

اولویت‌بندی مناطق آزاد تجاری ایران با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه

حسن باباپور^۱، عالیه کاظمی^۲

چکیده:

سرمایه‌گذاری و تولید برای هر کشوری از مهم‌ترین عوامل رونق اقتصادی و رفاه کلی محسوب می‌شود. برای سرمایه‌گذاری پربازده لازم است منابع در زمان مناسب و مکان مناسب به فعالیت صحیحی اختصاص داده شود. با توجه به جایگاه مناطق آزاد تجاری-صنعتی در تعامل با اقتصاد جهانی، اولویت‌بندی این مناطق برای انجام فعالیت‌های اقتصادی ضروری است. در این پژوهش ۷ منطقه آزاد تجاری صنعتی کشور توسط ۱۰ شاخص طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۳ و با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه TOPSIS و VIKOR مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج حاصل از

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران. h.babapour@ut.ac.ir

۲. استادیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران.

بکارگیری این دو روش یکسان بوده و حاکی از آن است که از میان گزینه‌های تصمیم، مناطق آزاد تجاری کیش و قشم از اولویت بالاتری برخوردار بوده و پس از آن به ترتیب مناطق انزلی، چابهار، ارس، ارونند و ماکو قرار دارند.

کلمات کلیدی: مناطق آزاد تجاری (کیش، قشم، چابهار، انزلی، ارس، ارونند، ماکو)، اولویت‌بندی،

.VIKOR ,TOPSIS ,MADM

مقدمه

مناطق پردازش صادرات ۱ (EPZ) یک ابتکار عمل بکارگرفته شده توسط بسیاری از کشورهای در حال توسعه در تلاش برای تسهیل توسعه اقتصادی است (سازمان بین‌المللی کار، ۱۹۹۸). توافق‌نامه تجارت منطقه‌ای یکی دیگر از ابتکار عمل‌های محبوب بکارگرفته شده توسط دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه و صنعتی شده در تلاش برای افزایش اثرات تجارت بین‌المللی روز خلق ثروت و سیستم سرمایه‌گذاری است (سارجنت و ماتیوز، ۲۰۰۱). تعاریف مختلفی برای مناطق آزاد تجاری وجود دارد که از بین آنها می‌توان به تعریفی از بانک جهانی اشاره داشت: "منطقه آزاد تجاری، قلمرو معینی است که غالباً در محدوده‌ی داخل یک بندر یا در مجاورت آن قرار گرفته و در آن تجارت آزاد با سایر نقاط جهان مجاز شناخته شده است. چنانچه کالاها را می‌توان بدون پرداخت حقوق و عوارض گمرکی از این مناطق صادر کرد یا به این مناطق وارد نمود و آن‌ها را برای مدتی در انبار ذخیره و در صورت لزوم

بسته‌بندی و مجدداً صادر کرد. کالاهایی که از منطقه آزاد تجاری به کشور میزبان وارد می‌شوند، حقوق و عوارض گمرکی مقرر را می‌پردازند. مناطق پردازش صادرات علاوه بر تسهیلات فوق، ابنیه و خدمات مورد نیاز جهت تولید، تبدیل مواد خام و کالاهای واسطه‌ای وارداتی به محصولات نهایی را به هدف صدور آن‌ها و برخی اوقات جهت فروش در بازار داخلی، به شرط پرداخت حقوق و عوارض گمرکی معمول فراهم می‌نمایند. از این جهت منطقه آزاد پردازش صادرات، ناحیه صنعتی ویژه‌ای است که تولیدات آن جهت‌گیری صادراتی دارند. تسهیلات این مناطق جهت جلب سرمایه‌گذاران خارجی و تسهیل استقرار آن‌هاست و معمولاً با مشوق‌های دیگری نیز همراه است. " (فتح‌اللهی، ۱۳۷۷).

مبانی نظری تجارت آزاد را باید در تئوری‌های تجارت بین‌الملل جستجو کرد. در این تئوری‌ها ضرورت‌های تجارت آزاد و منافع آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. از دیدگاه این تئوری‌ها عوامل تولید به‌طور نابرابر روی کره زمین توزیع شده است و کشورها نیز از لحاظ منابع طبیعی، موهبات الهی، منابع معدنی، آب و هوا، منابع مالی و انسانی، توانایی‌های تکنولوژیکی، مهارت‌های سازمانی، مدیریت و دیگر عوامل تعیین‌کننده با یکدیگر فرق می‌کنند و این تفاوت باعث می‌شود، که برخی کشورها بتوانند برخی کالاها یا خدمات را با بیشترین کارایی و به بهترین کیفیت و کمیت، در مقایسه با سایرین تولید نمایند و هزینه نسبی تولید کالا و خدمات خاص موردنظر، در مقایسه با سایر کشورها نیز کمتر باشد. از دیدگاه توسعه اقتصاد ملی، ایجاد منطقه آزاد می‌تواند همانند دریچه‌ای به جهان خارج، آزادی مبادلات تجاری را تأمین کند و به جذب برخی تخصص‌های فنی و سرمایه‌ای مورد نیاز جریان توسعه صنعتی کشور یاری رساند. از دیدگاه توسعه اقتصاد منطقه‌ای، منطقه آزاد تجاری موجب تحرک و پویایی اقتصاد نواحی مجاور خود میشود و حرکت سرمایه، نیروی کار و مدیریت را به مناطق منتخب تسریع میکند. در نتیجه، ایجاد منطقه آزاد تجاری در بطن فعالیت‌های اقتصادی، فرایندی هدفمند محسوب می‌شود که وظیفه آن، کمک به رشد اقتصادی، تقویت صنعتی شدن و فراهم کردن امکانات مبادلات بازرگانی بویژه در زمینه توسعه صادرات است (هدایتی و یاسری، ۱۳۶۸). طبق نظر منزیف (۱۹۹۵)، منطقه آزاد تجاری را نباید مدل مستقل و کارآمدی از رشد اقتصادی منطقه محسوب کرد، بلکه آن را باید ساختاری منعطف و پویا دانست که اقتصاد بازار آزاد را ارتقا می‌دهد. تجربه کشورهای موفق نشان می‌دهد که مناطق آزاد، پلی میان اقتصاد داخلی و جهانی با جهت‌گیری تولیدی، صادراتی، انتقال تکنولوژی و رشد و توسعه اقتصادی بوده است. در واقع، مناطق آزاد تجاری - صنعتی در کشورهای درحال توسعه، ابزار توسعه اقتصادی برای کل اقتصاد در نظر گرفته می‌شوند نه منطقه‌ای صرفاً تجاری (رهنورد، ۱۳۸۹). ضروری است که از منافع تجارت آزاد برای تأمین ارز مورد نیاز، در راستای برنامه‌های توسعه اقتصادی بهره‌جست. در این رابطه از یک سو بایستی مکانیزم‌های تجارت آزاد را در سیاست‌های

بازرگانی و تجاری به کار گرفت و از سوی دیگر برایین حقیقت واقف بود که همواره نمی‌توان از طریق فروش مواد اولیه یا صادرات کالاهای سنتی، رونق اقتصادی کشور را تعقیب کرد، بلکه ضروری است که با به کارگیری منافع تجارت آزاد، در جهت زیربناسازی اقتصادی، اقتصاد را به درجه‌ای از خوداتکائی رساند که بدون صادرات اولیه هم بتواند امور اقتصادی خویش را بگرداند (هدایتی و یاسری، ۱۳۶۸). شکل‌گیری مناطق آزاد در دنیا با اهداف متفاوتی همراه بوده است، اما به عنوان یک نقطه مشترک در تمامی موارد هدف اصلی ایجاد یک منطقه آزاد به طور معمول فراهم آوردن زمینه‌های افزایش صادرات کالاها و خدمات از طریق راه‌یابی و پیوندیابی با بازارهای جهانی است. در این پژوهش مناطق آزاد تجاری ایران طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۳ برای سرمایه‌گذاری ارزیابی و اولویت‌بندی می‌شود. ارزیابی مناطق با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه صورت می‌گیرد و هر یک از مناطق آزاد تجاری با توجه به شاخص‌های مورد نظر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲- پیشینه پژوهش

در زمینه مناطق آزاد تجاری ایران و جهان تاکنون پژوهش‌های مختلفی با روش‌های متنوعی صورت گرفته است. مک‌کالا (۱۹۹۰)، با مطالعه‌ای تحت عنوان گسترش جغرافیایی مناطق آزاد تجاری مرتبط با بنادر بر طبقه‌بندی مناطق آزاد تجاری بر اساس نوع و عملکرد تمرکز نمودند و روند توسعه جغرافیایی- تاریخی بندر مناطق آزاد تجاری از دوره ۱۹۰۰ تا ۱۹۸۶ را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که انگیزه تجارت جهانی جذب سرمایه‌گذاری، صنعت و خلق کارکنانی است که خود منافی برای کشور میزبان به شمار می‌رود و ابزار آن مناطق آزاد تجاری است. عظیمی (۱۳۸۳)، با در نظر گرفتن ۸ معیار اصلی و ۵۷ عامل فرعی و با استفاده از چهار روش SAW, TOPSIS, AHP و ELECTRE عوامل موثر بر سرمایه‌گذاری در شهرک‌های صنعتی استان زنجان را اولویت‌بندی کردند. پس از تلفیق نتایج از بین ۸ معیار اصلی، ۳ معیار اصلی موثر بر سرمایه‌گذاری در شهرهای صنعتی استان زنجان به ترتیب زیر مشخص شدند: ۱- عوامل سیاسی و نظام برنامه‌ریزی و اداری موثر بر سرمایه‌گذاری در سطح ملی و استانی ۲- عوامل مربوط به موانع حقوقی و قانونی موثر بر سرمایه‌گذاری در سطح ملی و استانی ۳- عوامل مربوط به استفاده از ویژگی‌ها و مزایای سرمایه‌گذاری در شهرک‌های صنعتی استان. افتخاری و همکاران (۱۳۸۷)، اولویت‌بندی مناطق آزاد کشور را با استفاده از روشهای تصمیم‌گیری چندمعیاره برای سال ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد منطقه آزاد کیش از بالاترین رتبه برخوردار بوده و پس از آن به ترتیب مناطق قشم و چابهار قرار دارند. شاکری و سلیمی (۱۳۸۵)، با استفاده از روش AHP به اولویت‌بندی عوامل موثر بر جذب سرمایه‌گذاری در منطقه آزاد

چابهار پرداختند. نتایج نشان داد مهم‌ترین مشکل این منطقه در جذب سرمایه، فقدان سازمان‌های اجرایی مناسب و عدم برخورداری از مدیریت صحیح و کارا و همچنین محدودیت نارسایی، انعطاف ناپذیری در قوانین و مقررات مربوط به سرمایه‌گذاری‌های خارجی، اثر سوء سیاست‌گذاری‌های دولت در سطح کلان و فقدان و کمبود امکانات زیربنایی اولیه، زیرساخت‌های اساسی و خدمات عمومی منطقه است. ناهیدی و همکاران (۱۳۹۰)، طی پژوهشی تحت عنوان "عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری در منطقه آزاد ارس و اولویت‌بندی آنها بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی" پیمایشی با هدفی کاربردی انجام داده‌اند که طی آن با ابزار پرسشنامه ۵ متغیر عامل امکانات، عامل قوانین و مقررات، عامل سیاست‌گذاری، عامل مدیریت و عامل مکان‌یابی مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج بدست آمده همه موارد از جمله عوامل مؤثر بر جذب سرمایه در منطقه آزاد ارس محسوب می‌شوند. نتایج تحلیل سلسله مراتبی AHP مبین این نکته بود که اثر سوء سیاست‌گذاری‌های دولت در سطح کلان جامعه و عدم شفافیت و کارایی پاره‌ای از قوانین و مقررات مربوط به مناطق آزاد مهم‌ترین مشکلات منطقه در جذب سرمایه‌های دخی و خارجی است.

مناطق آزاد ایران

اندیشه تأسیس و راه‌اندازی مناطق آزاد ایران در سال‌های اولیه ۱۳۳۰ شکل گرفت. در آن سال‌ها به‌وجود آمدن مشکلات ناشی از فقدان تسهیلات بندری و تأسیسات مورد نیاز برای نگهداری کالاهای وارده به کشور در بنادر بزرگ بازرگانی جنوب (همچون: خرمشهر، بوشهر و بندر عباس) ضرورت چنین کاری احساس می‌شد. در همان زمان نیز این فکر از سوی طرفداران تجارت و بازرگانی آزاد، مورد توجه قرار گرفت و مطرح شد که مورد تصویب مقامات مرکزی نیز واقع گردید. با این حال مطالعات مربوط به تأسیس این مناطق از سوی سازمان برنامه به مشاوران دانمارکی «کامپسلاکس» محول شد. در اثر این مطالعات، تنها یک انبار نگهداری کالادر خرمشهر ایجاد شد.

پس از آن در سال‌های دهه ۱۳۴۰ دوباره اندیشه مناطق آزاد مطرح گردید و نهایتاً زمینه تأسیس اولین مراکز جهانگردی در جزایر کیش و مینو فراهم شد. تا سال ۱۳۵۷ این مناطق نقش جهانگردی خود را حفظ کرده بودند، اما در سال ۱۳۵۸ با تصویب ماده واحده‌ای توسط شورای انقلاب، منطقه کیش از پرداخت حقوق و عوارض گمرکی و حق انحصار و ثبت سفارش در مورد کالاهای واردتی، معاف شد. به این ترتیب نقش جهانگردی آن به تدریج کمرنگ گردید. در برنامه اول توسعه (۶۸ تا ۷۲) بعد از انقلاب اسلامی سیاست توسعه صادرات به صورت جدی مورد توجه مجلس شورای اسلامی قرار گرفت. به نحوی که میزان صادرات غیرنفتی در طول برنامه ۱۷.۶ میلیارد دلار تعیین نمودند و این در حالی

بود که میزان صادرات غیرنفتی در ۵ سال منتهی به سال ۱۳۶۷ از ۳/۸ میلیارد دلار فراتر نرفته بود. در این میان ایجاد مناطق آزاد به عنوان یکی از ابزارهای مهم افزایش صادرات غیر نفتی مورد توجه قانون گذار بود و تبصره ۱۹ قانون برنامه اول توسعه مبنی بر ایجاد سه منطقه آزاد تجاری - صنعتی توسط دولت بر همین مقصود دلالت داشت. اما در این تبصره نواقصی از جمله عدم تبیین نحوه اداره مناطق آزاد به چشم می‌خورد، لذا دولت در سال ۱۳۷۲ لایحه‌ای در این زمینه تقدیم مجلس نمود که در شهریورماه ۱۳۷۲ به تصویب مجلس رسید. این لایحه که از مقایسه تطبیقی قوانین مناطق آزاد موفق دنیا تهیه گردیده بود، علاوه بر تولید و صادرات کالاهای صنعتی و تبدیلی، هدف‌های دیگر نظیر اشتغال سالم و مولد، سرمایه‌گذاری و افزایش درآمد عمومی، حضور فعال در بازارهای جهانی و بالاخره توسعه منطقه‌ای نیز به عنوان دلایل و اهداف ایجاد مناطق آزاد (در ماده یک قانون) فهرست شده بود (موسایی و عزیزبانی‌فر، ۱۳۸۷). از لحاظ نظری مناطق آزاد اقتصادی^۱ نتیجه سیاست‌های سه‌گانه "تجارت آزاد"، "صنایع با محوریت صادرات"^۲ و "مقررات زدایی" می‌باشند. هرچند تئوری‌های مختلفی برای بررسی نحوه تاسیس و میزان تاثیر مناطق آزاد در توسعه اقتصادی کشورها ارائه شده لیکن در سال‌های اخیر انتقال "صنایع با محوریت نیروی کار"^۳ مانند صنایع نساجی و تولید کفش و نیز انتقال "صنایع با محوریت سرمایه"^۴ مانند صنایع استیل، کشتی‌سازی، پتروشیمی و الکترونیک به کشورهای کمتر توسعه یافته باعث طرح تئوری "توزیع فضایی جدید نیروی کار"^۵ گردیده است. بر طبق این تئوری، رشد فزاینده بخش صنعت در کشورهای کمتر توسعه یافته بر پایه جذابیت‌های این کشورها برای سرمایه‌گذاری خارجی استوار می‌باشد. مزایا و امتیازات ویژه موجود در مناطق آزاد، از جمله معافیت مالیاتی، سبب رفع محدودیت اقتصادی موجود در کشورهای در حال توسعه شده و باعث جذابیت بیشتر برای سرمایه‌گذاران خارجی می‌گردد. در حال حاضر مناطق آزاد زیادی به عنوان موتور و نیروی محرکه اقتصادی توسعه سرزمین اصلی در اقصی نقاط دنیا تاسیس گردیده است و کشورهای مختلف از مناطق آزاد به عنوان وسیله و ابزاری برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی، افزایش اشتغال تقویت صادرات و رشد اقتصادی و در نهایت انتقال تکنولوژی و دانش استفاده می‌کنند (نجفی، مهرداد؛ ابوطالب پور، علی، ۱۳۸۸)

-
1. Free Economic Zone (FEZ)
 2. Expert-oriented industrial policy
 3. Labor-intensive
 4. Capital-intensive
 5. New spatial division of labor

بطور کلی دیدگاه‌های گوناگونی در زمینه اهداف تاسیس مناطق آزاد در کشورهای مختلف وجود دارد، که در یک نگاه کلی شاید بتوان اهداف ایجاد این مناطق را در موارد زیر خلاصه کرد:

- جلب سرمایه‌گذاری خارجی؛
- ایجاد فرصت‌های شغلی جدید؛
- کسب درآمدهای ارزی و افزایش صادرات؛
- دستیابی به تکنولوژی پیشرفته؛
- جذب نقدینگی سرگردان داخلی و کمک به مهار تورم؛
- محرومیت‌زدایی از مناطقی که امکان رشد و توسعه بالقوه دارند.

تعیین شاخص‌های ارزیابی مناطق آزاد ایران

برای تعیین شاخص‌های موثر بر سرمایه‌گذاری، از منابع مختلفی چون کارشناسان، متخصصان، اساتید دانشگاه، کتاب، مقالات مرتبط و سازمان "شورای عالی مناطق آزاد تجاری-صنعتی و ویژه اقتصادی" و دپارتمان مدیریت بانک، بیمه و سرمایه‌گذاری استفاده شده است. و طی فرآیند تقلیلی سعی شده است تا ۱۰ شاخص انتخابی حتی‌الامکان سازگار با هم ترکیب شوند، اما از آنجا که همه متغیرها از واحدهای اندازه‌گیری یکسانی برخوردار نبودند، و هم چنین بدلیل اینکه تعداد شاخص‌ها بالا بوده است با استفاده از روش آنتروپی شانون ضرایب اهمیت برای هر کدام از شاخص‌ها (برحسب مناطق آزاد) تعیین گردید.

در نهایت برحسب اساس‌نامه مناطق آزاد کشور و نوع گزینه‌های تصمیم، ۱۰ شاخص زیر به عنوان مبنایی برای ارزیابی مناطق آزاد برای سرمایه‌گذاری انتخاب شده است:

- (۱) مساحت زمین‌های موجود (صنعتی، مسکونی، تجاری و خدماتی)
- (۲) تسهیلات پولی و بانکی
- (۳) مقررات ورود و اقامت اتباع خارجی
- (۴) مقررات صادرات، واردات و امور گمرکی
- (۵) میزان سرمایه‌گذاری زیربنایی (آب و فاضلاب، انرژی، حمل و نقل)
- (۶) میزان سرمایه‌گذاری انجام شده (داخلی و خارجی)
- (۷) تعداد پروانه‌های صادر شده برای بهره‌برداری از واحدهای صنعتی

۸) خدمات توریستی (تعداد مسافری داخلی و خارجی، تعداد مراکز اقامتی و تفریحی)

۹) خدمات آموزشی، بهداشتی، فرهنگی، ورزشی

۱۰) میزان درآمدهای عمومی (ارزی و ریالی)

۳- روش شناسی پژوهش

تعیین وزن شاخص‌ها به روش آنتروپی شانون^۱

یک مفهوم اساسی در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی و سیستم‌ها، آنتروپی می‌باشد. آنتروپی نشان‌دهنده مقدار عدم اطمینان حاصل از محتوای یک پیام است (عادل آذر، ۱۳۸۰).

در ماتریس تصمیم‌گیری MADM^۲ آنتروپی می‌تواند پراکندگی مقادیر شاخص‌ها را نیز نشان دهد. هرچه پراکندگی مقادیر یک شاخص در گزینه‌ها بیشتر (آنتروپی کمتر) باشد، اهمیت آن شاخص در تصمیم‌گیری نیز بیشتر است. روش مذکور به دلیل اینکه کاملاً عینی است و سوگیری نظر خبرگان در آن وجود ندارد، بر سایر روش‌های تعیین وزن ارجحیت دارد. در یک ماتریس تصمیم‌گیری با m گزینه‌ی تصمیم و n شاخص، برای تعیین وزن شاخص‌ها به روش آنتروپی شانون، مراحل زیر را باید طی نمود (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۱):

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \forall i, j \quad (\text{رابطه ۱})$$

آنتروپی E_j به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad \forall j \quad (\text{رابطه ۲})$$

K به عنوان مقدار ثابت به صورت زیر محاسبه می‌شود و مقدار E_j را بین صفر و یک نگه می‌دارد:

$$K = \frac{1}{\ln(m)} \quad (\text{رابطه ۳})$$

1. Shannon's Entropy

2. Multiattribute decision making

سپس مقدار d_j محاسبه می‌شود که بیان می‌کند شاخص j به چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد:

$$d_j = 1 - E_j \quad \text{رابطه (۴)}$$

پس از آن مقادیر وزن W_j به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad \forall j \quad \text{رابطه (۵)}$$

روش Topsis^۱

پس از تعیین ماتریس تصمیم‌گیری با ده شاخص و هفت گزینه تصمیم (کیش، قشم، چابهار، انزلی، ارس، اروند، ماکو) برای اولویت‌بندی از مدل Topsis استفاده می‌کنیم، این مدل توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد. در این روش که یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری است، m گزینه به وسیله n شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اساس این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، بایستی کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. (یون و هوانگ، ۱۹۹۵)

حل یک مسأله به روش Topsis شامل ۶ مرحله به شرح زیر است:

۱- ماتریس تصمیم‌گیری موجود نرمالایز می‌شود.

۲-

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}} \quad \text{رابطه (۶)}$$

ماتریس به دست آمده N_D نامیده می‌شود.

۳- ماتریس نرمالایز وزن‌دار محاسبه می‌شود.

$$V = N_D \times W_{n \times n} \quad \text{رابطه (۷)}$$

1. Technique for order performance by similarity to ideal solution

که در آن V ماتریس نرمالایز وزن دار و W یک ماتریس قطری از وزن‌های به دست آمده برای شاخص‌ها می‌باشد.

۴- راه‌حل ایده‌آل مثبت (A_i^+) و راه‌حل ایده‌آل منفی (A_i^-) مشخص می‌شود.

۵-

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} = \left\{ \left(\max_i V_{ij} \mid j \in J_1, \min_i V_{ij} \mid j \in J_2 \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} \quad \text{رابطه ۸}$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} = \left\{ \left(\min_i V_{ij} \mid j \in J_1, \max_i V_{ij} \mid j \in J_2 \right) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\}$$

J_1 مجموعه‌ای از شاخص‌های سود و J_2 مجموعه‌ای از شاخص‌های هزینه است.

۶- فاصله هر گزینه تا راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه می‌شود.

۷-

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2}, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad \text{رابطه ۹}$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}, \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

۸- نزدیکی نسبی A_i به راه‌حل ایده‌آل به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad \text{رابطه ۱۰}$$

۹- رتبه‌بندی گزینه‌ها در این مرحله انجام می‌گیرد و بر اساس ترتیب نزولی C_i می‌توان گزینه‌های موجود را بر اساس بیشترین اهمیت رتبه‌بندی نمود. روش TOPSIS الگوریتمی ساده و قابل فهم برای مدیران دارد و یکی از بهترین و پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است.

روش VIKOR

روش VIKOR توسط اوپریکوویچ (۱۹۹۸) و اوپریکوویچ و ژنگ (۲۰۰۲) توسعه یافته است. کلمه

VIKOR برگرفته از نام صربستانی VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno

Resenje به معنی "بهینه‌سازی چند معیاره و حل سازشی"^۱ است (چو و همکاران، ۲۰۰۷). روش ویکور به عنوان یک تکنیک صحیح برای پیاده‌سازی و به اجرا درآوردن مسائل MCDM معرفی شده است و هم چنین به عنوان یک متد تصمیم‌گیری چندمتغیره برای حل مساله ناپیوسته با عناصر متفاوت و معیار متضاد بسط یافته است. این متد بر رتبه‌بندی و انتخاب از بین مجموعه‌گزینه‌ها تمرکز دارد، و برای یک مساله با معیار ناسازگار، راه حل توافقی تعیین می‌کند که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان در دستیابی به راه حل نهایی کمک کند. اندازه‌گیری چندمعیاره برای رتبه‌بندی توافقی از LP-metric بسط داده شده، که به عنوان یک عملکرد تجمیع در روش برنامه‌ریزی توافقی (CP)^۲ مورد استفاده قرار گرفت.

الگوریتم حل این مدل تصمیم‌گیری به صورت زیر است (آذر و رجب زاده، ۱۳۸۹).

۱. تعیین بهترین (f_i^*) و بدترین (f_i^-) مقدار از میان مقادیر موجود برای هر شاخص در ماتریس تصمیم
۲. محاسبه مقدار S_j و R_j برای هر گزینه تصمیم.

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad \text{رابطه ۱۱}$$

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad \text{رابطه ۱۲}$$

$$R_j = \max_i \left[\frac{w_i (f_i^* - f_{ij})}{f_i^* - f_i^-} \right] \quad \text{رابطه ۱۳}$$

۳. محاسبه مقدار؛ Q تابعی ترکیبی است که تابع مزیت نامیده می‌شود و S و R را با وزن V مطابق با معادله زیر ترکیب می‌کند.

$$Q_j = \frac{V(S_j - S^*)}{S^- - S^*} + \frac{(1 - v)(R_j - R^*)}{R^- - R^*} \quad \text{رابطه ۱۴}$$

$$S^* = \min S_j, \quad S^- = \max S_j, \quad R^* = \min R_j, \quad R^- = \max R_j$$

1. Multi-criteria optimization and compromise solution
2. Compromise programming

۵. انتخاب گزینه نهایی؛ گزینه a با حداقل مقدار Q بهترین گزینه است. چنانچه گزینه a' پس از a دارای حداقل مقدار Q و تفاوت مقادیر Q از DQ مقابل با معادله زیر کمتر باشد، a' نیز در اولویت قرار می‌گیرد. J تعداد گزینه‌های تصمیم است.

$$DQ = \frac{1}{J-1} \quad \text{رابطه (۱۵)}$$

۴- یافته‌های پژوهش:

شاخص‌ها به روش آنتروپی شانون مطابق با جدول ۱ وزن‌دهی شد:

جدول ۱. ضرایب شاخص‌ها بر اساس آنتروپی شانون

وزن	شاخص	وزن	شاخص
۰/۰۷۹	میزان سرمایه‌گذاری انجام شده	۰/۰۶۵	مساحت زمین‌های موجود
۰/۰۴۸	تعداد پروانه‌های صادر شده برای بهره‌برداری از واحدهای صنعتی	۰/۱۰۴	تسهیلات پولی و بانکی
۰/۱۶۱	خدمات توریستی	۰/۱۳۵	مقررات ورود و اقامت اتباع خارجی
۰/۱۳۸	خدمات آموزشی، بهداشتی، فرهنگی، ورزشی	۰/۰۳۹	مقررات صادرات، واردات و امور گمرکی
۰/۱۲۲	میزان درآمدهای عمومی	۰/۱۰۹	میزان سرمایه‌گذاری زیربنایی

پس از مشخص شدن وزن شاخص‌ها، از روش‌های TOPSIS و VIKOR برای رتبه‌بندی مناطق استفاده شده است، نتایج نهایی محاسبات در ذیل آمده است:

در روش TOPSIS فاصله هر گزینه تا راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه شده است و نزدیکی نسبی هر گزینه به راه‌حل ایده‌آل مطابق با جداول ۲ و ۳ تعیین شده است:

جدول ۲. فاصلہ گزینہ ہا از ایده آل مثبت و منفی

	کیش	قشم	چابهار	انزلی	ارس	اروند	ماکو
	۰/۰۰۱	۰/۰۴۲	۰/۰۷۵	۰/۰۷۴	۰/۱۱۴	۰/۱۳۳	۰/۱۵۶
	۰/۱۵۶	۰/۱۱۹	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۴۳	۰/۰۲۴	۰/۰۰۰۶

جدول ۳. شاخص نزدیکی نسبی مناطق آزاد کشور

	کیش	قشم	چابهار	انزلی	ارس	اروند	ماکو
	۰/۹۹۳	۰/۷۳۸	۰/۵۲۳	۰/۵۲۷	۰/۲۷۷	۰/۱۵۶	۰/۰۰۴

نتایج بدست آمده به روش TOPSIS نشان می‌دهد منطقه آزاد کیش دارای اولویت اول است. در ادامه از روش VIKOR استفاده شده است، در جدول ۴، نتایج S ، R و Q برای مناطق مختلف تجاری به دست آمده است و همانگونه که ملاحظه می‌شود نتایج مشابه با نتایج حل به روش TOPSIS است. بدین ترتیب منطقه آزاد کیش در رتبه اول قرار می‌گیرد.

جدول ۴. تابع مزیت و مقادیر S_j, R_j

منطقه آزاد			
کیش	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰
قشم	۰/۲۳۳	۰/۰۴۵	۰/۵۸۸
چابهار	۰/۴۷۶	۰/۰۸۰	۱/۱۵۷
انزلی	۰/۰۴۶۲	۰/۰۸۰	۱/۱۳۹
ارس	۰/۷۰۷	۱/۱۲۱	۱/۷۴۳
اروند	۰/۸۵۷	۰/۱۴۱	۲/۰۷۸
ماکو	۰/۹۹۶	۰/۱۶۱	۲/۴۰۰

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در پژوهش‌های پیشین بیشترین تمرکز بر روی مناطق کیش و قشم بوده است؛ با توجه به گسترش مناطق آزاد در سطح کشور، گزینه‌های دیگر نیز باید مورد بررسی قرار گیرد؛ در این پژوهش ۷ منطقه آزاد تجاری با توجه به شاخص‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. اهمیت هر یک از شاخص‌ها با روش آنالیز شانون محاسبه و سپس از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه TOPSIS و VIKOR برای رتبه‌بندی استفاده شد. منطقه آزاد کیش در شاخص‌هایی از قبیل میزان سرمایه‌گذاری زیربنایی، خدمات توریستی (تعداد مسافرین داخلی و خارجی، تعداد مراکز اقامتی و تفریحی)، خدمات آموزشی، بهداشتی، فرهنگی، ورزشی و میزان درآمدهای عمومی (ریالی و ارزی)، دارای میانگین وزنی بسیار مطلوبی است. پس از آن قشم نیز از نظر مقررات صادرات، واردات و امور گمرکی دارای وضعیت قابل‌قبولی می‌باشد. سپس منطقه انزلی با فاصله بسیار اندکی نسبت به چابهار در اولویت قرار گرفته و پس از آن مناطق ارس، اروند و ماکو به ترتیب شاخص نزدیکی نسبی پایین‌تری دارند و در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. این مناطق بدلیل وجود موانع و مشکلاتی در اموری همچون جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی، حمل و نقل و ارتباطات، حجم درآمدهای عمومی اعم از ارزی و ریالی و ارائه خدمات مطلوب و قابل توجه در رده‌های بعدی اولویت‌بندی، پس از مناطق آزاد کیش و قشم قرار گرفته‌اند. از این رو برای جلوگیری از اتلاف سرمایه و تخصیص بهینه منابع در مناطق و همچنین موفقیت مناطق آزاد در جذب مخاطبین پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شود:

- برخورداری از ثبات داخلی و تمرکز سیاسی و ثبات در قوانین و مقررات
- برخورداری از قوانین و مقررات بدون ابهام در مورد حمایت از سرمایه‌گذاران خارجی، حفاظت از تکنولوژی‌های پیشرفته و همسو و هماهنگ با فعالیت‌های اقتصادی در سطح جهانی
- ایجاد تسهیلات پولی و بانکی و تسهیلات به منظور صدور خدمات فنی و مهندسی
- برخورداری از موقعیت مکانی درست برای سرمایه‌گذاران و گردشگران
- توسعه خدمات آموزشی، بهداشتی، اجتماعی، فرهنگی و ورزشی
- برخورداری از قوانین و مقررات بدون ابهام در مورد حمایت از سرمایه‌گذاران خارجی، تامین امنیت اقتصادی کشور، حفاظت از تکنولوژی‌های پیشرفته و همسو و هماهنگ با فعالیت‌های اقتصادی در سطح جهانی
- مقررات ورود و اقامت اتباع خارجی و برخورداری از قوانین کار همسو با الزامات اقتصاد آزاد در منطقه آزاد

- برخورداری از تأسیسات زیربنایی مناسب در منطقه آزاد (آب و فاضلاب، انرژی و حمل و نقل) و حمایت همه‌جانبه دولت برای ایجاد این‌گونه تأسیسات و پرهیز از سرمایه‌گذاری‌های بی‌مورد

منابع

- 1- Azar, A. & Rajabzadeh, A. (2010). Decision making practical approach to MADM. Tehran, Negah danesh, new edition. (In Persian)
- 2- Azimi, H. (2004). Prioritization factors affecting investment in industrial zones in the province Zanjan using MADM method. Master Thesis, Tarbiat Modares University. (In Persian)
- 3- Azar, A. (2001). Development of Shannon entropy method for processing data in the content analysis. Quarterly Journal of Humanities AL-4-ZAHRA UNIVERSITY, 11(37,38). (In Persian)
- Chu, M. T. & Shyu, J.Z. & Tzeng, G. H. & Khosla, R. (2007).
- 5-Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis. *Expert Systems with applications*. 33(4), 1011-1024.
- 6- Fathollahirad, S. (1998). Iranian free zones, experience failure and the need for a radical revision. *Culture and Cooperation*, 5: 38-46. (In Persian)
- 7- Hedayati, A. A. & Yaser, A. (1989). *Pioneers in Development*. Tehran, samt. (In Persian)
- 8- Hwang, c. l. & Yoon, k. p. (1995). *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction (Quantitative Applications in the Social Sciences)*. SAGE publications India Ltd.
- 9- ILO (International Labour Organization) (1998). *Labour and social issues relating to export processing zones*. Geneva: International Labour Office
- 10- Manezhev, S. A. (1995) *Free Economic Zones and Economic Transition in the Chinese People's Republic and Russia*, Russian and East European Finance and Trade, P.83.
- 11- McCalla, R. J. (1990). The Geographical Spread of Free Zones Associated with Ports, *Geoforum*, 21(1): 121-134.
- 12-Musai, M. & Azizianifar, J. (2008). Economic justification for the creation of free trade zone in Kordestan. *Commercial Survey [Scientific-Progrative]*, 32: 72-83. (In Persian)
- 13- Nahidi, m. r. & azarkasb, a. & et al. (2012). Factors affecting investment and prioritizing them in Aras Free Zone Based on the Analytic Hierarchy Process (AHP). *Quarterly financial engineering and management of securities*, 3(9).

- 14- Najafi, M. & Abotalebpoor, A. (2009). The evolution of the free zones and their position in economic development with an emphasis on Chabahar. *Quarterly Didgah*, 81-118. (In Persian)
- 15- Opricovic, S. & Tzeng, G. H. (2002). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2004): 445-455.
- 16- Opricovic, S. & Tzeng, G. H. (2006). Extended VIKOR method in comparison with out ranking methods. *European Journal of Operational Research*, 178(2007): 514-529.
- 17- Rahnavard, F. (2010). Effective factors the performance of industrial free trade zones in Iran. *Quarterly Journal of Management and Development Process*, 74: 45-60. (In Persian)
- 18- Roknedin Eftekhari, A. R., Vojdani Tehrani, H. & Razini, E. A. (2009). Evaluation and Prioritization of Iranian Free Trade Zones using MADM method. *Quarterly Journal of Human Sciences MODARES*, 13 (3): 142-195. (In Persian)
- 19- Sargent, J. & Matthews, L. (2001). Combining Export Processing Zones and Regional Free Trade Agreement: Lessons From the Mexican Experience. *World Development*. 29(10): 1739-1752.
- 20- Shakeri, A. & Salimi, F. (2006). Effective factors on investment absorption in Chabahar Free-Zone and giving priority to them by using the mathematical technique of AHP. *Economic Research Review*, 1(20), 95-129. (In Persian)

