



ارائه مدل ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور مبتنی بر رویکرد فازی

مهدي رجبيون

استاديار گروه مديريت بازرگاني، واحد تهران مركزي، دانشگاه آزاد اسلامي، تهران، ايران (نويسنده مسئول)

Mahdi.Rajabiun@iau.ac.ir

مهناز آهنگري

استاديار گروه حسابداری، واحد بردسکن، دانشگاه آزاد اسلامي، بردسکن، ايران

Mahnaz.Ahangari@iau.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۱۷

چکیده

موضوع کیفیت خدمات و هدفمندسازی بازرسی‌ها در جلوگیری از تخلفات اقتصادی، همواره به‌عنوان یکی از محورهای کلیدی ارزیابی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور مدنظر وزارت صمت شناخته می‌شود؛ اما به دلایلی نظیر پیچیدگی، گستردگی و تنوع وظایف استان‌ها در بخش تنظیم بازار و از طرفی نبود یک مدلی جامع برای ارزیابی عملکرد بازرسی استان‌ها که نتایج آن موردقبول اکثر خبرگان حوزه نظارت و بازرسی باشد، به‌عنوان یکی از چالش‌های پیشروی نظام ارزیابی وزارت صمت کشور طی مهر و موم‌های اخیر مطرح بوده است. هدف از این مقاله ارائه و عملیاتی نمودن مدلی جامع و فراگیر برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت استان‌ها با رویکرد فازی است. جهت نیل به این موضوع سعی بر آن شد با در پیش گرفتن رویکرد خبره محور و بهره‌گیری از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی، مناسب‌ترین مدل برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها ارائه گردد. بر اساس نتایج تحقیق، شاخص‌های کلان بازرسی در قالب ۱۹ شاخص و مدل ترکیبی روش آنتروپی و روش شباهت به گزینه ایده آل فازی (FTOPSIS) به‌عنوان مناسب‌ترین مدل برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها معرفی گردید. جهت سنجش کارایی مدل پیشنهادی، استان‌های کشور بر اساس عملکرد سالانه بخش بازرسی، رتبه‌بندی و سپس نتایج استخراج‌شده مورد راست آزمایی خبرگان حوزه نظارت و بازرسی وزارت صمت قرار گرفته و موارد تأیید گردید. **واژه‌های کلیدی:** سازمان صنعت، معدن و تجارت، شاخص بازرسی، تاپسیس فازی، آنتروپی، تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت.

۱- مقدمه

موضوع کیفیت خدمات و هدفمندسازی بازرسی‌ها در جلوگیری از تخلفات اقتصادی و کشف تخلف، همواره به‌عنوان یکی از محورهای کلیدی ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها مدنظر سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به‌عنوان متولی امر بازرسی وزارت صمت کشور شناخته می‌شود؛ اما فقدان یک تعریف مشخص و برداشت یکسان از شاخص‌های کلان بازرسی و عدم اجماع مسئولین بخش بازرسی و نظارت استان‌ها بر روی عناوین شاخص‌ها، همچنین نبود یک مدلی جامع و فراگیر برای ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها که نتایج آن موردقبول قاطبه مسئولین حوزه نظارت و بازرسی سازمان‌های صمت کشور باشد، همواره به‌عنوان یکی از مسائل و چالش‌های جدی سازمان حمایت در مهر و موم‌های اخیر مطرح بوده است. از طرفی علی‌رغم به‌کارگیری فنون مختلف ارزیابی کمی برای بخش بازرسی استان‌ها توسط سازمان حمایت، اما به دلایلی چون پیچیدگی، گستردگی و تنوع وظایف معاونت‌های نظارت و بازرسی استان‌ها در بخش تنظیم بازار و جلوگیری از تخلفات واحدهای اقتصادی، همواره نتایج ارزیابی و رتبه‌بندی‌های صورت گرفته موردانتقاد مسئولین حوزه نظارت و بازرسی استان‌ها قرار می‌گیرد. بنابراین لزوم انجام تحقیقات دقیق برای شناسایی شاخص‌های کلان بازرسی، همچنین ارائه مدلی جامع و فراگیر برای ارزیابی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت استانی در مرحله نخست و عملیاتی کردن این مدل در مرحله بعد به‌عنوان یک ضرورت احساس می‌شود. با توجه به موارد اشاره‌شده، این تحقیق به دنبال یافتن پاسخ برای سؤالات زیر است:

- ✓ مدل نهایی جهت ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور با رویکرد فازی چه هست؟
- ✓ رتبه‌بندی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور بر اساس شاخص‌های منتخب و مدل بکار گرفته‌شده با رویکرد فازی به چه صورت است؟

۲- پیشینه تحقیق

بهره‌گیری از رویکرد فازی در ارزیابی و رتبه‌بندی سازمان‌های صمت، همچنین بهره‌گیری از رویکرد ترکیبی آنترپوی و تاپسیس فازی در اولویت‌بندی و رتبه‌بندی شاخص‌ها و سازمان‌های تابعه وزارت صمت مسبوق به سابقه نیست. در ادامه

به سابقه برخی از تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور به‌صورت مختصر اشاره شده است.

خسروی و همکاران (۱۴۰۰) در تحقیقی با عنوان «بررسی عوامل اثرگذار بر ارزیابی عملکرد ذی‌حسابان» به بررسی عوامل اثرگذار بر ارزیابی عملکرد ذی‌حسابان پرداختند. در این تحقیق با استفاده از رویکرد دلفی، ابتدا با تکیه بر ادبیات پژوهش در حوزه ارزیابی عملکرد و نیز نظرات صاحب‌نظران و خبرگان، مجموعه‌ای از عوامل مرتبط برگرفته از تعاریف موجود ارزیابی عملکرد، شناسایی و به شکل شاخص‌ها و معیارها دسته‌بندی گردیدند. گروه نخبگان به تعداد ۱۲ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی شناسایی و انتخاب شدند. سپس با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته خبرگی، شاخص‌ها و معیارهای اصلی شامل: مجریان، عوامل محیطی، بروکراسی نظام اداری، خطمشی، ذی‌نفعان شناسایی‌شده و سپس سؤالات تدوین و به روش پیمایشی به بررسی تأثیر آن‌ها بر روی عملکرد ذی‌حسابان در نظام ارزیابی عملکرد پرداخته شده است. این پژوهش در مجموعه وزارت امور اقتصادی و دارایی انجام شده و جامعه نمونه نیز از بین فعالین و کارشناسان خبره در عرصه نظام ذی‌حسابی کشور می‌باشند که به تعداد ۱۳۷ نفر به روش سرشماری انتخاب‌شده‌اند. برای جمع‌آوری اطلاعات از ابزار پرسشنامه استفاده شده و برای بررسی روابط علی بین متغیرهای موجود در پژوهش از تکنیک حداقل مربعات جزئی بهره برده شده و برای اجرای این تکنیک از نرم‌افزار SPSS ۲۶ و Smart PLS استفاده شده است. نتایج به‌دست‌آمده حاکی است که از بین شاخص‌ها، مجریان بیشترین و ذینفعان کمترین تأثیر را بر عملکرد ذی‌حسابان و ارزیابی آن‌ها دارند.

جعفری و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان «طراحی شاخص‌های ارزیابی عملکرد مدیران سازمان بازرسی کل کشور با رویکرد مشاوره شغلی» به تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد مدیران سازمانی با رویکرد مشاوره شغلی پرداخته است و از روش پژوهش آمیخته اکتشافی استفاده کرده است. در بخش کیفی مشارکت‌کنندگان در پژوهش از روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند به شیوه زنجیره‌ای و در بخش کمی از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای نسبتی (۱۷۰ نفر) شامل مدیران در سطوح مختلف (عالی، میانی و پایه) سازمان بازرسی کشور در مرکز (تهران) (۲۴۰ نفر) در سال ۱۳۹۷ استفاده شده است. در گردآوری داده‌ها، در بخش کیفی از مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۵ نفر از مطلعین کلیدی و گروه کانونی استفاده شده و از تحلیل مصاحبه‌ها شاخص‌های ارزیابی عملکرد مدیران در سه مؤلفه اصلی مهارت‌های فردی، تحلیلی و تخصصی مورد

بازرگانی استانی به‌عنوان گزینه‌های ناهمگن، به اولویت‌بندی سازمان‌های بازرگانی استانی همگن در شانزده سطح اقدام نموده است. بر همین اساس سازمان بازرگانی استان همدان رتبه نخست را به خود اختصاص داده است.

۳- اهداف پژوهش

هدف اول: ارائه مدلی فراگیر جهت ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور با رویکرد فازی

هدف دوم: رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صمت کشور بر مبنای عملکرد استان در سال ۱۳۹۹ با رویکرد فازی

۴- سؤالات تحقیق

سؤال اول: مدلی نهایی جهت ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور با رویکرد فازی چه هست؟

سؤال دوم: رتبه‌بندی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور بر اساس شاخص‌های منتخب و مدل بکار گرفته‌شده با رویکرد فازی به چه صورت است؟

۵- نوع و روش تحقیق و ابزار گردآوری داده‌ها:

با توجه به ماهیت موضوع پژوهش، نوع تحقیق کاربردی و توسعه‌ای است و روش تحقیق از نوع روش پژوهش آمیخته (کیفی-کمی) است. به عبارتی با توجه به اینکه برای شناسایی شاخص‌های کلان بازرسی بر اساس انجام مصاحبه‌های عمیق با خبرگان حوزه بازرسی و برگزاری جلسات گروه تمرکز و اجماع صورت می‌پذیرد، روش پژوهش تحقیق، کیفی است. از طرفی برای ارائه مدلی جامع ارزیابی و رتبه‌بندی سازمان‌های صمت کشور از پرسشنامه و عملکرد بخش بازرسی استان‌ها استفاده می‌گردد، لذا روش تحقیق از نوع کمی است؛ بنابراین در مجموع روش تحقیق این پژوهش، روش پژوهش آمیخته است. در این تحقیق برای گردآوری داده‌ها از روش میدانی و کتابخانه‌ای و ابزارهای مورد استفاده برای گردآوری داده‌های تحقیق نیز شامل اسناد و مدارک موجود در حوزه‌های تخصصی و بانک‌های اطلاعاتی سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و بهره‌گیری از نقطه نظرات خبرگان در قالب مصاحبه و پرسشنامه بوده است.

شناسایی قرار گرفت که الگوی تدوین‌شده دارای سه مؤلفه اصلی و ۱۷ زیر مؤلفه هست. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که در ارزیابی عملکرد مدیران سازمان بازرسی کل کشور، مهارت تخصصی به‌عنوان اصلی‌ترین شاخص و مهارت‌های فردی و تحلیلی به‌عنوان پس شاخص‌های اصلی، برای ارزیابی مدیران کارایی و اثربخشی دارد.

پیروز و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان «طراحی و استقرار نظام ارزیابی عملکرد: مطالعه‌ی موردی ستاد تعزیرات حکومتی گندم، آرد و نان»، با شناسایی و در نظر گرفتن الزامات ستاد تعزیرات گندم، آرد و نان کشور، الگویی برای ارزیابی عملکرد آن طراحی و به‌طور آزمایشی برای داده‌های سال ۱۳۸۶ استفاده کردند. در این الگو که مبنای اصلی آن روش ارزیابی متوازن است، تغییر و تعدیلاتی در انتخاب حوزه‌ها و گروه‌های ذینفعان ایجاد شده و مدل مفهومی پیشنهادی برای ارزیابی عملکرد سازمان مورد نظر شکل گرفته است. طراحی این مدل در چهار مرحله تعریف و بیان مسئله و بررسی مبانی نظری و سوابق ارزیابی عملکرد در سازمان‌های اجرایی کشور، بررسی ماهیت فعالیت‌ها و مأموریت‌های ستاد تعزیرات گندم، آرد و نان کشور، مقایسه‌ی خروجی‌های مراحل اول و دوم برای تدوین مدل مفهومی ارزیابی عملکرد ستاد و در نهایت جاری‌سازی و طرح تفصیلی نظام انجام شده است. انطباق این الگو با ویژگی‌های حاکم بر این سازمان امکان بهره‌برداری مطلوب از نتایج آن را پدید می‌آورد.

عادل آذر و عبدالعلی پور (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان «ارزیابی سازمان بازرگانی استان‌ها با رویکرد MADM» با مطالعه ساختار، حدود وظایف و مسئولیت‌های سازمان‌های بازرگانی استانی و الگوهای ارزیابی سازمان‌های مشابه در نهایت هفت شاخص؛ درصد کارکنان رسمی به‌کل کارکنان، میزان تحصیلات کارکنان، تعداد کارکنان، درصد واحدهای متخلف شناسایی شده به‌دفعات بازرسی، درصد تخلفات اقتصادی کشف‌شده به‌دفعات بازرسی، میزان بودجه و کیفیت خدمات پایگاه‌های اطلاع‌رسانی، بر اساس نظر کارشناسان به‌عنوان شاخص‌های پژوهش حاضر از میان معیارها انتخاب شده است. داده‌های خام در طی سال ۱۳۸۲ برای اندازه‌گیری شاخص‌ها از طریق مصاحبه، اسناد و مدارک و پرسشنامه آماری گردآوری و با انجام پردازش‌هایی چند، در قالب مدلی قرار گرفته‌اند. نتایج نشان داد که تکنیک تاکسونومی غیر کلاسیک، سازگارترین روش ارزیابی سازمان‌های بازرگانی استانی با رویکرد MADM می‌باشند. روش مذکور، بر اساس مبانی نظری خود در سه مرحله با شناسایی هفت سازمان

۶- جامعه آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این تحقیق برای شناسایی شاخص‌های کلان بازرسی، خبرگان حوزه نظارت و بازرسی ۳۰ استان کشور و ستاد مرکزی است که در مجموع نزدیک به ۱۰۰ نفر برآورد گردید. با توجه به پراکندگی خبرگان بازرسی در سطح کشور و از طرفی ضرورت تشکیل جلسات حضوری گروه تمرکز و اجماع بین خبرگان، مبنای کار روش نمونه‌گیری هدفمند قرار گرفت که متعاقب آن در مجموع ۵۶ پرسشنامه جمع‌آوری گردید. برای بخش ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها، کلیه سازمان صنعت، معدن و تجارت کشور مدنظر قرار گرفت. لازم به ذکر است در ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها، عملکرد استان‌های تهران و البرز به صورت تجمیعی و عملکرد استان‌های کرمان و کرمان جنوبی نیز به صورت تجمیعی در نظر گرفته شده است.

۷- روش‌های واکاوی داده‌ها

در واکاوی داده‌ها از تلفیق روش‌های گوناگون تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی نظیر FTOPSIS، FSAW و روش آنترویی به تناسب موضوع استفاده شده است. نرم‌افزار آماری مورد استفاده شده نیز FDAM بوده است.

۸- تعاریف نظری و عملیاتی برخی واژه‌ها و اصطلاحات

در این تحقیق تعاریف عملیاتی دقیقاً منطبق بر تعاریف نظری در نظر گرفته شده است.

تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای (MADM): به دسته‌ای از فنون در روش‌های تصمیم‌گیری اطلاق می‌شود که جهت اولویت‌بندی و یا انتخاب مناسب‌ترین گزینه از بین m گزینه موجود و بر اساس n شاخص تصمیم‌گیری به کار می‌روند. (اصغرپور، ۱۳۸۳: ۱۹۱)

آنترویی شانون: آنترویی شانون از جمله بهترین روش‌های کمی در وزن‌گذاری شاخص‌های مؤثر در اتخاذ تصمیم است. این روش بر این اساس عمل می‌کند که هر چه مقادیر اندازه‌گیری شده شاخصی به هم نزدیک باشند، نشان‌دهنده آن است که گزینه‌های رقیب از نظر آن شاخص تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند، لذا نقش آن شاخص در تصمیم‌گیری باید به همان اندازه کاهش یابد. (اصغرپور، ۱۳۸۳: ۱۹۶)

روش TOPSIS: این روش از جمله روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای هست. بر اساس این روش، هر مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای با m گزینه و n شاخص ارزیابی را می‌توان

به‌عنوان یک سیستم هندسی شامل m نقطه‌ای در یک فضای n بعدی تلقی کرد. در این روش مطلوبیت هر شاخص به‌طور یکنواخت افزایشی یا کاهشی در نظر گرفته می‌شود. این تکنیک بر این مفهوم بنا شده است که گزینه انتخابی باید کم‌ترین فاصله را با راه‌حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. لازم به ذکر است در روش FTOPSIS داده‌ها با رویکرد فازی جمع‌آوری می‌شود که با توجه به عملیات جبری داده‌های فازی فرایند اجرایی کار متفاوت با روش کلاسیک هست. (عطائی، ۱۳۸۹: ۴۵)

روش SAW: در این روش که از ساده‌ترین و مهم‌ترین فنون چند شاخصه‌ای محسوب می‌شود، پس از تعیین ضریب اهمیت شاخص‌ها با روش آنترویی، با استفاده از میانگین موزون، ضریب اهمیت هر یک از گزینه‌ها را به دست آورده و بیشترین تعداد آن‌ها به‌عنوان گزینه بهینه در نظر گرفته می‌شود. (اصغرپور، ۱۳۸۳: ۱۹۸)

تصمیم‌گیری در شرایط فازی: شرایط فازی نوعی از فضای تصمیم‌گیری است که داده‌های جمع‌آوری شده به‌صورت مبهم یا سربسته حاصل شده باشند. داده‌های مبهم، داده‌هایی هستند که حدود مرز آن‌ها مشخص نیست و معمولاً با واژه‌هایی نظیر حدوداً و تقریباً همراه است. (خرشادی زاده، ۱۳۸۹)

عملیات جبری اعداد فازی: (عطائی، ۱۳۸۹: ۱۸) مهم‌ترین عملیات جبری روی دو عدد فازی مثلثی $\tilde{M}_1 = (a_1, b_1, c_1)$ و $\tilde{M}_2 = (a_2, b_2, c_2)$ در جدول شماره (۱) درج شده است.

روش شباهت به گزینه ایده آل فازی (FTOPSIS): چن و هوانگ مراحل استفاده از روش شباهت به گزینه ایده آل فازی را در یک مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره با n معیار و m گزینه به شرح زیر ارائه کرده است: (عطائی، ۱۳۸۹: ۴۵)

جدول شماره (۱): مهم‌ترین عملیات جبری روی دو عدد فازی مثلثی

$$\tilde{M}_2 = (a_2, b_2, c_2) \text{ و } \tilde{M}_1 = (a_1, b_1, c_1)$$

نحوه کار	عملگر
$\tilde{M}_1 + \tilde{M}_2 = (a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2)$	جمع دو عدد فازی
$\tilde{M}_1 - \tilde{M}_2 = (a_1 - a_2, b_1 - b_2, c_1 - c_2)$	تفریق دو عدد فازی
$\tilde{M}_1, \tilde{M}_2 = \begin{cases} (a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2) \tilde{M}_1 > 0, \tilde{M}_2 > 0 \\ (a_1, c_2, b_1, b_2, c_1, a_2) \tilde{M}_1 < 0, \tilde{M}_2 > 0 \\ (c_1, c_2, b_1, b_2, a_1, a_2) \tilde{M}_1 < 0, \tilde{M}_2 < 0 \end{cases}$	ضرب دو عدد فازی
$\frac{\tilde{M}_1}{\tilde{M}_2} = \begin{cases} \left(\frac{a_1}{c_2}, \frac{b_1}{b_2}, \frac{c_1}{a_2}\right) \tilde{M}_1 > 0, \tilde{M}_2 > 0 \\ \left(\frac{c_1}{c_2}, \frac{b_1}{b_2}, \frac{a_1}{a_2}\right) \tilde{M}_1 < 0, \tilde{M}_2 > 0 \\ \left(\frac{c_1}{a_2}, \frac{b_1}{b_2}, \frac{a_1}{c_2}\right) \tilde{M}_1 < 0, \tilde{M}_2 < 0 \end{cases}$	تقسیم دو عدد فازی
$K \cdot \tilde{M}_1 = \begin{cases} (K \cdot a_1, K \cdot b_1, K \cdot c_1) K \in R^+ \\ (K \cdot c_1, K \cdot b_1, K \cdot a_1) K \in R^- \end{cases}$	ضرب اسکالر عدد فازی
$\tilde{M}_1^{-1} = \left(\frac{1}{c_1}, \frac{1}{b_1}, \frac{1}{a_1}\right)$	عکس عدد فازی
$d_v(\tilde{M}_1, \tilde{M}_2) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]}$	فاصله دو عدد فازی
$\bar{X}(\tilde{M}_1) = \frac{a_1 + b_1 + c_1}{3}$	میانگین عدد فازی
$\sigma(\tilde{M}_1) = \frac{a_1^2 + b_1^2 + c_1^2 - a_1 b_1 - a_1 c_1 - b_1 c_1}{18}$	انحراف معیار عدد فازی

که در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود، هر یک از مؤلفه‌های w_j (وزن هر معیار) به صورت $\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$ تعریف می‌شود

اگر کمیته تصمیم‌گیرنده دارای k عضو باشد و ضریب اهمیت k امین تصمیم‌گیرنده $\tilde{w}_{jk} = (w_{jk1}, w_{jk2}, w_{jk3})$ (عدد فازی مثلثی) به ازای $j = 1, 2, \dots, n$ باشد، رتبه‌بندی فازی ترکیبی $\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$ را می‌توان از روابط زیر به دست آورد:

$$w_{j1} = \text{Min}_k \{w_{jk1}\} \quad (9-4)$$

$$w_{j2} = \frac{\sum_{k=1}^k w_{jk2}}{k} \quad (9-5)$$

$$w_{j3} = \text{Max}_k \{w_{jk3}\} \quad (9-6)$$

مرحله ۳: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم فازی

زمانی که \tilde{x}_{ij} ها به صورت فازی هستند، مسلماً r_{ij} نیز فازی خواهند بود. برای بی‌مقیاس کردن به‌جای محاسبات پیچیده در روش شباهت به گزینه ایده آل کلاسیک، در این مرحله از تغییر مقیاس خطی برای تبدیل مقیاس معیارهای مختلف به مقیاس قابل‌مقایسه استفاده می‌شود.

اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشند، درایه‌های ماتریس تصمیم بی‌مقیاس برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب از روابط زیر محاسبه می‌شود:

مرحله ۱: تشکیل ماتریس تصمیم: با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود، $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ عملکرد گزینه i ($i = 1, 2, \dots, m$) در رابطه با معیار j ($j = 1, 2, \dots, n$) است. اگر کمیته تصمیم‌گیرنده دارای k عضو باشد و رتبه‌بندی فازی k امین تصمیم‌گیرنده $\tilde{x}_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$ (عدد فازی مثلثی) به ازای $i = 1, 2, \dots, m$ و $j = 1, 2, \dots, n$ باشد، با توجه به معیارها رتبه‌بندی فازی ترکیبی $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ را می‌توان بر اساس روابط زیر به دست آورد:

$$a_{ij} = \text{Min}_k \{a_{ijk}\} \quad (9-1)$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^k b_{ijk}}{k} \quad (9-2)$$

$$c_{ij} = \text{Max}_k \{c_{ijk}\} \quad (9-3)$$

مرحله ۲: تعیین ماتریس وزن معیارها

در این مرحله ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، به صورت ذیل تعریف می‌شود: $\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n]$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \cdot \tilde{w}_j = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \cdot (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$$

$$= \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}} \cdot w_{j1}, \frac{a_j^-}{b_{ij}} \cdot w_{j2}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \cdot w_{j3} \right)$$

مرحله ۵: یافتن حل ایده‌آل فازی (FSIS, A) و حل ضد ایده‌آل فازی (FNIS, A):

حل ایده‌آل فازی و ضد ایده‌آل فازی به ترتیب به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$A^* = \{\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*\} \quad (9-16)$$

$$A^- = \{\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-\} \quad (9-17)$$

که \tilde{v}_1^* بهترین مقدار معیار i از بین تمام گزینه‌ها و \tilde{v}_1^- بدترین مقدار معیار i از بین تمام گزینه‌ها هست. این مقادیر از روابط زیر به دست می‌آیند:

$$\tilde{v}_j^* = \text{Max}_i \{\tilde{v}_{ij3}\} \quad i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (9-18)$$

$$\tilde{v}_j^- = \text{Min}_i \{\tilde{v}_{ij1}\} \quad i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (9-19)$$

گزینه‌های که در A^* و A^- قرار می‌گیرند، به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌های کاملاً بهتر و کاملاً بدتر هستند.

مرحله ۶: محاسبه فاصله از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل فازی

فاصله هر گزینه از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل فازی به ترتیب از روابط زیر قابل محاسبه است:

$$S_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9-20)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9-21)$$

$d(\dots)$ فاصله بین دو عدد فازی است که اگر (a_1, b_1, c_1) و (a_2, b_2, c_2) دو عدد فازی مثلثی باشد، فاصله دو عدد برابر است با:

$$(9-22)$$

$$d_v(\tilde{M}_1, \tilde{M}_2) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]}$$

قابل ذکر است که $d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*)$ و $d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-)$ اعداد قطعی هستند.

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \quad (9-7)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \quad (9-8)$$

که در این روابط:

$$c_j^* = \max_i c_{ij} \quad (9-9)$$

$$a_j^- = \min_i a_{ij} \quad (9-10)$$

بنابراین ماتریس تصمیم فازی بی مقیاس شده (\tilde{R}) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (9-11)$$

و یا:

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} \tilde{r}_{11} & \dots & \dots & \tilde{r}_{1n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \tilde{r}_{i1} & \tilde{r}_{ij} & & \tilde{r}_{in} \\ \vdots & & & \vdots \\ \tilde{r}_{m1} & \tilde{r}_{mj} & & \tilde{r}_{mn} \end{bmatrix}$$

که m بیانگر تعداد گزینه‌ها و n بیانگر تعداد معیارها هست.

مرحله ۴: تعیین ماتریس تصمیم فازی وزن‌دار

با توجه به وزن معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم فازی وزن‌دار از ضرب کردن ضریب اهمیت مربوط به هر معیار در ماتریس بی مقیاس شده فازی و به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\tilde{v} = \tilde{r}_{ij} \cdot \tilde{w}_j \quad (9-12)$$

که \tilde{w}_j بیان‌کننده ضریب اهمیت معیار G_j هست.

بنابراین مقیاس تصمیم فازی وزن‌دار به صورت زیر خواهد بود:

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (9-13)$$

و یا:

$$\tilde{V} = \begin{bmatrix} \tilde{v}_{11} & \dots & \tilde{v}_{1j} & \dots & \tilde{v}_{1n} \\ \vdots & & & & \vdots \\ \tilde{v}_{i1} & \dots & \tilde{v}_{ij} & \dots & \tilde{v}_{in} \\ \vdots & & & & \vdots \\ \tilde{v}_{m1} & \dots & \tilde{v}_{mj} & \dots & \tilde{v}_{mn} \end{bmatrix}$$

اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشند، برای معیارهای با جنبه مثبت و منفی به ترتیب داریم: (۹-۱۴) و (۹-۱۵)

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} = \tilde{w}_j = \left(\frac{a_{ij}}{c_{ij}^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_{*j}} \right) \cdot (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$$

$$= \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*} \cdot w_{j1}, \frac{b_{ij}}{c_j^*} \cdot w_{j2}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \cdot w_{j3} \right)$$

مرحله ۷: محاسبه شاخص شباهت

شاخص شباهت از رابطه زیر محاسبه می‌شود:
(۹-۲۳)

$$CC_1 = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

برای تضمین پایایی نتایج پرسشنامه‌ها از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. مقدار ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۷۴۱ است. با توجه به بالا بودن نسبی میزان ضریب آلفای کرونباخ، نتایج استخراج شده از پرسشنامه‌ها از درجه اعتبار آماری بالایی برخوردار است.

مرحله ۸: رتبه‌بندی گزینه‌ها

در این مرحله با توجه به میزان شاخص شباهت، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند به طوری که گزینه‌های با شاخص شباهت بیشتر در اولویت قرار دارند.

شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار در ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها

به منظور شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار در ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها، ابتدا با بررسی ادبیات موضوعی و مستندات مرتبط با مفاهیم بازرسی و نظارت، همچنین قوانین، بخشنامه‌ها و شرح وظائف سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت در حوزه تنظیم و کنترل بازار، نسبت به شاخص سازی اولیه اقدام و سپس باهدف کمی سازی مفاهیم تولید شده در قالب شاخص، ۵ نفر از صاحب‌نظران سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان کشور (سازمان متولی بازرسی و نظارت در وزارت صمت) انتخاب و متعاقب آن با انجام مصاحبه گروهی و تفکیکی، ۱۹ شاخص جهت ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها استخراج گردید. سپس به منظور وزن دهی به شاخص‌ها با استفاده از روش تلفیقی آنترویی و روش SAW و بر مبنای عملکرد بخش بازرسی استان‌ها در سال ۱۳۹۹، نوزده شاخص مذکور وزن دهی گردید. جدول شماره ۲، وزن ۱۹ شاخص استخراج شده تحقیق را نشان می‌دهد.

۹- نتایج پژوهش

با توجه به ماهیت علمی-تجربی خبرگان جامعه نمونه، روش بکار گرفته شده در سنجش روایی پرسشنامه پژوهش، روش روایی محتوایی با رویکرد جامعیت کلی ابزار است که بر اساس نقطه نظرات قضاتوی ۳ نفر از متخصصین بررسی و مورد تأیید قرار گرفته است. میزان شاخص جامعیت کلی ابزار ۰/۹۳۳ و میزان شاخص همگرایی بودن روایی محتوایی بر اساس پاسخ‌های خبرگان به سؤالات پرسشنامه نیز ۰/۹۶ هست که همگی حکایت از بالا بودن روایی پرسشنامه است.

شاخص همگرایی بودن روایی محتوایی: $0.96 = ((8+8+7)/3)/8$
شاخص جامعیت ابزار: $0.933 = 2/8 / 3$

جدول شماره (۲): وزن دهی ۱۹ شاخص تحقیق با بهره‌گیری از روش آنترویی و SAW بر مبنای عملکرد بخش بازرسی استان‌ها در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان شاخص	وزن شاخص بر مبنای روش تلفیقی آنترویی و روش SAW (رویکرد داده‌های قطعی)
۱	نسبت جمعیت به بازرسی موجود	۰/۰۲۹
۲	درصد بازرسی انجام شده از واحدهای عمده اقتصادی	۰/۱۰۰
۳	متوسط تعداد واحدهای بازرسی شده توسط هر تیم بازرسی (روز)	۰/۰۴۰
۴	متوسط تعداد واحد متخلف شناسایی شده توسط هر تیم بازرسی (روز)	۰/۰۷۳
۵	درصد تخلف یابی	۰/۰۶۱
۶	سهم تخلف هر واحد متخلف	۰/۰۱۷
۷	درصد تخلفات به استثنای عدم درج به کل تخلفات	۰/۰۱۸
۸	درصد پرونده‌های عمده به کل پرونده‌های مشکله	۰/۱۱۵
۹	نسبت جمعیت استان به شکایات مردمی قابل پیگیری	۰/۰۸۶
۱۰	درصد رسیدگی به گزارش‌های مردمی	۰/۰۰۰۱
۱۱	درصد گزارش‌های مردمی متخلف به کل گزارش‌های مردمی پیگیری شده	۰/۰۲۱
۱۲	متوسط تعداد گزارش‌های قابل پیگیری هر تیم بازرسی طی هر روز	۰/۰۶۵
۱۳	متوسط تعداد گزارش‌های پیگیری شده هر تیم بازرسی طی هر روز	۰/۰۶۸
۱۴	نسبت پرونده‌های رسیدگی شده به پرونده‌های رسیده	۰/۰۰۸
۱۵	نسبت پرونده‌های مختومه به پرونده‌های رسیده	۰/۰۱۰

ردیف	عنوان شاخص	وزن شاخص بر مبنای روش تلفیقی آنتروپی و روش SAW (رویکرد داده‌های قطعی)
۱۶	نسبت پرونده‌های مختومه به پرونده‌های رسیدگی شده	۰/۰۰۲
۱۷	نسبت وصول جرائم به جریمه صادره	۰/۱۲۶
۱۸	سرانه جرائم وصولی نسبت به پرونده‌های رسیدگی شده	۰/۰۸۳
۱۹	سرانه جرائم وصولی نسبت به پرونده‌های مختومه	۰/۰۷۸

بازرسی توسط تیم منتخب تحقیق (متشکل از ۵ نفر خبرگان حوزه نظارت و بازرسی) و نظر به میانگین امتیازات دیفازی شاخص‌ها، همه ۱۹ شاخص تحقیق در فرایند ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها مورد استناد قرار گرفت. رتبه‌بندی توصیفی شاخص‌ها در جدول شماره (۴) مشخص شده است.

به‌منظور وزن دهی فازی به ۱۹ شاخص تحقیق، از معادله تعدیل وزن‌ها در روش آنتروپی استفاده گردید. برای نیل به این هدف، ابتدا نتایج ۱۹ شاخص بر مبنای عملکرد بخش بازرسی استان‌ها طی سال ۱۳۹۹ محاسبه، سپس با استفاده از روش آنتروپی، وزن اولیه شاخص‌ها برآورد گردید. با توجه به اینکه عملکرد بخش بازرسی استان‌ها و به‌تبع آن نتایج شاخص‌ها در قالب داده‌های قطعی ارائه شده است، لذا برآورد اولیه وزن شاخص‌ها در این مرحله بین رویکرد فازی و قطعی تفاوتی وجود ندارد. پس از انجام این مرحله، وزن شاخص‌ها بر مبنای رویکرد فازی و بر اساس نقطه نظرات خبرگان جامعه نمونه (۵۶ نفر) نیز برآورد گردید. سپس وزن‌های اولیه برآورد شده بر اساس وزن‌های فازی داده شده به شاخص‌ها توسط خبرگان جامعه نمونه، با استفاده از معادله تعدیل وزن‌ها در روش آنتروپی، تعدیل و درنهایت وزن نهایی ۱۹ شاخص برآورد گردید. جدول شماره (۵) وزن‌های اولیه و نهایی ۱۹ شاخص تحقیق را نشان می‌دهد.

سپس به‌منظور اخذ دیدگاه‌های تخصصی خبرگان بازرسی استان‌ها پیرامون اولویت‌بندی ۱۹ شاخص شناسایی شده بر مبنای رویکرد فازی، پرسشنامه‌ای تدوین و بین ۵۶ نفر از خبرگان انتخاب شده به روش نمونه‌گیری هدفمند، توزیع گردید. جهت مقایسه امتیازات فازی، داده‌های فازی را با استفاده از روش میانگین، دیفازی شده‌اند.

بررسی توصیفی داده‌های آماری نشان می‌دهد که در میان نوزده شاخص شناسایی شده پژوهش، شاخص‌های نسبت تعداد واحدهای اقتصادی استان به بازرس موجود، درصد شناسایی واحدهای متخلف، درصد تخلفات کشف شده (به‌استثناء تخلف عدم درج قیمت) به کل تخلفات، متوسط تعداد واحد متخلف شناسایی شده توسط هر تیم بازرسی و متوسط تعداد واحد متخلف شناسایی شده توسط هر تیم بازرسی، به ترتیب مؤثرترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها و شاخص‌های متوسط تعداد گزارش‌های قابل پیگیری هر تیم بازرسی طی هر روز، سرانه جرائم وصولی نسبت به پرونده‌های رسیدگی شده، سرانه جرائم وصولی نسبت به پرونده‌های مختومه، درصد گزارش‌های مردمی متخلف به کل گزارش‌های مردمی پیگیری شده و نسبت پرونده‌های مختومه به پرونده‌های رسیدگی شده، از دیدگاه خبرگان جامعه تحقیق از درجه اهمیت کمتری برخوردار است. اما با توجه به تعیین میانگین امتیاز دیفازی ۰/۴ به‌عنوان حداقل سطح مطلوبیت تحقیق برای انتخاب شاخص‌های کلان

جدول شماره (۳): بررسی توصیفی داده‌های آماری

محدوده کمی امتیازات فازی	(۰/۸، ۱/۱)	(۰/۶۵، ۰/۸، ۰/۹۵)	(۰/۵، ۰/۶۵، ۰/۸)	(۰/۳۵، ۰/۵، ۰/۶۵)	(۰/۲، ۰/۳۵، ۰/۵)	(۰/۰۵، ۰/۲، ۰/۳۵)	(۰، ۰، ۰/۲)
دیفازی کردن امتیازات بر مبنای روش میانگین	۰/۹۳۳	۰/۸	۰/۶۵	۰/۵	۰/۳۵	۰/۲	۰/۰۶۷
تفسیر کیفی امتیازات فازی	خیلی زیاد	زیاد	متوسط-زیاد	متوسط	متوسط-کم	کم	خیلی کم

جدول شماره (۴): رتبه‌بندی توصیفی ۱۹ شاخص کلان بازرسی

شاخص	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	میانگین دیفازی	انحراف معیار دیفازی
شاخص ۱: نسبت واحدهای اقتصادی استان به بازرسان موجود.	۵۶	۰/۳۵	۰/۹۳۳	۰/۷۱۴۷۹	۰/۱۹۸۶۹۵
شاخص ۲: درصد شناسایی واحدهای متخلف	۵۶	۰/۲	۰/۹۳۳	۰/۶۹۴۵۷	۰/۱۸۵۱۲
شاخص ۳: درصد تخلفات کشف شده به استثناء تخلف عدم درج قیمت به کل تخلفات	۵۶	۰/۳۵	۰/۹۳۳	۰/۶۷۹۷۱	۰/۱۷۴۳۱۸
شاخص ۴: متوسط تعداد واحد متخلف شناسایی شده توسط هر تیم بازرسی	۵۶	۰/۲	۰/۹۳۳	۰/۶۶۷۱۸	۰/۱۹۹۳۰۴
شاخص ۵: متوسط تعداد واحد بازرسی شده توسط هر تیم بازرسی طی یک روز کاری	۵۶	۰/۲	۰/۹۳۳	۰/۶۶۴۸۶	۰/۱۶۶۴۰۶
شاخص ۶: درصد بازرسی‌های صورت گرفته از واحدهای عمده اقتصادی	۵۶	۰/۲	۰/۸	۰/۶۵	۰/۱۸۰۹۰۷
شاخص ۷: درصد پرونده‌های عمده به کل پرونده‌های متشکله	۵۶	۰/۳۵	۰/۹۳۳	۰/۶۴۹۳۹	۰/۱۷۵۳
شاخص ۸: سهم تخلف هر واحد متخلف (متوسط تعداد تخلفات در یک پرونده)	۵۶	۰/۲	۰/۹۳۳	۰/۵۸۵۱۱	۰/۱۸۱۶۲۷
شاخص ۹: متوسط تعداد گزارش‌های پیگیری شده هر تیم بازرسی طی هر روز	۵۶	۰/۲	۰/۵	۰/۵۷۸۸۹	۰/۰۰۴۸۰۵
شاخص ۱۰: نسبت پرونده‌های رسیدگی شده به پرونده‌های رسیده	۵۶	۰/۲	۰/۳۵	۰/۵۶۸۹۰	۰/۰۰۰۹۶۶
شاخص ۱۱: درصد رسیدگی به گزارش‌های مردمی	۵۶	۰/۲	۰/۳۵	۰/۵۶۸۸۸	۰/۰۰۰۹۶۶
شاخص ۱۲: نسبت وصول جرائم به جریمه صادره	۵۶	۰/۲	۰/۳۵	۰/۵۶۸۸۷	۰/۰۰۰۹۶۶
شاخص ۱۳: نسبت پرونده‌های مختومه به پرونده‌های رسیده	۵۶	۰/۲	۰/۳۵	۰/۵۵۸۸۸	۰/۰۰۰۹۹۷
شاخص ۱۴: نسبت جمعیت استان به شکایات مردمی قابل پیگیری	۵۶	۰/۲	۰/۳۵	۰/۵۵۱۰۸	۰/۰۰۱۰۲۹
شاخص ۱۵: متوسط تعداد گزارش‌های قابل پیگیری هر تیم بازرسی طی هر روز	۵۶	۰/۰۵	۰/۵	۰/۴۶۸۹۳	۰/۰۰۸۴۶۶
شاخص ۱۶: سرانه جرائم وصولی نسبت به پرونده‌های رسیدگی شده	۵۶	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۴۱۹۸۹	۰/۰۰۳۹۰۷
شاخص ۱۷: سرانه جرائم وصولی نسبت به پرونده‌های مختومه	۵۶	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۴۱۸۹۸	۰/۰۰۳۹۰۲
شاخص ۱۸: درصد گزارش‌های مردمی متخلف به کل گزارش‌های مردمی پیگیری شده	۵۶	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۴۱۸۹۰	۰/۰۰۳۹۰۲
شاخص ۱۹: نسبت پرونده‌های مختومه به پرونده‌های رسیدگی شده	۵۶	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۴۱۸۸۷	۰/۰۰۳۹۰۱

جدول شماره (۵): وزن‌های اولیه و نهایی ۱۹ شاخص تحقیق

ردیف	نام شاخص	برآورد وزن شاخص‌ها بر اساس نقطه نظرات خبرگان جامعه نمونه، با بهره‌گیری از روش میانگین در دیفازی کردن داده‌ها	استانداردسازی وزن دهی خبرگان به شاخص‌ها به روش برداری (اقلیدسی)	وزن دهی به شاخص‌ها به روش آنتروپی و برمبنای عملکرد بخش بازرسی استان‌ها طی سال ۱۳۹۹	تعدیل وزن‌های دیفازی برمبنای معادله تعدیل وزن در روش آنتروپی (وزن‌های نهایی)
۱	شاخص ۱	۰/۷۱۴۷۵	۰/۰۸	۰/۰۲۹	۰/۰۴۵
۲	شاخص ۲	۰/۶۹۴۵۷	۰/۰۸	۰/۱۰۰	۰/۱۴۷
۳	شاخص ۳	۰/۶۷۹۷۱	۰/۰۷	۰/۰۴۰	۰/۰۵۶
۴	شاخص ۴	۰/۶۶۷۱۸	۰/۰۷	۰/۰۷۳	۰/۰۹۹
۵	شاخص ۵	۰/۶۶۴۸۶	۰/۰۷	۰/۰۶۱	۰/۰۸۲
۶	شاخص ۶	۰/۶۵۰۰	۰/۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۲۱
۷	شاخص ۷	۰/۶۴۹۳۹	۰/۰۷	۰/۰۱۸	۰/۰۲۳
۸	شاخص ۸	۰/۵۸۵۱۱	۰/۰۵	۰/۱۱۵	۰/۱۲۰
۹	شاخص ۹	۰/۵۷۸۸۹	۰/۰۵	۰/۰۸۶	۰/۰۸۸
۱۰	شاخص ۱۰	۰/۵۶۸۹۰	۰/۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۱	شاخص ۱۱	۰/۵۶۸۸۸	۰/۰۵	۰/۰۲۱	۰/۰۲۰

ردیف	نام شاخص	بر آورد وزن شاخص‌ها بر اساس نقطه نظرات خبرگان جامعه نمونه، با بهره‌گیری از روش میانگین در دیفازی کردن داده‌ها	استانداردسازی وزن دهی خبرگان به شاخص‌ها به روش برداری (اقلیدسی)	وزن دهی به شاخص‌ها به روش آنتروپی و بر مبنای عملکرد بخش بازرسی استان‌ها طی سال ۱۳۹۹	تعدیل وزن‌های دیفازی بر مبنای معادله تعدیل وزن در روش آنتروپی (وزن‌های نهایی)
۱۲	شاخص ۱۲	۰/۵۶۸۸۷	۰/۰۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۴
۱۳	شاخص ۱۳	۰/۵۵۸۸۸	۰/۰۵	۰/۰۶۸	۰/۰۶۴
۱۴	شاخص ۱۴	۰/۵۵۱۰۸	۰/۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷
۱۵	شاخص ۱۵	۰/۴۶۸۹۳	۰/۰۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۷
۱۶	شاخص ۱۶	۰/۴۱۹۸۹	۰/۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
۱۷	شاخص ۱۷	۰/۴۱۸۹۸	۰/۰۳	۰/۱۲۶	۰/۰۶۸
۱۸	شاخص ۱۸	۰/۴۱۸۹۰	۰/۰۳	۰/۰۸۳	۰/۰۴۴
۱۹	شاخص ۱۹	۰/۴۱۸۸۷	۰/۰۳	۰/۰۷۸	۰/۰۴۲

عملکرد بخش بازرسی ۳۰ استان کشور طی سال ۱۳۹۹ را بر مبنای ۱۹ شاخص منتخب و با استفاده از روش تلفیقی آنتروپی و FTOPSIS ارزیابی و رتبه‌بندی گردید. لازم به ذکر است در ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها، عملکرد استان‌های تهران و البرز به صورت تجمیعی و عملکرد استان‌های کرمان و کرمان جنوبی نیز به صورت تجمیعی در نظر گرفته شده است. جدول شماره (۷) نتایج این رتبه‌بندی را نشان می‌دهد.

ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور طی سال ۱۳۹۹ بر مبنای ۱۹ شاخص منتخب با استفاده از روش تلفیقی آنتروپی و TOPSIS فازی

پس از برآورد وزن‌های نهایی ۱۹ شاخص تحقیق که در جدول شماره ۵ بیان گردید، به منظور کاربردی کردن مدل ارزیابی تحقیق (که تلفیقی از روش آنتروپی و FTOPSIS هست)

جدول شماره (۶): نتایج ارزیابی عملکرد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور بر مبنای رویکرد فازی (مقادیر بر اساس رتبه‌بندی نهایی استان‌ها در جدول آمده است)

ردیف	نام استان	di+	di-	نتایج ارزیابی عملکرد استان‌ها به روش	
				FTOPSIS	SAW&ENTROPY
۱	قزوین	۰/۰۷۱	۰/۲۰۷	۰/۷۴۶	۰/۷۷۴
۲	قم	۰/۱۱۳	۰/۱۶۲	۰/۵۸۹	۰/۶۸۶
۳	خوزستان	۰/۱۳۲	۰/۱۴۸	۰/۵۲۸	۰/۶۵۴
۴	تهران البرز HGFVC	۰/۱۴۰	۰/۱۴۲	۰/۵۰۴	۰/۶۱۴
۵	فارس	۰/۱۴۸	۰/۱۳۶	۰/۴۷۸	۰/۵۹۲
۶	خراسان رضوی	۰/۱۳۸	۰/۱۱۵	۰/۴۵۵	۰/۵۵۳
۷	کرمانشاه	۰/۱۶۹	۰/۱۲۰	۰/۴۱۵	۰/۴۸۷
۸	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۱۶۵	۰/۱۰۳	۰/۳۸۳	۰/۴۹۲
۹	هرمزگان	۰/۱۷۶	۰/۰۹۵	۰/۳۵۱	۰/۵۳۲
۱۰	همدان	۰/۱۶۹	۰/۰۹۴	۰/۳۵۷	۰/۵۰۷
۱۱	ایلام	۰/۱۶۸	۰/۰۹۶	۰/۳۶۴	۰/۴۸۵
۱۲	اصفهان	۰/۱۷۱	۰/۰۹۶	۰/۳۵۹	۰/۴۸۳
۱۳	کردستان	۰/۱۷۰	۰/۰۹۹	۰/۳۶۷	۰/۴۴۶
۱۴	یزد	۰/۱۸۶	۰/۰۹۵	۰/۳۳۹	۰/۴۷۸
۱۵	سیستان و بلوچستان	۰/۱۷۶	۰/۱۱۰	۰/۳۸۴	۰/۴۲۰
۱۶	گلستان	۰/۱۸۱	۰/۰۸۹	۰/۳۳۱	۰/۴۷۷
۱۷	خراسان شمالی	۰/۱۷۶	۰/۰۸۳	۰/۳۲۰	۰/۴۸۶

ردیف	نام استان	di+	di-	نتایج ارزیابی عملکرد استان‌ها به روش	
				SAW&ENTROPY	FTOPSIS
۱۸	لرستان	۰/۱۷۵	۰/۰۹۲	۰/۴۴۵	۰/۳۴۵
۱۹	آذربایجان شرقی	۰/۱۸۶	۰/۰۹۹	۰/۳۸۸	۰/۳۴۹
۲۰	کرمان و کرمان جنوبی	۰/۱۸۲	۰/۰۸۱	۰/۴۰۳	۰/۳۰۸
۲۱	گیلان	۰/۱۸۱	۰/۰۸۳	۰/۳۹۳	۰/۳۱۵
۲۲	چهارمحال و بختیاری	۰/۱۸۵	۰/۰۷۵	۰/۴۲۹	۰/۲۸۷
۲۳	مازندران	۰/۱۸۵	۰/۰۷۶	۰/۴۱۴	۰/۲۹۲
۲۴	آذربایجان غربی	۰/۱۹۵	۰/۰۶۸	۰/۴۰۴	۰/۲۶۰
۲۵	سمنان	۰/۱۹۲	۰/۰۶۷	۰/۳۹۱	۰/۲۵۹
۲۶	زنجان	۰/۱۹۰	۰/۰۶۱	۰/۳۹۳	۰/۲۴۲
۲۷	مرکزی	۰/۱۹۳	۰/۰۵۹	۰/۳۷۹	۰/۲۳۵
۲۸	خراسان جنوبی	۰/۲۰۹	۰/۰۵۸	۰/۳۴۳	۰/۲۱۸
۲۹	بوشهر	۰/۲۰۵	۰/۰۴۸	۰/۳۲۶	۰/۱۹۱
۳۰	اردبیل	۰/۲۲۰	۰/۰۴۴	۰/۳۲۲	۰/۱۶۵

جدول شماره (۷): رتبه‌بندی عملکرد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور بر مبنای رویکرد ترکیبی آنتروپی و تاپسیس فازی

نام استان	استانداردسازی نتایج ارزیابی عملکرد استان‌ها به روش خطی		رتبه‌بندی عملکرد استان‌ها
	FTOPSIS	SAW&ENTROPY	
	نتایج رویکرد ترکیبی دو روش بر اساس میانگین هندسی		
قزوین	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱
قم	۰/۸۸۶	۰/۷۹۰	۲
خوزستان	۰/۸۴۵	۰/۷۰۸	۳
تهران و البرز HGFVC	۰/۷۹۳	۰/۶۷۶	۴
فارس	۰/۷۶۴	۰/۶۴۲	۵
خراسان رضوی	۰/۷۱۵	۰/۶۱۰	۶
کرمانشاه	۰/۶۳۰	۰/۵۵۷	۷
کهگیلویه و بویراحمد	۰/۶۳۵	۰/۵۱۴	۸
هرمزگان	۰/۶۸۷	۰/۴۷۱	۹
همدان	۰/۶۵۵	۰/۴۷۹	۱۰
ایلام	۰/۶۲۶	۰/۴۸۹	۱۱
اصفهان	۰/۶۲۳	۰/۴۸۲	۱۲
کردستان	۰/۵۷۶	۰/۴۹۳	۱۳
یزد	۰/۶۱۷	۰/۴۵۴	۱۴
سیستان و بلوچستان	۰/۵۴۳	۰/۵۱۵	۱۵
گلستان	۰/۶۱۶	۰/۴۴۴	۱۶
خراسان شمالی	۰/۶۲۷	۰/۴۲۹	۱۷
لرستان	۰/۵۷۴	۰/۴۶۳	۱۸
آذربایجان شرقی	۰/۵۰۱	۰/۴۶۸	۱۹
کرمان و کرمان جنوبی	۰/۵۲۰	۰/۴۱۲	۲۰
گیلان	۰/۵۰۷	۰/۴۲۲	۲۱
چهارمحال و بختیاری	۰/۵۵۴	۰/۳۸۵	۲۲
مازندران	۰/۵۳۵	۰/۳۹۲	۲۳

رتبه‌بندی عملکرد استان‌ها	نتایج رویکرد ترکیبی دو روش بر اساس میانگین هندسی	استانداردسازی نتایج ارزیابی عملکرد استان‌ها به روش خطی		نام استان
		SAW&ENTROPY	FTOPSIS	
		۲۴	۰/۴۲۷	
۲۵	۰/۴۱۹	۰/۳۴۷	۰/۵۰۵	سمنان
۲۶	۰/۴۰۶	۰/۳۲۵	۰/۵۰۸	زنجان
۲۷	۰/۳۹۳	۰/۳۱۵	۰/۴۸۹	مرکزی
۲۸	۰/۳۶۰	۰/۲۹۲	۰/۴۴۴	خراسان جنوبی
۲۹	۰/۳۲۸	۰/۲۵۶	۰/۴۲۲	بوشهر
۳۰	۰/۳۰۴	۰/۲۲۲	۰/۴۱۶	اردبیل

شاخص‌های منتخب و مدل پیشنهادی، عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور در سال ۱۳۹۹ ارزیابی و رتبه‌بندی گردید. سپس نتایج رتبه‌بندی و کارایی مدل مجدد موردسنجش و تأیید خبرگان حوزه بازرسی وزارت صمت کشور قرارگرفته. بر اساس نتایج تحقیق، نوزده شاخص کلان بازرسی به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها و مدل ترکیبی آنتروپی و تاپسیس فازی مناسب‌ترین مدل برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد استان‌ها معرفی گردید. بر اساس مدل تحقیق و عملکرد بخش بازرسی استان‌ها در سال ۱۳۹۹، استان‌های قزوین، قم، خوزستان، تهران-البرز و فارس به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم کشور و استان‌های زنجان، مرکزی، خراسان جنوبی، بوشهر و اردبیل در رتبه‌های بیست و هفتم تا سی‌ام کشور قرار می‌گیرند.

پیشنهاد‌های تحقیق

پیشنهاد می‌شود با رویکرد اقدام پژوهی و با استفاده از روش‌های آمار استنباطی نظیر خودگردان سازی، مهم‌ترین شاخص‌های کلان ارزیابی عملکرد بخش بازرسی استان‌ها نیز مجدد موردبررسی قرارگرفته، سپس کارایی مدل ترکیبی تحقیق و شاخص‌های منتخب بر اساس عملکرد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور در سال ۱۴۰۱ نیز موردبررسی قرار گیرد. همچنین با توجه به کارا بودن دستاوردهای تحقیق از نظر خبرگان، بهره‌گیری از روش‌شناسی و مدل ترکیبی تحقیق برای شناسایی و تدوین شاخص‌های ارزیابی استان‌ها در سایر حوزه‌های صنعت، معدن و تجارت کشور پیشنهاد می‌گردد.

فهرست منابع

- ۱) اصغری‌پور، محمد جواد. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.
- ۲) آذر، عادل و علی شائمی. مدیریت فازی، تهران، نشر علوم نوین، ۱۳۸۸.

راستی آزمایی نتایج روش منتخب ارزیابی:

به‌منظور سنجش قدرت روش منتخب ارزیابی، با توجه به اینکه بهره‌گیری از رویکرد فازی در ارزیابی عملکرد استان‌ها در وزارت صمت مسبوق به سابقه نیست، لذا رویکرد خبره محور مدنظر نویسندگان قرار گرفت. لذا جهت نیل به این موضوع، نتایج رتبه‌بندی مجدد در اختیار یک کمیته پنج‌نفره از خبرگان اجرایی در حوزه نظارت و بازرسی ستاد مرکزی قرار گرفت که با توجه به عملکرد کیفی و کمی بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت استان‌ها در سال ۱۳۹۹، اختلافات مشاهده‌شده در نتایج رتبه‌بندی‌ها مورد تأیید قرارگرفته. لذا در پاسخ به سؤال اول تحقیق می‌توان گفت رویکرد ترکیبی آنتروپی و تاپسیس فازی بهترین روش برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صمت کشور هست. جدول شماره ۷ نیز به نتایج رتبه‌بندی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صمت کشور بر اساس شاخص‌های منتخب و رویکرد ترکیبی آنتروپی و تاپسیس فازی پیشنهادی تحقیق می‌پردازد که در واقع پاسخ به سؤال دوم تحقیق است. بر اساس نتایج حاصله استان‌های قزوین، قم، خوزستان، تهران-البرز و فارس به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم کشور را به خود اختصاص می‌دهند. رتبه‌بندی سایر استان‌ها در جدول شماره ۷ آمده است.

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر سعی بر آن داشت تا با استفاده از رویکرد خبره محوری و بهره‌گیری ترکیبی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی به معرفی مناسب‌ترین مدل برای ارزیابی و رتبه‌بندی سازمان‌های صمت کشور در شرایط عدم قطعیت بپردازد. به همین منظور ابتدا مهم‌ترین شاخص‌های کلان ارزیابی عملکرد بخش بازرسی سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور بر اساس رویکرد فازی از دیدگاه خبرگان حوزه نظارت و بازرسی وزارت صمت شناسایی و سپس بر اساس

- (۳) جعفری مقدم، علیرضا. انتخاب ماشین حفاری مناسب تونل‌های کوچک مقطع با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک. دانشگاه صنعتی شاهرود، ۱۳۸۸.
- (۴) خراشادی زاده، محمدرضا. روش‌های تصمیم‌گیری، دانشگاه عالی دفاع ملی، ۱۳۸۹.
- (۵) خلیلی شورینی، سیاوش، روش‌های پژوهش آمیخته، تهران، یادواره کتاب، ۱۳۸۹.
- (۶) خسروی، حسن؛ آذر، عادل، موسی‌خانی، مرتضی؛ مرتضوی، مهدی، بررسی عوامل اثرگذار بر ارزیابی عملکرد ذیحسابان، مجله مدیریت توسعه و تحول، شماره ۴۷، ۱۴۰۰.
- (۷) رفیعی، رامین. انتخاب سیستم نگهداری مناسب تونل انتقال آب بهشت آباد با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی شاهرود، زمستان ۱۳۸۸.
- (۸) سوخکیان، محمد علی. حل المسائل برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری در مدیریت، شیراز، انتشارات راهبرد، ۱۳۸۹.
- (۹) عطائی محمد، جمشیدی محسن، سرشکی فرهنگ، جلالی سید محمد اسماعیل. مطالعه روش‌های بهینه استخراج زیر زمینی بوکیست، طرح پژوهشی (شرکت آلومینای ایران)، ۱۳۸۷.
- (۱۰) عطائی، محمد. تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، شاهرود، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، ۱۳۹۱.
- (۱۱) معاونت پژوهشی موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ارزیابی سازمان‌های بازرگانی استان‌ها با رویکرد MADM، تهران، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ۱۳۸۵.
- (۱۲) مؤمنی، منصور، مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران، منصور مؤمنی، ۱۳۸۹.
- (۱۳) گزارش‌های تحلیلی سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان پیرامون سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت کشور طی سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۹۰ (۲۴ گزارش مصور).
- (۱۴) گزارش‌های تحلیلی بانک اطلاعات بازرسی و سامانه جامع بازرسی و رسیدگی به تخلفات سازمان حمایت طی سال ۱۳۸۸-۱۳۹۰ (۲۴ گزارش تحلیلی ماهانه).
- (۱۵) گزارش‌های تحلیلی سازمان حمایت پیرامون رتبه‌بندی سازمان‌های بازرگانی استان‌ها طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۲ (۳۵ گزارش تحلیلی پیرامون رتبه‌بندی استان‌ها).
- (۱۶) گزارش‌های جمع‌بندی شده پیرامون مشکلات اجرایی استان‌ها در بخش بازرسی و شاخص‌های بازرسی طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۲ (۵ گزارش تجمیعی دو ساله).
- (۱۷) گزارش‌های گردهمایی‌های برگزار شده پیرامون طرح‌های نظارتی سازمان حمایت طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۲ (۱۴ گزارش).



Presenting the Evaluation and Rating Model of the Inspection Performance of the Country's Industry, Mining and Trade Organizations based on Fuzzy Approach

Abstract

The issue of service quality and targeting of inspections to prevent economic violations is always known as one of the key axes of evaluating the performance of the inspection department of industry, mining and trade organizations of the country considered by the Ministry of Security.

However, due to reasons such as the complexity, extent and diversity of the duties of the provinces in the market regulation sector, and on the other hand, the lack of a comprehensive model for evaluating the inspection performance of the provinces, the results of which are accepted by the majority of experts in the field of supervision and inspection, as one of the challenges facing the Ministry's evaluation system, and has been discussed in recent years. The purpose of this article is to present and operationalize a comprehensive model for evaluating and ranking the performance of the inspection department of the provincial industry, mining and trade organizations with a fuzzy approach. In order to achieve this issue, by adopting an expert-oriented approach and using fuzzy multi-indicator decision models, the most suitable model for evaluating and ranking the performance of provincial inspection departments was presented. Based on the results of the research, macro-inspection indicators in the form of 19 indicators and a combined model of ENTROPY method and FTOPSIS method have been introduced as the most suitable model for evaluating and ranking the performance of the inspection department of the provinces.

In order to measure the effectiveness of the proposed model, the provinces of the country were evaluated based on the annual performance of the inspection department, ranking, and then the extracted results were verified by experts in the supervision and inspection field of the Ministry of Security, and the cases were confirmed.

Keyword: Organization of Industry–Mining and Trade, inspection index, Fuzzy TOPSIS, Entropy, decision making under uncertainty