

بررسی گسترش کالبدی - فضایی کلانشهر شیراز با استفاده از سنجش از دور (RS)

کرامت اله زیاری^۱

حسین ایرجی^۲

چکیده

امروزه در سطح جهان، ۵۵٪ از جمعیت در مناطق شهری زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۵ تعداد افرادی که در شهرها زندگی می‌کنند به ۶ میلیارد افزایش می‌یابد. طی ۶ دهه گذشته روند شهرنشینی در ایران روندی صعودی بوده است چرا که در طول زمان شهرها به لحاظ اقتصادی، اجتماعی به صورت پدیده‌های جاذب درآمدند. شهر شیراز به عنوان مرکز استان فارس تا پیش از دهه ۱۳۴۰ و شروع مدرنیزاسیون در ایران از رشدی درونزا و ارگانیک برخوردار بوده و تعادلی مناسب میان نرخ رشد جمعیت شهر و نرخ رشد مساحت آن برقرار بوده است. به دنبال تشدید افزایش جمعیت شهری در دهه‌های اخیر شکل فیزیکی شهرها نیز دچار تغییر و تحولاتی گردیده است. بنابراین هدف کلی این پژوهش بررسی نحوه گسترش کالبدی - فضایی کلانشهر با استفاده از سنجش از دور می‌باشد. به منظور بررسی تغییرات پوشش اراضی با کمک داده‌های ماهواره لندست نقشه‌کاری سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۲۰ توسط نرم‌افزارهای **TerrSet** و **Earth Explorer** تهیه گردید و برای سال ۲۰۴۰ پیش‌بینی در تغییرات کاربری اراضی با استفاده از الگوریتم **Markov** انجام شد. نتایج نشان می‌دهد در ۳۶ سال گذشته مساحت کالبدی شهر شیراز با رشد ۹۰ درصدی به مساحت ۱۹۷۷۸ هکتار رسیده است و پیش‌بینی می‌شود در ۴۰ سال آینده مساحت شهری با نرخ رشد ۳۵٪ به ۴۱۵۰۶ هکتار خواهد رسید. روش صورت گرفته در این پژوهش توصیفی - تحلیلی می‌باشد و داده‌های آن به صورت کتابخانه‌ای گردآوری شده است.

واژگان کلیدی: گسترش، کالبدی - فضایی، شیراز، سنجش از دور، **TerrSet**

مقدمه

در حال حاضر بر اثر عوامل متعددی که عمدتاً از عامل اقتصادی نشات می‌گیرد روند توسعه شهری و متعاقب آن شهرنشینی به یکباره سرعت گرفته است و تا چندی بعد جهان به طور یکپارچه از نقاط شهری به هم پیوسته پوشیده خواهد شد. بر اساس آمارهای بانک جهانی، ۵۵٪ از جمعیت سطح جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند که تقریباً معادل ۴ میلیون نفر می‌باشد و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۵ تعداد افرادی که در شهرها زندگی می‌کنند ۱/۵ برابر به ۶ میلیارد افزایش می‌یابد و ۲ میلیارد نفر نیز به ساکنان شهری اضافه می‌شوند (بانک جهانی، ۲۰۲۰).^۳ پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ حدود ۶۴٪ از کشورهای در حال توسعه و ۸۶٪ از جهان توسعه‌یافته، شهری شوند. این رقم معادل ۳ میلیارد شهرنشینی تا سال ۲۰۵۰ است که بخش اعظم آن در آفریقا و آسیا رخ خواهد داد. بر اساس برآوردهای سازمان ملل متحد پیش‌بینی می‌شود تقریباً همه رشد جهانی جمعیت از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۳۰ توسط شهرها انجام خواهد شد که در حدود ۱۰ میلیارد شهرنشین جدید طی ۱۰ سال آینده خواهد بود (UNFPA, 2020).^۴ به دنبال تشدید افزایش جمعیت

^۱ استاد، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا، بخش برنامه‌ریزی شهری (نویسنده مسئول)

Email : zayyari@ut.ac.ir - Tel: 09121260602

^۲ دانشجوی دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا، بخش برنامه‌ریزی شهری

^۳ WorldBank

^۴ UNFPA - United Nations Population Fund

شهری در دهه‌های اخیر به‌ویژه پس از انقلاب صنعتی شکل فیزیکی شهرها نیز دچار تغییر و تحولاتی گردیده است به طوری که این امر در برخی موارد به صورت پراکنده رویی شهری اتفاق افتاده که سبب بروز مسائل جدید و متعددی برای شهرنشینان شده است. پراکنده رویی شهری و استفاده ناکارآمد از اراضی می‌تواند باعث از بین رفتن تنوع زیستی و اراضی مرغوب کشاورزی اطراف شهرها شود. به طوری که پیش‌بینی می‌شود مناطق شهری بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۳۰ سه برابر شوند. با توسعه کالبدی شهرها نیز زندگی جانوران و گیاهان نیز به خطر می‌افتد چرا که حدود یک میلیون گونه جانوری و گیاهی در معرض انقراض قرار خواهند گرفت (ستو^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). از طرفی شهرها نقش مهمی در تغییرات آب و هوایی دارند، چرا که تقریباً دو سوم از انرژی جهان را مصرف می‌کنند و بیش از ۷۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی را به خود اختصاص می‌دهند و این امر نیز با توسعه شهرها، وخیم‌تر هم می‌شود. وجود جزایر گرمایشی شهری با گذشت سال‌ها به نگرانی فزاینده‌ای تبدیل شده است. در شهرهایی که پوشش گیاهی کمتری دارد، بیشتر انرژی خورشید توسط ساختمان‌ها و آسفالت جذب می‌شود و منجر به درجه حرارت بالاتر می‌شود. وسایل نقلیه، کارخانه‌ها و واحدهای صنعتی و خانگی گرمای بیشتری را آزاد می‌کنند. در نتیجه، شهرها اغلب بین ۱ تا ۳ درجه سانتی‌گراد (۵/۴-۱/۸ درجه فارنهایت) گرم‌تر از مناظر اطراف می‌باشد. تجربیات جهانی نشان داده شاخص‌های فرم شهری یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر مصرف انرژی در بخش حمل و نقل شهری هستند. تحقیقات بی‌شماری در اروپا و آمریکا به بررسی رابطه فرم شهری و میزان مصرف انرژی در شهر اختصاص داده شده و نتایج آن‌ها نشان می‌دهند. فرم شهری بین ۱۰ تا ۲۵ درصد بر مصرف انرژی توسط اتومبیل‌های شخصی تأثیر دارد (براتی ناصر، سرده علی اکبر، ۱۳۹۲). منتظر و همکاران (۱۳۹۷)، در پژوهشی به تحلیل توسعه فضایی شهر اردبیل در دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۳۳۵)، پرداختند. در این تحقیق از روش‌های کمی مانند، آنتروپی شانون، هلدن و سرانه زمین شهری استفاده شده بود و نتایج تحقیق حاکی از این بود که شهر تا سال ۱۳۹۵ توسعه موزونی داشته و توسعه فضایی بالای آن بعد از سال ۱۳۹۵ شروع شد. در واقع نتایج به دست آمده نشان داد توسعه فضایی شهر اردبیل در دهه‌های اخیر ناموزون بوده است. رضایی و کریمی (۱۳۹۵)، اولویت بندی و تعیین استراتژی‌های توسعه شهر (CDS)، شیراز با استفاده از AHP، را مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج به دست آمده نشان داد که کسب درآمدهای پایدار، عدالت فضایی و توزیع بهینه امکانات، گسترش توریسم به ترتیب در رده‌های اول تا سوم قرار رفتند و در راستای دسترسی پایدار تکمیل مترو شهر اولویت چهارم، در برنامه ریزی قرار داشته و اولویت پنجم برنامه ریزی تدوین چشم انداز بود و در نهایت اولویت آخر برنامه ریزی و جلوگیری از گسترش کالبدی و شهر فشرده بود قربانی و همکاران (۱۳۹۵)، ارزیابی اثرات فضایی - کالبدی کلانشهر تبریز بر شهرهای پیرامونی نمونه‌ی موردی: شهر سردرود را مورد مطالعه قرار دادند و نتایج به دست آمده نشان داد که فرم شهر به سمت پراکنش شهری پیش رفته بود. شیرازی فرد و همکاران (۱۳۹۸)، در تحقیقی تحت عنوان، بررسی تطبیقی الگوهای مدیریت رشد شهری در کلانشهر شیراز را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد سیاست‌های بیرونی مدیریت رشد مانند ایجاد کمربند سبز شهری، اعمال محدوده رشد شهری و محدوده خدمات شهری، از اولویت بالاتری برخوردار بودند و سیاست‌های درونی که تأثیرگذارترین آن‌ها تنظیم مجدد زمین بود در رتبه بعدی قرار گرفتند. شورجانی و بیگی (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای رابطه الگوهای فضایی کاربری زمین شهری بر رشد و گسترش شاخک‌های خزننده شهری رشت را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که در بازه ۱۸ سال، مساحت شهر ۴۹۴۱/۷۶ هکتار به ۶۲۰۲ هکتار رسید و شهر رشت رشدی برابر با ۱۲۶۰ هکتار داشت. همچنین رشد شاخک‌های خزننده در سمت غرب شهر، تحت تأثیر کاربری‌های تجاری، جهانگردی، آموزشی و معابرین شهری بیشتر از سایر جهت‌ها بود. داداش پور و سالاریان (۱۳۹۷)، تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان شهری ایران شامل: تهران مشهد، اصفهان و شیراز را مطالعه کردند، نتایج پژوهش بر روند کاهش تمرکز در مناطق کلان شهری در الگوهای مختلف فضایی کشور تاکید داشت. الگوی شهر تهران، روند توسعه از الگوی متمرکز به الگوی چند مرکزی و پیرامون پراکنده سوق پیدا کرده بود. اصفهان، الگوی ساختار فضایی از حالت تمرکز و با پراکنش نامتعادل، به سوی شکل گیری الگوی شعاعی سوق یافته بود. مشهد از الگوی تک مرکزیت خطی و شیراز از الگوی تک مرکزیت و پیرامون پراکنده پیروی کردند. علی اکبری و همکاران (۱۳۹۶)، الگوی توسعه کالبدی یکپارچه شهر و پیرامون با استفاده از ظرفیتهای

¹ Seto



گردشگری مناطق پیراشهری را بررسی کردند، نتایج این تحقیق ارائه الگویی از توسعه هماهنگ شهر و پیراشهری با توجه به وابستگی های متقابل بر مبنای نیازهای گردشگری بود. (Jabareen 2013)، به مطالعه برنامه ریزی شهر ارتجاعی: مفاهیم و استراتژی های مقابله با تغییرات آب و هوایی و خطرات زیست محیطی پرداختند. و با ارائه یک چارچوب مفهومی نوآورانه (چارچوب برنامه ریزی شهر مقاومتی یا (RCPF)، به این سوال اساسی که شهرها و جوامع شهری آنها، جهت حرکت به سمت وضعیت مقاوم تر در آینده چه کاری باید انجام دهند، پاسخ دادند. (Mandeli 2019)، در تحقیقی به بررسی فضای عمومی و چالش تحول شهری در اقتصادهای شهرهای نوظهور: مطالعه موردی جده، پرداخت. تحقیقات - مبتنی بر بررسی گسترده ادبیات، تجزیه و تحلیل اسناد، بررسی ریخت شناسی، بررسی های عکاسی و کیفی - درک بهتری از نقش یک طرح پیشگیرانه شهری برای ارتقا کیفیت محیط فراهم کرد. Ghorab و همکاران (۲۰۱۶)، اکو شهر و شهرهای سبز را به عنوان رویکردهای جدید برای برنامه ریزی و توسعه شهرهای مصر مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق تلاش شد که توجه تصمیم گیرندگان به استفاده از مبنای توسعه پایدار جلب شود و رویکردهای شهرهای سبز و اکو در برنامه ریزی و توسعه شهرهای مصر، نه تنها برای مقابله با مشکلات و چالش های ساختاری شهرهای مصر، بلکه همچنین برای کمک به بهبود اثربخشی و کارایی استراتژی موجود جوامع جدید در مصر مورد بررسی قرار گیرند. (Marwasta 2019)، روند فضایی رشد فیزیکی شهرها در جاوا، اندونزی ۲۰۱۵-۱۹۷۵، مورد مطالعه قرار داد. براساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل، مشخص شد که رشد فیزیکی شهرها در جاوا تغییرات نسبتاً گوناگونی در ابعاد سکونتگاه های شهری، زیرساختها و توابع شهری داشته است.

طی ۶ دهه گذشته روند شهرنشینی در ایران روندی صعودی بوده است چرا که در طول زمان بر اهمیت شهرها افزوده گشته و شهرها به لحاظ اقتصادی، اجتماعی به صورت پدیده های جذاب درآمدند. شهرنشینی یک مفهوم کمی است که نشان می دهد چه تعداد از جمعیت در داخل شهرها زندگی می کنند. پس شهرنشینی می تواند تحت تاثیر دو عامل قرار گیرند: اول عبارت است از ادغام نقاط روستایی در داخل شهرها یا تبدیل سکونتگاه های روستایی به شهرها بر اثر افزایش جمعیت حامل دوم مهاجرت روستاییان به شهرها می باشد که اغلب این دو عامل باعث افزایش شهرنشینی در ایران شده اند. البته عوامل دیگری هم از قبیل اقتصادی، فرهنگی، سیاسی می تواند تاثیرگذار باشند. چنانکه در فرایند اصلاحات ارضی مشاهده نمودیم که جمعیت شهرها به سرعت افزایش پیدا کرد. با تطبیق مفهوم توسعه پایدار شهری و وضع موجود شهرهای جهان می توان اینگونه نتیجه گرفت که شهرهای امروزی به خصوص کلانشهرهای کشورهای در حال توسعه به سمت ناپایداری شهری در حال حرکت می باشند. کلان شهر شیراز نیز مستثنا از این مسئله نمی باشد. گسترده شدن روز افزون شهر شیراز که در علم شهرسازی به صورت پراکنده رویی شهری خوانده می شود پیامدهای ناگواری را می تواند رقم زند. از جمله: افزایش هزینه زیر ساخت شهری و نگهداری شهر، افزایش میزان مصرف انرژی، اتلاف منابع، از بین بردن تنوع زیستگاه های جانوری. بر اساس مطالعاتی جمعیتی این کلان شهر، جمعیت شهر شیراز تحت تأثیر عوامل سیاسی در سال های ۱۳۳۵ و ۱۳۴۵ دارای میزان بالای شهرنشینی می باشد به گونه ای که جمعیت شهر شیراز در سال ۱۳۳۵، ۱۷۰۶۵۹ نفر و در سال ۱۳۴۵ بالغ بر ۲۸۳۳۷۶ نفر و نرخ رشد آن طی ۱۰ سال مذکور ۵/۲۰ درصد می باشد. اما این میزان با ادامه روند تحولات سیاسی بر اثر مهاجرت های روستاییان و شهرهای اطراف به این شهر، تغییر قابل ملاحظه ای می کند به طوری که جمعیت شهر شیراز در سال ۱۳۵۵، ۴۵۷۵۱۶ نفر و در سال ۱۳۶۵ بالغ بر ۸۴۹۸۷۶ نفر و نرخ رشد آن طی ۱۰ سال مذکور به ۶/۳۹ درصد رسید. به دنبال چنین روندی کالبد شهر نیز دچار تحولاتی شد و بیشترین تغییرات مثبت افزایشی در مساحت شهر شیراز مربوط به سال های ۱۳۶۵ و ۱۳۵۵ می باشد. که از رقم ۳۵۴۰ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۱۳۰۹۸ هکتار در سال ۱۳۶۵ رسید به عبارتی کالبد فیزیکی شهر شیراز طی ۱۰ سال (۱۳۶۵-۱۳۵۵) ۳/۷ برابر شده است که این گویای گسترش بی رویه شهر شیراز می باشد. هدف از این پژوهش بررسی گسترش کالبدی - فضایی کلانشهر شیراز با استفاده از سنجش از دور (RS) می باشد. متناسب با هدف پرسشی که در این پژوهش قابل مطرح می باشد این است که در حال حاضر میزان و نحوه گسترش کالبدی شهر شیراز طی بازه زمانی مشخص به چه صورت می باشد و در آینده این روند چگونه خواهد بود.

مبانی نظری

توسعه شهری، رشد شهری و شهرنشینی: توسعه شهری، فرآیند ظهور جهان تحت سلطه شهرها و ارزش های شهری است. وقوع توسعه شهری به قدری کلی است و پیامدهای آن بسیار گسترده است که می توان بسیاری از تاریخ اجتماعی و اقتصادی اخیر را از نظر تلاش برای مواجه شدن با پیامدهای مختلف آن مشاهده کرد. رشد شهری، یک روند مکانی و جمعیتی است و به اهمیت روبه رشد شهرها به عنوان تمرکز جمعیت در یک اقتصاد و جامعه خاص اشاره دارد. این امر زمانی اتفاق می افتد که توزیع بیشتر جمعیت از روستا و دهکده به ساکن شهرک و شهر تغییر یابد. شهرنشینی، یک فرایند فضایی (غیر فضایی) و اجتماعی است که به تغییرات رفتار و روابط اجتماعی مربوط می شود که در ابعاد اجتماعی در نتیجه زندگی مردم در شهرها اتفاق می افتد. اساساً، به تغییر پیچیده سبک زندگی که از تأثیر شهرها بر جامعه ناشی می شود، اشاره دارد. با این حال، امروزه، کلمه "شهرنشینی" معمولاً به معنای گسترده تری استفاده می شود و این به رشد فیزیکی مناطق شهری از مناطق روستایی در نتیجه مهاجرت جمعیت به یک منطقه شهری موجود اشاره دارد. اثرات شهرنشینی شامل تغییر در تراکم شهری و خدمات حکومتی است. شهرنشینی همچنین به عنوان "حرکت مردم از روستاها به مناطق شهری با رشد جمعیت برابر با مهاجرت شهری" تعریف می شود. مهم این است که درک کنیم، روند شهرنشینی به چیزی بیش از رشد ساده جمعیت اشاره دارد. این شامل تغییراتی در ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی یک منطقه است. شهرنشینی سریع مسئول بسیاری از تغییرات محیطی و اجتماعی در محیط شهری است و تأثیرات آن شدیداً با موضوعات تغییر جهانی ارتباط دارد. رشد سریع شهرها ظرفیت آنها را برای ارائه خدماتی مانند انرژی، آموزش، مراقبت های بهداشتی، حمل و نقل، بهداشت و امنیت جسمی فشرده می کند. هرچند که، مفهوم مستقیم شهرنشینی به رشد فضایی شهرها یا به عبارتی رشد در مناطق شهری نسبت داده می شود که معمولاً از آن به عنوان "رشد شهری" یاد می شود (Bhatta, 2010).

گسترش فیزیکی شهر: رشد جمعیت در جهان بسیار سریع اتفاق افتاده است به طوری که در سال ۱۹۵۰ فقط ۸۶ شهر در جهان وجود داشته است که بیش از یک میلیون نفر جمعیت داشتند. این تعداد از آن زمان تا الان به ۵۵۰ شهر رسیده است. به گفته سازمان ملل، نسبت جمعیت شهری به کل جمعیت جهان از ۱۳٪ (۲۲۰ میلیون) در آغاز دهه ۱۹۰۰ به ۲۹٪ (۷۳۲ میلیون) در ۱۹۵۰ و سپس به ۴۹٪ (۳۰۲ میلیارد) در سال ۲۰۰۵، افزایش یافته است (Marwasta, 2019). گسترش شهری، به عنوان یک گسترش فیزیکی کم تراکم، برنامه ریزی نشده، نامحدود و پراکنده به سمت مناطق حومه ای، یکی از چالش های جهانی است که برنامه ریزی توسعه فضایی در سال های اخیر با آن روبرو است (Bagheri & Tousi, 2018) یکی از دلایل و بخش عمده ای از اینکه شهرها به صورت افقی گسترش می یابند این است که بافت موجود شهر به نیازها و خواسته های جمعیت ساکن در آنجا پاسخ نمی دهد و جمعیت موجود در جستجوی پیدا کردن محیط مناسب تری است که پاسخگوی نیازهای آنها باشد به همین دلیل در حاشیه شهرها یا شهر جدید و محیط انسان ساز ایجاد می کنند (عابدینی و همکاران، ۱۳۹۲). در واقع یکی از مهمترین عواملی که در گسترش فیزیکی و تغییرات کاربری اراضی اطراف شهرها نقش کلیدی و مهمی داشته رشد روز افزون جمعیت است (موسوی، ۱۳۹۶). یکی از دلایل عمده که باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی در مناطق شهری و اطراف آن می شود گسترش شهری است (Li و همکاران، ۲۰۱۳). درک روند گسترش شهری و عوامل محرک آن برای برنامه ریزی و مدیریت رشد شهری برای کاهش اثرات سوء این رشد بسیار مهم است (Li و همکاران، ۲۰۱۳).

عوامل محرک گسترش شهری: عوامل محرک در گسترش فیزیکی شهر شامل عوامل فیزیکی، اقتصادی اجتماعی، همسایگی می باشند (Li و همکاران، ۲۰۱۳).

۱- فیزیکی: عوامل فیزیکی (به عنوان مثال، آب و هوا و توپوگرافی) عوامل اساسی تعیین کننده میزان، توزیع فضایی و گسترش فضایی زمین شهری هستند. بارش و توپوگرافی سطح بالقوه شهر را با محدود کردن تامین آب و منابع زمین در سطح شهر تحت تاثیر قرار می دهند. بنابر این دلیل که به طور کلی ترجیح توسعه شهری بر مناطق مسطح است لذا توپوگرافی، توانایی تعیین موقعیت گسترش شهری در یک شهر را دارد (Li و همکاران، ۲۰۱۳).



۲- اقتصادی- اجتماعی: این عامل یکی از مهمترین عوامل محرک گسترش شهری است. متغیرهای اقتصادی - اجتماعی مبتنی بر سرشماری، مانند جمعیت و تولید ناخالصی داخلی، در مقیاس های مختلف اثرات مثبت قابل توجهی بر گسترش شهری نشان داده اند و علاوه بر این متغیرها، سایر متغیرها مانند فاصله تا مراکز اقتصادی اجتماعی و فاصله از جاده ها نیز بر گسترش شهر تأثیر بسزایی دارند (Li و همکاران، ۲۰۱۳).

۳- فاصله تا مرکز اقتصادی اجتماعی: مرکز اقتصادی - اجتماعی معمولاً به عنوان مرکز شهر، منطقه تجاری مرکزی، مرکز حومه (شهرستان) و غیره نشان داده می شود. هرچه نزدیکی به این مراکز بیشتر باشد، احتمال شهرنشینی بیشتر خواهد بود (Li و همکاران، ۲۰۱۳).

۴- فاصله تا جاده ها: جاده ها نقش اساسی در گسترش شهری دارند زیرا نه تنها هزینه های ساخت را کاهش می دهند بلکه زندگی روزمره ساکنان را نیز آسان می کنند. بنابراین، احتمال گسترش شهری بیشتری در مناطق نزدیک به جاده ها وجود دارد. جاده ها انواع مختلفی دارند که هر کدام برای هدفی طراحی می شوند و این تنوع و مختلف بودن نوع طراحی ممکن است تأثیرات گوناگونی بر گسترش شهری داشته باشند (Li و همکاران، ۲۰۱۳).

۵- همسایگی: عوامل همسایگی بنا به نسبت استفاده های مختلف زمین مانند، شهری، کشاورزی، جنگل و غیره تعریف می شوند. در مقالات زیادی اشاره شده است که موقعیت هایی که توسط زمین های شهری احاطه می شوند امکان توسعه بیشتری دارند. نسبت زمینی که شهری است متغیری است که بیشتر در نظر گرفته می شود (Li و همکاران، ۲۰۱۳).

پراکندگی شهری (Urban sprawl): در اواخر دهه ۱۹۵۰، مناطق شهری در ایالات متحده آمریکا در طی فرایند حومه نشینی محل سکونت، صنعت و تجارت به سرعت گسترش یافتند، که مقدار زیادی از زمین های کشاورزی و جنگل را درگیر کرد، که باعث ایجاد اثرات منفی زیست محیطی و مشکلات ترافیکی زیادی شد، این الگوی توسعه شهری خارج از کنترل به عنوان گسترش شهر در نظر گرفته شده است (Bhatta, 2010). پراکندگی شهری، ناشی از قیمت بالای زمین در مناطق مرکزی و گسترش مناطق حاشیه ای شهر، افزایش هزینه های زیرساختی (به عنوان مثال حمل و نقل) و منجر به عواقب منفی و انحرافی شد. شاید مهمترین تغییر در الگوهای شهرنشینی در نیم قرن اخیر گسترش توسعه شهری در فضا در مناطق بزرگتر و با تراکم کمتر باشد. پراکندگی شهری فقط مسأله کشورهای ثروتمندی نیست که دارای سطح بالایی از مالکیت خودرو هستند، بلکه الگوی جدیدتری در شهرهای فقیر نشین که همچنان فشرده تر مانده اند را نیز شامل می شود.

علل و پیامدهای رشد و گسترش شهری: علت های رشد شهر و پراکندگی شهری شباهت بسیاری به همدیگر دارند. علل رشد شهری با عوامل پراکنده کاملاً مشابه است. در اغلب موارد تمییز آنها از یکدیگر آسان نیست. زیرا رشد و گسترش شهری جدائی ناپذیر می باشند. هرچند که، درک این که رشد شهری ممکن است بدون از وقوع پراکندگی مورد بررسی قرار بگیرد مهم می باشد، اما پراکندگی باید رشد را در مناطق شهری القا کند. به عنوان مثال رشد جمعیت، ممکن است منجر رشد متراکم هماهنگ یا رشد پراکنده ناهماهنگ شود. خوب یا بد بودن رشد به الگو، فرایند و عواقب آن بستگی دارد (Bhatta, 2010).

جدول (۱): علل رشد شهری که ممکن است منجر به رشد فشرده و / یا پراکنده شهر شود (Bhatta, 2010)

رشد پراکنده	رشد فشرده	علل رشد شهری
*	*	رشد جمعیت
*	*	رشد اقتصادی
*	*	صنعتی سازی
*		انتظارات ارزش زمین
*		نگرش گرسنگی در زمین
*		اختلافات حقوقی
*		جغرافیای فیزیکی
*		کمبود مسکن ارزان قیمت
*	*	تقاضای فضای زندگی بیشتر
*		مقررات عمومی
*	*	حمل و نقل
*		خانه های تک خانواده
*		اعتبار و بازار سرمایه
*		سیاست های توسعه ای دولت
*		عدم وجود سیاست های مناسب برنامه ریزی

رشد هوشمند شهری: با توجه به رشد افقی شهرهای امروزی و پیامدهای ناگوار آن سیاست های برای جلوگیری از رخ دادن چنین پیامدهای منفی ظهور کرد. لکن پراکندگی نامعقول آن اثرات نامطلوبی بر محیط طبیعی و فرهنگی جوامع میگذارد؛ تلاشهای زیادی برای برطرف ساختن اثرات منفی گسترش پراکنده شهرها به عمل آمده که عمده ترین آنها راهبرد رشد هوشمند به عنوان یکی از راهکارهای مقابله با پراکندگی توسعه شهری است، که در واقع رشد هوشمند جایگزینی برای پراکندگی محسوب می شود. (عبداله زاده و همکاران، ۱۳۹۴)

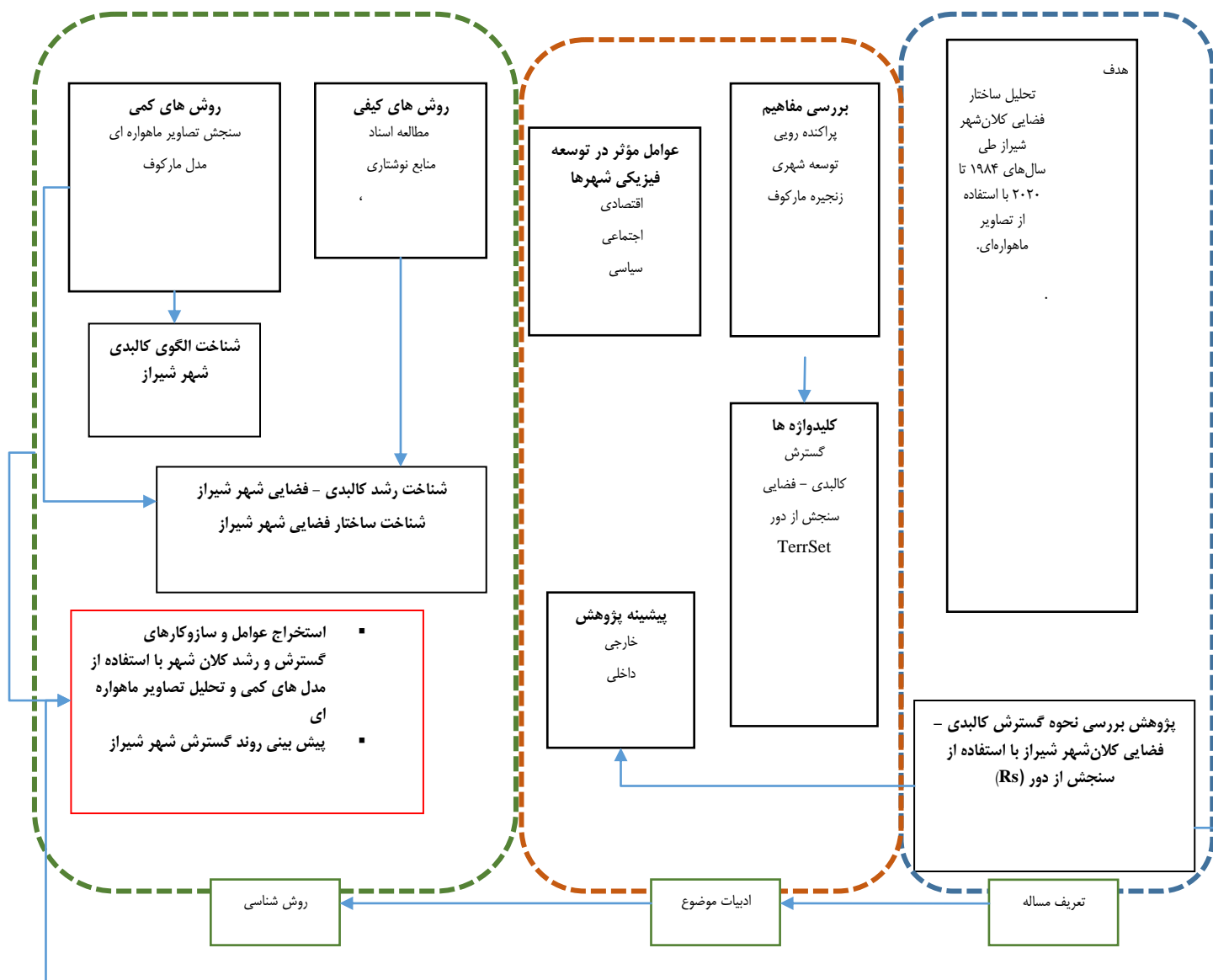
زنجیره مارکوف: امروزه با پیشرفت علم در زمینه های ریاضی و تکنولوژی تحولی شگرف در سایر ابعاد علمی از جمله جغرافیا و برنامه ریزی شهری شده است. با استفاده از انواع مدل ها همچون زنجیره مارکوف، LCM، سلول های خودکار می توان تغییرات کالبدی شهری را تا افق زمانی معین پیش بینی نمود. زنجیره مارکوف برای ارزیابی تکامل پویای بهره وری استفاده از منابع دریایی، بر اساس سیالیت آن در مناطق مختلف، استفاده می شود. در واقع زنجیره مارکوف فرض می کند که توالی متغیرها دارای ویژگی "عدم اثربخشی" است، به این معنا که وقتی وضعیت فعلی آن شناخته شود، توزیع حالت آینده آن هیچ ارتباطی با وضعیت گذشته آن ندارد. (MalinSong et al, 2020) فرض کنید یک فرآیند تصادفی همچون X_t وجود دارد اگر احتمال تغییر از وضعیت i در زمان t به وضعیت j در زمان $t+1$ باشد آنگاه:

رابطه شماره یک:

$$a_i(t+1) = \sum_{i=1}^n a_i(t) p_{ij} \quad (i = 1.2.3. \dots)$$

رابطه شماره یک نشان می دهد که احتمال حالت هر منطقه در زمان $t+1$ فقط مربوط به احتمال حالت هر منطقه در زمان t است و احتمال انتقال آن مربوط به حالت قبل از t نیست. زنجیره های مارکوف ممکن است تحت تکنیک های چند متغیره قرار بگیرند زیرا متغیرهای مختلفی را شامل می شوند و از بسیاری از روش های چند متغیره مانند جبر ماتریس استفاده می کنند. با این حال، آنها

همچنین شامل برخی از مفاهیم نسبتاً متفاوت، مانند پیشرفت در طول زمان و روشهای مونت کارلو هستند، بنابراین در کنار روشهای چند متغیره قرار می گیرند اما به عنوان بخشهای جداگانه ذکر می شوند.



شکل (۱): مدل مفهومی، ماخذ: نگارنده

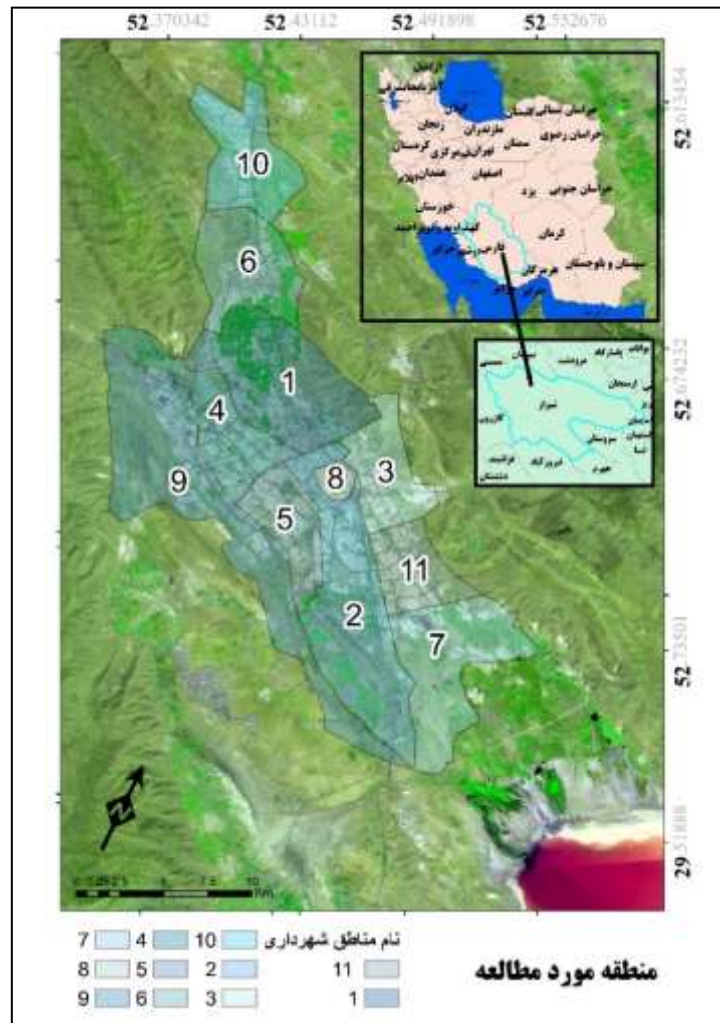
داده و روشها

به منظور پویایی و تغییرات پوشش اراضی اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی جهت تشخیص روند تغییرات زمانهای مختلف گردید. نقشه های نامبرده از تصاویر ماهواره های لندست با سنجنده های OLI و TM و Mss در سال های ۱۹۸۴ و ۱۹۹۴ و ۲۰۱۴ و ۲۰۲۰ با تکنیک های سنجش از دوری از سایت Earth Explorer تهیه شد و برای آنالیز کردن تصاویر از نرم افزار TerrSet استفاده گردید. به منظور آنالیز تصاویر ماهواره ای با استفاده از نرم افزار TerrSet ضروری است مراحل را طی کرد که عبارت است از: ابتدا بایستی تصاویر

اخذ شده از سنجنده‌ها را تصحیح هندسی کرد که در این پژوهش با توجه به اخذ داده‌های سطح ۱ از ماهواره لندست این داده‌ها دارای صحت نسبی هندسی هستند و نیازی به تصحیح هندسی نمی‌باشد. مرحله دوم مربوط به تهیه نقشه کاربری زمین می‌باشد. برای این کار ضروری است تعداد کلاسه‌های مورد نظر مشخص شوند که در این پژوهش بنا به اهداف مورد نظر کاربری زمین را به ۸ کلاسه از روش نظارت‌شده طبقه‌بندی گردیده است. در این تحقیق برای ارزیابی صحت کلی، پارامترهای آماری ضریب کاپا و صحت کلی برای نقشه مربوط به سال ۲۰۲۰ برابر با ۸۷٪ و ۹۶٪ بود این آماره برای سالهای ۲۰۱۴، ۲۰۰۴، ۱۹۹۴ و ۱۹۸۴ به ترتیب برابر با ۸۸٪، ۹۰٪ و ۷۲٪، ۸۵٪ و ۷۵٪، ۸۹٪ و ۷۱٪ و ۷۹٪ برای نقشه‌ها محاسبه شد. همچنین در این مطالعه روند گسترش کالبدی شهر شیراز با استفاده از الگوریتم Markov تا افق ۲۰۴۰ پیش بینی شده است. جهت مدل‌سازی تجربی تغییرات کاربری اراضی و تأثیر آن بر مسائل انسانی و محیطی مراحل مدل‌سازی در ۴ مرحله کلی شامل: مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی؛ مدل‌سازی نیروی انتقال؛ بررسی تغییرات؛ ارزیابی صحت مدل‌سازی خلاصه می‌گردد. در این پژوهش تحلیل‌های جمعیتی از طریق نرم افزار Spectrum استفاده گردیده است.

معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان شیراز در مرکز استان فارس قرار دارد و مساحت آن ۱۰,۴۳۴ کیلومتر مربع بوده و ۸/۵۱ درصد از کل مساحت استان فارس را به خود اختصاص می‌دهد. بیش از ۴۰ درصد منطقه دارای سیمای مسطح و فلات می‌باشد. جهت چینش کوهستان‌های اطراف شهر شیراز به صورت شرق به غرب می‌باشد. شیراز در حوزه دشتی در جهت سلسله جبال اطراف آن وجود دارد. شهر شیراز ۷۱/۱ درصد مساحت شهرستان شیراز و حدود ۰/۱۵ درصد از کل مساحت استان فارس را تشکیل می‌دهد. با توجه به ارتفاع ۱۴۸۴ متری از سطح دریا در دامنه کوهستانی زاگرس واقع شده که با توجه به جهات شیب و اقلیم منطقه، آب و هوای معتدلی دارد. محدوده مطالعاتی در طول شرقی ۵۲ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی و ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۴۱ دقیقه واقع شده است. موقعیت شهر شیراز شهر از چهار گوشه در غرب به کوه دراک و از شمال به کوه‌های بمو، سبزپوشان، چهلمقام و باباکوهی محدود می‌شود. دریاچه مهارلو در جنوب شرقی شیراز یکی از عوامل تمرکز جمعیتی برای فعالیت کشاورزی است در آخرین تقسیمات اداری شهرداری کلان شهر شیراز یازده منطقه را برای ۲۱۷ کیلومتر چهار گوشه انتخاب کرده است. آمارها و داده‌های گردآوری شده مربوط به مقاطع سرشماری مشخص نشان می‌دهد جمعیت شهر شیراز طی سال‌های اخیر روندی رو به رشد داشته است بیشترین رقم افزایش آن مربوط به سال ۱۳۵۵-۱۳۶۵ می‌باشد. نرخ رشد جمعیت شهر شیراز در سال ۱۳۹۵ به پایین‌ترین حد خود طی سال‌های اخیر نزول پیدا کرده است که این امر بیشتر تحت تأثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی می‌باشد.



شکل (۲): نقشه موقعیت شهر شیراز: (ماخذ: نگارنده)

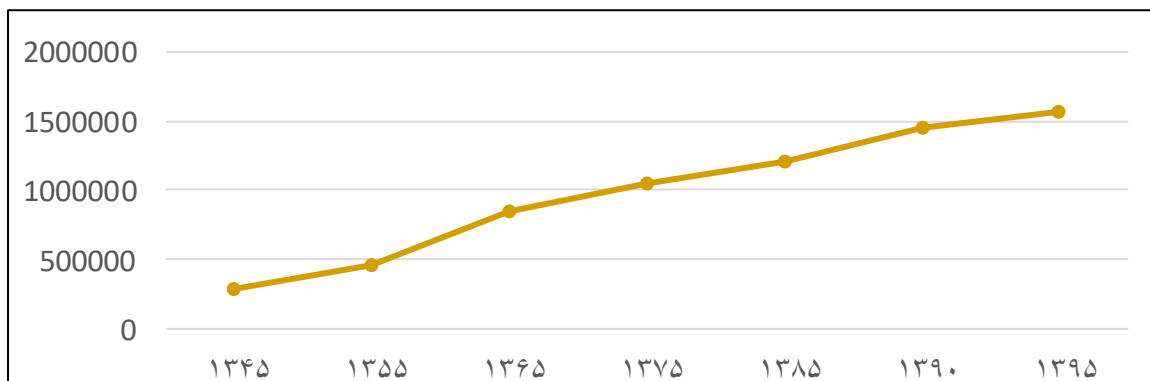
ویژگی جمعیتی شهر شیراز

آمارها و داده‌های گردآوری شده مربوط به مقاطع سرشماری مشخص نشان می‌دهد جمعیت شهر شیراز طی سال‌های اخیر روندی رو به رشد داشته است بیشترین رقم افزایش آن مربوط به سال ۱۳۵۵-۱۳۶۵ می‌باشد. نرخ رشد جمعیت شهر شیراز در سال ۱۳۹۵ به پایین‌ترین حد خود طی سال‌های اخیر نزول پیدا کرده است که این امر بیشتر تحت تاثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی می‌باشد. چرا که با تحریم‌های صورت گرفته و فشارهای اقتصادی طی سال‌های اخیر شهروندان ضرورتی برای افزایش جمعیت نمی‌بینند. از این رو بعد خانوار هم در شهر شیراز روند نزولی را دارد. چنان که در از ۵/۱۳ در سال ۱۳۴۵ به رقم ۳/۲۸ تنزل پیدا کرده است. با توجه به آمارها در بخش تراکم شهر شیراز طی ۵ سال اخیر (۱۳۹۰-۱۳۹۵) تراکم جمعیت کاهش داشته است و به دنبال آن سرانه ناخالص افزایش پیدا کرده است که از آنجایی که سرانه با میزان مساحت رابطه مستقیم دارد می‌توان پی برد که شهر شیراز با توجه به تراکم آن طی سال‌های اخیر دارای رشد افقی بوده است. در این پژوهش تحلیل‌های جمعیتی از طریق نرم افزار Spectrum استفاده گردیده است. با توجه به پیش‌بینی صورت گرفته در هرم سنی تا افق سال ۲۰۲۶ بیشترین جمعیت ما مربوط به سن ۳۰-۳۴ ساله می‌باشد. این در حالی

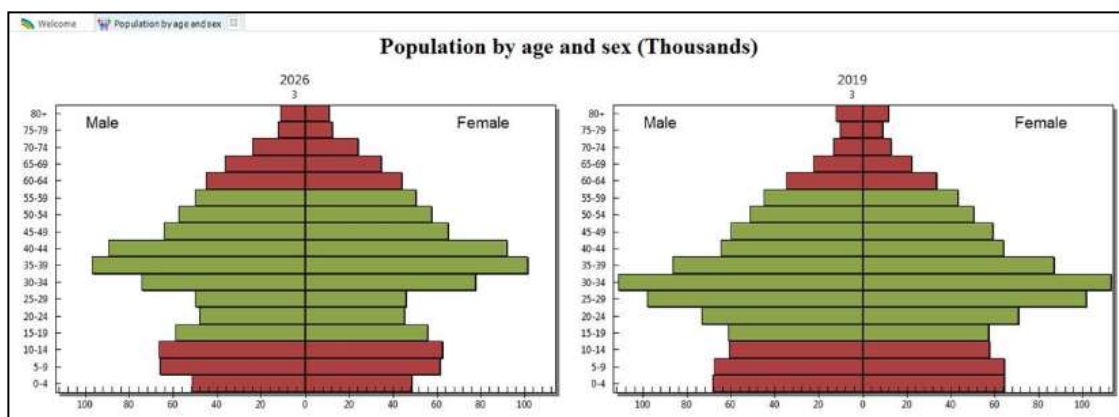
است که در سال ۲۰۱۶ جمعیت عمده مربوط به گروه سنی ۳۵-۳۹ می‌باشد. با توجه به فرمول رشد تا افق ۱۴۰۰ پیش بینی صورت گرفته است که اگر نرخ رشد را ثابت ۱/۳۹ در نظر بگیریم جمعیت شهر شیراز نیز در سال ۱۴۰۰، ۱۷۲۴۴۰۳ تن خواهد بود.

جدول (۲): میزان ابعاد جمعیتی شهر شیراز، ماخذ: مرکز آمار ایران

۱۳۹۵	۱۳۹۰	۱۳۸۵	۱۳۷۵	۱۳۶۵	۱۳۵۵	۱۳۴۵	
۱۵۶۵۵۷۲	۱۴۶۰۶۶۵	۱۲۱۴۸۰۵	۱۰۵۲۰۲۵	۸۴۹۸۷۶	۴۵۷۵۱۶	۲۸۳۳۷۶	جمعیت
۷۵/۳		۱۷/۲			۹۱/۴		نرخ رشد
۳۹/۱		۴۳/۱		۳۹/۶			
۲۱۶۷۰	۱۹۳۲۲	۱۷۸۸۹	۱۴۶۱۹	۱۳۶۵۲	۱۰۷۶۵	۷۲۴۳	مساحت (هکتار)
۲۴/۷۲	۵۹/۷۵	۹۰/۶۷	۰۳/۷۲	۲۵/۶۲	۵۰/۴۲	۱۲/۳۹	تراکم
۴۷۷۹۱۶	۴۱۶۱۴۱	۳۴۶۹۹۲	۲۲۶۸۴۲	۱۷۰۶۵۹	۸۱۸۶۷	۵۲۵۷۳	خانوار
۲۸/۳	۵۱/۳	۹۲/۳	۶۴/۴	۹۷/۴	۹۱/۴	۱۳/۵	بعد خانوار



شکل (۳): میزان جمعیت شهر شیراز طی ۱۳۹۵-۱۳۴۵، ماخذ: نگارنده



شکل (۴): هرم سنی شهر شیراز، ماخذ: نگارنده

بحث و یافته‌ها

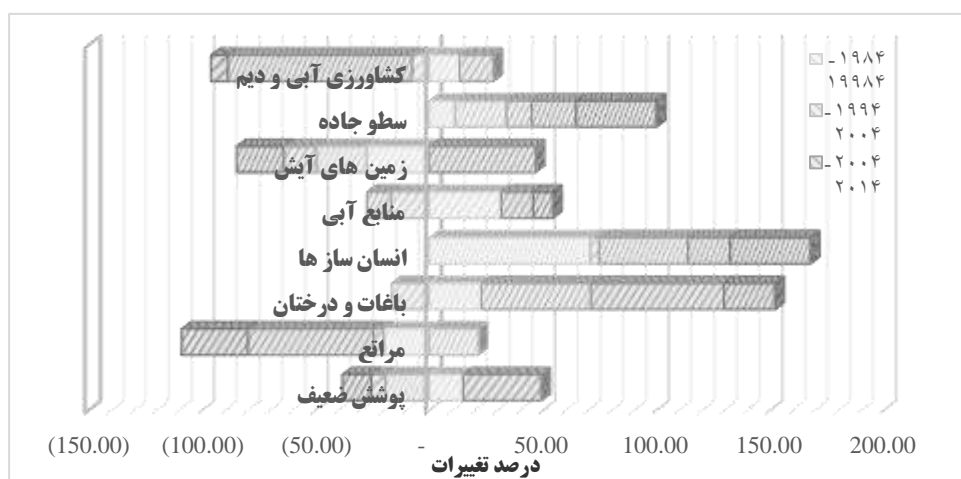
پس از استخراج کاربری اراضی و ارزیابی صحت مطالعه نتایج نشان می‌دهد که در سطح کلان شهر شیراز در فاصله این مدت مساحت انسان ساز از ۹۳۸ هکتار با رشد ۹۰ درصدی به مساحت ۱۹۷۷۸ هکتار رسیده است. آنالیز تغییرات زنجیره مارکوف نشان می‌دهد با پیکربندی ۴۰ سال گذشته شهر شیراز مساحت شهری با نرخ رشد ۳۵٪ به ۴۱۵۰۶ هکتار خواهد رسید لذا توسعه اخیر کالبد سکنا‌گزینی



شهر شیراز را با مشکل روبرو خواهد ساخت و فرم شهری و پیوستگی حاشیه نشینی را بیشتر خواهد کرد (جدول ۳). نتایج اخیر نشان می‌دهد روند توسعه در این کلان شهر با سرعت بیشتری پیش می‌رود. از آنجا که برای مطالعه ساختار شهر توجه به اجزای تشکیل دهنده شهر حائز اهمیت است و در مدلسازی نقش موثری را ایفا می‌کند. بنابراین بررسی نتایج نشان می‌دهد تخریب پوشش طبیعی و کشاورزی یکی از معضلات توسعه کالبدی شهر شیراز خواهد بود. پس از انجام مرحله پیش‌پردازش، تصاویر طبقه‌بندی شده، تهیه گردیدند. در شکل ۶ تصاویر طبقه‌بندی شده و در جدول ۳ میزان و هر یک از کاربری‌ها نشان داده شده است. بر طبق شکل (۶) بیشترین میزان طبقات اراضی مربوط به کاربری مرتعی با پوشش ضعیف است. که بخش مهمی از جنوب غربی شهر منطقه را دربر گرفته، و بیش از ۵۵ درصد از اراضی محدوده را شامل می‌شود. پس از آن، پهنه‌های درختان و باغی در بخش پوشش طبیعی در بر دارد. بنابراین با توجه به شکل ۵ و نتایج موجود در جدول ۳ کشاورزی دیم و آبی در اطراف شهر که سهم عمده ای در کاهش دمای اطراف شهر و ایجاد تنوع سیمایی و فراهم آوردن منابع غذایی دارد به نرخ ۱۰۰٪ در طول ۴۰ سال گذشته کاهش شدید داشته است و جای خود را به باغات و حاشیه نشینی داده است. این کاربری به سمت جنوبی بیشتر دیده می‌شود، همزمان با کاهش تقاضایی کشاورزی، اراضی آیش و مراتع موجود نیز قطعاً رویه همبسته کاهشی را دارند.

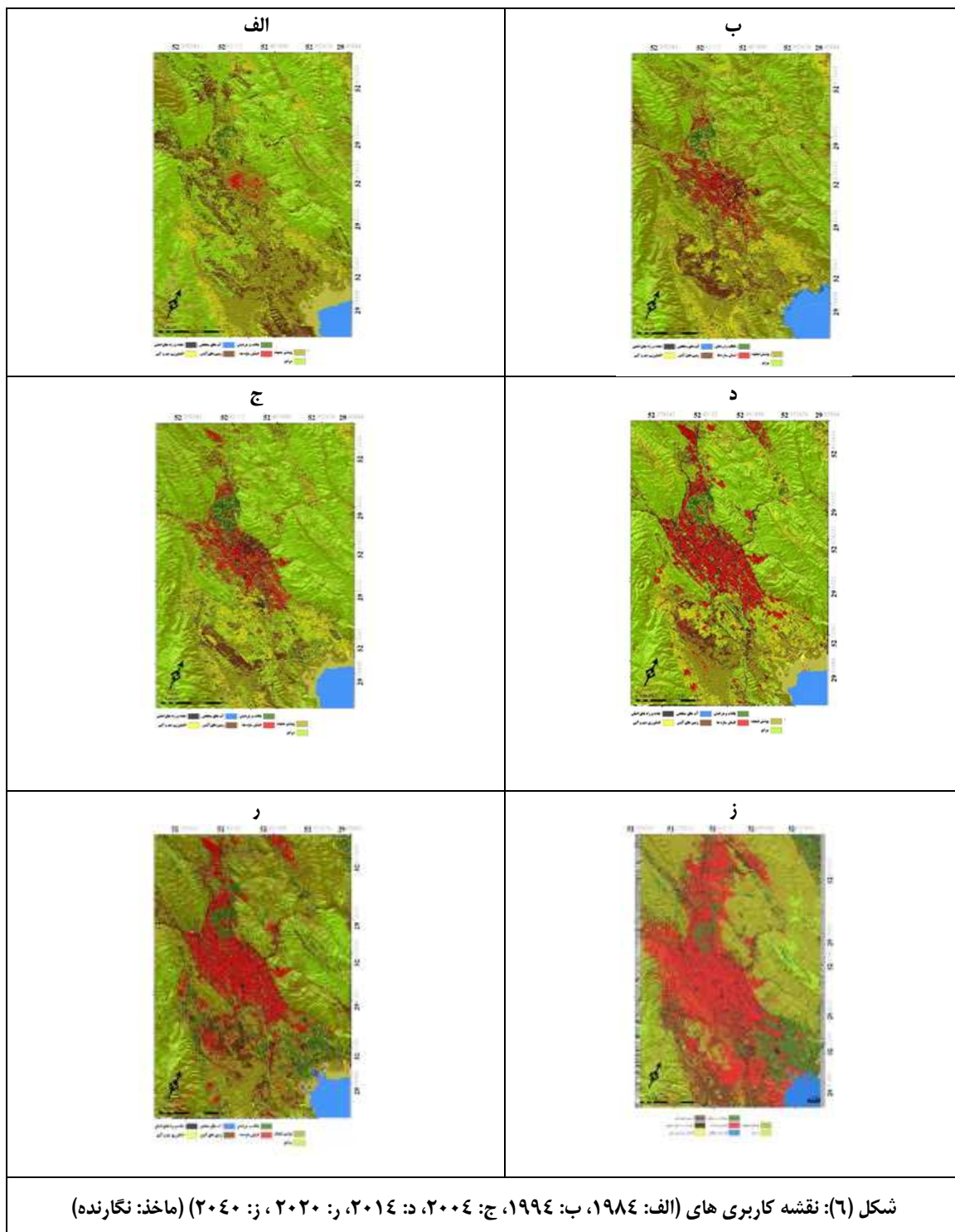
جدول (۳): مساحت کاربری های محدوده کلان شهری شیراز (ماخذ: نگارنده)

کاربری	1984	1994	2004	2014	2020	2040
پوشش ضعیف	61,471.08	83,061.68	56,239.36	49,736.32	101,676.64	78,759.36
مراتع	88,428.36	59,129.28	91,879.76	83,790.00	24,155.36	13,240.80
باغات و درختان	1,153.60	1,840.76	1,322.24	3,785.20	14,471.40	22,873.12
انسان سازها	938.52	5,513.28	5,957.72	13,611.92	19,778.12	41,502.12
منابع آبی	2,532.64	4,883.36	3,491.12	2,818.24	3,743.92	4,452.88
زمین های آیش	15,428.16	8,798.56	5,613.24	4,198.40	11,576.44	7,581.88
سطح جاده	-	2,268.84	3,601.24	4,495.80	6,683.84	13,992.32
کشاورزی آبی و دیم	14,423.08	18,879.72	16,270.76	21,939.56	2,289.76	1,972.96



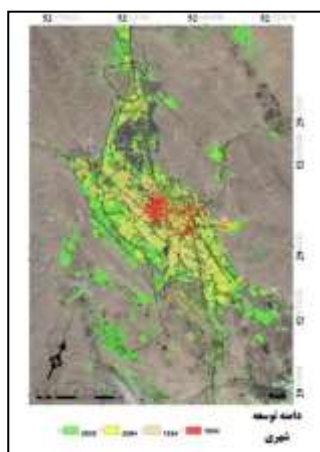
شکل (۵): نرخ تغییرات ۴۰ ساله کاربری های اطراف کلان شهر شیراز (۱۹۸۴ تا ۲۰۲۰)،

(ماخذ: نگارنده)

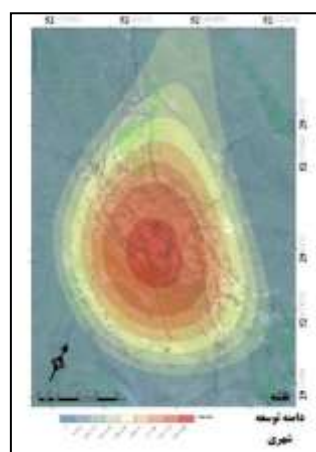




نتایج بررسی روند توسعه ی کالبدی شهر در بحث تغییرات اراضی در میان سالهای ۱۹۸۴ تا ۱۹۹۴ نشان میدهد که توسعه ی شهر با رشد و افزایش جمعیت هماهنگ نبوده و توسعه ی کالبدی شهر نسبت به رشد جمعیت شهر پیشی از سرعت بالایی برخوردار است، بنابراین بافت کم تراکمی را به وجود آورده است. چنین تغییری بر اساس روند تحولات سیاستی بر اثر مهاجرت های روستاییان و شهرهای اطراف به این شهر استکه عامل جنگ ایران و عراق یکی از دلایل مهم این تغییرات است. یکی از دلایل مهم تشخیص الگوی مهاجرت شهری به این کلان شهر توسعه حاشیه ای در اطراف مرکز شهر حول بازار سنتی تا بزرگراه رحمت می باشد. نوع توسعه و سرانه فضای ساخته شده به جمعیت موجود نشان دهنده الگوی ساخت و ساز توسعه کالبدی از غرب به سمت شرق شهر صورت گرفته است. در این دوره ۱۹۸۴ تا ۱۹۹۴ نرخ رشد شهری برابر با ۷۰٪ است. در دوره دوم توسعه بین سالهای ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۴ با توسعه منطقه سه رونق شهرک سازی را در سجدیه به چشم می خورد عمده فعالیت های مربوط به توسعه کالبدی شهر متراکم سازی و پر کردن فضای خالی موجود از توسعه دوره قبل می باشد به هر حال در دوره دوم مطالعه تنها ۴٪ بر نرخ رشد افزوده گردیده و ثباتی را در سطح شهر بنظر میرسد تجربه می شود. در دوره سوم ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۴ مجدداً نرخ رشد فضای شهری در گستره جنوبی شهر شاهد هستیم در این دوره نقش کمربند بزرگراه امام خمینی در توسعه حاشیه نشینی و ایجاد شهرک های همچون مدرس، حجت آباد، شهرک دارائی، رضوان و فرهنگیان در فاصله ۱۰ ساله سبب جهش نرخ رشد به ۴۰٪ و تقاضای ساخت و ساز و زیر ساخت بیشتر در حاشیه و عدم تمرکز گرایی از مرکز شهر شده است. برطبق آنالیزمدل رگرسیونی روند تغییر کاربری اراضی به منطقه شهری در ۴۰ سال اخیر ۶۰٪ مساحت کلان شهر شیراز در طول این دوره نرخ تغییرات شدید را تجربه کرده اند محور این تغییرات همواره از سوی شمال به جنوب شهر با توجه به فضایی متناسب توسعه ای و وجود دشت های باز بوده است. مرکز این تغییرات با احتمال بالای ۹۰٪ در محدوده ای به عرض ۴ کیلومتر و طول ۱۰ کیلومتر از محله دباغ خانه تا شهرک حجت است در واقع منطقه ۹ شهرداری شیراز مرکز این توسعه های شهرک سازی و متراکم سازی می باشد. نتایج زنجیره مارکوف برای پیش بینی بلند مدت بیان میدارد در ۲۰ سال آینده ۳۵٪ دیگر رشد در بخش کلان شهر شیراز با مرکزیت منطقه ۹ به سمت شهرک دهنو خواهد بود که مساحتی بالغ بر ۴۰ هزار هکتار به اراضی شهری اضافه گردیده و سرانه سایر کاربری ها به شدت کاهش می یابد.



الف



ب

شکل (۷): دامنه توسعه شهری؛ الف: توسعه فضایی چهار دوره مختلف (۱۹۸۴ تا ۲۰۲۰) و ب: توسعه فضایی جهت و بزرگی تغییرات، (ماخذ: نگارنده)

نتیجه گیری

افزایش رشد بی رویه گسترش افقی و پراکنده روی در شهرها، از مسائل مهم در سطح جهانی و شهرهای امروزی است، که باعث از بین رفتن باغ ها و زمین های زراعی در اطراف شهرها شده و این امر باعث ایجاد تبعات منفی دیگری شود. این امر باعث شده که هدایت آگاهانه و کنترل گسترش شهرها از اهمیت بیشتری برخوردار شود. کلان شهر شیراز از این امر مستثنی نبود. بر طبق نتایج بدست آمده بیشترین میزان طبقات اراضی مربوط به کاربری مرتعی با پوشش ضعیف در حاشیه شهر وجود دارد که بخش مهمی از جنوب غربی شهر منطقه را دربر گرفته، و بیش از ۵۵ درصد از اراضی محدوده را شامل می‌شود. پس از آن، پهنه‌های درختان و باغی در بخش پوشش طبیعی در بر دارد. کشاورزی دیم و آبی در اطراف شهر که سهم عمده ای در کاهش دمای اطراف شهر و ایجاد تنوع سیمایی و فراهم آوردن منابع غذایی دارد به نرخ ۱۰۰٪ در طول ۴۰ سال گذشته کاهش شدید داشته است و جای خود را به باغات و حاشیه نشینی داده است. همچنین بر اساس محاسبات صورت گرفته گسترش شهر شیراز با نرخ رشد برابر سالانه ۵/۸۹ درصد در حال رخ دادن است. به علت پراکندگی گسترده شهری، مناطق روستایی به ویژه در حاشیه شهر در دوره ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۴، رشد شدیدی را داشتند. معیارهای چشم انداز نشان دهنده این بود که روند فشردگی در شمال شرقی، جنوب شرقی و جنوب غربی الگوهای رشد فرایند فشردگی را طی می کردند شمال غربی در سال های آینده پراکنده تر خواهد بود. بنابراین در تحقق این موضوع امروز در سطح کلان شهر شیراز در فاصله این مدت مساحت انسان ساز از ۹۳۸ هکتار با رشد ۹۰ درصدی به مساحت ۱۹۷۷۸ هکتار رسیده است. آنالیز تغییرات زنجیره مارکوف نشان میدهد با پیکربندی ۴۰ سال گذشته شهر شیراز مساحت شهری با نرخ رشد ۳۵٪ به ۴۱۵۰۶ هکتار خواهد رسید لذا توسعه اخیر کالبد سکنی گزینی شهر شیراز را با مشکل روبرو خواهد ساخت و فرم شهری و پیوستگی حاشیه نشینی را بیشتر خواهد کرد. لذا در پاسخ به پرسش اساسی پژوهش که عبارت است از در حال حاضر شیوه گسترش کلانشهر شیراز به چه صورت می باشد؟ با توجه به آنالیز داده ها می توان این گونه پاسخ داد: بر طبق نتایج حاصل از تغییرات کاربری اراضی و آنالیز آنها در مدل مارکوف تحت تأثیر رشد بی قاعده و بی قواره شهری در حال گسترش غیرمتناسب است این مطالعه مشخص می کند مناطق ۹، ۱۰ و ۶ در سال ۱۳۹۷ دچار رشد بی قواره شهری (اسپرال) گردیده است.



منابع

- حیدری شورجانی، رسول و بیگی، احمدعلی. (۱۳۹۷). بررسی الگوی فضایی کاربری زمین شهری بر رشد و گسترش شاخک های خزنده شهری (مطالعه موردی: شهر رشت)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، صص ۸۵-۶۵، ۱۸(۵۱).
- داداش پور، هاشم و سالاریان، فردیس. (۱۳۹۷). تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان شهری ایران (مطالعه موردی: مناطق کلانشهری تهران، مشهد، اسفهان و شیراز)، آمایش سرزمین، ۱۳۸-۱۱۷، ۱۰(۱).
- رضایی، محمد رضا و کریمی، ببرز. (۱۳۹۵). اولویت بندی و تعیین استراتژی های توسعه شهر (CDS) شیراز با استفاده از AHP، فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری ۶۰-۴۳، ۷(۲۴).
- سالنامه آماری شهر شیراز سال ۱۳۹۵
- سورنسن - آندره (۱۳۹۴): ابرشهرها؛ فرم شهری، حکمروایی و پایداری، ترجمه مجتبی رفیعیان، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران (شهرداری تهران).
- سیف الدینی - فرانک (۱۳۹۱): تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهری در آمل با رویکرد فرم شهری پایدار، پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره هشتاد، صفحات ۱۷۶-۱۵۵.
- طرح بازنگری توسعه عمران و حوزه نفوذ کلانشهر شیراز به همراه طرح تفصیلی، مصوب ۱۳۸۶، مهندسان مشاور شهر و خانه، معاونت معماری و شهرسازی، شهرداری شیراز.
- عبداله زاده، مهدی، محمد رحیم، رهنما، محمد، اجزا شکوهی (۱۳۹۹)، سنجش و ارزیابی الگوی رشد فضایی - کالبدی کلانشهر تبریز، نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۲۴، شماره ۱۷، بهار ۱۳۹۹، صفحات ۲۷۱-۲۴۵.
- عظیمی، نورالدین، آزاده، سیدرضا و زارع رودبازانی، ملیحه. (۱۳۹۲). تحلیل جغرافیایی الگوهای شکل شهری در ایران، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات شهری، (۷)، صص ۱۰۰-۸۹.
- علی اکبری، اسماعیل، طالشی، مصطفی و عمادالدین، عذرا. (۱۳۹۶)، الگوی توسعه کالبدی یکپارچه شهر و پیرامون با استفاده از ظرفیت های گردشگری پیراشهری، نشریه علمی پژوهشی برنامه ریزی توسعه کالبدی، صص ۷۰-۵۵، ۲(۱).
- قربانی، رسول، طاهونی، مهدیه و قادری، ناصر. (۱۳۹۵). ارزیابی اثرات فضایی - کالبدی کلانشهر تبریز بر شهرهای پیرامونی نمونه ی موردی: شهر سردرود، نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، صص ۱۰۳-۸۱، ۷۱(۲۴).
- Azhdari, A., Taghvaei, A. A., & Kheyroddin, R. (2018). Spatiotemporal analysis of Shiraz metropolitan area expansion during 1986-2014: Using remote sensing imagery and landscape metrics, *Iran University of Science & Technology*, 28(2), 163-173.
- Bagheri, B., & Tousi, S. N. (2018). An explanation of urban sprawl phenomenon in Shiraz Metropolitan Area (SMA). *Cities*, 73, 71-90.
- Bhatta, B. (2010). *Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data*. Springer Science & Business Media.
- Brueckner, J.K. (2000), "Urban sprawl: Diagnosis and remedies", *International Regional Science Review*, Vol. 23/2, pp. 160-171.
- Jabareen, Y. (2013). Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*, 31, 220-229.

- Li, X., Zhou, W., & Ouyang, Z. (2013). Forty years of urban expansion in Beijing: What is the relative importance of physical, socioeconomic, and neighborhood factors?. *Applied Geography*, 38, 1-10.
- Marwasta – D (2019): Spatial Trends of Urban Physical Growth of Cities in Java, Indonesia, 1975–2015, *ASEAN Journal on Science and Technology for Development* 36(2). August, p:53-56.
- OECD (2012), Redefining “Urban”: A New Way to Measure Metropolitan Areas, OECD Publishing, Paris,
- Seto – Karen C, Sanchez-Rodríguez – R , Fragkias – M (2010): The new geography of contemporary urbanization and the environment. *Annual Review of Environment and Resources* 35(1). November. p: 167–194.
- Riffenburgh, Robert H & Daniel L.Gillen (2020). 28 - Methods you might meet, but not every day. Pages 651-667.
- Sorensen, A., & Okata, J. (Eds.). (2010). *Megacities: urban form, governance, and sustainability* (Vol. 10). Springer Science & Business Media.
- Song, Malin & Pan, Xiongfeng & Pan, Xianyou (2020). Analysis of influencing factors and efficiency of marine resource utilization in China. Pages 63-102.
- UNFPA
- WorldBank