پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ۵۳، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۴۰۰
ص. ۳۸۷-۳۶۵
DOI: 10.22059/jhgr.2019.264488.1007766

مدل‌سازی میزان فرسودگی شهری و گونه‌شناسی بافت فرسودهٔ شهر قم

مجتبی رفیعیان*- دانشیار گروه شهرسازی، دانشکدهٔ هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
نفیسه زاهد – کارشناس‌ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکدهٔ هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۲

چکیده

نوسازی و مداخله در بافت فرسوده فرایندی پیچیده و چندبُعدی است. بسیاری از برنامه‌ریزان شهری بر اهمیت گونه‌شناسی و گونه‌بندی به‌عنوان اولین و مهم‌ترین گام در فرایند مداخلهٔ بافت‌های فرسودهٔ شهری تأکید کرده‌اند. بر این اساس، تأکید این مطالعه بر ارائهٔ روشی علمی و سیستمی برای شناسایی شاخص‌های مؤثر در فرسودگی و گونه‌بندی بافت فرسوده بر اساس شدت فرسودگی است. روش پژوهش توصیفی- تحلیلی و جامعهٔ آماری شامل ۱۶۰۹ بلوک فرسودهٔ شهر قم است. تجزیه و تحلیل اطلاعات به صورت کمی و کیفی است و از روش‌های آمار استنباطی و با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و Arc GIS بهره گرفته شده است. در این فرایند، نخست برای بررسی شاخص‌های مؤثر بر فرسودگی و سپس میزان فرسودگی بلوک‌ها با استفاده از مدل تحلیل عاملی نوع R شاخص‌های پژوهش در چهار عامل کالبدی، جمعیتی- اجتماعی، اقتصادی، و زیست‌محیطی بارگذاری شدند و با توجه به میزان فرسودگی کل و با بهره‌گیری از روش تخمین تراکم کرنل گونه‌بندی شدند. نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد شش عامل از عوامل اصلی و تأثیرگذار بر فرسودگی در شهر قم می‌باشند و این عوامل در مجموع ۶۷/۹۵ درصد فرسودگی شهری را تبیین می‌کنند. عوامل اقتصادی و جمعیتی- اجتماعی مهم‌ترین عوامل شناخته شدند و میزان فرسودگی با شاخص‌های اقتصادی از جمله قیمت زمین، گروه‌های شغلی و درآمدی، و امکانات و تسهیلات مسکن بیشترین ارتباط را داشته است. همچنین، در ارتباط با اولویت‌های توسعه و مداخله در بافت، نتایج تابع برآورد تراکم کرنل نشان داد پهنه‌های واقع در شمال و جنوب محدودهٔ بافت فرسودهٔ شهر از مستعدترین و بالاترین احتمال شدت و گسترش فرسودگی برخوردارند که بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده در اولویت بالایی جهت مداخله قرار می‌گیرند.

کلیدواژه‌ها: بافت فرسوده، تابع برآورد تراکم کرنل، شهر قم، تحلیل عاملی، گونه‌شناسی.

* نویسندهٔ مسؤل، تلفن: ۰۹۱۲۱۸۶۰۸۸۷
Email: rafiei_m@modares.ac.ir

مقدمه

شهرها سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که از مقیاس‌های غیرخطی و متعددی تشکیل شده‌اند و تکراری از عناصر و اجزای فضایی و فیزیکی ناهمگون‌اند (آموریم و همکاران، ۲۰۰۹) و به‌رغم پیچیدگی سیستمی خودسازمان یافته‌اند و در نتیجه فعالیت‌های انسانی الگوهای متفاوت اجتماعی- فضایی تولید می‌کنند (هکت و همکاران، ۲۰۱۳). برنامه‌ریزان شهری سعی کرده‌اند شهرها را بر اساس چارچوب‌های گونه‌شناسی سازمان‌دهی و طبقه‌بندی کنند. گونه‌شناسی ابزاری توصیفی و تحلیلی در جهت کمک به توسعه و اصلاح مفاهیم و طبقه‌بندی برای اندازه‌گیری، دسته‌بندی، و اولویت‌بندی نمونه‌های مطالعاتی است (سولسکی و همکاران، ۲۰۱۵). گونه، به‌عنوان یک مفهوم، به نوع، طبقه، یا دسته‌ای از مردم یا گروهی از اشیا اشاره دارد که ویژگی‌های مشخص مشترکی دارند و این ویژگی‌ها آن‌ها را از گروه‌ها و اشیای دیگر متمایز می‌کند و شناسایی اشیا، وقایع، و رویدادهایی با مشخصات خاص را ممکن می‌نماید (انییمبا، ۲۰۰۴: ۱۵). در حالی که از گونه و نوع در بسیاری از زمینه‌ها و رشته‌ها همچون ابزار طبقه‌بندی استفاده می‌شود، گونه‌شناسی به وجود یک منطق مشخص در اطلاعات، تمیزها، تفاوت‌ها، تغییرها، و همچنین در معیارهای تعریف‌شده در میان گونه‌ها اشاره دارد (انییمبا، ۲۰۰۴: ۱۶). شناخت و کاربرد فراوان گونه‌شناسی در شاخه‌های مختلف علوم از دیرباز تاکنون بیانگر اهمیت بسزای آن است. اهمیت شکل‌شناسی و گونه‌شناسی شهری، به‌عنوان یک رشتهٔ حرفه‌ای و علمی در مطالعات شهری، عمدتاً در اواسط نیمهٔ دوم قرن بیستم نه‌تنها محدود به ویژگی‌های کالبدی و فیزیکی بلکه با درنظرگرفتن ابعاد اجتماعی، فرهنگی، و شرایط و ویژگی‌های بافت آشکار شد (لارکم، ۲۰۰۶). گونه‌شناسی بافت شهری روشی پیچیده در حوزهٔ مورفولوژی شهری و همچنین در گونه‌شناسی شهری است. از آنجا که هم‌جواری فرم‌های مختلف شهری ضرورتاً به الگوهای منسجم و یکپارچهٔ بافت شهری منجر نمی‌شود (لوورا، ۲۰۱۶: ۲۰۴)، نیاز ضروری به گونه‌شناسی بافت شهری و شناخت ابعاد مختلف آن احساس می‌شود.

برنامه‌ریزان شهری و سیاست‌گذاران در سراسر جهان از نیاز ضروری به تهیهٔ برنامهٔ اقدام جهت افزایش و ارتقای کیفیت و پایداری محیط شهرها آگاه‌اند (رادبرگ، ۱۹۹۶: ۳۸۴). روش و رویکرد واحد برای تحلیل و شناخت شهر و راهبردها و سیاست‌ها را نمی‌توان به همهٔ شهرها و حتی ناحیه و محله‌های یک شهر، که از بسترهای فرهنگی، اجتماعی، و جغرافیایی متفاوتی برخوردارند تعمیم داد. عدم برنامه‌ریزی یکپارچه و منسجم در توسعه و رشد شهر و منطقه‌های شهری ناشی از اتخاذ رویکردها و راهبردهای یکسان، به‌رغم ناهمگونی و تفاوت آن‌ها به لحاظ شرایط کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، و محیطی، شهرها را با چرخهٔ نامطلوبی از عدم تعادل‌های اجتماعی- اقتصادی و زیست‌محیطی روبه‌رو کرده است و چالش‌های بی‌سابقه‌ای همچون فقر شهری، ساخت‌یابی محله‌های فرودست اعم از فرسوده و غیررسمی، تعارض‌های فرهنگی، افت کیفیت زندگی و کیفیت محیط و ... را پیش روی نهاده است. درک یک نظام پیچیدهٔ شهری زمانی امکان‌پذیر می‌شود که به ساده‌ترین شکل تجزیه و بر اساس معیارها و شاخص‌های مختلف گونه‌بندی شود. مطالعات گونه‌شناسی ساختار فیزیکی و فضایی شهرها را آشکار و به شناسایی الگوها کمک می‌کند تا بر اساس الگوهای موجود رویکردها و سیاست‌های متفاوت ارائه شود.

مسئلهٔ فرسودگی و نوسازی بافت‌های فرسوده در دهه‌های گذشته کما بیش در همهٔ شهرهای کشور مطرح شده است. در شهر قم نیز، به دلیل مواجه‌شدن با روند رشد و گسترش شتابان شهری، همانند سایر شهرها می‌توان ناکارآمدی و فرسودگی بافت‌های قدیم شهری را در آن مشاهده کرد. بیش از ۳۰ درصد از جمعیت شهر در بافت‌های فرسوده زندگی می‌کنند که با معضلات گوناگونی از جمله افت کیفیت‌های فضایی و محیطی، فرسودگی کالبدی، و مسائل اجتماعی و اقتصادی روبه‌رو هستند. پدیدهٔ فرسودگی، به‌رغم اینکه پدیده‌ای است که به لحاظ فیزیکی و کالبدی در بیشتر مکان‌های

شهری قابل مشاهده است، در لایه‌های زیرین این شباهت‌های سطحی تفاوت‌های قابل توجهی وجود دارد (حاس و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۵۲۰). معیارهای شناسایی بافت فرسوده در ایران بدون درنظرگرفتن عوامل مؤثر بر شکل‌گیری فرسودگی و مبتنی بر شاخص‌های یکسان صورت گرفته است و به تفاوت‌های گونه‌شناختی و ویژگی‌های خاص مکان توجه نکرده است (حاجی علی‌اکبری و شفیعی، ۱۳۹۷: ۶). عدم شناسایی صحیح این بافت‌ها و اولویت‌دهی آن‌ها سبب ناکارآمدی برنامه‌های نوسازی و هدررفتن منابع و سرمایه‌ها و به دنبال آن گسترش ابعاد فرسودگی در بافت شهری می‌شود (کامروا و همکاران، ۱۳۸۶). توسعه و نوسازی این نوع بافت‌ها مستلزم شناخت و گونه‌بندی علمی و سیستمی آن به‌منظور تعیین اولویت‌های مداخله است. هدف اصلی این پژوهش مدل‌سازی گونه‌بندی بافت فرسودهٔ شهر است که بتوان به طبقه‌بندی همگونی به لحاظ ویژگی‌های کالبدی، جمعیتی- اجتماعی، اقتصادی، و محیطی دست یافت. در این راستا، سؤالی که مطرح می‌شود این است که چگونه می‌توان میزان فرسودگی بافت شهر را اندازه‌گیری و محدودهٔ فرسودهٔ شهر قم را گونه‌بندی و اولویت‌بندی کرد و به اولویت‌های مداخله برای توسعهٔ مجدد و نوسازی بافت دست یافت تا اینکه مدیریت نوسازی شهر با کنترل مهم‌ترین عوامل مؤثر بر فرسودگی در مناطق دارای اولویت نوسازی سرمایه‌گذاری و مداخله نماید.

پیشینهٔ پژوهش

گونه و گونه‌شناسی موضوعی با گسترهٔ جهانی است؛ توجه به گونه‌شناسی در نوشته‌های قدیمی از حدود دو هزار سال پیش در آثار نویسندگان معمار و دیگر دانشمندان دیده می‌شود و حدود ۲۵۰ سال است که مشخصاً در حوزهٔ علوم مطرح شده است (سیدیان و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۶). اما، با وجود این، در ارتباط با گونه‌شناسی و انواع گونه‌های بافت فرسودهٔ شهری مطالعات زیادی انجام نگرفته و اغلب فارغ از مطالعات گونه‌شناسی بررسی و مطالعه شده است. از این رو، در این بخش سعی می‌شود به بعضی از مطالعاتی پرداخته شود که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با موضوع پژوهش مرتبط می‌شوند.

فول و کانینگهام- سبوت (۲۰۱۰) با بررسی رویکردها و علل فرسودگی و انحطاط شهری آن را مرتبط با فرایندهای جهانی‌شدن می‌دانند. نتایج آنان حاکی از آن بود که فرسودگی پدیده‌ای است چندبُعدی: جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی، و شهری و از فرایند جهانی‌شدن جدا و مجزا نیست که از یک طرف باعث تغییرات سریع در سرمایه‌گذاری از یک مکان به مکانی دیگر و از طرف دیگر باعث جابه‌جایی شبکه‌های ارتباطی و ترک فضاهای موجود می‌شود و بر آن‌اند که جهانی‌شدن فرایند فرسودگی را سرعت و تأثیرات آن را شدت می‌بخشد.

ویور و بگچی‌سن (۲۰۱۳) با استفاده از تحلیل‌های فضایی و روش خوشه‌بندی فضایی الگوهای فرسودگی و مناطق نیاز به مداخله را بررسی و اولویت‌بندی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که فرسودگی و افت شهری پدیده‌ای است ماهیتاً فضایی و زمانی که در طول زمان به مکان‌های مجاور راه می‌یابد و همچنین یک ارتباط مستقیم و آماری قابل توجه بین فرسودگی در یک محله و شرایط ضعیف اقتصادی و اجتماعی در محلهٔ مجاور وجود دارد. شکست در اقدامات تجدید بافت به‌منزلهٔ بی‌توجهی به مسائلی از قبیل فقر، بیکاری، کمبود و نبود سرمایه‌های انسانی در محله یا محله‌های هم‌جوار است. یافته‌های آنان نشان داد که استفاده از مفاهیم جغرافیایی و تحلیل‌های فضایی می‌تواند به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری برای درک مسائل بالقوهٔ شهری قبل از وقوع و گستردش و عمیق‌ترشدن آن‌ها کمک کنند.

صدیقی و نعمتی‌مهر (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان «شناسایی و اولویت‌بندی عوامل فرسودگی در بافت فرسودهٔ شهر کرج با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)»، به این نتیجه دست یافتند که عوامل اجتماعی با ۳۰ درصد وزن

و عوامل فیزیکی با ۲۷ درصد وزن از مؤثرترین عوامل فرسودگی در شهر کرج بودند و همچنین مهم‌ترین زیرمعیارها شامل احساس ناامنی، تراکم جمعیت، عمر ساختمان و ساختمان‌های آسیب‌پذیر و با کاربرد مصالح نامناسب بودند.

دیانی و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود به‌منظور پهنه‌بندی بافت فرسودهٔ روستاهای استان تهران با استفاده از مدل تخمین تراکم کرنل به این نتیجه دست یافتند که مهم‌ترین شاخص‌های شناسایی روستاهایی با بافت فرسوده شامل جمعیت بالا، استفاده از مصالح ساختمانی کم‌دوام، ساختمان‌هایی با عمر بیش از ۳۰ سال، تراکم ساختمانی پایین، آسیب‌پذیری در برابر زلزله، و دسترسی بلوک‌ها به معابر کمتر از ۶ متر است و همچنین پُرخطرترین روستاهایی با بافت فرسوده به‌طور عمده در کلان‌شهر تهران متمرکز شده است.

زنگی‌آبادی و همکاران (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان «استخراج شاخص‌های شناسایی بافت فرسودهٔ شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعهٔ موردی: محدودهٔ غربی بافت فرسودهٔ شهر جهرم)»، با توجه به مجموع داده‌ها در طی عملیات همپوشانی، نشان دادند که حدود ۹۳/۱۸ درصد از محدوده از فرسودگی متوسط به بالا برخوردار است و به ترتیب شاخص‌های نفوذپذیری، ریزدانگی، و استحکام کالبدی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در شدت فرسودگی منطقهٔ مورد مطالعه است.

شاطریان و اکبری ارمکی (۱۳۹۴) در مطالعهٔ خود در یافتن رهیافتی در تجدید حیات شهری به این نتیجه دست یافتند که شاخص‌های افت و فرسودگی شهری و همچنین شاخص‌های فقر شهری در بافت قدیم شهر کاشان ترکیبی است از شرایط افت کیفیت کالبدی و عملکردی بافت؛ و ارتباط شاخص‌ها بیانگر این بود که فرسودگی کالبدی و فرسودگی عملکردی و نظارت پایین سازمان‌ها و سیستم‌های کنترل و هدایت شهری و نبود یا اجرای نامناسب برنامه‌های شهری به تشدید فقر در همهٔ جنبه‌ها در بافت فرسودهٔ شهری و به سطح پایین کیفیت زندگی منجر شده است.

مفاهیم، دیدگاه‌ها، و مبانی نظری

واژهٔ گونه‌شناسی مبهم است؛ معنای خالص آن به مطالعه و نظریهٔ گونه‌ها و طبقه‌بندی سیستم‌ها استناد دارد (لنگ، ۱۳۹۳: ۶۲). جان لنگ، نظریه‌پرداز معماری، بر آن است که «گونه‌شناسی عبارت است از دسته‌بندی نمونه‌ها بر طبق عملکردی که در خود جای می‌دهند. طرح‌های محیط و منظر، ساختمان‌ها و طرح‌های شهری می‌توانند بر طبق مقاصد مشترک یا ساختار فرم دسته‌بندی شوند» (لنگ، ۱۳۸۳: ۷۰). از نظر راپاپورت، گونه‌شناسی «تلاشی است برای قراردادن مجموعه‌ای از اشیای پیچیده در یک مجموعهٔ منظم برای دستیابی به عمومیت بیشتر در جهت شناخت و برنامه‌ریزی» (راپاپورت، ۱۹۹۰: ۹۶). لوورا اشاره می‌کند که بافت شهری مجموعه‌ای است از فرم‌های شهری و گونه‌شناسی شهری نوعی طبقه‌بندی از مشخصه‌های فرم شهر و روابط درونی آن‌هاست که در شهر مورد مطالعه یافت می‌شود. گونهٔ خاص بافت شهری نوعی آرایش خاص از عناصر شهری است (لوورا، ۲۰۱۶: ۲۰۵). بافت شهری سنتزی است از همهٔ اجزای کالبدی و یک کل ارگانیک از خیابان‌ها و بلوک‌هاست که می‌توان آن را حالات مختلف هم‌جواری و فضاهای پُر و خالی در ترکیب‌های مختلف و همچنین نحوهٔ قطعه‌بندی اراضی مشخص دانست (میرسجادی و فرکیش، ۱۳۹۵: ۷۴). فرض بر این است که ساختارهای مختلف شهری، اقتصادهای متفاوت و پویایی‌های اجتماعی متفاوتی را تولید می‌کنند و در چنین چارچوب پیچیده‌ای از شهرها و مناطق شهری همهٔ این عوامل در تعامل با یکدیگرند و از هم تأثیر می‌پذیرند (استینگر و همکاران، ۲۰۰۸). آناس و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعات خود به ماهیت متنوع و پویای مورفولوژی شهری اشاره کرده‌اند. به این منظور که شهرها سیستم خودسازمان‌یافته‌ای هستند که به‌رغم گذشت زمان و دگرگونی‌های عملکردی و فضایی ماهیت منحصربه‌فردی دارند که در طول سالیان باقی می‌ماند (کلانینو و همکاران، ۲۰۱۱: ۲). مطالعات ریخت–

گونه‌شناسی ساختار کالبدی و فضایی شهرها را روشن می‌کند (مرتضایی و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۵). استینگر و همکاران (۲۰۰۸) استدلال می‌کنند که با اندازه‌گیری و بررسی ویژگی‌های ساختمان‌ها بر اساس تشابه و تجانس در یک محله، می‌توان نوع ساختار فضایی را که ممکن است در محله اتفاق افتد پیش‌بینی کرد (کلانینو و همکاران، ۲۰۱۱: ۴). رادبرگ[1] بحث سودمندی مطالعات گونه‌شناختی در معماری و برنامه‌ریزی شهری را مطرح می‌کند و آن را به سه منظور مفید می‌داند: اول، ابزار توصیف ساختار شهری بر حسب ویژگی‌های مختلف؛ دوم، ابزار تحلیل و ایجاد ارتباط میان داده‌های زیست‌محیطی و اقتصادی- اجتماعی با گونه‌های مختلف تعریف‌شده و تحلیل آن‌ها؛ سوم، ابزار برنامه‌ریزی با ارائهٔ درک عمیق از گونه‌های شهری، که آن را برای برنامه‌ریزی و طراحی مناسب‌تر در سطح خرد و کلان هموار می‌نماید (انییمبا، ۲۰۰۴: ۱۶). برای قاعده‌مندسازی گونه‌شناسی، به نحوی که از آن بتوان در راستای برنامه‌ریزی استفاده کرد، راپاپورت اصولی را مطرح کرده است: ضرورت به‌کارگیری شاخص‌های متعدد (گونه‌شناسی چندشاخصه‌ای) به جای به‌کارگیری شاخص واحد (گونه‌شناسی تک‌شاخص)؛ در گونه‌شناسی تک‌شاخص، به‌رغم وجود اشتراک در مورد یک شاخص در میان اعضای یک گونه، احتمال وجود تفاوت در میان سایر شاخص‌های آن اعضا بسیار بالاست و این به معنای افزایش احتمال قرارگیری اعضای ماهیتاً متفاوت در یک گونه است. همچنین، استفاده از شاخص‌های متعدد باعث پرهیز از مجادلهٔ علمی بر سر شیوهٔ گونه‌بندی می‌شود (راپاپورت، ۱۹۹۰: ۹۶). انتخاب معقولانهٔ شاخص‌ها برای پرهیز از تکثر بیش از حد شاخص‌ها: هر چه تعداد شاخص‌ها بیشتر باشد گونه‌شناسی با دقت بیشتری انجام خواهد گرفت. از سوی دیگر، تکثر شاخص‌ها به معنای تکثر گونه‌ها و پراکندگی بیش از حد گونه‌ها خواهد بود. راپاپورت در این زمینه بیان می‌کند: «محقق با دو اصل متضاد در گونه‌شناسی روبه‌روست؛ اول، این واقعیت که محقق خواستار نوعی طبقه‌بندی است که تا حد امکان دارای بیشترین غنای اطلاعاتی باشد و بنابراین تعداد طبقات به‌شدت افزایش پیدا می‌کند؛ دوم، برای کاهش بار ادراکی و برای شناخت هر گونه به صورت یک مجموعهٔ مناسب و تصمیم‌گیری در قبال آن‌ها محقق نیازمند تعداد هر چه کمتر طبقات است» (راپاپورت، ۱۹۹۰: ۶۹). در قرن اخیر سه مکتب فکری، مکتب ایتالیایی، فرانسوی، و انگلیسی، با رویکرد فلسفی و مفهومی متفاوت در حوزهٔ مطالعات گونه‌شناسی غالب بوده‌اند. هدف از این مطالعات یافتن متغیرها و واحدهای مناسب برای تحقیق است که بتوان آن‌ها را در تحلیل گونه‌های شهری به‌کار گرفت (انییمبا، ۲۰۰۴: ۱۴). با وجود مطالعات بسیار قدیمی در زمینهٔ گونه‌شناختی رادبرگ، خاطرنشان می‌کند هنوز یک نظریهٔ جامع در ارتباط با گونه‌بندی و کیفیت زندگی شهری رشد و توسعه نیافته است (انییمبا، ۲۰۰۴: ۱۰).

با افول کیفیت و فرسوده‌شدن مرکز شهرها، افراد و فعالیت‌ها به پیرامون شهر حرکت می‌کنند و جابه‌جا می‌شوند؛ اما خانواده‌های کم‌درآمد و با مهارت‌های شغلی پایین‌تر در مرکز شهر با شرایط ضعیف اقتصادی ماندگار می‌شوند و اغلب این محدوده از شهر میزان بالا و شدید فقر را نشان می‌دهد (پینتو و سبلک، ۲۰۱۶: ۵). موضوع فرسودگی اغلب توسط ایدئولوژی ضدشهری القا و برانگیخته می‌شود و با انتقادهایی به ناکارآیی زندگی شهری هم در بُعد فیزیکی (ازدحام و پراکندگی سکونتگاه‌های فقیر) هم در بُعد اجتماعی (سهم قشر فقیر اقتصادی، اقلیت‌های نژادی، احساس ناامنی، و غیره) مرتبط می‌شود (فول و کانینگهام- سبوت، ۲۰۱۰: ۳۶۳). بسیاری از مطالعات (فریدریچ، ۱۹۹۳؛ لنگ، ۲۰۰۵؛ برگرد، ۲۰۱۳ و دیگر مطالعات مرتبط) بر آن‌اند که فرسودگی پدیده‌ای است که با کاهش مستمر فعالیت و ازدست‌دادن مداوم جمعیت همراه است و باعث افزایش مشکلات اجتماعی و فیزیکی می‌شود. به دلیل کاهش فعالیت‌ها و کاهش درآمد مالیاتی، شهر از سرمایهٔ کمتری برای سرمایه‌گذاری برخوردار است و این شرایط هم بر حفاظت از زیرساخت‌های عمومی اجتماعی موجود در محدوده از قبیل مدارس و کتابخانه‌ها هم بر توسعهٔ تسهیلات زیرساختی جدید تأثیر می‌گذارد و علاوه بر آن

1. Rådberg

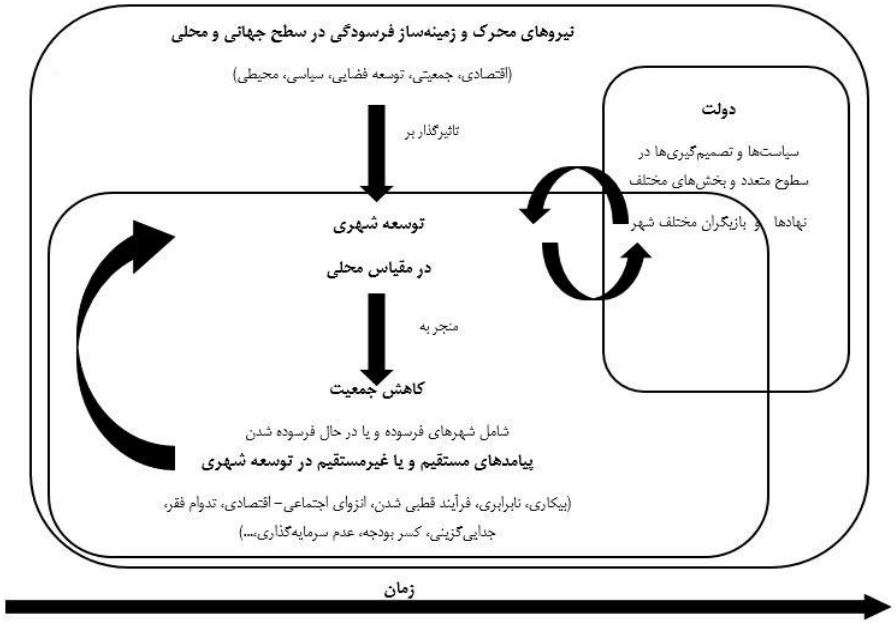
منابع مالی کمتری در جذب صنایع جدید به وجود خواهد آمد (فریدریچ، ۱۹۹۳: ۹۱۰). بنابراین، افت و فرسودگی شهری، درواقع، تمرکز فضایی مسائل محیطی، کالبدی، اقتصادی، و اجتماعی است که با سطح بالای بیکاری، فقر، و آلودگی وسیع محیطی ظاهر می‌شود (روبرت و اسکیز، ۲۰۰۰: ۶۳).

در زمینهٔ شناسایی بافت‌های ناکارآمد شهری و ارائهٔ طرح برای توسعهٔ مجدد آن‌ها، کشورهای امریکا و کانادا از بیشترین سابقه برخوردارند و سایر کشورها اصولاً از تجارب آن‌ها استفاده کرده و به بومی‌سازی شاخص‌های ارائه‌شده از سوی کشور امریکا و کشورهای اروپایی پرداخته‌اند (صداقت رستمی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۷). در بریتانیا برای سنجش بافت‌های ناکارآمد شهری از شاخص‌های مختلفی استفاده می‌شود؛ از جمله محرومیت و انحطاط شهری، حومه‌نشینی، کاهش ارزش ساختارها و تسهیلات و خانه‌های رهاشده. مک کارتی[1] (۲۰۰۷) بر عوامل اجتماعی تأکید دارد و واژه‌های «فقر اجتماعی» و «نیاز» را مطرح می‌کند. بعضی از پژوهشگران از معین‌کردن یک مرز فیزیکی برای محدودهٔ بافت فرسوده اجتناب می‌کنند و استدلال می‌کنند که منطقه‌های فرسوده مکان‌هایی هستند که افت فیزیکی خانه‌ها باعث تشدید مشکلات و ناهنجاری‌های اجتماعی می‌شود و جمعیت منطقه را کاهش می‌دهد. پژوهشگران دیگر بر آن‌اند که مرز جغرافیایی منطقهٔ فرسودهٔ شهر معادل است با شهر درونی[2] که بخش تجاری شهر[3] را احاطه می‌کند و شاخص‌های ارزش زمین و فعالیت‌های غیرمسکونی نیاز به توسعهٔ مجدد و نوسازی را بیان می‌کنند (صادقی و نعمتی‌مهر، ۲۰۱۶: ۱۷۴). در امریکا، انجمن برنامه‌ریزی فیلادلفیا معیارهای فرسودگی را شاخص‌هایی بیان می‌کنند؛ از قبیل خیابان‌های ناتمام (مسیرهایی که سنگ‌فرش نشده‌اند و از استاندارد پایینی برخوردارند)، تعدد زمین‌های خالی یا توسعه‌نیافته، وجود زمین‌های کثیف و پُر از زباله، کاربری‌های نامطلوب و زمین‌های خالی که تأثیر بدی در بخش‌های توسعه‌یافتهٔ هم‌جوار می‌گذارند و هیچ مالیاتی به شهر برنمی‌گردانند، ارزش پایین املاک، بالابودن تخلفات مالیاتی، و شبکهٔ دسترسی و خیابان‌کشی نامناسب (انجمن برنامه‌ریزی فیلادلفیا، ۲۰۰۶). در طرح توسعهٔ مجدد کرامر هیل، به‌منظور شناسایی بافت فرسوده، شاخص‌هایی همچون اراضی صنعتی فراوان، تعدد فضاهای مخروبه، زمین‌های خالی و ساختمان‌هایی با شرایط نامناسب و غیراستاندارد، محدوده‌های فاقد خدمات و تسهیلات شهری، و وسعت آلودگی‌های زیست‌محیطی در محدودهٔ شهر را به‌کار گرفتند (طرح توسعهٔ مجدد کرامر هیل، ۲۰۰۴). ویگدر (۲۰۱۰) برای سنجش فرسودگی بافت‌های شهری از چهار شاخص استفاده کرده است: واحدهای مسکونی خالی، امنیت واحدهای مسکونی، خیابان‌های نیازمند تعمیر، و زباله‌های خیابانی (ویگدر، ۲۰۱۰). لاروزا و همکاران (۲۰۱۷) مناطقی را بافت فرسوده و نیاز به نوسازی معرفی کرده‌اند که دارای ویژگی‌هایی هستند؛ از جمله: تراکم بالای جمعیت، کمبود فضای سبز و خدمات عمومی، حجم بالای ترافیک به دلیل استفادهٔ گسترده از حمل‌ونقل شخصی، آسیب‌پذیری بیش از حد بافت در برابر زلزله، و خطرهای مربوط به زمین که دچار تغییرات آب‌وهوایی‌اند (لاروزا و همکاران، ۲۰۱۷). والاس[4] (۲۰۰۱) عوامل تشکیل‌دهندهٔ محله‌های فقیر و فرسوده را تغییرات اقتصادی، کاهش صنایع قدیمی، تقاضای پایین برای کسب مهارت‌های جدید، فروپاشی و پراکندگی خانواده‌ها، کاهش تعاملات اجتماعی، و تراکم زیادِ افراد آسیب‌پذیر می‌داند (دونالدسون و دو پلسیس، ۲۰۱۳). در ایران، شرکت مادر تخصصی عمران و بهسازی شهری در سال ۱۳۸۴، به‌منظور شناسایی شاخص‌های بافت فرسوده و تعیین محدودهٔ هدف، سه شاخص ناپایداری، ریزدانگی، و نفوذپذیری را معرفی کرد و تأکید بر این بود که فقط بافت‌هایی که دارای هر سه شاخص‌اند بافت فرسوده شناخته می‌شوند. این شاخص‌ها فقط بُعد کالبدی داشتند و توجهی به مباحث اقتصادی و

1. McCarty
2. Inner City
3. CBD
4. Wallace

اجتماعی نشده است. در سال ۱۳۹۳، به‌دلیل ناکارآمدی اقدامات گذشته، رویکردی جدید با عنوان بازآفرینی شهری پایدار در دستور کار قرار گرفته است که بر این اساس شاخص‌های مؤثر و جامع کالبدی، جمعیتی- اجتماعی، زیست‌محیطی، و اقتصادی شناسایی می‌شوند و، بر اساس آن، محدوده‌ها و محلات ناکارآمد در گونه‌های پنجگانهٔ بافت تاریخی، بافت ناکارآمد میانی، اسکان غیررسمی، سکونتگاه‌های دارای پیشینهٔ روستایی، و بافت‌های ناهمگون با زندگی شهری گونه‌شناسی و اولویت‌بندی می‌شوند. این شیوه‌نامهٔ جدید، به‌منظور بهبود و ارتقای محتوا، رویه‌ها، و روندهای مواجهه با بافت‌های ناکارآمد شهری- به‌گونه‌ای که در انطباق با رویکرد بازآفرینی بوده و بتواند به اقدامات بازآفرینی پایدار در محدوده‌ها و محلات ناکارآمد شهری منجر شود- تدوین شده است (مهندسین مشاور شاران، ۱۳۹۶).

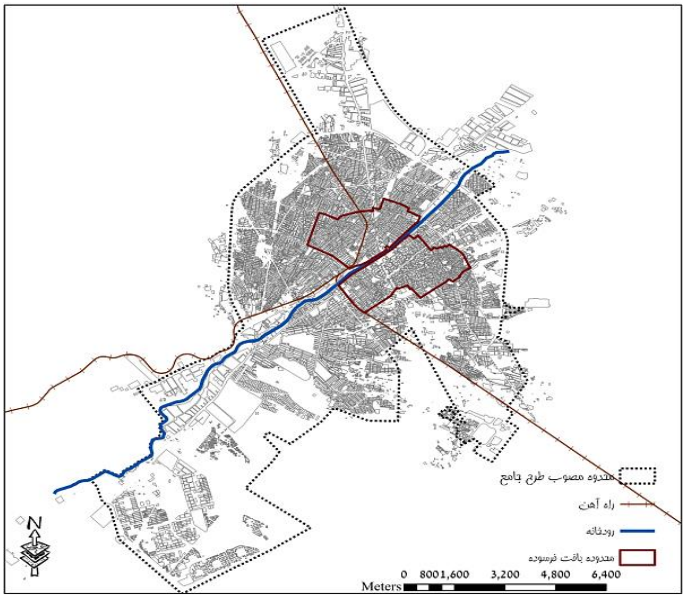
دلایل بروز فرسودگی و محرومیت شهری هم شامل علت‌های مشترک هم علت‌های ویژه در هر یک از نواحی شهری می‌شود. بنابراین، در حالی که در بیشتر نواحی صنعتی در شهرهای کشورهای بیشتر توسعه‌یافته کاهش در سنجهٔ جمعیت به همراه کاهش میزان اشتغال از عوامل اصلی فرسودگی شهری درنظر گرفته می‌شود، در کشورهای کمترتوسعه‌یافته افزایش مهارنشدهٔ جمعیت شهرها و ناتوانی دولت‌ها در فراهم‌کردن خدمات، اشتغال، و مسکن برای این جمعیت از عوامل عمدهٔ فرسودگی شهری به‌شمار می‌رود (حاجی علی‌اکبری و شفیعی، ۱۳۹۷: ۱۷). نیروهای محرک فرسودگی در سطوح مختلف فضایی از سطح محلی تا سطح جهانی عمل می‌کنند. این نیروها ممکن است شامل افت شرایط اقتصادی، تغییرات جمعیتی، تغییر در الگوی سکونت به شکل حومه‌نشینی، یا پراکندگی شهری و شاید دربرگیرندهٔ عوامل افت کیفیت محیطی و تغییرات رادیکالی در سیستم سیاسی و اداری باشد. کاهش جمعیت مهم‌ترین شاخص فرسودگی شهری است. عوامل مؤثر در کاهش جمعیت به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر توسعهٔ شهری تأثیر می‌گذارد. کاهش جمعیت بر بازار محلی، ایجاد تبعیض و تمایزهای اجتماعی- فضایی، کیفیت کمی و کیفی خانه‌ها، الگوی کاربری زمین، زیرساخت‌های اجتماعی و فنی، امور مالی شهرداری، سرمایه‌گذاری، و در نتیجه بر کل اقتصاد محلی تأثیر می‌گذارد (حاس و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۵۲۰) و به‌تدریج به نامناسب‌شدن محیط زندگی، مطلوبیت آن، و کاهش کارایی بافت منجر می‌شود و این فرایند به تشدید روند فرسودگی شهر کمک می‌کند.



نمودار ۱. فرایند فرسودگی شهری (حاس و همکاران، ۲۰۱۳: ۵)

محدودهٔ پژوهش

طبق مطالعات بهسازی و نوسازی محلات نیازمند بازآفرینی شهر قم، محدوده‌های نیازمند بازآفرینی شناسایی‌شده در شهر قم گونه‌های مختلف محدوده‌های مصوب و محدودهای پیشنهادی مطالعاتی را دربر گرفته‌اند. بافت تاریخی مصوب، بافت فرسودهٔ مصوب، بافت نابسامان میانی، سکونتگاه‌های غیررسمی، بافت‌هایی با پیشینهٔ روستایی، و کاربری‌های ناسازگار شهری گونه‌های نیازمند بازآفرینی شهر قم را شامل می‌شوند. بافت فرسوده مصوب با ۱۰۷۴ هکتار مساحت حدود ۸٫۶ درصد از محدودهٔ قانونی شهر را به خود اختصاص می‌دهد و طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران جمعیتی بالغ بر ۲۲۰ هزار نفر را در خود جای داده است (مهندسین مشاور طرح و معماری، ۱۳۹۵). بافت مزبور از طیف گستردهٔ مشکلات کالبدی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، ترافیکی، و زیست‌محیطی رنج می‌برد و، از سوی دیگر، مهم‌ترین پتانسیل شهر برای استفاده از زمین جهت اسکان جمعیت، تأمین فضاهای باز خدماتی، و بهبود محیط زیست محسوب می‌شود. این محدوده چهار منطقهٔ شهری شامل مناطق ۱، ۳، ۶، و ۷ شهرداری قم را به خود اختصاص داده و بر اساس تقسیم‌بندی محلات ۵۱ محله را دربر می‌گیرد که برخی از این محلات به طور دقیق در مرز بافت فرسوده قرار نگرفته‌اند و فقط بخشی از آن‌ها جزئی از محدوده‌اند. شکل ۱ نقشهٔ محدودهٔ بافت فرسودهٔ شهر قم را نشان می‌دهد.



شکل ۱. نقشهٔ شهر قم و محدودهٔ بافت فرسوده

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و، با توجه به مؤلفه‌های مورد بررسی، رویکرد آن ترکیبی از روش‌های توصیفی و تحلیلی است. جامعهٔ آماری شامل ۱۶۰۹ بلوک آماری فرسودهٔ شهر قم است. شاخص‌های مورد استفاده (جدول ۱) به‌منظور تحلیل و گونه‌بندی فضایی فرسودگی شهر قم از مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای داخلی و خارجی و بررسی ادبیات موضوع استخراج شده است. با مراجعهٔ مستقیم به مراکز آماری داده‌ها گردآوری شد و نیز با استفاده از اطلاعات شهرداری قم و داده‌های آماری ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران. بر اساس شرایط خاص محدودهٔ بافت فرسودهٔ شهر قم، درنهایت بیست شاخص در ابعاد کالبدی، جمعیتی- اجتماعی، اقتصادی، و محیط زیستی استخراج و نهایی شد. در بخش تحلیلی، به دلیل ازدیاد شاخص‌های استخراج‌شده و در راستای خلاصه‌سازی و تعیین عوامل نهایی تبیین‌کنندهٔ علل فرسودگی

بافت شهر و به‌منظور سنجش میزان فرسودگی بافت از سوی دیگر از روش تحلیل عاملی[1] در این مطالعه استفاده شد. همچنین، از مدل تخمین تراکم کرنل به‌عنوان یک مدل تحلیل فضایی برای برآورد و گونه‌بندی فرسودگی و اولویت‌بندی مداخله استفاده شد. این مراحل با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و ArcGIS انجام گرفته است.

جدول ۱. ابعاد و شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش

ابعاد	شاخص	سنجه
کالبدی	دسترسی بلوک‌ها به معابر با عرض کمتر از ۶ متر	نسبت مساحت قطعات با دسترسی به معابر کمتر از ۶ متر به مساحت کل بلوک (درصد)
	ناپایداری بناها	نسبت تعداد واحدهای مسکونی با مصالح و سازه‌های ناپایدار به کل واحدهای مسکونی بلوک (درصد)
	قطعات کمتر از ۱۰۰ متر مربع	نسبت تعداد واحدهای مسکونی کمتر از ۱۰۰ متر مربع به کل واحدهای مسکونی بلوک (درصد)
	کاربری بایر و متروکه	نسبت مساحت اراضی با کاربری بایر و متروکه به کل مساحت بلوک (درصد)
	عمر بنا	نسبت تعداد واحدهای مسکونی با عمر بیش از ۳۰ سال به کل واحدهای مسکونی بلوک
جمعیتی - اجتماعی	تراکم جمعیتی	نسبت جمعیت هر بلوک به مساحت بلوک
	تراکم خانوار در واحد مسکونی	نسبت تعداد خانوار هر بلوک به تعداد واحد مسکونی بلوک
	نرخ مهاجرت	نسبت ساکنان غیربومی و مهاجر به کل جمعیت بلوک (درصد)
	سهم بی‌سوادی	نسبت جمعیت بی‌سواد به کل جمعیت شش‌ساله به بالا در هر بلوک (درصد)
	ناامنی	نسبت ارتکاب به جرم در بلوک به جمعیت بلوک، در مقایسه با شهر
اقتصادی	نرخ وابستگی	نسبت تفاوت کل جمعیت به شاغلان بلوک به کل شاغلان بلوک
	نرخ فعالیت	نسبت جمعیت فعال به جمعیت ده‌ساله به بالا (درصد)
	نرخ مشارکت اقتصادی زنان	نسبت جمعیت فعال زنان به جمعیت ده سال به بالای زنان بلوک (درصد)
	نرخ بیکاری	نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال بلوک (درصد)
	گروه‌بندی شغلی	نسبت تعداد کارگران و مزدبگیران عمومی و ساده به کل شاغلان بلوک (درصد)
	ارزش متوسط زمین	میانگین قیمت یک متر مربع زمین در هر بلوک
	مالکیت استیجاری	درصد واحدهای مسکونی اجاره‌ای در هر بلوک
	عدم برخورداری از حمام و آشپزخانه و توالت	نسبت تعداد واحد مسکونی فاقد حمام و آشپزخانه به واحدهای مسکونی بلوک (درصد)
	عدم برخورداری از آب لوله‌کشی و برق	نسبت تعداد واحدهای مسکونی فاقد دسترسی به آب لوله‌کشی‌شده و برق به واحدهای مسکونی بلوک (درصد)
محیط زیستی	رهاسازی پساب در محیط پیرامون	نسبت تعداد واحدهای مسکونی که محل دفع پساپ در محیط پیرامون است به کل واحدهای مسکونی بلوک (درصد)

یافته‌های پژوهش

مدل‌سازی فرسودگی شهری در بافت فرسودهٔ شهر قم

یکی از روش‌های آماری برای تجزیهٔ اطلاعات موجود در مجموع داده‌ها روش تجزیهٔ عامل‌ها یا تحلیل عاملی است. این روش را کارل پیرسون[2] (۱۹۰۱) و چارلز اسپیرمن[3] (۱۹۰۴) برای اولین بار هنگام اندازه‌گیری هوش مطرح کردند و برای تعیین تأثیرگذارترین متغیرها در زمانی که تعداد متغیرهای مورد بررسی زیاد و روابط بین آن‌ها ناشناخته باشد استفاده می‌شود. در این روش متغیرها در عامل‌هایی قرار می‌گیرند؛ به طوری که از عامل اول به عامل‌های بعدی درصد واریانس

1. Factor analysis
2. Karl Pearson
3. Charles Spearman

کاهش می‌یابد. از این رو، متغیرهایی که در عامل‌های اولی قرار می‌گیرند تأثیرگذارترین‌اند (زارع چاهوکی، ۱۳۸۹: ۱). در تحلیل عاملی، اولین گام تشکیل ماتریس اولیهٔ اطلاعات است که بر این اساس ماتریسی دارای ۱۶۰۹ بلوک آماری به‌عنوان ردیف‌های ماتریس و بیست شاخص فرسودگی به‌عنوان ستون‌های ماتریس به‌عنوان ماتریس اولیهٔ اطلاعات تشکیل شد. مرحلهٔ بعد بررسی مقادیر اشتراکات مربوط به هر متغیر با سایر متغیرهای مربوطه است. در این مرحله چندین بار مدل اجرا و با همدیگر مقایسه شد. درنهایت، مدل با ۱۹ شاخص اجرا شد و شاخص کاربری بایر و متروکه با مقدار واریانس مشترک ۰٫۱۳ از جریان مدل حذف شد تا مقدار آمارهٔ کایزر مییر اولکین[1] (KMO) و مقدار اشتراکات بالاتر رود. جدول ۲ میزان واریانس مشترک بین یک متغیر بافت فرسوده با سایر متغیرهای به‌کارگرفته‌شده در تحلیل بعد از حذف شاخص مربوطه را نشان می‌دهد. میزان اشتراک‌ها بالاتر از ۴۰ درصد است و بیانگر توانایی عامل‌های تعیین‌شده در تبیین واریانس متغیرهای مورد مطالعه است.

جدول ۲. اشتراکات متغیرهای فرسودگی شهری

Extraction	Initial	
۰٫۶۷۱	۱٫۰۰۰	تراکم جمعیت
۰٫۹۳۸	۱٫۰۰۰	تراکم خانوار در واحد مسکونی
۰٫۸۹۲	۱٫۰۰۰	نرخ ساکنان غیربومی
۰٫۶۴۴	۱٫۰۰۰	سهم بی‌سوادی
۰٫۷۵۹	۱٫۰۰۰	ناامنی
۰٫۷۱۶	۱٫۰۰۰	نرخ وابستگی
۰٫۷۹۴	۱٫۰۰۰	گروه‌بندی شغلی
۰٫۸۷۹	۱٫۰۰۰	نرخ فعالیت
۰٫۵۶۲	۱٫۰۰۰	نرخ بیکاری
۰٫۷۰۴	۱٫۰۰۰	نرخ مشارکت اقتصادی زنان
۰٫۷۶۹	۱٫۰۰۰	ارزش متوسط زمین
۰٫۵۲۸	۱٫۰۰۰	مالکیت استیجاری
۰٫۶۹۲	۱٫۰۰۰	عدم برخورداری از حمام و آشپزخانه و توالت
۰٫۵۰۳	۱٫۰۰۰	عدم برخورداری از آب لوله‌کشی و برق
۰٫۴۲۸	۱٫۰۰۰	دسترسی بلوک به معابر با عرض کمتر از ۶ متر
۰٫۵۴۶	۱٫۰۰۰	ناپایداری ساختمان
۰٫۵۹۲	۱٫۰۰۰	قطعات کمتر از ۱۰۰ متر مربع
۰٫۶۱۶	۱٫۰۰۰	عمر ساختمان
۰٫۶۷۹	۱٫۰۰۰	رهاسازی پساب در محیط پیرامون

خروجی بعدی گزارش مربوط به آزمون مناسبت‌های آماری و آمارهٔ KMO و بارتلت است. در آزمون KMO، که مقدار آن همواره بین ۰ و ۱ است، در صورتی که مقدار این آماره کمتر از ۰٫۵ باشد، داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهند بود و اگر مقدار آن بین ۰٫۵ تا ۰٫۶۹ باشد، می‌توان با احتیاط بیشتر به تحلیل عاملی پرداخت. اما در صورتی که مقدار آن بزرگ‌تر از ۰٫۷ باشد، همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهد بود (زبردست و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۵). جدول ۳ بررسی آزمون کرویت بارتلت و ضریب (KMO) را برای تحلیل مورد نظر در این پژوهش ارائه

1. Kaiser-Meyer-Olkin

می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که مقدار KMO مربوطه بالاتر از ۰/۸ بوده و برای تحلیل عاملی داده‌های مربوطه مناسب است. همچنین، مقدار آمارهٔ کرویت بارتلت نیز معنی‌دار است؛ به این مفهوم که مقدار سطح معنی‌داری صفر و آزمون بارتلت کوچک‌تر از ۰/۰۵ است، فرض مخالف تأیید می‌شود و بین متغیرها همبستگی معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۳. مقادیر آماره‌های کایزر میبراولکین و بارتلت در سنجش میزان فرسودگی

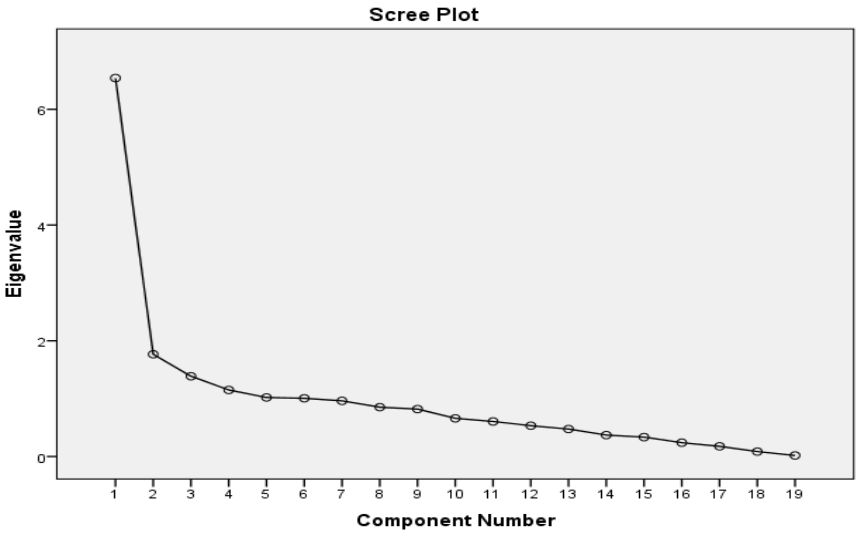
۰/۸۳۶	**آزمون کفایت نمونه‌گیری کایزر میبر اولکین**	
۱۸۴۱۳/۷۷۰	کای اسکوئر	آزمون کرویت باتلت
۱۷۱	درجهٔ آزادی	
۰/۰۰۰	سطح معناداری	

گام بعدی محاسبهٔ ماتریس محاسبات مقدماتی است که در آن واریانس تبیین‌شده به‌وسیلهٔ هر عامل مشخص می‌شود. جدول ۴ نشان می‌دهد که شش عامل نهایی به‌عنوان عوامل مبین فرسودگی شهری در محدودهٔ مورد مطالعه شناخته شده‌اند. دلیل این موضوع این است که مقادیر ویژهٔ هر یک از عوامل ششگانهٔ فوق بالاتر از ۱ بوده و این مقادیر در عامل اول ۶/۵۴ و در عامل‌های بعدی به‌ترتیب ۱/۷۷، ۱/۳۹، ۱/۱۵، ۱/۰۵، و ۱/۰۱ بوده است. بنابراین، مجموع واریانس تجمعی شش عامل استخراج‌شدهٔ نهایی برابر با ۶۷/۹۵ درصد است که به معنی آن است که عوامل مربوطه تا حد نسبتاً زیادی به موضوع فرسودگی در شهر قم وابسته‌اند.

جدول ۴. مجموع واریانس تبیین‌شدهٔ عوامل مؤثر بر شناسایی بافت‌های فرسودهٔ شهری

عوامل	مقادیر خاص اولیه			مجموع مجذور بارهای استخراجی			مجموع مجذور بارهای چرخش‌یافتهٔ نهایی		
	کل	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۶/۵۴۱	۳۴/۴۲۸	۳۴/۴۲۸	۶/۵۴۱	۳۴/۴۲۸	۳۴/۴۲۸	۳/۰۰۴	۱۵/۸۱۱	۱۵/۸۱۱
۲	۱/۷۷۴	۹/۳۳۹	۴۳/۷۶۷	۱/۷۷۴	۹/۳۳۹	۴۳/۷۶۷	۲/۹۶۶	۱۵/۹۰۶	۳۱/۴۲۰
۳	۱/۳۹۱	۷/۳۲۰	۵۱/۰۸۷	۱/۳۹۱	۷/۳۲۰	۵۱/۰۸۷	۲/۴۸۹	۱۳/۱۰۲	۴۴/۵۲۲
۴	۱/۱۴۸	۶/۰۴۰	۵۷/۱۲۶	۱/۱۴۸	۶/۰۴۰	۵۷/۱۲۶	۱/۷۳۳	۹/۱۲۳	۵۳/۶۴۴
۵	۱/۰۵۱	۵/۵۳۲	۶۲/۶۵۸	۱/۰۵۱	۵/۵۳۲	۶۲/۶۵۸	۱/۶۲۵	۸/۵۵۵	۶۲/۱۹۹
۶	۱/۰۰۵	۵/۲۹۲	۶۷/۹۵۰	۱/۰۰۵	۵/۲۹۲	۶۷/۹۵۰	۱/۰۹۳	۵/۷۵۱	۶۷/۹۵۰
۷	۰/۹۳۸	۴/۹۳۵	۷۲/۸۸۵						
۸	۰/۸۵۴	۴/۴۹۴	۷۷/۳۷۹						
۹	۰/۸۰۹	۴/۲۵۹	۸۱/۶۳۸						
۱۰	۰/۶۶	۳/۴۷۲	۸۵/۱۱۰						
۱۱	۰/۶۰۶	۳/۱۹۱	۸۸/۳۰۱						
۱۲	۰/۵۳۳	۲/۸۰۷	۹۱/۱۰۸						
۱۳	۰/۴۷۵	۲/۴۹۸	۹۳/۶۰۶						
۱۴	۰/۳۶۲	۱/۹۰۳	۹۵/۵۱۰						
۱۵	۰/۳۳۵	۱/۷۶۲	۹۷/۲۷۱						
۱۶	۰/۲۳۹	۱/۲۵۷	۹۸/۵۲۹						
۱۷	۰/۱۷۶	۰/۹۲۶	۹۹/۴۵۵						
۱۸	۰/۰۸۶	۰/۴۵۰	۹۹/۹۰۵						
۱۹	۰/۰۱۸	۰/۰۹۵	۱۰۰/۰۰۰						

نمودار ۲ تغییرات مقادیر ویژه را در ارتباط با عامل‌ها نشان می‌دهد. این نمودار برای تعیین تعداد بهینهٔ مؤلفه‌ها به‌کار می‌رود. با توجه به این نمودار، مشاهده می‌شود که از عامل ششم به بعد تغییرات مقدار ویژه کم می‌شود. پس می‌توان شش عامل را به‌عنوان عوامل مهم، که بیشترین نقش را در تبیین واریانس داده‌ها دارند، استخراج کرد.



نمودار ۲. نمودار دامنهٔ کوه برای تعیین تعداد عامل‌ها

پس از استخراج عامل‌ها، اکنون باید به نام‌گذاری عامل‌ها پرداخت. برای نام‌گذاری عوامل از بار عاملی استفاده می‌شود که نشان‌دهندهٔ همبستگی بین عوامل و متغیرهاست. در نام‌گذاری عوامل، امتیازهای بالای ۰٫۴ ملاک عمل قرار گرفت. درواقع، این ماتریس همان ماتریس عاملی است که عامل‌های آن با روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی استخراج‌شده و با روش چرخش اکیماکس[1] دوران یافته است. اعدادی که جلوی هر یک از شاخص‌ها نوشته شده است بیانگر بار عاملی آن شاخص در آن عامل است. جدول ۵ سهم متغیرها را بر اساس ماتریس عاملی چرخش‌یافتهٔ نهایی بعد از ۱۴ تکرار دوران اکیماکس نشان می‌دهد.

بر این اساس و با تکیه بر مقادیر امتیاز شاخص‌های مربوطه از عوامل منتخب نهایی، بدین صورت می‌توان به تفسیر عوامل مربوطه پرداخت: **عامل اول**، مقدار ویژهٔ این عامل ۶٫۵۴ است که به‌تنهایی ۱۵٫۸۱ درصد از واریانس را تبیین می‌نماید و بر اساس ماتریس فیلترشدهٔ نهایی با شاخص‌های تراکم خانوار در واحد مسکونی، نرخ ساکنان غیربومی، نرخ فعالیت، نرخ مشارکت اقتصادی زنان، مالکیت استیجاری، و عمر ساختمان همبسته بوده و در ارتباط نزدیک است؛ **عامل دوم**، مقدار ویژهٔ این عامل ۱٫۷۷ است که به‌تنهایی ۱۵٫۶۱ درصد از واریانس را تبیین می‌نماید و بر اساس ماتریس فیلترشدهٔ نهایی با شاخص‌های سهم بی‌سوادی، ناامنی، گروه‌بندی شغلی، ارزش متوسط زمین، و قطعات کمتر از ۱۰۰ متر مربع همبسته بوده و در ارتباط نزدیک است؛ **عامل سوم**، مقدار ویژهٔ این عامل ۱٫۳۹ است که به‌تنهایی ۱۳٫۱۰ درصد از واریانس را تبیین می‌نماید و بر اساس ماتریس فیلترشدهٔ نهایی با شاخص‌های تراکم خانوار در واحد مسکونی، نرخ ساکنان غیربومی، نرخ وابستگی، نرخ بیکاری، و عمر ساختمان همبسته بوده و در ارتباط نزدیک است؛ **عامل چهارم**، مقدار ویژهٔ این عامل ۱٫۱۵ است که به‌تنهایی ۹٫۱۲ درصد از واریانس را تبیین می‌نماید و بر اساس ماتریس فیلترشدهٔ نهایی با شاخص‌های عدم برخورداری از آشپزخانه، حمام و توالت، عدم برخورداری از آب لوله‌کشی و برق، و ناپایداری

1. Equamax

ساختمان همبسته بوده و در ارتباط نزدیک است؛ **عامل پنجم**، مقدار ویژهٔ این عامل ۱٫۰۵ است که به‌تنهایی ۸٫۵۵ درصد واریانس را تبیین می‌نماید و بر اساس ماتریس فیلترشدهٔ نهایی با تراکم جمعیت و دسترسی بلوک‌ها به معابر با عرض کمتر از ۶ متر همبسته بوده و در ارتباط نزدیک است؛ **عامل ششم**، مقدار ویژهٔ این عامل ۱٫۰۱ است که به‌تنهایی ۵٫۷۵ درصد واریانس را تبیین می‌کند و بر اساس ماتریس فیلترشدهٔ نهایی با شاخص رهاسازی پساپ در محیط پیرامون همبسته بوده و در ارتباط نزدیک است.

جدول ۵. ماتریس عاملی چرخش‌یافتهٔ نهایی

شاخص‌های فرسودگی	عوامل فرسودگی شهری					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تراکم جمعیت					-۰٫۷۰۲	
تراکم خانوار در واحد مسکونی	۰٫۶۶۷		۰٫۵۱۲			
نرخ ساکنان غیربومی	۰٫۶۸۶		۰٫۴۸۰			
سهم بی‌سوادی		۰٫۵۰۱				
ناامنی		۰٫۸۶۰				
نرخ وابستگی			۰٫۸۳۹			
گروه‌بندی شغلی		۰٫۵۸۰				
نرخ فعالیت	۰٫۷۷۴					
نرخ بیکاری			۰٫۶۴۴			
نرخ مشارکت اقتصادی زنان	۰٫۸۰۸					
ارزش متوسط زمین		-۰٫۸۶۰				
مالکیت استیجاری	۰٫۴۱۰					
عدم برخورداری از آشپزخانه، حمام، و توالت				۰٫۸۱۶		
عدم برخورداری از آب لوله‌کشی و برق				۰٫۵۷۵		
دسترسی بلوک‌ها به معابر با عرض کمتر از ۶ متر					۰٫۵۸۶	
ناپایداری ساختمان				۰٫۵۶۵		
قطعات کمتر از ۱۰۰ متر مربع		۰٫۵۵۱				
عمرساختمان	۰٫۴۵۹		۰٫۴۵۸			
رهاسازی پساپ در محیط پیرامون						-۰٫۷۹۴

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Equamax with Kaiser Normalization.a
a. Rotation converged in 14 iterations.

شکل ۳. مدل تحلیلی اثرهای مثبت شاخص‌های فرسودگی شهری همراه سهم درصد (منبع: یافته‌های نگارندگان)

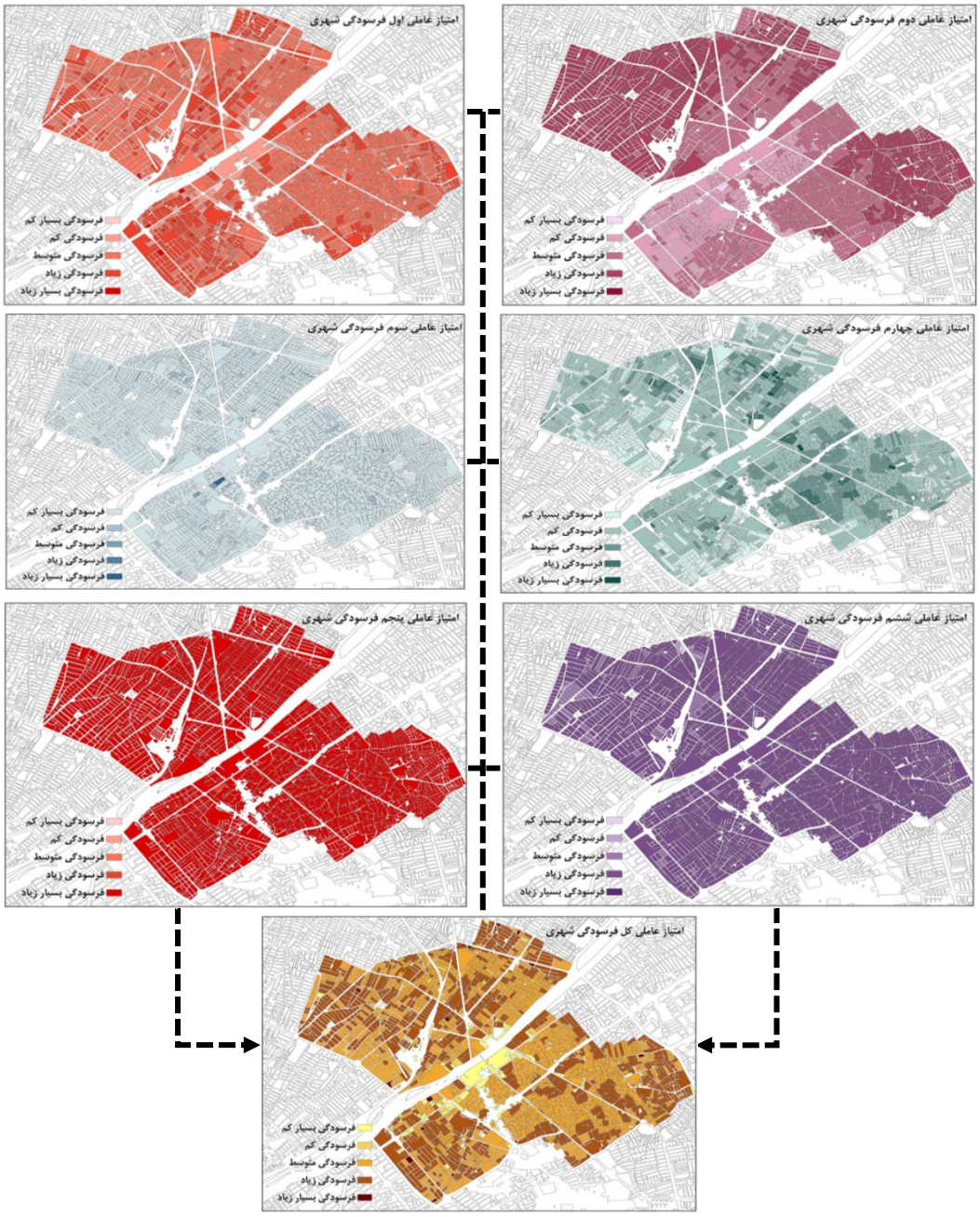
پس از تفسیر عوامل، نوبت به محاسبهٔ امتیاز هر یک از بلوک‌های فرسودهٔ شهر قم در قبال شش عامل تبیین‌کنندهٔ فرسودگی شهری می‌رسد. برای محاسبهٔ این امتیازات، سه اقدام اساسی انجام گرفته است: نخست محاسبهٔ ماتریس امتیازات عاملی در هر بلوک آماری است؛ بدین ترتیب در این مرحله نیز امتیاز هر یک از عوامل ششگانه، که در مراحل پیشین شناسایی شده است، در هر بلوک مشخص می‌شود. امتیازات به‌دست‌آمده در این ماتریس بدون درنظرگرفتن وزنی است که تحلیل عاملی برای هر کدام از عوامل درنظر گرفته است و به نوعی خام است. بنابراین، لازم است در مرحلهٔ بعد امتیازات به‌دست‌آمده استاندارد شوند.

امتیاز استانداردشدهٔ هر یک از عوامل با استفاده از روش تحلیل عاملی بدین گونه است که برای عامل اول این مقدار بین ۲٫۱۲- تا ۱٫۹۵ به‌دست آمده است و عامل دوم مقداری بین ۰٫۶۴- تا ۰٫۴۸ داشته است. عامل سوم در طیف ۰٫۱۸- تا ۱٫۶۳ قرار داشته است. عامل چهارم بین اعداد ۰٫۲۰- تا ۰٫۵۰ توزیع شده است. عامل پنجم در بازهٔ عددی ۱٫۴۸- تا ۰٫۱۹ قرار گرفته است. عامل ششم در محدودهٔ فرسودهٔ شهر بین حداقل ۱٫۰۹- تا حداکثر ۰٫۶۱ توزیع شده است و سرانجام امتیاز کل نیز در بازهٔ ۱٫۵۳- تا ۱٫۴۴ متغیر بوده است.

مرحلهٔ نهایی امتیازات عاملی بلوک‌ها و فرسودگی شهری تبدیل امتیازات عاملی استانداردشده به مقیاس خطی و طبقه‌بندی مقادیر مربوطه در ماتریس جدیدی بین ۰ تا ۱۰ است. برای درک و تفسیر بهتر عوامل تأثیرگذار مربوطه، امتیاز هر یک از عوامل و امتیاز کل- که با استفاده از رابطهٔ تبدیل مقیاس خطی تغییر مقیاس داده شده- به پنج طبقه به ترتیب زیر تقسیم شده است: الف) امتیازهای ۰ تا ۲، فرسودگی بسیار کم؛ ب) امتیازهای ۲ تا ۴، فرسودگی کم؛ پ) امتیازهای ۴ تا ۶، فرسودگی متوسط؛ ت) امتیازهای ۶ تا ۸، فرسودگی زیاد؛ ث) امتیازهای ۸ تا ۱۰، فرسودگی بسیار زیاد. نقشه‌های امتیازات عاملی عوامل و فرسودگی کل به تفکیک در محیط Arc GIS تولید شد که در شکل ۴ مشخص شده است.

در این بخش، از طریق مروری بر ادبیات پژوهش، درنهایت بیست شاخص برای شناسایی عوامل مؤثر بر فرسودگی شهری و همچنین میزان فرسودگی بلوک‌های شهری در محدودهٔ فرسودهٔ شهر قم انتخاب شد. سپس، با استفاده از روش تحلیل عاملی، شاخص درصد زمین‌های بایر و با کاربری متروکه به دلیل داشتن کمترین مقدار اشتراکات حذف شد. برخلاف مطالعات انجام‌شده که این شاخص یکی از شاخص‌های مؤثر در فرسودگی شهری است، به دلیل بافت فشرده و پُرتراکم محدودهٔ فرسودهٔ شهر- همان‌گونه که در نقشه امتیاز عاملی پنجم فرسودگی شهر مشاهده می‌شود- عامل تراکم جمعیت و نفوذناپذیری از شاخص‌های تأثیرگذار بر فرسودگی شهر است که دربرگیرندهٔ کل بافت است و ۱۳ درصد از فرسودگی را تبیین می‌کند. این شاخص (بایر و متروکه) تأثیر چندانی در فرسودگی ندارد و از جریان مدل حذف شد و سرانجام شش عامل به‌عنوان عوامل مؤثر که حدود ۶۸ درصد از فرسودگی بافت را تبیین می‌کنند تعیین گردیدند.

بررسی پراکنش بلوک‌های فرسوده بر حسب امتیاز عاملی کل فرسودگی در معیارهای مختلف نشان می‌دهد محدوده‌های دارای بیشترین میزان فرسودگی و محرومیت عمدتاً در شمال غربی، غرب، حاشیهٔ جنوب شرقی، و بخش‌هایی از محدودهٔ بافت مرکزی و قدیمی شهر تمرکز دارند. حدود ۸۴ درصد از بلوک‌های فرسودهٔ شهر در طیف فرسودگی متوسط تا فرسودگی خیلی زیاد قرار دارند و بیشتر در محله‌هایی از جمله نیروگاه، شاه ابراهیم زندآباد، قم نو، نوبهار، مصلی، دورشهر، دروازه ری، پامنار، و ... متمرکز شده است که از بالاترین امتیاز عاملی فرسودگی و بالاترین میزان فقر شهری و از کمترین کیفیت محیطی و زیستی برخوردارند. بر همین پایه، محدوده‌هایی که با رنگ تیره‌تر در نقشه نشان داده شده‌اند از نظر شاخص‌های مورد بررسی در وضعیت نامطلوب‌تری قرار داشته‌اند.

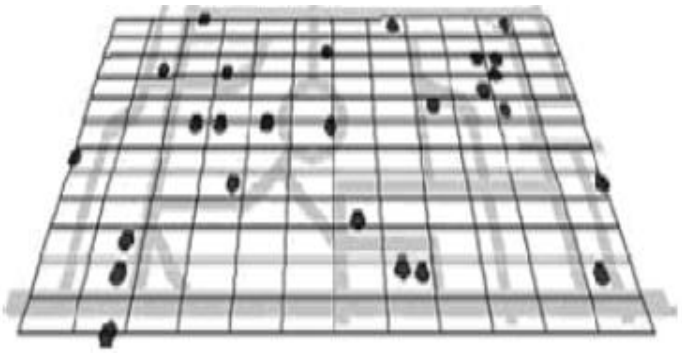


شکل ۴. تبلور فضایی امتیازات عاملی فرسودگی شهری به تفکیک بلوک‌های فرسودهٔ شهر قم

گونه‌شناسی بافت فرسودهٔ شهر قم

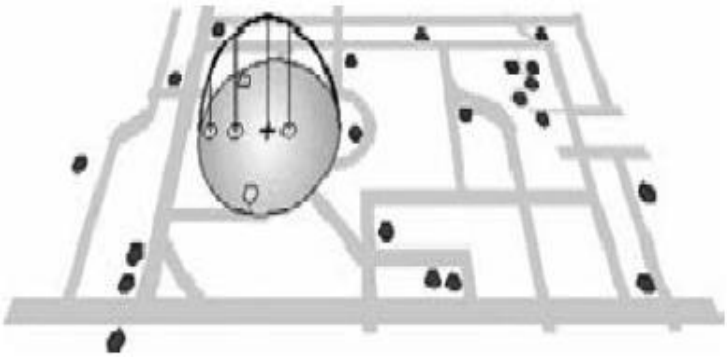
در این پژوهش برای نمایش فضایی و بررسی شدت و تمرکز و برآورد میزان فرسودگی به‌منظور گونه‌شناسی بافت فرسوده با استفاده از امتیاز عاملی کل فرسودگی بلوک‌های شهری از مدل گرافیک‌مبنای کرنل بهره گرفته شد. یکی از توابع‌های مهم تحلیل فضایی برای تخمین و برآورد تراکم و از مناسب‌ترین روش‌ها برای به تصویر کشیدن داده‌های خطی و مخصوصاً نقطه‌ای به صورت پیوسته تابع تراکم است. این تابع می‌تواند تراکم یک عارضهٔ جغرافیایی را در یک منطقه به تصویر فضایی بکشاند و با توجه به نقاط معلوم و دارای ارزش و همچنین تعریف شعاع جست‌وجو به برآورد و تخمین تراکم در شعاع جست‌وجو می‌پردازد (بلیانی و حکیم‌دوست، ۱۳۹۳: ۱۹۲). این آزمون سطح همواری از تغییرات در تراکم نقاط و خطوط در محدوده ایجاد می‌کند. مراحل این روش عبارت است از:

الف) نخست شبکه‌ای با سلول‌های کوچک بر روی محدودهٔ توزیع نقاط محدودهٔ فرسوده ایجاد می‌شود (شکل ۵).



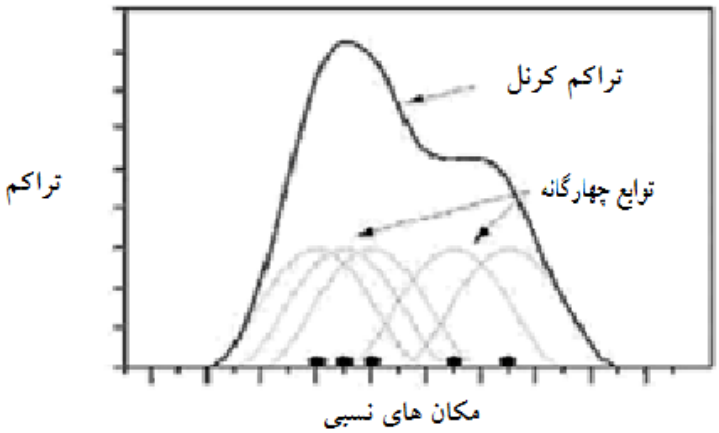
شکل ۵. ایجاد شبکه‌هایی با سلول‌های کوچک بر روی محدودهٔ بافت فرسودهٔ شهر

ب) تابع سه‌بُعدی قابل تغییری با شعاع معین بر روی هر سلول درنظر گرفته می‌شود و وزن هر نقطه درون شعاع کرنل محاسبه می‌شود (شکل ۶). نقاط نزدیک‌تر به مرکز وزن بیشتری می‌گیرد و در نتیجه به مقدار تراکم کرنل کل سلول مقدار بیشتری افزوده می‌شود.



شکل ۶. انتخاب شعاع جست‌وجو

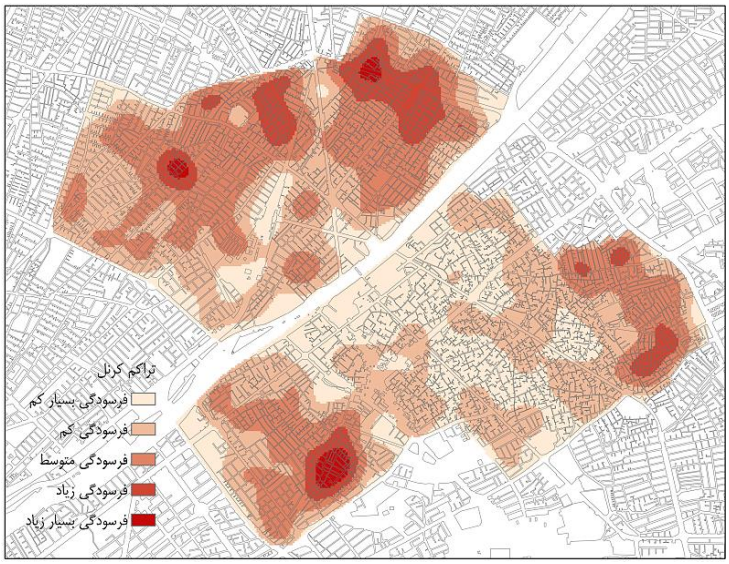
ج) مقادیر نهایی سلول شبکه با جمع‌کردن همهٔ مقادیر موجود در سطوح دایره‌ای برای هر مکان به‌دست می‌آید (شکل ۷) (کلانتری و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۵).



شکل ۷. محاسبهٔ مقادیر سلول‌های شبکه

مزیت اصلی مدل تخمین تراکم کرنل تشخیص گسترش خطر فرسودگی است که از طریق پخش‌کردن احتمال گسترش فرسودگی در یک شعاع معین با توجه به ارتباط مکانی تعریف می‌شود. در حالی که در خوشه‌بندی اعضای خوشه دارای درجه‌ای از خطر هستند که این درجه از خطر با استفاده از روش‌های خوشه‌بندی اندازه‌گیری نخواهد شد (زینلی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۹). نقشه‌های تهیه‌شده به روش هموارسازی سطح پیوستهٔ امکان تغییر ساده‌تر خوشه‌های فرسودگی را فراهم می‌آورد و توزیع فضایی و مکانی کانون‌های فرسودگی را با دقت بیشتری نشان می‌دهد. همچنین، روش تخمین تراکم کرنل به جای خوشه‌بندی برخی از بلوک‌های فرسوده و حذف بقیهٔ آن‌ها میزان تمرکز در همهٔ سطوح فرسوده را درنظر می‌گیرد (کلانتری و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۶).

با استفاده از مدل تخمین تراکم، نقشهٔ نهایی برای کل فرسودگی به پنج طبقه تقسیم شد (شکل ۸). این نقشه نشان می‌دهد تراکم و مهم‌ترین کانون‌های فرسودگی در واحد سطح در محدوده‌های جنوبی و شمالی بافت معنادارند و تمرکز یافته‌اند و به سمت مرکز شهر از تراکم فرسودگی کاسته می‌شود. بر پایهٔ گسترهٔ فرسودگی شهری، محدوده‌های شناسایی‌شده محدوده‌هایی هستند که بیشترین میزان فرسودگی و بالاترین احتمال گسترش فرسودگی به مناطق مجاور خود را دارند و در اولویت اول مداخله و نوسازی قرار دارند تا از احتمال گسترش و شدت فرسودگی آن‌ها کاسته شود. هر چه اعداد در طبقات بیشتر باشد محدوده در اولویت بالاتری قرار دارد و به این لحاظ این نقشه توزیع فضایی و مکانی کانون‌های فرسودگی را با دقت بیشتری نشان می‌دهد.



شکل ۸. نقشهٔ تخمین تراکم کرنل فرسودگی شهر قم

نتیجه‌گیری

شهرها موجودیتی اقتصادی و اجتماعی هستند که تجلی فضایی یافته‌اند و آشفتگی‌های اقتصادی و اجتماعی هستند که چنین تجلی ناموزون فضایی یافته‌اند. فرسودگی شهری نیز پدیده‌ای است وابسته به بسترهای فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و پدیده‌ای است مکانی و زمانی که از مکانی به مکان دیگر عوامل تشکیل‌دهنده و شدت آن در طول زمان متفاوت می‌شود. موضوع فرسودگی شهری از منظر ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، و محیط زیستی قابل بررسی است و این ابعاد تعیین‌کنندهٔ لایه‌های زیرین، زمینه‌ها، و مواد مورد بررسی علل فرسودگی به هنگام برنامه‌ریزی برای کاهش اثرها و از میان برداشتن فرسودگی شهری‌اند و بر این مهم در مطالعات خارجی و داخلی تأکید شده است و

عوامل متفاوتی متأثر از اقتصاد، اجتماع، و فرهنگ شهر گزارش می‌شود و آنچه بیشتر مورد تأکید و توجه پژوهش‌های اخیر قرار گرفته است وابستگی پدیدهٔ فرسودگی به عوامل اقتصادی و اجتماعی است. بنابراین، بازنگری شاخص‌های شناسایی بافت فرسوده مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری را، که بیشتر بر بُعد کالبدی متمرکز است، ضروری می‌سازد. این مطالعه به‌منظور تدوین روشی مدون و علمی و اجتناب از اعمال نظرهای سلیقه‌ای کارشناسی برای شناخت شاخص‌های فرسودگی و گونه‌شناسی و اولویت‌بندی توسعه در پهنه‌های فرسوده و با استفاده از تحلیل‌ها و آنالیزهای آماری و فضایی انجام شد. نتایج سنجش فرسودگی در شهر قم نشان داد که مهم‌ترین عوامل در فرسودگی شهر شش عامل اصلی و تأثیرگذار است و این عوامل درمجموع ۶۷/۹۵ درصد فرسودگی شهری را تبیین می‌کنند. مهم‌ترین متغیرهای فرسودگی شامل تراکم خانوار، نرخ ساکنان غیربومی، بی‌سوادی، ناامنی، گروه‌بندی شغلی، ارزش زمین، مالکیت استیجاری، نرخ فعالیت، نرخ مشارکت اقتصادی زنان، رهاسازی پساب در محیط پیرامون، و دیگر عوامل می‌شود و میزان فرسودگی در این مطالعه با شاخص‌های اقتصادی از جمله قیمت زمین، گروه‌های شغلی و درآمدی، و امکانات و تسهیلات مسکن بیشترین ارتباط را داشته است. به‌رغم اینکه شاخص زمین‌های بایر و متروکه عاملی تأثیرگذار در بسیاری از پژوهش‌های انجام‌شده در ایجاد فرسودگی بود، در شهر قم به دلیل تراکم بیش از حد جمعیت این عامل تأثیر کمی در فرسودگی شهر دارد و مسئلهٔ فرسودگی شهر بیشتر در وضعیت ضعیف اقتصاد خانوار، اجتماع و ایمنی شهر، عدم ارائهٔ خدمات، اشتغال، و مسکن برای ساکنان قائم است. پس از شناخت علمی شاخص‌ها و متفاوت‌بودن میزان فرسودگی بلوک‌ها، نیاز به مشخص‌کردن پهنه‌های همگن، کانون‌های تراکم، و تخمین میزان فرسودگی بلوک‌ها به‌منظور تعیین اولویت‌های توسعهٔ مجدد و تعریف نوع مداخله و مکانیزم‌های اجرایی آن با توجه به ویژگی‌های هر پهنهٔ فرسوده مطرح می‌شود. با توجه به نقشهٔ تخمین تراکم کرنل، بلوک‌های شهری در محدودهٔ شمالی و جنوبی بافت فرسوده نسبت به بلوک‌های دیگر شهر بیشتر تحت تأثیر عوامل فرسودگی شهر هستند و در کانون‌ها و مراکز فرسودگی قرار دارند و به‌عنوان بلوک‌های مستعد و حساس معرفی شدند.

فرسودگی معلول فقر و محرومیت‌های اجتماعی و اقتصادی است؛ با بهبود وضعیت و تقویت بنیهٔ اقتصادی خانواده‌ها و بهبود شرایط اجتماعی، کالبدی، و محیطی بافت و اولویت‌دهی سامان‌دهی به کانون‌های فرسوده و محله‌های فقیر می‌توان از عمیق‌ترشدن و تشدید فرسودگی و گسترش آن به محله‌های هم‌جوار جلوگیری کرد و درنهایت به نحو بهینه‌ای به تهیهٔ طرح و تعریف نوع مداخله متناسب با هر پهنه اقدام کرد. مهم‌ترین اقدامات آتی در زمینهٔ تسریع در احیا و ارتقای کیفیت بافت عبارت است از: بُعد اقتصادی: کارآفرینی، ایجاد فرصت‌های جدید اشتغال با توجه به ارزش‌های اقتصادی و اجتماعی و کاهش بیکاری، ایجاد مرغوبیت و افزایش نسبی ارزش اقتصادی املاک، رونق اقتصادی محله‌ها از طریق بازگشت ارزش‌های افزودهٔ املاک و بهبود وضعیت مسکن؛ بُعد اجتماعی: ایجاد تراکم‌های متعادل در سطح محله‌ها و بلوک‌ها، کاهش آسیب‌های اجتماعی، احیای منزلت اجتماعی محله‌ها و افزایش مشارکت در امور محلی از طریق واگذاری برخی از خدمات محله؛ بُعد کالبدی: افزایش دسترسی، افزایش مساحت قطعات املاک، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر زلزله و سیل و آتش‌سوزی. وقتی گونه‌های مختلفی از بافت وجود دارد در نتیجه گونه‌های متعدد مداخله هم سبب می‌شود. شناخت گونه‌های متعدد مداخله (بهسازی، نوسازی، بازسازی) مورد نیاز در بافت بر حسب شناسه‌های شناخت آن‌ها ضرورت دارد؛ زیرا اهداف و محتوای مداخله، طیف اقدامات، زمینهٔ مداخله (کالبدی و غیرکالبدی)، بستر مداخله (بافت شهری، مجموعهٔ شهری، فضاهای شهری، بناها) روش‌های مداخلهٔ متفاوتی را می‌طلبد. رتبه‌بندی و شناسایی بلوک‌های همگن به لحاظ شاخص‌های فرسودگی امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر، شناسایی فرصت‌ها و تهدیدها، و اولویت‌بندی در تخصیص منابع و خدمات را برای مسئولان ذی‌ربط فراهم می‌کند. در این راستا روش‌های آماری

پیشرفتهٔ چندمتغیره بهتر می‌تواند سیمای واقعی بخش‌های مورد ارزیابی را نشان دهد. به‌کاربردن آنالیزها و تحلیل‌های آماری و فضایی موجب کاهش هزینه‌های مدیریتی و ساده‌ترشدن برنامه‌های اجرایی می‌شود. مداخلهٔ عجولانه و بدون برنامه در بافت فرسوده هزینه‌های کلانی برای مدیریت شهری تحمیل می‌نماید. در طرح‌های راهبردی، تعیین اهداف و راهبردها و اقدامات کاملاً یکسان برای کلیهٔ محدودهٔ فرسوده و مناطقی که دارای مشکلات و خصوصیات متفاوت‌اند نمی‌تواند راهکار مدیریتی بهینه‌ای باشد، بلکه از نتایج تحلیل‌ها می‌توان اهداف، راهبردها، و اقداماتی برای گونه‌های متفاوت درنظر گرفت و در نتیجه سریع‌تر و با هزینهٔ کمتر به اهداف مداخله در بافت دست پیدا کرد.

منابع

۱. بلیانی، یدالله و حکیم‌دوست، یاسر، ۱۳۹۳، *اصول و مبانی پردازش داده‌های مکانی (فضایی) با استفاده از روش‌های تحلیل فضایی*، تهران: آزادپیما.

۲. حاجی علی‌اکبری، کاوه و شفیعی، امیر، ۱۳۹۷، *توسعهٔ محله‌ای: چارچوبی برای محله‌های ناکارآمد شهر تهران*، تهران: انتشارات شهرداری تهران، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.

۳. زارع چاهوکی، محمدعلی، ۱۳۸۹، *روش‌های تحلیل چندمتغیره در نرم‌افزار SPSS*، تهران: انتشارات دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۴. زبردست، اسفندیار؛ خلیلی، احمد و دهقانی، مصطفی، ۱۳۹۲، کاربرد روش تحلیل عاملی در شناسایی بافت‌های فرسودهٔ شهری، نشریهٔ *هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی*، دورهٔ ۱۸، ش ۲، صص ۲۷-۴۲.

۵. زنگی‌آبادی، علی؛ خسروی، فرامرز و صحرائیان، زهرا، ۱۳۹۰، استخراج شاخص‌های شناسایی بافت فرسودهٔ شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعهٔ موردی: محدودهٔ غربی بافت فرسودهٔ شهر جهرم)، فصل‌نامهٔ *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، دورهٔ ۴۳، ش ۷۸، صص ۱۱۷-۱۳۶.

۶. زینلی، سایه؛ حسینعلی، فرهاد؛ صادقی نیارکی، ابوالقاسم؛ کاظمی بیدختی، محمد و عفتی، میثم، ۱۳۹۴، تحلیل مکانی تصادفات در تقاطع‌های برون‌شهری با به‌کارگیری روش‌های خودهمبستگی مکانی و برآورد تراکم کرنل، *مهندسی فناوری اطلاعات مکانی*، دورهٔ ۳، ش ۲، صص ۲۱-۴۲.

۷. سیدیان، سیدعلی؛ علی‌نیا، سعید و حیدر نتاج، وحید، ۱۳۹۶، گونه‌شناسی بافت نمای شهری (با رویکرد شکلی) (نمونهٔ موردی میدان امام خمینی (ره) تهران)، نشریهٔ *باغ نظر*، دورهٔ ۱۴، ش ۵۳، صص ۱۵-۳۲.

۸. شاطریان، محسن و اکبری ارمکی، زکیه، ۱۳۹۴، رهیافت تجدید حیات شهری در راستای کاهش فرسودگی و فقر شهری (مطالعهٔ موردی: بافت قدیم شهر کاشان)، فصل‌نامهٔ *جغرافیا*، س ۱۳، ش ۴۴، صص ۱۱۹-۱۴۲.

۹. صداقت رستمی، کبریا؛ اعتماد، گیتی؛ بیدرام، رسول و ملاذ، جعفر، ۱۳۹۰، تدوین شاخص‌های شناسایی بافت‌های ناکارآمد، *برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)*، دورهٔ ۱، ش ۱، صص ۱۰۳-۱۲۰.

۱۰. کامروا، محمدعلی و دیگران، ۱۳۸۶، *طرح پژوهشی «ارزیابی پنجاه سال مداخله در بافت‌های فرسودهٔ شهری ایران»*، تهران: سازمان نوسازی شهر تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۱. کلانتری، محسن؛ قزلباش، سمیه و جباری، کاظم، ۱۳۸۸، تحلیل فضایی بزهکاری شهری با استفاده از مدل تخمین تراکم کرنل مورد مطالعه: جرایم شرارت، نزاع، و درگیری در شهر زنجان، فصل‌نامهٔ *نظم و امنیت انتظامی*، س ۲، ش ۳، صص ۷۳-۱۰۰.

۱۲. لنگ، جان، ۱۳۸۳، *آفرینش نظریهٔ معماری: نقش علوم رفتاری در طراحی محیط*، ترجمهٔ علیرضا عینی‌فر، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۱۳. لنگ، جان، ۱۳۹۳، طراحی شهری گونه‌شناسی رویه‌ها و طرح‌ها همراه با بیش از پنجاه مورد خاص، ترجمهٔ سیدحسین بحرینی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۱۴. مرتضایی، گلناز؛ محمدی، محمود؛ نصراللهی، فرشاد و قلعه‌نویی، محمود، ۱۳۹۶، بررسی ریخت‌گونه‌شناسانهٔ بافت‌های مسکونی جدید در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی اولیه (نمونهٔ موردی: سپاهان شهر)، فصل‌نامهٔ *مطالعات شهری*، دورهٔ ۶، ش ۲۴، صص ۴۱-۵۴.

۱۵. مهندسین مشاور شاران، ۱۳۹۶، *شناسایی محله‌ها و محدوده‌های ناکارآمد هدف بازآفرینی شهری و راهکارهای اجرای آن*، وزارت راه و شهرسازی، شرکت بازآفرینی شهری ایران.

۱۶. مهندسین مشاور طرح و معماری، ۱۳۹۵، *شناسایی و تهیهٔ سند بهسازی و نوسازی محدوده‌ها و محلات هدف بازآفرینی شهر قم با دیدگاه شهرنگر*، وزارت راه و شهرسازی، شرکت بازآفرینی شهری ایران.

۱۷. میرسجادی، سیدامیر و فرکیش، هیرو، ۱۳۹۵، بازشناسی الگوها و شناخت فاکتورهای کالبدی تأثیرگذار در بافت مسکونی سنتی نیشابور، *مجلهٔ پژوهش‌های معماری اسلامی*، دورهٔ ۴، ش ۴، صص ۷۱-۸۹.

18. Amorim, L.; NormandoBarros Filho, M. and Cruz, D., 2009, Urban texture and space configuration, *In 7th International space syntax symposium*.

19. Anas A., Arnott R., Small K.A., 1988, Urban spatial structure. Journal of Economic Literature 36: 1426-1463.

20. Anyumba, G., 2004, *Urban types in rapidly urbanising cities: Analysis of formal and informal settlements in Dar-es-Salaam*, Tanzania.

21. Beauregard, R. A., 2013, *Voices of decline: the postwar fate of US cities*, Second Edition, published 2012 by Routledge.

22. Belyani, Y. and Hakimdost, Y., 2014, *The Principal of Spatial Data Analysis*, Press: Azadpeyma Publication, Tehran. (In Persian)

23. Colaninno, N.; Cladera, J. R. and Pfeffer, K., 2011, *An automatic classification of urban texture: form and compactness of morphological homogeneous structures in Barcelona*, In 51st European.

24. Cramer Hill Redevelopment Study and Redevelopment Plan, 2004, South Jersey legal services.

25. Dayyani, L.; Pourtaheri, M.; Eftekhari, A. R. and Ahmadi, H., 2019, *The identification and zoning of areas having rural deteriorated textures in the Tehran province by using KDE and GIS*, Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, PP.1-30.

26. Donaldson, R. and Du Plessis, D., 2013, The urban renewal programme as an area-based approach to renew townships: The experience from Khayelitsha's Central Business District, Cape Town, *Journal of Habitat International*, Vol. 39, PP. 295-30.

27. Fol, S. and Cunningham-Sabot, E., 2010, Urban decline and shrinking cities: a critical assessment of approaches to urban shrinkage, *In Annales de géographie*, No. 4, PP. 359-383.

28. Friedrichs, J., 1993, A theory of urban decline: economy, demography and political elites, *Journal of Urban Studies*, Vol. 30, No. 6, PP. 907-917.

29. Haase, A.; Bernt, M.; Grossmann, K.; Mykhnenko, V. and Rink, D., 2013, *Varieties of shrinkage in European cities*, European Urban and Regional Studies, PP. 1-17.

30. Haase, A.; Rink, D.; Grossmann, K.; Bernt, M. and Mykhnenko, V., 2014, Conceptualizing urban shrinkage, *Journal of Environment and Planning A*, Vol. 46, No.7, PP. 1519-1534.

31. Haji-Ali-Akbari, K. and Shafiei, A., 2018, *Neighborhood Development: A Framework for Inefficient Neighborhoods in Tehran*, Tehran Municipality, Tehran Urban Planning and Research Center Publications, Teheran. (In Persian)

32. Hecht, R.; Herold, H.; Meinel, G. and Buchroithner, M., 2013, Automatic derivation of urban structure types from topographic maps by means of image analysis and machine learning, In *Proceedings of the 26th International Cartographic Conference*, Dresden, Germany.

33. Kalantari, M.; Ghezelbash, S. and Jabari, K., 2010, Spatial Analysis of Urban Crime Using the Kernel Density Estimation Case Study: Crimes in Evil, Strife and Conflict in Zanjan City, *Journal of Discipline and Security Guard*, Vol. 2, No. 3, PP. 119-142. (In Persian)

34. Kamrava, M. A. and et al., 2010, *Research Project "Evaluation of Fifty Years of Intervention in Iran's Urban Decade Texture"*, Tehran Renovation Organization, Tehran University Publications, Tehran. (In Persian)

35. La Rosa, D.; Riccardo, P.; Barbarossa, L. and La Greca, P., 2017, Assessing spatial benefits of urban regeneration programs in a highly vulnerable urban context: A case study in Catania, Italy, *Journal of Landscape and Urban Planning*, Vol. 157, PP. 180-192.

36. Lang, J., 2004, *Urban Design*, Translated by: Bahrainy, S. H., Tehran University Publications, Tehran. (In Persian)

37. Lang, J., 2005, *Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design*, Translated by: Eynifar, A., Tehran University Publications, Tehran. (In Persian)

38. Lang, Th., 2005, *Insights in the British debate about urban decline and urban regeneration*, Erkner, Leibniz-Institute for Regional Development and Structural Planning.

39. Larkham, Peter J., 2006, The study of urban form in Great Britain, *Urban Morphology*, Vol. 10, No. 2, PP. 117-141.

40. Lovra, E., 2016, Urban Tissue Typology and Urban Typology (1868-1918); Special Cases: Zagreb and Rijeka, *Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam*, Vol. 24, No. 2, PP. 202-215.

41. Mirsajadi, S. A. and Farkisch H., 2017, Recognition of Typology and Effective Physical Factors in Traditional Residential Tissue of Neyshabur, *Journal of Islamic Architectural Research*, Vol. 4, No. 4, PP. 71-89. Vol. 4, No. 4, PP. 71-89. (In Persian)

42. Mortezaei, G.; Mohamadi, M.; Nasrollahi, F. and Ghale Noee, M., 2017, Typo-morphological evaluation of new residential urban texture in order to optimize primary energy consumption case study: Sepahanshahr, *Journal of Urban Studies*, Vol. 6, No. 24, PP. 41-54. (In Persian)

43. Philadelphia City Planning Commission, 2006, *Amendment to the East Wick Redevelopment Area Plan*, City of Philadelphia, Web Site.

44. Pinto, S. and Sablik, T., 2016, *Understanding Urban Decline*, Annual Report, PP. 4-20.

45. Rådberg, J., 1996, Towards a Theory of Sustainability and Urban Quality: A New Method for Typological Urban Classification, In *Proceedings of the Conference of the International Association for People-Environment Studies—IAPS*, Vol. 14, PP. 384-392.

46. Rapoport, A., 1990, Vernacular Architecture, in Turan M., (eds.); *Current Challenges in the Environmental Social Sciences*, England: Avebury, Aldershot.

47. Roberts, P. and Sykes, H. (Eds.), 2000, *Urban regeneration: a handbook*, London: Sage.

48. Sedaghat-Rostami, K.; Etemad, G. K.; Bidram, R. and Molaz, J., 2010, Determining the Criteria for Recognition of Urban Distressed Area, *Journal of Spatial Planning (Geology)*, Vol. 1, No. 1, PP. 103-120. (In Persian)

49. Sedghi, V. and Nematimehr, M., 2016, Identification and prioritization of decline factors in Karaj distressed areas by applying the fuzzy analytic hierarchy process (FAHP), *Int. J. Architect. Eng. Urban Plan*, Vol. 26, No. 2, PP. 173-182.

50. Seyedian, S.; Alinia, S. and Heidar-Nattaj, V., 2017, The Typology of Urban Facade Texture (in an approach to shape scrutiny) (Case study of Imam Khomeini Square in Tehran), Journal of Bagh- E Nazar, Vol. 14, No. 53, PP. 15-32. (In Persian)

51. Sharan Consulting Engineers, 2017, *Identifying Inefficient Neighborhoods and Areas of Urban Regeneration and its Implementation Strategies*, The Ministry of Roads and Urban Development, Urban Regeneration Compny of Iran. (In Persian)

52. Shaterian, M. and Akbar-Armaki, Z., 2016, Urban Rehabilitation Approach to Reduce Urban Decline and Urban Poverty (Case Study: Old Fabric of Kashan City), *Journal of Geology*, Vol. 13, No. 44, PP. 119-142. (In Persian)

53. Solecki, W.; Seto, K. C.; Balk, D.; Bigio, A.; Boone, C. G.; Creutzig, F. and Zwickel, T., 2015, A conceptual framework for an urban areas typology to integrate climate change mitigation and adaptation, *Journal of Urban Climate*, Vol. 14, PP. 116-137.

54. Steiniger, S.; Lange, T.; Burghardt, D. and Weibel, R., 2008, An approach for the classification of urban building structures based on discriminant analysis techniques, *Journal of Transactions in GIS*, Vol. 12, No 1, PP. 31-59.

55. Tarh and Memari Consulting Engineers, 2016, *Identifying and Preparing Document of Renovation and Rehabilitation Areas and Neighborhoods of Urban Regeneration of Qom City With the Urbanistic Perspective*, The Ministry of Roads and Urban Development, Urban Regeneration Compny of Iran. (In Persian)

56. Vigdor, J. L., 2010, Is urban decay bad? Is urban revitalization bad too?, Journal of Urban Economics, Vol. 63. No. 3, PP. 277-289.

57. Weaver, R. C. and Bagchi-Sen, S., 2013, Spatial analysis of urban decline: The geography of blight, *Journal of Applied Geography*, Vol. 40, PP. 61-70.

58. Zangiabadi, A.; Khosravi, F. and Sahraeian, Z., 2011, Extraction Indexes of Urban Distressed Structure (The Case Study: Western Area Decade Texture of Jahrom City), *Journal of Human Geography Research*, Vol. 43, No. 78, PP. 117-136. (In Persian)

59. Zare-Chahoki, M. A., 2011, *Methods of Multivariate Analysis with SPSS, Publications of Faculty of Natural Resources*, Tehran University, Tehran. (In Persian)

60. Zebardast, E.; Khalili, A. and Dehqani, M., 2013, Application of Factor Analysis Method in Identification of Decayed Urban Fabrics An, *Journal of Fine Arts - Architecture and Urbanism*, Vol. 18, No. 2, PP. 27-42. (In Persian)

61. Zeynali, S.; Hosseinali, F.; Sadeghi-Niaraki, A.; Kazemi-Beydokhti, M. and Effati, M., 2015, Spatial Analysis of Accidents at the Suburban Intersections Using Kernel Density Estimation and Spatial Autocorrelation Methods, *Journal of Geospatial Information Technology (JGIT)*,Vol. 3, No. 2, PP. 21-42. (In Persian)