

مدلی برای شناسایی صنایع برتر در بازار سرمایه ایران با استفاده از روش

تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS: با تأکید بر فرآیند توسعه صنعتی

علی جمالی*، عباس ابراهیمی** و عادل افخمی***

تاریخ دریافت: ۴ خرداد ۱۳۸۹

تاریخ پذیرش: ۲۲ آذر ۱۳۹۰

در چند سال گذشته با توجه سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی و سیاست‌های دولت برای پررنگ‌تر کردن نقش بخش خصوصی در فعالیت‌های اقتصادی، خیل عظیم شرکت‌ها در زمینه‌های مختلف و جدید، تعدد صنایع موجود در بورس اوراق بهادار را افزایش داده است (براساس آمارهای موجود در بورس اوراق بهادار طی سه سال گذشته، تعداد صنایع مختلف از حدود ۱۵ صنعت به حدود ۴۰ صنعت افزایش یافته است). این صنایع به‌طور قطع نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش صادرات غیرنفتی و بهبود وضعیت اقتصادی و رفاه کشور دارند. تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام یک از صنایع با توجه به وضعیت کشور برای افزایش صادرات غیرنفتی دارای مزیت نسبی هستند، از اهمیت خاصی برخوردار است. از این رو، تحقیقی به‌منظور ارزیابی عملکرد مالی گذشته این شرکت‌ها و وضعیت رقابت‌پذیری آنها صورت گرفت. در این مقاله ابتدا با توجه به شاخص هرفیندال و دو فیلتر دیگر، به انتخاب صنایعی اقدام می‌شود که از حداقل شرایط لازم برای ارتقا و بهبود برخوردار باشند. در مرحله بعد، ضمن انتخاب شاخص‌های مناسب با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره صنایع برتر از نظر این شاخص‌ها رتبه‌بندی می‌شوند و در نهایت، کاربردها و موارد استفاده مفید نتایج حاصل از این تحقیق تشریح می‌شود. ضمن اینکه این رویه به‌عنوان مدلی برای ارزیابی‌های آتی با استفاده از شاخص‌های متنوع دیگر، معرفی می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: G11

کلیدواژه‌ها: صنایع، مدل‌های برنامه‌ریزی چندمعیاره، رقابت‌پذیری، شاخص‌های مالی.

۱- مقدمه

* کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی دانشگاه شاهد، پست الکترونیکی: alijam2006@yahoo.com

** دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی دانشگاه تهران، پست الکترونیکی: ebrahimiaab@gmail.com

*** عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مرکز اهرم، adel.afkhami@gmail.com

امروزه یکی از مسایل مهمی که می‌تواند به افزایش صادرات غیرنفتی و کاهش وابستگی اقتصاد کشور به نفت کمک کند، بحث استراتژی‌های توسعه صنایع است.

در سبک برنامه‌ریزی کلاسیک، یافتن استراتژی توسعه کشور پس از تعیین اهداف کلی توسعه و در سطح طرح اولویت‌های توسعه از دیدگاه کلی‌نگر و کلان‌نگر است. به عبارت دیگر، یافتن استراتژی توسعه صنعتی کشور یکی از مراحل برنامه‌ریزی کلاسیک است که با در نظر گرفتن اهداف کلی توسعه اقتصادی، راه و روش اصلی حصول توسعه اقتصادی را مشخص می‌کند.

تعیین اهداف کمی بلندمدت در مرحله بعدی با استفاده از استنتاج‌های ناشی از استراتژی توسعه کشور است. استراتژی توسعه کشور علی‌القاعده شامل بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، نظامی، سیاسی، بین‌المللی و... است. بخش اقتصاد در استراتژی توسعه می‌تواند از چند زیربخش تشکیل شود که یکی از زیربخش‌ها می‌تواند استراتژی توسعه صنعتی کشور باشد.^۱

در واقع، توسعه صنعتی و تأکید بر رشد جنبه‌های خاص آن را می‌توان به‌عنوان موتور محرکه اقتصاد مطرح کرد. رسیدن به این گمانه، خود نیازمند پیش‌زمینه‌های تحلیلی بسیاری است که چرا صنعت باید در اقتصاد یک کشور باید به‌عنوان موتور رشد و توسعه اقتصادی مورد بحث قرار گیرد. به‌طور مسلم نمی‌توان به این پرسش بدون توجه به سایر بخش‌های اقتصاد و همچنین بدون توجه به اهداف کلی تعیین شده برای توسعه اقتصادی کشور پاسخ داد. اگر هدف رشد اقتصادی باشد، پاسخ با پرسشی که هدف آن توسعه اقتصادی کشور است، متفاوت خواهد بود. پس در این‌گونه موارد جمع اهداف امر دشواری است، زیرا می‌تواند به لحاظ عملکرد مغایر باشند؛ برای مثال، توزیع عادلانه‌تر درآمد و ثروت با هدف رشد اقتصاد مغایر است.

پرسش اساسی در تدوین و یافتن استراتژی توسعه صنعتی باید این باشد که با رشد کدام بخش، سایر بخش‌های اقتصاد رشد بیشتری خواهند داشت؟ این پرسش، اساسی‌ترین پرسش مطرح در استراتژی توسعه صنعتی کشور است. بقیه تحلیل‌ها نسبت به پاسخ این پرسش می‌تواند ثانویه تلقی شود. پس از این مرحله است که با بررسی منابع و مصارف در زمینه ثروت‌های مختلف اعم از سرمایه‌های فیزیکی، مالی، انسانی، علمی، تکنولوژیک (فناورانه) و... اهداف کمی بلندمدت به اهداف میان‌مدت و در نهایت، کوتاه‌مدت و تا حد بودجه‌های سالانه ریز می‌شوند.

آینده مطلوب صنعت از دیدگاه طرح استراتژی صنعت ارایه شده در هم‌پیوندی با جهان خارج و رقابت‌پذیری تولید خلاصه می‌شود. برای دستیابی به این دیدگاه، بسترسازی‌های سیاسی، اقتصادی، حقوقی، پولی و مالی،

اصلاح ساختار انحصاری بنگاه‌های دولتی و ملاحظات مختلفی در مورد اندازه صنایع و جهت‌گیری‌های تکنولوژیک (فناورانه) و استانداردهای تولید و رقابت در عرصه بین‌المللی مطرح می‌شوند.

طرح استراتژی توسعه صنعتی در اصل این است که فرآیند توسعه اقتصادی - صنعتی ایران و دستیابی به رشد پایدار، مستلزم توسعه سرمایه‌های فیزیکی، انسانی، ثبات اقتصادی، افزایش بهره‌وری، پویایی و اصلاح ساختار تولید و مالکیت به نفع بخش خصوصی و تقویت انگیزه فعالیت‌های اقتصادی برپایه کسب سود و ایجاد رقابت بین فعالیت‌های اقتصادی داخلی و ایجاد برون‌گرایی و رقابت بین‌المللی و قرار گرفتن در جایگاه برتر تولید و تجارت در نظام تقسیم بین‌المللی کار است. باید اذعان داشت که نه‌تنها توسعه صنعتی کشور، بلکه تنها راه حل کلی توسعه اقتصادی ایران نیز همین موارد با ملاحظاتی کم و بیش در این باب است^۱.

با توجه به ملاحظات یاد شده می‌توان به صورت خلاصه طرح مزبور را طرح استراتژی توسعه کشور تلقی کرد تا استراتژی توسعه صنعتی کشور، سیاست‌های کلی راهبردی این طرح در رقابت‌پذیری و هم‌پیوندی بین‌المللی خلاصه می‌شود و بقیه سیاست‌ها باید در راستای این راهبردها باشند.

اینکه در این فرآیند باید به کدام‌یک از صنایع بهای بیشتری داد و منابع بیشتری را در آنها سرمایه‌گذاری کرد، توجه به مسأله را مورد تأکید قرار می‌دهد؛ نخست اینکه در شرایط کنونی اقتصاد کشور کدام صنایع دارای مزیت‌های نسبی بالقوه بیشتری هستند و دوم آنکه کدام‌یک وضعیت بهتری را برای استفاده از این منابع دارند.

در این زمینه مدیران و اقتصاددانان کشور باید با بررسی مزیت‌های نسبی و وضعیت کلی صنایع مختلف، صنایع برتر را تقویت و در آنها سرمایه‌گذاری کنند و از این طریق، ضمن افزایش صادرات غیرنفتی، موجب تحکیم بازارهای کالاها و خدمات و بازارهای مالی شوند.

اینکه کدام صنایع، صنایع برتر هستند، به معیارهای ارزیابی ما از صنایع بستگی دارد. صنایع نیز مانند بازار و شرکت‌ها از طریق داده‌هایی مانند داده‌های فروش، سود سهام، سود تقسیمی، ساختار سرمایه، خطوط تولید، قوانین، ابتکارات و... مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. این‌گونه تحلیل‌ها مستلزم تخصص عالی و استفاده از فنون و روش‌های مؤثر است که اغلب این کار توسط تجزیه و تحلیل‌گران صنعت و از طریق شرکت‌های کارگزاری و سایر مؤسسه‌های سرمایه‌گذاری و به‌طور کلی مؤسسه‌های پولی و مالی و در سطح کلان توسط دولت صورت می‌گیرد. با توجه به معرفی و ظهور مدل‌های ارزیابی و تحلیل جدید و کامل‌تر، ضرورت تحقیقات و مطالعات جدید و به‌روزتر با استفاده از این مدل‌ها احساس می‌شود. از این‌رو، در تحقیق حاضر براساس شاخص‌های مالی و رقابت‌پذیری با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS) اقدام به

ارزیابی و رتبه‌بندی صنایع مختلف بین سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۶ می‌شود.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

در بسیاری از وضعیت‌ها و مسایل واقعی، تصمیم‌گیرندگان برای تصمیم‌گیری بیش از یک هدف یا معیار را مد نظر قرار می‌دهند. برنامه‌ریزی خطی فرض می‌کند که تصمیم‌گیرنده تنها یک هدف دارد؛ برای مثال، حداکثر سود یا حداقل کردن هزینه یا حداقل کردن ضایعات یا حداکثر کردن سهم بازار. در نظر گرفتن تنها یک هدف ممکن است باعث بروز مشکلاتی شود؛ برای مثال، اگر یک شرکت در تصمیم‌گیری خود در خصوص میزان تولید تنها سود را مورد توجه قرار دهد و از اهداف دیگری مانند رضایت مشتری، رضایت کارکنان، تنوع تولید، سهم بازار و... غافل شود، ممکن است در بلندمدت نتواند به حیات خود ادامه دهد. بنابراین، لازم است از مدل‌های چندهدفه یا چندمعیاره استفاده شود. در این‌گونه مدل‌ها چندین معیار یا هدف را می‌توان برای سنجش، ارزیابی یا رتبه‌بندی گزینه‌ها، افراد، شرکت‌ها یا صنایع استفاده کرد. مراحل و جزییات مختلف روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به شرح زیر است.

تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی

در بعضی موارد ارزیابی ممکن است محقق با شاخص‌های کمی و کیفی سروکار داشته باشد. برای اینکه شاخص‌ها قابل ترکیب باشند، باید شاخص‌های کیفی به کمی تبدیل شوند. روش‌های متنوعی برای انجام این کار وجود دارد، از جمله منطقی‌فازی و...؛ در تحقیق حاضر در مورد شاخص رقابت‌پذیری از این روش استفاده شده است. بقیه شاخص‌ها در این تحقیق به صورت شاخص‌های کمی هستند و نیازی به تبدیل آنها نیست.

بی‌مقیاس‌سازی

شاخص‌های کمی، دارای یک بعد خاص هستند، مانند ریال، کیلوگرم، متر و...؛ به‌منظور قابل مقایسه شدن مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری، باید از بی‌مقیاس‌سازی استفاده کرد که به‌وسیله آن مقادیر شاخص‌های مختلف، بدون بُعد و جمع‌پذیر می‌شوند. راه‌های مختلفی برای بی‌مقیاس‌سازی وجود دارد که در اینجا از روش خطی استفاده شده است. بهترین راه به‌طور معمول بی‌مقیاس‌سازی خطی است، زیرا تورش کمتری دارد. بی‌مقیاس‌سازی خطی: اگر تمام شاخص‌ها، جنبه مثبت داشته باشند، هر مقدار را به ماکزیمم مقدار موجود در

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\text{Max}_{ij} a_{ij}} \text{ یعنی می‌کنیم،}$$

$$n_{ij} = 1 - \frac{a_{ij}}{\text{Max}_{ij} a_{ij}} \text{ چنانچه تمام شاخص‌ها، جنبه منفی باشند:}$$

البته برخی از ماتریس‌ها، هم شاخص مثبت و هم شاخص منفی دارند. از این رو، می‌توان شاخص منفی را با معکوس کردن آن به جنبه مثبت تبدیل کرد، زیرا نمی‌توان به‌طور هم‌زمان از دو فرمول پیش استفاده کرد. بدین ترتیب خواهیم داشت:

$$n_{ij} = \frac{\frac{1}{a_{ij}}}{\text{Max}_i \left(\frac{1}{a_{ij}} \right)} = \frac{\text{Min}_i a_{ij}}{a_{ij}}$$

مقدار به‌دست آمده از هر یک از فرمول‌های یادشده، مقداری بین صفر و یک می‌شود؛ این مقیاس خطی است و تمام نتایج را به یک نسبت خطی تبدیل می‌کند. بنابراین، وضعیت شاخص‌ها و نتایج آنها یکسان باقی می‌ماند.

ارزیابی اوزان شاخص‌ها

امکان دارد هر مسأله‌ای که فرد تصمیم‌گیرنده با آن مواجه است، دارای چندین شاخص باشد، بنابراین، «دانستن اهمیت نسبی شاخص‌ها» ضرورت دارد. از این رو، به هر شاخص یک وزن داده می‌شود، به صورتی که مجموع اوزان شاخص‌ها، برابر با یک باشد. این وزن‌ها، اهمیت نسبی (درجه اهمیت) هر شاخص را نسبت به بقیه، برای تصمیم‌گیری مورد نظر نشان می‌دهد. برای ارزیابی اوزان شاخص‌ها، روش‌های مختلفی وجود دارد که برخی از آنها عبارت‌اند از: الف- روش آنتروپی، ب- روش لیمپ، ج- روش کمترین مجذورات موزون و د- روش بردار ویژه.

اکنون روش آنتروپی توضیح داده می‌شود. در این تحقیق از روش آنتروپی استفاده شده است.

روش آنتروپی

آنتروپی یک مفهوم بسیار بااهمیت در علوم اجتماعی، فیزیک و نظریه اطلاعات است. وقتی داده‌های یک ماتریس تصمیم‌گیری، به‌طور کامل مشخص شده باشد، می‌توان از روش آنتروپی، برای ارزیابی وزن‌ها استفاده کرد. ایده روش یادشده، این است که هرچه پراکندگی در مقادیر یک شاخص، بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است.

به‌طور خلاصه می‌توان برای به‌دست آوردن اوزان شاخص‌ها براساس آنتروپی، گام‌های زیر را طی کرد:

گام ۱- محاسبه P_{ij}

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}; \forall_j$$

گام ۲- محاسبه مقدار آنتروپی E_j

$$E_j = -k \sum_{i=1}^k [p_{ij} \ln p_{ij}]; \forall_j$$

گام ۳- محاسبه مقدار عدم اطمینان d_j

$$d_j = 1 - E_j; \forall_j$$

گام ۴- محاسبه اوزان W_j

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; \forall_j$$

گام ۵- محاسبه اوزان تعدیل شده W_j^1

$$W_j^1 = \frac{\lambda_j w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j w_j}; \forall_j$$

λ_j اوزان ذهنی (قضاوتی) هستند (توجه: در صورتی که اوزان ذهنی (قضاوتی) موجود نباشد، مرحله ۵ متفنی است).

در روش آنتروپی، مثبت یا منفی بودن شاخص‌ها، تأثیری در روش محاسبه وزن‌ها نخواهد داشت. پس از طی مراحل یادشده باید با استفاده از یکی مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره اقدام به ارزیابی گزینه‌ها کرد. مدل‌های مختلفی برای تصمیم‌گیری چندشاخصه وجود دارد که معروف‌ترین آنها عبارت‌اند از: AHP, ELECTRE, TOPSIS, SAW. در اینجا مدل TOPSIS تشریح می‌شود.

مدل TOPSIS

مدل TOPSIS توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱، پیشنهاد شد. این مدل، یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است و از آن استفاده‌های زیادی می‌شود. در این روش نیز m گزینه به وسیله n شاخص، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اساس روش مزبور بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص، به‌طور یکنواخت افزایشی یا کاهش‌ی است. مراحل این روش عبارت‌اند از^۱:

۱- کمی کردن و بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم (N): برای بی‌مقیاس‌سازی، از بی‌مقیاس‌سازی نورم استفاده می‌شود.

۲- به‌دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون (V): ماتریس بی‌مقیاس شده (N) را در ماتریس قطری وزن‌ها ($W_{n \times n}$) ضرب می‌کنیم، یعنی:

$$V = N \times W_{n \times n}$$

۳- تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی: راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی، به صورت زیر تعریف می‌شوند.

$$\{V_j^+\} = \text{راه‌حل ایده‌آل مثبت} = \{V \text{ شاخص ماتریس هر شاخص}\}$$

$$\{V_j^-\} = \text{راه‌حل ایده‌آل منفی} = \{V \text{ شاخص ماتریس هر شاخص}\}$$

«بهترین مقادیر» برای شاخص‌های مثبت، بزرگ‌ترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی، کوچک‌ترین مقادیر است و «بدترین» برای شاخص‌های مثبت، کوچک‌ترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی بزرگ‌ترین مقادیر است.

۴- به‌دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده‌آل‌های مثبت و منفی:

فاصله اقلیدسی هر گزینه تا ایده‌آل مثبت (d_j^+) و فاصله هر گزینه تا ایده‌آل منفی (d_j^-) براساس فرمول‌های زیر حساب می‌شود.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad i=1,2,3,\dots,m$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i=1,2,3,\dots,m$$

۵- تعیین نزدیکی نسبی (CL*) یک گزینه به راه حل ایده آل:

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

۶- رتبه بندی گزینه ها: هر گزینه ای که (CL) آن بزرگ تر باشد، بهتر است.

۲-۲- شاخص های ارزیابی صنایع و شرکت ها

با تجزیه و تحلیل نسبت های مالی می توان شناخت بهتری از وضعیت مالی یک مؤسسه یا صنعت به دست آورد، اما این نسبت ها به تنهایی شاخص های کاملی نیستند و باید از شاخص های غیر مالی نیز در کنار آنها استفاده کرد. این نسبت ها در چهار گروه مطرح می شوند که عبارت اند از: نسبت های نقدینگی، نسبت های فعالیت، نسبت های اهرمی و نسبت های سودآوری^۱.

• نسبت های نقدینگی: نقدینگی، یعنی توانایی شرکت در انجام تعهدات مالی خود؛ با نسبت های نقدینگی می توان بررسی کرد که آیا شرکت می تواند به تعهدات مالی کوتاه مدت خود پاسخ دهد یا خیر. نسبت های نقدینگی، توانایی واحد تجاری را در انجام تعهدات کوتاه مدت، اندازه گیری می کند. این نسبت ها عبارت اند از: نسبت جاری و نسبت آنی.

• نسبت فعالیت (کارایی): این گروه از نسبت ها بیان کننده، میزان کارایی مدیریت شرکت بر دارایی ها است، در این بررسی میزان گردش دارایی موجودی کالا، بدهکاران و کل دارایی ها بررسی شده است.

• نسبت های اهرمی: این نسبت ها به دو گروه تقسیم می شوند؛ گروه نخست نشان می دهد میزان تأمین مالی شرکت از طریق بدهی ها چقدر است. گروه دوم چگونگی سودآوری شرکت را در پرداخت دیون نشان می دهد. این نسبت ها عبارت اند از: نسبت بدهی، نسبت توان پرداخت بهره، نسبت حقوق صاحبان سهام به کل دارایی ها.

• نسبت های سودآوری: با محاسبه این نسبت ها، عملکرد کلی شرکت ارزیابی می شود و میزان و چگونگی سودآوری شرکت تحلیل خواهد شد. این نسبت ها عبارت اند از: نسبت سود به فروش

(نسبت حاشیه سود خالص)، نسبت حاشیه سود ناخالص بازده دارایی قدرت کسب سود دارایی ها و بازده حقوق صاحبان سهام یا «نرخ بازده ارزش ویژه».

• ریسک صنعت^۱: به طور اصولی سرمایه گذاری، چه در سیستم سرمایه‌داری، چه در سیستم اسلامی، فعالیتی بوده که با ریسک درآمیخته و جوهر ریسک از آن غیرقابل انتزاع است. نتایج بسیاری از تصمیمات به درستی قابل پیش‌بینی نیست و نتایج واقعی می‌تواند با نتایج مورد انتظار متفاوت باشد. ریسک یا عدم اطمینان در معنای عام، اشاره به تحقق نتیجه‌ای متفاوت با نتیجه مورد انتظار دارد. به عبارت دیگر، احتمال اینکه بازده واقعی یک سرمایه‌گذار کمتر از بازده پیش‌بینی شده باشد، ریسک نامیده می‌شود. با توجه به اینکه ما به مفهومی درخور اتکا که تمام جنبه‌های کیفی و کمی را دربرگیرد نیاز داریم، ریسک را می‌توان این گونه تعریف کرد: ریسک هر گونه تغییر در یک نتیجه است.

• شاخص رقابت پذیری^۲.

در این تحقیق ما برای سنجش رقابت‌پذیری از مدل پورتر استفاده کرده‌ایم. رقابت‌پذیری براساس مدل پورتر تابعی از پنج نیرو یا متغیر اصلی تهدید رقباتی بالقوه، رقابت بین شرکت‌های موجود، قدرت چانه‌زنی تامین‌کنندگان، تهدید محصولات یا خدمات جایگزین و قدرت چانه‌زنی خریداران است.

۲-۳- منطق فازی

منطق فازی یک روش شناسی را برای مواجه شدن با متغیرهای زبانی فراهم می‌سازد و تعدیل‌گرهایی (قید) مانند خیلی و نسبتاً و نه و... را معرفی می‌کند. منطق فازی استدلال عقل سلیم را به کمک گزاره‌های نادقیق و مبهم که با زبان طبیعی مواجه هستند، تسهیل می‌بخشد و به عنوان پایه‌ای برای تحلیل‌های تصمیم‌گیری و اقدام‌های کنترلی به کار می‌رود^۳. در واقع، منطق فازی روی متغیرهای زبانی موجود در زبان طبیعی تأکید می‌ورزد و قصد دارد با کمک گزاره‌های نادقیق برای استدلال تقریبی، مبنای استدلالی فراهم آورد. منطق فازی هم درستی و هم ابهام زبان طبیعی را در استدلال عقل سلیم منعکس می‌کند. اجزای اصلی منطق فازی با متغیرهای زبانی و تعدیل‌گرهای زبانی، منطق فازی گزاره‌ای، قواعد استنباطی و استدلال تقریبی سروکار دارد^۴.

۱- راعی، ۱۳۸۵، ص ۱۳۰.

۲- پورتر، ۱۹۹۹، ص ۵۰.

۳- حسینی، ۱۳۸۱، ص ۳۹.

۴- همان مأخذ، ص ۴۵.

۲-۳-۱- اعداد فازی

یک عدد فازی مثلثی به صورت $\tilde{M} = (L, m, u)$ نشان داده و به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\mu_{\tilde{M}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & ; \quad l < x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & ; \quad m < x \leq u \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$$

l و u به ترتیب کران پایین و بالای عدد فازی \tilde{M} هستند.

در این تحقیق جواب آزمودنی‌ها به پرسش‌های شاخص رقابت‌پذیری به صورت واژه‌های زبانی بسیار کم، کم،... و بسیار زیاد است که براساس روابط فازی یادشده به اعداد فازی تبدیل، سپس، با رابطه زیر فازی‌زادگی و به اعداد قطعی تبدیل می‌شوند:

۲-۴- پیشینه تحقیق

در تحقیقی تحت عنوان «ارایه روشی برای اولویت‌بندی صنایع ایران بر مبنای قابلیت بازاریابی بین‌المللی در تجارت الکترونیکی» که سعید فتحی در سال ۱۳۸۰ انجام داد، اقدام به ارایه روشی کرد که در آن، زمینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری در تجارت الکترونیکی از نظر قابلیت بازاریابی بین‌المللی در تجارت الکترونیکی، اولویت‌بندی می‌شوند. در این تحقیق وی از تکنیک AHP استفاده کرد. وی در این تحقیق با سه معیار اصلی و ۱۲ معیار فرعی برای ارزیابی صنایع استفاده کرد.^۱

در تحقیقی تحت عنوان «تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی» که در مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی صورت گرفت، محقق به بررسی زمینه‌های سرمایه‌گذاری صنعتی در صنایع با ISIC چهار رقمی پرداخت. وی در این تحقیق با هدف تحقق برنامه‌ریزی برای توسعه صنعتی در صنایع منتخب برای ایجاد جهش صادراتی به اولویت‌بندی صنایع پرداخت. این رتبه‌بندی براساس مزیت نسبی صنایع صورت گرفت.^۲

در تحقیق دیگری تحت عنوان «طراحی مدل رتبه‌بندی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها- تحلیل موردی صنایع غذایی» که توسط محمدحسین قلی‌زاده انجام شد، وی با

۱- فتحی، سعید، ۱۳۸۰ (پایان نامه کارشناسی ارشد).

۲- مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ۱۳۷۸.

استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای اقدام به رتبه‌بندی و آرایه مدلی برای رتبه‌بندی شرکت‌های یک صنعت کرد.^۱

در تحقیق دیگری با عنوان «روش خوشه‌بندی برای دسته‌بندی نسبت‌های مالی برای ارزیابی صنایع هواپیمایی» که بوسیله وانگ و همکارانش^۲ در دانشگاه ملی پنگو تایوان صورت گرفت، آنها توانستند روش جدیدی را مبتنی بر منطق فازی و روابط خاکستری برای خوشه‌بندی نسبت‌های مالی و به کارگیری آنها در ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها یا صنایع خاص معرفی کنند. روش کار آنها بدین شکل بود که ابتدا نسبت‌های معمول مالی را شناسایی کردند و در چهار دسته رایج، یعنی نسبت‌های نقدینگی، سودآوری، اهرمی و فعالیت قرار دادند و سپس، با استفاده از روابط مربوط به روش روابط خاکستری و روابط فازی آنها را خوشه‌بندی کردند. این روش به عنوان یک روش شناسی معمول در خوشه‌بندی معیارها و شاخص‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.^۳

در تحقیقی با عنوان «ارزیابی صنعت ساخت‌وساز در ترکیه که با استفاده از تحلیل عاملی» توسط امین اوکال و همکارانش در دانشگاه کوکورووای ترکیه انجام شد، آنها تلاش کردند شاخص‌های مالی را برای ارزیابی این صنعت پیدا و سپس، برای ارزیابی این صنعت از بین آنها شاخص‌هایی را انتخاب و به ارزیابی این صنعت اقدام کنند. هدف این تحقیق، یافتن شاخص‌های مالی مناسب برای ارزیابی این صنعت در ترکیه بود.^۴

۳- روش تحقیق و نحوه تحلیل داده‌ها

این تحقیق از لحاظ نوع هدف کاربردی و از لحاظ جمع‌آوری داده‌ها از نوع توصیفی پیمایشی است. در تحقیق حاضر برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از داده‌های اولیه (داده‌هایی که از طریق ابزارهای اندازه‌گیری مناسب مانند پرسشنامه جمع‌آوری می‌شوند) و داده‌های ثانویه (شامل اطلاعات موجود در پایگاه‌های اینترنتی مرتبط با موضوع، اسناد و مدارک موجود در سازمان‌های مورد تحقیق، کتاب‌ها، نشریه‌ها، سمینارها و داده‌های بورس اوراق بهادار ایران و...) استفاده شده است. جامعه آماری

۳-۱- صنایع مختلف در ایران (جامعه آماری)

در بورس اوراق بهادار تهران تا پایان سال ۱۳۸۶ حدود ۳۰ صنعت وجود داشته است. این صنایع دربرگیرنده

۱- قلیزاده، ۱۳۸۲ (پایان‌نامه دکترا).

2 Wang et al

3 Yu-Jie Wang, Department of Shipping and Transportation Management National Penghu University Penghu, Taiwan, Republic of China.

4 M. Emin Ocal et al. (200) Building and Environment 42, PP. 385-392

شرکت‌های مختلفی است که وضعیت و جایگاه این صنایع نسبت به یکدیگر، به‌طور مستقیم به این نگاه‌ها بستگی دارد. در این تحقیق، هدف محقق این بوده است که با گردآوری و تحلیل داده‌ها، جایگاه برتر صنایع حاضر در بورس اوراق بهادار ایران را براساس شاخص‌های مختلف نسبت به یکدیگر نشان دهد و گزارش مناسبی را از این وضعیت در بین سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۲ به گروه‌های ذی‌نفع ارایه دهد.

یکی از شاخص‌های مهمی که در این تحقیق به کار برده شده، «شاخص رقابت‌پذیری» است. با توجه به ساختار اقتصادی نیمه‌بسته ما، برخی از صنایع هنوز در دست دولت یا در اختیار چند بنگاه محدود هستند که به‌طور کامل بازار کالاهای مربوط به این صنایع را در اختیار دارند. برخی دیگر از این صنایع آنقدر نوپا و ضعیف هستند که به‌نظر نمی‌رسد بتوانند مزیت رقابتی و نسبی را در بخش‌های متبوع برای کشور فراهم کنند یا برخی دیگر به دلیل محدودیت‌های بسیار و استفاده از سیستم‌ها و فناوری‌های سستی هیچ‌گونه رقابت‌پذیری ندارند. از این رو، با توجه به آنکه یکی از اهداف مهم تحقیق حاضر بررسی صناعی با قدرت رقابت‌پذیری مناسب و دارای وضعیت عملکرد مالی مناسب بوده است، برای اینکه نتیجه این تحقیق کاربردی‌تر و قابل اتکا شود، از سه فیلتر زیر برای حذف صناعی که ضعیف، نوپا و فاقد قدرت رقابت‌پذیری هستند، استفاده می‌شود:

- صناعی که بین سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ شکل گرفته‌اند در رتبه بندی نمی‌آیند؛ مانند صنعت تجهیزات کامپیوتری (به دلیل نوپا بودن و نبود زیرساخت‌های تکنولوژیکی (فناورانه) مناسب برای ایجاد مزیت رقابتی).

- صناعی که دارای قدمت و سابقه بالا هستند، اما از نظر عملکرد و وضعیت کنونی ارزش افزوده‌ای برای اقتصاد کشور ندارند؛ مانند صنعت ساختمان‌سازی و املاک و واسطه‌های مالی و...

- براساس شاخص ضریب تمرکز (شاخص سنجش انحصار در یک صنعت) صناعی که درجه انحصار آنها بالا باشد.

منظور از ضریب تمرکز همان شاخص هرfindal است که گاهی آن را شاخص هریشمن-هرfindal نیز می‌نامند. نحوه محاسبه این شاخص برای صنایع مختلف با فرمول زیر است:

بنگاه‌های درون هر صنعت: N

$$H = \frac{1}{N} \quad \text{بنگاه‌های درون هر صنعت: N}$$

برای صناعی که گزینش شده‌اند، شاخص هرfindal محاسبه می‌شود و براساس جدول شماره ۱، صناعی که H برای آنها کوچک‌تر است، انتخاب می‌شوند. یادآوری می‌شود، براساس این شاخص وجود بنگاه‌های متعدد

درون یک صنعت نشانه انحصار کمتر است. به عبارتی، هرچه تعداد بنگاه‌ها در یک صنعت بیشتر باشد، ضریب هرفیندال آن کمتر خواهد بود و این به معنای انحصار کمتر در آن است. نکته‌ای که در این جدول به آن توجه شده، آن است که سعی شده شرکت‌های درون یک صنعت که تحت کنترل یک شرکت مادر هستند، به دلیل کنترل شرکت مادر بر این شرکت‌ها به‌عنوان یک مجموعه یا به عبارتی، یک بنگاه در نظر گرفته شوند تا ضریب هرفیندال به‌طور کاذب کوچک‌تر نشان داده نشود.^۱

جدول ۱- فیلترینگ صنایع براساس ۳ فیلتر تعیین شده

صنایع منتخب	ضریب هرفیندال	تعداد بنگاه‌ها	
✓	۰.۰۳۸	۲۶	صنعت غذایی بجز قند و شکر
✓	۰.۰۴	۲۵	صنعت دارو
✓	۰.۰۴۵	۲۵	صنعت شیمیایی
	۰.۴۵	۲۲	صنعت منسوجات
✓	۰.۰۵	۲۰	صنعت خودرو و قطعات
	۰.۵	۲۰	صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات
✓	۰.۰۵	۲۰	صنعت سیمان آهک گچ
✓	۰.۰۵۶	۱۸	صنعت محصولات فلزی
✓	۰.۰۵۶	۱۸	صنعت لاستیک و پلاستیک
✓	۰.۱	۱۰	صنعت دستگاه‌های برقی
✓	۰.۱	۱۰	صنعت کاشی و سرامیک
✓	۰.۱	۱۰	صنعت کانه‌های فلزی
✓	۰.۱۲۵	۸	صنعت محصولات کاغذی
	۰.۱۲۵	۷	صنعت وسایل ارتباطی
	۰.۲۵	۴	صنعت نفتی، کک، هسته‌ای
	۰.۵	۲	صنعت انتشار چاپ تکثیر
	۰.۵	۲	صنعت فنی و مهندسی
	۱	۱	صنعت مبلمان، مصنوعات
	۱	۱	صنعت کشاورزی دامپروری

۳-۲- انتخاب شاخص های رتبه بندی

با توجه به مطالعاتی که در مورد ادبیات و پیشینه تحقیق در زمینه تحلیل صنعت و رتبه بندی صنایع صورت گرفت و براساس اهداف تحقیق، شاخص های ریسک سیستماتیک صنعت، شاخص بازده سرمایه گذاری در صنعت و متوسط سود ناخالص به درآمد و گردش دارایی ها، به عنوان معیارهای رتبه بندی انتخاب شدند. در قسمت بعد، نحوه محاسبه هر یک از این شاخص ها تشریح می شود.

- شاخص سودآوری صنعت: این نسبت، بازده حاصل از دارایی به کار گرفته شده را محاسبه می کند.

$$\text{شاخص سودآوری} = \frac{\text{خالص سود}}{\text{کل دارایی}}$$

برای محاسبه این شاخص برای صنعت در ابتدا این نسبت برای تک تک شرکت های درون صنعت محاسبه می شود و سپس، با استفاده از یکی از روش های میانگین، میانه یا نیم دامنه (در اینجا میانگین) به محاسبه این شاخص برای صنعت مورد نظر اقدام می شود.

- شاخص ریسک صنعت: به طور کلی برای محاسبه ریسک می توان از چند شاخص از جمله واریانس،

نیمه واریانس و شاخص ریسک سیستماتیک یا همان بتا استفاده کرد. در این تحقیق از شاخص ریسک

سیستماتیک یا بتای وزنی برای محاسبه ریسک صنعت استفاده شد. شیوه محاسبه به این شرح است:

ابتدا باید ریسک سیستماتیک تک تک شرکت های درون هر صنعت محاسبه می شدند. این کار با استفاده از فرمول زیر انجام شد:

سپس، در مرحله بعد باید وزن بتای هر شرکت در هر صنعت را محاسبه کرد. در اینجا این وزن با استفاده از فرمول زیر به دست می آید:

سپس وزن هر بتا را در بتای شرکت مورد نظر ضرب می کنیم و سپس مجموع آنها محاسبه می شود تا بتای صنعت مورد نظر محاسبه شود. این عملیات برای تک تک صنایع انجام می شود.

- شاخص سود به درآمد ناخالص: این شاخص برای اندازه گیری عملکرد صنعت مورد استفاده قرار می گیرد. این

مدلی برای شناسایی صنایع برتر در بازار سرمایه ایران با استفاده... ۶۱

نسبت نشان‌دهنده آن است که سود چند درصد در آمد ناخالص است. اگر این نسبت زیاد شود، در آن صورت، هزینه کل صنعت به‌طور غیرمستقیم کمتر و عملکرد اقتصادی صنعت بیشتر و مثبت‌تر خواهد شد.

- شاخص گردش دارایی‌ها: این شاخص به شکل زیر محاسبه می‌شود:

- شاخص رقابت‌پذیری: این شاخص یک شاخص جامع است که وضعیت رقابتی صنعت را نمایش می‌دهد. داده‌های لازم برای به‌دست آوردن این شاخص از طریق پرسشنامه جمع‌آوری می‌شود. شیوه تحلیل اطلاعات حاصل از این پرسشنامه بدین شرح است: ابتدا با استفاده از منطبق فازی و اعداد مثلثی فازی نمره هر صنعت در هر شاخص براساس پرسش‌های مشخص شده در پرسشنامه تعیین می‌شود. سپس، با استفاده از عملیات جبری فازی، ابتدا نمره‌های فازی هر صنعت در هر شاخص جمع و سپس، میانگین آن محاسبه می‌شود. این کار برای سایر صنایع نیز به همین ترتیب صورت می‌پذیرد. سپس، اطلاعات حاصل به صورت یک ستون در کنار سایر شاخص‌ها، البته به‌صورت اعداد مثلثی فازی در ماتریس تصمیم قرار می‌گیرد. برای اینکه این اعداد فازی قابل استفاده به همراه سایر شاخص‌ها باشند، باید فازی‌زدایی شوند. پس از فازی‌زدایی، ماتریس داده‌ها برای انجام تحلیل آماده می‌شود. جدول شماره ۲، این عملیات را نشان می‌دهد. (یادآوری می‌شود، که پرسشنامه مزبور براساس مدل پورتر تهیه و پس از تأیید روایی آن با پایایی ۰.۷۸ تأیید شد. آزمودنی‌های ما در این تحقیق خبرگان صنایع و بازار سرمایه بودند. تعداد پرسشنامه‌های توزیع شده ۶۰ پرسشنامه بود که ۳۶ پرسشنامه برگشت داده شد).

جدول ۲- فرآیند تبدیل پرسشنامه به اعداد فازی و تبدیل آن به داده های قطعی (فازی زدایی شده)

ردیف	صنعت شیمیایی			صنعت دارو			صنعت سیمان			صنعت مواد غذایی				صنعت محصولات فلزی			ماشین آلات و تجهیزات			صنعت سرمایه‌گذاری			صنعت لاستیک			صنعت ؟؟؟ فلزی			صنعت دستگاه‌های برقی		
	۵۸	۶۹	۷۵	۴۹	۷۰	۱۷	۱۶	۲۸	۴۲	۵۴	۶۷	۷۶	۳۶	۵۲	۶۷	۲۵	۴۱	۵۸	۲۵	۴۰	۵۵	۲۶	۴۰	۵۶	۱۵	۳۱	۴۹	۳۶	۴۷	۵۸	
۲	۶۳	۷۶	۸۶	۵۳	۶۹	۸۱	۵۷	۷۳	۸۴	۷۵	۴۰	۵۶	۶۲	۷۴	۸۰	۵۰	۶۴	۷۴	۲۹	۴۵	۶۳	۳۱	۴۸	۶۳	۶۱	۷۵	۸۵	۵۱	۶۸	۸۰	
۳	۲۶	۴۲	۵۷	۵۱	۷۸	۸۰	۲۵	۴۱	۵۸	۶۵	۷۹	۸۶	۴۲	۵۳	۶۳	۲۰	۳۶	۵۷	۴۷	۶۴	۷۹	۵۵	۷۱	۸۳	۱۳	۲۷	۴۵	۲۵	۳۸	۵۳	
۴	۵۲	۶۹	۸۰	۵۳	۶۶	۷۴	۴۹	۶۷	۸۱	۵۳	۶۸	۷۸	۴۶	۶۰	۷۱	۴۶	۶۲	۷۶	۲۱	۳۴	۴۹	۳۹	۵۷	۷۴	۶۵	۸۰	۸۸	۴۶	۶۳	۷۶	
۵	۲۹	۴۲	۵۶	۲۵	۳۷	۵۲	۲۹	۴۴	۶۱	۳۲	۴۸	۶۵	۲۳	۳۷	۵۳	۱۶	۳۰	۴۷	۲۱	۲۳	۴۸	۲۶	۳۹	۵۴	۳۰	۴۶	۶۱	۱۹	۲۱	۴۶	
۶	-۴۴	-۵۷	-۶۸	-۵۱	-۶۸	-۸۱	-۱۰	-۲۵	-۴۳	-۱۴	-۲۷	-۴۵	-۳۶	-۵۷	-۶۷	-۲۶	-۴۲	-۵۹	-۳۰	-۴۵	-۵۹	-۲۵	-۴۳	-۶۱	-۴۲	-۵۷	-۶۹	-۳۹	-۵۳	-۶۶	
۷	۳۶	۵۱	۶۴	۲۰	۳۲	۴۶	۵۷	۱۳	۸۴	۶۲	۷۵	۸۱	۴۴	۶۰	۷۲	۲۲	۳۸	۵۴	۴۱	۵۵	۶۸	۴۰	۵۶	۷۲	۴۱	۵۸	۷۲	۳۶	۵۳	۶۸	
۸	۴۴	۶۹	۷۵	۴۳	۶۱	۷۹	۶۱	۷۷	۸۷	۵۲	۶۷	۷۸	۵۲	۶۸	۷۹	۴۷	۶۴	۷۷	۴۱	۴۵	۶۵	۵۳	۷۰	۸۳	۴۱	۵۵	۶۷	۴۱	۵۸	۷۱	
۹	۲۹	۴۴	۵۹	۲۲	۳۷	۵۴	۳۵	۵۳	۷۰	۵۶	۷۰	۸۰	۳۳	۴۹	۶۵	۱۸	۳۲	۴۸	۴۷	۶۳	۷۶	۳۰	۴۷	۶۳	۲۱	۳۷	۵۴	۲۳	۳۷	۵۲	
۱۰	۳۰	۴۶	۶۰	۲۳	۳۷	۵۳	۲۱	۳۴	۵۰	۵۶	۷۰	۸۰	۳۰	۴۷	۶۳	۱۰	۲۵	۴۳	۳۳	۵۱	۶۹	۲۲	۳۹	۵۷	۱۶	۲۶	۴۰	۱۵	۳۱	۴۹	
۱۱	۵۹	۷۵	۸۶	۳۶	۵۲	۶۷	۴۵	۵۹	۷۲	۵۰	۶۵	۷۶	۵۳	۶۸	۷۹	۳۸	۵۴	۶۷	۴۴	۵۹	۷۱	۴۷	۶۳	۷۷	۳۹	۵۲	۶۵	۴۲	۵۷	۷۱	
۱۲	-۵۷	-۶۹	-۷۶	-۵۹	-۷۳	-۸۲	-۴۹	-۶۶	-۷۹	-۴۱	-۵۹	-۷۲	-۳۶	-۵۲	-۶۷	-۴۷	-۶۴	-۷۹	-۲۵	-۴۳	-۶۰	-۴۵	-۶۳	-۷۸	-۴۴	-۶۱	-۷۵	-۴۴	-۵۸	-۶۹	
۱۳	۲۹	۴۳	۵۸	۴۱	۵۸	۷۴	۳۷	۵۴	۶۹	۳۴	۴۶	۵۸	۴۶	۶۲	۷۶	۲۸	۴۴	۶۰	۴۳	۶۰	۷۴	۲۹	۴۲	۵۷	۳۰	۴۴	۵۹	۲۳	۳۸	۵۵	
۱۴	-۳۵	-۵۳	-۶۹	-۴۸	-۶۵	-۷۸	-۵۹	-۷۵	-۸۶	-۴۸	-۶۰	-۶۹	-۲۷	-۴۳	-۵۹	-۳۸	-۵۳	-۶۸	-۴۱	-۵۶	-۶۹	-۲۸	-۴۳	-۶۰	-۱۷	-۳۱	-۴۷	-۲۹	-۴۲	-۵۶	
۱۵	-۳۹	-۵۶	-۷۰	-۳۴	-۵۱	-۶۸	-۳۸	-۵۳	-۶۷	-۳۵	-۵۳	-۷۱	-۲۱	-۳۴	-۵۰	-۲۴	-۴۱	-۵۹	-۳۰	-۴۳	-۵۸	-۲۳	-۳۹	-۵۷	-۳۱	-۴۵	-۵۹	-۳۲	-۴۸	-۶۵	
۱۶	۵۶	۶۷	۷۴	۶۱	۷۵	۸۵	۴۶	۶۲	۷۶	۳۷	۵۲	۶۶	۵۳	۶۸	۷۹	۳۷	۵۵	۷۱	۳۰	۴۷	۶۴	۴۵	۶۳	۷۷	۵۳	۷۰	۸۴	۳۹	۵۷	۷۳	
۱۷	۵۱	۶۷	۷۹	۳۸	۵۵	۶۹	۳۹	۵۱	۶۳	۳۹	۵۷	۷۴	۴۲	۵۷	۷۱	۴۹	۶۶	۷۸	۴۲	۵۸	۷۱	۳۷	۵۵	۷۱	۳۸	۴۹	۶۰	۳۶	۵۲	۶۷	
۱۸	۳۶	۵۱	۶۵	۲۸	۴۴	۶۰	۳۹	۵۶	۷۰	۲۸	۴۰	۵۳	۳۹	۵۶	۷۲	۳۵	۵۲	۶۸	۳۲	۴۷	۶۲	۳۰	۴۶	۶۱	۴۵	۶۱	۷۴	۴۵	۶۱	۷۵	
۱۹	۴۵	۶۱	۷۲	۲۶	۳۹	۵۴	۴۵	۶۲	۷۴	۵۸	۷۲	۸۰	۴۲	۵۷	۷۰	۳۷	۵۵	۷۱	۵۵	۷۳	۸۵	۴۴	۶۱	۷۵	۳۸	۵۲	۴۶	۳۰	۴۲	۵۶	
مجموع زیرشاخص	۴۶۸	۶۲۹	۷۶۳	۳۷۷	۵۵۳	۶۹۶	۴۴۵	۶۱۵	۷۶۶	۵۶۳	۸۱۸	۸۳۰	۵۲۳	۶۸۷	۸۱۸	۳۴۳	۵۱۸	۶۷۹	۴۲۵	۵۹۶	۷۵۳	۴۳۳	۶۰۹	۷۶۷	۴۱۲	۵۶۹	۷۱۷	۳۶۳	۵۲۲	۶۹۴	
میانگین فازی	۲۵	۳۳	۴۰	۱۹/۸	۲۹/۱	۳۶/۶	۲۳	۳۲	۴۰	۳۰	۳۸	۴۴	۲۷/۵	۳۶	۴۳/۱	۱۸/۱	۲۷	۳۵/۷	۲۲	۳۱	۴۰	۲۳	۳۲	۴۰/۴	۲۱/۷	۲۹/۹	۳۷/۷	۱۹/۱	۲/۸	۳۶/۵	
فازی زدایی	۳۳			۱۹/۷			۳۲			۳۷				۳۶			۲۷			۳۱			۳۲			۲۹/۸			۲۷/۹		

۳-۳- تحلیل داده‌ها

- مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم

تشکیل ماتریس تصمیم متشکل از تعداد $n=10$ صنعت (صنایع.....) به‌عنوان گزینه‌ها و $m=5$ معیار (شاخص بازده سرمایه‌گذاری در صنعت، گردش دارایی‌ها در صنعت، سود به درآمد ناخالص و ریسک صنعت و شاخص رقابت‌پذیری) و تشکیل بردار وزن شاخص‌ها.

جدول ۳- ماتریس تصمیم‌گیری

ماتریس تصمیم‌گیری به همراه داده‌های فازی زبانی شده					
رقابت‌پذیری	سود به درآمد ناخالص	گردش دارایی‌ها	ریسک سیستماتیک	نرخ بازده سرمایه‌گذاری	
۲۲	۳۰.۳۷	۰.۷۹	۰.۵۵	۲۰.۲۴	صنعت دارو
۲۸.۷	۲۴.۹۰	۱.۳۷	۱.۲۷	۱۱.۵۴	صنعت شیمیایی
۲۲	۱۵.۲۷	۰.۸۳	۰.۶۳	۷.۲۲	صنعت لاستیک و پلاستیک
۲۷	۱۹.۳۹	۰.۸۳	۰.۲۸	۹.۰۴	صنعت دستگاه‌های برقی
۲۶	۲۱.۲۵	۰.۶۵	۰.۵۵	۱.۰۶	صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات
۲۷	۵۰.۷۷	۰.۶۰	۰.۴۸	۳۰.۴۲	صنعت سیمان آهک کج
۳۱	۳۱.۱۴	۰.۵۶	۰.۲۳	۱۲.۲۰	صنعت کاشی و سرامیک
۲۲	۴۰.۱۲	۰.۴۹	۲.۲۲	۱۴.۹۰	صنعت کانه‌های فلزی
۲۹.۸	۱۱.۸۵	۰.۶۸	۱.۱۱	۲.۹۱	صنعت محصولات فلزی
۲۷.۹	۱۶.۵۲	۱.۰۴	۰.۱۲	۴.۵۸	صنعت غذایی بجز قند و شکر

- مرحله دوم: نرمالیزه کردن ماتریس تصمیم

ابتدا باید ماتریس تصمیم نرمالیزه تا عناصر آن بی‌مقیاس شود. برای نرمالیزه کردن از نرمال‌سازی خطی در این روش استفاده می‌شود. بدین منظور:

برای شاخص‌های مثبت (شاخص بازده سرمایه‌گذاری، شاخص سود خالص به درآمد ناخالص و گردش دارایی‌ها): مقادیر ستون را بر بیشترین مقدار ستون مربوط به آن شاخص تقسیم می‌کنیم.
برای شاخص‌های منفی (شاخص ریسک صنعت): کمترین مقدار در ستون شاخص را برای تک‌تک مقادیر ستون تقسیم می‌کنیم.

۶۴ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی (رویکرد اسلامی- ایرانی) سال دوازدهم شماره ۴۴

جدول ۴- ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده

ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده					
رقابت پذیری	سود به درآمد ناخالص	گردش دارایی‌ها	ریسک سیستماتیک	نرخ بازده سرمایه	صنعت دارو
۰.۸۹	۰.۶۰	۰.۵۷	۰.۲۲	۰.۶۷	صنعت دارو
۰.۷۸	۰.۴۹	۱.۰۰	۰.۱۰	۰.۳۸	صنعت شیمیایی
۰.۸۶	۰.۳۰	۰.۶۰	۰.۱۹	۰.۲۴	صنعت لاستیک و پلاستیک
۱.۰۰	۰.۳۸	۰.۶۱	۰.۴۴	۰.۳۰	صنعت دستگاه‌های برقی
۰.۹۷	۰.۴۲	۰.۴۷	۰.۲۲	۰.۰۳	صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات
۰.۷۳	۱.۰۰	۰.۴۴	۰.۲۵	۱.۰۰	صنعت سیمان آهک گچ
۰.۸۴	۰.۶۱	۰.۴۱	۰.۵۳	۰.۴۰	صنعت کابلی و سرامیک
۰.۸۶	۰.۷۹	۰.۳۶	۰.۰۵	۰.۴۹	صنعت کانه‌های فلزی
۰.۸۱	۰.۲۳	۰.۴۹	۰.۱۱	۰.۱۰	صنعت محصولات فلزی
۰.۷۵	۰.۳۳	۰.۷۶	۱.۰۰	۰.۱۵	صنعت غذایی یخ‌زد و شکر

- مرحله سوم: محاسبه اوزان شاخص‌ها

برای محاسبه اوزان از آنتروپی شانون استفاده کرده‌ایم. در روش آنتروپی مثبت یا منفی بودن شاخص‌ها، تأثیری در روش محاسبه وزن‌ها نخواهد داشت.

جدول ۵- ماتریس اوزان شاخص‌ها با استفاده از آنتروپی شانون

	Ej1	Ej2	Ej3	Ej4	Ej5	Ej	dj	Wj(اوزان شاخص‌ها)
۱	-۰.۲۷۱۰۹	-۰.۲۳۲۲۶	-۰.۳۱۸۴۹	-۰.۳۰۷۲۷	-۰.۱۰۳۷۲	-۱.۲۳۳۲۷	۲.۳۳۳۲۷	۰.۱۰
۲	-۰.۳۶۷۷	-۰.۲۲۴۳۵	۰	-۰.۳۴۹۴۲	-۰.۱۹۳۸	-۱.۱۳۵۲۷	۲.۱۳۵۲۷	۰.۰۹
۳	-۰.۳۴۱۳۶	-۰.۳۱۶۵۹	-۰.۳۰۵۴۹	-۰.۳۶۱۳۵	-۰.۱۲۹۷۱	-۱.۴۵۴۵	۲.۴۵۴۵۰	۰.۱۱
۴	-۰.۳۶۰۶	-۰.۳۶۲۰۷	-۰.۳۰۲۵۹	-۰.۳۶۷۶۱	۰	-۱.۳۹۲۸۸	۲.۳۹۲۸۷	۰.۱۱
۵	-۰.۱۱۶۹۷	-۰.۳۲۲۸۴	-۰.۳۵۴۶۵	-۰.۳۶۴۵۴	-۰.۲۹۵۵	-۱.۱۹۸۵۵	۲.۱۹۸۵۴	۰.۱۰
۶	۰	-۰.۳۴۷۷۹	-۰.۳۶۱۷	۰	-۰.۲۲۹۷۴	-۰.۹۳۹۲۳	۱.۹۳۹۲۳	۰.۰۹
۷	-۰.۳۶۶۴۳	-۰.۳۳۶۷۱	-۰.۳۶۵۹	-۰.۲۹۹۸۲	-۰.۱۴۶۴۶	-۱.۵۱۵۳۱	۲.۵۱۵۳۱	۰.۱۱
۸	-۰.۳۴۹۶	-۰.۱۵۸۹۹	-۰.۳۶۷۷۲	-۰.۱۸۶۰۵	-۰.۱۲۹۷۱	-۱.۱۹۲۰۶	۲.۱۹۲۰۶	۰.۱۰
۹	-۰.۲۲۴۶	-۰.۲۴۲۳۹	-۰.۳۴۸۳۳	-۰.۳۳۹۵۷	-۰.۱۷۰۶۸	-۱.۳۲۵۵۷	۲.۳۲۵۵۷	۰.۱۰
۱۰	-۰.۲۸۵۰۷	۰	-۰.۲۰۷۸۹	-۰.۳۶۵۳۴	-۰.۲۱۵۷۶	-۱.۰۷۴۰۶	۲.۰۷۴۰۶	۰.۰۹
						مجموع	۲۲.۵۶۰۷	۱

- مرحله چهارم: تشکیل ماتریس نرمال شده موزون

این ماتریس از طریق رابطه زیر حاصل می شود:

ماتریس نرمال موزون = ماتریس نرمال شده × اوزان شاخص ها

جدول ۶- ماتریس نرمال موزون

	C1	C2	C3	C4	C5
صنعت ۱	۰.۰۶۸۸۱۲	۰.۰۲۲۶۵۲	۰.۰۵۹۴	۰.۰۶۱۸۶۸	۰.۰۹۲۰۴۵
صنعت ۲	۰.۰۳۵۹۰۴	۰.۰۰۹۰۴۲	۰.۰۹۴۶۴۵	۰.۰۴۶۴۱۷	۰.۰۷۳۸۲۳
صنعت ۳	۰.۰۲۵۸۲۲	۰.۰۲۰۸۴۵	۰.۰۶۵۴۹۹	۰.۰۳۲۷۲۳	۰.۰۹۳۵۶۴
صنعت ۴	۰.۰۳۱۵۱۹	۰.۰۴۶۱۵۶	۰.۰۶۴۴۷۳	۰.۰۴۰۵۱۴	۰.۱۰۶۰۶۴
صنعت ۵	۰.۰۰۳۳۹۶	۰.۰۲۱۳۸۹	۰.۰۴۵۸۸۴	۰.۰۴۰۷۹	۰.۰۹۴۵۲۷
صنعت ۶	۰.۰۸۵۹۵۶	۰.۰۲۱۷۶۴	۰.۰۳۷۵۹	۰.۰۸۵۹۵۶	۰.۰۶۲۷۴۸
صنعت ۷	۰.۰۴۴۷۱۴	۰.۰۵۹۰۲۳	۰.۰۴۵۳۴۴	۰.۰۶۸۳۸۲	۰.۰۹۳۶۵۲
صنعت ۸	۰.۰۴۷۵۹۱	۰.۰۰۵۳۱۷	۰.۰۳۴۷۰۱	۰.۰۷۶۷۸	۰.۰۸۳۵۶
صنعت ۹	۰.۰۰۹۸۶۸	۰.۰۱۱۳۰۴	۰.۰۵۰۹۳۹	۰.۰۲۴۰۵۲	۰.۰۸۳۴۹۵
صنعت ۱۰	۰.۰۱۳۸۴۱	۰.۰۹۱۹۳۲	۰.۰۶۹۹۵۴	۰.۰۲۹۹۲۲	۰.۰۶۸۹۴۹

- مرحله پنجم: تعیین راه حل های ایده آل مثبت و منفی

۱- برای به دست آوردن ایده آل های مثبت: در ستون های مربوط به شاخص های مثبت، بزرگ ترین عنصر و در

ستون های مربوط به شاخص های منفی، کوچک ترین عنصر را باید پیدا کنیم.

۲- برای به دست آوردن ایده آل های منفی: در ستون های مربوط به شاخص های منفی، بزرگ ترین عنصر و در

ستون های مربوط به شاخص های مثبت کوچک ترین عنصر را باید پیدا کنیم.

جدول ۷- ایده آل های مثبت و منفی

ایده آل	شاخص بازده سرمایه گذاری (مثبت)	شاخص ریسک صنعت (منفی)	شاخص گردش دارایی ها (مثبت)	شاخص سود به درآمد ناخالص (مثبت)	شاخص رقابت پذیری (مثبت)
ایده آل های منفی	0.003396	0.091932	0.034701	0.024052	0.062748
ایده آل های مثبت	0.085956	0.005317	0.094645	0.085956	0.106064

- مرحله ششم: محاسبه اندازه فاصله از ایده آل های مثبت و منفی

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^n |v_{ij} - v_j^+| = \sum_{j=1}^n D_{ij}^+$$

فاصله گزینه i ام از ایده آل مثبت

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n |v_{ij} - v_j^-| = \sum_{j=1}^n D_{ij}^-$$

فاصله گزینه i ام از ایده آل منفی

جدول ۸- فاصله از ایده آل ها

گزینه	فاصله از ایده آل مثبت	فاصله از ایده آل منفی
صنعت ۱	۰.۱۰۷۸	۰.۲۲۶۵
صنعت ۲	۰.۱۲۵۶	۰.۲۱۱۷
صنعت ۳	۰.۱۷۰۵	۰.۲۲۵۰
صنعت ۴	۰.۱۷۰۹	۰.۲۱۲۲
صنعت ۵	۰.۲۰۴۱	۰.۱۹۰۵
صنعت ۶	۰.۱۱۶۸	۰.۳۰۹۶
صنعت ۷	۰.۱۷۴۲	۰.۲۲۱۲
صنعت ۸	۰.۱۳۰۰	۰.۲۷۵۶
صنعت ۹	۰.۲۱۰۳	۰.۱۹۵۴
صنعت ۱۰	۰.۲۷۶۶	۰.۱۴۳۶

- مرحله هفتم: محاسبه نزدیکی نسبی گزینه ها به راه حل ایده آل

در این مرحله هر صنعتی که نمره نزدیکی نسبی آن بزرگ تر باشد، در رتبه بالاتری قرار می گیرد. این نسبت از

رابطه زیر حاصل می شود:

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

جدول ۹- نزدیکی نسبی گزینه

گزینه	نزدیکی نسبی به راه حل ایده آل
صنعت ۱	۰.۶۷۷
صنعت ۲	۰.۶۲۸
صنعت ۳	۰.۵۶۹
صنعت ۴	۰.۵۵۴
صنعت ۵	۰.۴۸۲
صنعت ۶	۰.۷۲۶
صنعت ۷	۰.۵۵۹
صنعت ۸	۰.۶۷۹
صنعت ۹	۰.۴۸۲
صنعت ۱۰	۰.۳۴۲

۴- نتیجه گیری

در اینجا نتایج رتبه بندی صنایع براساس پنج شاخص ریسک، سودآوری، رقابت پذیری، سود به درآمد ناخالص و گردش دارایی ها با استفاده از TOPSIS براساس داده های متوسط سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ تشریح می شود. نتایج حاصل به شرح جدول شماره ۱۰، است.

جدول ۱۰- رتبه بندی و وضعیت نهایی صنایع منتخب

رتبه	گزینه	نزدیکی نسبی
۱	صنعت سیمان، آهک و گچ	۰.۷۲۶
۲	صنعت کانه های فلزی	۰.۶۷۹
۳	صنعت دارو	۰.۶۷۷
۴	صنعت شیمیایی	۰.۶۲۸
۵	صنعت لاستیک و پلاستیک	۰.۵۶۹
۶	صنعت کاشی و سرامیک	۰.۵۵۹
۷	صنعت دستگاه های برقی	۰.۵۵۴
۸	صنعت ماشین آلات و تجهیزات	۰.۴۸۳
۹	صنعت محصولات فلزی	۰.۴۸۲
۱۰	صنعت غذایی به جز قند و شکر	۰.۳۴۲

مرحله آخر روش TOPSIS، محاسبه نزدیکی نسبی گزینه‌ها به راه‌حل ایده‌آل است. با محاسبه این نسبت، هر صنعتی که فاصله نسبی آن با راه‌حل ایده‌آل منفی بیشتر باشد، شاخص نزدیکی آن نیز بیشتر است و در نتیجه، از نظر شاخص‌های پنج‌گانه به کار رفته در مدل TOPSIS در جایگاه بالاتر قرار خواهد گرفت که براساس جدول شماره ۱۰، رتبه‌های آنها قابل مشاهده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، به ترتیب **صنعت سیمان، آهک، گچ، صنعت کانه‌های فلزی، صنعت دارو، صنعت شیمیایی و صنعت لاستیک و پلاستیک** در جایگاه اول تا پنجم قرار دارند که این نشان‌دهنده وضعیت برتر این صنایع از نظر رقابت‌پذیری و سایر شاخص‌هاست. این نتایج می‌تواند بیان‌کننده وضعیت مالی و همچنین جایگاه رقابتی آنها باشد.

عامل برونزای نوسانات قیمت‌های جهانی نفت، به‌طور قطع اختلالاتی را در برنامه رشد و توسعه اقتصادی و درآمد دولتی‌هایی که بودجه‌های سنواتی آنها به درآمدهای نفتی متکی است، ایجاد می‌کند. این امر بر کسی پوشیده نیست که توجه به صادرات غیرنفتی، موجب ارزآوری و رهایی کشور و بودجه عمومی از وابستگی به نفت خواهد شد. این شاخص به دلیل ارتباطات اجتناب‌ناپذیر صادرات غیرنفتی با بخش‌های واقعی اقتصاد و به‌طور عام تأثیری که بر اشتغال، تولید و سهم تجاری در بازارهای جهانی می‌گذارد، از اهمیت فوق‌العاده‌ای در کشورهای مختلف برخوردار است.

وجود مشکلات عدیده‌ای بر سر راه اقتصاد تک‌محصولی، حرکت به سوی تنوع‌گرایی در تولید و بازارهای صادراتی را برای کاهش بحران‌های پیچیده جهانی و توجه به صنایع دارای مزیت‌های نسبی بالقوه توجیه‌پذیر ساخته است.

اتخاذ راهبرد توسعه صادرات و متنوع کردن آن، اکنون هدف اصلی کشورهای در حال توسعه است. در حال حاضر نیز با توجه به نوسان بهای نفت در سال‌های اخیر و روزهای نگران‌کننده آن، تلاش‌های زیادی برای رونق صادرات غیرنفتی و گسترش کمی و کیفی کالاهایی که به‌نوعی کشورمان در تولید آنها از مزیت نسبی بالاتری برخوردار بوده، انجام گرفته است.

پس از اجرای برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه، کشور در بحث صادرات غیرنفتی به اهداف پیش‌بینی شده به‌طور کامل دست نیافت و صادرات غیرنفتی همچنان سهم ناچیزی را از درآمد ارزی کشور تشکیل می‌داد و لزوم بازنگری جدی در فرآیند تولید به‌منظور صادرات و تقویت زنجیره آن و همچنین شناسایی و تقویت صنایع برتر، به موضوعی اجتناب‌ناپذیر تبدیل شد.

صادرات غیرنفتی در برنامه اول به ۱۱ میلیارد دلار، در برنامه دوم به بیش از ۱۵ میلیارد و در برنامه سوم به ۲۵ میلیارد و ۷۰۰ میلیون دلار رسید.

براساس آمارهای رسمی، در نیم سال اول سال جاری، حدود ۶ میلیارد دلار انواع کالاهای غیرنفتی از ایران صادر شد که دو و نیم برابر آن، حجم واردات کالا به ایران است. ارزش صادرات کالاهای غیرنفتی در مدت مشابه سال گذشته ۵ میلیارد و ۴۶۵ میلیون دلار بوده و کشور در شش ماه گذشته ۱۷ میلیون و ۶۱۵ هزار تن انواع کالا به ارزش ۱۸ میلیارد و ۱۱۳ میلیون دلار وارد کرده است.

هر کشوری، صادرات زیادی داشته باشد، از رفاه عمومی خوبی برخوردار است. صادرات غیرنفتی ایران هر چند در سال‌های اخیر افزایش یافته و سهم کالاهای صنعتی در صادرات بالا رفته است، اما هنوز رقم صادرات کالاها و خدمات ایران به‌طور میانگین در سال‌های گذشته ۱۴ میلیارد دلار بوده است. از این رو، مشاهده می‌شود که هنوز برنامه‌ای مدون برای شناسایی و تقویت صنایع مختلف و دارای مزیت نسبی بالقوه وجود ندارد، بنابراین، به‌نظر می‌رسد انجام تحقیقاتی مانند این تحقیق که در آن صنایع مختلف از جهت شاخص‌های مختلف مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار می‌گیرند، می‌تواند ابزارهای مناسبی برای پیشبرد اهداف افزایش صادرات غیرنفتی و توسعه صنعتی به‌شمار آید و در تدوین سیاست‌های راهبردی مفید و مؤثر باشد.

به‌طور خلاصه نتایج حاصل از ارزیابی یادشده از چند جهت می‌تواند مفید باشد:

- نهادهای مالی می‌توانند به‌صنایعی که دارای رتبه بالاتری هستند، تسهیلات و حمایت‌های بیشتری ارائه دهند.
- محاسبه عملکرد کلی به‌طور دوره‌ای می‌تواند عملکرد مدیران را در صنایع مختلف در دوره تصدی آنها به‌خوبی نشان دهد.
- دولت با توجه به وضعیت صنایع مختلف می‌تواند منابع مالی خود را برای ارتقای صنایع ضعیف‌تر به‌نحو بهتری تخصیص دهد.
- سرمایه‌گذارانی که قصد سرمایه‌گذاری بلندمدت در صنعت یا صنایع خاصی دارند، می‌توانند براساس این نتایج، تصمیم‌گیری کنند.
- امکان سیاست‌گذاری در بخش‌های مختلف، با توجه به وضعیت صنایع مختلف فراهم می‌شود.
- امکان مقایسه و سنجش میزان رشد صنایع مختلف براساس شاخص‌های متنوع در سال‌های متوالی فراهم و ارزیابی عملکرد آنها امکان‌پذیر می‌شود.

منابع

الف - فارسی

- شهادی، محمدعلی (۱۳۸۶)، تحلیل بنیادی، تهران، انتشارات چالش.
- پی. نو، دیوید (۱۳۸۵)، مدیریت مالی، ترجمه جهانخانی و پارسایان، جلد اول، تهران، انتشارات سمت.
- جهانخانی، علی و علی پارسایان (۱۳۷۶)، مدیریت سرمایه‌گذاری و ارزیابی اوراق بهادار، تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- اصغرپور، محمدجواد (۱۳۷۶)، تحقیق در عملیات پیشرفته، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- مؤمنی، منصور (۱۳۸۵)، مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- تهرانی، رضا (۱۳۸۵)، مدیریت مالی، تهران، انتشارات نگاه دانش.
- بیدآبادی، بیژن (۱۳۸۲) استراتژی توسعه صنعتی و صنعت محرک اقتصاد ایران، فصلنامه راهبرد، نشریه مرکز تحقیقات استراتژیک ایران، شماره ۳۰.
- احمدیان، مجید، (۱۳۸۱)، اقتصاد منابع تجدید شونده، سازمان مطالعه و تدوین کتب درسی دانشگاه‌ها (سمت)، تهران.
- احمدیان، مجید، (۱۳۷۸)، اقتصاد نظری و کاربردی نفت، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، پژوهشگاه اقتصاد، تهران.
- احمدیان، مجید، (۱۳۸۴)، اقتصاد صنعتی، دانشگاه تهران.
- راعی، رضا، (۱۳۸۵)، مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک، تهران، انتشارات سمت.
- آذر، عادل (۱۳۸۰)، منطق فازی، تهران، انتشارات اجتماع.
- بودجاذیف، جرج (۱۳۸۱)، ترجمه سید محمد حسینی، منطق فازی و کاربردهای آن در مدیریت، تهران.

ب - لاتین

- Kalogera , Nikoss , George Baourakis (2004), Evaluating the Financial Performance of Agri-foodfirms: a Multicriteria Decision-aid Approach, Marketing and Consumer Behaviour Group, Department of Social Sciences, Wageningen University.

- L.Gallizo, José and Salvador (2003), Understanding the Behavior of Financial Ratios, Faculty of Economics and Business Studies, University of Zaragoza, Journal of Economics and Business.
- Steven ,M. Bragg (2002), Business Ratios and Formulas, John Wiley & Sons, Inc.
- Wang Yu-Jie (2004), Applying FMCDM to Evaluate Financial Performance of Domestic Airlines in Taiwan Department of International Trade, Lan Yang Institute of Technology, I Lan 261, Taiwan, Republic of China Management, University of Ulster, Northern Ireland, UK.
- E.porter, Micheal (1999), Competitive Strategy, Department of Harvard Business School.