

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۶

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۲/۱۱

تأیید نهایی: ۱۳۹۶/۸/۱۰

صفحات: ۱۲۴ - ۱۰۵

سنجش پایداری اقتصادی و اجتماعی محله‌های شهری با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره (AHP) (مورد شناسی: محله‌های منطقه یک شهری گرگان)

دکتر خدارحم بزی^۱، حسین موسی زاده^۲، مجتبی حسین نژاد^۳

چکیده

شاخص‌های پایداری در جوامع شهری، به‌عنوان معیارهای پیش‌آهنگ پایداری و منعکس‌کننده مؤلفه‌های اساسی و بنیادی برای سلامت اقتصادی، اجتماعی یا زیست‌محیطی جامعه، در بلندمدت و در طی نسل‌ها محسوب می‌شوند؛ بنابراین، تأکید بر پایداری فضاهای شهری که به پایداری اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و مدیریتی بستگی دارد، به‌منظور دستیابی به آرمان‌های شهرنشینی دارای اهمیت فراوانی است. در این میان، سنجش و ارزیابی معیارهای پایداری در محله‌های شهری، به‌منزله کوچک‌ترین واحد سازمان فضایی شهر، چارچوب مناسبی برای تحقق اهداف پایداری فراهم می‌آورد. در پژوهش حاضر، به‌منظور دستیابی به این مهم، نخست با استفاده از مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای، فهرست جامعی از شاخص‌های ارزیابی پایداری فضاهای شهری در زمینه‌های مورد بحث تهیه و از طریق توزیع پرسشنامه اقدام به جمع‌آوری و کمی‌سازی معیارهای منتخب در سطح محله‌های منطقه مورد مطالعه شده است. به‌منظور تجزیه و تحلیل شاخص‌ها نیز، تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره (AHP) مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحقیق، از یک سو بیانگر این نکته است که این روش، تحلیل فضایی مطلوبی را از وضعیت پایداری اجتماعی و اقتصادی در سطح محله‌های منطقه یک شهری گرگان نشان می‌دهد و از سوی دیگر تفاوت‌های آشکاری را در سطوح پایداری اقتصادی و اجتماعی محله‌های مختلف شهری گرگان بیان می‌کند؛ به‌طوری‌که در بین محله‌های مورد بررسی، محله یک با وزن ۰,۰۸۳۵ بالاترین رتبه را در بین سطح پایداری اجتماعی و محله پنج با وزن ۰,۲۳۵۲ بالاترین رتبه را در بین محله‌ها از نظر سطح پایداری اقتصادی به خود اختصاص داده‌اند که نشان‌دهنده نابرابری‌ها و شکاف طبقاتی بالایی در سطح محله‌های مورد بررسی می‌باشد. کلید واژگان پایداری، فضاهای شهری، شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی، تصمیم‌گیری چندمعیاره.

kh.bazi@gu.ac.ir

mousazadeh@ceasar.elte.hu

geo_mojtaba@yahoo.com

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه گلستان (نویسنده مسؤل)

۲- دانشجوی دکتری، گروه علوم منطقه ای، دانشگاه اتوش لوراند، دانشکده علوم، بوداپست، مجارستان

۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گرگان

مقدمه

رشد فزاینده و ابعاد شهرنشینی و شکل‌گیری مقیاس‌های جدید از رشد شهری در طی چند دهه اخیر، موجب شده است که شهر و شهرسازی معاصر با چالش‌های نوینی مواجه شود. در این میان، توجه و تأکید برنامه‌ریزی و مدیریت شهرها، بیش از هر زمان دیگری به سطوح پایین‌تر و ابعاد ملموس زندگی شهری معطوف شده است؛ چنان‌که پژوهش‌ها و مطالعات زیادی که در یکی دو دهه اخیر صورت گرفته، به نوعی سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری را از خردترین واحد یعنی محله در شهر هدف قرار داده است؛ چراکه به نظر می‌رسد تجربه دهه‌های اخیر بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته در تغییر نگرش مدیریتی که در جهت تمرکززدایی و ارتقای میزان مشارکت مدنی انجام شده، الگوی مناسبی در برون‌رفت از چالش موجود در مدیریت شهری باشد. این الگو در خردترین سطح توسعه پایدار شهری با عنوان محله و محله‌گرایی پی‌گیری می‌شود. از سوی دیگر، مطابق دیدگاه‌های جدید جامعه‌شناسی شهری، یکی از مهم‌ترین مباحث قابل طرح شهری، موضوع افزایش سرمایه اجتماعی^۱ از طریق افزایش مشارکت مردمی در اداره و تصمیم‌گیری شهری است که از جمله مهم‌ترین مواردی است که می‌تواند بستر لازم را در این زمینه فراهم آورد (حیدرنیادلوخوش، ۱۳۸۰: ۷۱).

محله در یک فرایند اجتماعی - تاریخی بلندمدت و در ارتباط متقابل و چهره‌به‌چهره ساکنان شکل می‌گرفته است و محله‌ها در زندگی اجتماعی ایرانیان بیش از آنکه بار معنایی جغرافیایی و کالبدی داشته باشند، واحدهای اجتماعی فرهنگی محسوب می‌شوند که به زندگی اجتماعی افراد معنا بخشیدند؛ از این رو، تقسیم شهرها و حیطه‌بندی آنان به محله‌ها، سبب پایداری بیشتر فضای شهر و ترغیب مردم برای سرمایه‌گذاری در حوزه شهری؛ اداره بهتر شهر، از بین رفتن معضلات اجتماعی و ... می‌شود. این در حالی است که رسیدن به پایداری شهری به جز از طریق ایجاد تعامل فضایی

میان کارکردهای متنوع و پیچیده شهر در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، مدیریتی و فرهنگی امکان‌پذیر نیست و باید بر توسعه انسانی پایدار منطبق شود و سعی کند با دیدگاهی اصولی در مرحله برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا، بهبود کیفیت زندگی جمعی را ممکن کند که افزایش پایداری شهری را نیز در پی دارد (خوش‌فر، خسروی، حسین‌نژاد، ۱۳۸۹: ۶).

از سوی دیگر، توجه به ملاحظات اقتصادی و اجتماعی در توسعه پایدار شهری از آن جهت مهم به نظر می‌رسد که پایداری جز از طریق نگاه همه‌جانبه به مضامین اجتماعی و اقتصادی فضاهای شهری نظیر برقراری عدالت اجتماعی و اقتصادی و مشارکت همه‌جانبه شهروندی و نیز دخالت دادن شهروندان در فرایند دست‌یابی به پایداری شهری حاصل نمی‌شود و باید در جهت بهبود کیفیت زندگی جمعی بر الزامات و ضرورت‌های دست‌یابی به این شاخص‌ها تأکید شود. این رویکرد از این امر ناشی می‌شود که نمی‌توان ساختار شهری را بدون ساختار اقتصادی و اجتماعی آن مورد ارزیابی قرار داد، چنانکه پایداری فضاهای شهری دارای معیارهای خاص اجتماعی و اقتصادی است که باید در روند توسعه پایدار شهری به آنها توجه شود.

طرح مسئله

امروزه به‌طور فزاینده‌ای فرصت‌ها و چالش‌های اصلی جهان در شهرها متجلی گردیده و رشد شتابان شهرنشینی در چند دهه گذشته و گسترش فعالیت‌های صنعتی، زیرساخت‌های شهری را کاهش و در مقابل، ضایعات زیست‌محیطی را به شدت افزایش داده است (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۲). آنچه در جوامع نابسامان شهری امروز و به تبع آن در ساخت کالبدی آن (یعنی اوضاع نابسامان و ناعادلانه توزیع و پراکنش خدمات شهری در نظام فضایی شهر) مشاهده می‌کنیم، همان «بی‌عدالتی» است و نتیجه اجتناب‌ناپذیر آن نیز همان «بی‌تعادلی» و یا به عبارتی

1- Social capital

توجه به طرح مسئله، در پی پاسخگویی به سؤالات زیر است:

آیا وضعیت و پایگاه اجتماعی ساکنان محله‌های شهر گرگان در وضعیت پایداری آنها تأثیرگذار است؟
آیا وضعیت و پایگاه اقتصادی ساکنان محله‌های شهر گرگان در وضعیت پایداری آنها تأثیرگذار است؟

پیشینه تحقیق

در ارتباط با توسعه پایدار، مقاله‌ها و پژوهش‌های داخلی و خارجی زیادی انجام شده است که در این میان به پژوهش‌های زیر اشاره می‌شود:

زیاری (۱۳۸۰) در مقاله «توسعه پایدار و مسئولیت برنامه‌ریزان شهری در قرن بیست و یکم» به اهمیت تغییرات زیرساختی در ابعاد اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و کالبدی اشاره و تأکید می‌کند.

مثنوی (۱۳۸۲) در مقاله «توسعه پایدار و پارادایم‌های جدید توسعه شهری؛ شهر فشرده و شهر گسترده» فرم شهر پایدار را شهر فشرده می‌داند.

حسین زاده دلیر و ساسان پور (۱۳۸۵) در مقاله «روش جای پای اکولوژیکی در پایداری کلان‌شهرها با نگرشی بر کلان‌شهر تهران» به این نتیجه رسیده‌اند که فضای اکولوژیکی تهران، توان برآوردن نیازهای اساسی خود را ندارد و این ناتوانی ناپایداری را از یک سو، به درون خود و از سوی دیگر، به منطقه پشتیبان که مواد و انرژی را تأمین می‌کند، سوق می‌دهد.

عزیزی (۱۳۸۵) در مقاله «محلّه مسکونی پایدار»، مشخص می‌سازد که محلّه نارمک تهران یک محلّه پایدار است. یافته‌های این تحقیق که از طریق مطالعات میدانی صورت گرفته، نشان می‌دهد که اصول و معیارهای پایداری محلّه نظیر هویت، سرزندگی، دسترسی، تنوع، تأمین خدمات و امنیت در حدّ بالایی در نارمک تحقق یافته است.

عبداللهی، صرافی، توکلی‌نیا (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت‌عنوان «بررسی نظری مفهوم محلّه و بازتعریف آن با تأکید بر شرایط محلّه‌های شهری ایران»، به این نتیجه رسیده‌اند که محلّه مفهومی است که هر یک از

ناپایداری در شهر و سازمان فضایی آن است. این ناپایداری در هریک از دو نظام اجتماعات انسانی و نظام کالبدی محلّه و شهر مشاهده می‌شود. مطرح شدن توسعه پایدار به‌عنوان شعار اصلی هزاره سوم نیز ناشی از تأثیرات شهرها بر گستره زیست‌کره و ابعاد مختلف زندگی انسانی است. بدون شک بحث از پایداری و توسعه پایدار بدون توجه به شهرها و شهرنشینی، بی‌معنا خواهد بود. شهرها به‌عنوان عامل اصلی ایجادکننده ناپایداری در جهان به‌شمار می‌روند و در واقع پایداری شهری و پایداری جهانی هر دو مفهومی واحد هستند. بر این اساس، با توجه به پیچیدگی ذاتی شهرها و ابعاد مختلف تأثیرگذاری آنها، شناخت عوامل اصلی و کلیدی در جهت دستیابی به پایداری شهری ضروری به‌نظر می‌رسد. در این راستا، رضایتمندی شهرنشینان از وضعیت موجود شهرها و توجه به خواسته‌ها و نیازهای آنان می‌تواند مدیران شهری را در دستیابی به پایداری بیشتر شهرها به‌ویژه پایداری اجتماعی و اقتصادی یاری رساند (حسین زاده دلیر، قربانی، شکری فیروزجاه، ۱۳۸۸: ۲).

بررسی و شناخت وضعیت محلّه‌ها و تنگناهای توسعه آنها به‌لحاظ پایداری و توسعه پایدار در شهرها، از مسائلی است که اخیراً در فرهنگ برنامه‌ریزی شهری مطرح شده، اما هنوز در کشور ما جایگاه آن به‌خوبی روشن نشده است (سرایبی، لطفی، ابراهیمی، ۱۳۸۹: ۳۷).

شهر گرگان به‌عنوان یکی از شهرهای شمالی ایران، در چند دهه اخیر از رشد و توسعه سریع و گسترده‌ای برخوردار بوده است. با توجه به توسعه فیزیکی سال‌های اخیر و توسعه جدیدی که در حال گسترش است، علاوه بر بحران‌های زیست‌محیطی، با مسائل و ناپایداری‌های اجتماعی و اقتصادی از قبیل پراکنش نامناسب کاربری‌های شهری روبرو است؛ بنابراین، برای توسعه‌ای با حداقل مسائل، شناخت سنجه‌های پایداری اجتماعی و اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است. تحقیق حاضر، با هدف سنجش پایداری اقتصادی و اجتماعی محلّه‌های شهری گرگان تدوین شده و با

حوزه‌های مختلف علمی بنا به زمینه‌های نظری خاص خود، به تعریف و کاربست آن پرداخته‌اند.

موسوی و باقری‌کشکولی (۱۳۹۱)، در مقاله «ارزیابی توزیع فضایی کیفیت زندگی در محله‌های شهر سردشت» به این نتیجه رسیده‌اند که برای بهبود کیفیت زندگی در سطح محله‌های شهر سردشت، برنامه‌ریزی در شاخص‌های اقتصادی، کالبدی بسیار تأثیرگذار است.

بزی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان «محلۀ مسکونی پایدار (مطالعه موردی: شهر زابل)» همه جوانب پایداری اعم از زیست‌محیطی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی را مورد بررسی قرار داده تا از این طریق بتوان وضعیت پایداری محله‌های شهر زابل و بهترین محلۀ پایدار و چالش‌های ناپایداری را تعیین و تبیین کرد. یافته‌های پژوهش گویای آن است که برخی از محله‌های شهر زابل فاصله زیادی تا پایداری حقیقی دارند و در این بین برخی محله‌های نیز توانسته‌اند با ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای خود، به‌سوی پایداری گام بردارند.

یکی از ویژگی‌های عمده پژوهش حاضر، استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و سیستم اطلاعات جغرافیایی است که معیارها و زیرمعیارهای سنجش پایداری شهری و ارائه سطوح پایداری جامع محله‌ها را مورد ارزیابی قرار داده است. بر این اساس، اهداف پژوهش را می‌توان این‌گونه بیان کرد:

- سنجش وضعیت پایداری اجتماعی و اقتصادی محله‌های منطقه یک شهری گرگان.

- کاربرد تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در سنجش پایداری اقتصادی و اجتماعی محله‌های شهری منطقه یک گرگان.

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

اهداف و شاخص‌های شهر پایدار

معیارهای پایداری شهری در سطوح مختلف، متفاوت هستند و قابل سنجش در شرایط یکسان نیستند. برخی از موضوعات مورد بررسی توسعه پایدار، به‌طور

مستقیم به شهرها مربوط می‌شوند. این موضوعات عبارت‌اند از: توسعه پایدار از طریق برنامه‌ریزی در کاربری زمین، بازسازی شهر، ساختمان‌های پایدار، انرژی و شکل شهر، حمل‌ونقل پایدار، آلودگی و شکل شهر و به‌خصوص نقش تراکم در رسیدن به پایداری (عزیزی، ۱۳۸۵: ۳۶).

ملاحظات اجتماعی و فرهنگی در افزایش پایداری

شهری

اگر فرایند توسعه، افراد و نه اشیاء را مدنظر قرار دهد، توسعه برحسب بهبود کیفیت زندگی حاصل از آن را می‌توان ارزیابی کرد (مارک‌هنری، ۱۳۷۴: ۲۱۳). بنابراین، در توسعه پایدار شهری باید دستیابی به شناخت ویژگی‌های اجتماعی، روان‌شناختی و فرهنگی الزامی شود و التفات به حقوق شهروندی مورد توجه قرار گیرد.

طراحی پایدار شهر به‌جز از طریق مشارکت شهروندی امکان‌پذیر نیست و باید بر توسعه انسانی پایدار منطبق شود و سعی کند با دیدگاهی اصولی در مرحلۀ برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا، بهبود کیفیت زندگی جمعی را ممکن کند که این امر، افزایش پایداری شهری را نیز در پی دارد. توجه به ملاحظات فرهنگی در توسعه پایدار شهری از آن جهت مهم است که پایداری جز از طریق نگاه همه‌جانبه به مضامین اجتماعی حاصل نمی‌شود و می‌بایست در جهت بهبود کیفیت زندگی جمعی بر مضامین اجتماعی تأکید کند. این رویکرد از این مهم ناشی می‌شود که نمی‌توان ساختار شهری را بدون ساختار فرهنگی و اجتماعی آن مورد ارزیابی قرار داد. چنانکه پایداری اجتماعی دارای معیارهای فرهنگی خاصی است که باید در روند توسعه پایدار شهری به آن‌ها توجه شود (تقوایی و محمودی‌نژاد، ۱۳۸۵: ۴۵).

ملاحظات اقتصادی در افزایش پایداری شهری

پایداری اجتماعی می‌تواند به‌عنوان یک فرایند اجتماعی و تاریخی تفسیر شود (کولانتنیو و

تصمیم‌سازی چندمعیاری (MCDM)^۲

تصمیم‌سازی چندمعیاره به‌عنوان مجموعه‌ای از مفاهیم، روش‌ها و مدل‌ها برای کمک به تصمیم‌گیرندگان برای توصیف، ارزیابی، رتبه‌بندی و یا رد گزینه‌های موجود براساس معیارهای چندگانه تعریف می‌شود (کولسون و برون^۳، ۱۹۸۹: ۱۲۰۷). مسائل تصمیم‌سازی چندمعیاری شامل مجموعه‌ای از گزینه‌هاست که بر مبنای معیارهای متضاد و غیرقابل‌اندازه‌گیری که به‌طور ذاتی کمی، کیفی یا هم کمی و هم کیفی‌اند، ارزیابی می‌شوند (مالکروسکی^۴، ۱۹۹۹: ۲۱). به‌عبارت‌دیگر، این روش تصمیم‌گیری توانایی قابل ملاحظه‌ای برای تلفیق چندین معیار، اولویت‌های چند گروه مختلف، دانش چندین کارشناس و داده‌های مکانی، توصیفی و غیرصریح از منابع مختلف دارد (لاسکار^۵، ۲۰۰۳: ۳۶).

طبقه‌بندی روش‌های تحلیل تصمیم چندمعیاری

مدل‌های مختلفی از تصمیم‌سازی چندمعیاری که در دهه گذشته توسعه یافته، عموماً براساس یکی از دو الگوی تصمیم‌گیری چندمعیاری ذیل، پیاده‌سازی شده‌اند (مالکروسکی، ۱۹۹۹: ۱۱).

(الف) - مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM)^۶.

(ب) - مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM)^۷.

تمایز میان مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه و مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه در طبقه‌بندی معیارهای ارزیابی، براساس اهداف و مشخصه‌هاست. در حالت «چندهدفی»، تصمیم‌گیرنده با چندین هدف و یک تعداد از متغیرهای تصمیم‌گیری پیوسته کران‌دار شده به‌وسیله قیود مختلف روبه‌رو است. در اینجا یافتن راه‌حل در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله نخست، مجموعه راه‌حل‌های کارآمد از میان کل مجموعه راه‌حل‌های ممکن انتخاب می‌شوند و مرحله

دیکسون^۱، ۲۰۰۹: ۴). در جهت افزایش پایداری در بستر توسعه پایدار ساختار شهری، باید تلاش بر آن باشد تا ضمن توجه به تمام طبقات اجتماعی و به‌خصوص طبقات آسیب‌پذیر اجتماع و یا اقشار خاص اجتماعی، امکان بهره‌مندی عام از مسکن و خدمات شهری با نسبت بهینه فراهم شود. تمامی سازمان‌های اجتماعی در ساختار شهری باید به حمایت از طبقات اجتماعی بپردازند که در این بین همکاری سازمان‌های شهری و شهرداری ضروری به‌نظر می‌رسد. بدون رفع مشکلات اقتصادی ساکنان شهری نمی‌توان توسعه‌ای پایدار در نظام شهری فراهم کرد یا اقدامی اساسی در جهت حل تورم اقتصادی، نابرابری بهره‌مندی از درآمد ماهیانه یا فقر برداشت.

تصمیم‌گیری چندمعیاره

تصمیم‌گیری یکی از مهم‌ترین شاخصه‌های انسان است. به‌طوری‌که هر فرد در طول زندگی به‌کررات با مسئله تصمیم‌گیری برخورد می‌کند. برخی از این تصمیمات اهمیت چندانی ندارند؛ ولی بعضی دیگر از آن‌ها می‌تواند تأثیر زیادی بر زندگی شخص و یا جامعه او داشته باشد. در این نوع مسائل است که تصمیم‌گیری صحیح اهمیت بسزایی پیدا می‌کند. توجه محققان در دهه‌های اخیر معطوف به مدل‌های چندمعیاره برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده شده است. در این تصمیم‌گیری‌ها به‌جای استفاده از یک معیار سنجش، بهینه از چندین معیار سنجش ممکن است استفاده شود. با کمی تأمل درمی‌یابیم که اغلب مسائل تصمیم‌گیری در دنیای واقعی، دارای معیارهای سنجش متفاوت، متضاد و چندگانه‌اند. چنانچه در تصمیم‌گیری، عوامل کمی و کیفی متعدد و متضاد مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و راهکارهای مناسب، از بین چند گزینه انتخاب می‌شوند؛ این نوع تصمیم‌گیری را تصمیم‌گیری چندمعیاره گویند.

2- Multi- Criteria Decision Making

3 - Colson & Bruyn

4 - Malczewski

5 - Laskar

6- Multi- Objective Decision Making

7- Multi- Attribute Decision Making

1- Colantonio & Dixon

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، سال هفتم، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۶

مناسب‌ترین انتخاب و رتبه‌بندی گزینه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (طالعی، ۱۳۸۵: ۵۸).

مدل چندشاخصه (MADM) به صورت ماتریس تصمیم‌گیری زیر فرموله می‌شود:
رابطه (۲):

	X_1	X_2	...	X_n
A_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1n}
A_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2n}
...
A_m	r_{m1}	r_{m2}	...	r_{mn}

A_1, A_2, \dots, A_m در ماتریس تصمیم‌گیری D به ترتیب تشکیل‌دهنده M گزینه از قبل معلوم (مانند خریدن خانه مشخص شده در محله‌ای خاص) است و X_1, X_2, \dots, X_n نشان‌دهنده n شاخص مشخص مانند هزینه، ظرفیت، سوددهی، راحتی و ... می‌باشد که برای سنجش مطلوبیت هر گزینه بوده و سرانجام عناصر r_{ij} بیانگر مقادیر خاص از شاخص Z_m برای گزینه A_m است (شیرازی، ۱۳۸۰: ۳-۵).

روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM)

در تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM) روش‌های مختلفی نظیر AHP, ANP, Entropy, SAW, TOPSIS, PROMETHEE و ELECTRE برای رتبه‌بندی شاخص‌ها و گزینه‌ها وجود دارد که با توجه به کاربرد روش AHP، در ادامه، فرایند و مراحل این مدل تشریح می‌شود.

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)

معرفی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است؛ زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مسئله را به صورت سلسله‌مراتبی فراهم

دوم، شامل جستجو برای یک راه‌حل بهینه قابل قبول تصمیم‌گیرنده از میان راه‌حل‌های کارآمد است (طالعی، ۱۳۸۵: ۵۶). مدل چندهدفه (MODM) را می‌توان به صورت زیر فرموله نمود:

رابطه (۱):

$$\{f_1(x), f_2(x), \dots, f_{i_2}(x)\} = F(X)$$

بهینه کنید:

$$; E^n \rightarrow E^m \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$St: g_1(x) \begin{cases} \leq \\ \geq \\ = \end{cases} 0:$$

این مدل مشهور به (VMP) بوده و طراحی نقطه بهینه برای آن از یک مجموعه غیرتهی صورت‌پذیر خواهد بود (شیرازی، ۱۳۸۰: ۳-۵).

روش تصمیم‌گیری چندهدفی، دربرگیرنده مجموعه‌ای از گزینه‌ها در قالب یک مدل تصمیم‌گیری است که شامل دو یا چند تابع هدف و مجموعه‌ای از قیود در خصوص متغیرهای تصمیم‌گیری است. مدل به‌طور ضمنی گزینه‌های تصمیم‌گیری را برحسب متغیرهای تصمیم‌گیری تعریف می‌کند (مالک‌زوسکی، ۲۰۰۴: ۱۸). این روش عموماً در وضعیت‌هایی شامل مجموعه بزرگی از داده‌ها با حالت غیرخطی، غیرقابل پیش‌بینی و وضعیت تصمیم‌گیری با مؤلفه‌های خوب تعریف شده و برتر از روش‌های چندهدفی مرسوم است.

روش تصمیم‌گیری چندمشخصه‌ای، شامل یک تعداد محدود از گزینه‌ها در فرایند تصمیم‌گیری می‌شود که به وسیله چندین مشخصه (Attribute) توصیف شده‌اند (کولسون و برون، ۱۹۸۹: ۱۰-۱۲). این روش، مشخصه را به عنوان جنبه‌ای از یک دیده و یا گزینه تصمیم‌گیری که توسط تصمیم‌گیرنده و مطابق با یک مقیاس اندازه‌گیری تعریف می‌شود، بیان می‌دارد. بر مبنای مقدار این مشخصه و اولویت تعیین شده توسط تصمیم‌گیرنده (وزن/اهمیت)، گزینه‌های تصمیم‌گیری برای انتخاب گزینه‌های خوب یا بد و در نهایت تشخیص

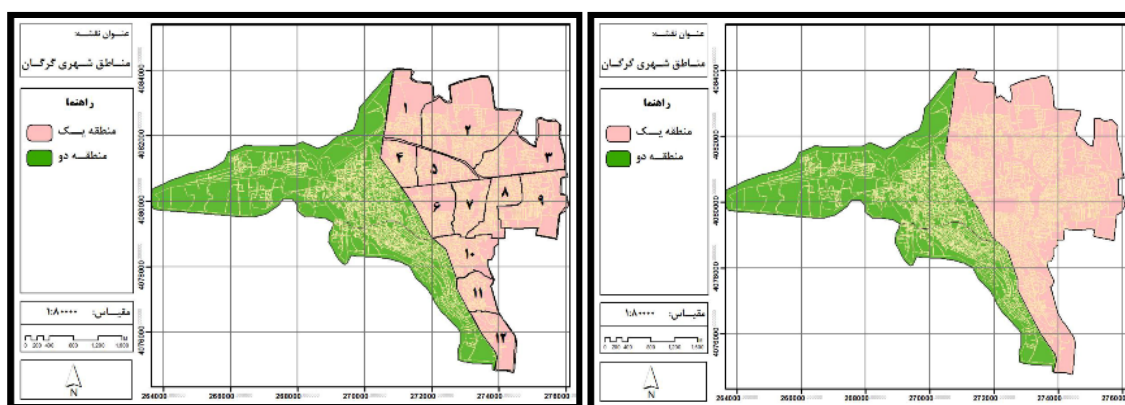
فراهم آوردن درخت سلسله‌مراتبی تصمیم^۴ فعالیت خود را آغاز می‌کند. درخت سلسله‌مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسه‌های زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسه‌های وزن هریک از فاکتورها را مشخص می‌سازد. در نهایت منطق AHP به‌گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسه‌های زوجی را با همدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۱: ۲۰).

معرفی محدوده مورد مطالعه و شاخص‌های ارزیابی پایداری

منطقه یک شهری گرگان با مساحت برابر با ۱۱۶۲،۱۴ هکتار در شرق این شهر قرار گرفته است. جمعیت این منطقه در سال ۱۳۹۰ برابر با ۱۶۵۴۸۰ نفر و کل خانوار ساکن در این منطقه ۴۸۶۷۰ خانوار بوده است. این منطقه ۱۲ محله شهری دارد (روابط عمومی شهرداری گرگان، ۱۳۹۰). شکل (۱) مناطق شهری گرگان و شکل (۲) موقعیت محله‌های شهری را در منطقه یک شهری نشان می‌دهد.

می‌کند و همچنین، امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله دارد. این فرایند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را دارد؛ علاوه بر این، بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده که قضاوت و محاسبات را تسهیل می‌کند. همچنین، میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزایای این تکنیک در تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد (مرادی، ۱۳۸۹: ۲۲).

مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی گروهی (AHP)، یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه است که در دهه ۱۹۷۰ توسط توماس ال‌ساعتی طراحی شد (مؤسسه تحقیق در عملیات بهین‌گستر گیتی، ۱۳۸۸: ۲). این روش هنگامی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب^۱ و معیار تصمیم‌گیری^۲ روبرو باشد. معیارهای تصمیم‌گیری ممکن است کمی و یا کیفی باشند. اساس این روش تصمیم‌گیری در مقایسه‌های زوجی^۳ نهفته است. در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، تصمیم‌گیرنده با



شکل ۲. موقعیت محله‌های منطقه یک شهری گرگان

شکل ۱. مناطق شهری گرگان

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

فاز اول که مربوط به خبرگان مسائل شهری بوده است، تلاش شده تا درجه‌اهمیت هریک از شاخص‌ها و معیارهای مؤثر در زمینه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی به‌صورت ماتریس مقایسه‌های زوجی و با استفاده از تکنیک سلسله‌مراتبی AHP مورد پرسش قرار گیرد.

ب- پرسشنامه خانوار: مهمترین نوع پرسشنامه و روش مطالعه بوده است. پرسشنامه شامل سؤالاتی در خصوص ویژگی‌های اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و کالبدی - مسکونی خانوارهای پرسش‌شونده و متناسب با معیارهای بررسی شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی بوده و نوع نمونه‌گیری نیز تصادفی ساده انتخاب شده است. در مجموع، ۵۰۰ پرسش‌شونده به‌طور جداگانه در دو جامعه مورد بررسی، مورد پرسش قرار گرفته است. به منظور بررسی اعتماد و پایایی پرسشنامه تحقیق از روش آلفای کرونباخ که یکی از روش‌های متداول می‌باشد، استفاده شده است. با توجه به این امر که در آزمون فرضیات از پرسشنامه خانوار استفاده شده، میزان اعتماد یا پایایی این پرسشنامه برابر با ۰,۷۴۴ است. با این حساب، پایایی پرسشنامه تحقیق که برابر با ۰,۷۴۴ می‌باشد، قابل قبول است.

در این راستا، پس از تدوین شاخص‌های اختصاصی مرتبط با هریک از ابعاد مورد سنجش پایداری از مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه MADM همچون فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای رتبه‌بندی شاخص‌های استفاده شده است که به همین منظور در پرسشنامه توزیع شده در بین کارشناسان و خبرگان، شیوه پاسخگویی و تعیین ضرایب اهمیت هریک از مؤلفه‌های مورد بررسی براساس مدل سلسله‌مراتبی ساعتی مورد استفاده قرار گرفته است. سپس، در مرحله دوم فراوانی و درصد پاسخگویی به سؤالات تحقیق در چارچوب ابعاد مورد بررسی پایداری اجتماعی و اقتصادی به تفکیک محله‌های شهری و از طریق آزمون‌های آماری SPSS مورد بررسی و وزن نهایی هریک از محله‌های مورد بررسی در هریک از شاخص‌های تحقیق محاسبه شده است. تلفیق و

در سطوح متفاوت، تهیه شاخص‌ها در جوامع مختلف، شاخص‌های پایداری مفهوم جدیدی است که با هدف ارزیابی پایداری در برنامه‌ریزی و توسعه مطرح می‌شود (موسی کاظمی، ۱۳۷۸، ۸). در جوامع شهری، شاخص‌های پایداری، معیارهای پیش‌آهنگ پایداری و منعکس‌کننده مؤلفه‌های اساسی و بنیادی برای سلامت اقتصادی، اجتماعی و یا زیست‌محیطی جامعه در بلندمدت و طی نسل‌ها هستند. بر همین مبنای شاخص‌های پایداری مورد استفاده در این تحقیق، ارزش‌های آماری مختلفی هستند که جمعاً ظرفیت برآورده کردن نیازهای حال و آینده جامعه، اقتصاد و محیط زیست را اندازه‌گیری می‌کنند. در جدول (۱) شاخص‌های ارزیابی پایداری اقتصادی و اجتماعی به تفصیل بیان شده است.

جدول ۱. شاخص‌های ارزیابی پایداری اجتماعی و

اقتصادی

معیار	زیرمعیار
اجتماعی	هویت
	سرزندگی
	مشارکت مدنی
	تعلق خاطر به محل
	کیفیت زندگی
	امنیت
اقتصادی	اقتصاد زمین و مسکن
	اقتصاد خانواده

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

یافته‌های پژوهش

در این تحقیق، به منظور آگاهی از میزان پایداری در شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی محله‌های شهرگران از دو نوع تکنیک ارسال پرسشنامه استفاده شده است و سعی شده نکات بالا در انجام پژوهش و مشاهدات میدانی نیز مدنظر قرار گیرد.

الف- پرسشنامه خبرگان: به منظور آگاهی از وزن و درجه‌اهمیت هریک از شاخص‌ها، زیر شاخص‌ها و زیرمعیارهای مؤثر در پایداری اجتماعی، اقتصادی در

گام اول: مقایسه‌های زوجی

جداول مقایسه‌ای براساس درخت سلسله‌مراتب، از پایین به بالا تهیه می‌شوند. در این خصوص، پرسشنامه‌ای تدوین و ۶ نسخه از آن بین خبرگان مطلع از پایداری فضاهای شهری توزیع شد. مقایسه دوه‌دو با استفاده از مقیاسی که از ترجیح یکسان تا بی‌اندازه طراحی شده است، انجام می‌گیرد. تجربه نشان داده است که استفاده از $\frac{1}{9}$ تا ۹، تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد تا مقایسه‌ها را به گونه‌ای مطلوب انجام دهد و به همین صورت، جدول (۵) در امتیازدهی مقایسه‌ای به صورت یک مقیاس استاندارد درآمده است. در هنگام مقایسه دوه‌دو، در آغاز باید معادل اهمیت دوه‌دو به طریق رتبه‌ای مشخص شود، سپس مقدار عدد متناظر با آن در ستون قطری جدول مقایسه آورده شود. در این مرحله، برای رسیدن به ماتریس معیارها و زیرمعیارها و درنهایت رسیدن به وزن آنها، از روش پرسشنامه‌ای استفاده شده و طبق نظر کارشناسی خبرگان مطلع از پایداری فضاهای شهری، اقدام به مقایسه معیارها و زیرمعیارها براساس جدول کمیته‌ای ساعتی شده است. جداول ۲ تا ۴ مقایسه دودویی معیارها و زیرمعیارها به صورت نمونه نشان داده شده است.

ترکیب اوزان به‌دست آمده در هر یک از ابعاد اجتماعی و اقتصادی گویای میزان پایداری محله‌های محدوده مورد مطالعه در ابعاد مورد بررسی می‌باشد. همچنین، به منظور ارائه تصویر گویاتر از نتایج به‌دست آمده، تهیه نقشه پایداری محله‌ها و نیز تکمیل کار، از نرم‌افزار GIS نیز استفاده شده است.

ساختن درخت سلسله‌مراتب تصمیم

هرگاه از AHP به‌عنوان ابزار تصمیم‌گیری استفاده شود، در آغاز باید درخت سلسله‌مراتب مناسبی را که بیان‌کننده مسئله مورد مطالعه است، فراهم شود. سلسله‌مراتب تصمیم، درختی است با توجه به مسئله مورد بررسی که دارای سطوح متعدد است. سطوح اول هر درخت بیان‌کننده هدف تصمیم‌گیری، سطوح میانی آن مختص فاکتورهای مؤثر در تصمیم و سطح آخر هر درخت نیز بیان‌کننده گزینه‌هایی است که مورد مقایسه قرار می‌گیرند. مرحله اساسی در تصمیم‌گیری‌ها، تعیین فاکتورهایی است که براساس آنها گزینه‌های رقیب، با یکدیگر مقایسه می‌شوند. از این مرحله به بعد، عملیات ریاضی AHP به‌منظور رسیدن به هدف (تصمیم بهینه) آغاز می‌شود که عملیات آن در قالب گام‌های ۱ تا ۴ تشریح می‌شوند.

جدول ۲: ماتریس مقایسه‌های زوجی مربوط به شاخص‌های کلی اندازه‌گیری پایداری فضاهای شهری گرگان

شاخص‌های کلی	اجتماعی	اقتصادی
اجتماعی	۱	۰,۱۶۶
اقتصادی	۶	۱

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۳: ماتریس مقایسه‌های زوجی زیرشاخص‌های مربوط به شاخص کلی اجتماعی

زیرشاخص	هویت	سرزندگی	مشارکت مدنی و اجتماعی	تعلق خاطر به محله	کیفیت زندگی شهری	امنیت
هویت	۱	۰,۱۴۲	۰,۲۰۰	۰,۱۶۶	۰,۲۵۰	۰,۲۰۰
سرزندگی	۱/۷	۱	۰,۲۰۰	۰,۲۰۰	۰,۱۴۲	۰,۱۱۱
مشارکت مدنی و اجتماعی	۱/۵	۵	۱	۰,۲۰۰	۰,۱۶۶	۰,۲۰۰
تعلق خاطر به محله	۱/۶	۵	۵	۱	۰,۱۴۲	۰,۱۶۶
کیفیت زندگی شهری	۴	۷	۶	۷	۱	۰,۳۳۳
امنیت	۵	۹	۵	۶	۳	۱

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۴. ماتریس مقایسه‌های زوجی زیرشاخص‌های مربوط به شاخص کلی اقتصادی

شاخص کلی	اقتصاد خانواده	اقتصاد زمین و مسکن
اقتصاد خانواده	۱	۷
اقتصاد زمین و مسکن	۱/۷	۱

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

در جدول (۵) درجه‌اهمیت گزینه‌های شاخص هدف براساس جدول ساعتی مورد ارزیابی قرار گرفته تا پس از مقایسه دودویی آن‌ها، وزن هرکدام و درجه تطابق آن‌ها محاسبه شود و معیاری کمی به‌منظور بررسی میزان پایداری محله‌های حاصل شود.

جدول ۵. ماتریس مقایسه‌های زوجی زیرشاخص‌های مربوط به شاخص هدف

گزینه	کاملاً پایدار	نسبتاً پایدار	نسبتاً ناپایدار	کاملاً ناپایدار
کاملاً پایدار	۱	۳	۶	۶
نسبتاً پایدار	۱/۳	۱	۳	۷
نسبتاً ناپایدار	۱/۶	۱/۳	۱	۲
کاملاً ناپایدار	۱/۹	۱/۷	۱/۲	۱

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

رابطه (۳) زمانی به‌کار گرفته می‌شود که نظریات اجتماعی اعضای گروه از درجه‌اهمیت یکسانی برخوردار باشد. به‌عبارت‌دیگر، مدیر بین اعضاء به‌جهت صائب بودن نظر آنها فرقی قائل نباشد.

لازم به ذکر است که در فرایند انجام کار زیرمعیار شاخص‌های فرعی مربوط به هر یک از ابعاد پایداری به‌صورت مؤلفه‌های قابل سنجش در جدول ساعتی ارائه شده است که به‌علت حجم زیاد و محدودیت نگارشی این تحقیق، از ذکر آن خودداری شده است. حال این سؤال مطرح است که چگونه این نظریات به یک نظر واحدی برای تصمیم‌گیری تبدیل می‌شود. یکی از بهترین روش‌ها برای ترکیب جدول‌های مقایسه‌ای اعضای گروه، استفاده از میانگین هندسی^۱ است. از آنجاکه مقایسه‌های زوجی، داده‌هایی به‌صورت نسبت ایجاد خواهد کرد. میانگین هندسی از نظر ریاضی بهترین میانگین برای آنها خواهد بود. فرض کنید مؤلفه^۱ مربوط به شخص K ام برای مقایسه سیستم i با سیستم j است؛ بنابراین، میانگین هندسی برای تمامی مؤلفه‌های متناظر به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

رابطه (۳) :

$$a_{ij} = \left(\prod_{k=1}^N a_{ij}^{(k)} \right)^{\frac{1}{N}}$$

1- Geometric Average

جدول ۶. مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی

مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)	
۹	Extremely Preferred	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر یا کاملاً مطلوب‌تر
۷	Very Strongly Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	Strongly Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	Moderately Preferred	کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر
۱	Equally Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۲ و ۴ و ۶ و ۸		ترجیحات بین فواصل فوق

(منبع: قدسی‌پور، ۱۳۸۷: ۱۳)

این خاصیت برقرار نباشد، ماتریس ناسازگار است که معمولاً ماتریس‌هایی که با معیارهای کیفی و با استفاده از نظرات شفاهی تولید می‌شوند، ناسازگارند. در این مرحله، برای استخراج اولویت‌ها صرفاً جدول‌های مقایسه‌ی گروه را در نظر می‌گیریم. برای تعیین اولویت از مفهوم نرمال‌سازی^۱ و میانگین موزون^۲ استفاده می‌شود. در AHP برای نرمال کردن اعداد جدول‌های مقایسه‌ای از رابطه (۳-۴) استفاده می‌شود که در آن مؤلفه r_{ij} نرمال شده است.

رابطه (۵):

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}$$

پس از نرمال کردن، از مقادیر هر سطر میانگین موزون گرفته می‌شود. مقادیر حاصل از میانگین موزون نشان‌دهنده اولویت (درجه‌اهمیت) هر گزینه رقیب است.

گام سوم: محاسبه نرخ سازگاری Consistency Ratio (C.R):

اهمیت AHP، علاوه بر ترکیب سطوح مختلف سلسله‌مراتب تصمیم و در نظر گرفتن عوامل متعدد، در محاسبه نرخ سازگاری (C.R) است. نرخ سازگاری مکانیزمی است که سازگاری مقایسه‌ها را مشخص می‌کند. این مکانیزم نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویت‌های حاصل از اعضای گروه و یا اولویت‌های جداول ترکیبی اعتماد کرد. تجربه نشان داده است که اگر نرخ سازگاری (C.R) کمتر از ۰/۱ باشد، می‌توان سازگاری مقایسه‌ها را پذیرفت و در غیر

یکی از نکات بسیار مهم در تصمیم‌گیری‌های گروهی، میزان صائب بودن هریک از اعضای تیم است. در این خصوص، نظر هریک از اعضا ممکن است دارای ضرب اولویت (اهمیت) ویژه‌ای باشد. مدل طراحی شده در AHP تابعیت در نظر گرفتن این اوزان را نیز دارد. در چنین مواردی، مؤلفه‌های ماتریس گروهی به شرح زیر محاسبه می‌شود.

رابطه (۴):

$$a_{ij} = \left(\prod_{k=1}^L a_{ij}^{(mk)} \right)^{\frac{1}{N}}$$

گام دوم: استخراج اولویت‌ها از جدول‌های مقایسه‌ای گروهی

روش محاسبه وزن‌ها از ماتریس تصمیم به سازگار یا ناسازگار بودن ماتریس تصمیم وابسته است. اگر شرط $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \forall i, j, k$ در ماتریس تصمیم برقرار باشد، می‌گوییم که ماتریس تصمیم سازگار است. برقراری تساوی در این رابطه به آن معناست که اگر به‌عنوان مثال، آیتم I نسبت به آیتم J به میزان ۲ برابر (a_{ij}) ارجحیت داشته باشد و نیز آیتم J نسبت به آیتم K هم به میزان ۳ برابر (a_{jk}) ارجحیت داشته باشد، آنگاه آیتم I نیز نسبت به آیتم K به میزان ۶ برابر اهمیت دارد؛ اما این هم ممکن است که اهمیت نسبی آیتم I نسبت به آیتم K ام ۶ برابر دانسته نشود و این رابطه برقرار نباشد، نبود برقراری این رابطه میزانی از ناهمگنی یا ناسازگاری را می‌رساند. همواره ماتریس تصمیم‌هایی که در مقایسه گزینه‌ها نسبت به یک معیار کمی به‌دست می‌آیند، دارای این خاصیت هستند؛ اما در مورد معیارهای کیفی چنین نیست. اگر

1-Normalize
2-Weighted Average

ب) محاسبه L: دومین قدم، محاسبه مقدار L از معادله زیر است:

رابطه (۷):

$$L = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n (AW_j) / (W_j) \right]$$

ج) محاسبه CI: شاخص سازگاری ای‌اچ‌پی از معادله زیر محاسبه می‌شود:

رابطه (۸):

$$CI = (L - N) / (n - 1)$$

د) محاسبه نسبت CI به RI (شاخص اعداد تصادفی): با توجه به n مربوط به آن محاسبه می‌شود. شاخص اعداد تصادفی (RI) هر یک از nها در جدول (۷) آمده است. مقادیر درج‌شده در جدول مذکور به‌وسیله آزمایشگاه ملی اوک‌ریچ و وارتن‌اسکول تولید شده است (سرور، ۱۳۸۳: ۳۶-۳۵).

این صورت، باید به بازبینی داوری‌ها پرداخته شود. برای محاسبه نرخ سازگاری، تحقیقات متعددی صورت‌گرفته که بهترین روش، استفاده از بردارهای ویژه است. در اینجا به منطق ریاضی این روش اشاره نمی‌شود، ولی از فرایند آن برای محاسبه میزان سازگاری استفاده شده است.

الف): محاسبه حاصل ضرب ماتریس A با بردار وزن سنجه‌ها W است. در مثال، این حاصل ضرب به قرار زیر است:

رابطه (۶):

$$AW \begin{vmatrix} 1 & 8 & 4 & 2 \\ 1/8 & 1 & 1/4 & 1/5 \\ 1/4 & 4 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 5 & 2 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0/51 \\ 0/05 \\ 0/15 \\ 0/27 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2/05 \\ 0/21 \\ 0/61 \\ 1/07 \end{vmatrix}$$

جدول ۷. شاخص سازگاری تصادفی (RI)

N	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
R.I	۰	۰	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱
N	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	-
R.I	۱/۴۵	۱/۴۹	۱/۵۱	۱/۴۸	۱/۵۶	۱/۵۷	۱/۵۹	-

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها مورد بررسی و به تفکیک هر خبره استخراج شده است و همان‌طور که مقادیر جدول شماره (۴-۸) نشان می‌دهد، همه مقادیر کوچک‌تر از مقدار تجربی (۰/۱) می‌باشند؛ بنابراین، مقایسه‌ها از سازگاری قابل‌قبولی برخوردارند.

وقتی $\frac{CI}{RI}$ برابر با صفر باشد، داوری کاملاً سازگار است. هرچقدر ناسازگاری بیشتری در داوری‌ها ایجاد شود، نسبت مذکور بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود. همین روال برای ارزیابی میزان سازگاری هر یک از ماتریس‌های تحلیل و تصمیم‌گیرندگان به‌کار گرفته شده است. در جدول زیر، خلاصه نرخ سازگاری محاسبه شده

جدول ۸. خلاصه محاسبات نرخ سازگاری جدول‌های مقایسه‌ای تکمیل‌شده توسط خبرگان

خبرگان	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶
ماتریس‌ها	نرخ سازگاری CR	نرخ سازگاری CR	نرخ سازگاری CR	نرخ سازگاری CR	نرخ سازگاری CR	نرخ سازگاری CR
شاخص‌های کلی پایداری	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷	۰,۰۷۷	۰,۰۵۱	۰,۰۰۶	۰,۰۲
زیر معیارهای اجتماعی	۰,۰۱۹	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۵۹	۰,۰۱۹	۰,۰۰
زیر معیارهای اقتصادی	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
زیر معیارهای هویت	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
زیر معیارهای سرزندگی	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۶۳	۰,۰۰	۰,۰۰
زیر معیارهای مشارکت	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰

۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۲۷	زیرمعیارهای تعلق خاطر
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۲۳	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	زیرمعیارهای امنیت
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۳۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	زیرمعیارهای کیفیت زندگی
۰,۰۳۸	۰,۰۵۹	۰,۰۵۳	۰,۰۳۴	۰,۰۱۲	۰,۰۳۴	زیرمعیارهای اقتصاد خانواده
۰,۰۰	۰,۰۴۱	۰,۰۱۷	۰,۰۲۴	۰,۰۵۴	۰,۰۰	زیرمعیارهای اقتصاد زمین
۰,۰۲۴	۰,۰۰	۰,۰۳۶	۰,۰۲۳	۰,۰۴۷	۰,۰۳۵	گزینه‌های پایداری

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

خبره محاسبه شده و وزن‌های هریک از شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و زیرمعیارهای نهایی محاسبه می‌شود.

گام چهارم: محاسبه وزن یا اولویت نهایی هر گزینه
در این مرحله پس از اینکه وزن هر گزینه را نسبت به هر معیار و از دیدگاه کارشناسان خبره به دست آوردیم، میانگین موزون هریک از گزینه‌ها در بین کارشناسان

جدول ۹. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای شاخص‌های پایداری با استفاده از روش AHP

شاخص پایداری	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی (میانگین موزون)
اجتماعی	۰,۲۲۷۹	۰,۱۱۴۰	۰,۰۷۰۲	۰,۱۵۹۸	۰,۰۸۷۲	۰,۰۸۱۸	۰,۱۲۳۵
اقتصادی	۰,۲۶۹۳	۰,۲۴۲۳	۰,۵۵۹۰	۰,۴۲۰۱	۰,۶۷۰۶	۰,۶۰۳۰	۰,۴۶۰۷

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۰. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای زیرشاخص‌های اجتماعی با استفاده از روش AHP

زیرشاخص‌های اجتماعی	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی میانگین موزون
هویت	۰,۰۹۲۳	۰,۰۶۴۳	۰,۱۵۵۷	۰,۰۷۳۸	۰,۰۳۰۷	۰,۰۵۰۶	۰,۰۷۷۹
سرزندگی	۰,۰۹۲۴	۰,۰۴۱۸	۰,۰۲۲۳	۰,۰۶۲۷	۰,۰۵۷۲	۰,۰۷۳۱	۰,۰۵۸۲
مشارکت مدنی و اجتماعی	۰,۱۳۹۶	۰,۰۶۸۰	۰,۰۴۵۷	۰,۲۸۲۲	۰,۲۳۵۶	۰,۱۷۳۳	۰,۱۵۷۴
تعلق خاطر به محله	۰,۰۴۸۵	۰,۰۴۰۵	۰,۰۷۱۸	۰,۰۴۵۰	۰,۱۰۳۷	۰,۰۹۶۷	۰,۰۶۷۷
کیفیت زندگی شهری	۰,۲۶۸۹	۰,۲۶۰۴	۰,۲۸۴۳	۰,۲۰۹۸	۰,۱۶۰۵	۰,۲۱۲۱	۰,۲۳۲۷
امنیت	۰,۳۵۸۴	۰,۵۲۵۰	۰,۴۲۰۲	۰,۳۲۶۵	۰,۴۱۲۲	۰,۳۹۴۲	۰,۴۰۶۱

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۱. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای زیرمعیارهای هویت با استفاده از روش AHP

زیرمعیارهای هویت	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی میانگین موزون
محل تولد	۰,۰۶۰۴	۰,۰۴۹۳	۰,۳۵۷۴	۰,۱۵۲۷	۰,۱۱۳۸	۰,۰۳۷۸	۰,۱۲۸۶
مدت اقامت	۰,۰۴۹۷	۰,۱۴۱۲	۰,۰۷۵۳	۰,۰۸۶۱	۰,۰۵۲۳	۰,۰۴۹۰	۰,۰۷۵۶
قدیمی بودن محل	۰,۰۶۴۴	۰,۰۲۵۶	۰,۱۱۰۴	۰,۰۷۷۷	۰,۰۶۵۵	۰,۰۷۶۴	۰,۰۷۰۰
طرح خاص شهرسازی	۰,۰۲۱۸	۰,۰۵۰۰	۰,۰۸۳۲	۰,۱۲۱۸	۰,۱۴۰۶	۰,۱۱۴۲	۰,۰۸۸۶
وقوع حادثه‌های خاص	۰,۲۱۹۷	۰,۰۶۷۷	۰,۰۴۳۱	۰,۰۷۱۴	۰,۱۲۵۴	۰,۰۵۴۲	۰,۰۹۶۹
وقفی بودن محل	۰,۰۶۹۴	۰,۰۶۹۱	۰,۰۴۹۵	۰,۰۵۹۰	۰,۰۷۴۰	۰,۰۵۲۲	۰,۰۶۲۲
فرهنگ اهالی	۰,۲۵۹۱	۰,۲۹۲۸	۰,۱۸۸۹	۰,۲۰۰۸	۰,۲۲۸۸	۰,۲۴۱۹	۰,۲۳۵۴
مساجد	۰,۲۵۵۴	۰,۳۰۴۳	۰,۰۹۲۲	۰,۲۳۰۶	۰,۱۹۹۵	۰,۳۷۴۲	۰,۲۴۲۷

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۲. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای زیرمعیارهای سرزندگی با استفاده از روش AHP

زیرمعیارهای سرزندگی	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی میانگین موزون
وجود فضای مناسب پیاده‌روی	۰,۰۲۳۱	۰,۰۵۸۲	۰,۰۴۹۵	۰,۱۰۱۱	۰,۰۲۶۹	۰,۲۳۷۹	۰,۰۸۲۸
وجود امکانات مناسب خرید	۰,۰۵۰۴	۰,۰۳۷۰	۰,۱۳۶۸	۰,۰۶۴۱	۰,۰۹۰۴	۰,۰۵۲۸	۰,۰۷۱۹
ترافیک آرام و روان	۰,۰۵۶۵	۰,۰۴۶۸	۰,۲۰۴۴	۰,۱۳۲۴	۰,۰۸۵۴	۰,۰۴۱۴	۰,۰۹۵۴
فرهنگ ساکنان	۰,۴۸۶۱	۰,۴۱۱۲	۰,۴۶۵۰	۰,۳۸۱۱	۰,۱۰۸۷	۰,۱۶۱۴	۰,۳۳۵۶
برگزاری مراسم عمومی	۰,۰۳۹۱	۰,۰۸۵۶	۰,۰۳۳	۰,۰۸۵۶	۰,۰۷۹۰	۰,۲۰۳۰	۰,۰۸۶۷
وجود فضاهای تفریحی	۰,۲۰۴۷	۰,۲۰۵۲	۰,۰۸۰۱	۰,۱۰۸۶	۰,۵۱۷۰	۰,۱۳۴۴	۰,۲۰۸۳
تمایل به تغییر محل زندگی	۰,۱۴۰۰	۰,۱۵۶۰	۰,۰۳۰۹	۰,۱۲۷۱	۰,۰۹۲۶	۰,۱۶۹۱	۰,۱۱۹۳

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۳. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای زیرمعیارهای مشارکت مدنی با استفاده از روش AHP

زیرمعیارهای مشارکت	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی میانگین موزون
عضویت در گروه‌های مذهبی	۰,۰۸۷۵	۰,۰۲۵۴	۰,۰۵۳۷	۰,۱۴۹۶	۰,۰۴۵۸	۰,۰۴۶۸	۰,۰۶۸۱
عضویت در مؤسسات خیریه	۰,۰۹۰۳	۰,۰۲۴۹	۰,۰۳۱۷	۰,۰۵۰۳	۰,۰۴۱۹	۰,۰۴۱۹	۰,۰۴۶۳
مشارکت در تصمیم‌گیری‌های محله‌ای	۰,۲۲۷۷	۰,۰۶۲۶	۰,۰۹۸۰	۰,۰۶۱۴	۰,۰۹۹۰	۰,۰۹۸۹	۰,۱۰۷۹
مشارکت در کارهای مذهبی	۰,۰۵۳۲	۰,۰۸۲۰	۰,۰۷۴۲	۰,۱۶۱۵	۰,۰۸۴۶	۰,۰۸۴۵	۰,۰۹۰۰
تشکیل صندوق قرض‌الحسنه	۰,۰۷۹۱	۰,۲۵۴۳	۰,۱۵۳۳	۰,۰۴۸۱	۰,۱۳۳۲	۰,۱۳۳۰	۰,۱۳۳۵
کمک به تأمین مخارج افراد کم‌درآمد	۰,۰۷۶۴	۰,۲۱۶۶	۰,۲۵۶۸	۰,۰۹۳۰	۰,۱۲۷۳	۰,۱۱۷۷	۰,۱۴۸۰
وقف اموال برای امور خیرخواهانه	۰,۱۳۰۵	۰,۲۴۳۹	۰,۱۱۱۲	۰,۱۷۸۶	۰,۲۹۸۶	۰,۳۱۱۹	۰,۱۹۵۸
ارتباط با همسایگان	۰,۱۴۳۰	۰,۰۶۴۹	۰,۲۰۱۲	۰,۲۵۵۲	۰,۰۸۲۸	۰,۰۸۲۷	۰,۱۳۸۳
شرکت در مراسم عمومی	۰,۱۱۲۳	۰,۰۲۵۴	۰,۰۱۹۹	۰,۱۰۲۲	۰,۰۸۶۷	۰,۰۸۲۷	۰,۰۷۱۵

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۴. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای زیرمعیارهای تعلق خاطر با استفاده از روش AHP

زیرمعیارهای تعلق به محل	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی میانگین موزون
آسایش و آرامش محل	۰,۱۰۵۳	۰,۴۱۲۵	۰,۵۱۰۸	۰,۰۷۹۹	۰,۱۷۷۱	۰,۱۰۸۸	۰,۲۳۲۴
قیمت مناسب مسکن	۰,۰۹۶۷	۰,۱۰۸۰	۰,۰۲۶۲	۰,۳۴۰۰	۰,۱۶۴۷	۰,۰۷۵۲	۰,۱۳۵۱
نزدیکی به خدمات شهری	۰,۱۹۵۷	۰,۱۳۴۰	۰,۰۸۱۳	۰,۲۲۰۰	۰,۲۶۳۳	۰,۰۷۲۸	۰,۱۶۱۲
وجود آشنایان و فامیل	۰,۳۰۵۳	۰,۱۵۶۱	۰,۱۶۲۱	۰,۱۶۳۵	۰,۱۰۱۶	۰,۲۸۷۲	۰,۱۹۵۹
قدیمی بودن محل	۰,۰۳۰۵	۰,۰۵۹۸	۰,۰۸۵۸	۰,۱۰۰۶	۰,۱۱۴۰	۰,۲۹۰۳	۰,۱۱۳۵
اقامت طولانی و عادت	۰,۲۶۶۷	۰,۱۲۹۷	۰,۱۳۳۹	۰,۰۹۶۱	۰,۱۷۹۴	۰,۱۶۵۵	۰,۱۶۱۹

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۵. ضرایب اهمیت محاسبه شده برای زیرمعیارهای امنیت با استفاده از روش AHP

زیرمعیارهای امنیت	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	وزن نهایی میانگین موزون
امنیت مسیرهای ارتباطی	۰,۳۵۳۴	۰,۱۴۰۸	۰,۰۷۷۰	۰,۱۷۱۳	۰,۳۴۵۴	۰,۲۷۱۶	۰,۲۲۶۶
امنیت در مراکز عمومی	۰,۲۸۲۲	۰,۱۱۴۸	۰,۲۵۲۸	۰,۲۱۵۸	۰,۱۷۱۵	۰,۱۹۲۱	۰,۲۰۴۹
امنیت در بوستان و پارک‌ها	۰,۲۲۲۲	۰,۱۱۴۸	۰,۱۶۴۹	۰,۱۹۲۳	۰,۱۷۱۵	۰,۱۶۷۸	۰,۱۷۲۳
امنیت در ساعات پایانی شب	۰,۰۶۸۰	۰,۴۸۱۰	۰,۴۳۱۰	۰,۱۹۲۳	۰,۱۷۱۵	۰,۲۱۵۶	۰,۲۵۹۹
مکان‌های حادثه‌خیز ترافیکی	۰,۰۳۲۲	۰,۱۰۲۸	۰,۰۲۵۹	۰,۱۶۰۱	۰,۰۶۲۸	۰,۰۷۶۵	۰,۰۷۶۷
ورود افراد غریبه	۰,۰۴۱۹	۰,۰۴۵۷	۰,۰۴۸۳	۰,۰۶۸۱	۰,۰۷۷۲	۰,۰۷۶۵	۰,۰۵۹۶

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۶. ضرایب اهمیت محاسبه‌شده برای زیرمعیارهای کیفیت زندگی با استفاده از روش AHP

وزن نهایی میانگین موزون	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	زیرمعیارهای کیفیت زندگی
۰,۱۰۶۴	۰,۰۳۶۸	۰,۰۸۹۵	۰,۱۲۰۶	۰,۲۱۸۱	۰,۱۰۰۶	۰,۰۷۲۵	دسترسی به خدمات آموزشی
۰,۱۶۲۹	۰,۰۳۰۸	۰,۱۳۰۲	۰,۱۰۹۲	۰,۴۵۶۰	۰,۱۴۶۴	۰,۱۰۴۵	دسترسی به خدمات درمانی
۰,۱۲۹۳	۰,۰۳۰۳۷	۰,۰۷۳۴	۰,۰۷۳۵	۰,۰۴۴۴	۰,۱۷۲۳	۰,۱۰۸۶	دسترسی به امکانات فراغتی
۰,۰۸۰۸	۰,۲۶۵۴	۰,۰۵۸۴	۰,۰۷۳۵	۰,۰۱۵۸	۰,۰۴۲۹	۰,۰۲۸۸	کیفیت معابر
۰,۱۷۹۹	۰,۱۰۷۳	۰,۱۹۶۸	۰,۲۴۴۲	۰,۱۵۶۷	۰,۱۷۸۱	۰,۱۹۶۵	کیفیت مسکن
۰,۰۷۶۵	۰,۱۷۴۰	۰,۱۲۰۹	۰,۰۸۱۲	۰,۰۲۷۲	۰,۰۲۷۸	۰,۰۲۶۵	کیفیت ترافیک
۰,۲۶۴۴	۰,۰۸۲۰	۰,۳۳۰۷	۰,۲۹۷۷	۰,۰۸۱۸	۰,۳۳۱۸	۰,۴۶۲۶	وضعیت اقتصادی

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۷. ضرایب اهمیت محاسبه‌شده برای زیرشاخص‌های اقتصادی با استفاده از روش AHP

وزن نهایی میانگین موزون	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	زیرشاخص‌های اقتصادی
۰,۷۲۹۷	۰,۸۷۶۱	۰,۸۷۶۱	۰,۷۵۰۹	۰,۸۷۶۱	۰,۷۵۰۰	۰,۲۴۹۱	اقتصاد خانواده
۰,۲۷۰۳	۰,۱۲۳۹	۰,۱۲۳۹	۰,۲۴۹۱	۰,۱۲۳۹	۰,۲۵۰۰	۰,۷۵۰۹	اقتصاد زمین و مسکن

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۸. ضرایب اهمیت محاسبه‌شده برای زیرمعیارهای اقتصاد خانواده با استفاده از روش AHP

وزن نهایی میانگین موزون	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	زیرمعیارهای اقتصاد خانواده
۰,۳۰۱۴	۰,۱۹۵۴	۰,۰۷۳۹	۰,۴۸۸۷	۰,۵۳۸۱	۰,۴۵۶۴	۰,۰۵۶۰	شغل
۰,۲۴۵۳	۰,۰۸۶۷	۰,۳۴۹۴	۰,۱۵۶۱	۰,۲۸۹۱	۰,۱۳۳۲	۰,۴۵۶۲	میزان درآمد
۰,۲۱۰۵	۰,۴۲۷۶	۰,۲۵۵	۰,۱۹۹۰	۰,۰۴۷۶	۰,۱۹۴۵	۰,۱۳۸۸	توانایی تأمین هزینه خانوار
۰,۲۴۲۸	۰,۲۸۹۴	۰,۳۲۱۲	۰,۱۵۶۱	۰,۱۲۵۲	۰,۲۱۵۸	۰,۳۴۹۱	رضایت از درآمد

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۱۹. ضرایب اهمیت محاسبه‌شده برای زیرمعیارهای اقتصاد زمین و مسکن با استفاده از روش AHP

وزن نهایی میانگین موزون	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	زیرمعیارهای اقتصاد زمین و مسکن
۰,۳۳۵۱	۰,۶۲۸۴	۰,۱۱۴۱	۰,۲۶۰۹	۰,۱۲۵۸	۰,۳۰۷۶	۰,۵۷۳۹	قیمت زمین و مسکن
۰,۱۶۱۷	۰,۲۰۰۱	۰,۰۹۶۰	۰,۲۱۹۴	۰,۲۴۹۳	۰,۱۴۰۵	۰,۰۶۵۲	میزان اجاره مسکن
۰,۱۴۵۰	۰,۱۰۴۱	۰,۳۶۰۸	۰,۱۱۱۲	۰,۰۴۵۴	۰,۱۴۰۵	۰,۱۰۸۱	نحوه مالکیت مسکن
۰,۳۵۸۱	۰,۰۶۷۴	۰,۴۲۹۱	۰,۴۰۸۴	۰,۵۷۹۵	۰,۴۱۱۴	۰,۲۵۲۹	کیفیت مسکن

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول ۲۰. ضرایب اهمیت محاسبه‌شده گزینه‌های پایداری با استفاده از روش AHP

وزن نهایی (میانگین موزون)	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	گزینه
۰,۵۶۱۵	۰,۵۲۴۱	۰,۵۰۶۸	۰,۵۹۴۳	۰,۵۸۸۲	۰,۵۸۹۲	۰,۵۶۶۵	کاملاً پایدار
۰,۳۰۷۰	۰,۳۴۸۰	۰,۳۷۲۴	۰,۲۸۵۸	۰,۲۶۷۵	۰,۲۷۷۸	۰,۲۹۰۵	نسبتاً پایدار
۰,۰۸۵۷	۰,۰۷۹۷	۰,۰۸۱۳	۰,۰۷۴۰	۰,۰۹۵۴	۰,۰۹۰۵	۰,۰۹۳۵	نسبتاً ناپایدار
۰,۰۴۵۸	۰,۰۴۸۲	۰,۰۳۹۵	۰,۰۴۵۹	۰,۰۴۸۸	۰,۰۴۲۵	۰,۰۴۹۶	کاملاً ناپایدار

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

این منطقه، کمبود و نبود شدید نهادهای مردمی، نبود فضاهای عمومی و تفریحی که مستقیماً در تقویت روابط اجتماعی ساکنان نقش دارد و ... باشد.

از سوی دیگر، در بین محله‌های مورد بررسی، محله ۱ با وزن ۰,۰۸۳۵ بالاترین رتبه را در بین سطح پایداری اجتماعی به خود اختصاص داده است؛ پس از آن محله ۲ با وزن ۰,۰۶۷۷، محله ۹ با وزن ۰,۰۶۷۶، محله ۳ با وزن ۰,۰۶۴۶ و محله ۱۱ با وزن ۰,۰۶۴۵ در رتبه دوم تا پنجم سطح پایداری اجتماعی می‌باشند. به‌منظور نشان دادن بهتر نتایج به‌دست آمده، نقشه‌های وزنی میزان پایداری با استفاده از الحاقیه AHP در محیط نرم‌افزاری ARC GIS تهیه شده است. نقشه (۳) نشان‌دهنده میزان پایداری اجتماعی با استفاده از این تکنیک در محله‌های منطقه مورد مطالعه است.

در ادامه ابتدا وزن هریک از زیرمعیارهای نهایی را نسبت به زیرشاخص‌های آن و پس از آن وزن حاصل را نیز به‌طور مشابه نسبت به شاخص کلی محاسبه می‌کنیم. وزن نهایی هر گزینه در هر مرحله به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

رابطه (۹):

$$W_i = \sum_j w_{ij} \times v_j$$

بررسی میزان پایداری در بُعد اجتماعی نشان می‌دهد، از یک‌سواز بین مجموع کل محله‌های منطقه مورد مطالعه تعداد ۱۰ محله (شامل محله‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲) در حیطة نسبتاً ناپایدار قرار دارند و دو محله ۵ و ۷ با کمترین رتبه در حیطة کاملاً ناپایدار از نظر سطح پایداری اجتماعی قرار دارند. این موضوع می‌تواند ناشی از نبود زیرساخت‌های تقویت روابط اجتماعی شهروندان، تنوع قومی اهالی ساکن در

جدول ۲۱. وزن نهایی شاخص‌ها و زیرمعیارهای پایداری اجتماعی در محله‌های منطقه مورد بررسی

رتبه پایداری	میزان پایداری اجتماعی	امنیت	کیفیت زندگی	تعلق به محل	مشارکت	سرزندگی	هویت	معیار محله
۱	۰,۰۸۳۵	۰,۳۵۰۷	۰,۱۸۴۸	۰,۰۱۵۷	۰,۰۸۱۲	۰,۰۱۹۵	۰,۰۲۴۲	محله ۱
۲	۰,۰۶۷۷	۰,۳۵۰۷	۰,۰۱۷۷	۰,۰۲۰۱	۰,۰۹۹۰	۰,۰۲۶۵	۰,۰۳۴۲	محله ۲
۴	۰,۰۶۴۶	۰,۲۸۰۸	۰,۱۲۳۳	۰,۰۲۴۲	۰,۰۶۲۹	۰,۰۱۹۵	۰,۰۱۲۴	محله ۳
۸	۰,۰۵۹۰	۰,۳۵۰۷	۰,۰۰۰۰	۰,۰۲۹۰	۰,۰۴۷۲	۰,۰۲۶۵	۰,۰۲۴۲	محله ۴
۱۲	۰,۰۲۰۴	۰,۰۳۱۱	۰,۰۰۰۰	۰,۰۲۲۴	۰,۰۶۶۰	۰,۰۱۱۱	۰,۰۳۴۲	محله ۵
۷	۰,۰۵۹۴	۰,۲۷۶۳	۰,۰۹۸۶	۰,۰۲۶۷	۰,۰۴۵۰	۰,۰۱۹۵	۰,۰۱۵۲	محله ۶
۱۱	۰,۰۳۹۵	۰,۱۷۵۲	۰,۰۳۶۵	۰,۰۱۱۰	۰,۰۵۷۹	۰,۰۲۳۷	۰,۰۱۵۵	محله ۷
۹	۰,۰۵۳۴	۰,۲۸۰۸	۰,۰۴۲۵	۰,۰۲۶۷	۰,۰۴۷۲	۰,۰۱۹۵	۰,۰۱۵۵	محله ۸
۳	۰,۰۶۷۶	۰,۳۵۰۷	۰,۰۱۸۸	۰,۰۲۴۲	۰,۱۰۵۷	۰,۰۲۶۵	۰,۰۲۱۴	محله ۹
۱۰	۰,۰۵۲۵	۰,۱۷۵۲	۰,۱۲۳۳	۰,۰۲۶۷	۰,۰۵۱۸	۰,۰۲۶۵	۰,۰۲۱۴	محله ۱۰
۵	۰,۰۶۴۵	۰,۳۷۴۹	۰,۰۱۸۸	۰,۰۲۶۷	۰,۰۴۹۲	۰,۰۲۶۵	۰,۰۲۶۲	محله ۱۱
۶	۰,۰۶۰۳	۰,۲۷۶۳	۰,۱۱۶۳	۰,۰۱۵۷	۰,۰۲۵۴	۰,۰۲۶۵	۰,۰۲۸۴	محله ۱۲

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

وزن ۰,۱۶۲۴ و محله ۳ با وزن ۰,۱۲۴۵ به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی (دوم تا ششم) سطح پایداری اقتصادی محله‌های مورد بررسی قرار دارند که همگی در حیطة نسبتاً پایدار قرار دارند. پس از آن، محله‌های ۱۱، ۷، ۸ و ۲ با وزن ۰,۰۷۹۹ و محله ۱ با وزن ۰,۰۷۴۴ در

در بُعد اقتصادی نیز نتایج بررسی نشان می‌دهد که محله ۵ با وزن ۰,۲۳۵۲، بالاترین رتبه را در بین محله‌ها از نظر سطح پایداری اقتصادی (در حیطة نسبتاً پایدار) دارند و محله ۱۰ و ۱۲ با وزن ۰,۲۱۳۰، محله ۶ با وزن ۰,۱۹۷۸، محله ۹ با وزن ۰,۱۹۵۳، محله ۴ با

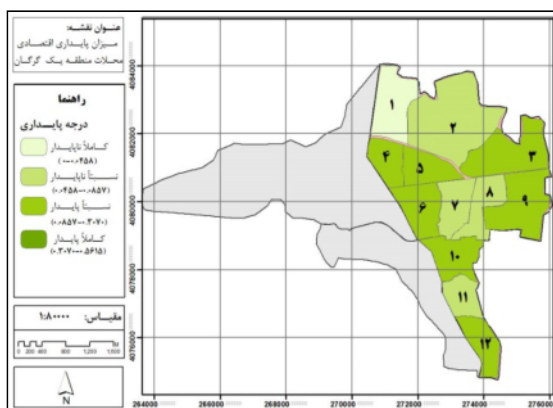
از طریق وزن‌دهی به‌وسیله نرم‌افزار طراحی‌شده AHP در محیط GIS و وزن‌دهی از طریق توابع مربوط شده است. نقشه (۴) نشان‌دهنده میزان پایداری اقتصادی با استفاده از این تکنیک، در محله‌های منطقه مورد مطالعه است.

رتبه‌های بعدی قرار دارند که البته تمامی این محله‌ها نیز در حیطه نسبتاً ناپایدار قرار دارند. به‌منظور نشان دادن بهتر نتایج به‌دست آمده، اقدام به تهیه نقشه‌های وزن‌دهی میزان پایداری در ابعاد مختلف آن با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS و در مازول Spatial Analyst

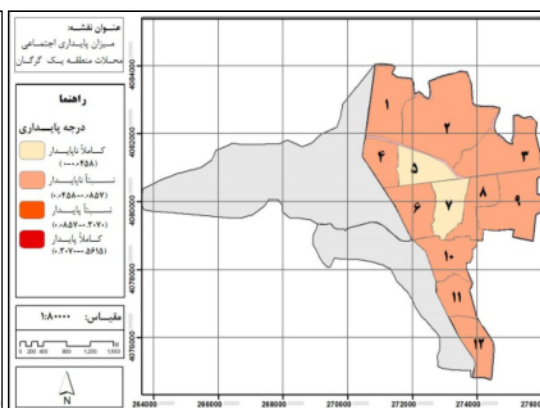
جدول ۲۲. وزن نهایی شاخص‌ها و زیرمعیارهای پایداری اقتصادی در محله‌های منطقه مورد بررسی

رتبه پایداری	میزان پایداری اقتصادی	اقتصاد زمین و مسکن	اقتصاد خانواده	معیار / محله
۸	۰,۰۷۴۴	۰,۱۳۴۳	۰,۰۲۷۲	محله ۱
۷	۰,۰۷۹۹	۰,۱۷۳۵	۰,۰۰۰	محله ۲
۶	۰,۱۲۴۵	۰,۲۷۰۳	۰,۰۰۰	محله ۳
۵	۰,۱۶۲۴	۰,۱۷۳۵	۰,۱۷۹۰	محله ۴
۱	۰,۲۳۵۲	۰,۱۷۹۷	۰,۳۳۰۸	محله ۵
۳	۰,۱۹۷۸	۰,۰۹۶۸	۰,۳۳۲۶	محله ۶
۷	۰,۰۷۹۹	۰,۱۷۳۵	۰,۰۰۰۰	محله ۷
۷	۰,۰۷۹۹	۰,۱۷۳۵	۰,۰۰۰۰	محله ۸
۴	۰,۱۹۵۳	۰,۲۷۰۳	۰,۱۵۳۶	محله ۹
۲	۰,۲۱۳۰	۰,۱۲۹۸	۰,۳۳۲۶	محله ۱۰
۷	۰,۰۷۹۹	۰,۱۷۳۵	۰,۰۰۰	محله ۱۱
۲	۰,۲۱۳۰	۰,۱۲۹۸	۰,۳۳۲۶	محله ۱۲

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)



شکل ۴. پایداری اقتصادی در محله‌های مورد مطالعه



شکل ۳. پایداری اجتماعی در محله‌های مورد مطالعه

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

نسبت به سایر محله‌ها، در رتبه اول قرار دارد. پس از آن محله ۱۰ با وزن ۰,۱۳۲۷ با محله ۹ با وزن ۰,۱۳۱۴، محله ۶ با وزن ۰,۱۲۸۶، محله ۵ با وزن ۰,۱۲۷۸، محله ۴ با وزن ۰,۱۱۰۷ و محله ۳ با وزن ۰,۰۹۴۶ به‌ترتیب در رتبه‌های دوم تا هفتم سطح پایداری کلی و در جایگاه نسبتاً ناپایدار قرار دارند. سایر محله‌ها شامل،

امتیاز نهایی پایداری در سطح محله‌ها نشان می‌دهد که تمامی محله‌های مورد مطالعه از نظر شاخص‌های پایداری اقتصادی و اجتماعی در شرایط ناپایدار و نسبتاً ناپایدار قرار دارند. همچنین، بررسی رتبه پایداری کلی محله‌های منطقه یک شهری نشان‌دهنده این موضوع است که محله ۱۲ با وزن ۰,۱۳۶۷ از نظر سطح پایداری

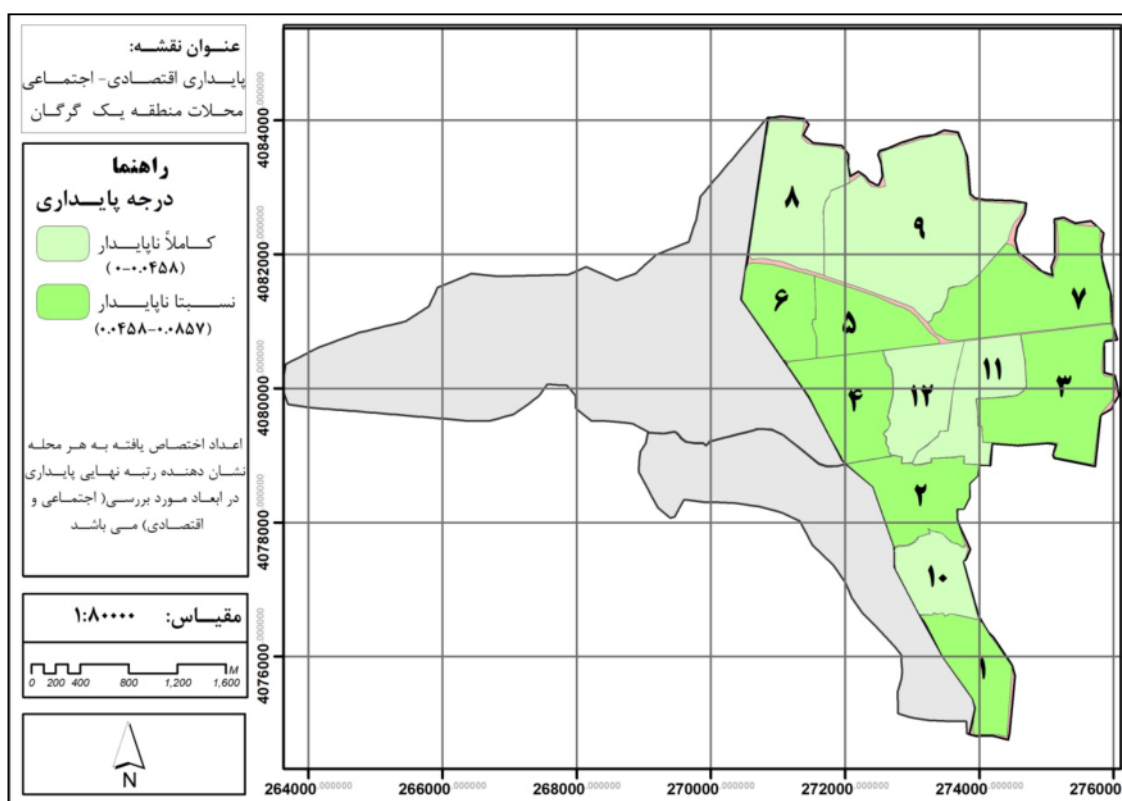
وضعیت نه‌چندان پایدار محله‌های منطقه یک شهری گرگان از نظر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی، توجه به وزن معیارها نشان می‌دهد که محله ۱۲، ۱۰ و ۹ به مراتب شرایط بهتری در مقایسه با سایر محله‌ها دارند.

محله ۱ با وزن ۰,۰۷۹۰ و محله ۲ با وزن ۰,۰۷۳۸، محله ۱۱ با وزن ۰,۰۷۲۲، محله ۸ با وزن ۰,۰۸۸۸ و محله ۷ با وزن ۰,۰۵۹۷ به ترتیب در رتبه‌های هشتم تا دوازدهم پایداری نهایی قرار دارند؛ بنابراین، برخلاف

جدول ۲۳. وزن نهایی شاخص‌های پایداری در محله‌های منطقه مورد بررسی

رتبه پایداری	پایداری نهایی	اقتصادی	اجتماعی	معیار / محله
۸	۰,۰۷۹۰	۰,۰۷۴۴	۰,۰۸۳۵	محله ۱
۹	۰,۰۷۳۸	۰,۰۷۹۹	۰,۰۶۷۷	محله ۲
۷	۰,۰۹۴۶	۰,۱۲۴۵	۰,۰۶۴۶	محله ۳
۶	۰,۱۱۰۷	۰,۱۶۲۴	۰,۰۵۹۰	محله ۴
۵	۰,۱۲۷۸	۰,۲۳۵۲	۰,۰۲۰۴	محله ۵
۴	۰,۱۲۸۶	۰,۱۹۷۸	۰,۰۵۹۴	محله ۶
۱۲	۰,۰۵۹۷	۰,۰۷۹۹	۰,۰۳۹۵	محله ۷
۱۱	۰,۰۶۶۶	۰,۰۷۹۹	۰,۰۵۳۴	محله ۸
۳	۰,۱۳۱۴	۰,۱۹۵۳	۰,۰۶۷۶	محله ۹
۲	۰,۱۳۲۷	۰,۲۱۳۰	۰,۰۵۲۵	محله ۱۰
۱۰	۰,۰۷۲۲	۰,۰۷۹۹	۰,۰۶۴۵	محله ۱۱
۱	۰,۱۳۶۷	۰,۲۱۳۰	۰,۰۶۰۳	محله ۱۲

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)



شکل ۵. پایداری نهایی در محله‌های مورد مطالعه

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۴)

نتیجه‌گیری

در این تحقیق، وضعیت پایداری اجتماعی و اقتصادی محله‌های منطقه یک شهری گرگان با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی AHP ارزیابی شد. نتایج به‌دست آمده از این روش نشان می‌دهد که از بین مجموع کل محله‌های منطقه مورد مطالعه تعداد ۱۰ محله (شامل محله‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲) از نظر سطح پایداری اجتماعی در حیطة نسبتاً ناپایدار قرار دارند و دو محله ۵ و ۷ با کمترین رتبه در حیطة کاملاً ناپایدار قرار دارند.

همچنین، محله یک با وزن ۰,۰۸۳۵ بالاترین رتبه را در بین سطح پایداری اجتماعی به خود اختصاص داده و تقریباً نزدیک به حیطة نسبتاً پایدار است. پس از آن محله ۲ با وزن ۰,۰۶۷۷، محله ۹ با وزن ۰,۰۶۷۶، محله ۳ با وزن ۰,۰۶۴۶ و محله ۱۱ با وزن ۰,۰۶۴۵ در رتبه دوم تا پنجم سطح پایداری اجتماعی می‌باشند.

از سوی دیگر، در بُعد اقتصادی نیز نتایج بررسی نشان می‌دهد که محله ۵ با وزن ۰,۲۳۵۲، بالاترین رتبه را در بین محله‌ها از نظر سطح پایداری اقتصادی (در حیطة نسبتاً پایدار) دارند و محله ۱۰ و ۱۲ با وزن ۰,۲۱۳۰، محله ۶ با وزن ۰,۱۹۷۸، محله ۹ با وزن ۰,۱۹۵۳، محله ۴ با وزن ۰,۱۶۲۴ و محله ۳ با وزن ۰,۱۲۴۵، به ترتیب در رتبه‌های بعدی (دوم تا ششم) سطح پایداری اقتصادی محله‌های مورد بررسی قرار دارند که همگی در حیطة نسبتاً پایدار قرار دارند. پس از آن محله‌های ۱۱، ۷، ۸ و ۲ با وزن ۰,۰۷۹۹ و محله ۱ با وزن ۰,۰۷۴۴ در رتبه‌های بعدی قرار دارند که البته تمامی این محله‌ها نیز در حیطة نسبتاً ناپایدار قرار دارند.

ذکر این نکته حائز اهمیت است که روش مورد استفاده در سنجش پایداری، این امکان را برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهر و شهرسازی فراهم می‌کند تا دید بهتری از شرایط موجود داشته و بتوانند اهداف و برنامه‌های خود را به سمت نواحی مسئله‌دار هدایت کنند.

پیشنهادها

با توجه به هدف پژوهش، پیشنهادهایی در جهت برنامه‌ریزی بهتر در محله‌های مورد مطالعه ارائه شده است. به‌دلیل همپوشانی موضوعات مورد بحث در همه

محله‌های شهری، پیشنهادها به‌طور کلی برای همه آن‌ها ارائه می‌شود:

- کنترل و نظارت بر قیمت زمین و مسکن در محله‌های شهری در بُعد اقتصادی با برنامه‌ریزی بهتر در محله‌های ۱، ۲، ۷، ۸ و ۱۱ شهری.

- توجه به هویت مکانی محله‌های شهری در توسعه جدید شهری با تأکید بر محله‌های ۵ و ۷ شهری گرگان.

- نظارت متخصصان شهری و شهروندان بر گسترش فضایی شهر، تا شهر متناسب با سنجه‌های پایداری شهری و خواسته‌های ساکنان محله‌های شهری گسترش یابد.

- تقویت و اصلاح سیاست‌های مدیریت شهری در جهت دستیابی به پایداری در توسعه شهری.

- فراهم آوردن زمینه مشارکت ساکنان در محله‌های شهری با توجه ویژه به محله‌هایی که در محدوده ناپایداری اجتماعی قرار دارند، مانند محله‌های ۵ و ۷.

- افزایش سرانه کاربری‌های مورد نیاز محله‌های شهری به‌منظور افزایش کیفیت زندگی.

منابع

آذر، عادل؛ رجب‌زاده، علی (۱۳۸۱). تصمیم‌گیری کاربردی (رویکرد MADM). تهران: انتشارات نگاه دانش، چاپ اول.

بزی، خدارحم (۱۳۹۱). محله مسکونی پایدار (مطالعه موردی: شهر زابل). تحقیقات جغرافیایی، پژوهشکده امیرکبیر، شماره ۱۰۴، صص ۱۸۰۳۰-۱۸۰۰۶.

تقوایی، علی‌اکبر؛ محمودی‌نژاد، هادی (۱۳۸۵). توسعه پایدار شهری و رفاه اجتماعی شهروندی. جستارهای شهرسازی، صاحب امتیاز: محمد حسین جهانشاهی، شماره ۱۵ و ۱۶، صص ۳۶-۴۷.

حسین زاده دلیر، کریم؛ ساسان پور، فرزانه. (۱۳۸۵). روش جابجایی اکولوژیکی (بوم‌شناختی) در پایداری کلان‌شهرها با نگرشی بر کلان‌شهر تهران، تحقیقات جغرافیایی، دانشگاه تهران، شماره ۸۲، صص ۱۰۱-۸۳.

حسین‌زاده، سیدرضا؛ خسروی‌بیگی، رضا؛ ایستگلدی، مصطفی؛ شمس‌الدینی، رضا (۱۳۹۰). ارزیابی پایداری زیست‌محیطی در نواحی شهری با استفاده از فن تصمیم‌گیری چند معیاره تخصیص خطی (مطالعه موردی: شهر بندرترکمن). فصلنامه چشم‌انداز جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، شماره ۱۶، صص ۳۱-۵۱.

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، سال هفتم، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۶

قدسی‌پور، حسن (۱۳۸۷). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ ششم.

مارک‌هنری، پاول (۱۳۷۴). فقر، پیشرفت و توسعه. ترجمه مسعود محمدی. تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه، چاپ اول.

مثنوی، محمدرضا (۱۳۸۲). توسعه پایدار و پارادایم‌های جدید توسعه شهری: شهر فشرده و شهر گسترده، مجله محیط‌شناسی، دانشگاه تهران، دوره ۲۹، شماره ۳۱، صص ۸۹-۱۰۴.

مرادی، مریم (۱۳۸۹)، بررسی نقش تئوری فازی در توسعه سیستم‌های اطلاعات مکانی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد (سیستم‌های اطلاعات مکانی GIS)، دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی.

موسوی، میرنجم؛ باقری‌کشکولی، علی (۱۳۹۱). ارزیابی توزیع فضایی کیفیت زندگی در محله‌های شهر سردشت. مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، سال سوم، شماره نهم، صص ۹۷-۱۱۸.

موسی‌کاظمی، سیدمهدی (۱۳۷۸)، ارزیابی توسعه پایدار در توسعه شهری، پژوهش موردی شهر قم، رساله دوره دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

مؤسسه تحقیق در عملیات بهین‌گستر گیتی (۱۳۸۸). تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره؛ تحلیل سلسله‌مراتبی AHP.

Colantonio, A; Dixon, T. (2009). Measuring Socially Sustainable Urban Regeneration in Europe, Oxford Institute for Sustainable Development (OISD), School of the Built Environment Colantonio.

Colson, G; C. Bruyn, Eds. (1989). Models and Methods in Multiple Criteria Decision Making, Pergamon Press, Oxford. Mathematical / Computer Modelling, 12: 1201-1211.

Laskar. A. (2003). Integrating GIS and Multicriteria Decision Making Techniques for Land Resource Planning, ITC.

Malczewski, J. (1999). Spatial multi criteria decision analysis In: J. - ctil(Ed), Multicriteria decision making and analysis: a geographic in formation sciences approach. Brook field, VT: Ashgate publishing.

Malczewski, J. (2004). GIS-based Land-use suitability analysis: a critical overview'. Progress in planning, 62(1):3-65.

حسین‌زاده‌دلیر، کریم؛ قربانی، رسول؛ شکری‌فیروز‌جاه، پری (۱۳۸۸). تحلیل و ارزیابی کیفی سنج‌های پایداری شهر در شهر تبریز. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، معاونت تحقیقات و فناوری، دانشگاه اصفهان، سال اول، شماره دوم، صص ۱-۱۸.

حیدرنیا دلخوش، تورج (۱۳۸۰)، ضرورت و چگونگی محله‌بندی شهر. ماهنامه پژوهشی، آموزشی، اطلاع‌رسانی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری. شهرداری‌ها. سال سوم. شماره ۳۵، صص ۶۵-۷۲.

خوش‌فر، غلامرضا؛ خسروی، سمیه؛ حسین‌نژاد، مجتبی (۱۳۸۹). مدیریت شهری محله محور؛ گامی در راستای تحقق توسعه شهری پایدار، مجموعه مقالات نخستین همایش ملی توسعه شهری پایدار، CD فشرده، دانشگاه تهران، تهران.

روابط عمومی شهرداری گرگان، (۱۳۹۰).

زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۰). توسعه پایدار و مسؤلیت برنامه‌ریزان شهری در قرن بیست و یکم، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، دوره ۱۶۰، صص ۳۷۱-۳۸۵.

سرایبی، محمد حسین؛ لطفی، صدیقه؛ ابراهیمی، سمیه (۱۳۸۹). ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه محله‌های شهر بابلسر. مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال اول، شماره دوم، صص ۳۷-۶۰.

سرور، رحیم (۱۳۸۳). استفاده از روش AHP در مکان‌یابی جغرافیایی (مطالعه موردی: مکان‌یابی جهت توسعه آتی شهر میاندوآب). پژوهش‌های جغرافیایی، دانشگاه تهران، شماره ۴۹، صص ۱۹-۳۸.

شیرازی، علی (۱۳۸۰). بررسی روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و استفاده از آن در یک واحد صنعتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته مهندسی صنایع، دانشکده فنی، دانشگاه تهران.

طالعی، محمد (۱۳۸۵). سامانه حامی برنامه‌ریزی مبتنی بر GIS، جهت ارزیابی پیامدهای خارجی ناشی از کاربری‌های تفصیلی شهری. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی.

عبداللهی، مجید؛ صرافی، مظفر؛ توکلی‌نیا، جمیله (۱۳۸۹). بررسی نظری مفهوم محله و بازتعریف آن با تأکید بر شرایط محله‌های شهری ایران. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، شماره ۷۲، صص ۸۳-۱۰۲.

عزیزی، محمد مهدی (۱۳۸۵). محله مسکونی پایدار: مطالعه موردی نارمک. مجله هنرهای زیبا، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، دوره ۲۷، شماره ۲۷، صص ۳۵-۴۶.