

نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال هشتم، شماره سی‌ام، پاییز ۱۳۹۶

شاپا چاپی: ۵۲۲۹-۲۲۲۸، شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶

دریافت: ۱۳۹۶/۲/۶ - پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۵

<http://jupm.miau.ac.ir/>

صص ۱۸-۱

## شناخت و ارزیابی میزان پراکنده‌رویی شهری براساس مدل تحلیل عاملی

### (مطالعه موردی: محلات شهر شیراز)

محمد سلیمانی: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

علی موحد: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

احمد زنگانه: استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

زهرا صحرائیان: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران\*

#### چکیده

رشد و گسترش کالبدی شهر فرآیندی است که بر تمام نظامات و ساختارهای شهر به طور مستقیم یا غیرمستقیم تأثیر می‌گذارد. به همین دلیل چنانچه این فرآیند جریان درستی را طی نکند، اثرات نامطلوب بسیاری بر شهر و اجزای آن بر جای می‌گذارد. رشد و گسترش پراکنده یکی از اشکال رشد شهر است، که بر اثر عوامل متعددی چون کمبود برنامه‌های مدیریت رشد شهری و فقدان قوانین واحد و جامع در مورد نظارت و کنترل رشد شهری، موجب دست‌اندازی به فضاهای باز پیرامون و زمین‌های کشاورزی و روستایی به بدنه کالبدی شهر می‌گردد و زمینه پراکنده‌رویی را ایجاد می‌نماید. از جمله پیامدهای منفی پراکنده‌رویی، نابودی اراضی حاصلخیز، تبدیل زمین‌های کشاورزی و منابع طبیعی به زمین‌های شهری، تهدید و کاهش انسجام اجتماعی، جدایی‌گزینی فضایی، حذف فضاهای باز، وابستگی روزافزون به خودرو و افزایش مصرف سوخت و انرژی است. از این رو هدف از این مقاله تحلیل و شناسایی پدیده پراکنده‌رویی و اندازه‌گیری شاخص‌های تأثیرگذار بر این پدیده در شهر شیراز است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی است و با استفاده از ۲۰ شاخص در هفت گروه (تراکم، قطعات ساختمانی، دسترسی، مرکزیت، اختلاط کاربری‌ها، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت)، میزان پراکنده‌رویی بررسی و بر اساس وزن‌دهی به عامل‌ها، شدت و ضعف پراکنده‌رویی در ۱۱۱ محله شهر بر اساس روش تحلیل عاملی مشخص گردید. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد روند گسترش کالبدی شهر شیراز طی چند دهه اخیر به صورت پراکنده‌رویی و بیشترین میزان در محور شمال غرب و جنوب شرق شیراز است. واژه‌های کلیدی: پراکنده‌رویی شهری، گسترش شهر، تحلیل عاملی، شهر شیراز

## ۱- مقدمه

## ۱-۱- طرح مسأله

رشد و توسعه، بخش اجتناب‌ناپذیری از مکانیسم تحول در یک سیستم زنده شهری است (شالین، ۱۳۷۲: ۸) و پیوستگی و فراگیر بودن این فرآیند، سبب توسعه فیزیکی و تغییرات عملکردی در شهر می‌شود. این دگرگونی‌ها، طیف وسیعی از تغییرات در فضا تا تغییر در الگوی فعالیت و کاربری اراضی را دربردارد که در نهایت می‌تواند ساختار شهر را تحت تأثیر قرار دهد. نمونه قابل توجه از این تحولات را می‌توان در تحولات شهرنشینی ایران مشاهده کرد. دگرگونی‌های اقتصادی-اجتماعی و سیاسی جامعه ایران از دهه ۱۳۰۰ شمسی تا کنون و تبلور کالبدی-فضایی آن در شهرها، به مفاهیم و شکل‌بندی جدیدی در عرصه شهر و شهرنشینی منجر شده‌است، که چهره بارز آن، توسعه نامتعادل شهر است که نتوانسته در تداومی همگون و پیوسته با منشأ و ریشه‌های اصیل شهر ایرانی قرار گیرد (حبیبی، ۱۳۸۳: ۲۰۵). در دوره شهرنشینی سریع؛ یعنی از دهه ۱۳۴۰ به بعد که جمعیت شهرها هم به علت رشد طبیعی بالا و هم بر اثر مهاجرت‌های روستاییان به شهرها با سرعت بسیار بالایی رشد یافت، رشد کالبد شهر و ساخت و سازهای شهر نه بر مبنای نیاز، بلکه بر پایه بورس‌بازی و سوداگری زمین و ادغام فضاهای پیرامون به شهر صورت گرفت (اطهاری، ۱۳۷۹، ۳۶). ناکارآمدی سازوکارهای کنترلی و عدم تطابق اهداف طرح‌ها با واقعیت‌های موجود و انعطاف‌ناپذیر بودن آنها، ضعف دولت‌ها و سازمان‌های محلی در تأمین هزینه‌های مالی و از همه مهمتر فروش تراکم، موجب گسترش بی‌رویه شهرهای ایران گردید و زمینه را برای رشد

پراکنده‌رویی فراهم آورد. شیراز به عنوان مرکز استان فارس از دهه ۱۳۴۰ به این سو، به دنبال شهرنشینی سریع، نرخ رشد کالبدی شهر نسبت به جمعیت آن روند افزایشی یافته است. رواج خودرو، تهیه طرح‌های شهری از جمله طرح‌های آماده‌سازی زمین، واگذاری زمین به سازمان‌ها و نهادهای دولتی و عمومی همراه با بورس‌بازی زمین و مسکن از سوی بخش خصوصی، از عواملی بوده‌اند که زمینه را برای پراکنش افقی شهر و افزایش مساحت آن فراهم ساخته‌اند. به طوری که جمعیت شهر شیراز از حدود ۱۰۱۹۷۴ نفر در سال ۱۳۰۴ شمسی به حدود ۱۴۶۰۶۶۵ هزار نفر در سال ۱۳۹۰ رسیده است (معاونت برنامه‌ریزی و اشتغال استانداری فارس) که فقط در طول سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۰ حدود ۱۳۵۸۶۹۱ هزار نفر به جمعیت شهر افزوده شده است، از طرفی مساحت شهر از ۳۵۴۰ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۲۲ هزار هکتار بر اساس آخرین محدوده مصوب سال ۱۳۹۳ (طرح تفصیلی شهر شیراز، ۱۳۹۳) رسیده است. بدون شک چنین تغییرات شدید در بازه زمانی کوتاه، تأثیرات کمی و کیفی قابل توجهی در گسترش کالبدی-فضایی این شهر داشته است. این تحولات از یک سو ترکیب ناهمگونی از بخش‌های مختلف شهر را شکل داده‌است، که سبب تداخل عملکردهای اقتصادی اجتماعی، از هم گسیختگی استخوان‌بندی اصلی شهر، دگرگونی سازمان فضایی آن و شکل‌گیری مراکز جدید شهری و از سوی دیگر، سبب توسعه پراکنده و بی‌سازمان شهری شده است. بنابراین پژوهش حاضر در نظر دارد، با تحلیل و شناسایی عناصر تأثیرگذار بر پراکنده‌رویی شهری شیراز، روند

گسترش فضایی - کالبدی شهر را مورد بررسی قرار دهد.

## ۲-۱- اهمیت و ضرورت

امروزه پراکنده‌رویی شهری، به عنوان یک مسأله مهم سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در کشورهای مختلف به ویژه ایران تبدیل شده است و عموم مسئولان، مدیران و کارشناسان را به جست و جوی چاره و راه‌حل برانگیخته است. این رشد پراکنده در شهرها و کلان‌شهرها، از جمله شهر شیراز زائیده مجموعه عوامل و نیروهای متنوعی است که در زنجیره‌ای همبسته قابل ردیابی است. در واقع، یکی از بارزترین و شناخته‌ترین عوامل دخیل در این فرآیند، جابه‌جایی‌های جمعیتی و تمرکز افراطی امکانات و فعالیت‌ها، افزایش جمعیت شهرنشین و در نتیجه افزایش نیاز به فضای بیشتر برای سکونت، اشتغال و تفریح در این گونه کانون‌های شهری، به ویژه در کلان-شهرها و مادر شهرها است (افراخته، ۱۳۸۳: ۱۲) و موجب نابودی اراضی حاصلخیز، تبدیل زمین‌های کشاورزی به زمین‌های شهری، تهدید و کاهش انسجام اجتماعی و جدایی‌گزینی فضایی شده است (Soja, 2008: 18). مسائل این پدیده نه تنها سیاست‌های شهرسازی را به طور وسیعی تحت شعاع قرار داده بلکه تبعات حاصل از آن در تشدید مسائل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، مدیریتی و زیست محیطی جوامع شهری نقش اساسی دارد. به طوری که طی این فرآیند به ترکیبی نامتناسب از فضاها و شهرهای مشکل‌زا انجامیده است. بر این اساس، وجود شهرک‌هایی از جمله شهرک گلستان، شهید بهشتی، استقلال، بزن، حسین‌آباد و ادغام روستاهای پیرامون به شهر (قصر

قمشه، جوادیه، اکبرآباد، گویم و دوکوهک) و در نهایت گسترش کم‌تراکم شهر شیراز به اطراف، همه این‌ها، نشانگر نمونه‌ای از رشد شتابان شهری و بروز پدیده پراکنده‌رویی را پدیدار می‌سازد. بنابراین بررسی پراکنده‌رویی و ساختار فضایی شهر شیراز می‌تواند در شناخت معضلات فضایی از جمله جداافتادگی بافت‌های شهری از کل ساختار شهر، بسیار مؤثر باشد که این خود زمینه‌ای مطلوب برای هدایت گسترش آتی شهر و ایجاد تعادل فضایی خواهد بود.

## ۱-۳- اهداف پژوهش

- سنجش و ارزیابی میزان پراکنده‌رویی شهری به تفکیک محلات شهر شیراز  
- شناسایی مولفه‌های تأثیرگذار برای سنجش پراکنده‌رویی شهری؛  
- شناخت و فهم بازتاب فضایی پراکنده‌رویی شهری در فرآیند گسترش فیزیکی شهر؛

## ۱-۴- پیشینه پژوهش

پژوهش‌های بسیاری در زمینه رشد و توسعه کالبدی-فضایی شهر و پراکنده‌رویی شهری در سطح بین‌المللی صورت گرفته است از جمله پندال در بررسی پراکنده‌رویی بر متغیرها و عواملی چون ارزش‌زمین، تقسیمات سیاسی، حکومت‌های محلی، تراکم ترافیک و سیاست‌های متفاوت محلی در زمینه کاربری‌ها تأکید دارد، او معتقد است نیاز به تسهیلات عمومی موجب می‌شود پراکنده‌رویی محدود گردد، درحالی که منطقه‌بندی با تراکم‌های پایین موجب ترغیب پراکنده‌رویی می‌شود (Pendall, 1999: 10-29).

در پژوهشی دیگر تحت عنوان «۲۵ سال سابقه پراکنده‌رویی در منطقه سیاتل: واکنش‌های مدیریت رشد و مفاهیم

شاخص کمی قابل اندازه‌گیری مرتبط با پراکنده‌رویی، به این نتیجه رسید که به استناد مطالعات نظری، مهمترین شاخصه پراکنده‌رویی در شهرهای کشورهای توسعه‌یافته، تراکم اندک آنهاست، ولی در شهرهای میانی ایران، فقدان مرکزیت و ضعف اختلاط کاربری، عمده‌ترین مشخصه‌های تعریف پراکنده‌رویی است (احمدی، ۱۳۹۰).

مشکینی و زنگانه در سال ۱۳۹۳ با انتشار کتابی با عنوان "پراکنده‌رویی (خزش) شهری" به صورت مفصل به تبیین الگوی پراکنده‌رویی شهری، شاخص‌ها، نظریه‌ها و علل و پیامدهای مثبت و زیان‌بار پراکنده‌رویی شهری پرداختند (مشکینی و دیگران، ۱۳۹۳).

#### ۱-۵- فرضیه

فرضیه این پژوهش این است که " روند الگوی گسترش فضایی - کالبدی شهر شیراز به صورت پراکنده‌رویی شهری است."

#### ۱-۶- روش تحقیق

نوع پژوهش حاضر توصیفی - تحلیلی است که با استفاده از روش اسنادی- کتابخانه‌ای به معرفی شاخص‌های پراکنده‌رویی شهری پرداخته شده است. در این مقاله با هدف اندازه‌گیری میزان پراکنده‌رویی در شهر شیراز، ۲۰ شاخص پراکنده‌رویی در هفت گروه (تراکم، قطعات ساختمانی، دسترسی، مرکزیت و اختلاط کاربری‌ها، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت) در محیط Arc GIS شاخص سازی و بر اساس وزن‌دهی به عامل‌ها و ترکیب کردن آنها با هم، شدت و ضعف پراکنده‌رویی بر اساس روش تحلیل عاملی در سطح شهر شیراز مشخص گردید.

حفاظت» توسط لین رایبسون انجام شده است او به این نتیجه رسید که الگوی پراکنده‌رویی شهری در منطقه سیاتل سبب قطعه قطعه شدن زیستگاه‌ها شده و حیات وحش و محیط زیست را در معرض خطر قرار داده است (Robinson, L., 2002).

در مقاله دیگری داپراس و دیگران در سال ۲۰۱۶ به بررسی الگوها، فرآیندهای پراکنده‌رویی شهری و تأثیرات آن بر روی ساختار شهری منطقه متراپل بین سال‌های ۱۹۶۶ تا ۲۰۱۰ پرداخته اند و نتایج به دست آمده، به وضوح نشانگر تغییرات عمیقی در چشم انداز شهری به لحاظ ساختاری و عملکردی در این منطقه است (Dupras et al., 2016). در ادامه به پژوهش‌هایی که توسط محققان ایرانی صورت گرفته، پرداخته می‌شود.

نرجس خرسند در سال ۱۳۸۹ در پایان نامه کارشناسی - ارشد خود با عنوان " تعیین شاخص‌ها و اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهری کلانشهر شیراز با تأکید بر ملاحظات کالبدی" ضمن تعیین شاخص‌های اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهری از هندسه فراکتال، آنتروپی، ضریب جینی و خود همبستگی فضایی به عنوان مهمترین شاخص‌های کالبدی که نشان دهنده میزان بی‌نظمی، الگوی فضایی رشد و در نتیجه پراکنده‌رویی شهری شیراز است، استفاده کرده است.

قادر احمدی در سال ۱۳۹۰ در رساله دکتری خود با عنوان "تبیین علل پراکنده‌رویی شهرهای میانی ایران، با تأکید بر سیاست‌های زمین شهری" به تعریف مشخصه‌های پراکنده‌رویی شهری در سه شهر میانی اردبیل و کاشان و سنجش پرداخت و از روش تحلیل عاملی استفاده کرد، در این رساله با استفاده از ۲۳

تورنس (۲۰۰۸)، فرنکل و اشکنازی (۲۰۰۷)، ۲۰ شاخص قابل اندازه‌گیری که با شرایط شهر شیراز متناسب است، انتخاب گردید. جدول ۱، متغیرها و شاخص‌های تأثیرگذار بر پراکنده‌رویی شهری نشان داده شده است.

### ۷-۱- معرفی متغیرها و شاخص‌ها

در این مرحله با هدف اندازه‌گیری میزان پراکنده‌رویی در شهر شیراز، پس از مروری بر متون نظری و تجربی مرتبط، بر اساس تلفیقی از نظریات اوینگ (۲۰۰۲)،

جدول ۱: متغیرها و شاخص‌های تأثیرگذار بر پراکنده‌رویی شهری شیراز

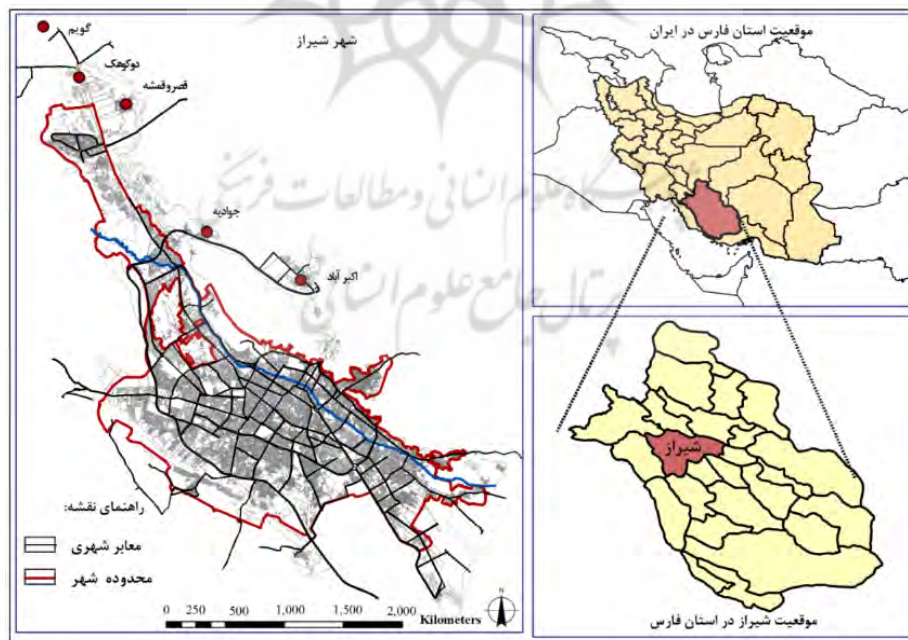
| متغیرها        | شاخص‌ها (معیارها)  | مآخذ   |
|----------------|--|--|
| تراکم          | تراکم جمعیتی ناخالص  | Ewing et al (2002), Galster et al (2001)                 |
|                | تراکم ساختمانی   | Ewing et al (2002), Galster et al (2001), Torrens (2008) |
|                | نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم‌ترین منطقه شهری                               | Ewing et al (2002)                                       |
|                | نسبت تعداد واحدهای مسکونی به سطح کل  | Ewing et al (2002)                                       |
| قطعات ساختمانی | میانگین اندازه بلوک‌ها در واحد سطح   | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
|                | درصد بلوک‌های شهری کوچک (کوچکتر از ۳۰۰۰ متر مربع)                              | Ewing et al (2002)                                       |
| دسترسی         | درصد افراد با دسترسی به مرکز خرید محلی در فاصله ۲۰۰ متری                       | Ewing et al (2002), (Torrens (2008)                      |
|                | درصد افراد با دسترسی به مدرسه ابتدایی در فاصله ۸۰۰ متری                        | Ewing et al (2002), (Torrens (2008)                      |
| اختلاط کاربری  | ترکیب کاربری‌های مسکونی  | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
|                | ترکیب کاربری‌های تجاری و صنعتی   | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
|                | ترکیب کاربری‌های اداری و عمومی   | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
|                | ترکیب کاربری‌های تفریحی و توریستی  | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
|                | ترکیب کاربری‌های خاص (شامل کاربری‌های گورستان، تجمیعات و تأسیسات شهری)         | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
|                | ترکیب کاربری‌های مختلط (شامل کاربری‌های مختلط مسکونی - تجاری و مسکونی - اداری) | Frankel and Ashkenazi (2008)                             |
| مرکزیت         | درصد افرادی که در فاصله یک کیلومتری از CBD هستند.                              | Ewing et al (2002)                                       |
|                | درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند.                          | Ewing et al (2002)                                       |

|   |                                       |                                 |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| (Torrens(2008)                              | شاخص شکلی (SHi)<br>S hape index       | شاخص‌های<br>توزیحی<br>ساخته شده |
| Frankel and Ashkenazi(2008)                 | شاخص گسستگی (Fi)<br>Fractal dimension |                                 |
| احمدی و همکاران(۱۳۸۹)، زبردست و حبیبی(۱۳۸۸) | شاخص تنوع (DI)<br>Diversity index     | شاخص‌های<br>توزیحی              |
| احمدی و همکاران(۱۳۸۹)، زبردست و حبیبی(۱۳۸۸) | شاخص یکدستی (EI)<br>Evenness index    |                                 |

### ۱-۸- محدوده مطالعه

بالغ بر ۱۴۶۰۶۶۵ نفر بوده است (معاونت برنامه‌ریزی و اشتغال استانداری فارس). در طول سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۰ حدود ۱۳۵۸۶۹۱ هزار نفر به جمعیت شهر افزوده شده است. مساحت شهر در سال ۱۳۵۵، ۳۵۴۰ هکتار و در سال ۱۳۹۳، ۲۲ هزار هکتار بر اساس آخرین محدوده مصوب سال ۱۳۹۳ است (طرح تفصیلی شهر شیراز، ۱۳۹۳). شکل ۱ موقیت مکانی شهر شیراز نشان می‌دهد.

شهر شیراز به عنوان مرکز استان فارس در طول جغرافیایی ۳۰ و ۵۲ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی واقع شده است. در نقشه سیاسی کشور، شیراز از شمال به سپیدان از جنوب به جهرم و فیروزآباد، از شرق به استهبان و از مغرب به کازرون و ممسنی محدود می‌شود. در سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۳۵، ۱۷۰۶۵۹ نفر جمعیت و سال ۱۳۹۰، جمعیت شهر شیراز در این سال



شکل ۱: موقیت مکانی شهر شیراز

## ۲- مبانی نظری

اصطلاح اسپرال<sup>۱</sup> برای نخستین بار توسط ارل دراپر<sup>۲</sup> در سال ۱۹۳۷ در کنفرانس ملی برنامه‌ریزان به کار گرفته شد. این الگو از دهه ۱۹۶۰ درگفتمان شهری به طور جدی مطرح و تا مدت‌های مدیدی به عنوان پدیده‌ای مختص شهرهای آمریکایی در نظر گرفته می‌شد، که به خاطر وفور زمین‌های ارزان، ساخت بی‌رویه جاده‌ها و تولید بیش از اندازه خودرو در این کشور رخ داده است. اما این امر امروزه به پدیده‌ای جهانی تبدیل شده، که بیشتر شهرهای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با آن روبه‌رو هستند (Hutchison, 2010: 766). این نوع توسعه، فضای زیادی را مورد مصرف قرار می‌دهند که در نتیجه به نابودی و یا کاهش فضاهای باز، تقاضای فضاپایند برای حمل و نقل و جدایی‌گزینی اجتماعی منجر می‌شود (Hasse, 2002: 53).

### ۲-۱- ساختار

ساختار به مجموعه قواعدی اطلاق می‌شود که رابطه‌ها و موقعیت‌ها را توجیه می‌کند؛ به عبارت دیگر ساختار، مجموعه‌ای از روابط است که در آن عناصر می‌توانند تغییر یابند ولی به شکلی که متکی به کل باقی بمانند و مفهوم خود را حفظ کنند. پس در هر پدیده‌ای، روابط بین عناصر مهم‌تر از خود عناصر است؛ زیرا، عناصر

دارای قابلیت تغییر درونی هستند، ولی روابط بین آن‌ها ثابت باقی می‌ماند (حمیدی و دیگران، ۱۳۷۶: ۱۲).

### ۲-۲- ساختار فضایی شهر

مجموعه‌ای مرکب از یک ستون فقرات و شبکه‌ای به هم پیوسته از کاربری‌ها و عناصر مختلف و متنوع شهری است، که شهر را در کلیت آن انسجام می‌بخشد و تارپودش در همه گستره شهر تا انتهای‌ترین اجزای آن یعنی محله‌های مسکونی امتداد می‌یابد. به عبارت دیگر، ساختار فضایی شهر، الگوهای کاربری اراضی، فرم، شکل و طرح حوزه‌های شهری و نحوه توزیع فعالیت‌ها، عناصر و اجزای ترکیب دهنده شهر است. چنین ساختاری از یک سو به عنوان مجموعه‌ای متشکل از اجزا و عناصر مختلف به شمار می‌رود و از سوی دیگر خود نیز در پناه سیستمی بزرگتر و فراتر از خود، تحت عنوان سیستم شهری عمل می‌کند و نمی‌تواند جدا از سایر سیستم‌های شهری موجودیت داشته باشد (حمیدی و همکاران، ۱۳۷۶، ۱).

### ۲-۳- پراکنده‌روی شهری

پراکنده‌روی شهری، توسعه متفرق با گرایش به سمت بیرون از مرکز شهر در طول بزرگراه‌ها است که دارای ویژگی‌هایی از جمله مصرف بی‌رویه زمین، تراکم پایین‌تر در مقایسه با مراکز قدیمی، وابستگی شدید به اتومبیل، افتراق فضاهای باز، فاصله زیاد بین خطوط ساخته شده، جدایی‌گزینی کاربری‌ها در مناطق مختلف، ساختمان‌های تجاری یک طبقه و فقدان فضاهای مدنی

<sup>1</sup> - Sprawl

<sup>2</sup> - Earle Draper

به فضاهای باز عمومی و غیره را به عنوان اثرات نامطلوب آن برشمرده است (Clawson, 1962 : 99).

### ۳- تحلیل یافته‌ها

#### ۳-۱- تحلیل و بررسی شاخص‌های پراکنده رویی

##### شهری با استفاده از مدل تحلیل عاملی

به منظور بررسی و تحلیل میزان پراکنده‌رویی شهری، شیراز به ۱۱۱ محله تقسیم و در محیط GIS Arc شاخص‌سازی گردید. بعد از استخراج و جمع‌آوری مقدار عددی شاخص‌ها از نقشه‌های GIS، برای تحلیل اطلاعات به دست آمده، از روش تحلیل عاملی<sup>۳</sup> با به کارگیری نرم‌افزار SPSS استفاده گردید. مقدار آزمون KMO<sup>۴</sup> برابر ۰,۷۰۱، به دست آمد که استفاده از روش تحلیل عاملی را مناسب نشان می‌دهد.

KMO and Bartlett's Test

|  |                    |          |
|--|--------------------|----------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. |                    | .701     |
| Bartlett's Test of Sphericity                    | Approx. Chi-Square | 2222.341 |
|  | df                 | 231      |
|  | Sig.               | .000     |

نتایج حاصل از تشکیل ماتریس دورانی در محاسبات تحلیل عاملی وجود ۷ عامل را نشان می‌دهد. برای نام‌گذاری عوامل، از بار عاملی که نشان دهنده همبستگی بین عوامل و متغیرهاست، استفاده شده است (زبردست، ۱۳۸۷) لازم به ذکر است که متغیر ترکیب کاربری اداری به دلیل ناسازگاری با سایر متغیرها و کاهش میزان kmo در فرآیند تحلیل عاملی، در محاسبات منظور نشده است. جدول شماره ۲ ماتریس عاملی دوران‌یافته و

و عمومی است (Vermont Forum on Sprawl, 1999: 28).

گرگوری دی اسکواپرز در کتاب "شهر پراکنده" در تعریف رشد پراکنده شهری می‌نویسد: "الگوی از رشد شهرها و کلانشهرها که منعکس کننده تراکم کم، وابستگی به اتومبیل و صورت گرفتن توسعه‌های جدید شهر در حاشیه نواحی مسکونی اطراف شهر، است" (Gregory, 2002 : 49).

براساس تعاریف مختلف برای پراکنده‌رویی، می‌توان گفت که تعریف‌ها عمدتاً از پنج دسته اندیشه، ناشی می‌شوند که در زیر بیان می‌شود:

۱- بر پایه فرم و شکل کالبدی؛

۲- تأکید عمده بر جنبه زیبایی شناختی و چشم انداز آن

۳- بر پایه کاربری زمین

۴- توجه به تأثیرات و پیامدهای این پدیده

۵- تکیه بر روند رشد کالبدی شهر

#### ۲-۴- تعریف پراکنده رویی از بعد ساختار

پراکنده‌رویی به عنوان فرآیند ساخت یک فرم شهری در نظر گرفته می‌شود که ساختار فشرده تک مرکزی پیشین را به ساختار سکونتگاهی پراکنده، چند مرکزی و غیر پیوسته تغییر می‌دهد (Galster et al, 2001, Torrens, 2000). همچنین ماریوکلاسون، عدم پیوستگی کالبدی گسترش فضایی شهرها را به عنوان پراکنده‌رویی تعریف کرده و بالا رفتن ناخواسته هزینه‌های خدمات اجتماعی و حمل و نقل عمومی، عدم دسترسی مناسب

<sup>3</sup> Factor Analysis

<sup>4</sup> - Kaiser-Meyer-Olkin Measure



امتیازات بارعاملی مربوط به هر متغیر برای هر یک از عوامل هفت‌گانه در شهر شیراز را نشان می‌دهد.

جدول ۲: امتیازات متغیرها از ماتریس عاملی دوران‌یافته در تحلیل عاملی شهر شیراز

| متغیرها  | ۱     | ۲     | ۳     | ۴     | ۵      | ۶     | ۷      |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| تراکم جمعیتی ناخالص                                      | ۰,۸۵۳ | ۰,۰۰۳ | ۰,۱۳۶ | ۰,۰۱۰ | ۰,۲۳۰  | ۰,۰۳۸ | ۰,۲۶۱  |
| نسبت تعداد واحدهای مسکونی به سطح کل                      | ۰,۸۴۶ | ۰,۰۰۵ | ۰,۳۴۵ | ۰,۰۲۰ | ۰,۱۲۷  | ۰,۰۸۴ | ۰,۰۶۳  |
| درصد افراد با دسترسی به مرکز خرید محلی در فاصله ۲۰۰ متری | ۰,۰۳۹ | ۰,۰۴۸ | ۰,۱۱۶ | ۰,۳۵۶ | ۰,۱۹۱  | ۰,۷۰۹ | ۰,۰۴۱  |
| شاخص شکل   | ۰,۰۴۳ | ۰,۹۱۹ | ۰,۰۲۲ | ۰,۰۵۹ | ۰,۰۹۲  | ۰,۰۹۶ | ۰,۰۶۳  |
| تراکم ساختمانی   | ۰,۸۲۶ | ۰,۰۲۹ | ۰,۱۱۰ | ۰,۰۶۱ | ۰,۰۳۱  | ۰,۰۶۲ | ۰,۱۵۲  |
| شاخص گسستگی  | ۰,۰۴۱ | ۰,۷۵۴ | ۰,۰۹۷ | ۰,۰۰۲ | ۰,۰۰۴  | ۰,۰۸۱ | ۰,۱۸۵  |
| میانگین اندازه بلوک‌ها (در واحد سطح)                     | ۰,۰۶۰ | ۰,۰۱۰ | ۰,۸۵۵ | ۰,۱۲۹ | ۰,۰۱۶  | ۰,۱۳۵ | ۰,۱۲۹  |
| درصد بلوک‌های شهری کوچکتر از ۳۰۰۰ متر مربع               | ۰,۲۵۸ | ۰,۰۰۶ | ۰,۷۹۱ | ۰,۰۸۹ | ۰,۱۰۲  | ۰,۱۶۲ | ۰,۰۲۹  |
| ترکیب کاربری تفریحی و توریستی                            | ۰,۱۰۵ | ۰,۰۲۳ | ۰,۰۴۱ | ۰,۱۱۵ | ۰,۵۰۴  | ۰,۳۷۵ | ۰,۰۲۰۹ |
| درصد افرادی که در فاصله بیش از یک کیلومتری CBD هستند.    | ۰,۰۵۲ | ۰,۰۰۳ | ۰,۰۶۵ | ۰,۸۸۴ | ۰,۰۰۴  | ۰,۰۶۰ | ۰,۰۰۹  |
| درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند     | ۰,۲۳۱ | ۰,۰۰۳ | ۰,۱۹۰ | ۰,۸۱۶ | ۰,۰۲۳  | ۰,۰۷۳ | ۰,۱۳۵  |
| ترکیب کاربری تجاری صنعتی                                 | ۰,۱۸۹ | ۰,۱۳  | ۰,۱۱۹ | ۰,۰۱۰ | ۰,۷۲۹  | ۰,۰۴۰ | ۰,۰۰۳  |
| ترکیب کاربری‌های خاص                                     | ۰,۱۸۴ | ۰,۰۲  | ۰,۰۲۹ | ۰,۰۲۴ | ۰,۶۹۰  | ۰,۰۳۹ | ۰,۱۸۲  |
| شاخص یکدستی  | ۰,۴۶۵ | ۰,۰۴  | ۰,۰۰۶ | ۰,۱۶۳ | ۰,۳۸۹  | ۰,۲۸۳ | ۰,۵۸۱  |
| شاخص تنوع  | ۰,۱۴۲ | ۰,۲۱  | ۰,۰۵۸ | ۰,۱۴۱ | ۰,۰۲۴  | ۰,۰۱۹ | ۰,۷۳۸  |
| ترکیب کاربری‌های مختلط                                   | ۰,۳۲۳ | ۰,۰۳  | ۰,۱۳۷ | ۰,۱۷۶ | ۰,۶۰۵  | ۰,۱۷۰ | ۰,۱۸۷  |
| درصد افراد با دسترسی به مدرسه ابتدایی در فاصله ۸۰۰ متری  | ۰,۴۸۰ | ۰,۰۵  | ۰,۲۸۵ | ۰,۲۸۷ | ۰,۱۹۵  | ۰,۵۲۴ | ۰,۰۵۷  |
| نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم‌ترین منطقه شهری         | ۰,۷۳۵ | ۰,۹۹  | ۰,۱۴۹ | ۰,۰۴۴ | ۰,۰۳۴۱ | ۰,۱۶۵ | ۰,۰۳۸  |
| ترکیب کاربری مسکونی                                      | ۰,۴۱۴ | ۰,۱۹  | ۰,۲۸  | ۰,۱۷  | ۰,۶۴   | ۰,۰۱۶ | ۰,۰۴۲  |

نتایج به دست آمده از تحلیل و بررسی شاخص‌های پراکنده‌رویی شهر شیراز به شرح زیر است:

عامل نخست: با ملاحظه ماتریس عاملی دوران یافته، بر اساس جدول ۲ ملاحظه می‌گردد که چهار متغیر (تراکم جمعیتی ناخالص، تراکم ساختمانی، نسبت تراکم

### ۲-۳- اندازه‌گیری پراکنده‌روی شهر شیراز

در این مرحله به منظور اندازه‌گیری میزان پراکنده‌روی محلات مختلف شهر شیراز، امتیاز عاملی هر یک از شاخص‌ها (تراکم، قطعات ساختمانی، دسترسی، اختلاط کاربری، مرکزیت، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت) و همچنین امتیاز عاملی کل محاسبه شده است. امتیاز عاملی کل، نشان دهنده میزان پراکنده‌روی در هر یک از محلات شهری است، برای محاسبه امتیاز عاملی کل از رابطه زیر استفاده شده است: در این فرمول  $SP_i$  نشانگر میزان پراکنده‌روی در هر یک از محلات،  $FS_i$  امتیاز عاملی هر یک از عوامل،  $K$  تعداد عوامل،  $Y_i$  در صد واریانسی که هر عامل تعیین می‌کند، است.

$$SP_i = \frac{\sum_{i=1}^k \gamma_i FS_i}{\sum_{i=1}^k \gamma_i}$$

در ادامه به بررسی و تحلیل نقشه‌های مربوط به هر یک از شاخص‌های پراکنده‌روی بر اساس محلات مختلف شهر پرداخته می‌شود.

خالص جمعیتی به تراکم‌ترین منطقه شهری و نسبت تعداد واحدهای مسکونی به سطح کل) دارای ارتباط بالا و معناداری می‌باشند. در نتیجه، این عامل را می‌توان با عنوان (شاخص تراکم) نام گذاری و تفسیر کرد.

عامل دوم: این عامل با متغیرهای میانگین اندازه بلوک‌ها و درصد بلوک‌های شهری کوچکتر از ۳۰۰۰ متر مربع دارای ارتباط بالا و معناداری است. از این رو، این عامل را می‌توان با عنوان (قطعات ساختمانی) تفسیر کرد.

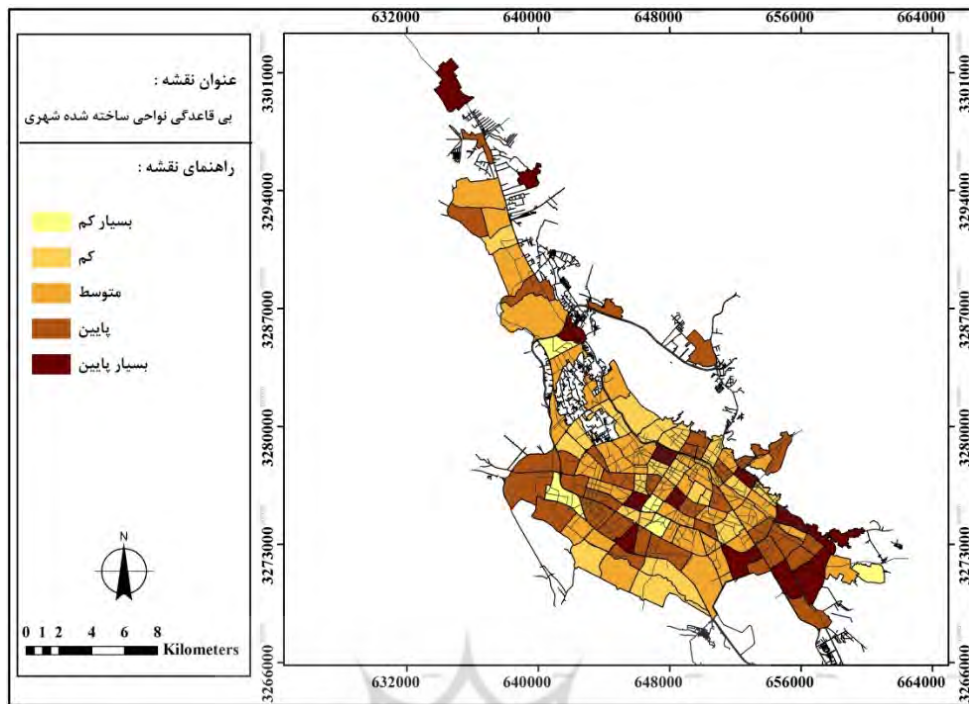
عامل سوم: متغیرهای درصد افراد با دسترسی ۸۰۰ متری به مدرسه ابتدایی و درصد افراد با دسترسی ۲۰۰ متری به مرکز خرید محلی دارای ارتباطی معناداری می‌باشند. که این عامل را می‌توان (دسترسی) نام گذاری کرد.

عامل چهارم: ارتباط بالا و معناداری با پنج متغیر (ترکیب کاربری‌های مختلط، ترکیب کاربری‌های خاص، ترکیب کاربری‌های تجاری و صنعتی، ترکیب کاربری‌های تفریحی و توریستی و ترکیب کاربری مسکونی) وجود دارد، در نتیجه، این عامل با عنوان (اختلاط کاربری) نام گذاری می‌شود.

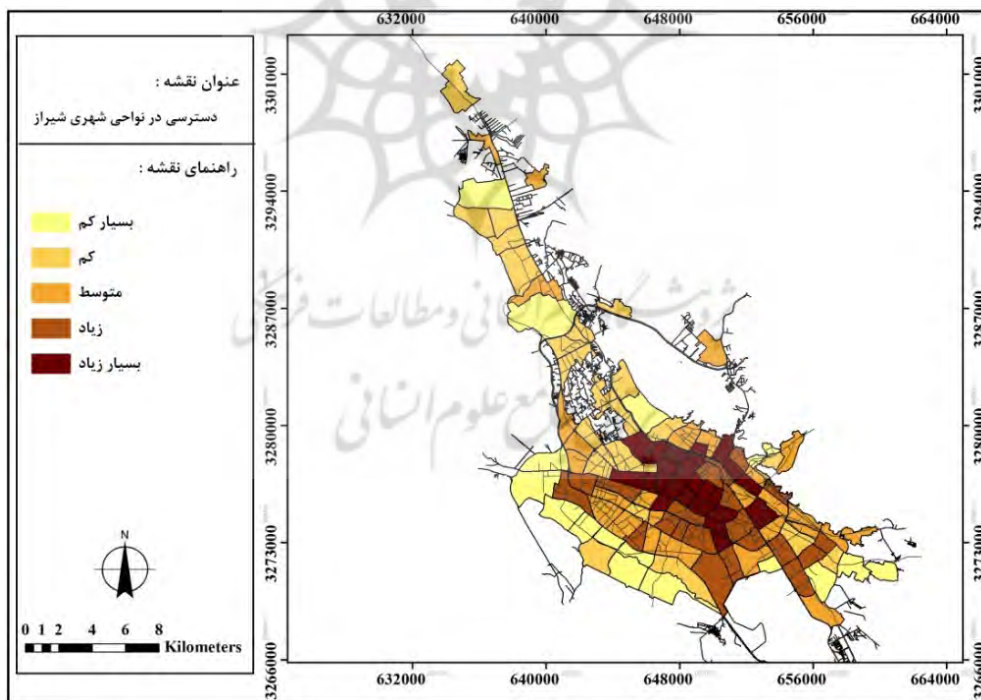
عامل پنجم: این عامل با دو متغیر درصد افراد در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ متر از CBD و درصد افراد در فاصله بیش از ۳۰۰۰ متر از CBD ارتباط بالایی دارد و به عنوان (مرکزیت) نام گذاری می‌شود.

عامل ششم: متغیرهای شاخص یکدستی و شاخص تنوع دارای ارتباط بیشتر با یکدیگر هستند از این رو به عنوان فضای فعالیت در نظر گرفته می‌شود.

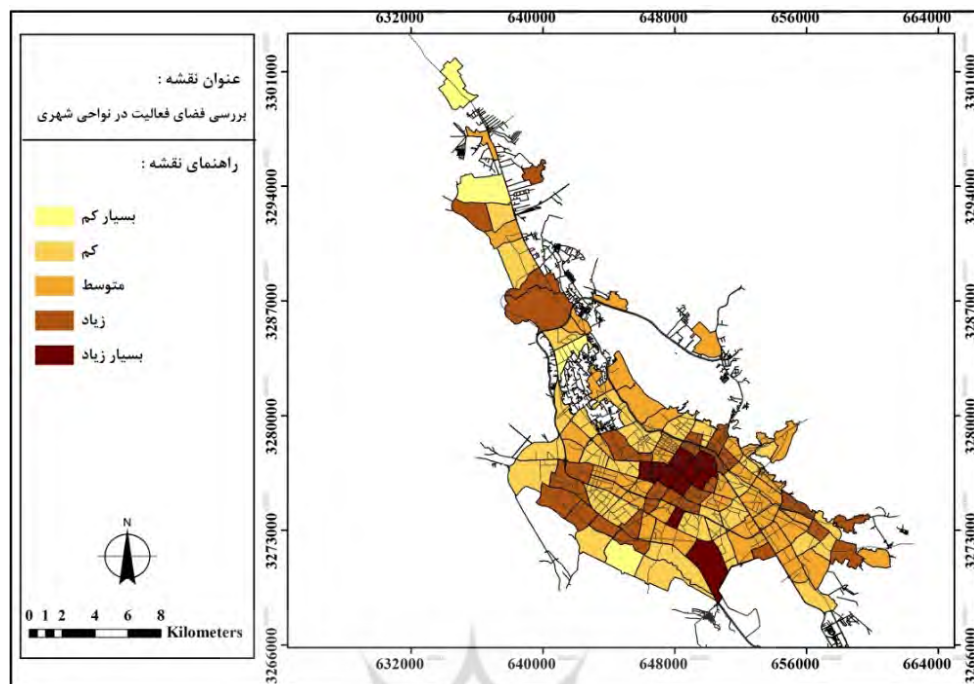
عامل هفتم: این عامل ارتباط بسیار بالایی با دو متغیر شاخص شکلی و شاخص گسستگی دارد که به عنوان بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده نام گذاری می‌شود.



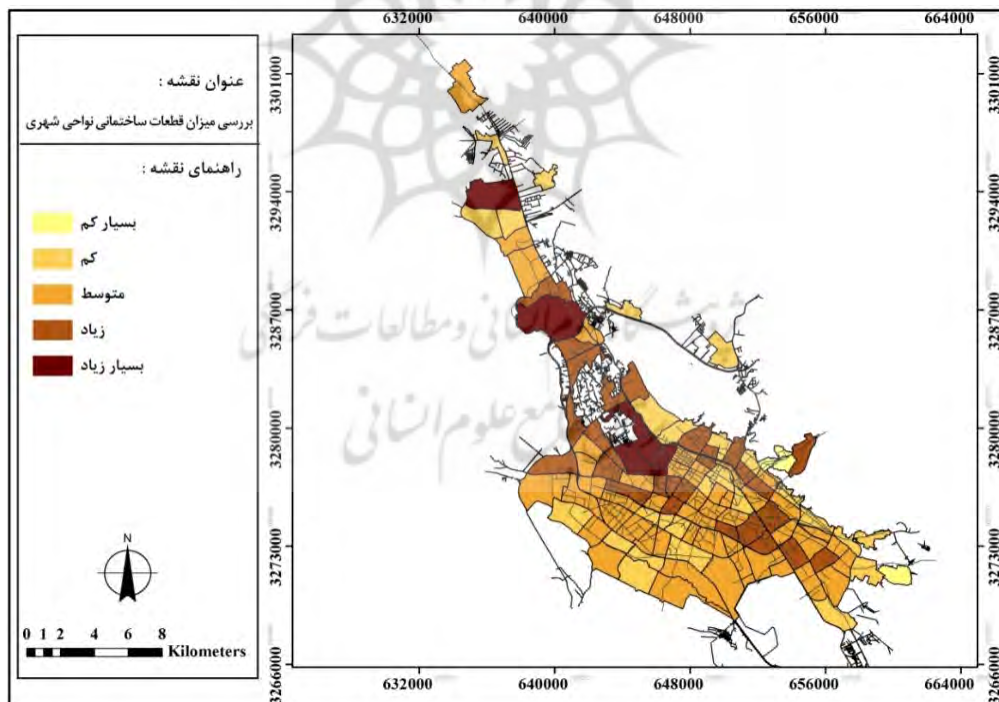
شکل ۲: بررسی میزان عامل بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده در محلات مختلف شهر شیراز



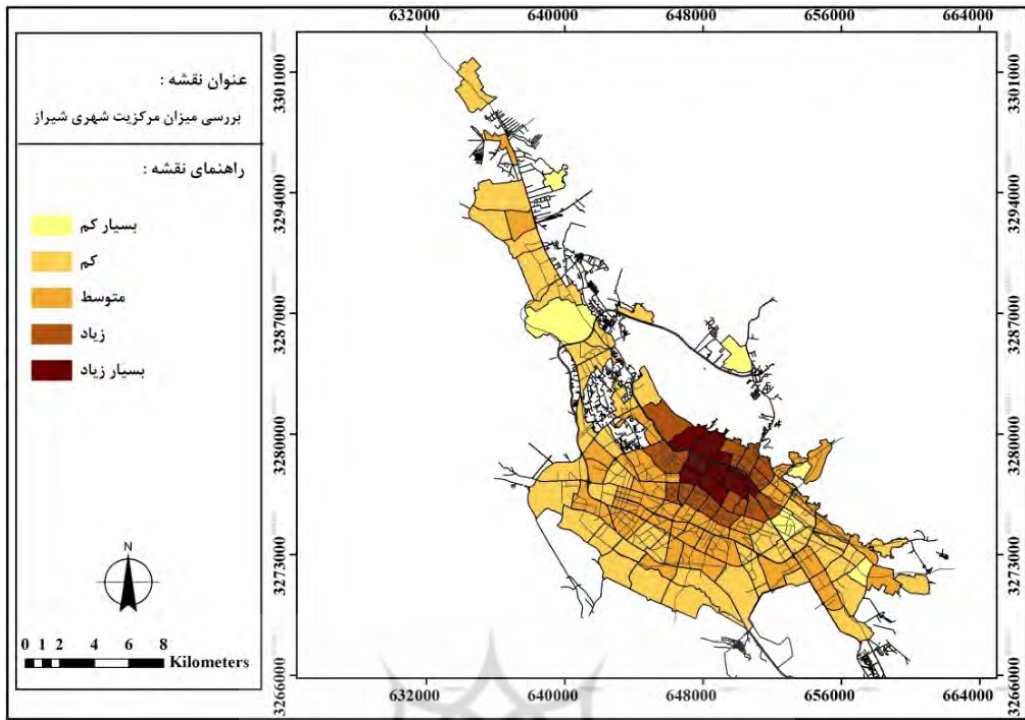
شکل ۳: بررسی میزان عامل دسترسی در محلات مختلف شهر شیراز



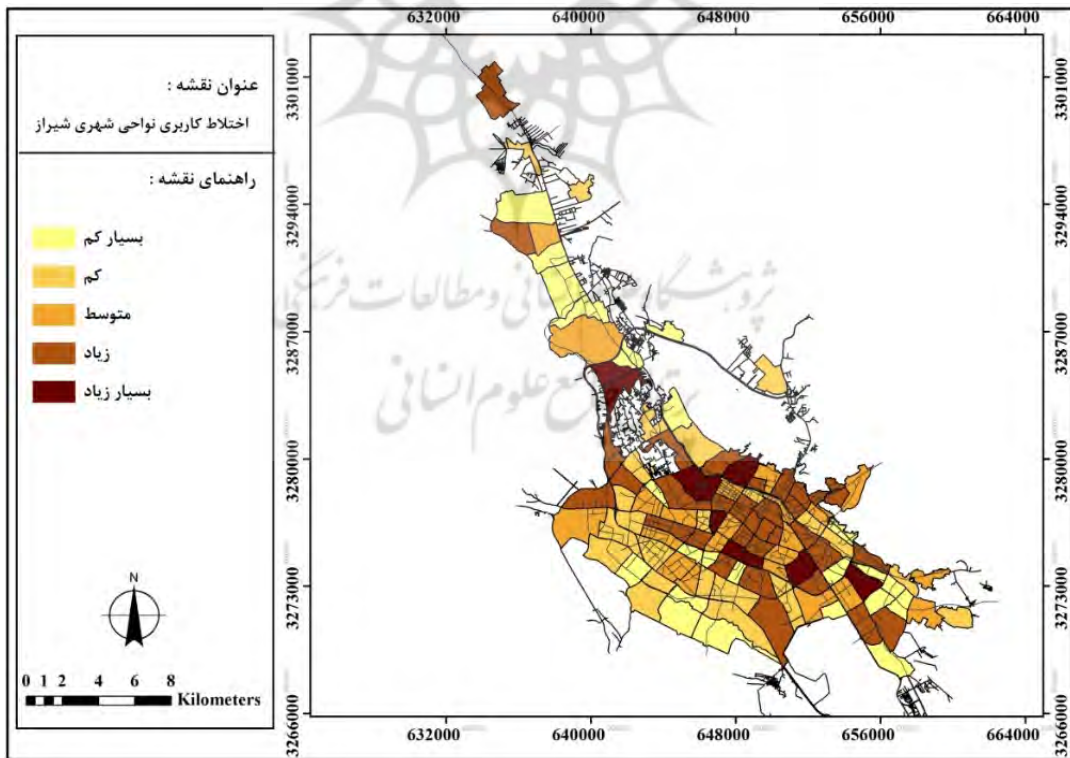
شکل ۴: بررسی میزان عامل فضای فعالیت در محلات مختلف شهر شیراز



شکل ۵: بررسی میزان عامل قطعات ساختمانی در محلات مختلف شهر شیراز

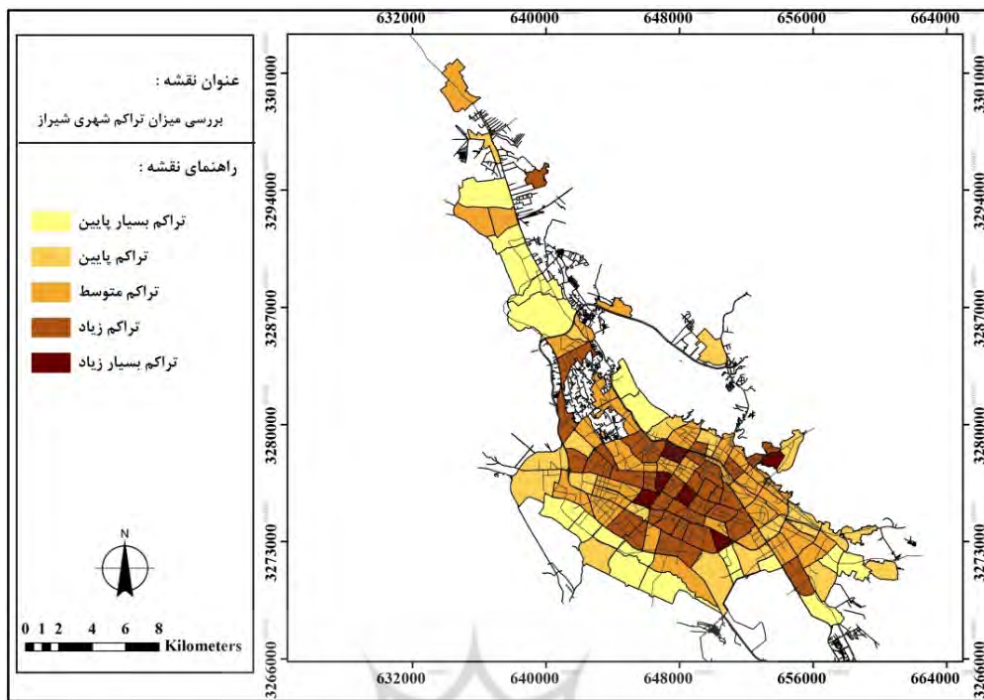


شکل ۶: بررسی میزان عامل فضای فعالیت در محلات مختلف شهر شیراز

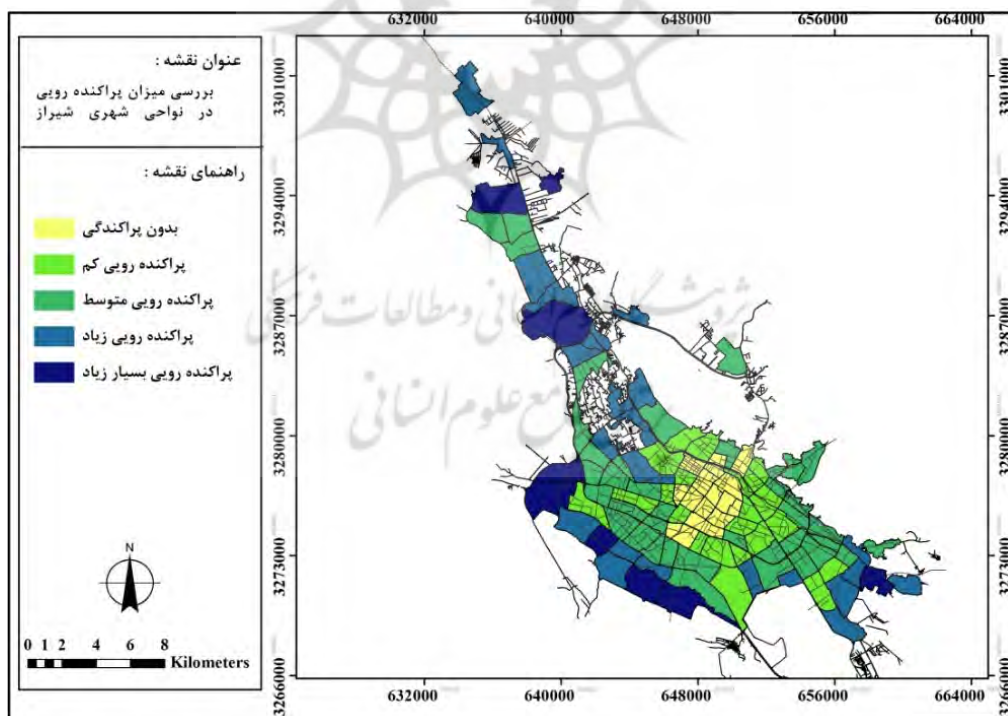


شکل ۷: بررسی میزان اختلاط کاربری در محلات مختلف شهر شیراز





شکل ۸: بررسی میزان تراکم در محلات مختلف شهر شیراز



شکل ۹: میزان پراکنده‌رویی محلات شهر شیراز

روستاهای پیرامون به شهر از جمله روستاهای قصر قمشه، جوادیه، اکبرآباد، گویم و دوکوهک گردد. از طرفی پیوستن نصرآباد، ترکان، سهل‌آباد، قلعه نو و مرغان به محدوده شهر، در محور جنوب شرق شیراز نشانگر گسترش پراکنده شهری است که با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته در این مقاله و بررسی ۲۰ شاخص مورد نظر در هفت گروه (تراکم، قطعات ساختمانی، دسترسی، مرکزیت و اختلاط کاربری‌ها، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده و فضای فعالیت)، نشانگر روند گسترش فضایی - کالبدی شهر شیراز به صورت پراکنده‌رویی به خصوص در محور شمال غرب، غرب و جنوب شرق شیراز است. بنابراین فرضیه این مقاله قابل تأیید است.

#### ۵- پیشنهادها

همانطور که گفته شد ناکارآمدی سازوکارهای کنترلی و عدم تطابق اهداف طرح‌ها با واقعیت‌های موجود و انعطاف‌ناپذیر بودن آنها، ضعف دولت‌ها و سازمان‌های محلی در تأمین هزینه‌های مالی، تغییر کاربری‌های گسترده و از همه مهمتر فروش تراکم، تأثیر زیادی در شکل‌گیری سیاست‌های فضایی نادرست دارد که در واقع اعمال این گونه سیاست‌ها، سازمان فضایی شهرها را دچار آشفتگی و زمینه پراکنده‌رویی را ایجاد می‌نماید و بر اثر پراکنده‌رویی، ساختار اصلی شهر دگرگون شده و موجب از بین رفتن ساختار واحد در کل شهر می‌گردد. بنابراین برای کنترل پراکنش افقی و جلوگیری از تبعات منفی ناشی از پراکنده‌رویی، از جمله ابزارهایی که برنامه‌ریزان و شهرسازان می‌توانند

نقشه نهایی (شکل ۹) از ترکیب ۷ عوامل مذکور به دست آمده است و میزان پراکنده‌رویی محلات مختلف شهر شیراز را نشان می‌دهد.

در این نقشه میزان پراکنده‌رویی به پنج سطح دسته‌بندی شده است. مقایسه محلات مختلف شهر نشان از آن دارد که مناطق ۱۰، ۹ و ۷ در محور شمال غربی، غرب و جنوب شرق شیراز دارای بیشترین میزان پراکنده‌رویی است. با توجه به موارد ذکرشده، می‌توان گفت که میزان پراکنده‌رویی تا حد زیادی با روند گسترش شهر شیراز ارتباط دارد و با نزدیک‌تر شدن به سال‌های اخیر، روند گسترش شهر به سمت پراکنده‌رویی بیشتری میل می‌کند.

#### ۴- نتیجه‌گیری

شیراز، به عنوان مرکز استان فارس، در دوره شهرنشینی سریع؛ یعنی از دهه ۱۳۴۰ به بعد، به علت رشد جمعیت، مهاجرت‌های روستاییان، دگرگونی بنیان اقتصادی و فراهم شدن امکان بورس بازی زمین، سیاست‌های سهل‌انگارانه شهرسازی و تصمیم‌گیری‌های ناگهانی برای توسعه شهری، قوانین و برنامه‌های ناکارآمد شهری سبب ایجاد پراکنده‌رویی و از هم گسیختگی ساختار شهر گردید.

تصویب طرح شهرک گلستان و واقع شدن شهرک الکترونیک (بهشتی) در میانه فاصله شهرک گلستان و شهر شیراز و نیز آب و هوای بیلاقی محدوده نسبت به شهر، سبب شد اراضی حدفاصل گلستان تا شیراز جاذبه سکونت شهری پیدا کند و موجب شکل‌گیری شهرک‌هایی از جمله استقلال، بزن، حسین‌آباد و ادغام

احمدی، قادر؛ عزیزی، محمد مهدی و زبردست، اسفندیار (۱۳۸۹)، بررسی تطبیقی پراکنده‌رویی در سه شهر میانی ایران؛ نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان، نشریه نامه معماری و شهرسازی، شماره پنجم، صص ۴۳-۲۵.

اطهاری، کمال (۱۳۷۹)، به سوی کارآمدی دخالت دولت در بازار زمین شهری، فصلنامه اقتصاد مسکن، شماره ۳۰، سازمان ملی زمین و مسکن، صص ۳۸-۲۴.

افراخته، حسن (۱۳۸۳)، رشد شهری و آسیب‌های محیطی، مجله جغرافیا (انجمن جغرافیایی ایران)، شماره ۳.

مهندسین مشاور شهر و خانه (۱۳۹۳)، طرح تفصیلی شهر شیراز، شهرداری شیراز.

حبیبی، سید محسن (۱۳۸۳)، از شار تا شهر: تحلیلی تاریخی از مفهوم شهر و سیمای کالبدی آن، تفکر و تأثر، چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه تهران.

حمیدی، ملیحه؛ سیروس صبری، رضا؛ حبیبی، سید محسن و سلیمی، جواد (۱۳۷۶)، استخوانبندی شهر تهران؛ جلد اول: بررسی مفاهیم و نمونه‌ها (ایران-جهان)، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران.

خانوار و جمعیت شهرهای استان فارس (۱۳۹۳)، معاونت برنامه‌ریزی و اشتغال، دفتر آمار و اطلاعات و GIS استانداری فارس.

خرسند، نرجس (۱۳۸۹)، تعیین شاخص‌ها و اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهری کلانشهر شیراز با

به کار گیرند، ابزارهای ساختاری<sup>۱</sup> هستند که می‌توانند در مدیریت بر رشد شهری به عنوان ابزارهایی مؤثر در این زمینه به کار گرفته شود. بنابراین ایجاد انسجام و یکپارچگی در ساختار فضایی شهر، به همراه ارتقای سطح مدیریت، موجب می‌گردد تا ظرفیت شهر بالا رود و امکان پاسخگویی به جمعیت بیشتر بدون گسترش در زمین‌های مساعد کشاورزی، فراهم آید. در نتیجه، در شهرهایی که با مسئله پراکنش افقی رو به رویند، بازتعریف ساختار فضایی شهر با استفاده از ابزارهای ساختاری می‌تواند در شناخت معضلات فضایی از جمله پراکنده‌رویی شهری و جداافتادگی بافت‌های شهری از کل ساختار شهر، بسیار مؤثر باشد و مدیریت شهری را در نظارت و کنترل آن یاری رساند که این خود زمینه‌ای مطلوب برای هدایت و گسترش آتی شهر در جهت ایجاد تعادل فضایی شهر از جمله شهر شیراز می‌باشد.

## منابع

احمدی، قادر (۱۳۹۰)، تبیین علل پراکنده‌رویی شهرهای میانی ایران؛ با تأکید بر سیاستهای زمین شهری، رساله دکتری شهرسازی، به راهنمایی دکتر محمد مهدی عزیزی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

<sup>۱</sup> - از جمله ابزارهای ساختاری که به مطالعه ساختار و پیکربندی فضای شهری می‌پردازد، نظریه «چیدمان فضا» است. که بررسی شهر بر اساس این نظریه نیاز به پژوهشی دیگر دارد.



- Washington D.C, Available At :  
www.smartgrowthamerica.org.
- Frenkel, A., Ashkenazi, M., (2008). "A Measuring Urban Sprawl: How can we Deal With it?". *Environment and Planning B: Planning and Design* 35, pp.56-79.
- Frenkel, A., Ashkenazi, M., (2007). "The Integrated Sprawl Index: Measuring the Urban Landscape in Israel". *Ann Reg Sci* 42:99-121. DOI 10.1007/s00168-007-0137-3.
- Gregory, D., squaires., (2002). "Urban sprawl causes, consequences and policy responses". Washington, D.C.: Urban Institute Press.
- Galster, G.Hanson, R.Ratcliffe, M. Wolman, H. Coleman, S. Freihago, S., (2001). "Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept". *Housing Policy Debate*, Volume 12, Issue 4.
- Glaeser, E. L., Matthew, K., Chu, Ch., (2001), "Job Sprawl: Employment Location in U.S. Metropolitan Areas". Center on Urban & Metropolitan Policy, The Brookings Institution Survey Series., Washington D.C.
- Hasse, J., (2002). "Is it Sprawl or Smart Growth? Geospatial Indices of Urban Sprawl". Department of Geography, Rowan University.
- Hutchison, R., (2010). "Encyclopedia of Urban Studies". University of Wisconsin, Green Bay, a sage reference publication.
- Pendall, R., (1999). "Do land use control cause sprawl? " *The Environment and Planning*, pp.26:955-974.
- Robinson, L., (2002). "Twenty and five years of Dispersion experience in the Seattle region: reactions growth
- تأکید بر ملاحظات کالبدی، پایان‌نامه کارشناسی - ارشد، به راهنمایی دکتر علی سلطانی و دکتر خلیل حاجی‌پور، دانشگاه هنر و معماری، دانشگاه شیراز.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۷)، درسنامه روش‌های برنامه‌ریزی شهری ۲، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.
- زبردست، اسفندیار؛ حبیبی، سارا (۱۳۸۸)، بررسی پدیده پراکنده‌رویی و علل آن در شهر زنجان، نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، شماره ۳۸، صص ۱۲۴-۱۱۵.
- شالین، کلود (۱۳۷۲). *دینامیک شهری یا پویایی شهرها*، ترجمه اصغر نظریان، چاپ اول، معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی، مشهد.
- مشکینی، ابوالفضل، احمد زنگانه، حافظ مهدنژاد (۱۳۹۳)، *درآمدی بر پراکنده‌رویی (خزش) شهری*، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.
- Clawson, M. (1962) "Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land". *Land Economics*, 38(2), pp. 99-111.
- Dupras, J., Marull, J., Parcerisas, L., Coll, F., Gonzalez, A., Girard, M., Tello, E., (2016). "The impacts of urban sprawl on ecological connectivity in the Montreal Metropolitan Region". *Environmental Science & Policy* 58, pp.61-37.
- Ewing, R., Pendall, R., Chen, D., (2002). "Measuring sprawl and its impact". Vol 1, Smart Growth America,

- management and protection concepts".  
Urban Studies, 33(1), pp.7-35.
- Soja, E. W. ,(2008). "The city and spatial justice". (Paper presented at the conference Spatial Justice), Nanterre, Paris, March 12-14.
- Torrens, P. M. (2008). "A Toolkit for Measuring Sprawl". Applied Spatial Analysis, 1, pp.5-36.
- Torrens,P., Alberti,M.,(2000). "Measuring sprawl, Centre for Advanced Spatial Analysis". University College London.
- Vermont Forum on Sprawl (1999). "The Causes and Costs of Sprawl in Vermont Communities "(Burlington, VT, Vermont Forum on Sprawl).

