

مسکن و محیط زیست

شماره ۱۵۱ ♦ پاییز ۹۴

## تبیین سنجش میزان فرسودگی کالبدی با استفاده از تلفیق روش

### AHP و TOPSIS در پهنه‌های سکونتی

(مورد پژوهشی: شهر مراوه‌تپه)

محمد رضا پورجعفر\*، هادی رضایی راد\*\*، داود کاظمی\*\*\*

تاریخ دریافت مقاله:

۱۳۹۱/۰۳/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله:

۱۳۹۳/۰۹/۱۶

#### چکیده

بافت‌های تاریخی و قدیمی شهرها و روستاهای کشور جزئی از میراث فرهنگی و تاریخی آن‌ها محسوب می‌شوند. این بافت‌ها با گذشت زمان و عدم توجه و نگهداری مناسب، دچار فرسودگی و اضمحلال کالبدی و عملکردی می‌گردند. بنابراین حفظ، بهسازی کالبدی و توانمندسازی عملکردی آن‌ها اجتناب ناپذیر است. این فرسودگی‌ها علاوه بر پهنه‌های شهری در روستاها نیز دیده می‌شود. سنجش میزان فرسودگی کالبدی این پهنه‌ها جهت انتخاب الگوی مداخله صحیح از جمله مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی برنامه‌ریزان و مدیران شهری است. از این رو تدوین الگوهای مناسب جهت شناسایی صحیح پهنه‌های فرسوده و اولویت‌بندی آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس هدف این پژوهش نخست، بازشناسی شاخص‌های فرسودگی کالبدی پهنه‌های شهری و روستایی است چراکه با توجه به مطالعات صورت گرفته نمی‌توان فرسودگی بافت‌های شهری را تنها منوط به ۳ عامل نمود و بر اساس آن به تدوین الگوی مناسب جهت سنجش آسیب‌پذیری و فرسودگی کالبدی پرداخته شود. از دیگر جنبه‌هایی که این پژوهش بر آن تأکید دارد شیوه سنجش شاخص‌ها و بهره‌گیری از تحلیل فازی به جای تحلیل بولین است که در این پژوهش با بهره‌گیری از تحلیل مکانی - فازی با قابلیت پردازش داده‌های مبهم و تلفیق آن با روش TOPSIS<sup>۱</sup>، جهت سنجش شاخص‌ها به تدوین روشی مناسب جهت سنجش میزان فرسودگی پهنه‌های شهری و روستایی پرداخته شده است. برای تعیین کاربست این روش ترکیبی مورد نظر شهر مراوه‌تپه از استان گلستان در پژوهش حاضر انتخاب گردیده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که کل پهنه‌های شهر به ۴ سطح قابل تقسیم است، که شامل پهنه‌های مطلوب، پهنه‌های فرسوده‌ی شدید کالبدی (اولویت اول مداخله)، پهنه‌های نسبتاً فرسوده کالبدی (اولویت دوم) و پهنه‌های نیازمند بهسازی (اولویت سوم) می‌باشند.

واژگان کلیدی: فرسودگی کالبدی، پهنه‌های آسیب‌پذیر، روش ایده‌آل نقطه‌ای، تحلیل فازی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی.

\* استاد تمام و مدیر گروه شهرسازی دانشگاه تربیت مدرس.

\*\* دانشجوی دکترای شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس. H.Rezaeirad@Modares.ac.ir

\*\*\* دانشجوی دکترای شهرسازی، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات.

## مقدمه

شکست فرسودگی بافت‌های شهری و روستایی امروز به‌عنوان عاملی برای جلوگیری از تحقق روش‌های مدرن مدیریت شهری در شهرسازی به‌حساب می‌آید و منجر به عدم پیشرفت و توسعه شهر و روستا می‌گردد (تیموری و همکاران، ۱۳۸۹: ۲). فرسودگی بافت و عناصر درونی آن یا به سبب قدمت و یا به سبب فقدان برنامه توسعه و نظارت فنی بر شکل‌گیری آن به وجود می‌آید، پیامد فرسودگی که در نهایت به از بین رفتن آن در اذهان شهروندان می‌شوند، در اشکال گوناگون از جمله کاهش و یا فقدان شرایط زیست‌محیطی و ایمنی و نیز نابسامانی‌های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و تأسیساتی قابل دریافت و شناسایی است (خانی، ۱۳۸۳: ۶). بخش عمده‌ای از سطح شهرها و روستاهای ایران، دچار فرسودگی و ناکارآمدی است. در این محدوده‌ها سرمایه‌های انسانی، مالی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور در معرض خطر ناشی از حوادث غیرمترقبه است (رضایی راد و بمانیان، ۱۳۹۱). کهنگی و قدمت بافت‌های یادشده از یک‌سو و بهره‌کشی شدید و بی‌علاقگی ساکنان و مالکان به نوسازی منطقه از سوی دیگر، به فرسودگی و فساد کالبدی، افول کیفیت‌های فرهنگی، بصری، اجتماعی، اقتصادی و ... و حتی ویرانی بسیاری از این بافت‌ها در این بخش از شهرها و روستاها انجامیده است که در صورت عدم جلوگیری از آن، به مرگ و انهدام بافت‌های یادشده منجر خواهد گردید.

افت کیفی عرصه‌های زیست و سکونت در نواحی فرسوده شهری و روستایی که گاهی در گذشته نه‌چندان دور، عرصه تعاملات اجتماعی وسیعی بوده‌اند، امروزه از جمله مهم‌ترین چالش‌های پیشروی برنامه‌ریزان و مدیریت شهری در روستاها و شهرها به شمار می‌آیند. این در حالی است که چالش‌های کالبدی به منجر به افت

کیفی سکونت در بافت‌های مرکزی شهرها و در نهایت ارزش نسبی بالای سکونت در پهنه‌های مجاور و حاشیه‌ای منجر به پایین آمدن میل و رغبت به سکونت در این دسته از پهنه‌های شهری و روستایی گردیده است که این مهم خود از جمله مهم‌ترین مسائل پیش روی بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده به شمار می‌آید. از طرف دیگر الگوهای شناسایی بافت‌های فرسوده شهری و روستایی و در نهایت تبیین سناریوهای مداخله در آن به‌شدت با نقصان فنی عدیده‌ای روبرو است که ضرورت تبیین متدولوژی و روش علمی در شناسایی و سنجش میزان فرسودگی پهنه‌های شهری و روستایی را بیش از پیش آشکار می‌سازد. اهمیت این موضوع هنگامی مشخص می‌گردد که متدولوژی‌های ارائه‌شده جهت سنجش میزان فرسودگی تاکنون برخلاف اصول اولیه ارزیابی و تصمیم‌گیری‌های چند معیاره است که در واقع مهم‌ترین وجه این پژوهش ارائه روش مناسب سنجش فرسودگی بافت است.

همچنین طراحی و پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مکانی GIS با نگرش به موضوع بافت‌های فرسوده علاوه بر زمینه‌سازی گرایش مدیریت شهری در به‌کارگیری سامانه‌های نوین مدیریتی، استفاده از کاربردهای گسترده این سامانه‌ها در مدیریت شهری براساس ملاک‌های مختلف با پارامترهای متفاوت را برآورده می‌سازد (Ayazi, 2006: 3). هدف کلی در این تحقیق ارائه متدولوژی خاص جهت سنجش میزان فرسودگی در پهنه‌های شهری و روستایی است که براساس تلفیقی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۲</sup> و قابلیت‌های تحلیل فضایی<sup>۳</sup> سامانه اطلاعات مکانی استحصال می‌گردد. تبیین شاخص‌های فرسودگی کالبدی و در نهایت ارائه روش مناسب سنجش شاخص‌ها همچنین اولویت‌بندی مداخلات در این پهنه‌ها از جمله هدف‌های تبعی پژوهش است.

## مروری بر مبانی نظری

### - بافت فرسوده

بافت شهری یا روستایی عبارت است از دانه‌بندی و درهم تنیدگی فضاها و عناصر شهر یا روستا که به تبع ویژگی‌های محیط طبیعی به‌ویژه توپوگرافی در محدوده شهر یا روستا یعنی بلوک‌ها و محله‌های شهری یا روستایی به‌طور فشرده یا گسسته و با نظم خاص جایگزین شده‌اند (شماعی و پوراحمد، ۱۳۸۴: ۸۲). هر بافت شهری متشکل از دو بخش عمده است: کالبد (فرم) و کارکرد (نقش) (داودپور و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۵). بافت‌های فرسوده یکی از انواع مختلف بافت‌های آسیب‌پذیر شهری یا روستایی هستند که به دلیل فرسودگی کالبدی، برخورداری نامناسب از دسترسی سواره، تأسیسات خدماتی و وجود زیرساخت‌های شهری آسیب‌پذیر، ارزش محیطی و اقتصادی پایینی دارند (زنگی‌آبادی، ۱۳۹۰: ۱۱۸). امروزه تصویر فرسودگی شهری، بدین معنی که مرکز شهرها مضمحل می‌شوند و حومه‌ها و مناطق نوساز شهرها همواره توسعه می‌یابند، امروزه عمومیت یافته است و مسئله مناطق فرسوده شهری از مسائل مهم در اکثر شهرهای کشورهای جهان است (Shahuy, 2006: 18). در چهارچوب یک شهر، می‌توان مفهوم فرسودگی را در ابعاد گوناگونی همچون:

- ۱- فرسودگی کالبدی- سازه‌ای؛ ۲- فرسودگی کارکردی؛ ۳- فرسودگی در تصویر ذهنی (فرسودگی بصری)؛ ۴- فرسودگی قانونی و رسمی؛ ۵- فرسودگی مکانی؛ ۶- فرسودگی مالی و ۷- فرسودگی نسبی یا اقتصادی، ارزیابی کرد (زیاری و همکاران، ۱۳۹۱: ۳). در مجموع، فرایندی که طی آن، کالبد و فعالیت و در مجموع فضای شهری دچار نوعی دگرگونی، بی‌سازمانی، بی‌تعادلی، بی‌تناسبی، برقرارگی و در نهایت، عامل زدودن خاطرات جمعی و افول حیات شهری می‌شود، فرسودگی

بافت شهری نامیده می‌شود (امین‌زاده، ۱۳۸۵: ۳۲). فرسودگی باعث کاهش کیفیت زندگی و عقب‌افتادگی این مناطق از چرخه توسعه شهری و نیز رشد ناموزون این مناطق شده است (رضایی‌راد، ۱۳۸۷: ۲۴). مهم‌ترین معیارهای تبیین فرایند فرسودگی بافت شهری عبارت‌اند از (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۴: ۱۱):

۱. ریزدانه‌گی قطعات مسکونی، نمایانگر فشردگی و فزونی قطعات- بیش از ۵۰٪ قطعات با مساحت زیر ۱۲۰ مترمربع.
۲. ناپایداری کالبدی، نمایانگر سیستم سازه‌ای نامناسب و غیر مقاوم بودن ابنیه.

۳. نفوذ ناپذیری، نمایانگر عدم دسترسی‌ها و شبکه معابر مناسب- کوچه‌هایی با عرض زیر ۶ متر.

فرسوده شدن بافت‌های شهری درگذر زمان را می‌بایست در فرایند شهرنشینی و شهرسازی کشور مورد بازخوانی قرارداد. در چنین فرایندی، رشدهای شتابان نقش مؤثر و مداومی را در وسعت‌یابی شهرها از یک‌سو و در قدیم و جدید کردن فضاهای قبلی و ما بعد آن از دیگر سو، داشته‌اند (باقریان، ۱۳۸۹: ۱۴۲). فرسودگی به دو دسته تقسیم می‌شود:

۱. فرسودگی نسبی: که در یکی از عناصر مهم فضای شهری یعنی کالبد یا فعالیت رخنه می‌کند و به دنبال خود باعث فرسودگی نسبی فضای شهری می‌گردد.
۲. فرسودگی کامل: که در هر دو عنصر فضای شهری یعنی کالبد و فعالیت آن رخنه کرده باشد و به دنبال آن باعث فرسودگی کامل فضا شود (حبیبی و مقصودی، ۱۳۸۶: ۱۵).

بنابراین معیارهای اساسی شناسایی و تشخیص این‌گونه بافت‌ها را می‌توان به شرح زیر تبیین نمود:

- عمر ابنیه: بیش از ۸۰ درصد از ساختمان‌ها در این‌گونه بافت‌ها دارای قدمتی بیش از ۵۰ سال می‌باشند و یا اگر در ۵۰ سال اخیر ساخته شده باشند. فاقد رعایت

استانداردهای فنی هستند، به گونه‌ای که غیر استاندارد بودن آن‌ها از ظاهر ساختمان قابل تشخیص است. ابنیه این بافت‌ها عمدتاً تاب مقاومت در مقابل زلزله‌ای با شدت متوسط را ندارند.

- دانه‌بندی: ابنیه مسکونی واقع در این گونه بافت‌ها عمدتاً ریزدانه بوده و مساحت عرصه آن‌ها به‌طور متوسط کمتر از ۲۰۰ مترمربع است.

- نوع مصالح: مصالح بکار رفته در این گونه بافت‌ها عمدتاً از انواع خشت، خشت و آجر و یا آجر و آهن بدون رعایت اتصالات افقی و عمودی و فاقد سیستم سازه‌ای است.

- تعداد طبقات: اکثر ابنیه در بافت‌های فرسوده یک یا دو طبقه هستند.

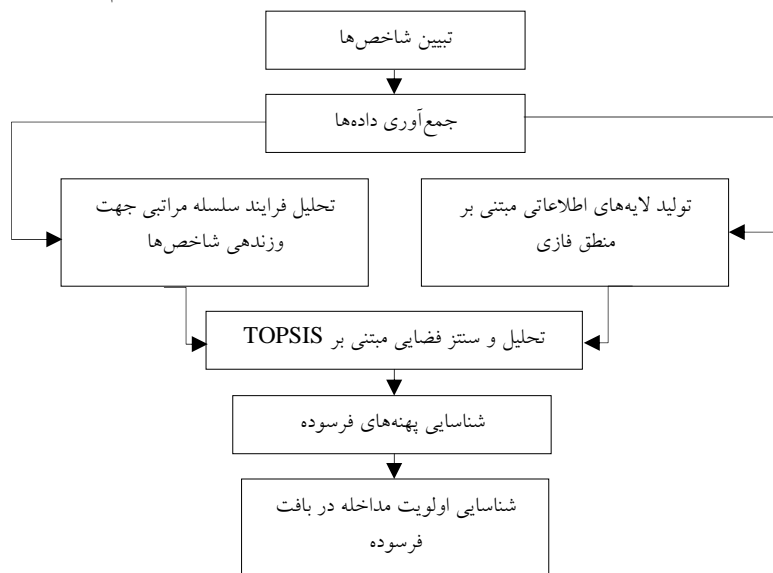
- وضعیت دسترسی‌ها: بافت‌های فرسوده که عمدتاً بدون طرح قبلی ایجاد شده‌اند، عمدتاً از ساختاری نامنظم برخوردارند و دسترسی‌های موجود در آن‌ها عمدتاً پیاده است، به گونه‌ای که غالب معابر آن بن‌بست یا با عرض کمتر از ۶ متر بوده و ضریب نفوذپذیری در آن‌ها کم است.

- وضعیت خدمات و زیرساخت‌های شهری: بافت‌های

فرسوده به‌لحاظ برخورداری از خدمات و زیرساخت‌ها و فضاهای باز سبز و عمومی دچار کمبودهای جدی هستند (حبیبی و مقصودی، ۱۳۸۶: ۶۶).

### روش‌شناسی پژوهش و تبیین شاخص‌ها

بافت پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی و از لحاظ روش انجام تحقیق، توصیفی-تحلیلی است. فرایند این پژوهش جهت ارزیابی و سنجش میزان فرسودگی پهنه‌های شهری و روستایی مبتنی بر قابلیت‌های تحلیل فضایی سامانه اطلاعات مکانی در ۴ گام خلاصه می‌گردد. در گام نخست به تبیین شاخص‌ها و جمع‌آوری داده‌ها در خصوص سنجه‌های مورد نظر تحلیل فرسودگی کالبدی پرداخته شده است. در گام دوم به تدوین لایه‌های اطلاعاتی و وزندهی شاخص‌ها مبتنی بر فرایند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۴</sup> پرداخته شده و در گام سوم به سنتز و تحلیل فضایی و در نهایت شناسایی پهنه‌های فرسوده براساس روش ایده‌آل نقطه‌ای مورد پردازش قرار گرفته است. همچنین در نهایت و در گام چهارم شناسایی اولویت‌های مداخله کالبدی انجام گرفته است. نمودار شماره ۱ روند انجام پژوهش را نشان می‌دهد.



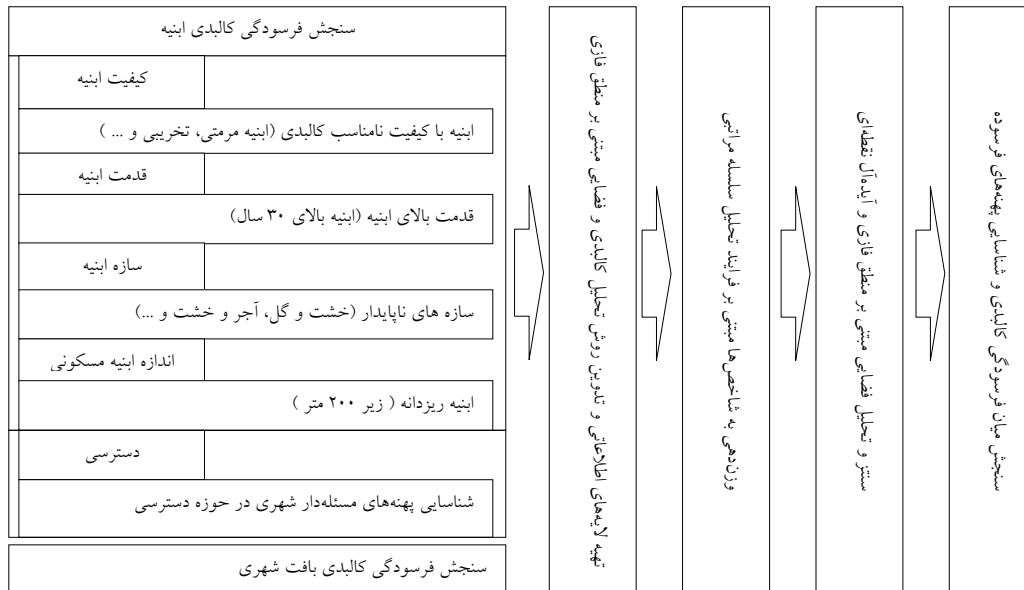
ن ۱. فرایند تحلیل فضایی و مکانی و سنجش فرسودگی پهنه‌های شهری و روستایی.

سنجش فرسودگی کالبدی پهنه‌های شهری در نمودار شماره ۲ قابل مشاهده است. این تأکید بر فرایند از آن حیث قابل توجه است که پیوستگی تحلیل کالبدی و فضایی قابل حصول باشد. این شاخص‌ها از دو منظر مورد توجه قرار گرفته‌اند: نخست از منظر فرسودگی ابنیه که به ویژگی‌های ابنیه اشاره داشته است، که عبارت‌اند از: کیفیت، قدمت، سازه و اندازه ابنیه مسکونی و دوم از منظر فرسودگی کالبدی بافت شهری که شناسایی پهنه‌های فرسوده شهری از منظر دسترسی به این منظور تدوین گردیده است.

همچنین از جمله مهم‌ترین چالش‌های روش‌شناسی در حوزه تحلیل فضایی شناسایی بافت‌های فرسوده، روش سنجش و ارزیابی این شاخص‌ها قلمداد می‌شود. شاخص‌های سنجش میزان فرسودگی کالبدی از جمله سنجه‌هایی هستند، که صفت عدم قطعیت را در خود دارند و به‌طور یقین نمی‌توان آن‌ها را در قالب منطق بولین مورد سنجش قرارداد. بر این اساس در پژوهش حاضر جهت روش سنجش شاخص‌های فرسودگی از فن‌های تحلیل فضایی استفاده گردیده است، که پشتیبان منطق فازی می‌باشند.

براساس شاخص‌های مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، بافت فرسوده به محدوده یا بلوک شهری اطلاق می‌شود که بیش از ۵۰ درصد بناهای آن "ناپایدار"، معابر آن "نفوذناپذیر" و املاک آن "ریزدانه" باشد (آئینی و اردستانی، ۱۳۸۸: ۴۹). بنابراین شاخص‌های ارائه شده از سوی آن مرجع که الگوی اصلی سنجش فرسودگی کالبدی پهنه‌های شهری است، ریزدانگی، سازه ابنیه و دسترسی ذکر گردیده است.

دو چالش اساسی در نحوه تعریف این شاخص‌ها مطرح است: نخست شاخص‌های تبیین شده جهت سنجش فرسودگی کالبدی است، که غالباً بدون توجه به ظرف‌های زمانی و مکانی تدوین گشته است و ثانیاً نحوه سنجش این داده‌ها است. اگر تدوین شاخص‌ها با توجه به فرایند مهندسی معکوس تدوین گردد، بدین معنی که اساساً فرسودگی کالبدی هنگامی مطرح می‌گردد، که پهنه‌های شهری قادر به پاسخگویی به شرایط زمانی و مکانی و انتظارات ساکنین در شرایط عادی و به‌ویژه در شرایط بحرانی نمی‌باشند. حال شاخص‌هایی که در نسبت با این موضوع قابل تبیین می‌باشند با توجه به فرایند کلی



ن ۲. شاخص‌های فرسودگی ابنیه و بافت شهری و روستایی.

**منطق فازی:** به عنوان نظریه‌ای ریاضی برای مدل‌سازی و صورت‌بندی ریاضی ابهام و عدم دقت موجود در فرآیندهای شناختی انسانی ابزارهای بسیار کارآمد و مفیدی برای این منظور به‌شمار می‌رود (Lootsma, 2005:66). این نظریه که نخستین بار توسط پروفیسور لطفی زاده دانشمند ایرانی‌الاصل دانشگاه کالیفرنیا در سال ۱۹۶۵ مطرح شد، حوزه‌های بسیار از علوم مختلف و به‌ویژه دانش برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی را فراگرفته است (امینی فسخودی، ۱۳۸۴: ۴۱). در ارتباط با به‌کارگیری منطق فازی باید اشاره کرد که در تحلیل تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، ثنوری فازی معمول‌ترین روش برای بحث و بررسی عدم قطعیت‌ها شناخته شده است (Kuswandari, 2004:34). این منطق برای سنجش شاخص‌های مبهم که قابل تبیین در مجموعه‌های قطعی نیستند کاربرد داشته و به نوعی صفت عدم قطعیت را که به صور گوناگون، در همه زمینه‌ها و پدیده‌ها صرف نظر از روش‌شناسی مورد کاربرد جهت مطالعه، طراحی، و کنترل پدیدار می‌شود، مورد تحلیل قرار می‌دهد (آذر و فرجی، ۱۳۸۶: ۲۱۱).

**فرایند تحلیل سلسله مراتبی:** که در دو دهه اخیر مطرح شده است، تکنیکی برای تصمیم‌گیری است که در آن مسائل پیچیده تا حد ممکن تجزیه شده و به عناصر ساده‌تر تبدیل می‌شود (رضایی‌راد و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۰). تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه رهیافت‌هایی هستند که با رتبه‌بندی و گزینش یک یا چند گزینه از میان مجموعه‌ای از گزینه‌ها سروکار دارند. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره چارچوب مؤثری را برای مقایسه گزینه‌ها براساس ارزیابی معیارهای متفاوت به‌دست می‌دهند (عالم تبریز و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۵۲). این روش ارزیابی چند معیاری، ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله "توماس ال ساعتی"

پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است (محمدی‌لرد، ۱۳۸۹: ۴۲).

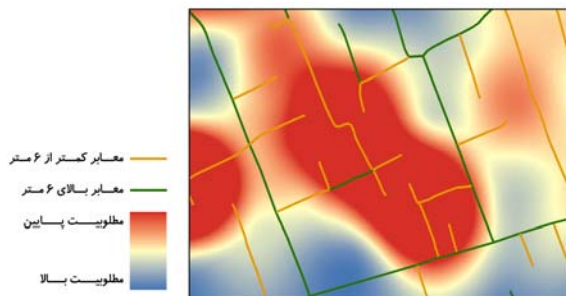
**تحلیل ایده‌آل نقطه‌ای (TOPSIS):** این تکنیک برای حل مسائل مربوط به تصمیم‌گیری‌های چند معیاره استفاده می‌گردد (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۱: ۱۲۷) که توسط یون و هوانگ در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شده است (مومنی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۲). در این متد انتخاب گزینه (آلترناتیو) باید کوتاه‌ترین مسافت را از راه‌حل ایده‌آل و در عین حال دورترین مسافت را از راه‌حل ایده‌آل منفی داشته باشد. فرض کنید مطلوبیت هر شاخص به‌طور یکنواخت افزایشی (کاهشی) باشد یا به‌عبارتی دیگر شاخص‌ها تنها جنبه مثبت یا منفی داشته باشد. شاخصی که جنبه مثبت دارد، شاخص سود و شاخصی که جنبه منفی دارد، شاخص هزینه است. بنابراین به‌راحتی می‌توان راه‌حل ایده‌آل را مشخص نمود. بدین صورت که بهترین ارزش موجود از یک شاخص نشان‌دهنده ایده‌آل آن بوده و همچنین بدترین ارزش موجود از آن مشخص‌کننده ایده‌آل منفی برای آن خواهد بود (عالم تبریز و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۶۱). از نقطه‌نظر هندسی، یک تقریب آن است که گزینه‌ای در نظر گرفته شود که کمینه فاصله اقلیدسی را از راه‌حل ایده‌آل و همزمان نیز دورترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی داشته باشد. اما گاهی گزینه انتخابی حداقل فاصله از راه‌حل ایده‌آل دارد و از طرفی فاصله کوتاه‌تری از راه‌حل ایده‌آل منفی نسبت به سایر گزینه‌ها دارد (پرهیزگار، ۱۳۸۵: ۳۱۲).

#### محدوده مطالعاتی

محدوده تاریخی مورد پژوهش شهر مراوه‌تپه یکی از شهرهای استان گلستان است و مرکز شهرستان مراوه‌تپه است. این شهر به وسعت تقریبی ۳۸۷.۵۳ هکتار در مختصات طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی،

روش الگوی تراکم<sup>۶</sup> جهت سنجش پراکنش فضایی استفاده شده است. نکته قابل ذکر مقیاس تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی پهنه‌های شهری و روستایی است که این مهم‌ترین توجیه استفاده از فراروندهای تحلیل مکانی مبتنی بر منطق فازی است.

در خصوص سنجش فرسودگی شبکه دسترسی و بافت شهری و روستایی، نیز از تراکم خطوط شکست معابر زیر ۶ متر استفاده شده است. این الگو از دو مزیت قابل توجه برخوردار است: نخست، عرض معابر به‌عنوان شاخص مهم فرسودگی موردسنجش قرار گرفته است. دوم، ساختار شبکه در تحلیل مکانی که هر چه نقاط شکست معابر بیشتر باشد، ساختار شبکه متراکم‌تر و ارگانیک‌تر است. این الگو تا حد قابل توجهی نقاط ضعف تحلیل مکانی دسترسی‌ها را در سنجش بافت فرسوده که مبتنی بر محاسبه ضریب نفوذ است، پوشش می‌دهد. در تصویر شماره ۲ نمونه‌ای از تحلیل فضایی دسترسی نشان داده شده است.



ت ۲. نمونه‌ای از تحلیل فضایی دسترسی با توجه به عرض و ساختار شبکه.

در ادامه جهت سنجش شاخص کیفیت، قدمت از روش تراکم استفاده گردیده است. تراکم ابنیه باکیفیت نامناسب و قدمت بالای ۳۰ سال مورد سنجش قرار گرفته و فرا روندهای مکانی این شاخص حاصل گردیده است. از طرف دیگر جهت تحلیل شاخص‌های اندازه قطعات مسکونی و سازه ابنیه از آنجا که دارای ارزش‌های معنادار ترتیبی

قرار گرفته است. ارتفاع متوسط شهر ۹۰ متر از سطح دریا است (مهندسین مهران پارس، ۱۳۹۰: ۱۴۸). این محدوده به لحاظ جمعیتی به شهر نزدیک گشته، اما به لحاظ ظاهری شبیه روستا است. حدود ۵۸٪ از مساحت کل محدوده را کاربری مسکونی به خود اختصاص داده است. همچنین شهر مراوه‌تپه در کلیت با توجه به محدوده‌اش یک بافت شطرنجی است، که البته در مرکز آن دو خیابان اصلی به صورت چلیپایی هسته اصلی محدوده را شکل داده‌اند. توسعه‌های جدید نیز به موازات ساختار اصلی محدوده به صورت نسبتاً منظم شکل گرفته است. بدین ترتیب شکل شهر مراوه‌تپه را می‌توان ترکیبی از الگوی شطرنجی و شعاعی در نظر گرفت. نوع مصالح استفاده شده در ۱۸٪ ابنیه شهر از نوع خشت و گل و چوب است. در تصویر شماره ۱ عکس هوایی از شهر نشان داده شده است.



ت ۱. موقعیت محدوده روستای مراوه‌تپه.

## بحث و یافته‌ها

محدوده در این مرحله با بهره‌گیری از فن‌های تحلیل فضایی و پشتیبان منطق فازی، که به‌طور کلی از روش‌های درون‌یابی<sup>۵</sup> که روشی برای پیش‌بینی مقادیر (ارزش‌های) سلول‌های رستری (پیکسل) با توجه به حجم اندک نمونه‌ها و بیانگر فراروندهای مکانی شاخص‌ها است و

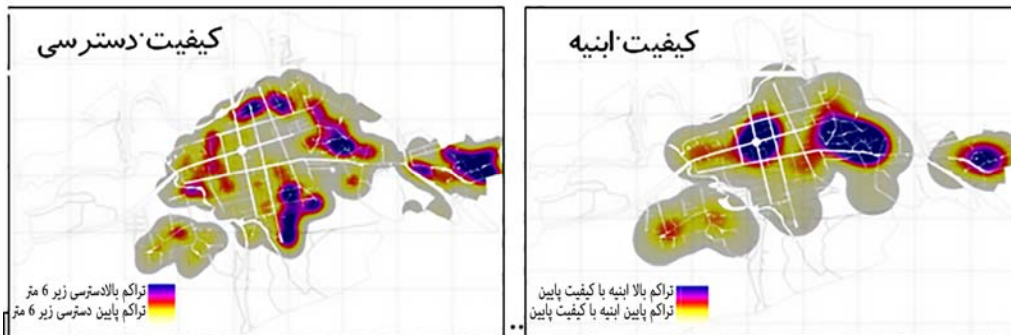


می‌باشند، از روش درونیابی IDW و Kriging استفاده شده است. در نهایت با استفاده از مدل Kriging که اساس محاسبات آن خطوط هم ارزش بوده و به منطق پشتیبان پژوهش نزدیک‌تر بوده، فراروندهای مکانی این شاخص‌ها

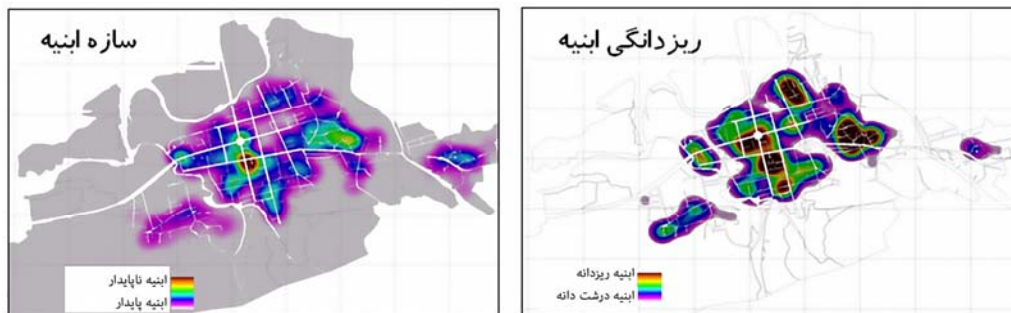
نیز مورد سنجش قرار گرفته است. بر این اساس شاخص‌های مد نظر جهت سنجش فرسودگی پهنه‌های شهری و روستایی مورد تحلیل قرار گرفته که در تصویر شماره ۳ قابل مشاهده است.



ن ۳. فرایند تحلیل فضایی و سنجش شاخص‌های فرسودگی کالبدی.

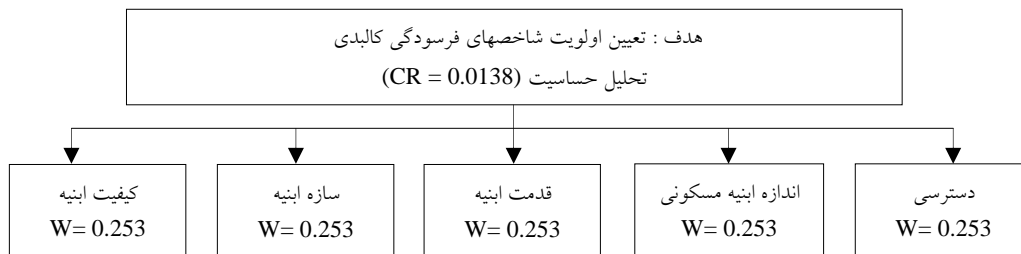


ت ۳. تحلیل فضایی شاخص‌ها بر اساس روش تراکم (Density).



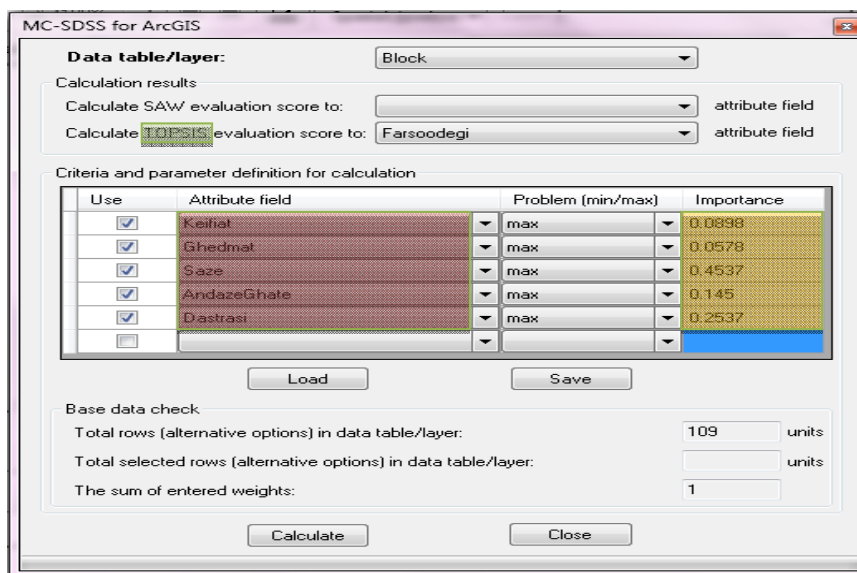
ت ۴. تحلیل فضایی شاخص‌ها بر اساس روش درونیابی Kriging.

در مرحله آخر این گام از فرایند تحقیق، جهت انطباق تحلیل فضایی شاخص‌ها و آماده‌سازی داده‌های جهت تحلیل ایده‌آل نقطه‌ای فراروندهای مکانی شاخص‌ها به مقیاس‌های برنامه‌ریزی و تصمیم‌سازی شهری با بهره‌گیری از قابلیت‌های تحلیل مکانی تبدیل شده است. بنابراین براساس تدوین ساختار سلسله مراتبی و مقایسه زوجی شاخص‌ها در نهایت وزن شاخص‌ها تعیین گردیده، که در نمودار شماره ۴ نشان داده شده است.



ن ۴. وزن دهی شاخص‌های فرسودگی کالبدی بر اساس فرایند تحلیلی سلسله مراتبی.

برای سنجش میزان فرسودگی مبتنی بر فرایند TOPSIS از ابزار "MC-SDSS for ArcGIS" نشان می‌دهد. بهره‌گیری گردیده است. تصویر شماره ۵ این ابزار را



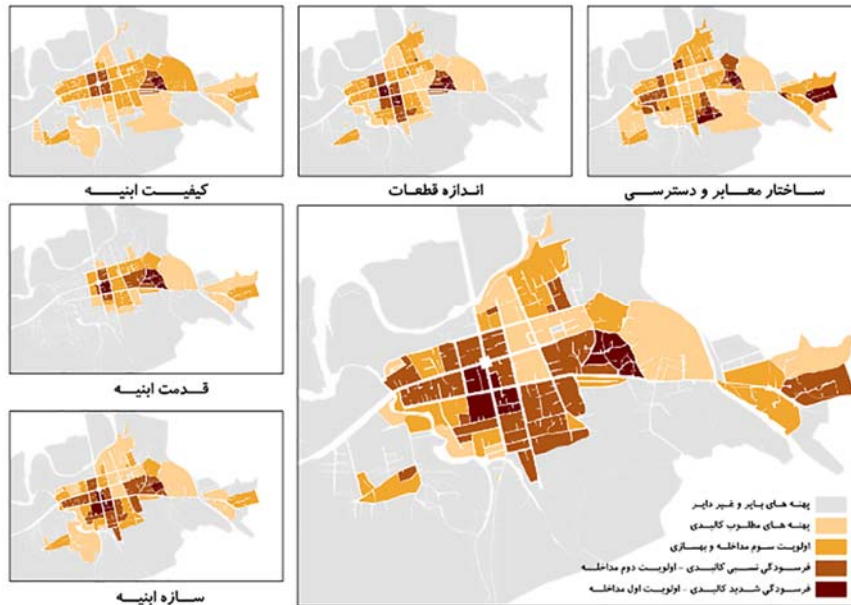
ت ۵. تلفیق لایه‌ها براساس TOPSIS با استفاده از MC-SDSS.

نسبت با فرسودگی تبیین می‌نماید، که در تصویر شماره ۶ قابل مشاهده است. تصویر شماره ۶ سنجش نهایی فرسودگی کالبدی را در شهر مراوه‌تپه نشان می‌دهد. هر چقدر طیف رنگی تیره‌تر

با توجه به اوزان شاخص‌ها که با استفاده از فرایند تصمیم‌گیری چند معیاره به‌دست آمده است، پس از نرمالیز کردن ارزش عددی شاخص‌ها نتایج حاصل از مدل ارزش فازی هر پهنه شهری و روستایی را در نسبت

فرسودگی نسبی کالبدی در اولویت دوم مداخله و پهنه‌های نارنجی‌رنگ در اولویت سوم مداخله و بهسازی قرار گرفته‌اند. همچنین پهنه‌های مطلوب کالبدی و پهنه‌های بایر و غیر دایر هم در تصویر مشخص شده‌اند.

می‌شود، شدت فرسودگی کالبدی بالاتری وجود دارد، در نتیجه این پهنه‌ها در اولویت مداخله قرار می‌گیرند. بنابراین طبق نتیجه نهایی مدل پهنه‌هایی با فرسودگی شدید کالبدی در اولویت اول مداخله، پهنه‌هایی با



ت ۶. سنجش و نرمالیز شدن شاخص‌ها و سنجش فرسودگی در بافت.

### نتیجه

بازنگری قرار گرفته شوند. به‌طور کلی الگوهای سنتی از حیث سنجش فرسودگی کالبدی از منظر شاخص‌های فرسودگی، الگوی تحلیل فضایی شاخص‌ها، تلفیق شاخص‌ها و در نهایت ارائه سندهای تصمیم‌گیری برای مدیریت شهری و روستایی با نقد جدی مواجه هستند. از منظر شاخص‌ها ریزدانگی، سازه و ضریب نفوذپذیری به‌عنوان شاخص‌های سنجش فرسودگی در نظر گرفته شده‌اند، حال آنکه این شاخص‌ها هم از حیث ماهیت فرسودگی کالبدی و هم از منظر نحوه سنجش با چالش‌های عدیده‌ای مواجه هستند. از منظر روش‌شناسی تحلیل نیز فرایند تحلیل فضایی این شاخص‌ها مبتنی بر

ضرورت شناسایی و سنجش پهنه‌های شهری و روستایی از منظر فرسودگی کالبدی به‌منظور بهسازی کالبدی و کارکردی کاملاً مشخص است. همین‌طور نحوه سنجش کالبدی و اولویت اجرایی آن‌ها که صرفاً با بهره‌گیری از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و سایر الگوهای نوین تصمیم‌گیری و تحلیل فضایی نمی‌توان به فرایندهای بهتری در این حوزه دست یافت. به‌عبارت دیگر تحول در نظام تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی و اصلاح الگوهای مداخله و بهسازی کالبدی بافت فرسوده تنها از منظر روش‌های فنی امکان‌پذیر نیست و می‌بایست فرایندهای تحلیل فضایی و الگوهای تصمیم‌گیری مورد

شاخص‌ها در نظر گرفته شوند، الگویی که در الگوهای سنتی تا حد زیادی فارغ از آن به سنجش فرسودگی کالبدی پرداخته‌اند. همچنین در ادامه هم در روش‌شناسی باروی هم‌گذاری شاخص‌ها نیز بایستی به تدوین فرایندهای مؤثر مرتبط با موضوع پرداخته شود. در جدول شماره ۱ مقایسه تطبیقی فرایندهای سنجش فرسودگی کالبدی در الگوهای سنتی و نوین صورت گرفته است.

منطق بولین و مجموعه‌های قطعی است، حال آنکه اساساً شاخص‌های فرسودگی کالبدی به‌عنوان داده‌های مبهم و نامعین مبتنی بر منطق‌های فازی بایستی در نظر گرفته شوند. از سوی دیگر با نادیده انگاشتن منطق تحلیل فضایی، حتی نحوه سنجش شاخص‌ها نیز با اشکالات اساسی مواجه است. بنابراین ابتدا باید تلفیق داده‌ها با فرایندهای تصمیم‌گیری چند معیاره جهت سنجش و وزن‌دهی به

ردیف	محور	الگوی سنتی	الگوی نوین
۱	شاخص‌ها و سنجش آن‌ها	نقص ماهوی در سنجش فرسودگی کالبدی	تبیین شاخص‌های جدید از حیث فرسودگی کالبدی
۲	الگوی سنجش شاخص‌ها	منطق بولین و قطعی	توجه به ظرف مکانی و زمانی براساس نسبی‌گرایی منطق فازی و داده‌های مبهم
۳	الگوی تلفیق داده‌ها	---	TOPSIS بهره‌گیری از فرایندهای تصمیم‌گیر چند معیاره
۴	سنجش فرسودگی	مبتنی بر منطق قطعی	منطق فازی و تصمیم‌ساز

### ج ۱. مقایسه تطبیقی فرایندهای سنجش فرسودگی کالبدی در الگوهای سنتی و نوین.

تبیین می‌نماید و سندهای مدیریتی و اجرایی را در اختیار می‌گذارد. آنچه روش‌ها و الگوهای سنتی تا حد زیادی از آن فارغ بوده‌اند.

#### پی‌نوشت

1. Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Situation
2. Multi Criteria Decision System
3. Spatial Analysis
4. Analytic Hierarchy Process
5. Interpolation
6. Density Pattern

#### فهرست منابع

- امین‌زاده، بهناز. (۱۳۸۵). مشکلات افزایش تراکم در بافت‌های فرسوده، انتشارات صدیق، تهران.
- امینی‌فسخودی، عباس. (۱۳۸۴). کاربرد استنتاج منطق فازی در مطالعات برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای، مجله دانش و توسعه، شماره ۱۷، نیمه دوم سال.

از منظر مدیریتی نیز تنها نمی‌توان به تبیین و سنجش بافت فرسوده شهری و روستایی پرداخت، بلکه ارزیابی و سنجش فرسودگی کالبدی بایستی به‌نحوی صورت پذیرد که برخلاف الگوی سنتی اولویت‌های مداخله در بافت‌های فرسودگی براساس شاخص‌های تبیین شده در پهنه‌های فرسوده شهری و روستایی تدوین گردد. مزیت‌های فرایندی الگوی حاضر جهت سنجش و تحلیل فضایی فرسودگی کالبدی را نیز می‌توان از چند منظر مورد توجه قرار داد. نخست از منظر فرایند سنجش فرسودگی کالبدی که انعطاف اجرایی و بهره‌گیری از الگوهای نوین سنجش و تحلیل فضایی و تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، بستر تحلیل فضایی را هرچه بیشتر با واقعیات موجود شهر تطبیق می‌دهد. دوم از منظر مدیریتی که نقشه راه مداخله در بافت‌های فرسوده شهری و روستایی و اولویت مداخله در آن‌ها را

- آذر، عادل و رجب‌زاده، علی. (۱۳۸۱). تصمیم‌گیری کاربردی، انتشارات نگاه دانش، چاپ اول، تهران.
- آذر، عادل و فرجی، حجت. (۱۳۸۶). علم مدیریت فازی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- آیینی، محمد و اردستانی، زهرا. (۱۳۸۸). هرم بازآفرینی و مشارکت مردم، معیار ارزیابی برنامه‌های توسعه درونزای شهری، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی.
- باقریان، محمد. (۱۳۸۹). بازشناسی قابلیت‌های نوسازی در بافت‌های فرسوده بخش میانی بر پایه ویژگی‌های اجتماع و فضا، مطالعه موردی: محله ۱۹ از منطقه ۱۷ شهر تهران، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳.
- پرهیزکار، اکبر. (۱۳۸۵). تصمیم‌گیری‌های چند معیاره و سامانه اطلاعات مکانی، انتشارات سمت، تهران.
- تیموری، پرویز و همکاران. (۱۳۸۹). بافت فرسوده ملایر و راه‌های ساماندهی آن، فصلنامه جغرافیایی آمایش، شماره ۸.
- حبیبی، سید محسن و مقصودی، ملیحه. (۱۳۸۶). مرمت شهری، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- خانی، علی. (۱۳۸۳). روش‌های حفظ و احیای بافت‌های تاریخی شهرها، ویژه‌نامه حفظ و احیای بافت‌های تاریخی شهرها، مجله شهرداری‌ها، ضمیمه شماره ۶۱.
- داودپور، زهره و همکاران. (۱۳۹۰). بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهری راهبردی به سوی دستیابی به ابعاد کالبدی توسعه پایدار شهری؛ مطالعه موردی: بافت فرسوده کوی سجادیه، مجله علمی- پژوهشی آمایش محیط، شماره ۱۵.
- رضایی‌راد، هادی و بمانیان، محمدرضا. (۱۳۹۱). بررسی تطبیقی مدل‌های تحلیل عاملی و دلفی با استفاده از GIS در تشخیص فرسودگی بافت‌های شهری، مجله علمی- پژوهشی هویت شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات.
- رضایی‌راد، هادی و همکاران. (۱۳۹۰). سنجش اثرات مهاجرت به‌عنوان مهم‌ترین عامل در تشخیص گستره فقر شهری سکونتگاه‌های غیررسمی با استفاده از GIS؛ نمونه: شهر کاشمر، مجله علمی- پژوهشی آمایش محیط، شماره ۱۵.
- رضایی‌راد، هادی. (۱۳۸۷). بررسی تطبیقی روش‌های شناسایی فرسودگی کالبدی در بافت‌های شهری، پایان‌نامه کارشناسی، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.
- زنگی‌آبادی، علی و همکاران. (۱۳۹۰). استخراج شاخص‌های شناسایی بافت فرسوده شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ (مطالعه موردی: محدوده غربی بافت فرسوده شهر جهرم)، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۸.
- زیاری، کرامت و همکاران. (۱۳۹۱). اولویت‌بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسوده کلان‌شهر کرج با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاری، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۹.
- شماعی، علی و پوراحمد، احمد. (۱۳۸۴). بهسازی و نوسازی شهری از دیدگاه علم جغرافیا، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- عالم تبریز، اکبر و همکاران. (۱۳۸۸). تلفیق ANP فازی و TOPSIS تعدیل‌شده برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی، نشریه پژوهش‌های مدیریت، تهران.
- قدسی پور، سید حسن. (۱۳۸۵). فرایند تحلیلی سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.
- محمدی‌لرد، عبدالمحمود. (۱۳۸۹). فرایندهای تحلیل شبکه‌ای (ANP) و سلسله مراتبی (AHP)، انتشارات البرز فردانش، تهران.
- مومنی، منصور و همکاران. (۱۳۹۰). جایابی بهینه مراکز توزیع در فرایند بازاریابی با استفاده از روش‌های ریاضی، مجله مدیریت صنعتی، دوره ۳، شماره ۶، تهران.
- مهندسین مشاور مهران پارس. (۱۳۹۰). طرح جامع- تفصیلی شهر مراوه‌تپه، مطالعات وضع موجود، جلد اول.
- وزارت مسکن و شهرسازی. (۱۳۸۴). تعاریف، ساختار، نوع، مرجع و مستندات قانونی مداخله در بافت‌های فرسوده شهری تهران: دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران.
- Ayazi, S. (2006). Identification of Decade Textures with Geographical Information Systems (GIS), Geomatic Conference 2006, Iran's Survey Organization, Tehran.
- Kuswandari, R. (2004). Assessment of Different Methods for Measuring the Sustainability of Forest Management, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede, Netherlands.
- Lootsma, F.A. (2005). Fuzzy Logic for Planning and Decision Making. Dordrecht, kluwer Academic Publisher.
- Shahuy, S. (2006). Monitoring Quality of Life in LUDA Project.