناسب با شرایط ناحیه مورد مطالعه طبقه‌بندی شده و سپس نقشه‌های مربوط تهیه می‌شوند. در واقع، این فنون شامل نقشه‌های مربوط به شاخص‌های طبقه‌بندی شده می‌باشند، به طوری که ممکن است برای تحلیل مناسبت هر یک از کاربردهای مربوط به زمین، این طبقه‌بندی تغییر کند. در این فنون به هر کدام از شاخص‌ها و برای هر کدام از کاربردها اعدادی نسبت داده می‌شود که در واقع نشان‌دهنده رتبه‌بندی طبقاتی هر یک از شاخص‌هاست. این اعداد نشان‌دهنده ارزش مطلق آن شاخص نیستند؛ بلکه تنها مناسبت بیشتر یا کمتر را نسبت به همدیگر نشان می‌دهند. در این فنون برای رتبه‌بندی شاخص‌های اصلی از فرضیاتی استفاده شده که براساس داده‌های فاصله‌ای است تا بدین وسیله بتوان اعمال جمع و ضرب را انجام داد (حق‌جو، ۱۳۸۳: ۸۲؛ رضایی، ۱۳۸۴: ۹۵-۱۱۰؛ هدایتی‌فرد، ۱۳۹۱: ۴-۱). فن یا روش ترکیب خطی به شرح روابط ذیل است<sup>۱</sup>:

$$d_{i,j} = \frac{r_{i,j}}{r_{i,\max}}$$

$$\text{امتیاز نهایی} = d_{i,j} \times w_i$$

$d_{ij}$  = رتبه (یا بار) دگرگونی برای طبقه  $j$  از معیار  $i$

$r_{i,j}$  = رتبه (یا بار) اولیه برای طبقه  $j$  از معیار  $i$

$r_{i,\max}$  = حداکثر رتبه (یا بار) اولیه برای معیار  $i$

$w_i$  = امتیاز ارزشی (یا وزن) معیار  $i$

با افزایش بی‌رویه و گسترش سریع شهر بر روی پهنه‌های طبیعی، به خصوص باغ‌های قصرالدشت و اراضی کشاورزی، بخش اعظمی از این اراضی و باغ‌ها به نابودی کشانده شد. برای آگاهی از روند نابودی باغ‌ها و اراضی کشاورزی لازم به ذکر است که در سال ۱۳۴۲ وسعت باغ‌ها در محدوده شهر بالغ بر ۱۲۱۸ هکتار بوده که این رقم در سال ۱۳۵۲ به ۸۰۵/۵ هکتار (مهندسان مشاور آمود، ۱۳۸۰: ۴۲) و در سال ۱۳۹۳ به ۶۵۱/۵ هکتار کاهش یافته است.

### روش تحقیق

با توجه به مسئله و سؤال پژوهش، جهت سنجش میزان تناسب محیطی سطوح گسترش یافته شهر شیراز، در چارچوب روش تحقیق توصیفی-تحلیلی، از فنون تحلیل مناسبت محیطی استفاده شد. از بین فنون تحلیل مناسبت محیطی نیز، با توجه به ساختار اطلاعات موجود و قابلیت به‌کارگیری آن در سیستم‌های رایانه‌ای، فن ترکیب خطی انتخاب شد. در این راستا، ابتدا شاخص‌های سنجش میزان تناسب محیطی در چارچوب رویکرد تحلیل مناسبت محیطی انتخاب شد، شامل شیب، ارتفاع، لرزه‌خیزی، حریم رودخانه، باغ‌ها و اراضی کشاورزی. در ادامه داده‌های موردنیاز نیز عمدتاً از طریق روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به سازمان‌های مربوط گردآوری شد. در این پژوهش به‌طور واقعی یک فرایند عمومی تحلیل مناسبت محیطی دنبال شده است؛ به همین منظور بعد از انتخاب، بررسی و تشریح شاخص‌های فوق‌الذکر که مرتبط با ویژگی‌های توپوگرافی، محیطی و اکولوژیکی است، براساس فن ترکیب خطی اقدام به رتبه‌بندی شاخص‌ها شد و سپس شاخص‌های مذکور با توجه به اهمیت نسبی هر یک، با هم ترکیب شدند و در نتیجه پهنه‌های رتبه‌بندی شده به صورت نقشه نهایی مناسبت محیطی تهیه شد.

در این پژوهش نقشه‌های مربوط به شاخص‌های تحلیل در محیط نرم‌افزار ArcGis نسخه ۹.۳ تنظیم و آماده و سپس روی هم‌گذاری شده‌اند.

۱- محاسبات مربوط به جداول ۸ تا ۱۲ براساس این روابط انجام شده است.

### انتخاب معیارهای پژوهش و طبقه‌بندی و رتبه‌بندی آنها

در این پژوهش منظور از تعادل و پایداری شهری عمدتاً تعادل و پایداری اکولوژیکی-کالبدی است؛ بنابراین، توسعه کالبدی-افقی شهر از نظر عوامل محیطی (نظیر شیب، گسل و رودخانه) و کاربری‌های حیات بخش مثل باغ‌ها و اراضی کشاورزی که باعث تعادل اکولوژیکی از بُعد فیزیکی-کالبدی (یکپارچگی نظام کالبدی- فضایی شهر با نظام محیطی) می‌شود، بررسی شده است (جدول ۲).

درواقع، فن ترکیب خطی (مطابق آنچه که در این پژوهش نیز انجام شده است) شامل چهار مرحله به شرح ذیل است: ۱- انتخاب شاخص‌ها یا معیارهای مناسب و تهیه نقشه‌های محیطی مربوط؛ ۲- طبقه‌بندی و رتبه‌بندی هر معیار یا شاخص بر روی یک مقیاس طولی؛ ۳- دگرگونی ارزش‌های رتبه‌بندی هر یک از معیارها به یک مقیاس مشترک برای تمامی مقولات یک معیار؛ ۴- ترکیب معیارها از طریق روش همپوشانی و تهیه نقشه نهایی یا ترکیبی مناسبت محیطی. لازم‌به‌ذکر است که مراحل ۲ و ۳ در چارچوب رابطه فوق‌الذکر محاسبه می‌شود.

جدول ۲. معیارهای انتخابی برای تحلیل مناسبت محیطی

دسته‌بندی معیار	معیارهای به کار رفته	هدف از معیار
توپوگرافی	شیب و ارتفاع	شناسایی مناطق محدودکننده یا مناسب در توسعه کالبدی شهر
لرزه‌خیزی	میکروزون‌بندی، پهنه‌های خطر زلزله	شناسایی مناطق در محدوده خطر زلزله
حریم حوضه‌های سیلابی	حریم رودخانه	تعیین حریم رودخانه‌ها جلوگیری از ساخت‌وساز در حریم رودخانه‌ها
باغ‌ها و اراضی کشاورزی	باغ‌ها و اراضی کشاورزی	حفاظت و جلوگیری گسترش شهر به سمت محیط زیست طبیعی شهر

(منبع: مطالعات نظری و میدانی نگارندگان، ۱۳۹۰)

### رتبه‌بندی معیارهای مربوط به توپوگرافی (شیب و ارتفاع)

توپوگرافی و شیب زمین می‌توانند به‌عنوان عواملی محدودکننده یا مناسب در توسعه کالبدی شهر تلقی شوند (عزیزپور، ۱۳۷۵: ۱۵). طبقه‌بندی این معیارها در جدول (۳) و (۴) آمده است.

معیارهای مذکور چنانچه در بخش روش تحقیق نیز بیان شد، برای سنجش میزان مناسبت محیطی یا به بیانی دیگر برای تحلیل پایداری و تعادل اکولوژیکی و همچنین تعیین نواحی آسیب‌پذیر شهر از نظر مخاطرات محیطی براساس مبانی علمی مربوط انتخاب شده است.

جدول ۳. طبقه‌بندی و رتبه‌بندی معیار مربوط به ارتفاع

رتبه معیار	مناسب (۳)	کمتر مناسب (۲)	نامناسب (۱)
ارتفاع (متر)	۱۶۰۰ - ۱۴۰۰	۱۸۰۰ - ۱۶۰۰	بالای ۱۸۰۰

(منبع: مطالعات نظری و میدانی نگارندگان، ۱۳۹۰)

جدول ۴. طبقه‌بندی و رتبه‌بندی معیار مربوط به شیب

رتبه معیار	کاملاً متناسب (۴)	متناسب (۳)	نامتناسب (۲)	کاملاً نامتناسب (۱)
شیب (درصد)	۵ - ۰	۱۰ - ۵	۱۵ - ۱۰	بالای ۱۵ درصد

(منبع: مطالعات نظری و میدانی نگارندگان، ۱۳۹۰)

از میکروزون‌بندی ریسک زلزله در مناطق مختلف استفاده شده است (که این میکروزون‌بندی، پهنه‌های خطر زلزله را به ۵ درجه یا پهنه تقسیم کرده است) (جدول ۵).

رتبه‌بندی معیارهای مربوط به لرزه‌خیزی خطر زلزله بیش از سایر مخاطرات طبیعی، گسترش کالبدی شهر شیراز را متأثر ساخته است. در تحلیل خطرات ناشی از زلزله، درجه‌بندی ۵ قسمتی برگرفته

جدول ۵. طبقه‌بندی و رتبه‌بندی معیار مربوط به پهنه‌بندی خطر زلزله

رتبه معیار	کاملاً مناسب (۵)	مناسب (۴)	نسبتاً مناسب (۳)	نامناسب (۲)	کاملاً نامناسب (۱)
زلزله	پهنه‌های بسیار کم خطر	پهنه‌های کم خطر	پهنه‌های متوسط	پهنه‌های خطرناک	پهنه‌های کاملاً خطرناک

(منبع: مطالعات نظری و میدانی نگارندگان، ۱۳۹۰)

انجام می‌شود که طبقه‌بندی این معیار براساس توسعه‌ای که به سمت اراضی باغی و زراعی صورت می‌گیرد، انجام می‌شود (جدول ۷).

جدول ۷. طبقه‌بندی و رتبه‌بندی معیار مربوط به باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی

رتبه معیار	مناسب (۲)	کاملاً نامناسب (۱)
باغ‌ها و اراضی کشاورزی	خارج از مناطق باغی و زراعی	به سمت مناطق باغی و زراعی

(منبع: مطالعات نظری و میدانی نگارندگان، ۱۳۹۰)

### یافته‌های پژوهش

#### تهیه نقشه‌ها در GIS و تحلیل شاخص‌های تحلیل مناسبت محیطی

داده‌های ارتفاع و شیب براساس فایل مدل ارتفاع رقمی<sup>۱</sup> (DEM) منطقه و در نرم‌افزار ArcGIS در قسمت Spatial Analysis تهیه و طبقه‌بندی شد (شکل‌های ۳ و ۴). مطابق طبقه‌بندی در نظر گرفته‌شده برای شیب و ارتفاع، حدود ۴۴ درصد از مساحت شهر در محدوده شیب بین ۵° تا ۱۰° درصد، ۱۰ درصد در محدوده شیب بین ۱۰° تا ۱۵° درصد، ۲۳ درصد بین ۱۵-۱۰ درصد و حدود ۱۵ درصد از اراضی شهر در شیب بالای ۱۵ درصد قرار گرفته‌اند. از نظر ارتفاعی نیز حدود ۴۹ درصد از اراضی در طبقه‌بندی بین ۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متری قرار دارند و ۵۰ درصد هم بین ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ متر واقع شده‌اند (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰).

#### رتبه‌بندی معیار مربوط به حریم حوضه‌های سیلابی

در تعیین معیار مربوط به حوضه‌های سیلابی؛ حریم انهار طبیعی، رودخانه‌ها و مسیل‌ها اعم از اینکه آب فصلی یا دائمی داشته باشند، بررسی می‌شود. این حریم براساس مصوبه وزارت نیرو بوده و از ۱ تا ۲۰ متر است. پهنه‌های واقع در این حریم به‌عنوان حوضه‌های سیلابی بوده که کاملاً نامتناسب برای ساخت‌وساز است و پهنه‌های خارج از این حریم مناسب برای گسترش شهر می‌باشند (جدول ۶).

در شهر شیراز مسیل‌های طبیعی بزرگ و کوچکی وجود دارد که از بین این‌ها رودخانه خشک که از شمال غرب به جنوب شرق امتداد دارد، مهمترین آنها بوده و این رودخانه تأثیر زیادی در شکل‌گیری سیل‌های اتفاق افتاده در شیراز داشته است (مهندسان مشاور شهر و خانه، ۱۳۸۲).

جدول ۶. طبقه‌بندی و رتبه‌بندی معیار مربوط به حوضه سیلابی

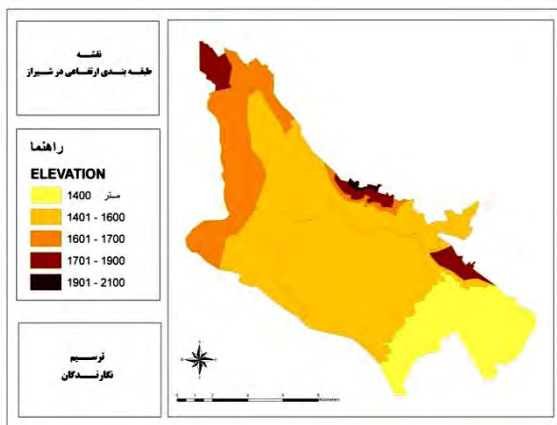
رتبه معیار	مناسب (۲)	کاملاً نامناسب (۱)
حریم رودخانه	خارج از حریم	۱-۲۰ متر

(منبع: مطالعات نظری و میدانی نگارندگان، ۱۳۹۰)

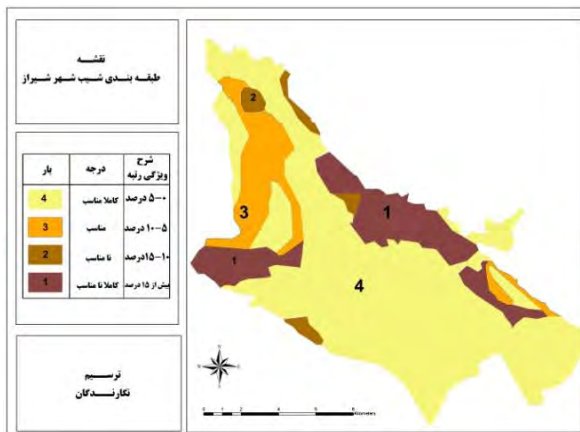
#### رتبه‌بندی معیارهای مربوط به باغ‌ها و اراضی کشاورزی

بررسی معیارهای مربوط به باغ‌ها و اراضی سبز، در زمینه حفاظت و جلوگیری از گسترش شهر به سمت آنها





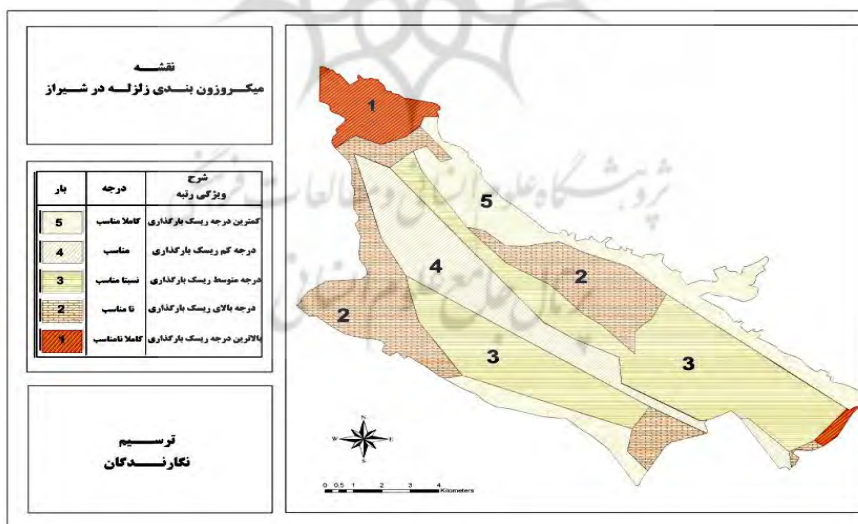
شکل ۴. طبقه‌بندی ارتفاعی شهر شیراز  
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)



شکل ۳. طبقه‌بندی شیب در شهر شیراز  
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

نقشه‌های مربوط به شاخص‌های دیگر تحلیل مناسبت محیطی، یعنی حریم رودخانه و باغ‌ها و اراضی کشاورزی نیز به همین ترتیب تهیه شد (شکل‌های ۶ و ۷).

از نظر شاخص مربوط به لرزه‌خیزی، طبق شکل (۵) قسمت‌های شمال غرب و جنوب شرق شیراز در پهنه کاملاً خطرناک قرار گرفته است که حدود ۶ درصد از مساحت شهر را شامل می‌شود. همچنین پهنه کم‌خطر در مناطق شمالی و جنوبی شهر واقع شده که ۱۸/۵ درصد از مساحت شهر را اشغال کرده است.



شکل ۵. پهنه‌بندی مناطق زلزله‌خیز شهر شیراز  
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

شاخص‌ها به دست آید تا برای تهیه نقشه ترکیبی که همان نقشه تحلیل مناسبت محیطی است، آماده شوند؛ اما قبل از آن لازم است که امتیاز ارزشی یا وزن شاخص‌های انتخاب شده نیز تعیین شود؛ چراکه در تحلیل توسعه کالبدی و مناسبت محیطی، معیارهای

**تعیین وزن یا امتیاز ارزشی شاخص‌های تحلیل مناسبت محیطی**  
در ادامه لازم است براساس روابط محاسباتی مربوط به فن ترکیب خطی که در فوق ارائه شده است، رتبه‌ها یا بار دگرگونی شاخص‌ها محاسبه شود و سپس امتیاز نهایی

### جدول ۸. درجه‌بندی و امتیازدهی متغیر مربوط به شاخص ارتفاع

امتیاز نهایی <sup>۱</sup> (بار دگرگونی × وزن)	بار اولیه	بار دگرگونی <sup>۱</sup>	امتیاز ارزشی یا وزن: (۲) درجات
۲	۳	۱	کاملاً مناسب
۱/۳۴	۲	۰/۶۷	مناسب
۰/۶۶	۱	۰/۳۳	نامناسب

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

### جدول ۹. درجه‌بندی و امتیازدهی متغیر مربوط به شاخص ارتفاع

امتیاز نهایی	بار اولیه	بار دگرگونی	امتیاز ارزشی یا وزن: (۲) درجات
۲	۴	۱	کاملاً مناسب
۱/۵	۳	۰/۷۵	مناسب
۱	۲	۰/۵	نامناسب
۰/۵	۱	۰/۲۵	کاملاً نامناسب

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

### درجه‌بندی و محاسبه بار دگرگونی و امتیاز نهایی شاخص لرزه‌خیزی

کل محدوده شهر شیراز را می‌توان از نظر خطر زلزله به ۵ پهنه تقسیم کرد که با توجه به این پهنه‌بندی و امتیاز ارزشی، خطر زلزله دارای امتیاز بالایی در بین متغیرهای تحلیل توسعه شهر است (جدول ۱۰). حدود ۶ درصد از مساحت کل شهر در محدوده بسیار خطرناک و ۲۳/۵ درصد در پهنه خطرناک واقع شده است؛ بنابراین بیش از ۲۹/۵ درصد از محدوده کل شهر دارای بالاترین خطرپذیری ناشی از زلزله هستند. این در حالی است که فقط ۱۸/۵ درصد از مساحت شهر در پهنه خطرپذیری بسیار کم و حدود ۱۶ درصد در پهنه کم خطر در جهت توسعه واقع شده‌اند. محاسبات مربوط به بار دگرگونی و امتیاز نهایی این شاخص در جدول (۱۰) ارائه شده است.

### جدول ۱۰. درجه‌بندی و امتیازدهی متغیر مربوط به لرزه‌خیزی

امتیاز نهایی	بار اولیه	بار دگرگونی	امتیاز ارزشی یا وزن: (۶) درجات
۶	۵	۱	کاملاً مناسب
۴/۸	۴	۰/۸	مناسب
۳/۶	۳	۰/۶	نسبتاً مناسب
۲/۴	۲	۰/۴	نامناسب
۱/۲	۱	۰/۲	کاملاً نامناسب

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

انتخاب شده هم‌وزن و به یک میزان در فرایند تحلیل موثر نیستند؛ بلکه برخی از این معیارها در گستره مورد مطالعه به‌عنوان عامل کلیدی بوده که دارای ارزش نسبی بالاتری هستند و در مقابل عوامل دیگر برای تحلیل گسترش فضایی نقش کمتری دارند.

بر این اساس، برای تعیین وزن یا امتیاز ارزشی شاخص‌های این پژوهش، متناسب با چارچوب‌های روش تحلیل مناسبت محیطی، از روش دلفی و پرسش از جامعه خبرگان استفاده شد. بدین صورت که از ۱۵ نفر از استادان دانشگاهی متخصص در توسعه پایدار و برنامه‌ریزی محیطی و تاحدودی آشنا با شهر شیراز، در قالب پرسشنامه‌ای خواسته شد که به‌صورت مقایسه‌ای، برای شاخص‌های این پژوهش امتیاز ارزشی یا وزنی از ۱ تا ۱۰ در نظر بگیرند. سپس برحسب فراوانی نظر کارشناسان، وزن یا امتیاز ارزشی شاخص‌ها بدین صورت تعیین شد: شاخص‌های شیب و ارتفاع، ۲؛ شاخص‌های لرزه‌خیزی و باغ‌ها، ۶؛ و شاخص حوضه‌های سیلابی، ۳.

### درجه‌بندی و محاسبه بار دگرگونی و امتیاز نهایی شاخص‌های تحلیل مناسبت محیطی درجه‌بندی و محاسبه بار دگرگونی و امتیاز نهایی شاخص‌های ارتفاع و شیب

جداول (۸ و ۹) امتیازدهی به‌دست آمده برای معیارهای ارتفاع و شیب را نشان می‌دهد. برای محاسبه بار دگرگونی، مطابق رابطه ذکر شده در بخش روش تحقیق، هر یک از بارهای ستون دوم جدول‌های (۸ یا ۹)، تقسیم بر مقدار حداکثر همان ستون می‌شود. برای محاسبه امتیاز نهایی نیز، مقادیر مربوط به ستون بار دگرگونی در امتیاز ارزشی یا همان وزن شاخص ضرب می‌شود. وزن یا امتیاز ارزشی هر شاخص نیز در بالای ستون اول جداول مشخص شده است؛ به‌طور مثال، وزن شاخص ارتفاع برابر با مقدار ۲ است.

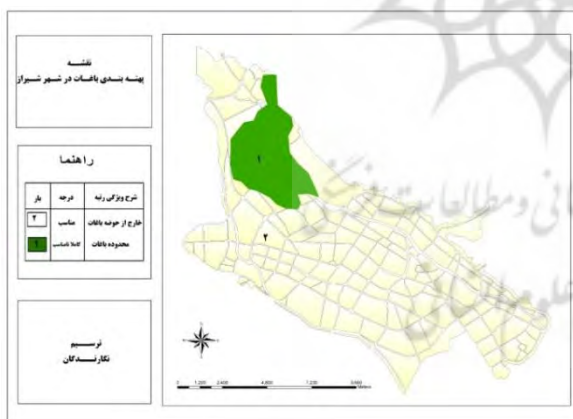
### درجه بندی و محاسبه بار دگرگونی و امتیاز نهایی شاخص باغها

با توجه به بررسی و ارزیابی باغها در شیراز، امتیازدهی آن با توجه به موارد فوق در نظر گرفته شده است (شکل ۷). حال با این تصوّر در صورتی که هدف، گسترش فضایی شهر و تعیین جهت آن باشد، بالاترین رتبه به آن اراضی داده شده که فاقد عملکرد باغی باشند و کمترین رتبه را به اراضی محدوده باغها در جهت حفظ و جلوگیری از تخریب آنها در نتیجه توسعه کالبدی شهر خواهیم داد. در جدول (۱۲) درجه بندی و امتیازدهی پهنهها آمده است

جدول ۱۲. درجه بندی و امتیازدهی متغیر مربوط به باغها

امتیاز ارزشی یا وزن: (۶)	بار اولیه	بار دگرگونی	امتیاز نهایی
درجات			
کاملاً مناسب	۲	۱	۶
کاملاً نامناسب	۱	۰/۵	۳

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)



شکل ۷. پهنه بندی باغها در شهر شیراز  
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

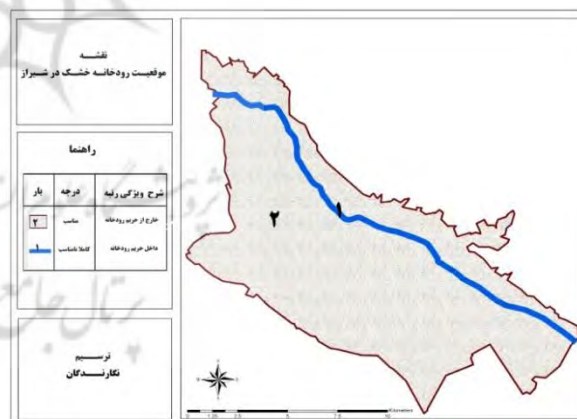
### درجه بندی و محاسبه بار دگرگونی و امتیاز نهایی شاخص حوضه های سیلابی

بر اساس موقعیت حوضه های سیلابی موجود در شهر و معیار درجه بندی شده حریم رودخانه خشک، حدود یک درصد از مساحت شهر در حوضه سیلابی این رودخانه قرار گرفته است (شکل ۶) که این امر نشانگر این است که بخش هایی از شهر در معرض خطر سیل هستند و از لحاظ توسعه کالبدی شهر در وضعیت کاملاً نامناسبی قرار گرفته اند. جدول (۱۱) امتیازدهی این شاخص را نشان می دهد.

جدول ۱۱. درجه بندی و امتیازدهی شاخص مربوط به حوضه سیلابی

امتیاز ارزشی یا وزن: (۳)	بار اولیه	بار دگرگونی	امتیاز نهایی
درجات			
کاملاً مناسب	۱	۱	۳
کاملاً نامناسب	۰	۰	۰

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)



شکل ۶. موقعیت رودخانه خشک در شهر شیراز  
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

### مرحله اول: تعیین پهنه های خطر

پهنه های خطر بیانگر پهنه هایی است که در معرض انواع مخاطرات محیط طبیعی قرار دارد. این پهنه ها از ترکیب نقشه های تحلیلی مربوط به خطر زلزله، شیب، ارتفاع و حوضه های سیلابی به دست می آید که نشانگر پهنه های مخاطره آمیز در جهت توسعه کالبدی است که توسعه و گسترش فعلی شهر به سمت آنها صورت گرفته

### تحلیل و ترکیب معیارهای تحلیل مناسبت محیطی

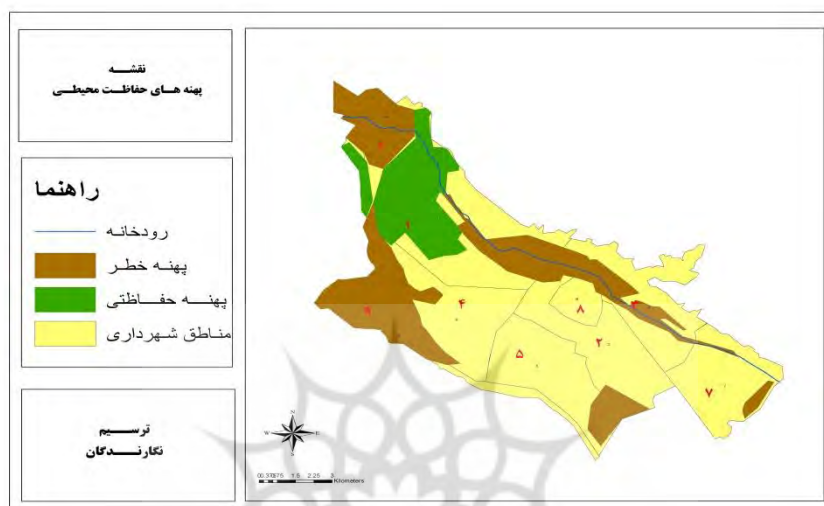
مرحله نهایی فرایند تحلیل مناسبت محیطی، ترکیب معیارهای مورد مطالعه است که در دو مرحله انجام شد.

کشاورزی است. در تحلیل و تعیین پهنه‌های حفاظتی، از معیار مربوط به باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی استفاده شده است. طبق شکل (۸)، ۱۲ درصد از اراضی شهر در قلمرو این پهنه قرار دارد.

است. مطابق شکل (۸)، حدود ۳۷ درصد از مساحت شهر در پهنه‌های خطر قرار دارد.

### مرحله دوم: تعیین پهنه‌های حفاظت محیطی

پهنه‌های حفاظت محیطی بیانگر پهنه‌هایی است که شامل ویژگی‌های محیطی چون باغ‌ها و اراضی



شکل ۸. پهنه‌های خطر و حفاظت محیطی در شهر شیراز

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

و دامنه امتیازهای نهایی، ترکیب نهایی پهنه‌بندی مناسب محیطی در محدوده مطالعه انجام شد که دامنه امتیاز پهنه‌بندی به دست آمده از کمترین امتیاز که برابر با ۹/۵۴ است شروع و به بیشترین امتیاز که برابر با ۱۹ است ختم می‌شود. در صورت گروه‌بندی امتیازهای به دست آمده در سه گروه، امتیاز پهنه‌های به دست آمده به صورت زیر است (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰):

گروه اول: پهنه‌هایی با بیشترین مناسبیت گسترش فضایی با دامنه امتیازی ۱۷ تا ۱۹؛  
گروه دوم: پهنه‌هایی با مناسبیت کمتر گسترش فضایی با دامنه امتیازی ۱۵ تا ۱۷؛  
گروه سوم: پهنه‌های نامناسب گسترش فضایی با دامنه امتیازی ۹ تا ۱۵.

شکل (۹)، پهنه‌بندی نهایی تحلیل مناسبیت محیطی را براساس متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش نشان می‌دهد. از کل مساحت شهر ۳۸/۶ درصد را پهنه‌های

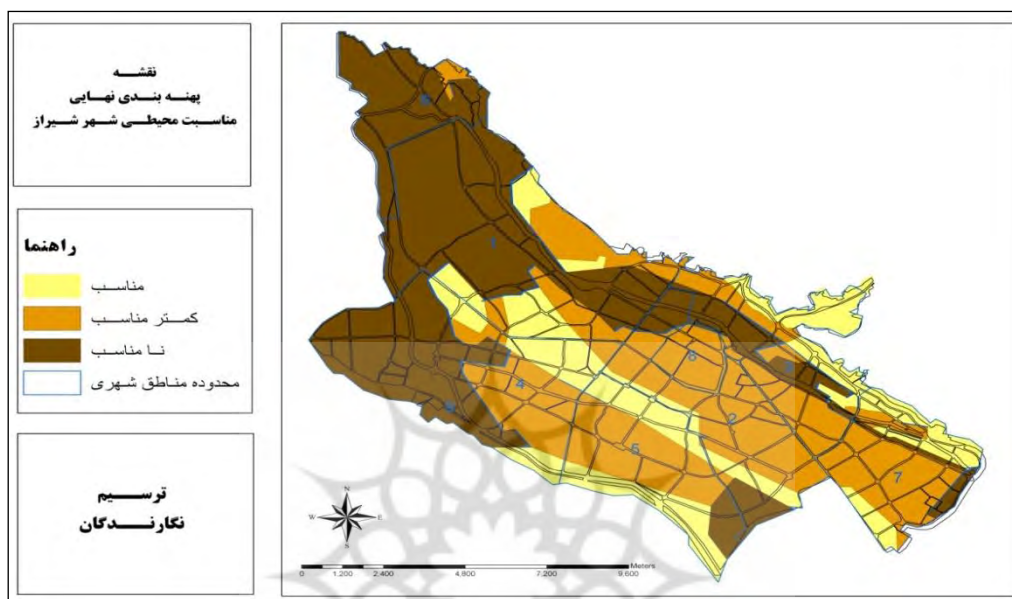
### پهنه‌بندی نهایی مناسبیت محیطی شهر شیراز

در این قسمت پهنه‌های رتبه‌بندی شده معیارهای مختلف با هم ترکیب می‌شوند که از طریق رتبه‌های ارزش‌گذاری شده و جمع‌بندی بارهای آنها در محیط ArcGIS، پهنه‌بندی جدید و ترکیبی به دست آید. در واقع پس از هم‌پوشانی لایه مناطق شهری بر روی نقشه نهایی مناسبیت محیطی در محیط ArcGIS، با استفاده از دستورات مختلف ابزار Geoprocessing و Spatial Analyst Tools، نقشه‌ها و لایه‌های مختلف روی هم انداخته و ترکیب شد و پهنه‌بندی نهایی تولید شد.

درجات متفاوت مناسبیت محیطی در سه درجه رتبه‌بندی می‌شود: (۱) دسته اول: پهنه‌هایی با بیشترین مناسبیت گسترش فضایی؛ (۲) دسته دوم: پهنه‌های با مناسبیت کمتر گسترش فضایی؛ (۳) دسته سوم: پهنه‌های نامناسب در جهت گسترش فضایی. بدین ترتیب براساس درجات سه‌گانه مناسبیت محیطی

شمال غرب، غرب، قسمت‌هایی از جنوب شرقی و منطقه‌ای حدفاصل بین رودخانه خشک، خیابان ارم، خیابان امام خمینی، بلوار گلستان و بلوار نصر مشاهده می‌شود.

نامناسب، ۳۸/۵ درصد پهنه‌های کمتر مناسب و تنها ۲۲/۸ درصد از سطح فعلی شهر در محدوده پهنه مناسب قرار گرفته است. با توجه به شکل مذکور، توسعه و گسترش شهر به سمت پهنه‌های نامناسب صورت گرفته که این پهنه‌ها بیشتر در نواحی



شکل ۹. پهنه‌بندی نهایی مناسب محیطی شهر شیراز (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۰)

خود در پهنه مناسب واقع شده‌اند. جدول (۱۳) مقایسه نسبت پهنه‌های مناسب محیطی را براساس مناطق شهری و کل محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد.

مطابق نتایج به دست آمده، مناطق ۱، ۶ و ۴ به ترتیب با ۹۴/۴، ۶۰/۷ و ۴۹ درصد مساحت خود در پهنه کاملاً نامناسب قرار گرفته‌اند. همچنین مناطق ۵، ۳ و ۷ به ترتیب با ۴۲/۶، ۳۳/۹ و ۳۳/۱ درصد از مساحت

جدول ۱۳. نسبت پهنه‌بندی مناسب محیطی به تفکیک مناطق شهری شیراز

پهنه‌های مناسب		پهنه‌های کمتر مناسب		پهنه‌های نامناسب		درصد منطقه نسبت به کل شهر	پهنه‌ها شماره مناطق
درصد نسبت به منطقه	درصد نسبت به کل شهر	درصد نسبت به منطقه	درصد نسبت به کل شهر	درصد نسبت به منطقه	درصد نسبت به کل شهر		
۰/۲	۵/۵	۱۹/۸۴	۵/۶۳	۶۰/۷	۱۷/۲	۲۸/۴	۱
۱۶/۵	۱/۸	۷۲/۷	۷/۹۴	۱۰/۸	۱/۲	۱۰/۹	۲
۳۳/۹	۳/۸	۴۱/۰۷	۴/۶۴	۲۵	۲/۸	۱۱/۳	۳
۱۷/۷	۳/۳	۳۳/۳	۶/۲۲	۴۹	۹/۱	۱۸/۷	۴
۴۲/۶	۴/۹	۴۷/۳۷	۵/۴۳	۱۰	۱/۱	۱۱/۵	۵
۱/۲	۰/۱	۴/۴	۰/۳۰	۹۴/۴	۶/۴	۶/۸	۶
۳۳/۱	۳/۴	۵۹/۶	۶	۷/۳	۰/۷	۱۰/۱	۷
۰	۰	۹۹/۷	۲/۳۶	۰/۳	۰/۰۱	۲/۴	۸
-	۲۲/۸	-	۳۸/۶۹	-	۳۸/۵۱	۱۰۰	مجموع



## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

ارزیابی‌ها و نتایج تحلیل فضایی میزان تناسب محیطی شهر شیراز واقعیت‌های چندگانه‌ای را نشان می‌دهد که نیازمند توجه و تأمل اساسی است. از یک طرف بدیهی است که هر چقدر شهرها توسعه و گسترش پیدا کنند، برخورد آنها با واحدهای گوناگون توپوگرافی و ژئومورفولوژی و انواع کاربری‌ها و نوع اراضی زیادتر می‌شود؛ اما از طرف دیگر، این توسعه نیازمند برنامه‌ریزی و مدیریت راهبردی است تا شاهد توسعه‌های بی‌رویه و ناپایدار نباشیم. توسعه‌ای که بالاترین تناسب محیطی در آن رعایت شده باشد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شهر شیراز در این زمینه از وضعیت بسیار نامناسبی برخوردار است؛ وضعیتی که در آن تنها حدود ۲۳ درصد از وسعت شهر دارای تناسب محیطی قابل قبول و مناسب است و متأسفانه حدود ۷۷ درصد وسعت شهر دارای تناسب محیطی نامناسب و کمتر مناسب می‌باشند؛ وضعیتی که مطابق نتایج پژوهش روستا و همکاران (۱۳۹۲) نشان می‌دهد که زمین‌های کشاورزی، آبی و باغی شهر شیراز به‌طور پیوسته با نرخ‌های ۳۷٫۸٪، ۵٫۸٪ و ۴۵٫۷٪ از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ در مدت ۱۹ سال کاهش یافته است؛ در حالی که مناطق دارای ساخت‌وساز شهری دارای نرخ رشد افزایشی ۳۷٪ درصدی بوده است.

این سطح از عدم تناسب محیطی و به‌خصوص تداوم آن نشان‌دهنده ضعف اساسی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری و در نتیجه رشد لجام‌گسیخته شهرها و شهرنشینی بی‌ضابطه است. ضعف مدیریت شهری در سطوح مختلف در کنار چالش‌های اساسی در اقتصاد زمین و مسکن نظیر بورس‌بازی و زمین‌خواری و ضعف اقتصاد تولیدی و مولد و هجوم سرمایه‌های سرگردان به زمین و مسکن شهری؛ نتیجه‌ای جز چنین وضعیتی در پی نخواهد داشت.

این وضعیتی است که به‌طور عمومی بر اکثر شهرهای کشور و به‌خصوص شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها حاکم است و در پژوهش‌های مرتبط به آن اذعان شده است؛ از جمله: شهر اصفهان (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۳۹)؛

شهر زنجان (ربیعی فر و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۰۵)؛ شهر کرج (فیروزبخت و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۱۳) و... در واقع به‌زعم (حسین‌زاده دلیر و هوشیار، ۱۳۸۸: ۲۱۳)، امروزه، یکی از مسائل تمام شهرهای کشور، رشد شهرنشینی و به تبع آن گسترش شاخک‌های خزنده شهری بر اراضی پیراشهری است، که پیامدهایی چون: حاشیه‌نشینی، نابودی اراضی کشاورزی، افزایش جمعیت شهرها، عدم امکان پاسخگویی برخی از خدمات و کاربری‌ها در شهر، گسستگی بافت‌های فیزیکی، مشکلات زیست‌محیطی، به‌خصوص آلودگی و نابسامانی سیمای شهری داشته است؛ بنابراین، لازم است توجه کرده که با توجه به مبانی نظری مربوط، رشد و گسترش ناموزون شهرها براساس عوامل متعددی همچون دگرگونی بنیان اقتصادی شهر، فراهم‌شدن امکان بورس‌بازی زمین، سیاست‌های سهل‌انگارانه شهرسازی، تصمیم‌گیری‌های ناگهانی برای توسعه شهری و قوانین ناکارآمد شهری شکل می‌گیرد و سبب ظهور بافت‌های خودروی شهری و تخریب مراتع و اراضی کشاورزی و معدنی شده و زمینه‌های ناپایداری شهری را فراهم می‌آورد؛ در نتیجه، اصلاح روند فعلی رشد و گسترش شهرها از جمله شهر شیراز نیازمند سیاست‌های همه‌جانبه و هماهنگی است که معطوف به حل این عوامل و مسائل در سطوح مختلف (از سطح ملی تا محلی) باشد. در این راستا، در چارچوب موضوع و یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهایی به‌صورت موردی در ادامه ارائه شده است:

- لازم است علاوه بر کنترل مساحت و محدوده شهر شیراز و افزایش تراکم شهری، الگوی توسعه درونی نیز در قالب برنامه‌ریزی مداوم و سیاست‌گذاری راهبردی هدایت شود.

- رشد هوشمند شهری مستلزم نظامی منسجم از مدیریت و کنترل بر اراضی و فعالیت‌های شهری است. جلوگیری از زمین‌خواری و بورس‌بازی زمین و ساختمان از ملزومات آن است.

- یکی از اصول مهم آن چیزی است که حسین‌زاده دلیر و هوشیار (۱۳۸۸) در نتیجه‌گیری پژوهش خود

## منابع

- بدرگر، محمدرضا. (۱۳۷۷). «بررسی و شناخت ساخت اصلی شهر (مورد شیراز)». رساله دکتری شهرسازی دانشگاه تهران.
- تقوایی، مسعود؛ وارثی، حمیدرضا؛ نیمانی، مسعود. (۱۳۹۴). استراتژی توسعه فیزیکی و شکل پایدار شهر اصفهان با رویکرد رشد هوشمند و شهر فشرده. مدیریت شهری، شماره ۴۱، صص ۳۵۸-۳۳۹.
- توسلی، محمود؛ ناصری بنیادی. (۱۳۷۱). «طراحی فضای شهری». مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی وزارت مسکن و شهرسازی. جلد اول.
- تولایی، سیمین. (۱۳۷۶). «پیامدهای توسعه بی ضابطه شهری». فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۳، ص: ۱۰۲.
- حسین زاده دلیر، کریم؛ هوشیار، حسن. (۱۳۸۸). دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران. فصلنامه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، دوره ۳، شماره ۶، صص ۲۲۶-۲۱۳.
- حق جو، محمدرضا. (۱۳۷۸). «امکان‌سنجی گسترش فضایی شهرهای بزرگ با روش‌های تحلیل مناسبت محیطی (نمونه موردی تهران)». دانشگاه شهید بهشتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شهرسازی.
- حق جو، محمدرضا. (۱۳۸۳). رویکرد تحلیل مناسبت محیطی در مدیریت گسترش فضایی کلان‌شهرها (نمونه: شهر تهران). فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۱۷، صص ۷۶-۸۷.
- ریبعی‌فر، ولی‌اله؛ زیاری، کرامت‌اله؛ و حقیقت نایینی، غلامرضا (۱۳۹۲) ارزیابی توسعه پایدار شهر زنجان از دیدگاه زیست محیطی بر پایه تکنیک SWOT، مطالعات و پژوهش‌های شهری منطقه ای، دوره ۴، شماره ۱۶، صص ۱۳۰-۱۰۵.
- رضایی، محمدرضا. (۱۳۸۴). «توسعه کالبدی- فضایی شهر و نقش زیست محیطی آن (مطالعه موردی: شیراز)». پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
- روستا، زهرا؛ منوری، سید مسعود؛ درویشی، مهدی؛ فلاحتی، فاطمه؛ مروّتی، مریم. (۱۳۹۲). ارزیابی روند توسعه فیزیکی شهر شیراز و تأثیر شرایط فیزیوگرافیک بر روی روند تغییرات کاربری اراضی. فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی. شماره ۴۹، صص ۲۰۰-۱۸۳.
- زنگنه‌چکنی، یعقوب. (۱۳۸۱). «تحلیل عوامل تأثیرگذار بر توسعه فیزیکی و ساخت اجتماعی- فضایی شهر سبزوار». رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

- بیان کرده‌اند: هنگام برنامه‌ریزی برای توسعه پایداری فیزیکی یک شهر، باید قبل از هرچیز بستر طبیعی شهر مورد بررسی قرار گیرد.
- درواقع بایستی جهت‌یابی توسعه فیزیکی با توجه به عوامل تأثیرگذار به گونه‌ای باشد که همراه با توسعه فیزیکی شهر، کمترین میزان خسارت به محیط زیست وارد شده و بتوان با حفظ محیط زیست به توسعه پایدار همه‌جانبه شهر نیز دست یافت.
- امروزه «سرمایه طبیعی» (شرزه‌ای و محقق، ۱۳۹۰: ۲۰) شامل زمین، منابع طبیعی (تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر) و زیست‌بوم‌ها مقوله‌ای مهم در نظریه‌های پایداری است که بایستی به‌طور جدی مورد توجه و حفظ و حراست قرار گیرد.
- توقف روند نامطلوب توسعه فیزیکی و حرکت در مسیر توسعه پایدار نیازمند بازتعریف و تعیین استراتژی توسعه پایدار در ابعاد مختلف فیزیکی و غیرفیزیکی است که تنها تدوین آن برای شهر شیراز کافی نیست؛ بلکه بایستی به‌طور جدی پیگیری و اجرا شود.
- یکی از موارد مهمی که در حوضه آبریز مشرف به شهر شیراز و مسیل‌های عبور سیلاب مشاهده می‌شود، دست‌اندازی و تعرض به حریم رودخانه و مسیل‌هاست. لازم است تا حریم رودخانه و مسیل‌ها در شهر مشخص شود و ضوابط لازم به‌همراه نظارت و ضمانت اجرایی در جهت رعایت این حریم‌ها تعیین و تصویب شود.
- با توجه به زلزله‌خیزی پهنه شیراز لازم است تا از نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر زلزله شهر شیراز در جهت بارگذاری‌ها و ساخت‌وساز استفاده شود تا از مکان‌یابی مراکز حساس در پهنه‌های خطر جلوگیری شود.
- با توجه به رشد بی‌رویه شهر و ساخت‌وسازهای آن لازم است تا نظارت دقیقی از سوی شهرداری با توجه به قوانین و مقرراتی که موجود است اعمال شود یا سازمان یا واحدی خاص زیرنظر استانداری‌ها یا شهرداری‌ها این کار را انجام دهد.

نظریان، اصغر؛ کریمی، ببراز و روشنی، احمد. (۱۳۸۸) «ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تاکید بر عوامل طبیعی». فصلنامه جغرافیای چشم انداز زاگرس، دوره ۱، شماره ۱، صص ۵ تا ۱۸.

هدایتی فرد، مائده. (۱۳۹۱). «برنامه‌ریزی محیطی با استفاده از فن «تحلیل مناسبت محیطی» برای توسعه جدید در نواحی قابل تخریب، پاکسازی و توسعه مجدد در ناحیه خرد شهری. نمونه موردی: (منطقه ۷۱ شهر تهران به‌عنوان)». اولین همایش ملی برنامه‌ریزی و حفاظت محیط زیست، همدان، ۳ اسفند ۱۳۹۶، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.

هوشیار، حسن. (۱۳۸۴). «دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر موثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران». مجله رشد آموزش جغرافیا، بهار ۱۳۸۴، شماره ۷۰، صص ۱۸ تا ۲۷.

Bullard, R.D. (2003). Atlanta Mega sprawl, Forum for Applied Research and Public Policy, 14, 17-23.

Hahs, A. K; McDonnell, M. J. (2006). Selecting Independent Measure to Quantity Melbourne Urban-Rural Gradient, Landscape and Urban Planning Journal, Vol. 78, No. 28, pp. 435-448. Hahs and McDonnell

Herold, M; Scepan, J; Clarke, K. C. (2002). The use of Remote sensing and landscape metrics to describe structures and changes in urban land use. Environment and Planning A, 34(8), 1443° 1458.

Johnson, M. P. (2001). Environmental impacts of urban sprawl: A survey of the literature and proposed research agenda. Environment and Planning A, 33, 717° 735.

Kunzmann, K. R. (1998). World City Region in Europe: Structural Change and Future Challenges in: Lo, Fu-chen and Yeung, Yue-man, 1998, Globalization and the World of Large Cities, UNU Press.

Leichenko, R. M. (2001). Growth and Change in U.S Cities and Suburbs, Growth and Change Journal, Vol. 32, summer, PP.326-354

Merlin, P. (2000). Methods Quantitative and Space Urban Publisher. University of Paris.

Munasinghe, M. (1993). Environmental Economics and Sustainable Development, The World Bank Washington. d. c.

Peiser, R. (2002). Decomposing urban sprawl. Town planning review, Liverpool. Vol.172, No. 3.

Sabet Sarvestani Mahdi a, Ab. Latif Ibrahim a, Pavlos Kanaroglou. (2011). Three decades of urban growth in the city of Shiraz, Iran: A remote sensing and geographic information systems application, Cities 28 320° 329.

سالنامه آماری شیراز، مدیریت آمار، فناوری و اطلاعات مکانی. (۱۳۹۲). معاونت برنامه‌ریزی شهرداری شیراز.

شرزه‌ای، غلامعلی؛ محقق، محسن. (۱۳۹۰). مقایسه نظریه‌های پایداری ضعیف و قوی محیط زیستی در بستر مفهومی توسعه پایدار، نشریه علوم محیطی، دوره ۹، شماره ۲، صص ۳۳-۱۳.

شکویی، حسین. (۱۳۷۴). «جغرافیای اجتماعی شهرها». تهران: جهاد دانشگاهی.

طرح‌های کالبدی نقاط جمعیتی واقع در حریم جنوبی استحقاقی شهر تهران. اداره کل طرح‌های شهرسازی شهرداری تهران. (۱۳۷۶). جلد سوم: برنامه‌ریزی راهبردی.

قائدرحمتی، صفر؛ قانع‌بافقی، روح‌الله. (۱۳۹۰) «تحلیل تأثیر گسترش فضایی شهر تهران در افزایش آسیب‌پذیری ناشی از زلزله (دوره زمانی: گسترش فیزیکی ۲۰۰ سال اخیر)». فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۷، شماره ۱۰۵، صص ۱۶۹-۱۹۰.

فیروزبخت، علی؛ پرهیزکار، اکبر؛ ربیعی‌فر، ولی‌الله. (۱۳۹۱). راهبردهای ساختار زیست‌محیطی شهر با رویکرد توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر کرج). پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره ۴۴، شماره ۸۰، صص ۲۳۹-۲۱۳.

محلانی، صلاح‌الدین. (۱۳۷۲). «انسان، جامعه و محیط زیست: جنبه‌های جغرافیایی بهره‌برداری از منابع طبیعی و حفاظت از محیط زیست». تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

محمدزاده، رحمت. (۱۳۷۶). «درآمدی بر توسعه فیزیکی شتابان شهرها». اطلاعات سیاسی-اقتصادی. فروردین و اردیبهشت، صص ۲۲۷-۲۲۲.

مظفری، غلامعلی؛ انور، اولی‌زاده. (۱۳۸۷). «بررسی وضعیت توسعه فیزیکی شهر سقز و تعیین جهات بهینه توسعه آتی آن». مجله محیط‌شناسی، دانشگاه تهران، سال ۳۴، شماره ۴۷، صص ۲۰-۱۱.

مهندسان مشاور آمود. (۱۳۸۲). «طرح ساماندهی و سیاست‌گذاری باغ‌های قصرالدشت». مسکن و شهرسازی فارس، صص ۴۲.

مهندسان مشاور پیگیران. (۱۳۶۳). «طرح جامع شیراز». وزارت مسکن و شهرسازی، صص ۷۶.

مهندسان مشاور شهر و خانه. (۱۳۸۲). «بازنگری طرح تفصیلی شهر شیراز». معاونت معماری و شهرداری شیراز، جلد ۳.