

کاربرد تکنیک TOPSIS^۱ در اولویت بندی مکانی استقرار صنایع تبدیلی کشاورزی در مناطق روستایی

دکتر مهدی طاهرخانی^۲

تاریخ پذیرش ۸۶/۶/۱۸

تاریخ دریافت ۸۵/۶/۱۵

چکیده

تجربیات جهانی نشان می‌دهند که صنایع تبدیلی بخش کشاورزی در نواحی روستایی قادرند تولیدات روستایی، بهره‌وری، دسترسی به شغل، مناسبات بین بخشی را افزایش داده و عدم توازن منطقه‌ای را کاهش دهند. با این حال موفقیت صنایع تبدیلی در مناطق روستایی به انتخاب بهترین مکان جهت استقرار فعالیتهای صنعتی وابسته است. اگرچه برنامه‌ریزان منطقه‌ای روشهای متفاوت را برای اولویت بندی مکانهای صنعتی مورد استفاده قرار داده اند اما به نظر می‌رسد که تکنیک رتبه بندی بر اساس تشابه به حل ایده آل یکی از مفیدترین روشها در جهت طبقه بندی مکانهای صنعتی بر حسب اولویت است. در حقیقت این تکنیک به عنوان یکی از مهمترین روشهای کلاسیک تصمیم گیری چندمعیاره شناخته شده و اساس ایده آن نیز بر این مبنا استوار است که انتخاب گزینه مطلوب باید کوتاهترین فاصله را از حل ایده آل مثبت و از طرف دیگر بیشترین فاصله را از حل ایده آل منفی داشته باشد.

طبقه بندی JEL: R30, L50

واژگان کلیدی: صنایع تبدیلی کشاورزی، TOPSIS، توسعه روستایی.

1 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (رتبه بندی بر اساس تشابه به حل ایده آل)

2 عضو هیات علمی گروه جغرافیای دانشگاه تربیت مدرس، Mahdit@modares.ac.ir

مقدمه

به دنبال بازساخت نواحی روستایی کشورهای در حال توسعه و نیز بحرانهای اقتصادی اواخر دهه هشتاد که بازتاب آن با رکود اقتصادی، فرار مغزها، گسترش فقر و بیکاری همراه بود، بررسیهای انتقادی از خویش در ارزیابی طرح های توسعه مطمع نظر قرار گرفت. زیرا با گذشت بیش از شش دهه برنامه ریزی روستایی در کشورهای در حال توسعه هنوز ۷۵ درصد فقرای جهان در نواحی روستایی زندگی می کنند.

تداوم رو به تزاید فقر و شکاف رو به تزاید میان ثروتمندان و فقرا سبب گردید تا توجه صرف به دستورالعمل های جهانی رشد اقتصادی مبتنی بر توسعه بخش کشاورزی و تمرکز بر طرح ها و پروژه های کوتاه مدت بخشی، جای خود را به دستورالعملهای جهانی با تأکید بر قابلیت های محلی و منطقه ای و نیز حرکت به سوی توسعه همه جانبه بخشهای مختلف اقتصادی دهد.

اولویت استراتژیک در رویکرد جدید به توسعه روستایی، تسهیل فرایند رشد اقتصادی نواحی روستایی از طریق حذف موانع بازدارنده با تمرکز بر اشتغال روستایی است. در این رویکرد که با هدف ارتقاء درآمد از طریق بهبود فناوری و دسترسی مناسب به بازارها و نیز اقتصادی نمودن فعالیتها و سرمایه گذاریها در نواحی روستایی صورت می گیرد، ایجاد تحرک اقتصادی مطمع نظر است (World Bank, 2000, 1-5). اولویت مهمی که در تجدید ساختار اقتصادی جوامع روستایی از طریق اتخاذ استراتژی جدید توسعه روستایی پیشنهاد شده ترکیب مناسبی از فعالیتهای کشاورزی و غیرکشاورزی بویژه صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی است (Chandra, 2001: 1-3). با چنین رویکردی بر اساس فرضیه پیوند متقابل که بر رشد توأمان بخشهای کشاورزی و غیر کشاورزی تأکید دارد انتظار می رود که اشتغال پایدار و مولد^۱ تحقق یابد (Kishore, 1997: 458). تجربیات بسیاری از کشورهای در حال توسعه نشان می دهد که زمانیکه نیروی کار روستایی به سرعت افزایش می یابد، کاهش شکاف درآمدی میان نواحی روستایی و شهری تنها از طریق ایجاد مداوم فرصتهای شغلی در بخش غیرکشاورزی و بویژه فعالیتهای صنعتی مرتبط با بخش کشاورزی معنا می یابد.

معدالک نوع و چگونگی ایجاد پیوند میان فعالیتهای صنعتی و کشاورزی در نواحی روستایی، همواره از مباحث عمده نزد برنامه ریزان توسعه روستایی بوده است. در این راستا، بسیاری از محققان و برنامه ریزان بر این اعتقادند که قابلیتها و مزایای نسبی مناطق با یکدیگر متفاوت است، لذا مطالعه اولیه در جهت شناخت زمینه های غالب توسعه امری ضروری است. توسعه فعالیتهای غیر زراعی بویژه صنایع، نیازمند بررسیهای همه جانبه مناطق در جهت شناخت قابلیتها و توانهای مؤثر در شکل دهی و ایجاد انواع فعالیتهای صنعتی است. در این صورت است که می توان موفقیت تحقق اهداف توسعه صنعتی در نواحی روستایی را تضمین نمود.

مع الوصف موفقیت و پایداری فعالیتهای صنعتی در جهت تحقق اهداف توسعه روستایی منوط به تأمین چهار شرط اساسی است (طاهرخانی، ۱۳۸۰، ۶۹):

- ۱- انتخاب صحیح مراکز جهت ایجاد و توسعه فعالیتهای صنعتی؛
 - ۲- انتخاب صحیح صنایعی که می‌توانند به استفاده بهینه از منابع طبیعی، اقتصادی و انسانی منطقه کمک نمایند؛
 - ۳- توجه به ظرفیتهای، توانها و مزیت‌های نسبی مراکز روستایی از طریق تهیه فهرستی از شاخصها و معیارهای مؤثر در اولویت بندی فعالیتهای صنعتی.
 - ۴- بهره گیری از تکنیک‌ها و روشهای مناسب جهت اولویت بندی فعالیتهای صنعتی.
- مقاله حاضر بر آن است تا با به کارگیری روشهای متعارف تصمیم‌گیریهای چند معیاره با بهره گیری از روش TOPSIS حداقل به یک سؤال اساسی یعنی کجایی و اولویت بندی استقرار صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی با تأکید بر فرآوری مواد غذایی - برای نمونه در شهرستانهای تابعه استان ایلام - پاسخی منطقی ارائه نماید.

مبانی نظری

قابلیت‌ها و مزیت‌های نسبی محلی و منطقه‌ای به دلیل تأثیرپذیری از عوامل متعدد اقتصادی، اجتماعی و محیطی، همواره متفاوت است و این مهم سبب برتری پاره‌ای از نواحی به نواحی دیگر می‌شود. بدین منظور شناخت مزیت‌ها و توانهای محلی و منطقه‌ای، از اصول بنیادین برنامه ریزی‌های توسعه محسوب گردیده و راهکارهای عملی توسعه نیز با تبیین وضع موجود معنا می‌یابد.

از آنجایی که فضا همواره شفاف و خالی از عارضه نمی‌باشد، نگرش عقلایی بر فضا ساده و پیش پا افتاده نخواهد بود. این پیچیدگی روابط در مکان و در محیط‌های مختلف، اثرات و کنشهای متفاوتی را به وجود می‌آورد (Fridman, 1964, 15-35). تبیین منطقی در خصوص نحوه سازماندهی فضایی صنایع، مستلزم استفاده صحیح از تئوری هاست. تئوری مکانیابی صنعتی بر آن است تا بر اساس واقعیت‌های موجود و عوامل اساسی تأثیرگذار بر آن، قوانین عمومی را ارائه دهد که بهینه‌ترین مکان‌ها جهت فعالیتهای صنعتی انتخاب شوند. به عبارت دیگر تئوری مکان صنعتی بر آن است که چگونگی ارتباط عوامل و متغیرهای مؤثر بر مکانیابی صنایع را روشن نموده و به سؤال مربوط به بهترین محل استقرار فعالیت صنعتی در شرایط معین پاسخ دهد (رستم پور، ۱۳۷۶ و ۲۹). از وقتی که آلفرد وبر (۱۹۲۹) به عنوان یکی از پیشگامان تئوری مکانی، نظریات خود را مطرح نمود، این تئوری رشد قابل توجهی داشته است. اما تا سال ۱۹۵۸ که موزس^۱ تئوری نئوکلاسیکی تولید را با تئوری مکانی ترکیب نمود، پیشرفت قابل توجهی در مدل‌های مکان تولیدی حاصل نشده بود. یکی از عمده‌ترین این تفکرات، توجه به مکان‌های میانی و واسطه است. ساکاشیتا^۲ در سال ۱۹۶۷ با ارائه شیوه دو مرحله‌ای خود، اثبات نمود که در تفکر هزینه حداقل تولید و حداکثر سود مطلق، تمام مراکز میانی و واسطه نادیده انگاشته می‌شوند. و این موضوع پدیده‌ای به نام اصل محرومیت را بنیان نهاده است. این تفکر در سال

1 Moses
2 Sakashita

۱۹۷۹ به شکل کاملتری توسط متور^۱ ارائه گردید. به اعتقاد وی، تئوری مکان سنتی وبری منجر به روند قطبی شدن و تشکیل مونوپلهای منطقه‌ای می‌گردد که این خود، مراکز میانی و کوچکتر را نادیده انگاشته و سبب محرومیت این مناطق می‌شود (Alonso, 1989, 25-45). کار عمده ای که بر روی تئوری مکانیابی صنعتی انجام گرفته، عمدتاً توسط اقتصاددانان بوده که سعی نموده اند مسأله مکان صنایع را در بدنه اصلی تئوریهای اقتصادی جای دهند. همچنین این تئوری توسط گروهی از جغرافی دانان مورد توجه بوده که نتیجه تشریح مساعی این دو گروه منجر به تشکیل سیستم همه جانبه ای از قوانین در زمینه مکانیابی صنعتی شده است (گلاسون، ۱۳۶۵، ۲).

اما عوامل مؤثر در انتخاب و اولویت بندی مکان فعالیتهای صنعتی در برنامه ریزی توسعه صنعتی بسیار مهم و در همان حال متنوع و متعدد هستند. برخی از این عوامل، ثابت و ایستا و برخی پویا و متغیر هستند؛ بدین معنا که با گذشت زمان، تغییراتی در آنها ایجاد شده یا از اهمیت کمتر و یا از شدت اهمیت بیشتری برخوردار می‌شوند. در عین حال، پاره ای از عوامل مؤثر بر مکانیابی فعالیتهای صنعتی عینی و قابل محاسبه و برخی ذهنی و جنبه سلیقه ای و شخصی دارند. تعیین محل صنایع، مشکلی است که در آن یک سازمان باید مؤلفه های ذیل را مورد نظر قرار دهد (ریموند، ۱۳۷۰، ۳۲۷):

- در مورد مکانهای مختلف، باید ضمن انجام ارزیابی تصمیم گیری نماید.
- این واقعیت را که بعضی از عوامل مرتبط با مکانیابی، ماهیت کمی و پاره ای ماهیت کیفی دارند را قبول کند.
- مکانهای مناسب را بعد از ارزیابی انتخاب نماید.
- عوامل مؤثر در مکانیابی فعالیتهای صنعتی را تعیین کند.
- ضرایب مربوط به عوامل را مشخص نماید.

بی تردید اتخاذ تصمیمات لازم در مورد تعیین محل فعالیتهای صنعتی از طریق تجزیه و تحلیل فهرستی از معیارهای مختلف برای تعیین مناطق بالقوه، امکان پذیر است. ارزیابی چنین فهرستی از معیارهای مختلف، می‌تواند صاحبان صنایع را در تصمیم گیری بهینه کمک نماید (رستم پور، ۱۳۷۶، ۲۲).

به طور معمول، مهمترین عوامل در مکانیابی فعالیتهای صنعتی عمدتاً با مؤلفه هایی چون دسترسی به بازارها، دسترسی به عرضه ، ملاحظات رقابتی ، تسهیلات حمل و نقل، سودمندی و خدمات، مالیاتها و دارایی، عوامل مکانی، ملاحظات محیطی و نیز عوامل اجتماعی شناخته می‌شوند (Chapman, 1991, 25).

معدالک محققانی چون چاندرامهتیرین عوامل مؤثر بر مکان گزینی فعالیتهای صنعتی را تابع مؤلفه هایی چون حمل و نقل ، نیروی کار ، مکان فعالیتهای اقتصادی موجود، زمین، آب، زیرساختها، سرمایه، دسترسی ساده و ارزان به مواد اولیه ، انرژی و منبع سرمایه گذاری ها می‌داند.

در این راستا، بهره‌گیری از روش‌های مناسب که توانایی ترکیب شاخص‌های متعدد را داشته تا مکانیابی مناسبی را جهت استقرار واحدهای صنعتی داشته باشد، بسیار حائز اهمیت است. در سال‌های اخیر از تکنیک‌ها و روش‌های متعددی برای مکانیابی و اولویت بندی استقرار واحدهای صنعتی، استفاده شده که عمدتاً در قالب تکنیک‌های تصمیم‌گیری از آنان نام برده می‌شود. بر حسب طبقه بندی‌های رایج صنایع که بعضاً در قالب صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی در مناطق روستایی معنا می‌یابند، اصول و ضوابط متفاوتی بر مکانیابی واحدهای صنعتی حاکم است (سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان، ۱۳۶۴ و ۷۶). مدل‌های بهینه سازی از دوران نهضت صنعتی در جهان و بخصوص از زمان جنگ دوم جهانی همواره مورد توجه ریاضیدانان و دست‌اندرکاران صنعت بوده است. تأکید اصلی مدل‌های کلاسیک بهینه‌ساز بر وجود یک معیار سنجش (یا یک تابع هدف) بوده است. اما در دهه های اخیر توجه محققین معطوف به مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره^۱ برای تصمیم‌گیری های پیچیده شده است. در این تصمیم‌گیری ها به جای استفاده از یک معیار سنجش از چندین معیار سنجش استفاده به عمل می‌آید. این مدل‌های تصمیم‌گیری به دو دسته عمده تقسیم می‌گردند:

۱. مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه

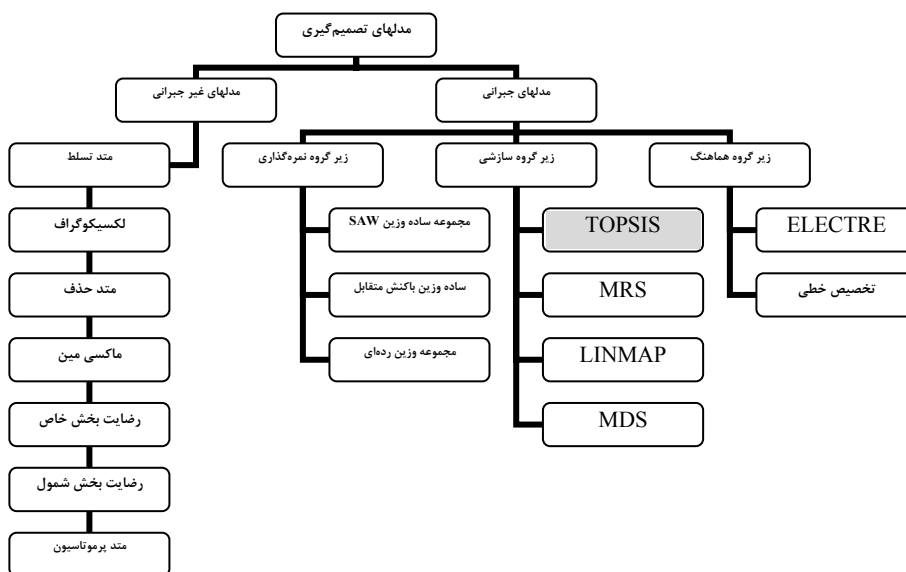
۲. مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه

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 (توکلی و علی احمدی ۱۳۸۴، ۴). یک مسأله تصمیم‌گیری چند شاخصه را اصولاً می‌توان در یک ماتریس تصمیم‌گیری خلاصه نمود که سطرهای آن گزینه‌های مختلف بوده و ستون‌های آن شاخص‌هایی هستند که ویژگی‌های گزینه‌ها را مشخص می‌کنند؛ همچنین سلول‌های داخل ماتریس، موقعیت گزینه سطر را نسبت به شاخص ستونی ذی ربط نشان می‌دهد. تا کنون مسأله طرح شده است و حال، اولویت بندی گزینه‌ها نیازمند تکنیک تصمیم‌گیری است. برای تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه، مدل‌های بسیاری ارائه شده است. هر کدام از این مدل‌ها دارای ویژگی‌های خاصی با مزایا و معایب مربوط به خود می‌باشند. موضوع دیگر در سیاست‌های تصمیم‌گیری، بحث اوزان شاخصها است. چنانچه به طور طبیعی وزن شاخصها مشخص باشد (تأثیر گزینه‌ها به طور یکسان در میزان برتری گزینه‌ها مؤثر باشد)، همین وزنها را در محاسبات منظور می‌کنیم در غیر این صورت باید یا به کمک کارشناسان و خبرگان بخش و یا از طریق تکنیک‌های وزن دهی برای تعیین وزن هر یک از شاخصها، استفاده نمود. بدین ترتیب هر مسأله تصمیم‌گیری چند شاخصه با دو مشکل انتخاب تکنیک تصمیم‌گیری و انتخاب تکنیک وزن دهی روبرو می‌باشد (قاضی نوری، ۱۳۸۴، ۳).

در این راستا TOPSIS به عنوان یک روش تصمیم گیری چند شاخصه، روشی ساده ولی کارآمد در اولویت بندی محسوب می گردد. این روش در سال ۱۹۹۲ توسط چن و هوانگ^۱ با ارجاع به کتاب هوانگ و یون^۲ در سال ۱۹۸۱ مطرح شده است (Serafim Opricovic, 2004, 445). الگوریتم TOPSIS همان طور که شکل (۱) نشان می دهد، یک تکنیک تصمیم گیری چند شاخصه جبرانی بسیار قوی برای اولویت بندی گزینه ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده آل می باشد که به نوع تکنیک وزن دهی، حساسیت بسیار کمی داشته و پاسخهای حاصل از آن، تغییر عمیقی نمی کند. در این روش، گزینه انتخاب شده، می باید کوتاهترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از ناکارآمدترین جواب داشته باشد. از محاسن این روش نسبت به سایر تکنیک های اولویت بندی مکانی، می توان به موارد زیر اشاره نمود (شانیان، ۱۳۸۵، ۳):

- معیارهای کمی و کیفی را توأم در میحث مکانیابی دخالت می دهد.
- خروجی آن می تواند ترتیب اولویت گزینه ها را مشخص و این اولویت را به صورت کمی بیان کند.
- تضاد و تطابق بین شاخصها را در نظر می گیرد.
- روش کار، ساده و سرعت آن مناسب است.
- ضرایب وزنی اولیه را پذیراست.
- نتایج حاصل از این مدل کاملاً منطبق با روشهای تجربی است.

شکل ۱: انواع مدل های تصمیم گیری



1- Chen and Hwang
2-Hwang and Yoon

سابقه استفاده از مدل TOPSIS در ایران با طیفهای کاربردی در زمینه های امکان سنجی، اولویت بندی و ارزیابی عملکرد، از آغاز دهه ۱۳۷۰ به شکل محدود آغاز شده که البته در مورد مکانیابی صنایع همان طور که جدول (۱) نشان می دهد، سوابق چندانی به دست نیامده است.

جدول (۱): سابقه موضوع تحقیق در ایران

ردیف	عنوان تحقیق	پدید آورنده	سال
۱	کاربرد روش TOPSIS برای رتبه بندی مراکز تحقیقاتی	علیرضا علی احمدی	۱۳۷۶
۲	سنجش مزایای نسبی تولیدات صنایع پایین دستی پتروشیمی و اولویت بندی محصولات در راستای صادرات صنعتی کشور	شکرالله فائز	۱۳۸۰
۳	ارزیابی عملکرد کارخانجات سازمان اتکا با استفاده از TOPSIS	کوروش نجفی پاشاکی	۱۳۸۱
۴	انتخاب سیستم حمل نیشکر با استفاده از روش TOPSIS	منصور مومنی	۱۳۸۳
۵	اولویت بندی بازارهای هدف صادراتی و شناسایی موانع حضور در آنها: مطالعه موردی صنایع غذایی	حسن ولی بیگی	۱۳۸۴
۶	ارزیابی سازمانهای بازرگانی استانها با رویکرد MADM	عادل آذر	۱۳۸۵
۷	ارائه مدلی جهت شناسایی، ارزیابی و انتخاب مناسبترین مکان تأمین کننده مواد خام با استفاده از روش TOPSIS	هومن حبیبی	۱۳۸۵

مواد و روشها

به طور اجمال در روش تاپسیس، ماتریس $n \times m$ که دارای m گزینه و n معیار می باشد، مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این الگوریتم، فرض می شود هر شاخص و معیار در ماتریس تصمیم گیری، دارای مطلوبیت افزایشی و یا کاهشی یکنواخت است و به بیان دیگر مقادیر زیادتری که معیارها در این ماتریس کسب می کنند، اگر از نوع سود بود، هرچه مقدار آن بیشتر باشد، دارای مطلوبیت بالاتر و اگر از نوع هزینه بود، دارای مطلوبیت پایینتری می باشد. از امتیازات مهم این روش آن است که به طور همزمان می توان از شاخصها و معیارهای عینی و ذهنی استفاده نمود (John F. Affisco, 1998:2). با این حال لازم است در این مدل جهت محاسبات ریاضی، تمامی مقادیر نسبت داده شده به معیارها از نوع کمی بوده و در صورت کیفی بودن نسبت داده شده به معیارها، می باید آنها را به مقادیر کمی تبدیل نمود (لولاچی، ۲۰۱۳۸۴). با این وجود پیشنهاد می شود که روش تاپسیس در هنگامی که تعداد شاخصها و اطلاعات در دسترس محدود است، مورد استفاده قرار گیرد (Naumann, Felix, 2003, 8).

جهت بهره گیری از این تکنیک، مراحل زیر به اجرا گذاشته می شود (Olson, 2003, 2).

مرحله اول: تشکیل ماتریس داده ها بر اساس n آلترناتیو و k شاخص.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله دوم: استاندارد نمودن داده ها و تشکیل ماتریس استاندارد از طریق رابطه زیر:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله سوم: تعیین وزن هر یک از شاخصها (w_i) بر اساس شاخص های دارای اهمیت بیشتر از وزن بالاتری نیز برخوردارند. در این راستا

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله چهارم: تعیین فاصله $\bar{1}$ امین آلترناتیو از آلترناتیو ایده آل (بالاترین عملکرد هر شاخص) که آن را با (A^*) نشان می دهند.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J') \right\}$$

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$$

مرحله پنجم: تعیین فاصله \bar{I} امین آترناتیو حداقل (پایینترین عملکرد هر شاخص) که آن را با (A^-) نشان می‌دهند.

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J') \right\}$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

مرحله ششم: تعیین معیار فاصله ای برای آترناتیو ایده آل (S_i^*) و آترناتیو حداقل (S_i^-) .

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

مرحله هفتم: تعیین ضریبی که برابر است با فاصله آترناتیو حداقل (S_i^-) تقسیم بر مجموع فاصله آترناتیو حداقل (S_i^-) و فاصله آترناتیو ایده آل (S_i^*) که آن را با (C_i^*) نشان داده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$

مرحله هشتم: رتبه بندی آترناتیوها بر اساس میزان C_i^* . میزان فوق بین صفر و یک $(0 \leq C_i^* \leq 1)$ در نوسان است. در این راستا $C_i^* = 1$ نشان دهنده بالاترین رتبه و $C_i^* = 0$ نیز نشان دهنده کمترین رتبه است.

کاربرد تکنیک در مناطق روستایی شهرستانهای تابعه استان ایلام

همان طور که در مبانی نظری بدان تصریح شد، در استقرار صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی در مناطق روستایی لازم است ضمن تعیین مهمترین شاخصهای تأثیر گذار بر استقرار صنایع و وزن هر شاخص، از تکنیک مناسب اولویت بندی جهت استقرار صنعت استفاده نمود. بدین منظور استان ایلام به همراه ۷ شهرستان تابعه آن انتخاب و روش اولویت بندی تاپسیس در آن به مرحله اجرا درآمده و همان طور که پیشتر گفته شد، جهت حصول به نتایج بهینه بایستی مهمترین شاخصهای اجتماعی، اقتصادی و محیطی جهت ارزیابی هر منطقه انتخاب گردد که فهرست شاخصهای تأثیر گذار در مباحث قبلی (صفحه ۴) مطرح و مورد بررسی قرار گرفته است.

در این تحقیق جهت چگونگی کاربرد مدل و به منظور نمایش چگونگی مراحل انجام ارزیابی و اولویت بندی و نیز به جهت سهولت تشریح مدل، تنها یکی از مهمترین شاخصهای مؤثر بر استقرار فعالیتهای صنعتی در مناطق روستایی شهرستانهای تابعه استان ایلام، یعنی دسترسی به مواد اولیه، بررسی شده و جهت تعیین وزن شاخصها ضمن استفاده از تجربیات جهانی، از دیدگاه ۱۰ نفر از کارشناسان صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی استفاده به عمل آمده است. جدول شماره (۱) میزان کل تولید محصولات کشاورزی به تفکیک مناطق روستایی شهرستانهای تابعه استان ایلام را نشان می دهد.

جدول (۱): تولید محصولات کشاورزی مرتبط با صنایع تبدیلی و تکمیلی به تفکیک زیربخشهای

کشاورزی (تن) در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱

	جمع کل محصولات دامی	جمع کل محصولات باغی	جمع کل محصولات زراعی	جمع کل محصولات جالیزی	جمع کل سبزیجات	جمع کل حبوبات	جمع کل غلات
آبدانان	۷۹۵	۱۴۴۷۵	۲۵۰۷۲	۱۴۵۶	۱۷۷	۱۸۰	۲۲۸۰۰
ایلام	۲۳۲۳	۱۷۵۵۵	۱۹۱۶۷	۱۰۰	۷۴۶	۵۷۵	۱۶۲۲۵
ایوان	۲۹۵۸	۲۷۸۴	۱۸۱۶۰	۲۸۰	۶۹۰	۱۷۰۴	۱۳۳۴۱
دره شهر	۶۸۸	۷۵۴۴	۹۵۵۴۹	۵۳۳۷۷	۵۳۳۸	۳۳۰	۲۲۴۶۳
دهلران	۵۸۰	۱۲۹۸۰	۱۶۷۳۶۹	۷۷۹۸۴	۱۲۰۵۳	۵۲	۶۹۰۷۴
شیروان و چرداول	۱۰۳۵	۱۷۱۹۵	۷۱۹۰۵	۳۷۷۶	۵۰۲۰	۵۱۲۵	۴۶۷۱۷
مهران	۷۸۴	۱۹۰۲۱	۲۸۵۶۳	۷۰۰	۱۲۰	۴۳۰	۲۶۲۰۰
وزن	۰.۲	۰.۲۵	۰.۲	۰.۱	۰.۰۵	۰.۰۵	۰.۱۵

این شاخصها به عنوان معیار اصلی اندازه گیری دسترسی هر شهرستان به مواد اولیه مرتبط با صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی است. همچنین وزن هر شاخص با توجه به اهمیت هر یک در استقرار فعالیتهای صنعتی محاسبه و در ستون مربوطه نوشته شده است.

$$A = \begin{bmatrix} 22800 & 180 & 177 & 1456 & 25072 & 14475 & 795 \\ 16225 & 575 & 746 & 100 & 19167 & 17555 & 2323 \\ 13341 & 1704 & 690 & 280 & 18160 & 2784 & 2958 \\ 22463 & 330 & 5338 & 53377 & 95549 & 7544 & 688 \\ 69074 & 52 & 12053 & 77984 & 167369 & 12980 & 580 \\ 46717 & 5125 & 5020 & 3776 & 71905 & 17195 & 1035 \\ 26200 & 430 & 120 & 700 & 28563 & 19021 & 784 \end{bmatrix}$$

جدول شماره (۱) پس از تکمیل به صورت ماتریس 7×7 (A_{ij}) از طریق رابطه

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

به شرح زیر استاندارد شده و ماتریس (R) را تشکیل می دهد.

$$r_{11} = \frac{22800}{\sqrt{22800^2 + 16225^2 + \dots + 26200^2}} = 0.24$$

$$r_{77} = \frac{784}{\sqrt{795^2 + 2323^2 + \dots + 784^2}} = 0.19$$

$$R = \begin{bmatrix} 0.24 & 0.03 & 0.01 & 0.02 & 0.12 & 0.39 & 0.20 \\ 0.17 & 0.11 & 0.05 & 0.001 & 0.09 & 0.47 & 0.56 \\ 0.14 & 0.31 & 0.05 & 0.003 & 0.09 & 0.07 & 0.71 \\ 0.24 & 0.06 & 0.38 & 0.56 & 0.45 & 0.20 & 0.17 \\ 0.72 & 0.009 & 0.85 & 0.82 & 0.80 & 0.35 & 0.14 \\ 0.49 & 0.94 & 0.35 & 0.04 & 0.34 & 0.46 & 0.25 \\ 0.27 & 0.08 & 0.03 & 0.007 & 0.14 & 0.51 & 0.19 \end{bmatrix}$$

آنگاه در مرحله بعد اقدام به تشکیل ماتریس (V) می شود. در واقع ماتریس (V) حاصل ضرب مقادیر استاندارد هر شاخص در اوزان مربوط به خود می باشد.

$$V = \begin{bmatrix} 0.036 & 0.002 & 0.0005 & - & 0.002 & 0.024 & 0.098 & 0.040 \\ 0.026 & 0.006 & 0.003 & 0.0001 & - & 0.018 & - & 0.118 \\ 0.021 & - & 0.012 & 0.003 & 0.0003 & 0.018 & 0.018 & - & 0.142 * \\ 0.036 & 0.003 & 0.019 & 0.056 & 0.09 & 0.04 & 0.142 & - & 0.142 \\ 0.108 * & 0.0005 & - & 0.043 * & 0.082 * & 0.16 * & 0.07 & 0.028 & - \\ 0.074 & 0.047 * & 0.018 & 0.004 & 0.068 & 0.115 & 0.050 & - & 0.050 \\ 0.041 & 0.004 & 0.002 & 0.0007 & 0.028 & 0.128 * & 0.038 & - & 0.038 \end{bmatrix}$$

حال با عنایت به مقادیر شاخص ایده آل و حداقل از ماتریس (V) خواهیم داشت:

$$A^* = \{\max v_{i1}, \max v_{i2}, \max v_{i3}, \max v_{i4}, \dots\}$$

$$A^* = \{0.108, 0.047, 0.043, 0.082, 0.16, 0.128, 0.142\}$$

$$A^- = \{\min v_{i1}, \min v_{i2}, \min v_{i3}, \min v_{i4}, \dots\}$$

$$A^- = \{0.021, 0.0005, 0.0005, 0.0001, 0.018, 0.018, 0.028\}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

و اکنون می‌توانیم از طریق روابط

معیار فاصله ای برای آلترناتیو ایده آل (S_i^*) و آلترناتیو حداقل (S_i^-) بسازیم. حاصل این روابط در جدول زیر نشان داده شده است.

$S_1^* = 0.21$	$S_2^* = 0.19$	$S_3^* = 0.22$	$S_4^* = 0.14$	$S_5^* = 0.13$	$S_6^* = 0.17$	$S_7^* = 0.20$
$S_1^- = 0.08$	$S_2^- = 0.13$	$S_3^- = 0.11$	$S_4^- = 0.15$	$S_5^- = 0.20$	$S_6^- = 0.13$	$S_7^- = 0.11$

در نهایت می‌توان از طریق رابطه $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$ ضریب (C_i^*) را برای هر شهرستان محاسبه نمود.

$$C_1^* = \frac{0.08}{0.08 + 0.21} = 0.28 \quad C_2^* = \frac{0.13}{0.13 + 0.19} = 0.40$$

$$C_3^* = \frac{0.11}{0.11 + 0.22} = 0.33 \quad C_4^* = \frac{0.15}{0.15 + 0.14} = 0.52$$

$$C_5^* = \frac{0.20}{0.20 + 0.13} = 0.61 \quad C_6^* = \frac{0.13}{0.13 + 0.17} = 0.43$$

$$C_7^* = \frac{0.11}{0.11 + 0.20} = 0.35$$

ضریب (C_i^*) (اولویت رتبه)	$C_5^* = 0.61$ (1)	$C_4^* = 0.52$ (2)	$C_6^* = 0.43$ (3)	$C_2^* = 0.40$ (4)	$C_7^* = 0.35$ (5)	$C_3^* = 0.33$ (6)	$C_1^* = 0.28$ (7)
نام شهرستان	شهرستان دهلران	شهرستان دره شهر	شهرستان شیروان و چرداول	شهرستان ایلام	شهرستان مهران	شهرستان ایوان	شهرستان آبدانان

بدین ترتیب همان طور که مشاهده می‌شود مناطق روستایی شهرستانهای دهلران و دره شهر با عنایت به شاخص دسترسی به مواد اولیه صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی، از بالاترین رتبه استقرار صنعت بر اساس روش تاپسیس برخوردارند.

نتیجه گیری

بررسی توزیع و پراکندگی صنایع در پهنه جغرافیایی کشور به ویژه صنایع روستایی، نشان می‌دهد که در کمتر موردی استقرار واحدهای صنعتی تابع اصول و ضوابط بوده و در بسیاری از موارد، واحدهای صنعتی با مشکلاتی همچون کمبود آب، نیروی انسانی، بازار و یا تخریب محیطی روبرو هستند که این مهم به دلیل عدم توجه به اصول و ضوابط مکانیابی واحدهای صنعتی و نیز عدم توجه به تکنیک‌ها و روشهای مناسب اولویت بندی استقرار صنعت

در مناطق روستایی است. رعایت ضوابط و معیارهای مکانیابی و نیز روشهای مناسب ارزیابی مناطق به منزله قطب نمایی است که جهت حرکت را نشان می‌دهد که می‌تواند عمده‌تاً تابعی از ویژگیهای اقلیمی، نیازهای اقتصادی و اجتماعی و نیز معیارهای زیست محیطی باشد. یک سیاست کارآمد صنعتی در مناطق روستایی، زمانی از کارآیی و مطلوبیت بیشتری برخوردار می‌گردد که بتواند انتخاب صحیحی از مراکز جهت ایجاد و توسعه فعالیتهای صنعتی نموده و به استفاده بهینه از منابع طبیعی، اقتصادی و انسانی منطقه کمک نماید. همچنین چنین سیاستی لازم است ضمن توجه به ظرفیتهای آنها و مزیت‌های نسبی مراکز روستایی از تکنیک و روش مناسبی نیز جهت اولویت بندی مناطق استقرار صنعت برخوردار باشد. بدین ترتیب با لحاظ نمودن اصول و مبانی پیش گفته، نتایج ذیل از فرایند تحقیق مستفاد می‌گردد:

۱. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که الگوریتم TOPSIS، یک تکنیک تصمیم‌گیری بسیار قوی برای اولویت بندی گزینه‌ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده آل می‌باشد. در این تحقیق، اگرچه تنها با یک معیار دسترسی به مواد اولیه بخش کشاورزی در استان ایلام، اقدام به اولویت بندی مکانی استقرار صنایع تبدیلی گردید، با این وجود نتایج از دقت بسیار بالایی برخوردار بوده‌اند.

۲. با بهره‌گیری از روش تاپسیس در شهرستانهای تابعه استان ایلام مشخص گردید که گزینه انتخاب شده (شهرستان دهلران) کوتاهترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از ناکارآمدترین مکان (شهرستان آبدانان) جهت اولویت بندی استقرار صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی در منطقه مورد مطالعه بر حسب قابلیت دسترسی به مواد اولیه را داراست. جهت آزمون صحت و دقت این روش از سایر روشهای تصمیم‌گیری جبرانی چون تاکسونومی عددی رکلاو، SAW و ELECTRE استفاده و صحت اولویت بندی تصریح گردید.

۳. نتایج حاصل از این مدل، کاملاً منطبق با واقعیت‌های استانی بوده و به صورت تجربی نیز مورد تأیید کارشناسان استان واقع شده است.

فهرست منابع

۱. توکلی، علیرضا و علی احمدی، علیرضا (۱۳۷۹) مدل انتخاب و اولویت بندی روشهای انتقال تکنولوژی؛ دانشگاه علم و صنعت.
۲. رستم پور، هوشنگ (۱۳۷۹) مکان‌گزینی فعالیتهای صنعتی-تجاری در ایران؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. سازمان برنامه و بودجه (۱۳۶۸) الگوی امکان‌پذیری استقرار فعالیتهای صنعتی؛ مرحله دوم مطالعات آمایش سرزمین، معاونت امور مناطق، دفتر برنامه ریزی منطقه‌ای.
۴. شانیان، علی (۱۳۸۵) کاربرد تکنیکهای تصمیم‌گیری چند معیاره در انتخاب راهبرد مناسب جهت اجرای پروژه فناوری اطلاعات؛ سازمان مدیریت صنعتی ایران.
۵. طاهرخانی، مهدی (۱۳۷۹) صنعتی‌شدن روستا، سنگ بنای استراتژی آینده توسعه روستایی؛ وزارت جهاد کشاورزی، معاونت عمران و صنایع روستایی.
۶. قاضی نوری، سپهر و طباطبائی، حبیب‌ا... (۱۳۸۰) تحلیل حساسیت مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه نسبت به تکنیک مورد استفاده؛ دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری.
۷. گلاسون، جان (۱۳۶۵) مکانیابی صنعتی؛ ترجمه و تدوین قنبر علی محمد و احمد قاسمی؛ گروه مطالعات و امور اقتصادی، سازمان برنامه و بودجه، اراک.
۸. لولاچی، مسعود (۱۳۸۴) استفاده از الگوریتم تاپسیس جهت انتخاب مراکز تعمیرات دپویی برتر، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد نگهداری و تعمیرات، دانشگاه علم و صنعت.
۹. مایر، ریموند (۱۳۷۰) برنامه ریزی تولید و عملیات؛ ترجمه حسین ابوالحسینی؛ چاپ اول، تهران.
10. Alonso, William (1989) From Alfred Weber to Max, the Shifting Style of regional policy, London
11. Chandra, Rajesh (1992) Industrialization and Development in The Third World; Routledge.
12. Fridman, John (1964) Regional Development and Planning, A Reader; MIT press, London.
13. John F. Affisco (1988) An Empirical Investigation of Integrated Spatial-Proximity MCDM-Behavioral problem Solving Technology Group Decision models; Developments in Business Simulation & Experiential Exercises, Vol. 15, Hofstra University.
14. Kishore, Sama (1997) Rural Non-farm Activities in Specific regions; of Orissa; Journal of Rural Development, vol.16, No.3, PP.457-464.
15. Naumann, Flex (1998) Data Fusion and Data Quality; Institut fur informatik , Humboldt –Universitat zu Berlin.
16. Olson, D.L. (2004) Comparison of Weights in TOPSIS Models; Journal of Mathematical and Computer Modeling , Elsevier science Ltd.
17. Serafim, Opricovic & Gwo-Hshung Tzeng (2004) Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS; European Journal of Operational Research, 156, 445-455.
18. World Bank (2001) Reaching The Rural Poor, The Rural Development Strategy of the World . (www.worldbank.org).
19. Zhang, Lei (2000) Atheoretical Framework for Sustainable Rural Industrialization in Chinese Small Towns; Environmental Sociology, Department of Sociology.