

تحلیل مقایسه‌ای از کاربرد روش‌های تحلیل چند معیاره در مطالعات منطقه‌ای (مطالعه موردی: استان لرستان)

حسین نظم‌فر^۱: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
بهزاد پادروندی: کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با اتخاذ انواع مشخصه‌های کمی و کیفی و وزن‌دهی آن‌ها ابزارهای مناسبی در تحلیل تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی توسعه‌ی نواحی می‌باشند. در همین راستا پژوهش حاضر با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با هدف بهره‌گیری تلفیقی و مقایسه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره تاپسیس، تحلیل چند معیاره ویکور و محاسبه تحلیل سلسله‌مراتب (EHP) در تلاش است تا وضعیت توزیع و توسعه شاخص‌های توسعه‌ی اقتصادی-اجتماعی، فرهنگی، بهداشتی-درمانی در استان لرستان (بعنوان جامعه هدف) را مورد تحلیل و ارزیابی مقایسه‌ای قرار دهد. نتایج نشان دهنده موقعیت متفاوت توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان در روش‌های مورد مطالعه است. در برآیند تحلیل مقایسه‌ای نیز چنین به نظر می‌رسد که روش VIKOR به لحاظ این که میزان نوسان نتایج در این روش در مقایسه با دو روش دیگر مورد استفاده، دارای درصد و شدت تغییرات کمتری است، از اعتبار بیشتری در سطح‌بندی توسعه نواحی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل چندمعیاره، روش شباهت به گزینه ایده‌آل، برنامه‌ریزی توافقی، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، لرستان.

^۱. نویسنده مسئول: Nazmfar@uma.ac.ir ۰۹۱۴۳۰۱۹۹۰۹

بیان مسأله:

در جهان امروز، نابرابری های اقتصادی و اجتماعی مناطق به عنوان پدیده ای فراگیر به خصوص در کشورهای در حال توسعه رو به گسترش است (Lees, 2010:1 and UNDP, 2010). وجود این نابرابری ها و تفاوت های منطقه ای که علاوه بر ویژگی های طبیعی و اقتصادی و اجتماعی، متأثر از سیاست ها و برنامه ریزی ها است، برنامه ریزان را بر آن داشته که تکنیک ها و روش هایی را ابداع کنند تا از طریق تعیین درجه ی توسعه یافتگی و رتبه بندی مناطق بتوانند به شناخت و تحلیل علل یا عوامل نابرابری ها و تفاوت های منطقه ای دست یابند (بدری و همکاران، ۱۳۸۵: ۷). موضوع الویت بندی و انتخاب گزینه ها و آلترناتیو های مطلوب و مناسب از میان آلترناتیو های گوناگون و تصمیم گیری در مورد آن ها در مباحث شهری و منطقه ای از اهمیت فراوانی برخوردار است. روش ها و مدل های تصمیم گیری مانند آنالیز اسکالوگرام، تحلیل عاملی، مدل موریس و البته اخیراً تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره برای سنجش سطح پایداری و میزان توسعه یافتگی مناطق وجود دارد که هر یک محاسن و معایبی دارند و هدف نهایی از گزینش هر یک از آن ها شناخت وضع موجود و تعیین و تحلیل میزان فاصله آن تا وضع مطلوب در جهت توزیع بهینه امکانات و خدمات می باشد (خاکپور و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۸۵). در دهه های اخیر، برای تصمیم گیری های پیچیده توسعه در سطح مناطق، توجه محققین به مدل های تصمیم گیری چند معیاره معطوف گردیده است (سلطان پناه و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۰). دلیل این امر را می توان در سادگی و قابل فهم بودن این تکنیک ها برای کاربران مختلف دانست، و همچنین این تکنیک ها، برخلاف مدل های ریاضی برنامه ریزی و تصمیم گیری که متغیرهای کیفی تأثیرگذار را در مدل سازی وارد نمی کنند، این توانایی را دارند که متغیرهای کمی و کیفی را به صورت هم زمان در فرایند تصمیم گیری وارد نمایند که این امر به نوبه خود موجبات گسترش دامنه کاربرد این تکنیک ها را فراهم آورده است (عطائی، ۱۳۸۶: ۸۷).

در دهه های اخیر با دستیابی به تجهیزات محاسباتی و سیستم های تصمیم گیری توانمند، امکان انتخاب دقیق تر گزینه ها، تحلیل مشخصه های کمی و کیفی مؤثر و بررسی اثرات متقابل آن ها بر هم فراهم شده است. امروزه با شدت گرفتن مباحث مربوط به تصمیم گیری های چند معیاره و از طرفی دیگر، گرایش روزافزون به سمت علوم میان رشته ای و استفاده از نظریات گروه ها و تخصص های مختلف در حل مسائل پیچیده شهری و منطقه ای، لزوم توجه به تکنیک های تحلیل تصمیم گیری و بهره گیری از آن ها در حل مسائل پیچیده موجود در زمینه توسعه و از جمله مدیریت و هدایت پایدار پروژه های برنامه ریزی توسعه مناطق از اهمیت بالایی برخوردار گردیده است. در بیشتر مطالعات برنامه ریزی منطقه ای اعم از شهری و روستایی با گونه ای از مسائل تصمیم گیری چند معیاره *MCDM* مواجه هستیم. در این تصمیم گیری ها به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی توسعه از چندین معیار سنجش ممکن است، استفاده گردد. بدین ترتیب ماتریس تصمیم گیری در این گونه برنامه ریزی ها، شامل مناطق (شهرستان) مختلف یا واحدهای برنامه ریزی به عنوان گزینه ها و شاخص ها یا عوامل دخیل در برنامه ریزی به عنوان معیارها خواهد بود (امینی فسخودی، ۱۳۸۴). از این رو تحلیل و سنجش وضعیت نابرابری توسعه مناطق به لحاظ معیارهای مورد استفاده مستلزم استفاده از قاعده مشخصی است که تحلیل چند معیاره این مهم را فراهم می آورد. در انتها می توان گفت تحلیل چند معیاره (*MCDM*) با تدارک یک روش شناسی در هدایت تصمیم گیر یا تصمیم گیران در فرایند حساس و شفاف سازی معیارهای ارزیابی (صفات یا اهداف) و تعیین ارزش های مرتبط با وضعیت تصمیم گیری همراه است. تحقیق حاضر بر آن است با استفاده از تحلیلی مقایسه ای از روش های تحلیل چند معیاره (*MCDM*) به شناخت و تجزیه و تحلیل وضع موجود مناطق مورد مطالعه (شهرستان های استان لرستان) در شاخص های انتخابی

پرداخته و امکان مطالعه آن‌ها را در گروه‌های همگن برای الویت برنامه‌ریزی توسعه و زدودن عدم تعادل و سازماندهی فضایی مناسب بر پایه‌های علمی استوار سازد. به عبارتی شاکله اصلی تحقیق دستیابی به جواب دو هدف ذیل است:

۱. رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان لرستان با به کارگیری سه روش مختلف *TOPSIS*.

AHP, VIKOR

۲. تحلیل مقایسه‌ای روش‌های رتبه‌بندی (*AHP, VIKOR, TOPSIS*) در اندازه‌گیری توسعه‌یافتگی مناطق.

پیشینه تحقیق:

الحسن (۲۰۰۷)، به بررسی نابرابری‌های منطقه‌ای در کشور غنا در دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۰ پرداخته است. نتایج تحقیق نشان داد که رشد اقتصادی طی دوره مذکور منجر به کاهش فقر عمومی در کشور شده، اما از آنچه که این رشد عمدتاً ناشی از صادرات کشاورزی بوده، شکاف توسعه‌ی مناطق شمالی، که توان رقابت در عرصه کشاورزی نداشته‌اند، با مناطق جنوبی بیشتر شده است. بدری و همکاران (۱۳۸۵)، با تعیین سطوح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی شهرستان کامیاران از لحاظ برخورداری از شاخص‌های زیربنایی، بهداشتی-درمانی، آموزشی-فرهنگی، اقتصادی و جمعیتی به این نتیجه رسید که ضریب توسعه‌یافتگی بین دهستان‌های شهرستان کامیاران متفاوت بوده و دارای اختلاف و نابرابری می‌باشد به طوری که از مجموع هفت دهستان این شهرستان یک دهستان در سطح توسعه یافته، پنج دهستان در حال توسعه و یک دهستان نیز در سطح توسعه نیافته قرار دارد. بیرانوندزاده و همکاران (۱۳۸۶) با تحلیلی بر میزان توسعه‌یافتگی استان خراسان شمالی و جایگاه آن در کشور با استفاده از تکنیک‌های تاکسونومی، موریس و امتیاز استاندارد به تعیین سطح توسعه‌یافتگی استان‌های کشور با تأکید بر جایگاه استان خراسان شمالی نموده‌اند، نتایج آن بیانگر عدم توسعه‌یافتگی استان خراسان شمالی می‌باشد به گونه‌ای که این استان در رده استان‌های محروم کشور قرار دارد.

آنامرادنژاد (۱۳۸۷)، با استفاده از روش موریس، میزان شکاف موجود بین استان‌ها و نوع محدودیت هر یک را با ۱۸ شاخص تعیین کرده است. بر اساس نتایج این تحقیق، نابرابری بین استان‌ها در زمینه کشاورزی عمیق، و نسبت آن تا ۵ برابر است. ایران‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) به مطالعه تطبیقی هوش هیجانی مدیران استان‌های آذربایجان شرقی و اصفهان و رابطه آن با میزان توسعه‌یافتگی هر یک از استان‌ها پرداختند و دریافتند که تفاوت جزئی بین هوش هیجانی مدیران دو استان و عدم وجود رابطه بین هوش هیجانی مدیران و توسعه‌یافتگی استان اصفهان نسبت به استان آذربایجان شرقی می‌باشد. ضرابی (۱۳۸۹) به تعیین سطح توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان مازندران-رویکرد تحلیل عاملی پرداخته و به این نتیجه رسیده که میزان توسعه در سطح شهرستان‌های استان مازندران متعادل نبوده و به ترتیب ۳، ۵، ۳، ۴ و ۱ شهرستان در سطح توسعه یافته تا محروم استان جای گرفته‌اند. داداش پور و همکاران (۱۳۹۰)، به بررسی و تحلیل روند توسعه‌یافتگی و نابرابری‌های فضایی در شهرستان‌های استان آذربایجان غربی با استفاده از ۵ شاخص جمعیتی، بهداشتی، اجتماعی، اقتصادی و آموزشی برای سنجش میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان دریافتند که طی دوره ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵ از میزان توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان آذربایجان غربی کاسته شده و بر تعداد شهرستان‌های محروم این استان افزوده شده است. موحد و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای به تحلیل درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان خوزستان با استفاده از روش تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای پرداخته‌اند و نتایج آن بیانگر این است که شهرستان‌های استان در سه سطح توسعه قرار دارند و شهرستان‌های همگن در یک سطح کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. کردوانی و همکاران (۱۳۹۱)، با مطالعه میزان توسعه‌یافتگی در دهستان‌های شهرستان مریوان به این نتیجه رسیدند که بخش مرکزی در قالب مطالعه موردی در رتبه نخست در

میان دیگر بخش‌های شهرستان مریوان قرار می‌گیرند. قائد رحمتی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی به تحلیل شاخص‌های توسعه و سطح‌بندی دهستان‌های استان یزد با استفاده از روش تحلیل عاملی پرداختند، بر اساس نتایج این تحقیق دهستان‌های استان یزد از لحاظ سطح توسعه‌یافتگی از تعادل مناسبی برخوردار نیستند. در بین این دهستان‌ها، دهستان‌های شیرکوه، میانکوه و فجر دارای بیشترین سطح توسعه‌یافتگی هستند و دهستان‌های دست‌گردان، مراغه، مهرآباد، بهادران، اسفندار و چلگه دارای پایین‌ترین سطح توسعه‌یافتگی هستند.

روش تحقیق:

در تحقیق حاضر سعی شده است با روش توصیفی-تحلیلی به تحلیلی مقایسه‌ای از کاربرد روش‌های تحلیل چند معیاره در مطالعات منطقه‌ای با مطالعه موردی شهرستان‌های استان لرستان پرداخته شود. روشی که برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته است روش مقایسه زوجی (دو به دو) که در ذیل فرایند *AHP* آمده است. در مورد انتخاب شاخص‌ها سعی گردیده شاخص‌هایی مورد استفاده قرار گیرد که دسترسی به آن‌ها از طریق مراکز آماری و رسمی امکان‌پذیر بوده تا بدین ترتیب صحت و درستی اطلاعات به کار گرفته شده در تحقیق مورد تأیید باشد. چون پژوهشگران برای جمع‌آوری داده‌ها از داده‌های سالنامه آماری استان استفاده نموده‌اند و این داده‌ها مورد تصویب و تأیید مرکز ملی آمار می‌باشد، لذا داده‌ها از روایی و اعتبار برخوردار می‌باشند.

محدوده مورد مطالعه:

استان لرستان در غرب کشور و بین ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی قرار داشته و با مساحتی حدود ۲۹ هزار کیلومتر مربع رشته کوه‌های زاگرس را در بر گرفته است. این استان به طور کلی ۳/۵ درصد کل استان‌های کشور، ۲ درصد کل شهرها و ۲/۳ درصد از کل جمعیت شهری و ۳/۱ درصد از کل جمعیت روستایی را در خود جای داده است و دارای ۹ شهرستان است (سالنامه آماری استان لرستان، ۱۳۹۰).

یافته‌های تحقیق:

لازم است در تحلیل نهایی هر پدیده (اجتماعی)، نظام ارزشی و شرایط خاص زمانی-مکانی مدنظر قرار گرفته و روش‌های متناسب با آن‌ها به کار برده شوند. روش‌های تحلیل چندمعیاره با بکارگیری مشخصات کمی و کیفی معیارها، توامان با وزن و اهمیت نسبی آن‌ها می‌تواند درک چند وجهی (برداشت یکپارچه) از تحلیل را برای ما به ارمغان بیاورد. در ادامه به تشریح مراحل تحلیل چند معیاره پرداخته خواهد شد:

گام اول: در تحلیل مسائل چند معیاره تشکیل ماتریس ساختاری شاخص‌ها و معیارهای (جدول شماره ۱) مورد سنجش در سطح‌بندی توسعه مناطق و نواحی می‌باشد. در ماتریس ساختاری با آرایه‌ای از سطر و ستون‌ها روبرو هستیم. بدین صورت که هر ستون به یک معرف یا شاخص اختصاص یافته و تغییرات مربوط به وضعیت شاخص یا معرف را، در طیف متنوعی از شهرستان‌های استان نشان می‌دهد. هر ردیف هم در ارتباط با یک شهرستان قرار دارد و نمایانگر وضعیت شهرستان به لحاظ طیف متنوعی از شاخص‌ها است. معرف‌ها و شاخص‌هایی که در جدول شماره ۱، در ذیل ابعاد توسعه مطرح می‌شوند همان معرف‌ها و شاخص‌هایی هستند که در راستای سنجش سطح توسعه، به جمع‌آوری اطلاعات در رابطه با آن‌ها اقدام شد تا در ادامه وضعیت هر یک از شهرستان‌ها با توجه به این شاخص‌ها، مورد سنجش قرار گیرد.

جدول ۱- ماتریس معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه در سنجش سطوح توسعه نواحی

شاخص	تعداد جمعیت فعال به ازای هر ده هزار نفر	تعداد جمعیت غیر فعال به ازای هر ده هزار نفر	نرخ بیکاری (به درصد)	درآمد سرانه (به دلار)	تعداد پزشک به ازای هر ده هزار نفر	تعداد پیراپزشک به ازای هر ده هزار نفر	تعداد دندانپزشک به ازای هر ده هزار نفر	تعداد داروخانه به ازای هر ده هزار نفر	تعداد کارکنان دولتی-اداری به ازای هر ده هزار نفر	تعداد باسوادان نقاط شهری به ازای هر ده هزار نفر	تعداد باسوادان نقاط روستایی به ازای هر ده هزار نفر	تعداد باسوادان نقاط روستایی به ازای هر ده هزار نفر
شهرستان ۱	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	...	...	...	...
شهرستان ۲	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	...	...	...	...
...
شهرستان m	x_{m1}	x_{m2}	x_{m3}	x_{m4}	x_{m5}	x_{m6}	x_{m7}	x_{m8}	...	...	...	...

منبع: مطالعات نگارندگان از منابع آماری، ۱۳۹۲.

گام دوم: در تحلیل مسائل چند معیاره استانداردسازی و ارزش‌گذاری شاخص‌های مورد سنجش در سطح‌بندی مناطق می‌باشد: ارزش‌گذاری به معنای آن است که به مقادیر اندازه‌گیری شده از معیارها بر حسب میزان مطلوبیت است که، ارزشی تعلق می‌گیرد (غلامی، ۱۳۸۹: ۴۲). استاندارد نمودن داده‌ها نیز به معنی همسان کردن دامنه تغییرات داده‌ها در دامنه‌هایی همچون ۰ تا ۱ یا ۰ تا ۲۵۵ می‌باشد. معیارهای مورد استفاده در فرایند ارزیابی ممکن است در واحدهای اندازه‌گیری متفاوتی مورد سنجش قرار گیرند (مانند درصد، سرانه، نفر و غیره) که نمی‌توان عملیات ریاضی همچون جمع و تفریق را بر روی آن‌ها به انجام رسانید. حال اگر بخواهیم سرجمع امتیازی را که یک شهرستان، به لحاظ مجموع کسب کرده است، محاسبه کنیم این کار بدون استانداردسازی توأم با ارزش‌گذاری میسر نخواهد بود. یکی از ساده‌ترین رابطه برای استانداردسازی داده خام در این است که هر نمره خام را در ارزش حداکثر برای یک معیار مورد نظر تقسیم کنیم (جدول شماره ۲). این رابطه به صورت‌های زیر بیان می‌شود:

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i^{\max}}$$

رابطه شماره ۱۴

$$x_{ij} = I - \frac{x_{ij}}{x_j^{\max}}$$

رابطه شماره ۱۵

که در آن x_{ij} نمره استاندارد شده برای عارضه (شهرستان) I ام و صفت J ام می‌باشد. x_{ij} معرف نمره خام و x_j^{\max} نمره حداکثر برای صفت J ام می‌باشد. از رابطه ۱۴ زمانی استفاده می‌شود که مطلوبیت افزایشی مستقیم شاخص مدنظر باشد و رابطه ۱۵ زمانی که ارزش‌گذاری معکوس باشد (جهانی، ۱۳۷۷: ۱۵).

جدول ۲- جدول معیارها و شاخص های استانداردسازی شده مورد مطالعه

شاخص	تعداد کارکن دفتری-اداری به ازای هر ده هزار نفر	تعداد پاسوآدان نقاط روستایی به ازای هر ده هزار نفر	تعداد پاسوآدان نقاط شهری به ازای هر ده هزار نفر	تعداد پاسوآد زن به ازای هر ده هزار نفر	تعداد پاسوآد مرد به ازای هر ده هزار نفر	تعداد داروخانه به ازای هر ده هزار نفر	تعداد آزمایشگاه به ازای هر ده هزار نفر	تعداد دندانپزشک به ازای هر ده هزار نفر	تعداد پیروان پزشکی به ازای هر ده هزار نفر	تعداد سرانه (به دلار)	نرخ بیکاری (به درصد)	تعداد جمعیت غیر فعال به ازای هر ده هزار نفر	تعداد جمعیت فعال به ازای هر ده هزار نفر	شهرستان
	۰.۶۷	۰.۸۳	۰.۹۶	۰.۸۱	۰.۹۲	۰.۸۶	۰.۶۸	۰.۶۶	۰.۶۶	۰.۹۱	۰.۳۴	۰.۱۵	۰.۸۳	الیگودرز
	۰.۸۲	۰.۹۸	۰.۹۸	۰.۹۹	۰.۹۸	۰.۹۷	۰.۸۵	۰.۷۱	۰.۵۶	۰.۹۹	۰.۴۱	۰.۴۵	۰.۹۶	بروجرد
	۰.۷۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰.۷۸	۱	۰.۵۱	۰.۴۶	۱	خرم آباد
	۰.۷۶	۰.۸۵	۰.۸۹	۰.۸۳	۰.۸۹	۰.۵۰	۰.۶۲	۰.۳۶	۰.۶۰	۰.۹۱	۰	۰.۱۲	۰.۸۰	دلفان
	۰.۷۴	۰.۹۲	۰.۹۷	۰.۹۶	۰.۹۸	۰.۸۶	۰.۵۸	۰.۴۶	۰.۵۲	۰.۹۶	۰.۱۷	۰.۱۱	۰.۸۵	دورود
	۰.۹۱	۰.۹۴	۰.۸۹	۰.۹۲	۰.۹۱	۰.۵۸	۰.۵۵	۰.۳۹	۰.۶۰	۰.۹۶	۰.۱۱	۰.۱۵	۰.۸۸	کوهدهشت
	۰.۷۹	۰.۹۵	۰.۹۷	۰.۹۶	۰.۹۴	۰.۸۵	۰.۸۴	۰.۶۸	۰.۷۲	۰.۹۶	۰.۳۹	۰.۱۶	۰.۹۳	ازنا
	۰.۷۷	۰.۹۶	۰.۹۴	۰.۹۰	۰.۸۷	۰.۵۰	۰.۴۸	۰.۶۱	۱	۰.۹۱	۰.۳۳	۰	۰.۸۲	پلدختر
	۱	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۸۲	۰.۹۳	۰.۶۲	۰.۸۰	۰.۶۲	۰.۷۲	۰.۹۸	۰.۲۲	۰.۵۱	۰.۹۲	سلسله

منبع: مطالعات تحلیلی نگارندگان، بر اساس داده های مرکز آمار ایران ۱۳۹۰.

گام سوم: در تحلیل مسائل چند معیاره وزن دهی به شاخص های (جدول شماره ۳) مورد سنجش در سطح بندی مناطق می باشد: بررسی روابط بین انواع عوامل، معیارها و مؤلفه های مختلف توسعه نشان می دهد که غالب عوامل مؤثر در سطح بندی وضعیت توسعه مناطق از اهمیت یکسانی برخوردار نمی باشند (پادروندی، ۱۳۹۲: ۹۴). لذا برای ارزیابی دقیق تر، لازم است تا اهمیت نسبی هر کدام از عوامل مشخص گردیده و بر اساس آن ضرایب ویژه ای به عنوان وزن در تجزیه و تحلیل اطلاعات اعمال شود. روش های متعددی در تعیین وزن مطرح هستند ولی در این قسمت به تشریح روش مقایسه زوجی^۱ که در تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفته است، پرداخته می شود. با وجود تنوع تکنیک های تعیین وزن، روش مقایسه زوجی به دلیل امکان مقایسه دو به دو اهمیت متغیرها از دقت بیشتری برخوردار است. این روش در سال ۱۹۷۷ به وسیله ساتی^۲ ابداع و برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ به وسیله مت^۳ در کاربردهای GIS معرفی شد. با استفاده از این روش برای هر کدام از عوامل، وزن خاصی تعیین می گردد. همچنین استفاده از این مدل در جریان وزن دهی باعث می شود تا در ضمن ارزیابی، تعصبات دخیل نباشد (Mahmoodzadeh et al, 2007: 33).

1. Pair – wise Comparison
2. Saaty
3. Math

جدول ۳- شاخص‌ها وزن دار شده تحقیق (وزن کارشناسی شده توسط کارشناسان مربوطه)

مؤلفه‌های توسعه	شاخص‌های مطرح در سنجش توسعه	وزن نهایی*
نماگر اقتصادی (.۳۴)	تعداد جمعیت فعال به ازای هر ده هزار نفر(.۲۵)	.۰۸۵
	تعداد جمعیت غیر فعال به ازای هر ده هزار نفر(.۲۵)	.۰۸۵
	نرخ بیکاری(به درصد)(.۲۵)	.۰۸۵
	درآمد سرانه (به دلار)(.۲۵)	.۰۸۵
نماگر اجتماعی (.۳۳)	تعداد پزشک به ازای هر ده هزار نفر(.۲۴)	.۰۷۹
	تعداد پیراپزشک به ازای هر ده هزار نفر(.۲۰)	.۰۶۶
	تعداد دندانپزشک به ازای هر ده هزار نفر(.۲۰)	.۰۶۶
	تعداد آزمایشگاه به ازای هر ده هزار نفر(.۱۸)	.۰۵۹
نماگر فرهنگی (.۳۳)	تعداد داروخانه به ازای هر ده هزار نفر(.۱۸)	.۰۵۹
	تعداد باسواد مرد به ازای هر ده هزار نفر(.۲۴)	.۰۷۹
	تعداد باسواد زن به ازای هر ده هزار نفر(.۲۴)	.۰۷۹
	تعداد باسوادان نقاط شهری به ازای هر ده هزار نفر(.۲۱)	.۰۶۹
	تعداد باسوادان نقاط روستایی به ازای هر ده هزار نفر(.۲۱)	.۰۶۹
	تعداد کارکنان دفتری-اداری به ازای هر ده هزار نفر(.۱۰)	.۰۳۳
*وزن نهایی= وزن مؤلفه ضرب در وزن شاخص		

منبع: یافته‌های تحلیلی تحقیق، ۱۳۹۲.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها:

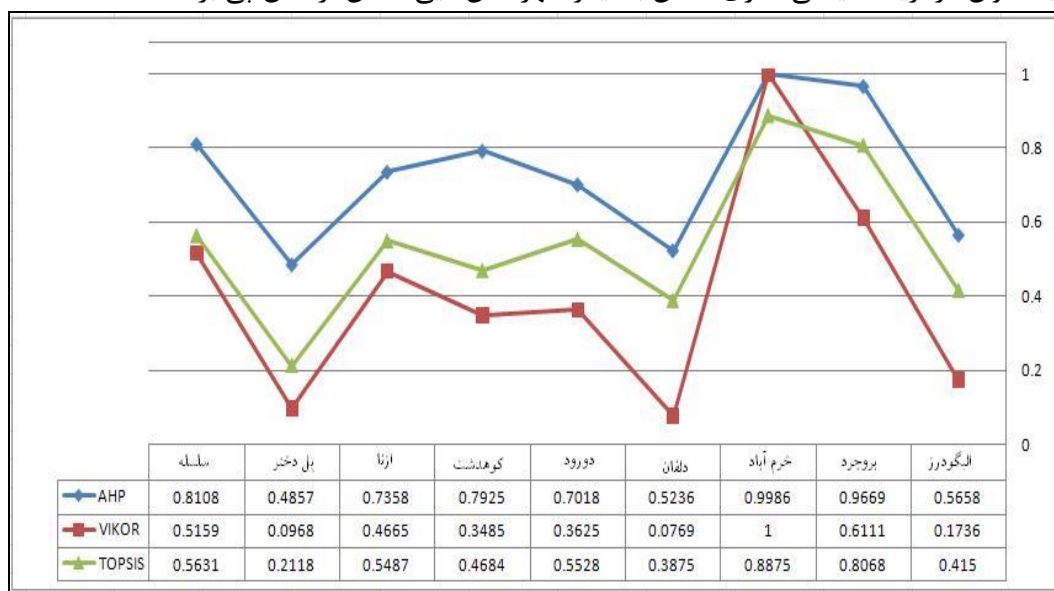
جهت رسیدن به اهداف تحقیق، ناگزیر از پیمودن چندین فاز بودیم این فازها عبارتند از: (۱) فهرست کردن معیارها و شاخص‌ها (۲) تهیه شاخص‌های معیار (۳) ارزش‌گذاری دامنه مقادیر ثبت شده در رابطه با هر یک از معیارها با توجه به موضوع سطح‌بندی (۴) استانداردسازی مقادیر ارزش‌گذاری شده از معیارها (۵) وزن‌دهی معیارها و شاخص‌ها با توجه به موضوع سطح‌بندی (۶) استفاده از شاخص‌ها و معیار استاندارد شده و وزن‌های مربوطه به عنوان شاخص‌ها و اطلاعات ورودی در مدل‌های تحلیل چند معیاره. روشن است که حصول به نتیجه نهایی مستلزم انجام اقدامات اصولی و حساب شده در هر یک از فازهای مشخص شده است. بنابراین در پاسخ به سؤالات، اقدامات مطرح در رابطه با فازهای فوق‌الذکر، به صورتی که در قسمت تحلیل نتایج تشریح گردید و نتایج حاصل از این اقدامات در قالب شاخص سطح‌بندی وضعیت توسعه ارائه می‌شود: در ادامه با مقدمه‌ای که در قسمت تحلیل و پردازش داده‌ها ارائه شد، و بعد از بکارگیری مدل‌های فوق‌الذکر به تشریح یافته‌های حاصل از بررسی، پرداخته می‌شود: با استفاده از ۱۴ شاخص و با بهره‌گیری از روش‌های شباهت به گزینه ایده‌آل تاپسیس، روش برنامه‌ریزی توافقی و سازشی ویکور و روش تحلیل فرایند سلسله‌مراتبی *AHP* به سنجش درجه توسعه مناطق (شهرستان‌ها) استان لرستان پرداخته شد. همان‌طور که جدول شماره ۴ و شکل شماره (۱) نشان می‌دهد، بر اساس ضریب توسعه‌یافتگی به دست آمده از هر روش رتبه شهرستان‌های استان متفاوت و در نوسان است. البته این نوسان در بین شهرستان‌های در حال توسعه و محروم استان مشهودتر است.

جدول ۴- مقایسه خروجی های حاصله از بکارگیری سه روش در سطح بندی توسعه

روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)			روش برنامه ریزی سازشی (VIKOR)			شباهت به گزینه ایدئال (TOPSIS)		
رتبه شهرستان	ضریب توسعه	شهرستان	رتبه شهرستان	ضریب توسعه	شهرستان	رتبه شهرستان	ضریب توسعه	شهرستان
۷	۰/۵۶۵۸	الیگودرز	۷	۰/۱۷۳۶	الیگودرز	۷	۴۱۵۰٪	الیگودرز
۲	۰/۹۲۶۹	بروجرد	۲	۰/۶۱۱۱	بروجرد	۲	۸۰۶۸٪	بروجرد
۱	۰/۹۹۸۶	خرم آباد	۱	۱	خرم آباد	۱	۸۸۷۵٪	خرم آباد
۸	۰/۵۲۳۶	دلفان	۹	۰/۰۷۶۹	دلفان	۸	۳۸۷۵٪	دلفان
۶	۰/۷۰۱۸	دورود	۶	۰/۳۶۲۵	دورود	۴	۵۵۲۸٪	دورود
۴	۰/۷۹۲۵	کوهدشت	۵	۰/۳۴۸۵	کوهدشت	۶	۴۶۸۴٪	کوهدشت
۵	۰/۷۳۵۸	ازنا	۴	۰/۴۶۶۵	ازنا	۵	۵۴۸۷٪	ازنا
۹	۰/۴۸۵۷	پل دختر	۸	۰/۰۹۶۸	پل دختر	۹	۲۱۱۸٪	پل دختر
۳	۰/۸۱۰۸	سلسله	۳	۰/۵۱۵۹	سلسله	۳	۵۶۳۱٪	سلسله

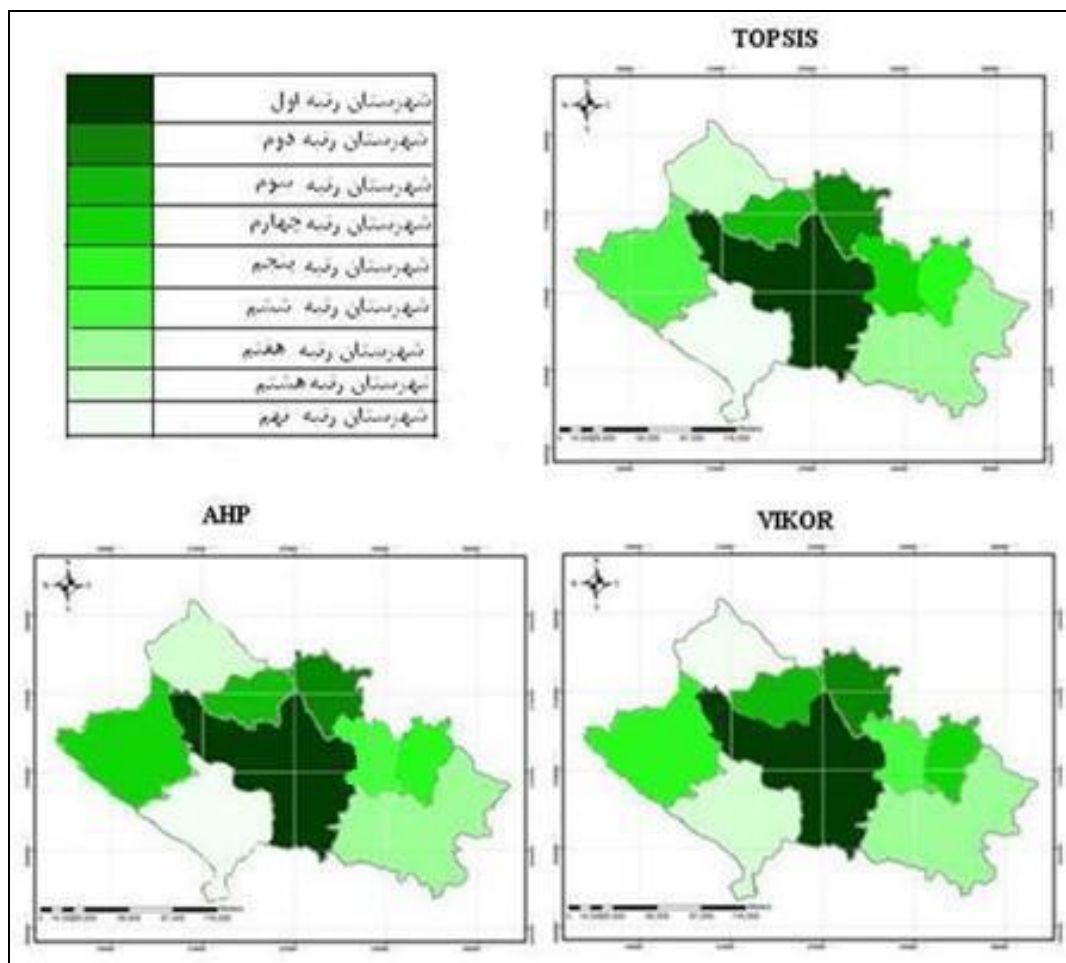
منبع: یافته های تحلیلی تحقیق، ۱۳۹۲.

با توجه به تجزیه و تحلیل داده های جدول شماره ۴ می توان دریافت که روش تحلیل چند معیاره شباهت به گزینه ایده آل و روش برنامه ریزی سازشی و توافقی نسبتا شکاف بین شهرستان هایی استان لرستان را نشان می دهند. در این راستا شکل شماره ۱ گویایی شباهت دو روش چند معیاره ویکور و تاپسیس در خروجی مورد نظر می باشد. اما این روش VIKOR (خط قرمز) است که به استناد به آن به سادگی می توان شکاف توسعه ای بین شهرستان خرم آباد به عنوان مرکزیت سیاسی-اداری استان با دیگر شهرستان هایی استان لرستان پی برد.



شکل ۱- نمودار وضعیت های مختلف جایگاه توسعه ای شهرستان های استان به لحاظ هر روش

در ادامه تحقیق با توجه به اشکال شماره ۲ و ۳) جایگاه و رتبه توسعه یافتگی شهرستان ها در هر یک از روش ها قابل تشخیص است. در عین حال به منظور بررسی و مقایسه ی دقیق تر نتایج روش ها با یکدیگر، از دو شیوه ی درصد تغییرات و شدت تغییرات استفاده می شود.



شکل ۲- رتبه شهرستان‌های استان لرستان بر مبنای هر یک از روش‌ها

شهرستان	رتبه شهرستان	روش AHP	روش VIKOR	روش TOSIS	رتبه شهرستان	شهرستان
خرم‌آباد	۱	●	●	●	۱	خرم‌آباد
بروجرد	۲	●	●	●	۲	بروجرد
سلسله	۳	●	●	●	۳	سلسله
کوهدشت	۴	●	●	●	۴	ازنا
ازنا	۵	●	●	●	۵	دورود
دورود	۶	●	●	●	۶	کوهدشت
الیگودرز	۷	●	●	●	۷	الیگودرز
دلفان	۸	●	●	●	۸	پل دختر
پل دختر	۹	●	●	●	۹	دلفان

شکل ۳- جایگاه شهرستان‌هایی استان لرستان از لحاظ ضریب توسعه‌یافتگی در هر روش

الف) درصد تغییرات: درصد تغییرات رتبه‌ی هر محدوده (شهرستان/ سکونتگاه) در هر یک از روش‌ها از طریق فرمول زیر قابل محاسبه است (بدری، ۱۳۸۲: ۳۳).

$$\Delta P = \frac{N - NN_{constant}}{N} \times 100$$

رابطه شماره ۱۶

 ΔP = درصد تغییرات در مقایسه ی دو روش $NN_{constant}$ = تعداد شهرستان های که در مقایسه ی دو روش، رتبه ی آنها ثابت است N = تعداد کل شهرستان های مورد مطالعه

درصد تغییرات هر یک از روش ها در مقایسه با یکدیگر با توجه به شکل شماره ۴ محاسبه گردیده است. همانطور که میانگین این میزان در جدول شماره ۵ نشان داده می دهد. کمترین درصد تغییرات مقایسه ای دو روش بین روش ویکور و روش تاپسیس و بیشترین درصد تغییرات بین روش *AHP* و روش *TOPSIS* است در بین روش ها، روش ویکور با کمترین درصد تغییرات به میزان ۲۲ درصد در رتبه اول، روش تاپسیس با درصد تغییرات ۲۶ درصد در رتبه دوم و روش ای.اچ.پی با بیشترین درصد تغییرات به میزان ۳۴ درصد در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۵- درصد تغییرات روش ها نسبت با یکدیگر

نام روش	روش <i>OPSIS</i>	روش <i>VIKOR</i>	روش <i>AHP</i>	میانگین درصد تغییرات
روش <i>TOPSIS</i>	۰	۲۲	۵۶	۲۶
روش <i>VIKOR</i>	۲۲	۰	۴۵	۲۲
روش <i>AHP</i>	۵۶	۴۵	۰	۳۴

منبع: یافته های تحلیلی تحقیق، ۱۳۹۲.

ب- شدت تغییرات رتبه: شدت تغییرات دو روش در مقایسه ی با یکدیگر بر مبنای رتبه ی محدوده ها در هر روش، از طریق فرمول زیر محاسبه می شود (بدری، ۱۳۸۲: ۳۴).

$$\Delta I = \frac{\sum_{I=1}^N \frac{\text{rank } i(r_1)}{\text{rank } i(r_2)}}{N}$$

رابطه شماره ۱۷

 ΔI = شدت تغییرات دو روش $Rank I (1)$ = رتبه سکونتگاه I در روش اول $Rank I (2)$ = رتبه سکونتگاه I در روش دوم N = تعداد سکونتگاه ها (شهرستان)

میزان شدت تغییرات (ΔP) دو روش در مقایسه با یکدیگر اگر برابر یک باشد نشان دهنده ی عدم وجود تغییرات است. هر چه از عدد یک فاصله بگیرد شدت تغییرات دو روش در مقایسه با یکدیگر رو به افزایش است. جدول شماره ۶ شدت تغییرات هر یک از روش ها از طریق مقایسه زوجی روش ها بر مبنای شکل شماره ۳ را نشان می دهد. کمترین میزان تغییرات در روش ویکور و بیشترین مقدار تغییرات در روش ای.اچ.پی مشاهده می شود.

جدول ۶- شدت تغییرات روش ها در مقایسه با یکدیگر بر مبنای رتبه ی درجه ی توسعه یافتگی

نام روش	روش <i>OPSIS</i>	روش <i>VIKOR</i>	روش <i>AHP</i>	جمع تغییرات
روش <i>TOPSIS</i>	۱	۱/۰۱	۱/۴۳	۳/۴۴
روش <i>VIKOR</i>	۱/۰۱	۱	۱/۱۲	۳
روش <i>AHP</i>	۱/۴۳	۱/۱۲	۱	۴

منبع: یافته های تحلیلی تحقیق، ۱۳۹۲.

۶- بررسی سطوح توسعه شهرستان های استان لرستان بر اساس هر یک از روش ها:

درجه‌ی توسعه هر یک از مناطق استان را بر اساس ضریب برخورداری حاصل هر یک از روش‌ها در پنج سطح توسعه‌یافته، نسبتاً توسعه‌یافته، در حال توسعه، نسبتاً در حال توسعه و محروم طبقه‌بندی شده‌اند. همان‌طور که در جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود سطوح توسعه بر مبنای هر روش تا حدودی متفاوت است (بخصوص در سطح میانه و پایین توسعه). در روش ویکور تنها یک شهرستان در سطح توسعه‌یافته قرار دارد ولی در روش تاپسیس و ای.اچ.پی به ترتیب دو و سه شهرستان قرار دارند. در روش تاپسیس و ای.اچ.پی شهرستانی در سطح محروم جای ندارد ولی در روش ویکور سه شهرستان (دلفان، پلدختر و الیگودرز) جای دارد. نکته قابل توجه اینکه در هر سه روش مورد مطالعه شهرستان خرم‌آباد در سطح برخوردار قرار دارد. و شهرستان بروجرد با اینکه در جایگاه دوم قرار دارد و طبق سنجش روش *TOPSIS* و *AHP* در سطح توسعه‌یافته قرار دارد ولی در روش *VIKOR* در سطح نسبتاً توسعه‌یافته قرار دارد.

جدول ۷- سطح توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان لرستان بر اساس روش‌های مورد مطالعه

نام شهرستان	روش <i>TOPSIS</i>	روش <i>VIKOR</i>	روش <i>AHP</i>
الیگودرز	در حال توسعه	محروم	در حال توسعه
بروجرد	توسعه یافته	نسبتاً توسعه‌یافته	توسعه یافته
خرم‌آباد	توسعه یافته	توسعه یافته	توسعه یافته
دلفان	نسبتاً در حال توسعه	محروم	در حال توسعه
دورود	در حال توسعه	نسبتاً در حال توسعه	نسبتاً توسعه‌یافته
کوهدشت	در حال توسعه	نسبتاً در حال توسعه	نسبتاً توسعه‌یافته
ازنا	در حال توسعه	در حال توسعه	نسبتاً توسعه‌یافته
پلدختر	نسبتاً در حال توسعه	محروم	در حال توسعه
سلسله	در حال توسعه	در حال توسعه	توسعه یافته

منبع: یافته‌های تحلیلی تحقیق، ۱۳۹۲.

در برآیند تحلیل یافته‌های تحقیق می‌توان به طور خلاصه به چندین مورد اشاره کرد: (۱) روش‌های تحلیل چند معیاره به دلیل فراهم کردن سازوکارهای مبنی بر درگیر کردن خصوصیات هم کیفی و هم کمی در مطالعات منطقه‌ای می‌توانند به عنوان روش مناسبی در تحلیل و سطح‌بندی مطالعات منطقه‌ای و ناحیه‌ای از آنها استفاده کرد. (۲) روش‌های تحلیل چند معیاره جایگزین مناسبی برای روش‌های قدیمی کمی (که فقط خصوصیات کمی شاخص‌ها را مدنظر قرار می‌دادند) می‌تواند باشند. (۳) در مطالعه شهرستان‌های استان لرستان به عنوان جامعه هدف مطالعه حاضر بر اساس هر کدام از روش‌های مورد نظر نتایج متفاوتی دست یافتیم که به نظر می‌رسد نتایج روش تحلیل چند معیاره ویکور معقول‌تر و منطقی‌تر باشد. (۴) در سنجش کلی توسعه می‌توان گفت که شهرستان‌های خرم‌آباد و بروجرد به ترتیب بهترین موقعیت و شهرستان پلدختر بدترین وضعیت نسبت به دیگر شهرستان‌های استان لرستان دارد.

نتیجه‌گیری:

در بررسی و تحلیل درصد تغییرات روش‌های مورد مطالعه نسبت به دیگر نتایج نشان می‌دهد که روش ویکور دارای کمترین و روش ای.اچ.پی دارای بیشترین درصد تغییرات است، که شاید دلیل وجود تفاوت در ضرایب اختلاف روش ای.اچ.پی آن است که بسیاری از خصوصیات و ویژگی‌های متغیرهای مورد استفاده در روش استاندارد کردن داده‌ها نادیده گرفته می‌شود. همچنین محاسبه شدت تغییرات در هر یک از روش‌ها نشان می‌دهد که این عامل در روش ویکور و روش ای.اچ.پی به ترتیب در رتبه اول (مطلوب) و آخر (نامطلوب) قرار می‌گیرند. در برآیند تحلیل

مقایسه‌ای نیز چنین به نظر می‌رسد که روش ویکور به لحاظ این‌که میزان نوسان نتایج در این روش در مقایسه با دو روش دیگر مورد استفاده، دارای درصد و شدت تغییرات کمتری است، از اعتبار بیشتری در سطح‌بندی توسعه نواحی برخوردار است. در سطح‌بندی شهرستان‌های استان با توجه به نتایج به دست آمده چنین به نظر می‌رسد که در سنجش درجه توسعه‌یافتگی و رتبه‌بندی مناطق با استفاده از روش ویکور به لحاظ این‌که میزان نوسان نتایج در این روش در مقایسه با دو روش دیگر مورد استفاده، دارای درصد و شدت تغییرات کمتری است، از اعتبار بیشتری برخوردار است.

منابع و مأخذ:

۱. بردی آنامرادنژاد، رحیم (پاییز ۱۳۸۷): «جایگاه توسعه‌یافتگی استان‌های کشور در شاخص‌های عمده بخش کشاورزی» فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۱، شماره ۳، تهران، صص ۱۹۴-۱۷۳.
۲. امینی فسخودی، عباس (پاییز و زمستان ۱۳۸۴): «کاربرد استنتاج منطق فازی در مطالعات برنامه‌ریزی و توسعه‌ی منطقه‌ای»، دو فصلنامه دانش و توسعه، شماره ۱۷، مشهد، صص ۶۱-۳۹.
۳. بدری، سیدعلی، قهرودی تالی، منیژه و سعیدرضا اکبریان رونیزی (بهار و تابستان ۱۳۸۵): «مطالعه تطبیقی روش‌های سنجش توسعه یافتگی بر مطالعات ناحیه ای» مجله جغرافیا و توسعه، دوره ۴، شماره ۷، زاهدان، صص ۲۲-۵.
۴. بدری، سیدعلی (۱۳۸۲): روش‌ها و مدل‌های برنامه‌ریزی روستایی، جزوه درسی کارهای عملی رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، مقطع کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، تهران.
۵. بیرانوند زاده، مریم، سرخ کمال، کبری، علیزاده، سید دانا و علیرضا شیخ‌الاسلامی (تابستان ۱۳۸۶): «تحلیلی بر میزان توسعه‌یافتگی استان خراسان شمالی و جایگاه آن در کشور»، مجله علوم جغرافیایی، شماره ۷ و ۸، تهران، صص ۴۰-۲۱.
۶. پادروندی، بهزاد (۱۳۹۲): بررسی و سطح‌بندی وضعیت پایداری توسعه شهرستان‌های استان لرستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.
۷. داداش پور، هاشم، علیزاده، بهرام و بهاره مدنی (تابستان ۱۳۹۰): «بررسی و تحلیل روند توسعه‌یافتگی و نابرابری‌های فضایی در شهرستان‌های استان آذربایجان غربی»، فصلنامه علوم اجتماعی، شماره ۵۳، تهران، صص ۲۰۹-۱۷۳.
۸. سلطان‌پناه، هیرش، فاروقی، هیوا، و محمود گلابی (بهار و تابستان ۱۳۸۹): «به کارگیری و مقایسه تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در رتبه‌بندی کشورها بر مبنای میزان توسعه انسانی»، مجله دانش و فناوری سال اول، شماره ۲، مشهد، صص ۲۸-۱.
۹. ضرابی، اصغر و نازنین تبریزی (بهار ۱۳۸۹): «تعیین سطح توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان مازندران - رویکرد تحلیل عاملی»، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، سال ۴، شماره ۱۲، ملایر، صص ۷۷-۶۳.
۱۰. عطایی، محمد (۱۳۸۹): تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دقت، چاپ اول، دانشگاه صنعتی شاهرود.
۱۱. خاکپور، براتعلی، و علیرضا باوان‌پوری (تابستان ۱۳۸۸): «بررسی و تحلیل نابرابری در سطوح توسعه یافتگی مناطق شهر مشهد»، مجله دانش و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۲۷، مشهد، صص ۲۰۲-۱۸۲.

۱۲. غفاری گیلانده، عطا (۱۳۸۰): ارزیابی نظام توسعه کالبدی شهر و ارائه الگوی مناسب توسعه کالبدی شهر با استفاده از GIS در قالب مدل توسعه پایدار زمین - مطالعه موردی اردبیل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۱۳. غلامی، عبدالوهاب (۱۳۹۰): کاربرد فنون MCDM در طرح و اولویت‌بندی گزینه‌های مناسب در امر بازیافت و دفن پسماندهای شهری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.
۱۴. فولادگر، محمد (۱۳۸۶): طراحی ساختار سیستم پشتیبانی در تصمیم‌گیری جهت مدیریت منابع و مصارف آب متناسب با حوضه‌های آبریز کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۱۵. قائد رحمتی، صفر، مستوفی‌الممالکی، رضا و مهدی براری (بهار ۱۳۹۲): «تحلیل شاخص‌های توسعه و سطح بندی دهستان‌های استان یزد»، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۳۰، زاهدان، صص ۸۶-۷۱.
۱۶. کردوانی، پرویز و صلاح شریفی (پاییز ۱۳۹۱): «میزان توسعه‌یافتگی در دهستان‌های شهرستان مریوان: مطالعه موردی بخش مرکزی»، فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۵، شماره ۳، تهران، صص ۱۳۰-۱۱۵.
۱۷. مالچفسکی، یاچک (۱۳۸۵): سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری، ترجمه: اکبر پرهیزکار و عطا غفاری گیلانده، انتشارات سمت، چاپ اول، تهران.
۱۸. محمدی مرادی، اصغر و مهدی اخترکاوان (بهار و تابستان ۱۳۸۸): «روش‌شناسی مدل‌های تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره»، نشریه آرمانشهر، شماره ۲، تهران، صص ۱۲۵-۱۱۳.
۱۹. مرکز آمار ایران (۱۳۹۰): سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان لرستان، تهران.
۲۰. موحد، علی، فیروزی، محمدعلی و حبیبه روزبه (تابستان ۱۳۹۰): «تحلیل درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان خوزستان با استفاده از روش تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای»، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال دوم، شماره ۵، مردادشت، صص ۴۳-۵۶.

21. Alhassan, H. (2007): *Regional Inequalities in Consumption Patterns: A Multilevel Approach to the Case of Italy*, *International Statistical Review*, Vol. 75, NO.1, pp:27-41.
22. Chankong, V & Y. Haimmes (1983): *Multi-objective decision making: theory methodology*. New York: North-Holland.
23. Mahmoodzadeh, J. Shahrabi, M. Pariazar, M. S. Zaeri (2007): *Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique*, *World Academy of Science*, pp: 333-338.
24. Sarr. M & K Zeleny (1997): *MCDM: stat and future of the arts*. In: (Eds). *Multiple criteria decision making*. Amsterdam: North-Holland, pp: 29.
25. Gary Higgs, J. (2006): *integrates multi-criteria techniques with geographical information systems in waste facility location to enhance public participation*, *Journal of Waste Management & Research*, volume 24, pp 105-117.
26. Lees, N, (2010) *Inequality as an Obstacle to World Political Community and Global Social Justice*, *Oxford University, Paper to be Presented at the SGIR 7th Annual Conference on International Relations, Sweden, September 9-11th 2010*.
27. UNDP, (2010): *Human Development Report: 40-year Trends Analysis Shows Poor Countries Making Faster Development Gains*.

