اصلاح مدل تصمیم‌گیری تاکسونومی عددی

دریافت مقاله:۹۱/۴/۹ پذیرش نهایی: ۹۱/۸/۶
صفحات: ۱۳۶-۱۱۳

حسنعلی فرجی سبکبار: دانشیار گروه کارتوگرافی دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران
Email: hfaraji@ut.ac.ir
نرگیس وزین: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تربیت مدرس[1]
Email: vazin@modares.ac.ir
سید علی بدری: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران
Email: sabadri@ut.ac.ir

چکیده

تکنیک تاکسونومی عددی یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمتغیره برای ارزیابی و رتبه‌بندی بوده و کاربرد زیادی در مطالعات برنامه‌ریزی و توسعه دارد. این مدل نیز نظیر سایر مدلهای تصمیم‌گیری چند متغیره دارای معایبی است، از مهمترین ایرادهای وارده بر این مدل، یکسان فرض شدن شاخص‌ها و هم‌جهت بودن شاخص‌ها می‌باشد. لذا هدف مقاله حاضر ارائه روش‌شناسی مناسب اصلاح مدل و رفع محدودیت‌های آن و معرفی مدل تاکسونومی اصلاح شده است. پس از معرفی مدل اصلاح شده، برای نمایش بهتر تفاوت نتایج، از دو مدل برای سنجش سطح توسعه مناطق روستایی شهرستان‌های استان مازندران استفاده شد. روش تحقیق توصیفی و از نوع کاربردی است و در زمینه جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای بر پایه داده‌های آماری سرشماری سال ۱۳۸۵ است. جامعه آماری تحقیق مناطق روستایی استان مازندران مشتمل بر ۱۶ شهرستان است. مقایسه نتایج حاصل حاکی از افزایش دقت مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده در مقایسه با مدل تاکسونومی رایج است، بطوری‌که مقادیر ضرایب درجه توسعه (Fi) و رتبه در این مدل‌ها تفاوت قابل توجهی داشته است. براساس مدل تاکسونومی عددی مناطق روستایی شهرستان قائم‌شهر با درجه توسعه ۰,۴۵۵ دارای رتبه ۱ و مناطق روستایی شهرستان گلوگاه با درجه توسعه ۰,۴۷۶ دارای رتبه ۳ بوده است، اما در مدل اصلاح شده که امکان وزن‌دهی به شاخص‌های مهمتر وجود داشته و جهت شاخص‌ها یعنی مثبت و منفی بودن معنادار شد، سطح توسعه مناطق روستایی شهرستان گلوگاه با درجه توسعه ۰,۳۹۶ به رتبه ۱ و شهرستان قائم‌شهر با درجه توسعه ۰,۴۲۰ به رتبه ۲ تغییر یافت.

کلید واژگان: تاکسونومی عددی، تاکسونومی عددی اصلاح شده، سطح توسعه

[1]. نویسنده مسئول: تهران، خیابان انقلاب، خیابان قدس، کوچه آذین، دانشکده جغرافیا

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

مقدمه

تکنیک تاکسونومی عددی یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمتغیره است که برای ارزیابی شباهت‌ها و نزدیکی‌های بین واحدهای تاکسونومیک و درجه‌بندی آن عناصر به گروههای تاکسونومیک بکار می‌رود. همچنین بر پایه تحلیل یکسری شاخص‌های از قبل تعیین شده است که در اولویت‌بندی گزینه‌ها بکار می‌رود و یک درجه کامل برای ارزیابی گزینه‌ها ارائه می‌دهد. از آنجایی که مهمترین گام برنامه‌ریزی توسعه روستایی تعیین اهداف توسعه از جمله کاهش عدم تعادل و نابرابری است، با تعیین درجات توسعه هر یک از مکان‌ها از طریق روش مورد بحث، تشخیص جهت و نوع توسعه امکان‌پذیر خواهد بود.

این مدل تصمیم‌گیری چند متغیره با وجود مزایای نظیر تقیسم شاخص‌ها به همگن‌ها و ناهمگن‌ها و و درجه‌بندی هر زیر مجموعه همگن، دارای معایبی نیز است؛ در فرایند تصمیم‌گیری چند شاخصه وزن دارای اهمیت است، اما در روش تاکسونومی همه متغیرها و شاخص‌های انتخابی، هم وزن منظور شده و از درجه اهمیت یکسانی برخوردار می‌باشند. اما واضح است که میزان تأثیر هر یک از شاخص‌ها بر روی درجه توسعه یافتگی متفاوت است. از سوی دیگر در فرایند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی همه شاخص‌ها هم جهت نبوده و در بعضی مواقع بایستی از شاخص‌های با جهت‌های مثبت و منفی (کم بودن آنها نشانه توسعه‌یافتگی است) استفاده کرد، که این امر در مدل تاکسونومی عددی مقدور نیست.

لذا هدف اصلی مقاله حاضر اصلاح مدل تاکسونومی عددی، ارائه روش‌شناسی برای رفع نواقص تاکسونومی عددی و معرفی مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده می‌باشد. بمنظور ارائه مدل معرفی شده تحت عنوان مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده و مقایسه نتایج حاصل از آن با مدل تاکسونومی عددی، مطالعه‌ای در حوزه برنامه‌ریزی و توسعه روستایی انتخاب و دو مدل فوق بر روی داده‌های آن پیاده شد.

در این مطالعه با بررسی و تحلیل ۱۴ شاخص توسعه روستایی در ابعاد زیربنایی، اداری- سیاسی، آموزشی- فرهنگی، بهداشتی- درمانی و بازرگانی- خدماتی از انواع امکانات و خدمات به سنجش سطح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی شهرستان‌های استان مازندران پرداخته شده است.

برای نمایش تفاوت ساختار مدل تاکسونومی عددی و مدل اصلاح شده، ابتدا به ساختار مدل تاکسونومی عددی پرداخته شد، در ادامه مدل تاکسونومی اصلاح شده و مراحل عملیاتی مدل جدید معرفی شد. در نهایت برای نمایش تفاوت نتایج دو مدل، سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی شهرستانهای استان مازندران توسط هر دو مدل مورد سنجش قرار گرفت. از آنجایی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

که هدف اصلی مقاله حاضر اصلاح مدل تاکسونومی و معرفی مدل مذکور و سنجش توانمندی آن برای مطالعات حوزه برنامه‌ریزی و توسعه می‌باشد، لذا از توصیف بیشتر جامعه مورد مطالعه صرفنظر شده است.

مبانی نظری مدلهای سنجش توسعه با تأکید بر تاکسونومی عددی

توسعه فرایندی جامع از فعالیتهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی است، که هدفش بهبود مداوم زندگی تمامی جمعیت بوده و توزیع عادلانه منابع از ارکان اصلی آن می‌باشد. کاهش نابرابری و رفع دوگانگی اقتصادی و اجتماعی به عنوان یکی از اهداف اساسی توسعه مورد توجه بسیاری از نظریه‌پردازان توسعه از جمله میردال (۱۹۷۰م) و تودارو (۱۳۶۵ش) بوده است، چرا که عدم توازن در جریان توسعه بین مناطق گوناگون، موجب ایجاد شکاف و تشدید نابرابری منطقه‌ای می‌شود که خود مانعی در مسیر توسعه ملی است (آهنگری و سعادت مهر، ۱۳۸۶). دیوید هاروی در این خصوص توزیع عادلانه را مطرح می‌کند و معتقد است برای رسیدن به عدالت منطقه‌ای باید: - توزیع درآمد به طریقی باشد که نیازهای جمعیت منطقه برآورده شود؛ - تخصیص منابع بگونه‌ای باشد که ضرایب فزایندگی بین منطقه‌ای به حداکثر برسد و در رفع مشکلات خاص ناشی از محیط اجتماعی و طبیعی مؤثر باشد؛ - همچنین سازوکارهای نهادی، سازمانی، سیاسی و اقتصادی نیز به گونه‌ای باشد که در محرومترین مناطق نیز زندگی تا حد ممکن بهتر شود (Harvey, 2009: 116). وی همچنین می‌گوید نخستین گام در توزیع منطقه‌ای عادلانه این است که مفهوم هر سه معیار نیاز، سود همگانی و استحقاق در چارچوب منطقه‌ای تعیین شود، سپس باید ابزار مناسبی برای ارزشیابی و اندازه‌گیری توزیع بر پایه این معیارها به دست آید و آمیزه‌ای از این سه معیار برای ارزیابی تخصیص منابع به مناطق گوناگون به کار گرفته شود و مناطقی را که از این هنجارهای عدالت اجتماعی دورترند، مشخص گردد (Harvey, 2009: 110). برای توزیع منطقه‌ای عادلانه سنجش سطح توسعه مناطق ضروریست، چرا که یک سو با ارائه تصویری از وضع موجود توسعه مناطق، امکان برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای را براساس نقاط ضعف و کمبودهای هر منطقه فراهم می‌نماید و از طرف دیگر، با سنجش مداوم آن طی یک روند، می‌توان به ارزیابی میزان موفقیت سیاستگذاری‌های توسعه منطقه‌ای و برنامه‌ریزی‌های توسعه در هر منطقه پرداخت (احمدی‌پور، مختاری، افتخاری و وزین، ۱۳۸۶). بنابراین نخستین قدم در برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای، شناسایی وضع موجود آن مناطق با تجزیه و تحلیل بخشهای مختلف اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی، شناسایی جایگاه آن منطقه در بخش مربوطه و رتبه‌بندی سطوح برخورداری از مواهب توسعه ضروری است (قدیری

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

معصوم و حبیبی، ۱۳۸۳). لذا بهره‌گیری از روشها و مدلهای تصمیم‌گیری مناسب که توانایی ترکیب شاخص‌های متعدد را داشته و سطح توسعه مناطق را نمایش دهد، بسیار حائز اهمیت است.

برای رتبه‌بندی و تعیین سطوح توسعه مدلهای مختلفی وجود دارد. مدلهای بهینه‌سازی از دوران نهضت صنعت در جهان و بخصوص از جنگ دوم جهانی همواره مورد توجه ریاضیدانان بوده است. تأکید اصلی مدلهای کلاسیک بهینه‌ساز بر وجود یک معیار سنجش بوده است. اما در دهه‌های اخیر توجه به مدلهای تصمیم‌گیری چندمعیاره[1] برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده معطوف شده است. مدلهای تصمیم‌گیری به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند: مدلهای چند هدفه[2] و مدلهای چند شاخصه[3]. مدلهای تصمیم‌گیری چند هدفه، غالباً به منظور طراحی و مدلهای چند شاخصه، غالباً به منظور ارزیابی گزینه‌ها و انتخاب گزینه یا گزینه‌های برتر مورد استفاده قرار می‌گیرند (علی‌احمدی و توکلی، ۱۳۸۵). اما مدلهای تصمیم‌گیری چند شاخصه که از اوایل دهه ۱۹۷۰ توسعه یافته‌اند، کاربرد بیشتری در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری و سنجش توسعه دارند (Kwokyam Cheng, 2000: 5). در مواردی که با مجموعه قابل توجهی از متغیرها سروکار داشته و نیاز به اولویت‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری بر اساس اهمیت نسبی‌شان داشته باشیم، بهره‌گیری از افراد مختلف با تخصصها، تجربیات و دیدگاه های علمی گوناگون، همراه با استفاده از تکنیکهای تصمیم‌گیری گروهی و چندمعیاره نظیر روش تاکسونومی ابزاری مناسب جهت رتبه‌بندی و اتخاذ تصمیمات صحیح تر و علمی به شمار می رود (Pomerol and Romero, 2000). بطور خلاصه روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه مبنایی برای انتخاب، رتبه‌بندی، اولویت‌بندی و طبقه‌بندی گزینه‌هاست که با در نظر گرفتن شاخص‌ها اعم از شاخص‌های چند گانه، متضاد، وزن‌دار و شاخص‌های دارای عدم تقارن صورت می‌گیرد (Topcu and Burnaz, 2007). هر مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه را می‌توان در قالب ماتریس تصمیم‌گیری بصورت زیر خلاصه کرد:

[1] - Multiple Criteria Decision Making (MCDM)
[2] - Multiple Objective Decision Making (MODM)
[3] - Multiple Attribute Decision Making (MADM)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

	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}

$W= [w_1, w_2, \dots w_n]$

A_1، A_2، ... A_m در ماتریس تصمیم‌گیری بترتیب تشکیل دهنده m گزینه از قبل معلوم، و X_1، X_2، ... X_3 نشان دهنده n شاخص برای سنجش مطلوبیت هر گزینه و عناصر r_{ij} بیانگر مقادیر خاص از شاخص j ام برای گزینه i ام است (اصغرپور، ۱۳۸۸: ۲-۳). اولویت‌بندی گزینه‌ها نیازمند تکنیک تصمیم‌گیری است. برای تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه، مدلهای بسیاری ارائه شده است که هر کدام از این مدلها دارای ویژگیهای خاصی با مزایا و معایب مربوط به خود می‌باشند (طاهرخانی، ۱۳۸۶). بطور کل مدلهای تصمیم‌گیری چندشاخصه به دو دسته مدل غیرجبرانی[1] شامل روش تسلط، لکسیکوگراف، روش حذف و مدل جبرانی[2] شامل مجموعه ساده وزین، تاپسیس، الکتره قابل تقسیم است. مدل‌های غیر جبرانی شامل روش‌هایی است که در آنها مبادله بین شاخص‌ها مجاز نیست، مثلا نقطه ضعف موجود در یک شاخص توسط مزیت موجود از شاخص دیگر جبران نمی‌شود؛ اما در مدلهای جبرانی برعکس مبادله بین شاخص‌ها مجاز است، یعنی نقاط ضعف یک شاخص توسط نقاط قوت شاخص(های) دیگر جبران می‌شود (پورطاهری، ۱۳۸۹: ۳۰).

روش تحلیل آنالیز تاکسونومی از تکنیک‌های چندمتغیره آماری و از مدل‌های جبرانی می‌باشد. همچنین از مشهورترین روشهای طبقه‌بندی و درجه‌بندی فعالیت‌ها، وقایع و موضوعات مختلف به لحاظ برخورداری از برخی مزیت‌ها و یا ویژگی‌های خاص است. این روش با توجه به گستردگی موضوعات مورد بحث آن، در علوم مختلف، کاربردهای فراوان و متنوعی پیدا کرده است (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۸: ۹۵). روش تحلیل تاکسونومی برای اولین بار توسط آدانسون[3] در سال ۱۷۶۳ میلادی مطرح شد، در سال ۱۹۵۰ توسط گروهی از ریاضی‌دانان

[1] - Non-Compensatory
[2] - Compensatory
[3] - M.Adanson

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

لهستانی بسط یافت، در سال ۱۹۶۸ میلادی توسط پروفسور زیگنانت هلویگ[1] به عنوان وسیله‌ای برای طبقه‌بندی و تعیین درجه توسعه‌یافتگی بین ملل مختلف در یونسکو مطرح شد و تاکنون به عنوان مدل شناخته شده‌ای در رشته‌های مختلف علوم مورد استفاده قرار گرفته است (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۲۲۰). امروزه یکی از مهمترین روش‌ها برای تعیین سطح توسعه مناطق می‌باشد و بعنوان مدلی شناخته شده در برنامه‌ریزی منطقه‌ای مطرح بوده که دارای کاربردهای گسترده و متنوع است (زیاری، ۱۳۸۸: ۹۱). بنا به تعریف عبارتست از ارزیابی عددی شباهت‌ها و نزدیکی‌های بین واحدهای تاکسونومیک (موضوعات مورد مطالعه) و درجه‌بندی آن عناصر به گروه‌های تاکسونومیک. به کمک آن می‌توان از n شاخص مورد مشاهده m فاکتور اصلی ایجاد نمود؛ به طوری که عاملهای انتخابی از یکدیگر مستقل باشند. هدف اینست که همگنی موضوعات مختلف بر اساس فاصله آنها نسبت به یکدیگر اندازه‌گیری گردد (صنایعی و معلم، ۱۳۸۱: ۴۴). بطور کلی آنالیز تاکسونومی عددی یک روش عالی درجه‌بندی، طبقه‌بندی و مقایسه مناطق و فعالیت‌های مختلف با توجه به درجه توسعه و برخورداری آن مناطق و فعالیت‌ها از شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد و از توانایی‌های عمده این روش آن است که قادر است تا اینکه دو عمل را در کنار هم انجام دهد:

- یکی اینکه مجموعه مورد بررسی را بر اساس شاخص‌های ارائه شده به زیر مجموعه‌های همگن تقسیم می‌کند و یک مقیاس قابل قبول برای بررسی و سنجش میزان توسعه یافتگی نواحی در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد.
- دیگر آنکه عناصر و اعضاء هر زیر مجموعه همگن را درجه‌بندی کند (زیاری، ۱۳۸۸: ۹۱؛ پردازی مقدم، ۱۳۸۶: ۸۵؛ صنایعی و معلم، ۱۳۸۱: ۴۴) و یکی از بهترین روش‌های رده‌بندی گزینه‌ها و رتبه‌بندی گزینه‌ها در درون هر رده است (آذر و عبدالعلی پور، ۱۳۸۵). از دیگر مزایای این روش می‌توان موارد زیر را برشمرد:
- روش تاکسونومی احتیاج به آمارهای سری زمانی نداشته و با تحلیل داده‌های مقطعی به راحتی پاسخ می‌دهد.
- روش اجرایی آنالیز فوق به صورتی است که حتی اگر دادها در ابتدا به صورت شاخص در نیاید مشکل ایجاد نمی‌شود، زیرا در روند کار داده‌ها استاندارد می‌شود (عمادزاده، دلالی اصفهانی و صابری، ۱۳۸۲: ۱۳۵).

[1] - Zygnant Hellwing

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

با وجود قابلیت‌های مطرح شده، این روش نیز مانند سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه دارای معایبی می‌باشد، از جمله محدودیت‌های روش آنالیز تاکسونومی عددی که مهمترین نقایص آن می‌باشد، می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- در مدلهای تصمیم‌گیری چند شاخصه، نیاز به دانستن اهمیت نسبی شاخصهای تصمیم‌گیری نسبت به یکدیگر وجود دارد، به‌طوری که مجموع آنها برابر واحد می‌شود و درجهٔ اهمیت هر شاخص را نسبت به شاخصهای دیگر نشان می‌دهد (Starr and Greenwood, 1997). روش تحلیل تاکسونومی عددی به تمامی شاخص‌ها با اهمیت یکسان می‌نگرد و فاقد وزن‌دهی به شاخص‌ها در درون مدل است که چنانچه تمایل داشته باشیم تا به برخی از شاخص‌ها وزن و اهمیت بیشتری داده شود در آن صورت داده‌های مربوط به آن شاخص را باید با وزن بیشتر و از ابتدای کار وارد مدل کنیم (زیاری، ۱۳۸۸: ۹۱؛ آسایش، ۱۳۷۶: ۱۹۰). یا جهت رتبه‌بندی گروهها براساس روش تاکسونومی عددی، معمولاً از روشهای کلی که قابلیت وزن دهی دارند، استفاده می‌شود. از آن جمله می‌توان به روش تحلیل عاملی و تحلیل مولفه‌های اصلی نام برد (پردازی مقدم، ۱۳۸۶: ۸۸).
- در این روش شاخصهای مورد بررسی باید همسو و هم‌جهت باشند.
- فقط اعداد با مقیاس نسبی و اعداد کمی را می‌پذیرد، در زمینه بکارگیری از شاخصهای کیفی فقط در صورتی که بتوان شاخص‌های مورد نظر را به شاخصهای کمی تبدیل کرد می‌توان از این روش کمک گرفت (صنایعی و معلم، ۱۳۸۱: ۴۴).

روش شناسی

هدف مطالعه حاضر ارائه روش‌شناسی مناسب جهت رفع نواقص تاکسونومی عددی و معرفی مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده می‌باشد. روش تحقیق استفاده شده توصیفی و از نوع تحقیق کاربردی است. در این تحقیق جهت معرفی چگونگی کاربرد مدل جدید و چگونگی مراحل انجام مدل و نیز به جهت سهولت تشریح مدل و نمایش تفاوت دو مدل از یک مثال کاربردی نیز استفاده شده است. و برای این منظور با استفاده از ۱۴ شاخص توسعه به رتبه‌بندی شهرستانهای استان مازندران برحسب سطح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی پرداخته شد. بمنظور کاهش حجم مقاله از آوردن جداول هر مرحله از مدل تاکسونومی عددی صرف‌نظر شده و فقط به نتایج حاصله اکتفا شد.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

روش جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای و بر پایه داده‌های خام سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ می‌باشد. جدول (۱) شاخص‌های سنجش توسعه مناطق روستایی شهرستان‌های استان مازندران (ماتریس داده‌ها) را نشان می‌دهد.

همچنین جهت تعیین وزن شاخصها [برای مدل اصلاح شده] از دیدگاه ۱۵ نفر از کارشناسان برنامه‌ریزی و توسعه روستایی و روش ماتریس مقایسات ذوجی (AHP) استفاده شده است.

جدول (۱) شاخص‌های سنجش سطح توسعه نواحی روستایی استان مازندران به تفکیک شهرستان (ماتریس داده‌ها یا N)

شاخص / شهرستان	درصد بیکاران	درصد کل شاغلین	درصد روستاهای برخوردار از پزشک	درصد روستاهای برخوردار از داروخانه	درصد روستاهای برخوردار از مرکز بهداشتی درمانی	درصد روستاهای برخوردار از سیستم تصفیه آب	درصد بی‌سواد	درصد روستاهای برخوردار از کتابخانه عمومی	درصد روستاهای برخوردار از شرکت تعاونی روستایی	درصد روستاهای برخوردار از مرکز خدمات جهادکشاورزی	درصد روستاهای برخوردار از جاده آسفالته	درصد روستاهای دارای دسترسی به وسیله‌ی نقلیه‌ی عمومی	درصد روستاهای دارای دسترسی عمومی به اینترنت	درصد روستاهای برخوردار از گاز لوله‌کشی
آمل	۴،۵	۳۸،۷	۲۲	۸،۴	۱۳،۷	۲۴،۵	۲۱،۱	۶،۸	۱۵،۸	۵،۶	۷۸	۵۳،۴	۲،۲	۹،۶
بابل	۳،۰	۳۸،۶	۱۵	۵،۳	۷،۴	۱۶،۹	۲۴،۲	۱۰،۲	۱۰،۲	۲،۳	۶۶،۵	۴۵،۳	۶،۴	۸،۷
بابلسر	۳،۰	۴۱،۸	۳۷،۴	۱۱	۱۳،۲	۹،۹	۲۰	۲۲	۲۲	۴،۴	۹۴،۵	۶۲،۶	۲۸،۶	۶۰،۴
بهشهر	۴،۹	۳۱،۵	۱۹،۸	۱۸،۶	۱۰،۵	۱۵،۱	۲۲،۳	۲۲،۱	۱۱،۶	۵،۸	۲۴،۴	۶۷،۴	۹،۳	۱۵،۱
تنکابن	۴،۳	۳۷،۲	۹،۷	۳،۹	۷،۲	۲۳،۳	۱۷،۱	۲،۵	۹	۲،۲	۷۱،۳	۵۵،۹	۲،۹	۲۴،۴
جویبار	۲،۸	۴۱،۵	۲۷،۸	۹،۷	۶،۹	۱۵،۳	۲۰،۳	۱۶،۷	۱۵،۳	۴،۲	۸۶،۱	۴۵،۸	۴،۲	۱۸،۱
چالوس	۳،۹	۳۳،۸	۱۳،۶	۴،۳	۱۳	۱۱،۱	۱۷،۳	۴،۹	۶،۸	۰	۵۹،۳	۳۵،۲	۱،۲	۲۲،۲
رامسر	۴،۵	۳۷،۶	۱۰،۵	۵،۷	۵،۷	۶۲،۹	۲۳،۸	۱،۹	۸،۶	۳،۸	۳۴،۳	۶۱	۲،۹	۲۱،۰
ساری	۴،۳	۳۶	۲۰،۲	۷،۷	۱۴	۲۴،۴	۱۹،۹	۶،۵	۲۷،۴	۵،۱	۶۴،۴	۶۱،۴	۷	۳۹،۸
سوادکوه	۷،۷	۲۶،۵	۱۱،۳	۳،۱	۶،۹	۱۱،۳	۲۴،۷	۵،۷	۱۹،۵	۰،۶	۳۵،۲	۴۲،۱	۱،۹	۰،۶
قائم‌شهر	۳،۷	۳۴،۴	۳۱،۳	۹،۳	۱۷،۳	۴۶	۱۷،۹	۱۲	۳۹،۳	۶،۷	۸۴،۷	۵۳،۳	۱۱،۳	۶۵،۳
گلوگاه	۷،۵	۳۴،۵	۳۹،۳	۱۴،۳	۲۸،۶	۵۰	۲۰،۸	۳۲،۱	۴۲،۹	۳،۶	۵۳،۶	۵۰	۱۴،۳	۴۶،۴
محمودآباد	۷،۲	۳۵،۳	۲۹،۲	۱۶،۹	۱۵،۷	۳۴،۸	۱۹،۹	۱۶،۹	۲۱،۳	۲،۲	۹۶،۶	۷۶،۴	۱۳،۵	۷۱،۹
نکا	۵،۳	۳۸،۱	۳۰،۲	۱۱،۹	۱۳،۵	۱۸،۳	۲۳،۷	۱۱،۱	۲۴،۶	۴،۸	۳۹،۷	۷۴،۶	۶،۳	۳۷،۳
نور	۷،۴	۳۳،۸	۱۲،۸	۵،۲	۹،۳	۲۶،۲	۲۱،۶	۳،۵	۸،۱	۱،۲	۷۲،۷	۵۲،۳	۴،۱	۱۱،۰
نوشهر	۷،۷	۳۶،۲	۲۹،۵	۳،۸	۱۳،۶	۱۲،۹	۱۹،۲	۷،۶	۱۱،۴	۴،۵	۸۱،۱	۷۵،۸	۳	۳۵،۶

منبع داده‌های خام: مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، شناسنامه آبادی‌های استان مازندران، ۱۳۸۵

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

تکنیک تاکسونومی عددی

ساختار مدل تاکسونومی عددی بعنوان مدل چندمتغیره برای ارزیابی شباهت‌ها و نزدیک‌ها بین واحدهای تاکسونومیک و درجه‌بندی عناصر به شرح زیر است:

۱- تشکیل ماتریس داده‌ها (n منطقه مختلف و m شاخص): مناطق در سطر ماتریس و شاخص‌ها در ستون قرار می‌گیرند. در این مرحله میانگین و انحراف معیار داده‌ها با روابط زیر محاسبه می‌شود.

$\bar{x}_i = \frac{\Sigma x_i}{N}$ میانگین $\quad s_i = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - x)^2}{N}}$ انحراف معیار

۲- تشکیل ماتریس استاندارد داده‌ها: از آنجا که اغلب شاخص‌هایی مورد بررسی، دارای مقیاس‌های متفاوت می‌باشند، برای مستقل کردن شاخص‌ها از واحد آن را از طریق فرمول z استاندارد می‌کنیم و ماتریس داده‌ها به ماتریس استاندارد تبدیل می‌شود.

$Z = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_i)}{s_i}$

- x_{ij} : مقدار شاخص/ متغیر i در گروه j
- $\bar{x}_i$: میانگین شاخص i - s_i : انحراف معیار شاخص i

بزرگترین عدد در هر یک از ستون‌های ماتریس استاندارد به عنوان نقطه ایده‌آل انتخاب می‌شود.

۳- محاسبه فواصل مرکب بین مناطق و تعیین کوتاه‌ترین فواصل: با استفاده از ماتریس استاندارد، فاصله مرکب هر منطقه نسبت به سایر مناطق بنابر «قضیه فیثاغورث» و برمبنای «فاصله اقلیدسی» با معادله زیر بدست می‌آید:

$D_{ab} = \sqrt{\Sigma(Z_{aj} - Z_{bj})^2}$

D_{ab} : فاصله مرکب؛ Z_{aj} : مقدار شاخص jام در منطقه a؛ Z_{bj} : مقدار شاخص jام در منطقه

۴- تعیین مناطق همگن برای جداسازی مناطق همگن از ناهمگن: برای پیدا کردن نقاط همگن، فواصل حد بالا و پایین $(D^{\pm})$ با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$D^{\pm} = \bar{d} \pm ۲sd$ $\bar{d}$: میانگین ستون $\quad sd$: انحراف معیار

۵- رتبه‌بندی یا تعیین سطح توسعه‌یافتگی گزینه‌های همگن: بزرگترین عدد در هر یک از ستون‌های ماتریس استاندارد به عنوان نقطه ایده‌آل انتخاب می‌شود.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

$C_{io} = \sqrt{\Sigma(Z_i - Z_o)^2}$

C_{io}: فاصله مرکب هر نقطه از نقطه ایده‌آل،
Z_i: مقادیر موجود در ماتریس استاندارد
Z_o: مقادیر ایده‌آل هر ستون در ماتریس استاندارد

۶- محاسبه درجه توسعه آلترناتیوها براساس F_i از طریق فرمول زیر:

$F_i = \frac{C_{io}}{C_o} \qquad C_o = \overline{C_{io}} + 2sd_{io}$

$\overline{C_{io}}$: میانگین ستون سرمشق توسعه C_{io}
sd_{io}: انحراف معیار ستون C_{io}

مقدار Fi همواره بین صفر و یک (۰< Fi <۱) در نوسان است، هر چه میزان Fi به صفر نزدیک‌تر باشد، سطح توسعه بالاتر و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد، سطح توسعه پایین‌تر است. در نهایت با استفاده از تکنیک‌های آماری، مناطق را براساس درجه توسعه به چند گروه دسته‌بندی می‌کنند.

تکنیک تاکسونومی عددی اصلاح شده

در روش تاکسونومی عددی اصلاح شده، ماتریس $m \times n$ که دارای n گزینه و m شاخص می‌باشد، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جهت بهره‌گیری از تکنیک مراحل زیر به اجرا گذاشته می‌شود:

مرحله اول: تشکیل ماتریس داده‌ها براساس N آلترناتیو و M شاخص.

$$N = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{1m} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

مرحله دوم [مرحله تغییر یافته]: استاندارد نمودن داده‌ها و تشکیل ماتریس استاندارد (N_{ij}): در مدل تاکسونومی برای تشکیل ماتریس استاندارد همانطور که پیشتر آمد، از تکنیک‌های آماری میانگین و انحراف معیار استفاده می‌شود و باعث شده که امکان وزن‌دهی به شاخص‌ها ممکن نباشد، لذا برای رفع مشکل در مدل اصلاح شده از روش بی‌مقیاس سازی با استفاده از «نرم» استفاده شد.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

مثال عددی از ماتریس داده‌ها $N_{11} = \frac{9.6}{\sqrt{(\sum 9.6^2 + 8.7^2 + ... + 35.6^2)}} = 0.065$ $Nij = \frac{Rij}{\sqrt{(\sum Rij2)}}$

در این روش N_{ij} : مقدار متغیر/ شاخص i در گروه j و هر عنصر (r_{ij}) از ماتریس تصمیم‌گیری بر نرم موجود از ستون jام (به ازای شاخص xi) تقسیم می‌شود. با این روش تمام ستون‌های ماتریس داده‌ها دارای واحد طول مشابه (از بردار نظیر) شده و مقایسه کلی آنها آسانتر خواهد شد. ماتریس استاندارد به شکل روبرو خواهد بود.

$$N_{ij} = \begin{bmatrix} N_{11} & N_{12} & ... & N_{1m} \\ N_{21} & N_{22} & ... & N_{1m} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ N_{n1} & N_{n2} & ... & N_{nm} \end{bmatrix}$$

مرحله سوم [مرحله تغییر یافته]: تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها براساس $\sum_{i=1}^{n} W_i = 1$.

ماتریس استاندارد وزن دهی شده به صورت شکل روبرو خواهد بود.

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} W_1N_{11} & W_2N_{12} & ... & W_nN_{1m} \\ W_1N_{21} & W_2N_{22} & ... & W_nN_{1m} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ W_1N_{n1} & W_2N_{n2} & ... & W_nN_{nm} \end{bmatrix}$$

مرحله چهارم: محاسبه فواصل مرکب بین مناطق و تعیین کوتاه‌ترین فواصل:

از طریق رابطه روبرو: $D_{ab} = \sqrt{\Sigma(S_{aj} - S_{bj})^2}$

D_{ab} : فاصله مرکب؛

S_{aj} : مقدار شاخص jام در منطقه a؛

S_{bj} : مقدار شاخص jام در منطقه b

فواصل مرکب بدست آمده را می‌توان در ماتریس فاصله (D) نمایش داد.

$$D = \begin{bmatrix} 0 & D_{12} & ... & D_{1m} \\ D_{21} & 0 & ... & D_{1m} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ D_{n1} & D_{n2} & ... & 0 \end{bmatrix}$$

همانطور که دیده می‌شود، قطر ماتریس فاصله صفر بوده و متقارن نیز است. هر عنصر ماتریس فاصله نشان دهنده فاصله بین دو منطقه است. در این ماتریس در هر سطر کوتاه‌ترین فاصله بین دو منطقه مشخص می‌شود که شاخصی است برای شباهت آن منطقه با منطقه دیگر.

مرحله پنجم: تعیین مناطق همگن برای جداسازی مناطق همگن از ناهمگن: ابتدا کوتاه‌ترین فاصله هر نقطه از دیگر نقاط در هر سطر از ماتریس فاصله مرکب محاسبه می‌شود. برای پیدا کردن نقاط همگن، از فواصل حد بالا و حد پایین ($D^{\pm}$) از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$D^{\pm} = \overline{d} \pm ۲sd$ $\overline{d}$: میانگین ستون sd : انحراف معیار

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

مرحله ششم [تغییر یافته]: دسته بندی مناطق همگن و تعیین مقدار سرمشق توسعه: در ماتریس شاخص‌های استاندارد شده، برای تک تک شاخص‌ها مقدار ایده‌آل محاسبه می‌شود و سپس با استفاده از رابطه زیر فاصله هر یک از نقاط از نقطه ایده‌آل محاسبه می‌شود:

$$C_{io} = \sqrt{\Sigma(S_i - S_o)^2}$$

C_{io}: سرمشق توسعه (فعالیت ایده‌آل)؛
S_i: مقادیر موجود در ماتریس استاندارد وزن دهی شده؛
S_o: مقادیر ایده‌آل هر ستون در ماتریس استاندارد وزن‌دهی شده

در مدل تاکسونومی عددی جهت معنادار نبوده و بزرگترین عدد هر ستون به عنوان نقطه ایده‌آال بود، و چنانچه از شاخص‌های منفی استفاده شود بایستی قبل از تشکیل ماتریس داده‌ها معکوس شود. اما در مدل اصلاح شده **جهت شاخص** اهمیت دارد و برای شاخص‌های مثبت، بزرگترین عدد و برای شاخص‌های منفی پایین‌ترین عدد بعنوان نقطه ایده‌آل انتخاب می‌شود.

مرحله هفتم: محاسبه درجه توسعه آلترناتیوها براساس F_i که از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$F_i = \frac{C_{io}}{C_o} \qquad C_o = \overline{C_{io}} + 2sd_{io}$$

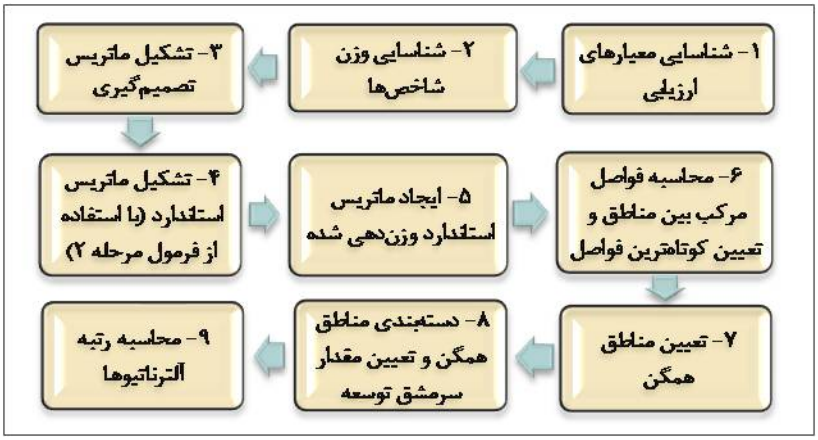
$\overline{C_{io}}$: میانگین ستون سرمشق توسعه C_{io}
sd_{io}: انحراف معیار ستون C_{io}

مقدار F_i همواره بین عدد صفر و یک (۰< Fi <۱) در نوسان است. در این راستا Fi= 1 نشان دهنده بالاترین رتبه و Fi= 0 نشان دهنده کمترین رتبه است، لذا هر چه میزان Fi به عدد صفر نزدیکتر باشد، سطح توسعه بالاتر و هر چه به عدد یک نزدیکتر باشد، نشان‌دهنده سطح توسعه پایین‌تر است. در نهایت با استفاده از تکنیک‌های آماری، مناطق را براساس درجه توسعه یا برخورداری کسب نموده، به چند گروه دسته‌بندی می‌کنند.

سطح توسعه	F_i
بسیار توسعه یافته	۰< Fi <۰,۲۵
توسعه یافته	۰,۲۶< Fi <۰,۵۰
کمتر توسعه یافته	۰,۵۱< Fi <۰,۷۵
توسعه نیافته (عقب‌مانده)	۰,۷۶< Fi <۱

در مجموع برای تعیین گزینه برتر و سنجش سطح توسعه با روش تاکسونومی جدید ارائه شده مراحل به شرح شکل (۱) باید اجرا شود:

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]



شکل (۱) مراحل اجرای مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده

کاربرد تکنیک تاکسونومی عددی اصلاح شده برای سنجش توسعه در مناطق روستایی شهرستانهای استان مازندران

بمنظور چگونگی کاربرد مدل جدید و نمایش مراحل انجام با استفاده از ۱۴ شاخص توسعه (۱۲ شاخص مثبت و ۲ شاخص منفی) به رتبه‌بندی شهرستانها برحسب سطح توسعه مناطق روستایی پرداخته شد. جهت تعیین وزن شاخصها از دیدگاه ۱۵ نفر از کارشناسان برنامه‌ریزی و توسعه روستایی و روش ماتریس مقایسات ذوجی استفاده شد (جدول ۲).

جدول (۲) شاخص‌های منتخب، جهت و وزن هر شاخص

وزن کارشناسی	نوع شاخص	عنوان شاخص	شاخص
۰،۰۸	مثبت	درصد روستاهای برخوردار از گاز لوله‌کشی	M_1
۰،۰۵	مثبت	درصد روستاهای دارای دسترسی به اینترنت	M_2
۰،۰۶	مثبت	درصد روستاهای دارای دسترسی به وسیله‌نقلیه عمومی	M_3
۰،۰۷	مثبت	درصد روستاهای برخوردار از جاده آسفالته	M_4
۰،۰۵	مثبت	درصد روستاهای دارای مرکز خدمات جهادکشاورزی	M_5
۰،۰۴	مثبت	درصد روستاهای دارای شرکت تعاونی روستایی	M_6
۰،۰۴	مثبت	درصد روستاهای برخوردار از کتابخانه عمومی	M_7
۰،۰۹	منفی	درصد جمعیت بی‌سواد	M_8
۰،۰۷	مثبت	درصد روستاهای برخوردار از سیستم تصفیه آب	M_9
۰،۰۹	مثبت	درصد روستاهای دارای مرکز بهداشتی درمانی	M_{10}
۰،۰۸	مثبت	درصد روستاهای برخوردار از داروخانه	M_{11}
۰،۰۸	مثبت	درصد روستاهای برخوردار از پزشک	M_{12}
۰،۱۰	مثبت	درصد کل شاغلین	M_{13}
۰،۱۰	منفی	درصد بیکاران	M_{14}

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

ماتریس داده‌ها (N) را جدول شاخص‌های سنجش سطح توسعه مناطق روستایی شهرستان‌های استان مازندران (جدول ۱) تشکیل می‌دهد. ماتریس داده‌ها از طریق رابطه زیر استاندارد شد و ماتریس N_{ij} بدست آمد.

$$N_{11}=\frac{9.6}{\sqrt{(\sum 9.6^2+8.7^2+....+35.6^2)}}=0.065 \qquad N_{1414}=\frac{7.7}{\sqrt{(\sum 4.5^2+3^2+....+7.7^2)}}=0.358$$

	آمل	۰.۰۶۵	۰.۰۵۵	۰.۳۲۹	۰.۳۸۴	۰.۳۴۷	۰.۱۸۶	۰.۱۲۱	۰.۲۵۱	۰.۲۰۹	۰.۲۵۵	۰.۲۱۳	۰.۲۲۶	۰.۲۶۸	۰.۲۰۹
	بابل	۰.۰۵۹	۰.۱۵۹	۰.۱۹۴	۰.۳۴۲	۰.۱۴۳	۰.۱۲۰	۰.۱۸۱	۰.۲۸۸	۰.۱۴۴	۰.۱۳۸	۰.۱۳۴	۰.۱۵۴	۰.۲۶۷	۰.۱۴۰
	بابلسر	۰.۴۰۹	۰.۷۱۱	۰.۲۶۹	۰.۳۴۴	۰.۲۷۳	۰.۲۶۰	۰.۳۹۱	۰.۲۳۸	۰.۰۸۴	۰.۲۴۶	۰.۲۷۹	۰.۳۸۳	۰.۲۸۹	۰.۱۳۷
	بهشهر	۰.۱۰۲	۰.۲۳۱	۰.۲۸۹	۰.۰۸۹	۰.۳۵۹	۰.۱۳۷	۰.۲۹۳	۰.۲۶۶	۰.۱۲۹	۰.۱۹۵	۰.۴۷۲	۰.۲۰۳	۰.۲۱۸	۰.۲۲۶
	تنکابن	۰.۱۶۵	۰.۰۷۲	۰.۲۴۰	۰.۲۶۰	۰.۱۳۶	۰.۱۰۶	۰.۰۴۴	۰.۲۰۴	۰.۱۹۸	۰.۱۳۴	۰.۰۹۹	۰.۰۹۹	۰.۲۵۷	۰.۲۰۰
	جویبار	۰.۱۲۲	۰.۱۰۴	۰.۱۹۷	۰.۳۱۴	۰.۲۶۰	۰.۱۸۱	۰.۲۹۷	۰.۲۴۲	۰.۱۳۰	۰.۱۲۸	۰.۲۴۶	۰.۲۸۵	۰.۲۸۷	۰.۱۲۸
	چالوس	۰.۱۵۰	۰.۰۳۰	۰.۱۵۱	۰.۲۱۶	۰.۰۰۰	۰.۰۸۰	۰.۰۸۷	۰.۲۰۶	۰.۰۹۴	۰.۲۴۲	۰.۱۰۹	۰.۱۳۹	۰.۲۳۴	۰.۱۸۱
	رامسر	۰.۱۴۲	۰.۰۷۲	۰.۲۶۲	۰.۱۲۵	۰.۲۳۶	۰.۱۰۲	۰.۰۳۴	۰.۲۸۳	۰.۵۳۵	۰.۱۰۶	۰.۱۴۵	۰.۱۰۸	۰.۲۶۰	۰.۲۰۹
	ساری	۰.۲۶۹	۰.۱۷۴	۰.۲۶۳	۰.۲۳۴	۰.۳۱۶	۰.۱۱۶	۰.۲۳۳	۰.۲۳۷	۰.۲۰۸	۰.۲۶۰	۰.۱۹۵	۰.۲۰۷	۰.۲۴۹	۰.۲۰۰
	سوادکوه	۰.۰۰۴	۰.۰۴۷	۰.۱۸۱	۰.۱۲۸	۰.۰۳۷	۰.۲۳۰	۰.۱۰۱	۰.۲۹۴	۰.۰۹۶	۰.۱۲۸	۰.۰۷۹	۰.۱۱۶	۰.۱۸۳	۰.۳۵۶
	قائمشهر	۰.۴۴۲	۰.۲۸۱	۰.۲۲۹	۰.۳۰۸	۰.۴۱۵	۰.۴۶۴	۰.۲۱۳	۰.۲۱۳	۰.۳۹۱	۰.۳۲۲	۰.۲۳۶	۰.۲۳۱	۰.۲۳۸	۰.۱۷۲
	گلوگاه	۰.۳۱۴	۰.۳۵۵	۰.۲۱۵	۰.۱۹۵	۰.۲۲۳	۰.۵۰۶	۰.۵۷۱	۰.۲۴۸	۰.۴۲۶	۰.۵۳۲	۰.۳۶۳	۰.۴۰۳	۰.۲۳۹	۰.۳۴۹
	محمودآباد	۰.۴۸۶	۰.۳۳۶	۰.۳۲۸	۰.۳۵۲	۰.۱۳۶	۰.۲۵۱	۰.۳۰۰	۰.۲۳۷	۰.۲۹۶	۰.۲۹۲	۰.۴۲۹	۰.۲۹۹	۰.۲۴۴	۰.۳۳۲
	نکا	۰.۳۵۲	۰.۱۵۷	۰.۳۲۰	۰.۱۴۵	۰.۲۹۷	۰.۲۹۰	۰.۱۹۷	۰.۲۸۲	۰.۱۵۶	۰.۲۵۱	۰.۳۰۲	۰.۳۱۰	۰.۲۶۳	۰.۲۴۸
	نور	۰.۰۷۵	۰.۱۰۲	۰.۲۲۴	۰.۲۶۵	۰.۰۷۴	۰.۰۹۶	۰.۰۶۲	۰.۲۵۷	۰.۲۲۳	۰.۱۷۳	۰.۱۲۲	۰.۱۳۱	۰.۲۳۴	۰.۲۴۲
$\bar{N}_{ij}=$	نوشهر	۰.۲۴۱	۰.۰۷۵	۰.۲۲۵	۰.۲۹۵	۰.۲۷۹	۰.۱۳۵	۰.۱۳۵	۰.۲۲۹	۰.۱۱۰	۰.۲۵۳	۰.۰۹۶	۰.۳۰۲	۰.۲۵۰	۰.۳۵۸

مرحله بعد، اقدام به تشکیل ماترس S می‌شود. ماتریس S حاصل ضرب مقادیر استاندارد هر شاخص در اوزان مربوط به خود است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

		M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}	M_{12}	M_{13}	M_{14}
	آمل	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۱۴	۰.۰۲۰	۰.۰۱۸	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۰.۰۲۳	۰.۰۱۴	۰.۰۲۳	۰.۰۱۷	۰.۰۱۹	۰.۰۲۷	۰.۰۲۱
	بابل	۰.۰۰۵	۰.۰۰۸	۰.۰۱۲	۰.۰۱۷	۰.۰۰۷	۰.۰۰۵	۰.۰۰۶	۰.۰۲۶	۰.۰۰۹	۰.۰۱۲	۰.۰۱۱	۰.۰۱۳	۰.۰۲۷	۰.۰۱۴
	بابلسر	۰.۰۳۱	۰.۰۳۶	۰.۰۱۶	۰.۰۲۵	۰.۰۱۴	۰.۰۱۱	۰.۰۱۴	۰.۰۲۱	۰.۰۰۶	۰.۰۲۲	۰.۰۲۳	۰.۰۳۲	۰.۰۲۹	۰.۰۱۴
	بهشهر	۰.۰۰۸	۰.۰۱۲	۰.۰۱۸	۰.۰۰۶	۰.۰۱۹	۰.۰۰۶	۰.۰۱۴	۰.۰۲۴	۰.۰۰۸	۰.۰۱۸	۰.۰۳۸	۰.۰۱۷	۰.۰۲۲	۰.۰۲۲
	تنکابن	۰.۰۱۳	۰.۰۰۴	۰.۰۱۵	۰.۰۱۹	۰.۰۰۷	۰.۰۰۴	۰.۰۰۲	۰.۰۱۸	۰.۰۱۳	۰.۰۱۲	۰.۰۰۸	۰.۰۰۸	۰.۰۲۶	۰.۰۲۰
	جویبار	۰.۰۰۹	۰.۰۰۵	۰.۰۱۲	۰.۰۲۲	۰.۰۱۴	۰.۰۰۷	۰.۰۱۱	۰.۰۲۲	۰.۰۰۹	۰.۰۱۲	۰.۰۲۰	۰.۰۲۴	۰.۰۲۹	۰.۰۱۳
	چالوس	۰.۰۱۲	۰.۰۰۲	۰.۰۰۹	۰.۰۱۵	۰.۰۰۰	۰.۰۰۳	۰.۰۰۳	۰.۰۱۹	۰.۰۰۶	۰.۰۲۲	۰.۰۰۹	۰.۰۱۲	۰.۰۲۴	۰.۰۱۸
	رامسر	۰.۰۱۱	۰.۰۰۴	۰.۰۱۶	۰.۰۰۹	۰.۰۱۲	۰.۰۰۴	۰.۰۰۱	۰.۰۲۶	۰.۰۳۵	۰.۰۱۰	۰.۰۱۲	۰.۰۰۹	۰.۰۲۶	۰.۰۲۱
	ساری	۰.۰۲۱	۰.۰۰۹	۰.۰۱۶	۰.۰۱۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۳	۰.۰۰۴	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۲۴	۰.۰۱۶	۰.۰۱۷	۰.۰۲۵	۰.۰۲۰
	سوادکوه	۰.۰۰۰	۰.۰۰۲	۰.۰۱۱	۰.۰۰۹	۰.۰۰۲	۰.۰۰۹	۰.۰۰۴	۰.۰۲۶	۰.۰۰۶	۰.۰۱۲	۰.۰۰۶	۰.۰۱۰	۰.۰۱۹	۰.۰۳۵
	قائم‌شهر	۰.۰۳۴	۰.۰۱۴	۰.۰۱۴	۰.۰۲۲	۰.۰۲۲	۰.۰۱۹	۰.۰۰۸	۰.۰۱۹	۰.۰۲۶	۰.۰۲۹	۰.۰۱۹	۰.۰۲۷	۰.۰۲۴	۰.۰۱۷
	گلوگاه	۰.۰۲۴	۰.۰۱۸	۰.۰۱۳	۰.۰۱۴	۰.۰۱۲	۰.۰۲۱	۰.۰۲۰	۰.۰۲۲	۰.۰۲۸	۰.۰۴۸	۰.۰۲۹	۰.۰۳۴	۰.۰۲۴	۰.۰۳۵
	محمودآباد	۰.۰۳۷	۰.۰۱۷	۰.۰۲۰	۰.۰۲۵	۰.۰۰۷	۰.۰۱۰	۰.۰۱۱	۰.۰۲۱	۰.۰۱۹	۰.۰۲۶	۰.۰۳۵	۰.۰۲۵	۰.۰۲۵	۰.۰۳۳
	نکا	۰.۰۱۹	۰.۰۰۸	۰.۰۱۹	۰.۰۱۰	۰.۰۱۶	۰.۰۱۲	۰.۰۰۷	۰.۰۲۵	۰.۰۱۰	۰.۰۲۳	۰.۰۲۴	۰.۰۲۶	۰.۰۲۷	۰.۰۲۵
	نور	۰.۰۰۶	۰.۰۰۵	۰.۰۱۴	۰.۰۱۹	۰.۰۰۴	۰.۰۰۴	۰.۰۰۲	۰.۰۲۳	۰.۰۱۵	۰.۰۱۶	۰.۰۱۱	۰.۰۱۱	۰.۰۲۴	۰.۰۳۴
	نوشهر	۰.۰۱۹	۰.۰۰۴	۰.۰۲۰	۰.۰۲۱	۰.۰۱۵	۰.۰۰۶	۰.۰۰۵	۰.۰۲۱	۰.۰۰۷	۰.۰۲۳	۰.۰۰۸	۰.۰۲۵	۰.۰۲۵	۰.۰۳۶
S_{ij}	مقدار ایده‌آل	۰.۰۳۷	۰.۰۳۶	۰.۰۲۰	۰.۰۲۵	۰.۰۲۲	۰.۰۲۱	۰.۰۲۰	۰.۰۱۸	۰.۰۳۵	۰.۰۴۸	۰.۰۳۸	۰.۰۳۴	۰.۰۲۹	۰.۰۱۳

همانطور که ماتریس فوق نشان می‌دهد، در این مدل اصلاح شده جهت شاخص مهم است و برای شاخص‌های مثبت، بالاترین عدد و برای شاخص‌های منفی پایین‌ترین عدد بعنوان نقطه ایده‌آل انتخاب شده است. در این مرحله با در اختیار داشتن ماتریس استاندارد وزن دهی شده (S) تفاوت (فاصله) هر شهرستان نسبت به دیگر شهرستان را در هر یک از شاخص‌ها از طریق رابطه زیر بدست آمده و ماتریس D تشکیل شد.

$$D_{ab} = \sqrt{\Sigma(S_{aj} - S_{bj})^2}$$

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

dr	نوشهر	نور	نکا	محمودآباد	گلوگاه	قائم‌شهر	سوادکوه	ساری	رامسر	چالوس	جویبار	تنکابن	بهشهر	بابلسر	بابل	آمل
۰.۰۱۹	۰.۰۰۲۵	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۴۵	۰.۰۰۵۰	۰.۰۰۳۸	۰.۰۰۳۳	۰.۰۱۰۹	۰.۰۰۳۲	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۹	۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۳۰	۰.۰۴۸	۰.۰۲۱	۰
۰.۰۱۶	۰.۰۰۳۴	۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۳۲	۰.۰۰۵۲	۰.۰۶۲	۰.۰۰۴۷	۰.۰۰۲۷	۰.۰۲۶	۰.۰۰۳۱	۰.۰۰۱۹	۰.۰۰۱۹	۰.۰۱۶	۰.۰۰۳۵	۰.۰۴۹	۰	۰.۰۰۲۱
۰.۰۳۵	۰.۰۰۴۶	۰.۰۰۵۶	۰.۰۰۳۸	۰.۰۰۳۶	۰.۰۴۹	۰.۰۰۳۵	۰.۰۰۶۴	۰.۰۳۸	۰.۰۰۶۱	۰.۰۰۵۳	۰.۰۰۴۱	۰.۰۰۵۲	۰.۰۰۴۷	۰	۰.۰۴۹	۰.۰۰۴۸
۰.۰۲۴	۰.۰۰۴۱	۰.۰۰۳۹	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۴۳	۰.۰۵۰	۰.۰۰۴۶	۰.۰۰۴۴	۰.۰۳۲	۰.۰۰۴۳	۰.۰۰۴۱	۰.۰۰۳۱	۰.۰۰۴۰	۰	۰.۰۴۷	۰.۰۳۵	۰.۰۰۳۰
۰.۰۱۶	۰.۰۰۲۹	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۳۳	۰.۰۰۴۹	۰.۰۶۲	۰.۰۰۴۴	۰.۰۰۲۷	۰.۰۲۴	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۶	۰.۰۰۲۵	۰	۰.۰۰۴۰	۰.۰۵۲	۰.۰۱۶	۰.۰۰۲۳
۰.۰۱۹	۰.۰۰۳۲	۰.۰۰۳۱	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۴۵	۰.۰۵۶	۰.۰۰۴۰	۰.۰۰۳۹	۰.۰۲۴	۰.۰۰۳۷	۰.۰۰۲۸	۰	۰.۰۰۲۵	۰.۰۰۳۱	۰.۰۴۱	۰.۰۱۹	۰.۰۰۱۹
۰.۰۱۶	۰.۰۰۳۰	۰.۰۰۲۲	۰.۰۰۳۴	۰.۰۰۵۱	۰.۰۶۰	۰.۰۰۴۷	۰.۰۰۲۷	۰.۰۲۷	۰.۰۰۳۶	۰	۰.۰۰۲۸	۰.۰۰۱۶	۰.۰۰۴۱	۰.۰۵۳	۰.۰۱۹	۰.۰۰۲۶
۰.۰۲۶	۰.۰۰۴۲	۰.۰۰۲۹	۰.۰۰۳۸	۰.۰۰۵۳	۰.۰۶۱	۰.۰۰۴۶	۰.۰۰۳۸	۰.۰۳۳	۰	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۳۷	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۴۳	۰.۰۶۱	۰.۰۳۱	۰.۰۰۳۲
۰.۰۱۶	۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۲۹	۰.۰۰۱۶	۰.۰۰۳۵	۰.۰۴۴	۰.۰۰۲۵	۰.۰۰۳۸	۰	۰.۰۰۳۳	۰.۰۰۲۷	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۳۲	۰.۰۳۸	۰.۰۲۶	۰.۰۰۱۹
۰.۰۱۸	۰.۰۰۳۴	۰.۰۰۱۸	۰.۰۰۴۰	۰.۰۰۵۹	۰.۰۶۶	۰.۰۰۵۹	۰	۰.۰۳۸	۰.۰۰۳۸	۰.۰۰۲۷	۰.۰۰۳۹	۰.۰۰۲۷	۰.۰۰۴۴	۰.۰۶۴	۰.۰۲۷	۰.۰۰۳۳
۰.۰۲۵	۰.۰۰۳۸	۰.۰۰۳۰	۰.۰۰۳۰	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۳۶	۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۲۵	۰.۰۰۴۶	۰.۰۰۲۰	۰.۰۰۴	۰.۰۰۴۴	۰.۰۰۴	۰.۰۰۳۵	۰.۰۴۷	۰

۴ ۳ ۵ ۴ ۴ ۰

		۹		۰			۹			۰			۶		۰	۴۷			۳۸	
۰،۰۳۵	۰،۰۴۹	۰،۰۰۵۷	۰،۰۴۰	۰،۰۰۳۵	۰	۰،۰۳۶	۰،۰۰۶۶	۰،۰۴۴	۰،۰۶۱	۰،۰۵۶	۰،۰۶۲	۰،۰۴۸	۰،۰۰۵۰	۰،۰۶۲	۰،۰۰۵۰	۰،۰۰۶۰	۰،۰۴۸	۰،۰۶۲	۰،۰۰۵۰	گلوگاه
۰،۰۳۰	۰،۰۳۹	۰،۰۰۴۸	۰،۰۳۲	۰	۰،۰۳۵	۰،۰۳۰	۰،۰۰۵۹	۰،۰۳۵	۰،۰۵۳	۰،۰۰۴۵	۰،۰۴۹	۰،۰۳۶	۰،۰۰۴۳	۰،۰۵۲	۰،۰۰۴۵	۰،۰۰۵۱	۰،۰۳۶	۰،۰۴۹	۰،۰۰۴۵	محمود آباد
۰،۰۱۶	۰،۰۲۵	۰،۰۰۳۳	۰	۰،۰۰۳۲	۰،۰۴۰	۰،۰۳۰	۰،۰۰۴۰	۰،۰۱۶	۰،۰۳۸	۰،۰۰۲۶	۰،۰۳۳	۰،۰۳۸	۰،۰۰۲۴	۰،۰۳۲	۰،۰۰۲۳	۰،۰۰۳۴	۰،۰۳۸	۰،۰۳۳	۰،۰۰۲۳	نکا
۰،۰۱۸	۰،۰۲۶	۰	۰،۰۳۳	۰،۰۰۴۸	۰،۰۵۸	۰،۰۴۹	۰،۰۰۱۸	۰،۰۲۹	۰،۰۲۹	۰،۰۰۳۱	۰،۰۱۸	۰،۰۵۶	۰،۰۰۳۹	۰،۰۲۳	۰،۰۰۲۴	۰،۰۰۲۲	۰،۰۲۹	۰،۰۵۶	۰،۰۰۲۴	نور
۰،۰۲۳	۰	۰،۰۰۲۶	۰،۰۲۵	۰،۰۰۳۹	۰،۰۴۹	۰،۰۳۸	۰،۰۰۳۴	۰،۰۰۲۳	۰،۰۴۲	۰،۰۰۳۲	۰،۰۲۹	۰،۰۴۶	۰،۰۰۴۱	۰،۰۲۹	۰،۰۰۳۲	۰،۰۰۳۰	۰،۰۴۲	۰،۰۲۹	۰،۰۰۲۵	نوشهر
۰،۳۵۲	مجموع dr																			
۰،۰۲۲	میانگین dr																			
۰،۰۰۷	انحراف معیار dr																			

مرحله بعد تعیین مناطق همگن بمنظور جداسازی مناطق همگن از ناهمگن از طریق فواصل حد بالا و حد پایین می‌باشد.

$D^{\pm}$ **=d+- 2sd** $D_+ = d + 2 * sd = ۰،۰۳۵$ $D_- = d - 2 * sd = ۰،۰۰۷$

در این مرحله مقدار سرمشق توسعه تعیین می‌شود. فاصله هر شهرستان و شهرستان ایده‌آل در مورد هر یک از شاخص‌ها، یک جزء از یک فرم را بدست می‌دهد که شاخص مرکب این فواصل یک فرم کلی را بوجود می‌آورد که نشان دهنده فاصله مرکب یک منطقه از منطقه ایده‌آل است که از رابطه زیر محاسبه شد $C_{io} = \sqrt{\Sigma(S_i - S_o)^2}$ و حاصل رابطه در جدول ۳ نشان داده شده است.

در نهایت محاسبه درجه توسعه آلترناتیوها براساس F_i محاسبه شده است و نتایج بدست آمده به شرح جدول (۳) است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

برای مقایسه و نمایش بهتر تفاوت دو مدل تاکسونومی عددی و تاکسونومی عددی اصلاح شده به نتایج هر دو مدل پرداخته شده است.

جدول (۳) تفاوت درجه و رتبه توسعه‌یافتگی نواحی روستایی شهرستان‌های استان مازندران با دو مدل تاکسونومی عددی و اصلاح شده

شهرستان	تاکسونومی عددی			تاکسونومی عددی اصلاح شده			شهرستان
	Cio	Fi	رتبه	رتبه	Fi	Cio	
قائم‌شهر	۵,۵۵۹	۰,۴۵۵	۱	۱	۰,۳۹۶	۰,۰۳۷۸	گلوگاه
بابلسر	۵,۶۴۸	۰,۴۶۲	۲	۲	۰,۴۲۰	۰,۰۴۰۱	قائم‌شهر
گلوگاه	۵,۸۱۷	۰,۴۷۶	۳	۳	۰,۴۷۱	۰,۰۴۵۰	محمودآباد
محمودآباد	۶,۳۳۹	۰,۵۱۹	۴	۴	۰,۴۷۴	۰,۰۴۵۳	بابلسر
ساری	۷,۴۹۶	۰,۶۱۳	۵	۵	۰,۶۰۵	۰,۰۵۷۹	نکا
نکا	۷,۸۵۳	۰,۶۴۲	۶	۶	۰,۶۰۷	۰,۰۵۸۰	ساری
جویبار	۸,۲۳۲	۰,۶۷۳	۷	۷	۰,۶۷۸	۰,۰۶۴۸	بهشهر
آمل	۸,۴۰۶	۰,۶۸۸	۸	۸	۰,۷۰۲	۰,۰۶۷۱	آمل
نوشهر	۸,۶۶۵	۰,۷۰۹	۹	۹	۰,۷۱۲	۰,۰۶۸۱	جویبار
بهشهر	۹,۲۳۱	۰,۷۵۲	۱۰	۱۰	۰,۷۳۲	۰,۰۷۰۰	نوشهر
تنکابن	۹,۶۵۸	۰,۷۹۰	۱۱	۱۱	۰,۷۸۹	۰,۰۷۵۴	رامسر
بابل	۹,۷۱۳	۰,۷۹۵	۱۲	۱۲	۰,۷۹۸	۰,۰۷۶۳	بابل
رامسر	۹,۹۲۹	۰,۸۱۲	۱۳	۱۳	۰,۸۰۹	۰,۰۷۷۳	تنکابن
نور	۱۰,۲۳۸	۰,۸۳۸	۱۴	۱۴	۰,۸۱۶	۰,۰۷۸۰	چالوس
چالوس	۱۰,۴۱۷	۰,۸۵۲	۱۵	۱۵	۰,۸۲۵	۰,۰۷۸۹	نور
سوادکوه	۱۲,۰۳۶	۰,۹۸۵	۱۶	۱۶	۰,۹۴۱	۰,۰۹۰۰	سوادکوه

همانطور که جدول نشان می‌دهد مقادیر ضریب توسعه و رتبه بدست آمده برای مناطق روستایی شهرستان‌ها بسیار متفاوت است. از نظر رتبه به جز سه شهرستان آمل، بابل و سوادکوه رتبه سایر شهرستان‌ها تغییر یافته است. براساس مدل تاکسونومی عددی مناطق روستایی شهرستان قائم‌شهر با درجه توسعه‌یافتگی ۰,۴۵۵، بابلسر با درجه ۰,۴۶۲ و گلوگاه با درجه ۰,۴۷۶ دارای رتبه یک تا سه را کسب کرده و دارای بالاترین سطح توسعه‌یافتگی هستند. اما براساس مدل اصلاح شده مناطق روستایی شهرستان گلوگاه با درجه توسعه‌یافتگی ۰,۳۹۶ در بالاترین سطح توسعه‌یافتگی قرار گرفته و مناطق روستایی شهرستان قائم‌شهر به رتبه ۲ و بابلسر به رتبه چهارم توسعه دست یافت.

همچنین ضریب Fi نیز تغییر زیادی یافته است و مناطق روستایی اکثر شهرستان‌ها از ضریب توسعه یافتگی بهتری برخوردار شده‌اند، برای مثال سوادکوه هر چند در هر دو مدل رتبه آخر را

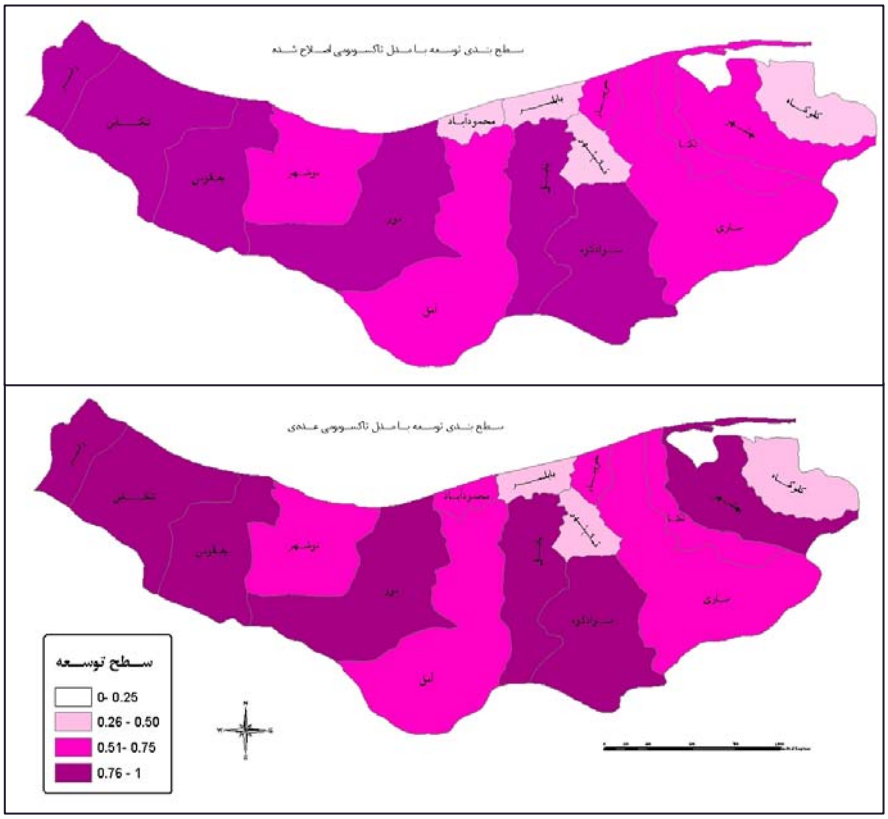
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

کسب کرده اما در مدل قبلی تقریباً ضریب توسعه یک را بدست آورده و در مدل اصلاح شده به ضریب ۰,۹ تقلیل یافت. برحسب درجه توسعه (Fi) مناطق روستایی شهرستانهای استان مازندران براساس هر دو مدل در سه طبقه به شرح جدول (۴) دسته‌بندی شده‌اند. اما در مدل اصلاح شده مناطق روستایی شهرستان محمودآباد از سطح کمتر توسعه یافته به سطح توسعه یافته و شهرستان بهشهر از سطح توسعه نیافته به سطح کمتر توسعه یافته تغییر یافته است.

جدول (۴) تفاوت سطح توسعه مناطق روستایی شهرستانهای استان مازندران براساس دو مدل

F_i	سطح توسعه	مدل تاکسونومی عددی	مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده
۰< Fi <۰,۲۵	بسیار توسعه یافته	-	-
۰,۲۶< Fi <۰,۵۰	توسعه یافته	قائم‌شهر، بابلسر، گلوگاه،	گلوگاه، قائم‌شهر، محمودآباد، بابلسر
۰,۵۱< Fi <۰,۷۵	کمتر توسعه یافته	محمودآباد، نکا، ساری، آمل، جویبار، نوشهر	نکا، ساری، بهشهر، آمل، جویبار، نوشهر
۰,۷۶< Fi <۱	توسعه نیافته (عقب‌مانده)	بهشهر، رامسر، بابل، تنکابن، چالوس، نور، سوادکوه	رامسر، بابل، تنکابن، چالوس، نور، سوادکوه

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]



شکل (۲) مقایسه سطح توسعه مناطق روستایی شهرستان‌های استان مازندران براساس دو مدل تاکسونومی عددی و تاکسونومی عددی اصلاح شده

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پرداختن به موضوع مهم ارزیابی و سطح‌بندی توسعه روستاها ما را قادر خواهد ساخت تا با داشتن شناختی کافی از سرزمین مطالعه شده به برنامه‌ریزی و مدیریت آن پرداخته شود. بدون چنین شناختی در جهت پارادایم پایداری با دشواری روبروست، لذا مطالعه نابرابریهای اقتصادی- اجتماعی منطقه‌ای از اقدامات پایه‌ای برای برنامه‌ریزی برای رشد اقتصادی همراه با عدالت اجتماعی است که می‌تواند تخصیص منابع را با هدف رفع نابرابری‌های منطقه‌ای متأثر سازد (آهنگری و سعادت مهر، ۱۳۸۶). لذا رتبه‌بندی و استفاده از تکنیک مناسب برای شناخت هر منطقه نسبت به سایر مناطق ضروریست. یکی از تکنیک‌های پرکاربرد در این زمینه، روش تاکسونومی عددی است که با وجود مزیت‌ها و کاربرد زیاد آن در برنامه‌ریزی و تحلیل منطقه‌ای

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. از مهمترین معایب این روش، استفاده از شاخص‌های کمی، یکسان فرض شدن شاخص‌ها و همسو بودن شاخص‌ها می‌باشد. هدف مقاله حاضر ارائه روش‌شناسی مناسب برای اصلاح این مدل و رفع محدودیت‌های آن بوده تا نتایج معتبر و قابل قبولی ارائه نماید. برای نمایش بهتر تفاوت دو مدل تاکسونومی عددی و تاکسونومی عددی اصلاح شده، از دو مدل برای سنجش سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی شهرستانهای استان مازندران استفاده شده است.

نظر به اینکه در مدل تاکسونومی عددی همه شاخص‌ها هم‌وزن در نظر گرفته شد و در ابتدای کار نیز هم شاخص‌ها هم جهت شدند (دو شاخص منفی معکوس شد)، ولی در مدل جدید این دو مسئله برطرف شد و با استفاده از تکینک مقایسه ذوجی شاخص‌ها وزن دهی شده و علاوه بر این جهت شاخص‌ها یعنی مثبت و منفی بودن شاخص‌ها در فرایند کار در نظر گرفته شد و مقدار ایده‌آل براساس جهت شاخص اعمال شد، نتایج حاصله از دو مدل بسیار متفاوت بوده است. نتایج حاصل از فرایند تحقیق به شرح زیر است:

- **برحسب ضریب توسعه (Fi):** در اکثر شهرستان‌ها میزان درجه توسعه بدست آمده از مدل تاکسونومی عددی اصلاح شده کمتر از مدل تاکسونومی عددی بوده است، یعنی سطح توسعه مناطق روستایی شهرستان‌های استان بهتر بوده است.
- **بر حسب رتبه‌بندی:** به جز سه شهرستان آمل، بابل و سوادکوه، رتبه سایر شهرستان‌ها از نظر درجه توسعه‌یافتگی مناطق روستایی تغییر یافته است. بیشترین تغییر مربوط به رتبه‌های اول تا چهارم و رتبه‌های هفتم تا دهم بوده است. برای مثال مناطق روستایی شهرستان بهشهر با مدل تاکسونومی عددی با ضریب توسعه ۰,۷۵۲ رتبه دهم را کسب کرد، اما براساس مدل جدید با درجه توسعه ۰,۶۷۸به رتبه ۷ دست یافت.
- **برحسب سطح توسعه (۱>Fi>۰):** با تغییر ضریب توسعه و رتبه، سطح توسعه مناطق روستایی شهرستان‌ها نیز تغییر یافت. در هر دو مدل شهرستان‌ها در سه سطح طبقه‌بندی شدند. اما در مدل اصلاح شده مناطق روستایی شهرستان محمود آباد به سطح توسعه یافته و مناطق روستایی شهرستان بهشهر به سطح کمتر توسعه یافته تغییر یافت.

از محاسن روش جدید نسبت به روش قبلی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- پذیرش ضرایب وزنی: تعیین مهمترین شاخص های تأثیرگذار در اولویت بندی و ارزیابی مهم است. مدل اصلاح شده برای همه متغیرها وزن یکسانی قایل نبوده و امکان وزن دهی به شاخص های مهمتر وجود دارد و بدلیل قابلیت وزن دهی به شاخص های مهمتر از تناسب

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

بیشتری برای ارزیابی گزینه ها و انتخاب گزینه برتر در سیاست های تصمیم گیری برخوردار است.

- معناداری جهت (مثبت و منفی بودن شاخص ها).
- سهولت و سرعت فرایند اجرایی: همسو و هم جهت شدن داده ها در فرایند اجرای مدل صورت می گیرد و نیازی نیست قبل از پیاده سازی مدل این اقدام صورت گیرد. همچنین شاخص ها در فرایند کار قابل وزن دهی هستند و لازم نیست از مدل های دیگری که قابلیت وزن دهی دارند نظیر روش تحلیل عاملی به همراه مدل اجرا شود.

در مجموع اینکه مدل تاکسونومی اصلاح شده نسبت به مدل قبلی بدلیل مزایای برشمرده شده از تناسب و قوت بیشتری برای اولویت‌بندی گزینه ها و ارزیابی سطح توسعه برخوردار است. این مسئله از دیدگاه ۱۰ نفر از متخصصین در زمینه مدل ها و تکنیک های برنامه ریزی مورد سنجش قرار گرفت، ۷ نفر از پاسخ دهندگان (۷۰ درصد) نمره ۳ (زیاد)، ۲ نفر نمره ۲ (متوسط) و ۱ نفر نمره ۱ (ضعیف) را انتخاب کرده اند.

در تحقیق حاضر چون هدف معرفی مدل جدید بود، با معیارهای کمی اقدام به تعیین سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی شهرستان های استان شد، اما نتایج از صحت بالایی برخوردار بوده و نتایج حاصل از مدل با واقعیت های استانی بیشتر منطبق است و نتایج بدست آمده بصورت تجربی مورد تأیید کارشناسان استان نیز قرار گرفته است.

منابع و ماخذ

۱. احمدی‌پور، زهرا، مختاری حسین، افتخاری، عبدالرضا و وزین، نرگیس (۱۳۸۶) **بررسی روند شتاب توسعه‌یافتگی فضاهای سیاسی- اداری کشور- مطالعه موردی: استانهای ایران در برنامه‌های اول تا سوم توسعه (۱۳۸۶-۱۳۸۳)**، تهران، فصلنامه ژئوپلیتیک، سال سوم، شماره اول.

۲. آذر، عادل و رجب زاده، علی (۱۳۸۸) **تصمیم‌گیری کاربردی**، تهران، نگاه دانش.

۳. آذر، عادل و عبدالعلی پور، امیرحسین (۱۳۸۵) **ارزیابی سازمان‌های بازرگانی استان‌ها با رویکرد MADM**، تهران، فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی، سال دهم، شماره ۳۹، تابستان.

۴. آسایش، حسین (۱۳۷۶) **اصول و روشهای برنامه‌ریزی ناحیه‌ای**، تهران، انتشارات پیام نور.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

۵. اصغرپور، محمدجواد (۱۳۸۸) **تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره**، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ۷.

٦. آهنگری، عبدالمجید و سعادت مهر، مسعود (۱۳۸۶) **مطالعه تطبیقی سطح توسعه یافتگی شهرستانهای استان لرستان به تفکیک بخشهای اقتصادی و اجتماعی**، تهران، مجله دانش و توسعه، شماره ۲۱، نیمه دوم.

۷. پردازی‌مقدم، سعیده (۱۳۸۶) **روشهای تحلیل چند متغیره و تحلیل آن در سطح بندی استان‌های کشور**، تهران، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.

۸. پورطاهری، مهدی (۱۳۸۹) **کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا**، تهران، سمت.

۹. حکمت‌نیا، حسن و موسوی، میرنجف (۱۳۸۵) **کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای**، یزد، علم نوین.

۱۰. زیاری، کرامت اله (۱۳۸۸) **اصول و روشهای برنامه‌ریزی منطقه‌ای**، تهران، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.

۱۱. صنایعی، علی و معلم، سپهر (۱۳۸۱) **رتبه‌بندی فعالیت‌های صنعتی استان اصفهان در تولید و صادرات بخشهای مختلف صنایع براساس مزیتهای نسبی و رقابتی**، تهران، پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۲۳، تابستان، صص ۳۷-۷۲.

۱۲. طاهرخانی، مهدی (۱۳۸۶)، **کاربرد تکنیک TOPSIS در اولویت‌بندی مکانی استقرار صنایع تبدیلی کشاورزی در مناطق روستایی**، تهران، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی، سال ۶، شماره ۳، پاییز، صص ۵۹-۷۱.

۱۳. علی احمدی، علیرضا و توکلی، علیرضا (۱۳۸۵) **مدل انتخابی و اولویت‌بندی روشهای انتقال تکنولوژی**، تهران، فصلنامه مدیریت فردا، سال چهارم، شماره ۱۵-۱۶، پاییز و زمستان.

۱۴. عمادزاده، مصطفی، دلالی اصفهانی، رحیم و صابری، داریوش (۱۳۸۲)، **رتبه‌بندی شهرستانهای استان اصفهان از نظر شاخص‌های صنعتی**، اصفهان، مجلهٔ دانشکدهٔ علوم اداری و اقتصاد، انتشارات دانشگاه اصفهان، سال پانزدهم، شماره ۳، پاییز.

۱۵. قدیری معصوم، مجتبی و کیومرث حبیبی (۱۳۸۳)، **سنجش و تحلیل سطوح توسعه یافتگی شهرها و شهرستان‌های استان گلستان**، تهران، فصلنامه علوم اجتماعی، سال ۱۱، شماره ۳، ص ۱۷۰-۱۴۷.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

۱۶. مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، **سرشماری عمومی نفوس و مسکن، شناسنامه آبادی‌های استان مازندران.**

Kwokyam Cheng, S., (2000) ***Development of a Fuzzy Multi- criteria Decision Support System for Municipal Solid waste Managemen***. Degree of master of manufacturing & production systems, University of Regina, Saskatchewan.

Harvey, D., (2009) ***Social Justice and the city; Geographies of Justice and Social Transformation***. University of Georgia Press, revised edition, Athens.

Pomerol, J C., Romero, S B., (2000) ***Multi-criterion decision in management: Principles and practice***. Netherlands: Kluwer Academic, Dordrecht.

Starr MK, Greenwood LH., (1997) ***normative generation of alternatives with multiple criteria evaluation***. In: Starr MK, Zeleny M, editors. Multiple criteria decision making. North Holland, New York, P: 111-128.

Topcu, Y. Ilker and S. Burnaz, (2007) ***A Multiple Criteria Decision Making Approach for the Evaluation of Retail Location***. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, Volume 14, Issue 1-3, p: 67–76,

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]