

ارائه شاخص مکانی جهت ارزیابی فرسودگی بافت‌های شهری به کمک سیستم اطلاعات مکانی و تصمیم‌گیری چند معیاره

حمید مطیعان*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۶

چکیده

پدیده شهرنشینی باعث شده است تا شهرها آرایش فضایی جدیدی به خود اختصاص دهند و بافت‌های قدیمی شهرها کمتر مورد توجه قرار گیرند. این عدم توجه، مشکلات اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی فراوانی را در این بافت‌ها به همراه داشته و باعث تبدیل آن‌ها به بافت‌های فرسوده شهری شده است. بنابراین، امروزه تشخیص بافت فرسوده یکی از گام‌های اولیه برای برنامه‌ریزی مدرن شهری می‌باشد. هدف این مقاله ارائه یک شاخص مکانی یکپارچه بوده تا بتوان به کمک آن میزان فرسودگی بافت‌های شهری را تشخیص داد. البته این شاخص شامل مجموعه‌ای از معیارهای مکانی همچون ریزدائگی بافت، قدمت بناها و نفوذپذیری می‌باشد که جهت محاسبه آنها از سامانه اطلاعات مکانی استفاده شده است. اما در این معیارها، نفوذپذیری نیاز به توجه بیشتری در مدل‌سازی نسبت به تحقیقات صورت گرفته دارد، لذا در این تحقیق سعی شده است که این معیار به کمک توسعه نشانگرهای دسترسی، اتصال و ترافیک معابر به صورت جامع‌تری ارزیابی گردد. سپس به منظور تولید یک شاخص یکپارچه برای ارزیابی بافت فرسوده، معیارها بر اساس نظرات افراد خبره و به کمک تصمیم‌گیری چند معیاره با یکدیگر ترکیب شده‌اند. در نهایت، به منظور نمایش نتایج فرسودگی، مقادیر حاصل از این شاخص در سطح محله‌های منطقه ۷ تهران در پنج کلاس از فرسودگی خیلی کم تا خیلی زیاد نمایش داده شده است. مقایسه نتایج مقادیر ارائه شده با بلوک‌های فرسوده شهری معرفی شده توسط شهرداری، بازدیدهای میدانی از منطقه و اقدامات شهرداری جهت بهسازی بافت، کارایی بالای روش پیشنهادی را تصدیق می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بافت فرسوده، نفوذپذیری، سیستم اطلاعات مکانی، تصمیم‌گیری چند معیاره، فرایند تحلیل سلسله مراتبی

مقدمه

در دنیای امروزی به دلیل افزایش تمایل به شهرنشینی، تعداد شهرها و وسعت آن‌ها رشد چشمگیری داشته است؛ به طوری که برآورد می‌شود تا سال ۲۰۲۵ نزدیک به ۶۹ درصد جمعیت جهان، شهرنشین باشند. این موضوع که بنام پدیده شهرنشینی شناخته می‌شود، باعث چالش‌های متعدد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در شهرها شده است (Chawla, 2016) که در نهایت منجر به شکاف طبقاتی بین شهروندان می‌شود. این شکاف‌ها موجب اختلال در عملکرد بهینه شهر شده و نوعی فرسودگی را به علت عدم توزیع عدالت فضایی به همراه دارد. این فرسودگی که به نام بافت فرسوده شهری شناخته می‌شود، باعث می‌شود بخش‌هایی از شهر از تکامل حیاتی خود جدا شده و به کانون مشکلات شهری از جمله ناپایداری اقتصادی و تمرکز فقر، آلودگی‌های زیست‌محیطی، اختلالات نظام اجتماعی، کاهش جلوه بصری شهری، ناپایداری بناها و عدم امداد رسانی خدمات شهری تبدیل گردد. بنابراین در برنامه‌ریزی‌های مدرن شهری، توجه ویژه‌ای به موضوع بافت‌های فرسوده شهری و نحوه مدیریت آن‌ها در راستای توسعه پایدار شده است. اما گام اول و درعین حال گام اصلی این مدیریت، شناسایی بافت‌های فرسوده شهری می‌باشد که بر اساس این گام می‌توان راهکار مناسب برای اولویت‌دهی و سرمایه‌گذاری در این بافت‌ها را اتخاذ نمود. طبیعتاً عدم شناسایی این بافت‌ها و اولویت‌دهی نامناسب آن‌ها باعث ناکارآمدی برنامه‌ریزی‌های شهری، هدر رفتن سرمایه‌ها و منابع و به تبع آن گسترش ابعاد فرسودگی در بافت‌های شهری می‌شود. آنچه که تا به حال به صورت رسمی در مورد تعیین محدوده بافت‌های فرسوده شهری ایران مطرح شده، مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری است که بر مبنای سه معیار ریزدانه‌نگی بافت، نفوذناپذیری و ناپایداری سازه‌های بناها است (مهندسین مشاور شاران، ۱۳۸۴). طبیعتاً ریزدانه‌نگی و ناپایداری بناها، معیارهای مشخصی هستند که می‌توان به صورت مستقیم در منطقه ارزیابی نمود. در حالی که در مورد معیار نفوذپذیری، سنجش‌های متفاوتی وجود دارد که می‌تواند منطقه را از دیدگاه‌های مختلفی ارزیابی

نمایند. بنابراین مهم‌ترین قسمت تشخیص بافت‌های فرسوده می‌تواند ارزیابی معیار نفوذپذیری باشد. امروزه، با توسعه زیرساخت اطلاعات مکانی در شهرها از یکسو و از سوی دیگر افزایش توانایی کامپیوترها در ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها باعث شده است که بیشتر از پیش بتوان به مدل‌سازی کمی فرایندهای شهری پرداخت. توسعه چنین مدل‌هایی می‌تواند تصمیم‌گیران را در انتخاب بهترین راهکارها به همراه ارزیابی سناریوهای مختلف کمک نماید.

با توجه به مطالعات صورت گرفته مشخص گردید که به مدل‌سازی کمی بافت فرسوده شهری و بیان آن توسط یک شاخص مکانی، به شکل مناسبی پرداخته نشده است، در صورتی که توسعه این شاخص برای برنامه‌ریزی شهری بسیار مهم و مؤثر می‌باشد. بنابراین نوآوری و هدف اصلی این تحقیق توسعه چنین شاخصی با تکیه بر خصوصیات کالبدی منطقه است که مهم‌ترین تأثیر در تعیین فرسودگی بافت را دارد. همان‌طور که بیان گردید مهم‌ترین خصوصیت که می‌توان از دیدگاه‌های مختلفی بررسی نمود، خصوصیت نفوذپذیری می‌باشد. بنابراین یکی دیگر از اهداف این تحقیق، ارزیابی مناسب و جامع‌تر از عرض معبر برای معیار نفوذپذیری می‌باشد که جهت دستیابی به این هدف، مدل‌ها و دیدگاه‌های مختلف بررسی گردیده و سعی شده با مدل مناسب جهت ارزیابی نفوذپذیری با توجه به شکل بلوک‌های شهری توسعه داده شود. در راستای برآورده شدن اهداف فوق، استفاده از سیستم اطلاعات مکانی در محاسبه نشانگرها، لازم و ضروری است زیرا سیستم اطلاعات مکانی ابزاری بسیار قوی و منعطف برای محاسبه نشانگرها به صورت مکانی با در نظرگیری مدل‌های فضایی متنوع می‌باشد. البته برای ارائه یک شاخص یکپارچه جهت ارزیابی فرسودگی بافت‌های شهری باید این نشانگرها با یکدیگر ترکیب شوند که در این راستا نشانگرها با مدل تصمیم‌گیری چند معیاره بر اساس نظر کارشناسان با یکدیگر ترکیب می‌شوند. در آخر نیز ارزیابی فرسودگی بافت شهری در سطح محله با داده‌های شهری موجود در این زمینه مقایسه گردیده تا اعتبار شاخص مذکور موردسنجش قرار گیرد.

پیشینه تحقیق

منزوی و همکارانش (۱۳۸۹) در مقاله خود آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده بخش مرکزی شهر تهران در برابر زلزله (نمونه موردی: منطقه ۱۲) را مورد بررسی قرار داده است. در این مقاله تشخیص داده شد که توزیع تراکم، سال احداث بنا و نوع مصالح، مساحت املاک و عرض کم معابر در برابر زلزله و آسیب‌پذیری منطقه ۱۲ بسیار مؤثرند. با این درک از مسئله که اصول و نتایج آن برخاسته از بررسی آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده منطقه ۱۲ در برابر زلزله می‌باشد، می‌توان از الگوی فوق با رعایت ملاحظات خاص هر منطقه، به بررسی سایر فضاها و بافت‌های قدیمی بخش مرکزی شهر تهران پرداخت.

زیاری و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی را تحت عنوان اولویت‌بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسوده کلان‌شهر کرج با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره، انجام داده‌اند. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل در پهنه‌های فرسوده کلان‌شهر کرج، عوامل ناپایداری مصالح، کمبود الگوهای دسترسی بهینه و نفوذناپذیری و مشکلات ناشی از ریزدانه‌گری بافت را از مهم‌ترین عوامل ناامنی کالبدی در بافت‌های فرسوده شهر کرج معرفی نموده‌اند.

علیپور و خادمی (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان شاخصه‌های کیفیت محیطی در شناسایی اولویت‌های مداخله در محدوده بافت فرسوده بندر لنگه به بررسی معیارهای کیفی در بافت‌های فرسوده پرداخته و اقدام به تهیه الگویی مناسب با طبقه‌بندی شاخص‌هایی در کنار شاخصه‌های مصوب شورای عالی معماری و شهرسازی نموده‌اند و بافت فرسوده بندر لنگه را با شرایط درشت‌دانه‌گری و نفوذپذیری بالای خود به‌عنوان مثال نقضی در این خصوص معرفی نموده‌اند.

عربی و موسوی (۱۳۹۲) در تحقیق خود به ارزیابی فرسودگی با استفاده از GIS و تحلیل سلسله مراتبی در شهر گرگان پرداخته است. بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده از

بررسی نشانگرهای فرسودگی بافت در محدوده مورد نظر بر اساس پارامترهای تعیین شده، نشانگر عمر بنا نسبت به دیگر شاخص‌ها از ارجحیت و اهمیت بیشتری برخوردار است. پس از این نشانگر، نفوذناپذیری، عرض و شکل شبکه راه به جهت امداد رسانی در زمان بحران و برخی عوامل دیگر از اهمیت بالاتری برخوردار می‌باشد. نشانگرهای کیفیت و اسکلت سازه نیز به صورت فقدان عناصر سازه‌ای نامطمئن معرفی شده که با توجه به ویژگی‌های خاص معماری شهر به ویژه نوع مصالح و اسکلت سازه، اهمیتی بسیار می‌یابد که کنترل و نظارت آن نیز بر عهده مراجعی مانند شهرداری و سازمان نظام مهندسی ساختمان است. در آخر در این تحقیق بیان شده که بکارگیری مدل تحلیل شبکه‌ای بجای مدل تحلیل سلسله مراتبی می‌تواند در صحت و درستی نتایج، خروجی کارآمدتری را ارائه دهد.

حسینی و پوراحمد (۱۳۹۲) در تحقیق خود به ساماندهی بافت فرسوده محله قیطریه تهران پرداختند. آن‌ها دریافتند که راه‌کار متناسب برای مداخله و رفع معضلات بافت‌های فرسوده بسته به نوع مسئله، وسعت و شدت آن متفاوت است. از این رو بایستی برای ارائه راه‌کار مناسب به بررسی مسئله و شناسایی ابعاد، وسعت و شدت آن پرداخته و علاوه بر آن زمینه‌های اولیه و علل شکل‌گیری بافت فرسوده و نحوه ارتباط کالبدی و اجتماعی آن با بخش‌های مجاور را مورد بررسی قرار داد.

مبانی نظری

- بافت فرسوده

بافت شهری مجموعه‌ای از عناصر شهری مانند بناها، راه‌ها و تأسیسات هستند که وضع کالبد و چگونگی شکل‌گیری آن را در طی زمان بیان می‌کند (آذر و حسین زاده دلیر، ۱۳۸۷؛ هاشم زاده قلعه جوق، ابی‌زاده و صفرعلیزاده، ۱۳۹۹). اما با ورود مدرنیسم و پدیده شهرنشینی، و در نتیجه تحمیل آرایش فضایی جدید به شهرها، باعث شد که

توجه به بافت‌های قدیمی شهر از نظر نیازهای اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی شهروندان کاهش یابد. بنابراین با کاهش کیفیت زندگی در این بافت‌ها، شهروندان اصلی آن تمایل به مهاجرت از این بافت‌ها می‌گیرند و با حضور افراد کم درآمد به جای شهروندان اصلی بافت، نوسازی بافت کاهش می‌یابد و در نهایت به بافت فرسوده تبدیل می‌گردد (هاشمی فشارکی و سعیدی، ۱۳۹۰؛ ویسی، مرادی و دیوانی، ۱۳۹۹). بنابراین بافت فرسوده شهری را می‌توان قسمتی از شهرها دانست که به دلیل فرسودگی کالبدی و سطح پایین برخورداری از زیرساخت‌ها و تأسیسات شهری، آسیب‌پذیر بوده و از ارزش مکانی و اقتصادی پایینی برخوردار هستند (کلانتری و پوراحمد، ۱۳۸۵؛ شاهینی فر، پاهکیده، چاره‌جو و خالدیان، ۱۳۹۹). یا به عبارت دیگر، بافت فرسوده شهری را می‌توان کل و یا بخشی از فضای شهری دانست که نظام زیستی آن، هم از حیث ساخت و هم از حیث کارکرد اجزای حیاتی خود دچار اختلال و ناکارآمدی شده است (کمانرودی، ۱۳۸۶). اما امروزه به علت کمبود فضا و توجه به اصالت‌ها و هویت شهر، باعث شده تا توجه ویژه‌ای به این بافت‌ها جهت احیای آن صورت پذیرد (تیموری، رحمانی، عراقی، ۱۳۸۹). اما احیای این بافت‌ها نیاز به معرفی معیارهایی برای شناسایی فرسودگی و ارزیابی آن‌ها توسط نشانگرهایی می‌باشد.

مدل‌سازی نشانگرها - گاه‌علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

همان‌طور که بیان شد، نشانگرهای مورد استفاده در تشخیص نفوذپذیری بافت فرسوده نیاز به بررسی و مدل‌سازی دقیق‌تری دارند. لذا در این بخش نشانگرهای مورد استفاده برای مدل‌سازی نفوذپذیری که از پیچیدگی بیشتری برخوردارند معرفی و نحوه محاسبه آنها شرح داده می‌شوند. سایر معیارها مانند ریزدانگی بافت با شمارش بناها زیر ۲۰۰ مترمربع و همچنین قدمت ساختمان‌ها با توجه به سال ساخت بناها ارزیابی می‌گردند.

اتصال معابر

اتصال معابر به عنوان نشانگری از معیار نفوذپذیری، نقش مهمی در ارزیابی کیفیت بافت‌های شهری دارد. این نشانگر می‌تواند در شناسایی بافت‌های فرسوده و آسیب‌پذیر، تشخیص قابلیت‌های بافت شهری برای افزایش تراکم جمعیت، برآورد کارایی بافت شهری در مواجهه با سوانح طبیعی و میزان دسترسی به خدمات اضطراری مؤثر باشد. بنابراین، در تمامی این موارد نفوذپذیری واقعی عینی تلقی می‌شود و به عنوان نشانگری کمی و قابل اندازه‌گیری خارج از قضاوت کیفی تصمیم‌گیران نقش می‌یابد. بدین لحاظ روش‌ها و مدل‌های متعددی برای اندازه‌گیری این معیار در بافت‌های شهری پیشنهاد شده است مانند تراکم شبکه، تراکم تقاطع‌ها، شاخص آلفا و شاخص گاما (Tresidder, 2005). تمامی این مدل‌ها برای مدل‌سازی از تئوری گراف استفاده می‌کنند به طوری که شبکه معابر شهری به صورت یک گراف در نظر گرفته می‌شود و با آنالیز روی این گراف، نشانگر اتصال معابر در منطقه مورد نظر ارزیابی می‌گردد. این مدل‌ها در جدول (۱) مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۱- مدل‌های مختلف برای ارزیابی نشانگر اتصال معابر و نفوذپذیری

شاخص	تعریف	نحوه اندازه‌گیری	توضیحات
تراکم تقاطع	تعداد تقاطع در واحد سطح	$\frac{V}{A}$	مقدار بالاتر بیانگر تعداد تقاطع بیشتر و نفوذپذیری بیشتر است
تراکم خیابان	طول خیابان در واحد سطح	$\frac{M}{A}$	مقدار بالاتر بیانگر تعداد خیابان‌های بیشتر و در نتیجه نفوذپذیری بیشتر است
نسبت گره‌های متصل به هم	نسبت تعداد تقاطع‌ها به مجموع تعداد تقاطع‌ها و تعداد بن‌بست‌ها	$\frac{V - Vd}{V}$	بیشترین مقدار این شاخص برابر ۱ خواهد بود و نمایانگر عدم وجود بن‌بست در بافت است که باعث افزایش نفوذپذیری می‌گردد. مقدار قابل قبول این شاخص مقدار بالای ۰/۷۵ است

نسبت کمان به گره	نسبت تعداد مسیرهای بین دو تقاطع به تعداد تقاطع‌ها و تعداد بن‌بست‌ها	$\frac{e}{V}$	مقدار بالاتر بیانگر قدرت انتخاب مسیر بالاتر و نفوذپذیری بیشتر است. در این شاخص طول خیابان‌ها هیچ تأثیری ندارد. مقدار قابل قبول این شاخص برابر ۱/۲ است.
شاخص گاما	نسبت تعداد یال‌های موجود در محدوده مورد بررسی به حداکثر تعداد کمان‌های با توجه به تعداد تقاطع‌ها	$\frac{e}{3*(V-2)}$	این شاخص که از تشابه شبکه به گرافی مسطح بدست آمده است مقادیری بین ۰ و ۱ را اختیار می‌کند.
شاخص آلفا	نسبت تعداد دورهای موجود به حداکثر تعداد دورهای ممکن با توجه به تعداد تقاطع‌ها	$\frac{(e-V)+1}{2V-5}$	این شاخص که از تشابه شبکه به گرافی مسطح بدست آمده است مقادیری بین ۰ و ۱ را اختیار می‌کند.
شاخص شورای عالی شهرسازی و معماری ایران	نسبت تعداد معابر زیر ۶ متر در بلوک شهری	$\frac{e'}{e}$	این شاخص به بررسی معابر پیرامون و درون بلوک پرداخته و مقادیر بالای ۰.۵ قابل قبول می‌باشد

اما با توجه به رابطه مدل شاخص آلفا که در جدول (۱) بیان شده است، دورهای در نظر گرفته شده در گراف به صورت مثلثی می‌باشد در حالی که دورهای موجود در معابر شهری و طراحی شهری به صورت چهارضلعی می‌باشد، بنابراین رابطه شاخص آلفا که در جدول ۱ بیان شده بهتر است به صورت رابطه (۱) اصلاح شود تا دورها به صورت چهارضلعی در نظر گرفته شود و تطابق بیشتری با برنامه‌ریزی شهری داشته باشد.

$$\alpha = \frac{(e-v+1)}{v-3} \quad (1)$$

دسترسی

دسترسی به عنوان پتانسیل دستیابی به فرصت‌های مکانی توزیع شده مانند مراکز تجاری، اداری، تفریحی و تعاملات اجتماعی بیان شده است. این عامل می‌تواند به عنوان یک عامل اصلی در توسعه کالبدی و مکانی شهر مطرح شود که خروجی آن حاصل از شرایط شبکه حمل و نقل و چگونگی توزیع مکانی فعالیت‌ها در منطقه می‌باشد. اهمیت بالای این عامل در طراحی شهری باعث شده است تا محققین در تحقیقات حمل و نقل و برنامه‌ریزی شهری، به طور چشمگیری از آن استفاده نمایند (Babakan & Taleai, 2016; Paez et al., 2012; Shirzadi Babakan & Alimohammadi, 2015). برای اندازه‌گیری این نشانگر دو عامل هزینه مصرف شده برای دستیابی فرد به فعالیت‌ها، و کیفیت و کمیت فعالیت مورد نظر ارزیابی می‌گردد. این نشانگر می‌تواند از طریق رابطه (۲) ارزیابی می‌گردد.

$$A_{im} = \sum_j O_j \cdot f(C_{ijm}) \quad (2)$$

در رابطه بالا A_{im} میزان دسترسی نقطه i به فعالیت موجود در نقطه j توسط وسیله m است. همچنین O_j کیفیت و مقدار مطلوبیت فعالیت مورد نظر در نقطه j می‌باشد و f تابع هزینه سفر بین نقطه مبدأ و مقصد می‌باشد (Babakan & Taleai, 2015). از آنجاکه یکی از عوامل فرسودگی بافت‌ها عدم یا کمبود برخورداری از خدمات و منابع شهری می‌باشد (مستوفی، عرفان منش، صابری و اکبری، ۱۳۹۵)، لذا نشانگر دسترسی می‌تواند نقش مهمی در ارزیابی این عامل فرسودگی داشته باشد.

ترافیک معبر

ترافیک معبر یکی از مسائل بسیار مهم در برنامه‌ریزی شهری می‌باشد که عدم توجه به آن می‌تواند پیامدهای بسیار منفی برنامه‌ریزی شهری و زیست‌محیطی برای جامعه داشته باشد. از این رو در نظرگیری این مسئله در برنامه‌ریزی شهری و زیست‌محیطی حیاتی می‌باشد. یکی از روش‌های بسیار پرکاربرد محاسبه نسبت حجم

به ظرفیت خیابان‌ها می‌باشد که در این تحقیق از رابطه (۳) استفاده شده است (طرح تفصیلی تهران، ۱۳۸۴).

$$T = \frac{V}{C} \quad (۳)$$

که T بیانگر مقدار ترافیکی منطقه، V حجم ماشین‌ها و C ظرفیت خیابان‌های منطقه است که این شاخص را شهرداری برای خیابان‌های تهران بدست آورده است. با توجه به اینکه بافت فرسوده، بافتی ریزدانه است، بنابراین معمولاً در این بافت‌ها تعداد خانوارها و جمعیت زیاد می‌باشند و در نتیجه این مسئله می‌تواند افزایش خودروهای شخصی را در این بافت‌ها به دنبال داشته باشد. همچنین این موضوع که خیابان‌های اصلی معمولاً در این بافت‌ها محدود هستند و در مقابل، تعداد معابر بن‌بست یا با عرض کم، زیاد هستند، باعث شده است که حجم ماشین‌ها در این معابر و بافت‌ها بالاتر رود؛ در صورتی که حجم و ظرفیت این بافت‌ها برای خودروها بالا نمی‌باشد (خادمی و جوکار سرهنگی، ۱۳۹۱؛ تاجدینی و میرسعید قاضی، ۱۳۹۲؛ ویسی و قاسمی نژاد، ۱۳۹۳). پس می‌توان با ارزیابی کمیت ترافیک که حاصل تقسیم دو عامل تعداد وسایل نقلیه و حجم یا ظرفیت منطقه برای خودروها است، موضوع بافت فرسوده و نفوذپذیری را ارزیابی نمود. برای ارزیابی حجم وسایل نقلیه موجود در منطقه از تعداد خانوارهای و سرانه مالکیت خودرو در خانوارهای محله‌ها استفاده شده است. همچنین برای ارزیابی حجم معابر محله‌ها از عرض و طول معابر بهره گرفته شده است.

- وزن دهی و ترکیب معیارها

منظور از وزن دهی به معیارها (صفت یا هدف)، بیان اهمیت هر معیار نسبت به معیار دیگر است. روش‌های وزن دهی مختلفی در کتب متعدد پیشنهاد شده است مانند روش رتبه‌بندی، روش درجه‌بندی، مقایسه زوجی و آنالیز موازنه-جایگشتی. این روش‌ها در دقت، سهولت کاربرد و قابل فهم بودن برای تصمیم‌گیران و در اصول نظری

ارائه شاخص مکانی جهت ارزیابی فرسودگی ... ۱۰۳

متفاوت‌اند. در بین این روش‌ها روش مقایسه زوجی از دقت بالا و کاربرد فراگیری برخوردار است. لذا در این تحقیق از روش سلسله مراتبی که یک روش مقایسه زوجی می‌باشد، استفاده شده است. (Malczewski, 1999; Saaty, 1988). در روش سلسله مراتبی، عناصر هر سطح نسبت به هر یک از عناصر سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و این مقایسه با یک عدد طبق جدول (۲) بیان می‌شود و بدین صورت وزن‌های نسبی معیارها محاسبه می‌شود. سپس با تلفیق وزن‌های نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می‌شود. وزن معیارها، منعکس‌کننده اهمیت آن‌ها در تعیین هدف نهایی می‌باشد. با مشخص شدن وزن هر معیار و نشانگر، در مرحله بعد معیارها و نشانگرها با یکدیگر جمع وزن‌دار می‌شوند تا شاخص نهایی فرسودگی بافت را تشکیل دهند (عطائی، ۱۳۸۸).

جدول ۲- تخصیص امتیازات عددی مربوط به مقایسه زوجی اهمیت دو گزینه

امتیاز عددی	مقایسه نسبی شاخص‌ها (قضاوت شفاهی)
۹	اهمیت مطلق
۷	اهمیت خیلی قوی
۵	اهمیت قوی
۳	اهمیت ضعیف
۱	اهمیت یکسان
۲، ۴، ۶ و ۸	ترجیحات بین فاصله‌های بالا

روش تحقیق

همان‌طور که بیان شد برای تشکیل یک شاخص کارآمد جهت ارزیابی فرسودگی بافت‌ها، ابتدا مطالعاتی روی معیارها و نشانگرهای تأثیرگذار بر شاخص فوق انجام شد. خروجی مطالعات نشان می‌دهد که کمیت نفوذپذیری می‌بایست با معیارهای کامل‌تر و

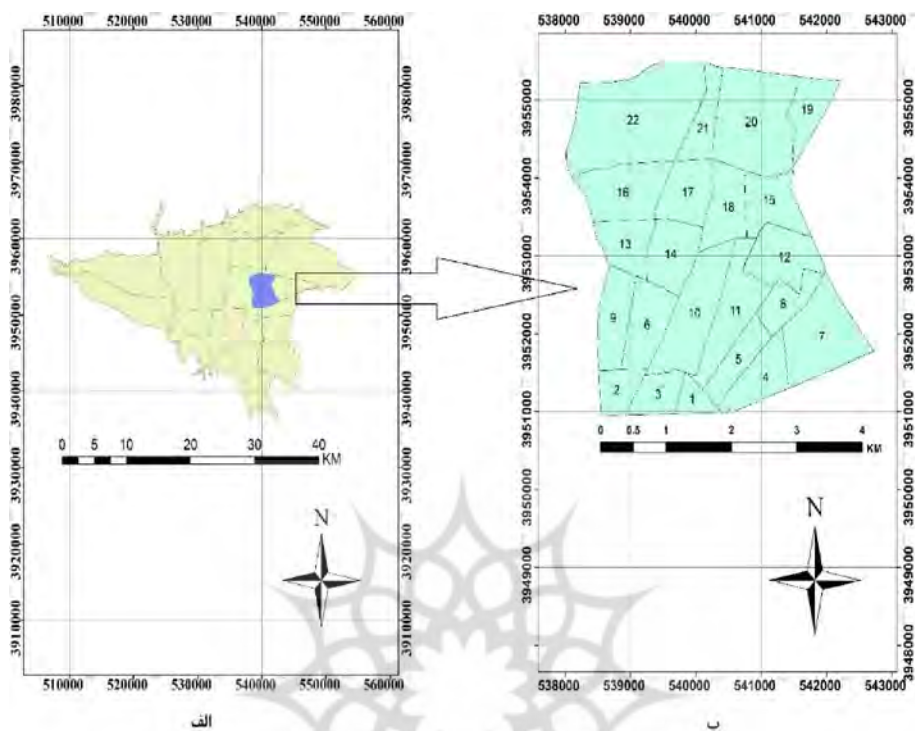
مدل‌های کارآمدتری مدل‌سازی شود. لذا در این تحقیق ابتدا در فصل قبل، معیارهای اتصال معابر، دسترسی، عرض معابر و ترافیک توضیح و بررسی گردید. جهت پیاده‌سازی در این تحقیق از مدل‌های اتصال معابر، شاخص آلفای توسعه‌یافته، با توجه به بازدهی بالای آن در تشخیص بافت فرسوده و ساختار شبکه‌ای معیار، مورداستفاده قرار می‌گیرد. سپس این معیارها بر اساس درجه اهمیت آن‌ها و بر اساس نظرات کارشناسی افراد خبره با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا نشانگر نفوذپذیری را مدل نمایند. سپس نشانگرهای ریزدانه‌گی و قدمت سازه نیز در منطقه مورد ارزیابی می‌گردند و در ترکیب هوشمندانه با نفوذپذیری شاخص فرسودگی بافت را تشکیل می‌دهند. در این تحقیق برای ترکیب نشانگرهای فرسودگی بافت و معیارهای نفوذپذیری از مدل تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است

تست و پیاده‌سازی

- منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق، برای ایجاد شاخص ارزیابی‌کننده فرسودگی بافت، یکی از مناطق مرکزی شهر تهران (منطقه هفت) که دارای تراکم بالا و سطح بالایی از جذب و تولید سفر می‌باشد انتخاب شده است. این منطقه تأثیرات ویژه‌ای روی حمل‌ونقل شهر به‌خصوص حمل‌ونقل عمومی دارد. زیرا تمامی خطوط مترو شهر از این منطقه عبور می‌کند و دارای ۲ خط اتوبوس‌های تندرو است. بنابراین برنامه‌ریزی شهری برای این منطقه بسیار مهم می‌باشد که تشخیص بافت فرسوده یکی از مهم‌ترین قسمت‌های این برنامه‌ریزی می‌باشد. این منطقه شامل ۵ ناحیه و ۲۲ محله است و جمعیت و مساحت آن تقریباً ۳۰۰۰۰۰ نفر و ۱۵۳۶ هکتار به ترتیب می‌باشد. شکل (۱) این منطقه و محله‌های آن را نمایش می‌دهد.

ارائه شاخص مکانی جهت ارزیابی فرسودگی ... ۱۰۵

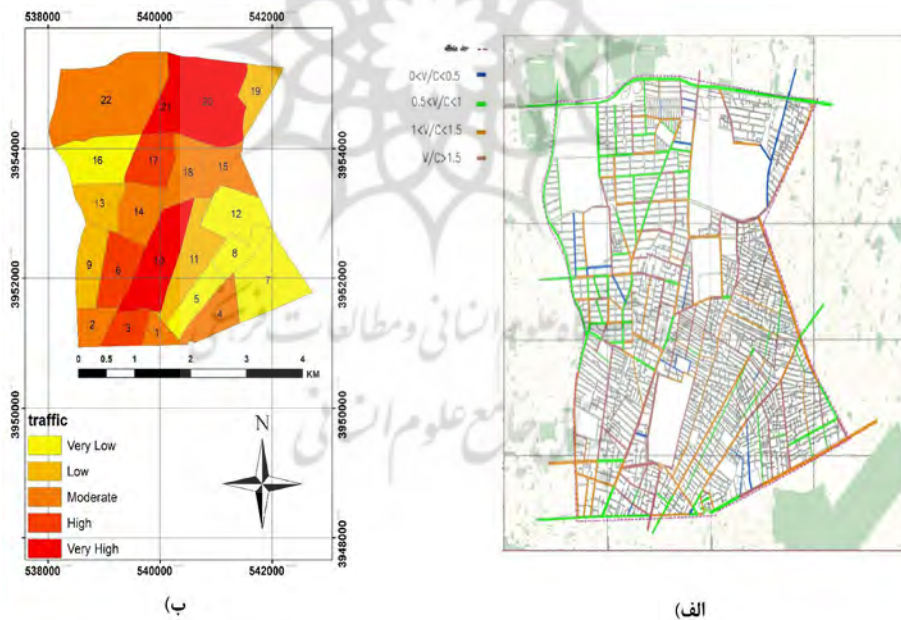


شکل ۱- الف) نقشه تهران و موقعیت منطقه ۷ در آن؛ ب) محلات منطقه ۷

- محاسبات و اجرا

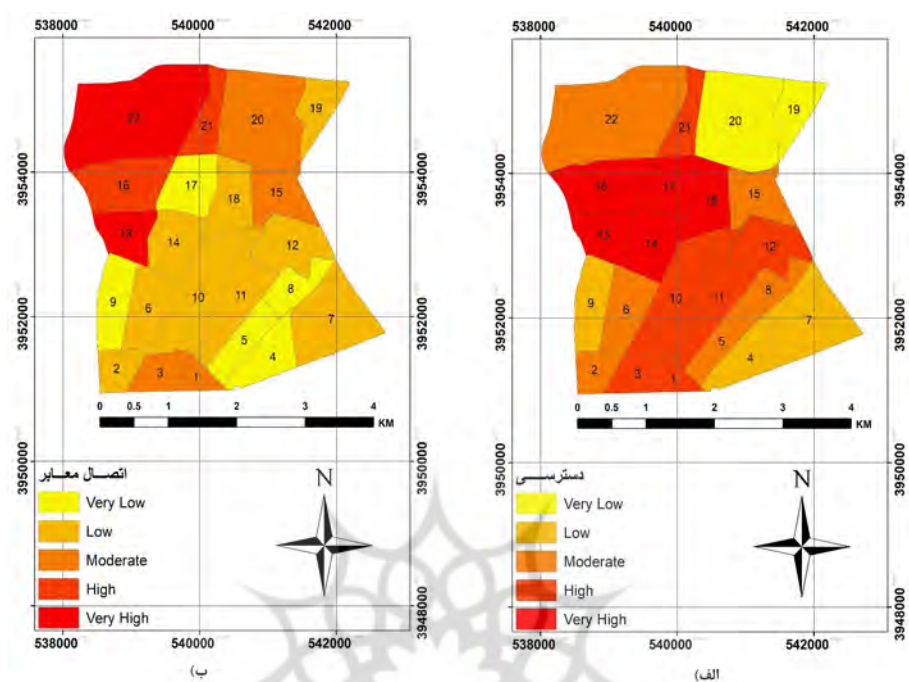
در این فصل با توجه روش توضیح داده شده در بخش‌های قبل، معیارها و نشانگرها در منطقه مورد مطالعه محاسبه گردیده‌اند. برای محاسبه نشانگر اتصال معابر از رابطه (۱) استفاده شده است تا نزدیکی طراحی معابر به طراحی منظم چهارضلعی که بهترین شکل طراحی است را اندازه‌گیری نماید. در این رابطه از تعداد گره‌ها و یال‌ها در محله‌ها شهری استفاده شده است. در واقع تمامی تقاطع‌ها و شکستگی‌ها در معابر به‌عنوان گره و فاصله بین هر دو گره یال در نظر گرفته شده‌اند. مقادیر شکستگی‌ها و یال‌ها در منطقه به ترتیب از ۱۰۴ تا ۸۹۹ و ۱۲۰ تا ۱۰۰۱ می‌باشد که باعث شده مقادیر نشانگر اتصال معابر در منطقه از ۰/۰۱ تا ۰/۵۶ باشد. برای بدست آوردن دسترسی از

طریق رابطه (۲)، محله‌ها به‌عنوان پارامتر i در نظر گرفته شده است و مراکز اداری و تجاری به‌عنوان j در نظر گرفته شده است. مساحت هر یک از مراکز به‌عنوان مقدار قدرت جذب مرکز (O_j) در نظر گرفته شده است زیرا مراکز با مساحت بیشتر توانایی جذب افراد بیشتری دارند. همچنین معکوس فاصله بین مراکز و مرکز ثقل محله‌ها به‌عنوان تابع هزینه در نظر گرفته شده است. قبل از ترکیب نشانگرها و معیارها، باید تمامی آن‌ها در یک واحد محاسبه گردند تا بتوان آن‌ها را با یکدیگر ترکیب کرد. واحدی که برای این مقاله انتخاب شده است، واحد محله است. بنابراین تمامی معیارها و نشانگرها در واحد محله تبدیل و محاسبه می‌گردند. به‌عنوان مثال شکل (۲) بیانگر ترافیک در منطقه در سطح معابر و محله‌ها است که حالت محله برای محاسبات بعدی در نظر می‌گردد. همچنین در شکل (۳) معیارهای اتصال معابر و دسترسی نیز نمایش داده شده است.



شکل ۲- الف) مقدار ترافیک منطقه در سطح معابر
ب) مقدار ترافیک منطقه در سطح محله‌های منطقه ۷

ارائه شاخص مکانی جهت ارزیابی فرسودگی ... ۱۰۷



شکل ۳- الف) میزان دسترسی در سطح

ب) میزان اتصال معابر در سطح

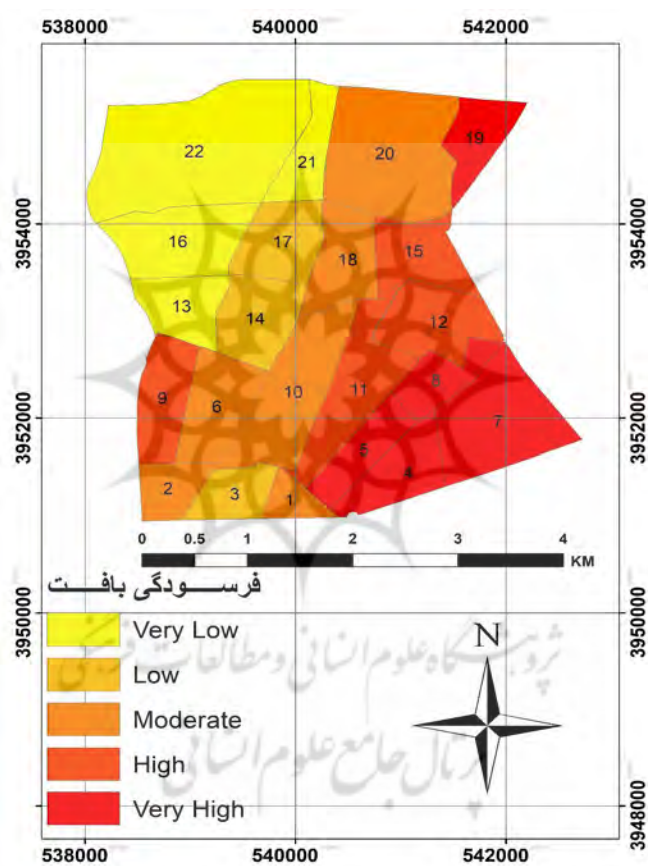
محلله‌های منطقه ۷

محلله‌های منطقه ۷

در مرحله بعد نشانگرها و معیارها توسط افراد خبره در یک فرایند مقایسه‌ای زوجی بررسی گردیدند تا بتوان بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی وزن متناسب برای هر معیار و نشانگر را محاسبه نمود. این مقایسات بر مبنای جدول (۲) انجام می‌شود. در جدول (۳) نمونه مقایسه بین نشانگرها آورده شده است. سپس با توجه به وزن‌های نهایی بدست آمده، مقدار هر نشانگر در منطقه ضرب در وزن مربوطه خود می‌گردد و با نشانگرهای دیگر به همراه وزنشان ترکیب می‌گردد تا شاخص نهایی فرسودگی بافت در منطقه مورد مطالعه ارزیابی گردد. شکل (۴) ارزیابی فرسودگی بافت در منطقه مورد مطالعه با توجه به شاخص مربوطه و فرایند توضیح داده شده را نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه زوجی نشانگرهای فرسودگی بافت با نظر افراد خبره

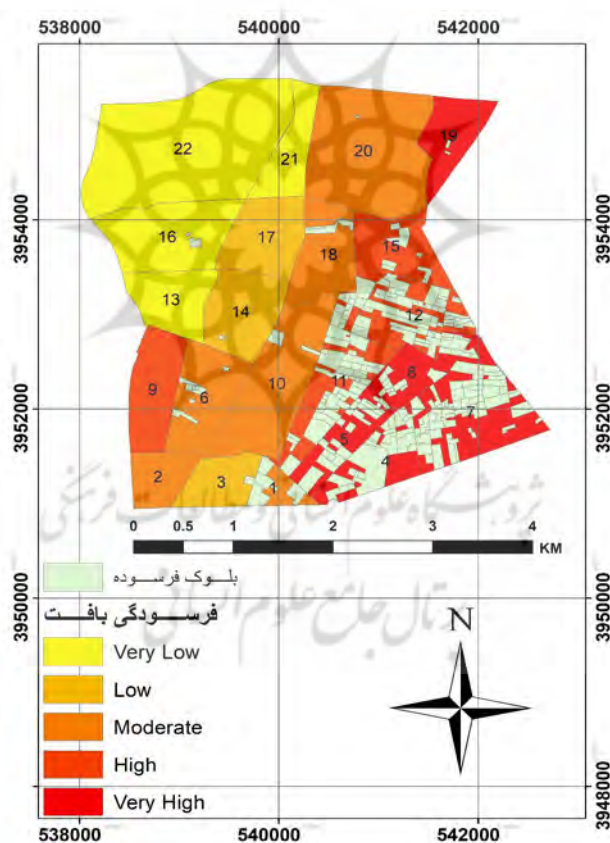
نفوپذیری	قدمت سازه	ریزدانگی سازه	
۰/۲	۰/۳۳	۱	ریزدانگی سازه
۰/۵	۱	۳	قدمت سازه
۱	۲	۵	نفوپذیری



شکل ۴- میزان فرسودگی بافت منطقه در سطح محله‌ها

- ارزیابی نتایج

اما برای ارزیابی صحت و دقت شاخص ارائه شده و ارزیابی مدل سازی فرسودگی بافت شهری، نیاز است تا این مدل سازی انجام شده به وسیله شاخص مذکور با یک داده مرجعی مقایسه گردد. بهترین مرجع برای این مقایسه داده های شهرداری در مورد بلوک های فرسوده در منطقه است. شکل (۵) ارزیابی مدل از فرسودگی منطقه و بافت های فرسوده مشخص شده توسط شهرداری را نمایش می دهد. همان طور که از این شکل مشخص است، تطابق بالایی بین مدل سازی ارائه شده در این تحقیق و داده های مرجع وجود دارد که این تطابق بالا نمایانگر اعتماد پذیری بالای مدل ارائه شده برای ارزیابی فرسودگی بافت های شهری می باشد.



شکل ۵- وضعیت فرسودگی بافت منطقه و بلوک های فرسوده منطقه

همان‌طور که در شکل (۵) مشاهده می‌شود، شاخص ارائه‌شده بیان‌کننده این است که محله‌های واقع در قسمت جنوب شرقی منطقه (محله‌های نظام‌آباد، شارق، دهقان، گرگان، آرامنه و خواجه نظام)، دارای فرسودگی بیشتر می‌باشند. داده‌های بلوک فرسوده شهرداری نیز مبین این مطلب نیز می‌باشد. اما با بررسی‌های میدانی نیز هم می‌توان دریافت که در این مناطق معابری با عرض کمتر از ۶ متر و با ساختاری پر از بن‌بست وجود دارد که این موضوع باعث کاهش چشمگیر نفوذپذیری می‌گردد. همچنین اکثر خانه‌ها ریزدانه و با قدمت‌های بالایی هستند که در طرح تفصیلی شهرداری نیز به این موضوع اشاره شده است. همچنین با بررسی بیشتر فعالیت‌های شهرداری در این محله‌ها درمی‌یابیم که شهرداری قصد دارد با ایجاد پارک‌ها، مجتمع‌های تجاری و ورزشی ساختار منظم‌تری به این قسمت منطقه دهد و با ایجاد معابری عریض‌تر و سنگ‌فرش کردن آن‌ها فرسودگی بافت را کاهش دهد و زمینه‌ای ایجاد نماید تا مردم بتوانند با پیاده‌روی در یک شرایط مناسب به زیرساخت‌های فوق‌العاده حمل‌ونقلی این محله‌ها دستیابی پیدا کنند.

نتیجه‌گیری

دنیای امروزه با پدیده‌هایی همچون افزایش و گسترش شهرها مواجه است. بنابراین با توجه به محدود بودن منابع و زیرساخت‌های شهری، برنامه‌ریزی شهری مدرنی برای مدیریت این منابع و زیرساخت‌ها باید صورت گیرد. یکی از مسائلی که باعث عدم موفقیت در اجرای این برنامه‌ریزی مدرن می‌گردد، وجود بافت‌های فرسوده شهری می‌باشد. بنابراین برای جلوگیری از این پدیده در گام اول باید این بافت‌های فرسوده شهری را تشخیص داد. در این مقاله شاخصی یکپارچه ارائه گردید که منطقه مورد نظر را از لحاظ فرسودگی بافت ارزیابی می‌نماید. این شاخص خود از نشانگرها و معیارهایی تشکیل شده است که با استفاده از مدل مناسب با ماهیت مسئله و به کمک

سیستم اطلاعات مکانی محاسبه شده‌اند. سپس این نشانگرها و معیارها با یک چارچوب کاملاً منطقی و ریاضی و با کمک نظرات افراد خبره با یکدیگر ترکیب شدند تا شاخص یکپارچه‌ای را ایجاد نمایند. خروجی ارزیابی این شاخص در منطقه وضعیت فرسودگی بافت را در منطقه مدل‌سازی کرده که برای ارزیابی این مدل‌سازی، خروجی مذکور با ارزیابی شهرداری از وضعیت بلوک‌های فرسوده منطقه مقایسه شده است. همچنین خروجی این شاخص با بررسی‌های میدانی و فعالیت‌های شهرداری در احیای بافت فرسوده منطقه مقایسه گردید که تمامی مقایسات حاکی از مدل‌سازی صحیح شاخص است. بنابراین این شاخص می‌تواند برنامه ریزان شهری در تشخیص این بافت‌ها و نحوه رفع بهینه آن‌ها کمک کند.

برای ادامه این کار پیشنهاد می‌گردد که شاخص مذکور با عوامل اجتماعی و اقتصادی و زیست‌محیطی نیز ترکیب گردد تا بتواند ارزیابی خود را نیز از دیدگاه توسعه پایدار ارائه دهد و برای برنامه‌ریزی آینده راه‌حل‌های را پیشنهاد دهد که دیدگاه توسعه پایدار در آن لحاظ شده باشد. البته می‌توان برای پیاده‌سازی این پیشنهاد از مفاهیمی چون سیستم‌های حامی تصمیم‌گیری نیز استفاده نمود تا برنامه ریزان بتوانند به کمک این سیستم سناریوهای مختلف توسعه شهری را از لحاظ فرسودگی بافت و توسعه پایدار ارزیابی نمایند.

منابع

- آذر، علی و حسین زاده دلیر، کریم. (۱۳۸۷)، «سامان‌دهی و بهسازی محلات سنتی با استفاده از رویکرد شهرسازی جدید»، *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، دوره ۷، شماره ۱۱.
- امین زاده گوهرریزی، بهرام و بدر، سیامک. (۱۳۹۱)، «تحلیل شاخص‌های نفوذپذیری در بافت شهری»، *هویت شهر*، دوره ۶، شماره ۱۲.
- تاجدینی، مهشید و میرسعید قاضی، سیدمهدی. (۱۳۹۲)، «بررسی شبکه دسترسی در بافت‌های فرسوده شهری مورد مطالعه: محله فرحزاد تهران»، *فصلنامه علمی مطالعات مدیریت ترافیک*، دوره ۴، شماره ۲۹.
- تیموری، پرویز؛ رحمانی، بیژن و عراقی، شادی. (۱۳۸۹)، «بافت فرسوده ملایر و راه‌های ساماندهی آن»، *فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط*، دوره ۳، شماره ۸.
- حائری، محمدرضا. (۱۳۸۶)، «اگر مدیریت شهری نخواهد که بداند»، *فصلنامه ایرانشهر*، شماره ۹.
- حسینی، علی؛ پوراحمد، احمد؛ حاتمی‌نژاد، حسین و رضایی‌نیا، حسن. (۱۳۹۲)، «راهبردهای ساماندهی بافت فرسوده محله قیطره با استفاده از روش QSPM»، *باغ نظر*، شماره ۲۴.
- حسین خادمی، امیر و جوکار سرهنگی، عیسی. (۱۳۹۱)، «ارزیابی کیفیت زندگی شهری (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر آمل)»، *جغرافیا و مطالعات محیطی*، دوره ۱، شماره ۴.
- زیاری، کرامت‌اله؛ محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ پوراحمد، احمد و قالیباف، محمداقرا. (۱۳۸۹)، «اولویت‌بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسوده کلان‌شهر کرج با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاری»، *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، شماره ۵۱.
- شاهینی‌فر، مصطفی؛ پاهکیده، اقبال؛ چاره‌جو، فرزین و خالدیان، ژیلدا. (۱۳۹۹)، «سنجش میزان مشارکت‌های مردمی در نوسازی بافت‌های فرسوده شهری (نمونه موردی: بافت قدیم شهر کرمانشاه)»، *فصلنامه آمایش محیط*، دوره ۱۳، شماره ۴۸.
- عربی، مهدی؛ موسوی، سید عباس؛ موسوی، سیدمجتبی و آتش‌بند، فریدون. (۱۳۹۳)، «ارزیابی فرسودگی مناطق شهری با استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS) و بکارگیری مدل‌های شاخص همپوشانی وزنی (WIOM) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مطالعه موردی: محله ملل و کهن شهرگران)»، *اولین کنگره تخصصی مدیریت شهری و شوراهای شهر*.

ارائه شاخص مکانی جهت ارزیابی فرسودگی ... ۱۱۳

- علی‌پور، روجا؛ خادمی، مسعود؛ سنماری، محمدمهدی و رفیعیان، مجتبی. (۱۳۹۱)، «شاخصه‌های کیفیت محیطی در شناسایی اولویت‌های مداخله در محدوده بافت فرسوده شهر بندر لنگه»، *فصلنامه باغ نظر*، دوره ۹، شماره ۲۰.
- عطائی، محمد. (۱۳۸۸)، «تصمیم‌گیری چند معیاره فازی»، شاهرود: دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ اول.
- کامروا، محمدعلی. (۱۳۸۹)، «طرح پژوهشی "ارزیابی پنجاه سال مداخله در بافت‌های فرسوده شهری ایران"»، سازمان نوسازی شهر تهران، دانشگاه تهران.
- کلانتری خلیل‌آباد، حسین و پوراحمد، احمد (۱۳۸۵)، «فنون و تجارب برنامه‌ریزی مرمت بافت تاریخی شهرها»، تهران: انتشارات پژوهشگاه علوم انسانی، چاپ دوم.
- کمانرودی، موسی. (۱۳۸۶)، «تعاریف فرسودگی و نظام مداخله»، *فصلنامه ایرانشهر*، شماره ۹.
- مستوفی، رضا؛ عرفان منش، طاهره؛ صابری، امیر و اکبری، محمدرضا. (۱۳۹۵)، «بررسی عوامل تأثیرگذار بر بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده-تاریخی (مطالعه موردی: شهر لامرد)»، *فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای*، دوره ۱، شماره ۲.
- مهندسین مشاور شاران. (۱۳۸۴)، «راهنمایی شناسایی و مداخله در بافت‌های فرسوده»، ایده پردازان فن هنر، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.
- هاشم‌زاده قلعه‌جوق، فرشید؛ ابی‌زاده، سامان و صفر علیزاده، اسماعیل. (۱۳۹۹)، «شناسایی و اولویت‌بندی مهم‌ترین عوامل مؤثر در پیشبرد برنامه‌های مدیریت شهری در حوزه بافت فرسوده (مطالعه موردی: شهر ماکو)»، *فصلنامه برنامه‌ریزی شهری*، دوره ۱۱، شماره ۴۰.
- هاشمی فشارکی، سیدمحمد و سعیدی، هاجر. (۱۳۹۰)، «نقش احیای بافت فرسوده در احیای توسعه پایدار شهری از دیدگاه فرهنگی»، *اولین کنفرانس ملی عمران و توسعه*.
- ویسی، فرزاد؛ مرادی، اسکندر و دیوانی، رمان. (۱۳۹۹)، «مقایسه ظرفیت بازآفرینی شهری پایدار در محله‌هایی با بافت فرسوده و غیررسمی شهری (مطالعه موردی: شهر مریوان)»، *پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری*، دوره ۸، شماره ۱.
- ویسی، هادی و قاسمی‌نژاد، شیما. (۱۳۹۳)، «تبیین ضرورت‌های احیاء و ساماندهی بافت فرسوده سیرجان و ارائه راهبردهای نوسازی با استفاده از روش SWOT»، *ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی*.

- Shirzadi Babakan, Ali and Taleai, Mohammad. (2015). "Impacts of transport development on residence choice of renter households: An agent-based evaluation." *Habitat International*, 49:275-285.
- Hellemman, Gerben and Wassenberg, frank. (2004). "The renewal of what was tomorrow's idealistic city, Amsterdam's Bijlmer." *Cities*, 21: 3-17.
- Chawla, Louise. (2016). *Growing up in an urbanizing world*. Routledge.
- Koohsari, Mohammad Javad, Badland, Hannah, Sugiyama, Takemi, Mavoia, Suzanne, Christian, Hayley and Giles-Corti, Billie. (2015). "Mismatch between perceived and objectively measured land use mix and street connectivity: associations with neighborhood walking." *Journal of Urban Health*, 92(2), 242-252.
- Malczewski, Jacek. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. John Wiley & Sons.
- Paez, Antonio, Scott, Darren M and Monericy, Catherine. (2012). "Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators." *Journal of Transport Geography*, 25 (2012) 141-153, 2012.
- Tresidder, Mike. (2005). "Using GIS to measure connectivity: An exploration of issues." *A thesis for the degree of Doctor of Philosophy*, Portland State University: Field Area Paper.
- Saaty, Thomas L. (1988). "What is the analytic hierarchy process? Mathematical models for decision support." *G. mitra*, 109-121
- Shirzadi Babakan, Ali and Alimohammadi, Abbas. (2016). "An Agent Based Simulation of Residential Location Choice of Tenants in Tehran, Iran." *Transactions in GIS*, 20:101-125.