

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸، صفحات ۷۷-۹۸

کاربرد فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در تعیین اولویت بخش‌های

اقتصادی: مطالعه موردی شهرستان نیشابور

مرتضی توکلی، غریب فاضل‌نیا، علی‌اکبر گنجعلی*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۲/۳۱

چکیده

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی روشی معتبر و قوی است، و برای تصمیم‌گیری در شرایطی به‌کار می‌رود که معیارهای متضاد، تصمیم‌گیری بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد. در پژوهش حاضر، با توجه به شرایط ویژه شهرستان نیشابور و توان‌های توسعه‌ای آن در بخش‌های اقتصادی و بر اساس اقدامات صورت‌گرفته در این شهرستان، شناخت مشکلات با استفاده از فنون دلفی انجام شد و سپس، بر اساس روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، اولویت‌های ارتقایی و اصلاحی بخش‌های اقتصادی این شهرستان تعیین شد. این مقاله، با به‌کاربردن روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی اقتصادی-روستایی برای راهبردهای اولویت‌بندی بخش‌های اقتصادی نیشابور، نشان داد که با توجه به سادگی این روش و به‌کارگیری هم‌زمان معیارهای کمی و کیفی در آن و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها، می‌توان از این روش در بررسی موضوعات مربوط به مدیریت توسعه روستایی سود جست.

کلیدواژه‌ها: فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) / بخش‌های اقتصادی / مطالعه موردی / نیشابور (شهرستان).

* * *

* به‌ترتیب، نویسنده مسئول و استادیار گروه جغرافیای دانشگاه زابل (tavakoly52@gmail.com)؛ استادیار گروه جغرافیای دانشگاه زابل (gharibfaz@gmail.com)؛ و دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جغرافیای دانشگاه زابل (ganjaliali43@yahoo.com).

مقدمه

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی^(۱) از جامع‌ترین نظام‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است؛ زیرا با بهره‌گیری از این فن، می‌توان مسئله را به صورت سلسله‌مراتبی در قالب معادلات درآورد و در آن، معیارهای مختلف کمی و کیفی را در نظر گرفت. این فرایند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت می‌دهد و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را فراهم می‌سازد. همچنین، این فرایند بر پایه مقایسه زوجی، با امکان تسهیل قضاوت‌ها و محاسبات، بنا نهاده شده است (اصغریور، ۱۳۷۷: ۱۲)؛ و افزون بر این، میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد. اینها مجموعه‌ای از مزایای مهم تصمیم‌گیری چندمعیاره به‌شمار می‌رود (Chadwick, 1971: 36).

شاخه‌های اقتصادی از ارکان توسعه هر منطقه یا ناحیه محسوب می‌شود. رشد بخش‌های اقتصادی گویای پیشرفت هر ناحیه و منطقه است و برخورداری از هدف و مسیری خاص برای فعالیت‌های اقتصادی در هر مکان مشخص‌کننده پیشرفت آن مکان در یک زمینه خاص اقتصادی است. جامعه روستایی، جامعه‌ای بزرگ است که کار تولید را بر عهده دارد و البته برخورداری از هدفی خاص برای تولید در چنین جامعه‌ای بسیار دشوار است؛ و با توجه به پیچیدگی‌ها و ظرافت‌های مناطق روستایی از لحاظ طبیعی و سیاسی، باید یک جهت‌گیری خاص برای جذب سرمایه‌گذاری در شاخه‌ای خاص صورت گیرد تا بازده مفید و بیشتری در پی داشته باشد. از این‌رو، در پژوهش حاضر، نخست، بر اساس بررسی‌های مقدماتی در نیشابور، نبود جهت‌گیری اقتصادی مشخص در هر کدام از بخش‌های این شهرستان در قالب اصلی‌ترین مسئله پژوهش مد نظر قرار می‌گیرد؛ و آنگاه با بهره‌گیری از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، اولویت‌بندی شاخه‌های اقتصادی و توسعه روستایی در هر کدام از بخش‌های این شهرستان شناسایی می‌شود و البته در این میان، عوامل طبیعی، سیاسی، اجتماعی و انسانی مد نظر قرار خواهد گرفت.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی

مواد و روش ها

فرایند تحلیل سلسله مراتبی با شناسایی و اولویت بندی عناصر تصمیم گیری شروع می شود. این عناصر شامل اهداف، معیارها و گزینه های احتمالی است که در اولویت بندی به کار گرفته می شوند. در این فرایند، شناسایی عناصر و ارتباط بین آنها منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می شود. دلیل سلسله مراتبی بودن ساختار خلاصه سازی عناصر تصمیم گیری همچون زنجیری در سطوح مختلف است. پس، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی نخستین گام در فرایند تحلیل سلسله مراتبی به شمار می رود؛ و اهداف، معیارها و گزینه ها و نیز ارتباط آنها در همین ساختار نشان داده می شود. مراحل بعد در فرایند تحلیل سلسله مراتبی شامل محاسبه وزن (ضرایب اهمیت) معیارها و زیرمعیارها، محاسبه ضریب اهمیت (وزن) گزینه ها، محاسبه نهایی گزینه ها، و بررسی سازگاری منطقی قضاوت ها است (Saaty, 1980: 22; Saaty, 1990: 12; Saaty, 1996: 16).

خصوصیات

- ۱- تحلیلی بودن: استفاده از اعداد و ارقام در تحلیل های استنباطی؛
- ۲- سلسله مراتبی بودن: تجزیه وضعیت های پیچیده بر اساس اولویت ها، اهداف، معیارها، و گزینه ها؛ و
- ۳- فرایندی بودن: تصمیم گیری نیازمند بررسی همه جانبه افراد مختلف طی جلسات گوناگون و اعمال نظرات آنها تا اتخاذ نتیجه است (صالحی صدقیانی، ۱۳۸۰: ۳۱).

مراحل

ایجاد ساختار سلسله مراتبی

برای تدوین الگوی سلسله مراتبی، اولویت بندی شاخه های اقتصادی شهرستان نیشابور در سه سطح صورت می گیرد که عبارت اند از:

• اهداف، شامل اولویت‌بندی شاخه‌های اقتصادی در هر کدام از بخش‌های شهرستان نیشابور؛

• معیارها، شامل: کشاورزی - دامپروری، صنعت، خدمات، و گردشگری؛ و
• گزینه‌ها (جایگزین‌ها)، شامل چهار بخش شهرستان نیشابور، که عبارت‌اند از: تحت‌جلگه، زبرخان، میان‌جلگه، و مرکزی.

در تمام فرایندها، ارزیابی به‌مثابه یکی از ارکان مهم برنامه‌ریزی مورد تأکید است؛ بدین ترتیب که بعد از تعیین اهداف کلی و مقاصد برنامه‌ریزی و تهیه گزینه‌های مختلف، ارزیابی صورت می‌گیرد تا با مقایسه گزینه‌های مختلف، بر اساس شایستگی نسبی آنها، گزینه مطلوب انتخاب شود (Roberts, 1975: 125).

تبدیل موضوع یا مسئله مورد بررسی به ساختاری سلسله‌مراتبی مهم‌ترین قسمت فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی است؛ زیرا در این قسمت، با تجزیه مسائل پیچیده، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی آنها را به شکلی ساده تبدیل می‌کند که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد. به عبارت دیگر، در این فرایند، مسائل مشکل از طریق تجزیه آنها به عناصر جزئی، که به صورت سلسله‌مراتبی با هم ارتباط دارند و ارتباط هدف اصلی مسئله با آخرین سطح سلسله‌مراتبی نیز در آنها مشخص است، به شکلی ساده‌تر درمی‌آیند (دارابی، ۱۳۷۴: ۱۰). با پیش فرضی مبنی بر ضرورت برنامه‌ریزی برای اولویت‌بندی شاخه‌های اقتصادی، این اولویت‌بندی تلاشی برای ایجاد چارچوبی مناسب است که طی آن، برنامه‌ریز بتواند برای رسیدن به راه حل بهینه اقدام کند (Lee, 1973). پس از تعیین اهداف کلی، بیان مقاصد، برنامه‌ریزی و تهیه گزینه‌های مختلف برای رسیدن به اهداف و مقاصد برنامه‌ریزی، ارزیابی صورت می‌گیرد تا بر اساس شایستگی نسبی هر کدام از گزینه‌ها، گزینه مطلوب یا بهینه انتخاب شود (زبردست، ۱۳۷۶ الف: ۱). البته باید تصمیم‌گیری در یک فضای چندبعدی صورت پذیرد؛ در چنین شرایطی، می‌توان از روش‌های ارزیابی چندمعیاره استفاده کرد که در آنها، هر کدام از معیارها محور یا بعدی جداگانه فرض می‌شوند (توفیق، ۱۳۷۲: ۴۰). اقتصاد دارای شاخه‌های گوناگون است؛ شاخه‌ها و پیش‌فرض‌هایی که برای

اولویت‌بندی لازم است، عبارت‌اند از: کشاورزی- دامپروری، صنعت، خدمات، و گردشگری، که همگی مستلزم اقتصاد و از شروط اصلی و اساسی آن به‌شمار می‌روند. در اینجا، با نگاهی به وظایف عمومی هر کدام از این شاخه‌های اقتصادی به‌منزله معیار مطالعه حاضر، پژوهش خود را پی می‌گیریم.

الف- صنعت: در راهبردهای توسعه روستایی، باید به متنوع‌سازی اقتصاد روستایی و کارآمدسازی آن از طریق ایجاد انواع فعالیت‌های اقتصادی به‌ویژه صنعتی‌سازی روستاها توجه کرد؛ زیرا تمرکز صنایع در روستاها، علاوه بر ایجاد اشتغال و درآمد، کاهش مشکلات مربوط به هم‌جواری صنایع با شهرها و از آن جمله تراکم شدید جمعیت، مشکلات مربوط به ترافیک، و آلودگی محیط زیست را موجب می‌شود (تقوایی، ۱۳۸۵: ۲۱). توسعه روستایی شامل یک فرایند عمیق تغییر در کل جامعه و حتی در جوامع محلی و از همه مهم‌تر، در نقش افراد است. این فرایند روشی است برای افزایش فرصت‌های دسترسی روستاییان و نیز امکانات بهره‌برداری آنها از منابع موجود در روستا. باید سرمایه‌گذاری در صنایع روستایی در راستای کمک به بهره‌وری بیشتر نیروی کار از طریق حذف فعالیت‌های کم‌بازده، افزایش تخصص و بهره‌برداری بهینه از مواد خام صورت گیرد، و فرصت‌های بیشتری برای ایجاد اشتغال و درآمد فراهم سازد تا از این رهگذر، همه نیروهای کار موحود در روستا در فعالیت‌های اصلی اقتصادی به‌کار گرفته شوند. بنابراین، هدف از برنامه‌ریزی روستایی ایجاد تنوع در اقتصاد روستایی و فراهم‌سازی زمینه فعالیت‌های غیرکشاورزی و به‌ویژه صنایع روستایی در کنار فعالیت‌های کشاورزی است (مدیح، ۱۳۸۵: ۱۶۳؛ و معصوم‌زاده، ۱۳۸۳: ۳۱).

ب- کشاورزی- دامپروری: طبق تعریف برخی از کارشناسان، روستا محل کار کشاورزی است. پس، نمی‌توان روستا و روستایی را مقوله‌ای جدا از کار کشاورزی دانست. برنامه‌ریزی و مدیریت کشاورزی کاری است که به اشتغال و درآمد بیشتر روستایی می‌انجامد (جمعه‌پور، ۱۳۸۵: ۳۵). روستا محل تولید است و محصولات تولیدی در بازارهای شهر به فروش می‌رسد. در همه کشورها، روند توسعه

کشاورزی رو به پیشرفت است. در مرحله اول، یا همان کشاورزی سنتی، عموماً کشاورزان برای مصرف خود تولید می‌کنند. در این کشاورزی معیشتی، هدف اصلی تولیدکننده حداکثرسازی امکان بقاست و نه دستیابی به سود بیشتر. مرحله دوم رشد کشاورزی مختلط است که کشاورز بخشی از محصول را برای مصرف خود و بخشی دیگر را برای بازار تولید می‌کند، که همین تولید برای بازار سرآغاز تجاری شدن کشاورزی است. در مرحله سوم، کشاورزی کاملاً تجاری می‌شود و تولید برای عرضه به بازار صورت می‌گیرد؛ و هدف اصلی کشاورز ازدیاد سود از طریق افزایش بهره‌وری است. بنابراین، توسعه کشاورزی به معنی افزایش تولید غذا، درآمد و بهره‌وری تولید است و از این رو، به‌مثابه مهم‌ترین عامل در توسعه روستایی مورد توجه قرار می‌گیرد؛ زیرا کشاورزی منبع عمده درآمد و معاش اکثر قریب به اتفاق ساکنان مناطق روستایی است (مطیعی لنگرودی، ۱۳۷۶: ۲۹). از دیدگاه کارشناسان، باید توسعه کشاورزی را در اولویت توسعه قرار داد که از دلایل آن، به سه مورد اشاره می‌شود: ۱- تقاضای روزافزون برای مواد غذایی؛ ۲- اهمیت مواد خام کشاورزی به‌مثابه زمینه رشد صنعت؛ و ۳- نقش فراورده‌های کشاورزی و گیاهی در صادرات.

ج- خدمات: خدمات دربرگیرنده تأمین نیازهای افراد است. البته شایان یادآوری است که تلاش در این راستا تنها تولید یک کالا را شامل نمی‌شود؛ و مشکل تعریف خدمات در تعیین حدود قلمرو خدمات عمومی است. خدمات عمومی به خدماتی گفته می‌شود که برای برآوردن نیازهای دربردارنده نفع عمومی، از سوی خود دولت و یا زیر نظر آن صورت می‌گیرد (آسایش، ۱۳۸۲: ۷۹-۸۰)، که پست، تلفن، آب، برق، و گاز از آن جمله‌اند. به‌طور کلی، نقش شاخه خدمات عبارت است از اِعمال آن دسته از خدماتی که کاربرد آنها برای ایجاد تعادل و توازن جامعه ضروری است و مزایای آن اکثریت مردم را بهره‌مند می‌سازد و یا دست‌کم در راستای منافع آنهاست. در گذشته، درآمدهای متفرقه در محیط‌های روستایی بسیار اندک و محدود

بود اما در سال‌های اخیر، به علت توسعه خدمات روستایی، منابع متعدد درآمدی در روستاها و نواحی روستایی پدید آمده و روستاییان از این درآمدها بهره‌مند شده‌اند. د- گردشگری: توریسم واژه‌ای فرانسوی و معادل فازی آن گردشگری است؛ توریست یا گردشگر به کسی گفته می‌شود که برای خشنودی و لذت مسافرت می‌کند. در دنیای امروز، گردشگری بزرگ‌ترین منبع تجارت بین‌المللی محسوب می‌شود و از نظر اقتصادی، بسیار مهم و پر ارزش است. گردشگری به‌مثابه یک صنعت دارای مزایایی است که توسعه کشور و به‌ویژه توسعه روستاهای مستعد یک شهرستان به نفع افزایش کار و درآمد ملی، چه به صورت جذب ارز و چه از طریق سرعت در گردش پول داخلی، از آن جمله است. امروزه، با وجود صنایع آلاینده و مخرب محیط زیست، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران به فکر استفاده از مشاغل و صنایع جایگزین با آلاینده‌گی کم‌ترند و یکی از بهترین صنایع جایگزین را صنعت گردشگری یافته‌اند (محلّاتی، ۱۳۸۰: ۲).

بر اساس فرض اول این پژوهش، اولویت در بخش تحت‌جلگه با شاخه کشاورزی است؛ و بر اساس فرض دوم، با توجه به موقعیت بخش زبرخان از لحاظ طبیعی و اجتماعی صنعت در این بخش در الویت قرار دارد. نتایج تحقیق با به‌کارگیری و تعریف عملیاتی متغیرهای پژوهش و بر اساس روش شواهد‌پژوهی با استفاده از فن دلفی^(۲) به دست آمده است. جامعه آماری پژوهش کلیه صاحب‌نظران، برنامه‌ریزان و مجریان مرتبط با توسعه اقتصادی- روستایی شهرستان نیشابور در برمی‌گیرد که از آن میان، از حدود هزار نفر (۶۵ درصد کل جامعه آماری) پرسش می‌شود؛ انتخاب این افراد با شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای نظام‌مند صورت گرفته است.

در این تحقیق، اولویت بخش‌های مهم اقتصادی در هر کدام از بخش‌های شهرستان نیشابور مورد بررسی قرار می‌گیرد. این شهرستان شامل چهار بخش است؛ و از این رو، با توجه به تفاوت آنها، مشخص می‌کنیم که در هر بخش، کدام قسمت از ارکان اقتصادی در اولویت توسعه اقتصادی- روستایی است و بدین منظور، از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده می‌شود.

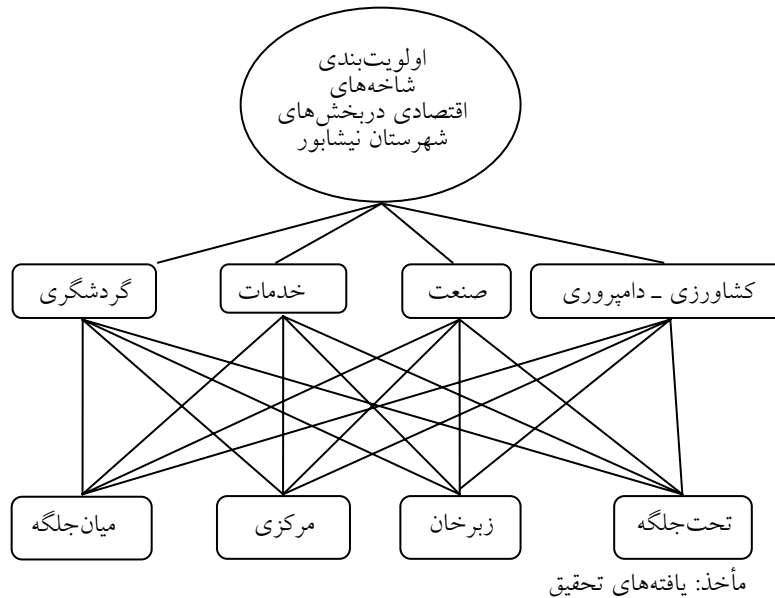
برای سنجش شایستگی نسبی هر کدام از گزینه‌ها، یا همان بخش‌های چهارگانه شهرستان نیشابور، از معیارهای کشاورزی- دامپروری، صنعت، خدمات، و گردشگری در این شهرستان استفاده می‌کنیم تا بر اساس این معیارها، بتوان روشی مناسب برای اولویت‌بندی شاخه‌های اقتصادی نیشابور به دست آورد. در چنین شرایطی که معیارهای گوناگون هم‌جهت نیستند، باید تصمیم‌گیری در فضایی چندمعیاری و چندبعدی صورت گیرد و از این‌رو، روش‌های ارزیابی چندمعیاره ارزشی ویژه می‌یابد (بزرگ‌نیا، ۱۳۸۴: ۱۶؛ مشکانی، ۱۳۷۶: ۴۵؛ و مشکانی، ۱۳۸۵: ۳۷). در این‌گونه روش‌ها، فرض بر این است که هر معیار محور یا بعدی جداگانه است؛ بنابراین، با یک جهت‌گیری خاص، می‌توان به سرمایه‌گذاری در بخش‌های گوناگون نیشابور در شاخه اولویت‌بندی شده پرداخت.

جدول ۱- ویژگی‌های بخش‌های شهرستان نیشابور

بخش‌ها	مساحت (کیلومتر مربع)	جمعیت (نفر)	تراکم جمعیت (نفر در کیلومتر مربع)	تعداد دهستان	موقعیت توپوگرافی
مرکزی	۱۳۳۱/۳	۳۲۵۴۵۶	۱۷۱/۰۱	۴	کوهستانی- دشت
زبرخان	۱۱۳۹/۷	۵۸۷۰۹	۵۱/۵	۳	کوهستانی- دشت
تحت جلگه	۱۹۰۱/۹	۵۵۹۵۵	۲۹/۴	۳	کوهستانی- دشت
میان جلگه	۲۹۴۴/۴	۳۸۳۷۷	۱۳/۰۳	۳	دشت

مأخذ: مدیح، ۱۳۸۵: ۶-۷

اکنون به ترسیم نمودار ساختار سلسله‌مراتبی مربوط به اولویت‌بندی شاخه‌های اقتصادی در بخش‌های شهرستان نیشابور می‌پردازیم.



نمودار ۱- ساخت سلسله مراتبی اولویت بندی شاخه های اقتصادی

برای آسان تر شدن کار، هر کدام از معیارها و گزینه ها را با علائم لاتین به صورت جدول ۲ مشخص می کنیم.

جدول ۲- نمادگذاری

بخش مرکزی	M	گردشگری	D	کشاورزی	A
بخش میان جلگه	mi	بخش تحت جلگه	T	صنعت	B
		بخش زبرخان	Z	خدمات	C

مأخذ: یافته های تحقیق

تعیین ضریب اهمیت معیارها

برای تعیین وزن معیارها، آنها را دو به دو با هم مقایسه می کنیم. برای مثال، در مسئله اولویت بندی بخش های اقتصادی شهرستان نیشابور، برای تعیین آنکه معیار کشاورزی دارای اهمیت بیشتری است یا صنعت، یک جدول ۹ کمیتی مبنای مقایسه قرار می گیرد (جدول ۳) که بر اساس آن و با توجه به هدف بررسی، a_{ij} شدت برتری معیار i نسبت

به معیار J تعیین می‌شود. سپس، تمام معیارها دو به دو با هم مقایسه می‌شوند. از آنجا که در این مسئله چهار معیار داریم، پس باید شش قضاوت انجام دهیم.

جدول ۳- مقیاس ۹ کمیته ساعتی برای مقایسه زوجی

امتیاز	تعریف	میزان اهمیت در تحقق هدف
۱	اهمیت مساوی	اهمیت دو معیار مساوی است.
۳	اهمیت اندکی بیشتر	اهمیت I اندکی بیش از J است.
۵	اهمیت بیشتر	اهمیت I بیش از J است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	اهمیت I خیلی بیشتر از J است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر I نسبت به J به‌طور قطعی، به اثبات رسیده است.
۲، ۴، ۶، ۸		حالت میانه وجود دارد.

مأخذ: توفیق، ۱۳۷۲: ۲۴

مقایسه‌های زوجی در یک ماتریس $n \times n$ ثبت می‌شوند (در اینجا، با توجه به وجود چهار معیار، یک ماتریس 4×4 داریم)، که ماتریس دو دویی معیارها $A = [a_{ij}]_{n \times n}$ نامیده می‌شود. عناصر این ماتریس همگی مثبت است و با توجه به اصل شروط معکوس در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (اگر ترجیح A بر عنصر B برابر با n باشد، ترجیح عنصر B بر A برابر با $\frac{1}{n}$ خواهد بود)، در هر مقایسه زوجی، دو مقدار عددی a_{ij} و $\frac{1}{a_{ij}}$ را خواهیم داشت. در اینجا، ماتریس مقایسه زوجی معیارها برای مسئله مورد نظر به‌صورت زیر ارائه شده است:

$$\begin{matrix}
 & A & B & C & D \\
 A & \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & 5 \\ \frac{1}{4} & 1 & 1 & 3 \\ \frac{1}{5} & 1 & 1 & 5 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix} & & & \\
 B & & & & \\
 C & & & & \\
 D & & & &
 \end{matrix}
 \begin{matrix}
 A = \text{کشاورزی - دامپروری} \\
 B = \text{صنعت} \\
 C = \text{خدمات} \\
 D = \text{گردشگری}
 \end{matrix}$$

در این ماتریس، مقدار عددی عنصر $a_{۳۴}$ عدد پنج است (سطر ۳، ستون ۴)، و نشان می‌دهد که ارزش معیار خدمات نسبت به معیار گردشگری بیشتر و طبق جدول، اهمیت آن نیز اندکی بیشتر است؛ بنابراین، مقدار عنصر $a_{۴۳}$ (سطر ۴، ستون ۳) برابر با $\frac{1}{5}$ است

و عناصر قطر اصلی این ماتریس، با توجه به اهمیت برابر هر معیار نسبت به خود در دستیابی به هدف، برابر با یک است. برای محاسبه ضریب اهمیت معیارها، چهار روش عمده مطرح است: ۱- حداقل مربعات، ۲- بردارهای ویژه، ۳- حداقل مربعات لگاریتمی، و ۴- روش‌های تقریبی (قدسی‌پور، ۱۳۸۵: ۱۶). از میان این روش‌ها، بیشتر از روش بردار ویژه استفاده شده است. اما اگر ماتریس A دارای ابعاد بیشتری باشد، محاسبه مقادیر و بردارهای ویژه طولانی و وقت‌گیر خواهد بود، مگر اینکه از نرم‌افزارهای رایانه‌ای برای حل آن کمک گرفته شود. به همین دلیل، پروفیسور ساعتی^(۳) به ارائه چهار روش تقریبی زیر می‌پردازد: ۱- مجموع سطری، ۲- مجموع ستونی، ۳- میانگین حسابی، و ۴- میانگین هندسی.

در این بررسی، روش میانگین هندسی با دقت بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، برای محاسبه ضریب اهمیت معیارها، ابتدا میانگین هندسی سطریهای ماتریس معیار را به دست می‌آوریم و آنها را نرمال می‌کنیم. در ادامه، وزن هر کدام از معیارها را نسبت به هدف تحقیق به دست می‌آوریم.

جدول ۴- وزن معیارها نسبت به هدف اصلی تحقیق

معیارها	متوسط هندسی	وزن‌های نرمال شده
A = کشاورزی - دامپروری	$\sqrt[4]{1 \times 4 \times 5 \times 5} = 3/162$	$W_A = 0/590$
B = صنعت	$\sqrt[4]{1 \times 1 \times 1 \times 2} = 0/93$	$W_B = 0/174$
C = خدمات	$\sqrt[4]{1 \times 1 \times 1 \times 5} = 1$	$W_C = 0/187$
D = گردشگری	$\sqrt[4]{1 \times 1 \times 1 \times 1} = 0/263$	$W_D = 0/49$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

حال برای نرمال کردن معیارها، ابتدا متوسط هندسی آنها را جمع و سپس، مجموع آن را بر کل آنها تقسیم می‌کنیم:

$$\sum = 3/162 + 0/93 + 1 + 0/263 = 5/355$$

مجموع ضریب اهمیت معیارها برابر با عدد یک است، که نشانه نسبی بودن اهمیت

معیارهاست:

$$\sum = 0/590 + 0/174 + 0/187 + 0/49 = 1$$

تعیین ضریب اهمیت جایگزین‌ها (گزینه‌ها)

پس از تعیین ضرایب اهمیت معیارها، باید ضریب اهمیت گزینه‌ها تعیین شود. در این مرحله، ارجحیت هر کدام از گزینه‌ها را با معیارها مورد قضاوت قرار می‌دهیم. مبنای این داوری جدول مقیاس ۹ کمیته ساعتی است؛ با این تفاوت که آنچه در مقایسه گزینه‌ها مطرح است، عبارت است از آنکه «در ارتباط با هر معیار، کدام گزینه ارجح است و چقدر؟». بنابراین، مقیاس ۹ کمیته ساعتی به شرح جدول ۵ مبنای قضاوت گزینه‌ها قرار می‌گیرد.

جدول ۵- مقیاس ۹ کمیته ساعتی برای مقایسه زوجی

امتیاز	تعریف
۱	ترجیح یکسان
۳	کمی مرجح
۵	ترجیح بیشتر
۷	ترجیح خیلی بیشتر
۹	کاملاً مرجح
۲، ۴، ۶، ۸	ترجیحات مابین (در حالت‌های میانه)

مأخذ: توفیق، ۱۳۷۲: ۲۴

در حالت قضاوت ارجحیت گزینه‌ها نسبت به معیارها نیز از مقایسه زوجی استفاده می‌کنیم که بر اساس مقیاس ۹ کمیته ساعتی صورت می‌گیرد و نتیجه آن در ماتریس مقایسه زوجی معیارها یا گزینه‌ها ثبت می‌شود و از طریق نرمال کردن میانگین سطرها و ستون‌های ماتریس‌ها، ضرایب اهمیت مورد نظر به دست می‌آید. فرق این حالت با حالت قبلی در این است که در این حالت، مقایسه گزینه‌های مختلف نسبت به معیارها صورت می‌گیرد؛ اما در حالت قبل، مقایسه معیارها با یکدیگر نسبت به هدف مطالعه انجام می‌شد. پس در این حالت، پرسش مطرح شده بدین صورت است: «گزینه i در ارتباط با معیار x چقدر بر گزینه j ارجحیت دارد؟». حال ماتریس‌های مقایسه زوجی را برای این گزینه‌ها تشکیل می‌دهیم: ۱- بخش تحت‌جلگه (T)، ۲- بخش زبرخان (Z)، ۳- بخش مرکزی (M)، و ۴- بخش میان‌جلگه (mi).

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 & 7 \\ \frac{1}{2} & 1 & 4 & 6 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 1 & 5 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{7} & \frac{1}{4} & 3 \\ 7 & 1 & 4 & 7 \\ 4 & \frac{1}{4} & 1 & 5 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

(۱) ماتریس مقایسه زوجی چهار بخش نسبت به معیار کشاورزی - دامپروری (چپ)

(۲) ماتریس مقایسه زوجی چهار بخش نسبت به معیار صنعت (راست)

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & 1 & 2 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{7} \\ \frac{1}{4} & 5 & 7 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} T \\ Z \\ M \\ mi \end{matrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} & 2 \\ 3 & 1 & \frac{1}{5} & 6 \\ 6 & 5 & 1 & 8 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{6} & \frac{1}{8} & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

(۳) ماتریس مقایسه زوجی چهار بخش نسبت به معیار خدمات (راست)

(۴) ماتریس مقایسه زوجی چهار بخش نسبت به معیار گردشگری (چپ)

حال ضریب اهمیت گزینه‌ها را در ارتباط با معیارها از طریق نرمال کردن میانگین

هندسی ردیف‌های ماتریس‌های مقایسه زوجی به شرح زیر به دست می‌آوریم:

جدول ۶- وزن گزینه‌ها نسبت به معیار کشاورزی - دامپروری

متوسط هندسی	وزن‌های نرمال شده
$T: \sqrt[4]{1 \times 2 \times 4 \times 7} = 2/735$	$W_T = 0/488$
$Z: \sqrt[4]{\frac{1}{2} \times 1 \times 4 \times 6} = 1/861$	$W_Z = 0/332$
$M: \sqrt[4]{\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 \times 5} = 0/747$	$W_M = 0/133$
$mi: \sqrt[4]{\frac{1}{7} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{5} \times 1} = 0/263$	$W_{mi} = 0/047$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای نرمال کردن وزن‌ها، مجموع میانگین هندسی را محاسبه می‌کنیم، که باید برابر

$$\sum = 2/735 + 1/861 + 0/747 + 0/263 = 5/606 \quad \text{با عدد یک باشد:}$$

$$\sum = 0/488 + 0/332 + 0/133 + 0/47 = 1$$

جدول ۷- وزن گزینه‌ها نسبت به معیار صنعت

متوسط هندسی	وزن‌های نرمال شده
T: $\sqrt[4]{1 \times \frac{1}{7} \times \frac{1}{4} \times 3} = 0/572$	$W_1 = 0/101$
Z: $\sqrt[4]{7 \times 1 \times 4 \times 7} = 3/253$	$W_2 = 0/578$
M: $\sqrt[4]{4 \times \frac{1}{4} \times 1 \times 5} = 1/495$	$W_M = 0/265$
mi: $\sqrt[4]{\frac{1}{3} \times \frac{1}{7} \times \frac{1}{5} \times 1} = 0/313$	$W_{mi} = 0/056$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای نرمال کردن وزن‌ها، مجموع میانگین هندسی را محاسبه می‌کنیم، که باید برابر

$$\sum = 0/572 + 3/253 + 1/495 + 0/313 = 5/633 \quad \text{با عدد یک باشد:}$$

$$\sum = 0/101 + 0/578 + 0/265 + 0/056 = 1$$

جدول ۸- وزن گزینه‌ها نسبت به معیار خدمات

متوسط هندسی	وزن‌های نرمال شده
T: $\sqrt[4]{1 \times 4 \times 5 \times \frac{1}{4}} = 1/495$	$W_1 = 0/255$
Z: $\sqrt[4]{\frac{1}{4} \times 1 \times 2 \times \frac{1}{5}} = 0/562$	$W_2 = 0/096$
M: $\sqrt[4]{\frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{7}} = 0/346$	$W_M = 0/060$
mi: $\sqrt[4]{4 \times 5 \times 7 \times 1} = 3/439$	$W_{mi} = 0/589$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای نرمال کردن وزن‌ها، مجموع میانگین هندسی را محاسبه می‌کنیم، که باید برابر

$$\sum = 1/495 + 0/562 + 0/346 + 3/439 = 5/142 \quad \text{با عدد یک باشد:}$$

$$\sum = 0/255 + 0/096 + 0/060 + 0/589 = 1$$

جدول ۹- وزن گزینه‌ها نسبت به معیار گردشگری

متوسط هندسی	وزن‌های نرمال شده
T: $\sqrt[4]{1 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} \times 2} = 0/577$	$W_1 = 0/093$
Z: $\sqrt[4]{3 \times 1 \times 6 \times \frac{1}{5}} = 1/377$	$W_2 = 0/222$
M: $\sqrt[4]{6 \times 5 \times 1 \times 8} = 3/936$	$W_M = 0/634$
mi: $\sqrt[4]{\frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{8} \times 1} = 0/319$	$W_{mi} = 0/051$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای نرمال کردن وزن‌ها، مجموع میانگین هندسی را محاسبه می‌کنیم، که باید برابر

$$\sum = 0/577 + 1/377 + 3/936 + 0/319 = 6/209 \quad \text{با عدد یک باشد:}$$

$$\sum = 0/093 + 0/222 + 0/634 + 0/051 = 1$$

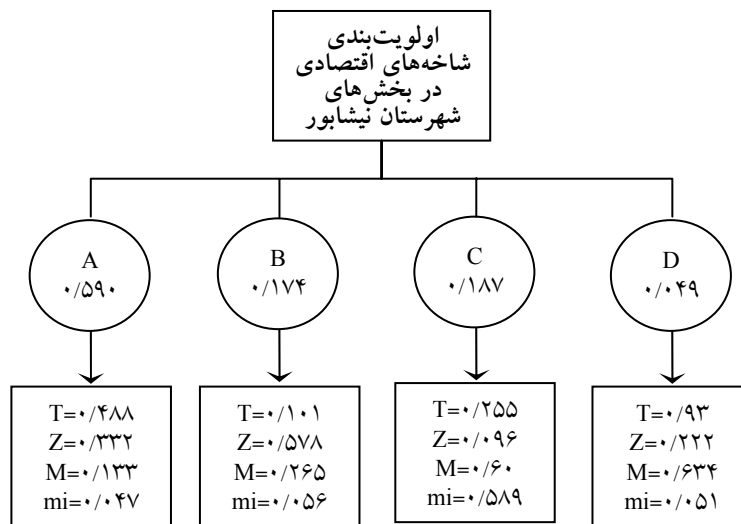
تعیین امتیاز یا اولویت نهایی گزینه‌ها

تا این مرحله، مطالعه ضرایب اهمیت معیارها در ارتباط با هدف و نیز تعیین ضرایب اهمیت گزینه‌ها (بخش‌ها) در ارتباط با هر کدام از معیارها انجام شد. حال این دو مرحله را با هم تلفیق می‌کنیم تا وزن نهایی گزینه‌ها محاسبه شود. برای این کار، از اصل ترکیب سلسله‌مراتبی ساعتی استفاده می‌کنیم که به یک بردار اولویت با در نظر گرفتن همه داورها در هر سه سطح سلسله‌مراتبی می‌انجامد؛ و بدین ترتیب، امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌ها را به دست می‌آید:

$$\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m W_k W_i (g_{ij}) \quad \text{معادله (۱): محاسبه وزن نهایی}$$

که در آن، W_k = ضریب اهمیت معیار k ؛ و W_i = ضریب اهمیت گزینه نسبت به معیار.

حال نمودار ۲ را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم. در این قسمت، با تلفیق و ترکیب امتیازات معیارها و نیز گزینه‌های به دست آمده از ماتریس‌های مقایسه زوجی، امتیاز نهایی هر گزینه به دست می‌آید. برای این کار، چنان‌که گفته شد، از اصل ترکیب سلسله‌مراتبی ساعتی استفاده خواهد شد که به «بردار اولویت» با در نظر گرفتن همه قضاوت‌ها در تمام سطوح سلسله‌مراتبی منجر می‌شود (زبر دست، ۱۳۷۶ ب: ۴۷).



نمودار ۲- نمودار نهایی تمام وزن‌ها با هم برای اولویت‌بندی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰- نتایج حاصل برای اولویت‌بندی شاخه‌های اقتصادی در نیشابور

گزینه‌ها	کشاورزی- دامپروری	صنعت	خدمات	گردشگری	امتیاز نهایی
بخش تحت‌جلگه	۰/۲۸۸	۰/۰۱۸	۰/۰۴۸	۰/۰۰۵	۰/۳۵۹
بخش زبرخان	۰/۱۹۶	۰/۱۰۰	۰/۰۱۸	۰/۰۱۱	۰/۳۲۵
بخش مرکزی	۰/۰۷۸	۰/۰۴۶	۰/۱۱۲	۰/۰۳۱	۰/۲۶۷
بخش میان‌جلگه	۰/۰۲۸	۰/۰۱۰	۰/۱۱۰	۰/۰۰۲	۰/۱۵۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

یکی از مزایای فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام‌شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارهاست و نیز بررسی آنکه در تشکیل ماتریس زوجی معیارها، چقدر سازگاری در قضاوت‌ها رعایت شده است. وقتی اهمیت معیارها نسبت به هم برآورد می‌شود، احتمال ناهماهنگی در قضاوت‌ها وجود دارد؛ یعنی، اگر B_i از B_j مهم‌تر و B_j از B_k مهم‌تر باشد، پس باید B_i از B_k مهم‌تر باشد. اما برخلاف کوشش‌ها، برتری‌ها و نظرات مردم ناهماهنگ است. پس باید سنجه‌ای باشد که میزان ناسازگاری را نمایان سازد (توفیق، ۱۳۷۲: ۴۲). روشی که ساعتی برای بررسی سازگاری در قضاوت‌ها در نظر گرفته، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری (IR)^(۴) است، که از تقسیم شاخص ناسازگاری (II)^(۵) بر شاخص تصادفی بودن (RI)^(۶) به دست می‌آید. چنانچه این ضریب کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است، وگرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود. به عبارت دیگر، باید ماتریس مقایسه زوجی معیارها را بار دیگر تشکیل داد (قدسی‌پور، ۱۳۸۵: ۷۴-۷۶).

$$\text{معادله (۲): شاخص ناسازگاری} \quad I.I = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

شاخص تصادفی بودن، با توجه به تعداد معیارها (n)، از جدول ۱۱ قابل استخراج است.

جدول ۱۱- شاخص تصادفی بودن (RI)

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

مأخذ: Bowen 1993: 346

در روش میانگین هندسی، که روشی تقریبی است، به جای λ_{\max} (مقدار ویژه ماکزیمم) از L با معادله زیر استفاده می‌شود:

$$\text{معادله (۳): میانگین هندسی} \quad L = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{Aw_i}{w_i} \right) \right]$$

که در آن، AW_i برداری است که از ضریب ماتریس مقایسه زوجی معیارها در بردار W_i (بردار ضریب اهمیت معیارها) به دست می‌آید. بررسی سازگاری قضاوت‌ها در ماتریس‌های مقایسه زوجی معیارها به منظور رعایت سازگاری در قضاوت‌هاست (عبدالله‌خانی، ۱۳۸۰: ۱۵).

در پی، بررسی سازگاری در قضاوت‌ها برای تعیین ضرایب اهمیت معیارها ارائه شده است.

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & 5 \\ \frac{1}{4} & 1 & 1 & 3 \\ \frac{1}{5} & 1 & 1 & 5 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & 1 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0/590 \\ 0/174 \\ 0/187 \\ 0/049 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2/466 \\ 0/655 \\ 0/724 \\ 0/200 \end{bmatrix} \quad \text{محاسبه بردار } AW$$

$$L = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{AW_i}{W_i} \right) \right] \quad \text{محاسبه } L$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{4} \left[\frac{2/466}{0/590} + \frac{0/655}{0/174} + \frac{0/724}{0/187} + \frac{0/200}{0/049} \right] = \frac{1}{4} \times 15/897 = 3/974$$

محاسبه شاخص سازگاری C.I

$$C.I = \frac{L - n}{n - 1} = \frac{3/974 - 4}{4 - 1} = \frac{0/17}{3} = -0/0087$$

محاسبه ضریب سازگاری C.R

$$C.R = \frac{C.I}{R.I} = \frac{-0/0087}{0/9} = -0/0096 \Rightarrow -0/0096 < 0/1$$

$$C.R < 0/1$$

چنان‌که مشاهده می‌شود، ضریب سازگاری کوچک‌تر از ۰/۱ به دست آمده، که نشان‌دهنده رعایت سازگاری در قضاوت‌هاست.

نتیجه گیری

در فرایند برنامه ریزی روستایی، که با هدف تدوین چارچوبی مناسب برای دستیابی به راه حل بهینه صورت می گیرد، برای تعیین شایستگی و اولویت های نسبی هر کدام از گزینه ها، گزینه مطلوب یا بهینه انتخاب می شود. در مطالعه حاضر، برای اولویت بندی شاخه های اقتصادی در بخش های مختلف شهرستان نیشابور، از معیارها استفاده شده است. در همین راستا، به منظور ارائه الگو و روشی علمی در ارزیابی اقتصادی- روستایی و نیز اولویت بندی حوزه های اجرایی و عملیاتی در زمینه اصلاح، تکمیل و ارتقای نظام اقتصادی این شهرستان، به تعیین اولویت های مورد نظر در این پژوهش پرداخته ایم. البته یافته های پژوهش نشان می دهد که نتایج به دست آمده در دو سطح قابل تأمل است: نخست آنکه در عرصه فضای جغرافیایی، اولویت اقدامات ارتقایی برای بهبود عملکرد شاخه های اقتصادی در هر کدام از بخش ها به ترتیب، با بخش های تحت جلگه، زبرخان، مرکزی، و میان جلگه است؛ و دیگر آنکه از نظر موضوعی، اولویت عملکردی به ترتیب، با کشاورزی- دامپروری، صنعت، خدمات، و گردشگری است. بنابراین، در راستای بهبود عملکرد شاخه های اقتصادی در توسعه روستایی توجه ویژه به موارد مطرح شده ضرورت دارد. در پایان، ملاحظه می کنیم که هر دو فرضیه این مطالعه (فرض اول: اولویت در بخش تحت جلگه با شاخه کشاورزی باشد؛ و فرض دوم: با توجه به موقعیت بخش زبرخان از لحاظ طبیعی و اجتماعی، اولویت در این بخش با صنعت باشد) پذیرفته شده است. برای حل اولویت بندی عوامل توسعه روستایی و شهری، با توجه به معیارهای زیاد و پیچیده، می توان از این روش استفاده کرد و در زمینه توسعه، به تعیین مسیری خاص، علمی و قابل درک پرداخت. فرایند تحلیل سلسله مراتبی را می توان با همه خصوصیات ساده و نیز ویژه آن، در بسیاری از زمینه های توسعه روستایی در هر منطقه به کار بست. در جدول ۱۲، اولویت های راهبردی و در جدول ۱۳، اولویت بندی نهایی شاخه های اقتصادی در بخش های شهرستان نیشابور آمده است.

جدول ۱۲- اولویت‌های راهبردی شاخه‌های اقتصادی در بخش‌های نیشابور

اولویت‌بندی	شاخه‌های اقتصادی				
	کشاورزی - دامپروری	صنعت	خدمات	گردشگری	
۱ ۲ ۳ ۴	۱	تحت جلگه	زبرخان	میان‌جلگه	مرکزی
	۲	زبرخان	مرکزی	تحت جلگه	زبرخان
	۳	مرکزی	تحت جلگه	زبرخان	تحت جلگه
	۴	میان‌جلگه	میان‌جلگه	مرکزی	میان‌جلگه

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۳- اولویت‌بندی نهایی شاخه‌های اقتصادی در بخش‌های شهرستان نیشابور

اولویت توسعه روستایی - اقتصادی	ردیف
بخش تحت جلگه	۱
بخش زبرخان	۲
بخش مرکزی	۳
بخش میان‌جلگه	۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

یادداشت‌ها

1. Analytical Hierarchy Process (AHP)
2. Delphi technique
3. Thomas L. Saaty
4. inconsistency ratio
5. inconsistency index
6. random index

منابع

- آسایش، حسین (۱۳۸۲)، *برنامه‌ریزی روستایی در ایران*. تهران: پیام نور.
- اصغرپور، محمدجواد (۱۳۷۷)، *تصمیم‌گیری چندمتغیره*. تهران: دانشگاه تهران.
- بزرگ‌نیا، ابوالقاسم (۱۳۸۴)، *آمار کاربردی*. مشهد: جهاد دانشگاهی.
- تقوایی، مسعود و غفاری، رامین (۱۳۸۵)، «اولویت‌بندی بحران در سکونتگاه‌های روستایی با روش AHP (مطالعه موردی: دهستان بازفت)». *مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، ویژه‌نامه جغرافیا*. شماره ۱ (پیاپی ۲۰).

توفیق، فیروز (۱۳۷۲)، *ارزشیابی چندمعیاری در طرح ریزی کالبدی*. تهران: آبادی. جامعه پور، محمود (۱۳۸۵)، *مقدمه‌ای بر برنامه ریزی توسعه روستایی*. تهران: سمت. دارابی، هوشنگ (۱۳۷۴)، «AHP روشی نوین برای تصمیم‌گیری گروهی». *مجله مهندسی صنایع*، سال ۱.

زبردست، اسفندیار (۱۳۷۶ الف)، *خلاصه‌ای درباره روش‌های ارزیابی در برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای*. جزوه درسی. تهران: دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا. زبردست، اسفندیار (۱۳۷۶ ب)، *روش‌های برنامه ریزی منطقه‌ای*. جزوه درسی، تهران: دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا.

ساعتی، توماس ال. (۱۳۷۸)، *تصمیم‌سازی برای مدیران*. ترجمه علی اصغر توفیق. تهران: سازمان مدیریت صنعتی.

صالحی صدقیانی، جمشید (۱۳۸۰)، «رویکرد ریاضی به فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی». *فصلنامه مدیریت*، شماره ۳۱ و ۳۲.

عبدالله‌خانی، علی (۱۳۸۰)، «AHP شیوه‌ای برای سنجش امنیت ملی». *مجله اطلاعات سیاسی-اقتصادی*، سال ۱۵، شماره ۷ و ۸.

قدسی پور، حسن (۱۳۸۵)، *مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی*. تهران: دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

محللاتی، محمد (۱۳۸۰)، *درآمدی بر جهانگردی*. تهران: دانشگاه شهید بهشتی. مدیح، عباس (۱۳۸۵)، *نیشابور و استراتژی توسعه*، نیشابور: شهرفیروزه و نوای غزل. مشکانی، علی (۱۳۷۶)، *مقدمه‌ای بر نظریه آمار*، مشهد: دانشگاه فردوسی. مشکانی، علی (۱۳۸۵)، *مقدمه‌ای بر احتمال و آمار ریاضی*، مشهد: دانشگاه فردوسی. مطیعی لنگرودی، حسن (۱۳۷۶)، *برنامه ریزی روستایی با تأکید بر ایران*. مشهد: جهاد دانشگاهی.

معصوم‌زاده، محسن (۱۳۸۳)، *رتبه‌بندی تولیدات صنعتی کشور به روش AHP*. تهران: مدیریت صنعتی.

Bowen, William M. (1993), *AHP: Multiple Criteria Evaluation in Klosterman*. New Brunswick: Center for Urban Policy Research.

Chadwich, G. F. (1971), *A Systems View of Planning*. Oxford: Pergamon Press.

Lee, C. (1973), *Models in Planning*. Oxford: Pergamon Press.

Roberts, M. (1975), *An Introduction to Town Planning Techniques*. London: Hutchinson.

Saaty, Thomas L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, Thomas L. (1990), *Decision Making for Leaders*. Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, Thomas L. (1996), *The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS Publications.