فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال نهم / شماره ۲۹/ پاییز ۱۳۹۳

رتبه بندی مناطق ناحیه شمال استان اصفهان بر اساس معیارهای اثر گذار برای سرمایه گذاری با کمک رویکرد TOPSIS و AHP فازی

مسعود حکمت پناه (نویسنده مسؤول)
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان
E-mail: dr.Hekmatpanah@gmail.com
مسعود نصری
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان
آذر براتی
دانش آموخته کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه اصفهان

چکیده

تصمیم‌گیری چندمعیاره معمولاً برای انتخاب بهترین گزینه ارائه شده استفاده می‌گردد که ممکن است معیارهای آنها با یکدیگر در تعارض باشد و با نتایجی که ارائه می‌دهد فرآیند تصمیم گیری را تسهیل نماید. در این پژوهش هدف آن است که بر اساس اولویت بندی معیارهای موثر بر سرمایه گذاری در ناحیه شمال استان اصفهان (کاشان , آران و بیدگل، نائین، نطنز و اردستان) اولویت‌بندی صورت گرفته تا مشخص شود از بین مناطق ذکر شده کدامیک نیازمند بیشترین میزان سرمایه گذاری است. برای دست‌یابی به هدف پژوهش، ابتدا مناطق با استفاده از روش آنتروپی و تاپسیس فازی وزن دهی گردید و سپس با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی رتبه بندی شد. برای پیشگیری از ابهام ناشی از عدم قطعیت در تصمیم‌گیری در همه مراحل از اعداد فازی مثلثی استفاده گردید. نتایج نشان داد در فاز اول معیار تولید منسوجات با بیشترین وزن در اولویت اول و در ادامه محصولات کانی غیرفلزی، تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی و تولید ماشین‌آلات و تجهیزات به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند. در فاز دوم نطنز در اولویت اول و به ترتیب نائین در اولویت دوم، کاشان در اولویت سوم و اردستان در اولویت آخر قرار گرفت.

کلمات کلیدی: معیارهای اثرگذار، سرمایه‌گذاری، رویکرد تاپسیس، تحلیل سلسله مراتبی فازی.

۱- مقدمه

سرمایه‌گذاری نوسان‌بارترین جزء مخارج کل است که در اقتصاد کلان مورد بحث قرار می‌گیرد. سرمایه‌گذاری، فراگردی است که در آن، کالاهای سرمایه‌ای برای تولید کالاها و یا خدمات دیگر به‌کار می‌رود. سرمایه‌گذاری در حقیقت مربوط به افزایش ذخیره‌های کالاها و امکانات سرمایه‌ای و تولیدی یک جامعه است. معمولا یک جامعه برای سرمایه‌گذاری، باید پس‌اندازهای خود را تجهیز کند و قسمتی از تولید دوره فعلی خود را مصرف نکرده و برای ساختن ظرفیت‌های تولیدی به‌کار برد، تا در دوره‌های آینده امکانات مصرفی بیشتری فراهم گردد (Kordbache, 2006).

مطالعه سرمایه‌گذاری به‌دلیل نقش دوگانه‌ای که در اقتصاد ایفا می‌کند حائز اهمیت است؛ از یک سو بخش بزرگی از مخارج کل را شامل می‌شود و بدین سبب تغییر آن، اثر قابل توجّهی بر تقاضا می‌گذارد و از سوی دیگر، نقش مهمی بر عرضه و تولید دارد؛ زیرا سرمایه‌گذاری بیان‌گر افزایش موجودی سرمایه است. بعلاوه به دلیل آنکه تصمیم‌گیری چند هدفه[1]، می‌تواند به طور همزمان بر چند هدف متناقض تمرکز کند و با روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی بهترین راه حل را ارائه دهد و به برتری نسبی اهداف و ارتباط بین اهداف و شاخص‌ها توجه می‌کند (Hung & Yang, 2007) که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. به بیانی دیگر در این پژوهش تلاش بر آن است که چند منطقه در استان اصفهان شامل (کاشان، آران و بیدگل، نائین، نطنز و اردستان) بر اساس معیارهای موثر بر سرمایه‌گذاری اولویت‌بندی شوند تا مشخص شود از بین مناطق ذکر شده بیشترین میزان سرمایه گذاری باید به کدام منطقه اختصاص یابد تا از این طریق بتوان فرآیند سرمایه گذاری را هدفمند نمود و بیشترین میزان رشد اقتصادی محقق شود.

به همین منظور در فاز اول معیارها و زیر معیارهای موثر بر سرمایه گذاری اولویت بندی می‌شوند و با توجه به معیارها و زیر معیارهای با اهمیت بالاتر مناطق جغرافیایی مختلف در استان اصفهان اولویت بندی می‌گردند.

تصمیم‌گیری‌ها بر دو دسته هستند که دسته اول تصمیم‌گیری بر اساس چند معیار و دسته دوم تصمیم‌گیری بر اساس چند هدف متفاوت است (Lee et al., 2007). مدلهای تصمیم‌گیری چندمعیاره [2] معمولاً برای انتخاب بهترین گزینه ارائه شده استفاده می‌شود که ممکن است معیارهای آنها با یکدیگر در تعارض باشد. تصمیم‌گیری چندمعیاره برای انتقال بهترین گزینه از بین گزینه‌های پیشنهاد شده با توجه به شاخص‌های ارزیابی هر گزینه به کار می‌رود (Abo-Sina, 2005). این روش به دلیل داشتن معیارهای ذهنی یک رویکرد توصیفی است. هدف تصمیم‌گیری چندمعیاره تعیین بهترین گزینه در حالی که بتواند بیشترین رضایتمندی را ایجاد کند (Hung & Yang, 2007).

بلتون و همکارانش یک دسته بندی گسترده در سه گروه برای تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه دادند.

دسته اول: مدل سنجش ارزش در معیارها بر اساس تئوری کاربرد چند شاخصه و فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی به کار می‌رود.

دسته دوم: مدل رتبه دسته‌بندی غیر رتبه‌ای است که در این روش با استفاده از مقایسه‌های غیر رتبه‌ای گزینه‌های غیر موثر حذف می‌شود.

دسته سوم: مدل تکنیک انتخاب براساس ایده‌آل‌ترین گزینه تاپسیس است. یکی از برجسته‌ترین روش‌های تصمیم گیری، روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی است که این روش ابتدا ارتباط بین وزن شاخص‌ها را محاسبه و ارزش کلی هر گزینه براساس وزن بدست آمده محاسبه می‌کند (Saati, 2001 & Ghodsipoor, 2011). در مقایسه با سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی به شکل گسترده‌تری برای تصمیم گیری چندمعیاره به کار می‌رود و معمولاً نتایج بهتری را ارائه می‌کند و علی رغم کاربرد وسیع تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، از این روش در شرایط عدم اطمینان و غیر دقیق انتقادهایی شده است (Chang, 1996). تمامی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مستلزم وجود اطلاعاتی هستند که بر اساس اهمیت نسبی هر شاخص به‌دست آمده باشند (Akbari & Zahedi, 2008). تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی یکی از قویترین روش‌های

[1] MODM
[2] multiple Attribute Decision making

تصمیم‌گیری برای تعیین اولویت معیارهاست (Chen et al., 2006). مطالعات عددی بسیار زیادی که در آن از روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی فازی برای حل مسائل مختلف مدیریتی استفاده شده است وجود دارد. چنگ و همکارانش (۲۰۰۸) با به کارگیری متغیرهای زبانی فازی ثبات و قضاوت دو جانبه را در ماتریس تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی فازی مورد ارزیابی قرار دادند (Chang, 1996). گوموس با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس فازی در شرکت مرتبط با حمل و نقل پسماندهای خطرناک به کار برد (Gums, 2009).

یکی دیگر از روش‌های مهم وزن دهی روش آنتروپی شانون است. آنتروپی یک مفهوم عمده در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی و تئوری اطلاعات می‌باشد. به طوری که نشان دهنده مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است (Asgharpoor, 2006).

روش‌های دیگر تصمیم‌گیری چندمعیاره، تاپسیس است که براساس کمترین فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله از ایده آل منفی بهترین گزینه را انتخاب می‌کند. روش‌های ,تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس فقط قادرند در شرایط اطمینان و با اطلاعات دقیق نتایج مطلوبی را ارائه کنند، اما گاهی اطلاعات دقیق دردست نیست در این حالت، بهترین روش برای تصمیم‌گیری روش مقایسه‌ای از تصمیم گیری فازی است. یکی از روش‌های تصمیم‌گیری است که M گزینه را با n بعد در یک فضای هندسی مقایسه می‌کند، ابعاد این فضا را تعداد معیارها تشکیل می‌دهد و گزینه‌ها به شکل نقطه در این فضا ظاهر می‌شود (Sun, 2001; Constanta and Turek, 2001).

این روش براساس نزدیک بودن روش انتخاب شده بر ایده آل مثبت و دور بودن آن از ایده آل منفی بهترین گزینه را انتخاب می‌کند. اغلب برای تصمیم گیرندگان ارائه یک مقدار دقیق برای شاخص‌های سنجش، مشکل بوده و باعث بروز خطا می‌شود. دراین حالت شایسته است که از اعداد فازی برای سنجش استفاده شود. روش تاپسیس نیز بر اساس اعداد فازی استفاده شده است (Dadashiyan, 2015; Shih et al, 2007). روش تاپسیس فازی برای حل مسائل تصمیم گیری گروهی و چند شاخصه بسیار مناسب است. سان در استفاده از روش تاپسیس از روابط ریاضی نیز استفاده کرده است(Sun, 2001).

۲- مواد و روشها

در این پژوهش برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از پرسشنامه و مصاحبه استفاده شده است، تعداد گروه مصاحبه شونده ۳۰ نفربود و جهت اولویت بندی باز در این پژوهش، برای پیشگیری از ابهام ناشی از عدم قطعیت در تصمیم گیری در همه مراحل از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. با استفاده از روش آنتروپی و تاپسیس فازی به وزندهی و در نهایت با استفاده از تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی رتبه بندی شده است.

همچنین در ادامه اولویت بندی مناطق مورد بررسی با در نظر گرفتن معیارهای ارزیابی استخراج شده و همچنین مسیر یا زیر معیارهایی با بالا ترین اولویت، در بخش قبل، به عنوان شاخص وبا استفاده از روش شانون و تاپسیس غیرفازی ارزیابی انجام گردید.

پیش از آنکه، روش‌های وزن دهی و رتبه بندی را بررسی شود، باید توضیحی در مورد اعداد فازی مورد استفاده، ارائه شود. عبارت‌های کلامی به جای اعداد قطعی برای تعیین وزن شاخص‌ها و همچنین رتبه بندی گزینه‌ها استفاده شده است. جدول شماره ۱ عبارت‌های کلامی را جهت توصیف اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر ارائه می‌کند.

جدول شماره (۱): متغیرهای کلامی مرتبط با اهمیت معیارها و زیر معیارها

اعداد مثلثی فازی مطابق با متغیرهای زبانی	متغیرهای زبانی
(۳،۲،۱)	کم
(۵،۴،۳)	متوسط
(۷،۶،۵)	زیاد
(۹،۸،۷)	خیلی زیاد

برای پیشگیری از ابهام ناشی از عدم قطعیت در تصمیم گیری در همه مراحل اعداد فازی مثلثی ارائه شده است. یک عدد فازی مثلثی که با $\tilde{A}=(l,m,u)$ نشان داده می‌شودکه دارای تابع عضویت زیر است.

در اعداد فازی مثلثی دو شاخص به‌کار می‌رود: شاخص سطح اطمینان و شاخص خوش‌بینی. شاخص سطح اطمینان (α) نشان دهنده میزان اطمینان تصمیم گیرنده در اولویت بندی و قضاوتش است. با تعریف (α) عدد فازی مثلثی به شکل زیر تعریف می‌شود.

$$\mu_F(x)=\begin{cases}0, & x<l\\ x-l/m-l, & l\le x\le m\\ u-x/u-m, & m\le x\le u\\ 0, & x>u\end{cases}$$

$$\forall\alpha\in[0,1]\quad M_\alpha=\left[l^\alpha,u^\alpha\right]=\left[(m-l)\alpha+l,-(u-m)\alpha+u\right]$$

همچنین، برای تخمین درجه موفقیت می‌توان از شاخص خوش بینیμ استفاده نمود که برای تصمیم گیرنده مشخص می‌گردد. مقدار بیشتر شاخص μ نشان دهنده درجه بالاتری از خوش بینی است.حال هنگامی که ماتریس تصمیم گیری تشکیل شد با استفاده از روش آنتروپی فرایند وزن دهی آغاز می‌شود. آنتروپی در نظریه‌ی اطلاعات یک معیار عدم اطمینان است که به‌وسیله‌ی توزیع احتمال مشخص Pi بیان می‌شود. اندازه‌گیری این عدم اطمینان به‌وسیله‌ی شانون و آنتروپی E_i به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$E_i = S(P_1, P_2,..., P_n) = -K\sum_{i=1}^{n} P_i \ln p_i \qquad (i=1,2,\ldots,m)$$

در این رابطه K یک مقدار ثابت است و از آن‌جا که رابطه‌ی فوق در محاسبات آماری مورد استفاده است، به نام آنتروپی توزیع احتمال P_i نامیده می‌شود. واژگان آنتروپی و عدم اطمینان در یک مفهوم به‌کار می‌روند. زمانی که P_i ها مساوی با یکدیگر باشند (برای مقادیر j وi داده شده) $p_i=\frac{1}{n}$ در نظر گرفته می‌شود. در یک ماتریس تصمیم‌گیری P_{ij} می‌تواند برای‌ارزیابی گزینه‌های مختلف به‌کار رود. در ماتریس تصمیم‌گیری زیر m گزینه و n شاخص(معیار) مد نظر می‌باشد.

نتایج ماتریس برای شاخص j (P_{ij})به شرح زیر است.

$$K=\frac{1}{M} \qquad P_{ij}=\frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}},\ j=1,\ldots,n\ \forall ij$$

که مقدار E_j را بین صفر و یک نگه می‌دارد.

در ادامه، مقدار d_j (درجه انحراف) محاسبه می‌شود که بیان می‌کند شاخص مربوطه (j) چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد. هرچه مقادیر اندازه‌گیری شده شاخصی به هم نزدیک باشد، نشان دهنده 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.

$$d_j=1-E_j\ ,\forall j$$

سپس مقدار وزن W_j محاسبه می‌گردد، که در آن بهترین وزن انتخاب می‌شود:

$$w_j=\frac{dj}{\sum_{j=1}^{n} dj}\ ,\forall j$$

پس از اینکه با استفاده از روش فوق وزن معیارها محاسبه شد، یک ماتریس تشکیل می‌گردد که شامل m سطر و n ستون است هر ستون نشان دهنده یک شاخص سنجش و هر سطر نماینده هر معیار و زیر معیار است. این ماتریس مقایسه‌ایی که با استفاده از متغیرهای کلامی جدول ۱ تکمیل می‌گردد به شکل زیر نمایش داده می‌شود.

$$D = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} F_1 & F_2 & \cdots & F_j & \cdots & F_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1j} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2j} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{i1} & f_{i2} & \cdots & f_{ij} & \cdots & f_{in} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \cdots & f_{mj} & \cdots & f_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

سپس در مرحله بعد ماتریس به‌دست آمده نرمالایز می‌شود. روش‌های نرمالایز کردن متفاوت است که دو نمونه آن بیان می‌گردد. در روش اول داده‌ها را به شکل تقسیم هر داده بر جذر مجموع مجذور داده‌ها نرمالایز نموده، که فرمول آن در ادامه ارائه شده است .

در روش دوم، می‌توان داده‌های هر ستون را بر ماکزیمم آن ستون تقسیم نمود، بر این اساس پس از نرمالایز کردن داده‌ها بین عدد صفر و یک قرار دادن که عدد یک همان داده ماکزیمم است.

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} f_{ij}^2}}$$

پس از نرمالایز کردن داده‌ها ماتریس نرمالایز وزین شده تشکیل می‌شود که برای ایجاد آن باید داده‌های ماتریس به‌دست آمده را در بردار وزن محاسبه شده در روش آنتروپی ضرب نماییم. روش محاسبه آن با فرض اینکه W بردار وزن باشد به شکل زیراست:

$$\upsilon_{ij} = \omega_i r_{ij}$$

بر اساس ماتریس به‌دست آمده اکنون می‌توان گزینه‌های ایده آل مثبت و منفی را تعریف نمود:

$$\upsilon_i^{*-} = \begin{cases} \max\limits_{1 \le j \le n} \{\upsilon_{ij}\} & (f_i \in F^2) \\ \min\limits_{1 \le j \le n} \{\upsilon_{ij}\} & (f_i \in F^1) \end{cases}$$

$$\upsilon_i^{*+} = \begin{cases} \max\limits_{1 \le j \le n} \{\upsilon_{ij}\} & (f_i \in F^1) \\ \min\limits_{1 \le j \le n} \{\upsilon_{ij}\} & (f_i \in F^2) \end{cases}$$

همانطور که در توابع بالا نشان داده شده است ایده آل‌ها را می‌توان با استفاده از ماکزیمم عدد یک شاخص و مینیمم عدد یک شاخص محاسبه نمود. البته در بعضی مقالات ایده آل مثبت را ماتریس وزن و ایده آل منفی را عدد صفر در نظر می‌گیرند. پس از محاسبه ایده آل‌ها به محاسبه فاصله امتیاز هر آلترناتیو از ایده آل خودش پرداخته و مجموع فاصله‌ها طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$D^{*+}(x_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} (\upsilon_{ij} - \upsilon_i^{*+})^2}$$

$$D^{*-}(x_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}(v_{ij} - v_i^{*-})^2}$$

و در پایان با استفاده از مقادیر به‌دست آمده ضریب ccj را برای هر گزینه مشخص می‌نماییم و بر اساس این ضرایب آنها را رتبه بندی می‌کنیم.

$$C^*(x_j) = \frac{D^{*-}(x_j)}{D^{*+}(x_j) + D^{*-}(x_j)}$$

همانطور که بیان شد، گزینه‌ایی که ccj بزرگتری داشته باشد مطلوب‌تر است.

در ادامه پس از بدست آوردن ccjها برای هر معیار و زیرمعیار با استفاده از فرایند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و مدل مفهومی به رتبه بندی مسیرهای معیار و زیر معیار پرداخته می‌شود. فرآیند تجزیه و تحلیل سلسه مراتبی، یک تکنیک تجزیه و تحلیل تصمیم بوده که برای ارزیابی مسائل پیچیده تصمیم گیری چند معیاره، بین یک یا چند تصمیم گیرنده به کار می‌رود. برای تجزیه و تحلیل تصمیم به کمک تکنیک در مرحله اول نیاز است که مساله تصمیم گیری به یک سلسله مراتب و یا شبکه ای به هم مرتبط از معیارها و عناصر تجزیه گردد به طوری که هدف اصلی تصمیم در بالاترین سطح، معیارها و زیر معیارها در سطوح میانی و گزینه‌ها در پایین ترین سطح قرار می‌گیرند .سپس هریک از معیارهای تصمیم گیری در نظر گرفته شده و گزینه‌ها و زیر معیارها براساس آن معیار و براساس مقیاس رتبه ای ساعتی {مقیاس ۱ تا ۹} به صورت زوجی مقایسه و نتایج دریک ماتریس جمع آوری می‌گردد .سپس نرخ ناسازگاری هریک از ماتریس‌های مقایسه زوجی محاسبه شده و وزن جزئی هریک از معیارها و گزینه‌ها نسبت به معیارها سطح بالاتر تعیین می‌گردد. درنهایت با تلفیق وزن‌های جزئی و تعیین وزن‌های نهایی، گزینه‌ها رتبه بندی شده و برترین گزینه مشخص می‌گردد.

۳- نتایج و بحث

فاز اول: رتبه بندی معیارها و زیر معیارها

جهت رتبه بندی معیارها و زیر معیارها، ابتدا با استفاده از روش آنتروپی وزن دهی وچهار ماتریس تشکیل گردید که سطر و ستون آن شامل معیارها و زیر معیارها و ۳۰ خبره که از آنها نظرخواهی و به عنوان شاخص تصمیم گیری در نظر گرفته شده است که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است.

جدول شماره (۲): وزن‌های محاسبه شده به روش آنتروپی شانون

خبره(شاخص)	وزن		
۱	۰/۰۱۱۶۹۹	۰/۰۱۱۳۰۳	۰/۰۱۱۱۳۱
۲	۰/۰۱۲۱۰۹	۰/۰۱۱۵۹۹	۰/۰۱۱۳۴۹
۳	۰/۰۱۱۱۳۱	۰/۰۱۱۳۰۳	۰/۰۱۱۶۹۹
۴	۰/۰۱۰۹۱	۰/۰۱۰۹۴۳	۰/۰۱۱۰۰۷
۵	۰/۰۱۰۸۳۹	۰/۰۱۰۸۳۹	۰/۰۱۰۸۳۹
۶	۰/۰۱۰۸۷۴	۰/۰۱۰۸۸۴	۰/۰۱۰۹
۷	۰/۰۱۰۸۷۸	۰/۰۱۰۸۸۴	۰/۰۱۰۹۱
۸	۰/۰۱۰۸۳۹	۰/۰۱۰۸۳۹	۰/۰۱۰۸۳۹
۹	۰/۰۱۰۹	۰/۰۱۰۹۲۶	۰/۰۱۰۹۷۳
۱۰	۰/۰۱۰۹	۰/۰۱۰۹۲۶	۰/۰۱۰۹۷۳
۱۱	۰/۰۱۱۰۶۳	۰/۰۱۱۱۵۲	۰/۰۱۱۳۱
۱۲	۰/۰۱۰۹۸۶	۰/۰۱۱۰۷۱	۰/۰۱۱۱۳۱
۱۳	۰/۰۱۰۹	۰/۰۱۰۹۲۶	۰/۰۱۰۹۷۳
۱۴	۰/۰۱۰۹	۰/۰۱۰۹۲۶	۰/۰۱۰۹۷۳
۱۵	۰/۰۱۰۹	۰/۰۱۰۹۲۶	۰/۰۱۰۹۷۳
۱۶	۰/۰۱۰۸۳۹	۰/۰۱۰۸۳۹	۰/۰۱۰۸۳۹
۱۷	۰/۰۱۱۳۱	۰/۰۱۱۶۲۶	۰/۰۱۲۴۴۸
۱۸	۰/۰۱۰۹۸۶	۰/۰۱۱۰۴	۰/۰۱۰۸۳۹
۱۹	۰/۰۱۰۹۸۶	۰/۰۱۱۰۴	۰/۰۱۱۱۳۱
۲۰	۰/۰۱۱۳۴۶	۰/۰۱۱۵۹۹	۰/۰۱۲۱۰۹
۲۱	۰/۰۱۰۹۷۳	۰/۱۱۰۷۱	۰/۰۱۱۳۴۱
۲۲	۰/۰۱۱۱۳۱	۰/۰۱۱۳۰۳	۰/۰۱۱۶۹۹
۲۳	۰/۰۱۱۰۶۳	۰/۰۱۱۱۵۲	۰/۰۱۱۳۱
۲۴	۰/۰۱۰۹۴	۰/۰۱۱۰۴	۰/۰۱۱۱۳۱
۲۵	۰/۰۱۰۹۷۳	۰/۰۱۱۰۷۱	۰/۰۱۱۳۴۱
۲۶	۰/۰۱۱۱۳۱	۰/۰۱۱۳۰۳	۰/۰۱۱۶۹۹
۲۷	۰/۰۱۰۸۷۸	۰/۰۱۰۸۹۱	۰/۰۱۰۹۱
۲۸	۰/۰۱۰۹۸۶	۰/۰۱۱۰۴	۰/۰۱۱۱۳۱
۲۹	۰/۰۱۱۰۶۳	۰/۰۱۱۱۵۲	۰/۰۱۱۳۱
۳۰	۰/۰۱۰۸۷۸	۰/۰۱۰۸۹۱	۰/۰۱۰۹۱

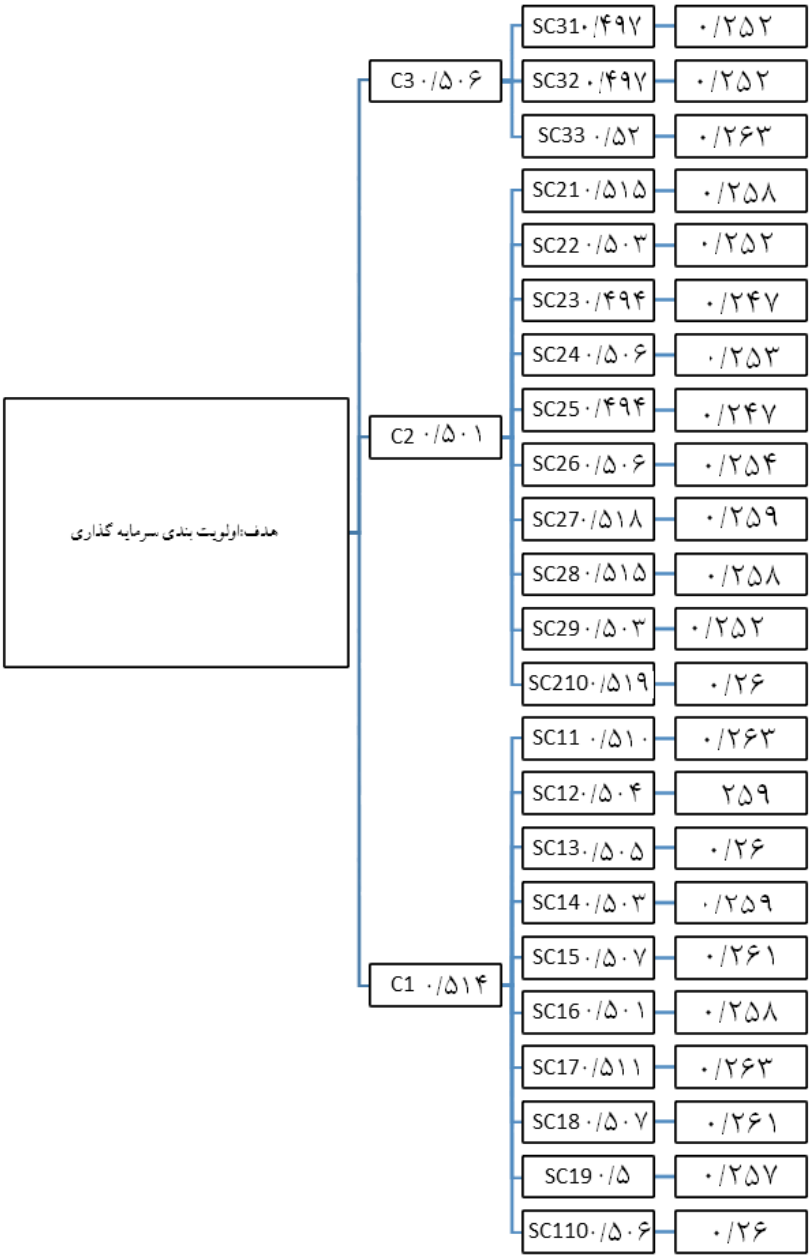
لازم به توضیح است که نظر سنجی در مورد این تامین کنندگان با استفاده از اعداد فازی انجام می‌شود.

در ادامه بردارهای ایده آل مثبت و ایده آل منفی تعریف می‌شود. در قسمت بعد ماتریس فاصله تا ایده‌آل مثبت و منفی را تشکیل داده و با استفاده از آن گزینه‌ها رتبه بندی می‌شود. در این پژوهش از روش محاسبه فاصله فازی (Amiri, 2010 & Gums, 2009) استفاده گردید. در حالت محاسبات فازی هر پارامتر مربوط به عدد فازی را از ایده‌آل کم نموده و به این ترتیب در نهایت سی عدد فازی برای ایده آل مثبت و سی عدد فازی برای ایده آل منفی به دست می‌آید، سپس با استفاده از روش جمع فازی این اعداد را با یکدیگر جمع نموده و در نهایت عدد حاصل غیرفازی می‌گردد. لازم به توضیح است که در این پژوهش با توجه به جدول شماره ۳ در سه سطح اطمینان، رتبه بندی انجام شده است.

جدول شماره (۳): جدول رتبه بندی معیارها و زیر معیارها به روش محاسبات فازی تاپسیس

معیارها	α =۰	α=۰/۵	α=۱
	مقدار ccj	مقدار ccj	مقدار ccj
C1بازدهی صنعت	۰/۵۰۷۵۵۴	۰/۵۱۴۸۴۴	۰/۵۰۸۷۹۷
C2انطباق با استراتژی بانک	۰/۴۹۷۳	۰/۵۰۱۰	۰/۴۹۸۳
C3سابقه صنعت	۰/۵۰۰۱۶۸	۰/۵۰۶۶	۰/۵۰۵۹
زیر معیارها:			
SC11تقاضای افزایشی محصولات صنعت	۰/۵۰۳۷	۰/۵۰۴۶	۰/۴۶۱۵
SC12 جایگزین‌های محصولات صنعت	۰/۵۰۸۴	۰/۵۱۰۹	۰/۵۳۴۳
SC13 میزان دخالت دولت در قیمت گذاری محصولات	۰/۵۰۴۹	۰/۵۰۵۸	۰/۵۵۶۲
SC14 سطح حمایت‌ها و یارانه‌های دولتی	۰/۵۰۴۷	۰/۵۰۳۱	۰/۴۵۳۱
SC15 سهم سرمایه گذاری‌های صنعت از تولید ناخالص	۰/۵۰۸۲	۰/۵۰۷۱	۰/۴۹۷۸
SC16 آینده توسعه صنعت	۰/۵۰۱۲	۰/۵۰۱۶	۰/۵۵۶۲
SC17 متوسط نرخ بازگشت سرمایه	۰/۵۱۰۱	۰/۵۱۱۳	۰/۵۳۰۰
SC18 ارزش جاری صنعت در بورس	۰/۵۰۵۶	۰/۵۰۷۲	۰/۵۵۰۳
SC19 ارزش افزوده صنعت	۰/۵۰۴۱	۰/۵۰۰۹	۰/۴۱۹۰
SC110 متوسط فاصله زمانی تابازدهی طرح‌های صنعت	۰/۵۰۷۸	۰/۵۰۶۸	۰/۳۹۴۶
SC21 قابلیت تامین مالی اسلامی	۰/۵۰۹۴	۰/۵۱۵۱	۰/۵۴۱۶
SC22 قابلیت جذب سرمایه گذار خارجی	۰/۴۹۸۹	۰/۵۰۳۶	۰/۴۶۶۱
SC23 اشتغال زایی	۰/۴۹۷۷	۰/۴۹۴۵	۰/۵۱۹۹
SC24 قابلیت انتقال تکنولوژی	۰/۵۰۹۹	۰/۵۰۶۳	۰/۴۳۲۳
SC25 محرومیت زدایی	۰/۴۹۷۷	۰/۴۹۴۵	۰/۵۱۹۹
SC26 قابلیت کاهش وابستگی به محصول خارجی	۰/۵۰۸۹	۰/۵۰۶۶	۰/۴۶۷۷
SC27 میزان وابستگی به مواد اولیه خارجی	۰/۵۱۸۳	۰/۵۱۸۱	۰/۵۱۴۴
SC28 سطح استراتژیک بودن و اولویت محصول	۰/۵۰۹۴	۰/۵۱۵۱	۰/۵۴۱۶
SC29 میزان صادرات	۰/۴۹۸۹	۰/۵۰۳۶	۰/۴۶۶۱
SC210 تاثیر روی وجهه ملی, منطقه ای و بین المللی	۰/۵۲۸۳	۰/۵۱۹۵	۰/۵۷۶۰
SC31 تعداد طرح‌های مصوب صنعت	۰/۵۰۱۵	۰/۴۹۷۷	۰/۴۹۱۸
SC32 میزان مطالبات معوق صنعت	۰/۵۰۱۵	۰/۴۹۷۷	۰/۴۹۱۸
SC33 روند اجرای طرح‌های صنعت	۰/۵۱۳۶	۰/۵۲۰۵	۰/۵۱۵۵

مقدار فاصله از ایده آل به روش فاصله فازی محاسبه شده است. با استفاده از جدول شماره ۳ به رتبه بندی معیارها و زیر معیارها پرداخته شد و با استفاده از تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی مسیرها رتبه بندی گردید. در مدل تحلیل سلسله مراتبی مسیرها در سطح اطمینان ۵ درصد و در در جدول شماره ۴ رتبه بندی معیارها و زیر معیارها به روش محاسبات فازی و تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی در سه سطح اطمینان نشان داده شده است.


هدف:اولویت بندی سرمایه گذاری
C3 ۰/۵۰۶
C2 ۰/۵۰۱
C1 ۰/۵۱۴
SC31۰/۴۹۷
SC32 ۰/۴۹۷
SC33 ۰/۵۲
SC21 ۰/۵۱۵
SC22 ۰/۵۰۳
SC23 ۰/۴۹۴
SC24 ۰/۵۰۶
SC25 ۰/۴۹۴
SC26 ۰/۵۰۶
SC27۰/۵۱۸
SC28 ۰/۵۱۵
SC29 ۰/۵۰۳
SC210۰/۵۱۹
SC11 ۰/۵۱۰
SC12۰/۵۰۴
SC13۰/۵۰۵
SC14 ۰/۵۰۳
SC15 ۰/۵۰۷
SC16 ۰/۵۰۱
SC17۰/۵۱۱
SC18 ۰/۵۰۷
SC19 ۰/۵
SC110۰/۵۰۶
۰/۲۵۲
۰/۲۵۲
۰/۲۶۳
۰/۲۵۸
۰/۲۵۲
۰/۲۴۷
۰/۲۵۳
۰/۲۴۷
۰/۲۵۴
۰/۲۵۹
۰/۲۵۸
۰/۲۵۲
۰/۲۶
۰/۲۶۳
۲۵۹
۰/۲۶
۰/۲۵۹
۰/۲۶۱
۰/۲۵۸
۰/۲۶۳
۰/۲۶۱
۰/۲۵۷
۰/۲۶

جدول شماره (۴): جدول رتبه بندی معیارها و زیر معیارها به روش محاسبات فازی تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی

معیارها	α =۰		α=۰/۵		α=۱	
	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه
C1بازدهی صنعت–SC11 تقاضای افزایشی محصولات صنعت	۰/۲۵۸۰	۳	۰/۲۶۳۰	۳	۰/۲۷۱۸	۵
C1بازدهی صنعت–SC12 جایگزین‌های محصولات صنعت	۰/۲۵۵۶	۱۲	۰/۲۵۹۸	۹	۰/۲۳۴۸	۱۶
C1بازدهی صنعت–SC13 میزان دخالت دولت در قیمت گذاری محصولات	۰/۲۵۶۲	۹	۰/۲۶۰۴	۷	۰/۲۸۲۹	۳
C1بازدهی صنعت–SC14 سطح حمایت‌ها و یارانه‌های دولتی	۰/۲۵۶۱	۱۰	۰/۲۵۹۰	۱۱	۰/۲۳۰۵	۲۰
C1بازدهی صنعت–SC15 سهم سرمایه گذاری‌های صنعت از تولید ناخالص ملی	۰/۲۵۷۹	۴	۰/۲۶۱۰	۵	۰/۲۵۳۳	۱۳
C1بازدهی صنعت–SC16 آینده توسعه صنعت	۰/۲۵۴۳	۱۳	۰/۲۵۸۲	۱۲	۰/۲۸۲۹	۲
C1بازدهی صنعت–SC17 متوسط نرخ بازگشت سرمایه	۰/۲۵۸۹	۲	۰/۲۶۳۲	۲	۰/۲۶۹۷	۸
C1بازدهی صنعت– SC18 ارزش جاری صنعت در بورس	۰/۲۵۶۶	۸	۰/۲۶۱۱	۴	۰/۲۸۰۰	۴
C1بازدهی صنعت–SC19 ارزش افزوده صنعت	۰/۲۵۵۸	۱۱۱	۰/۲۵۷۹	۱۵	۰/۲۱۳۱	۲۲
C1بازدهی صنعت–SC110 متوسط فاصله زمانی تابازدهی طرح‌های صنعت	۰/۲۵۷۷	۶	۰/۲۶۰۹	۶	۰/۲۰۰۷	۲۳
C2انطباق با استراتژی بانک–SC21 قابلیت تامین مالی اسلامی	۰/۲۵۳۳	۱۵	۰/۲۵۸۱	۱۳	۰/۲۶۹۹	۶
C2انطباق با استراتژی بانک–SC22 قابلیت جذب سرمایه گذار خارجی	۰/۲۴۸۱	۲۰	۰/۲۵۲۳	۱۸	۰/۲۳۲۲	۱۸
C2انطباق با استراتژی بانک–SC23 اشتغال زایی	۰/۲۴۷۵	۲۲	۰/۲۴۷۸	۲۲	۰/۲۵۹۰	۱۰
C2انطباق با استراتژی بانک–SC24 قابلیت انتقال تکنولوژی	۰/۲۵۳۶	۱۴	۰/۲۵۳۷	۱۷	۰/۲۱۵۴	۲۱
C2انطباق با استراتژی بانک–SC25 محرومیت زدایی	۰/۲۴۷۵	۲۲	۰/۲۴۷۸	۲۲	۰/۲۵۹۰	۱۰
C2انطباق با استراتژی بانک–SC26 قابلیت کاهش وابستگی به محصول خارجی	۰/۲۵۳۱	۱۷	۰/۲۵۳۸	۱۶	۰/۲۳۳۰	۱۷
C2انطباق با استراتژی بانک–SC27 میزان وابستگی به مواد اولیه خارجی	۰/۲۵۷۷	۵	۰/۲۵۹۶	۱۰	۰/۲۵۶۹	۱۲
C2انطباق با استراتژی بانک–SC28 سطح استراتژیک بودن و اولویت محصول	۰/۲۵۳۳	۱۵	۰/۲۵۸۱	۱۳	۰/۲۶۹۹	۶
C2انطباق با استراتژی بانک–SC29 میزان صادرات	۰/۲۴۸۱	۲۰	۰/۲۵۲۳	۱۸	۰/۲۳۲۲	۱۸
C2انطباق با استراتژی بانک–SC210 تاثیر روی وجهه ملی, منطقه ای و بین المللی بانک	۰/۲۶۲۷	۱	۰/۲۶۰۳	۸	۰/۲۸۷۰	۱
C3سابقه صنعت–SC31 تعداد طرح‌های مصوب صنعت	۰/۲۵۰۸	۱۸	۰/۲۵۲۱	۲۰	۰/۲۴۸۸	۱۴
C3سابقه صنعت–SC32 میزان مطالبات معوق صنعت	۰/۲۵۰۸	۱۸	۰/۲۵۲۱	۲۰	۰/۲۴۸۸	۱۴
C3سابقه صنعت–SC33 روند اجرای طرح‌های صنعت	۰/۲۵۶۹	۷	۰/۲۶۳۷	۱	۰/۲۶۰۸	۹

فاز دوم: رتبه بندی مناطق

در فاز دوم معیارها و زیر معیارهایی که در فاز اول به صورت مسیرهایی مشخص، و اولویت بندی گردید، به عنوان مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی در نظر گرفته شد. ۱۲ مسیر یا زیر معیارها با بالاترین اولویت به عنوان شاخص ارزیابی انتخاب و سپس با در نظر گرفتن و ترکیب ۲۳ معیار ارزیابی که در جدول ۴ مشخص شده است اولویت بندی مناطق مورد بررسی با استفاده از روش شانون و تاپسیس غیرفازی انجام گرفت. به دلیل عدم وجود برخی از این معیارها در ۵ منطقه ی مورد بررسی ۶ معیار حذف گردید. ۱۷ معیار ارزیابی در جدول ۵ آورده شده است.

جدول شماره (۵): معیارهای ارزیابی کننده

کد گزینه	معیار
A1	دباغی و عمل آوردن چرم
A۲	تولید محصولات شیمیایی
A۳	تولید محصولات فلزی به جز ماشین آلات
A۴	محصولات کانی غیر فلزی
A۵	تولید ماشین آلات و تجهیزات
A۶	تولید چوب, محصولات چوبی و مبلمان
A۷	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی
A۸	تولید فلزات اساسی
A۹	نیروگاه‌ها
A۱۰	تولید رادیو و تلویزیون و وسایل ارتباطی
A۱۱	معدن
A۱۲	تولید وسایل نقلیه و قطعات
A۱۳	تولید کاغذ و محصولات کاغذی
A۱۴	تولید محصو لات لاستیکی و پلاستیکی
A۱۵	تولید منسوجات
A۱۶	تولید پوشاک
A۱۷	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق و ساعت

۵ منطقه مورد نظر عبارتند از کاشان، آران و بیدگل، نائین، نطنز و اردستان که در این پژوهش آران و بیدگل با کاشان تلفیق شده است. با استفاده از روش آنتروپی به وزن دهی به معیارهای ارزیابی پرداخته شد که نتایج آن در جدول ۶ آورده شده است.

جدول شماره (۶): وزن‌های محاسبه شده به روش آنتروپی شانون

شاخص	وزن
A1	۰/۰۱۳۰
A۲	۰/۰۵۴۷
A۳	۰/۰۸۷۹
A۴	۰/۱۰۶۶
A۵	۰/۱۰۶۶
A۶	۰/۰۴۶۳
A۷	۰/۰۵۸۲
A۸	۰/۰۶۴۶
A۹	۰/۰۳۲۱
A۱۰	۰/۰۰۸۲
A۱۱	۰/۰۵۷۳
A۱۲	۰/۰۴۴۲
A۱۳	۰/۰۵۲۵
A۱۴	۰/۱۰۶۶
A۱۵	۰/۱۰۷۹
A۱۶	۰/۰۲۴۴
A۱۷	۰/۰۲۷۸۸

در این پژوهش معیار تولید منسوجات با بیشترین وزن در اولویت اول و در ادامه محصولات کانی غیرفلزی، تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی و تولید ماشین آلات و تجهیزات قرار می‌گیرند. در جدول شماره ۴ که مسیرها یا زیر معیارها اولویت بندی شده است. میانه آنها گرفته شد و ۱۲ وزن بیشتر آنها برای سه سطح اطمینان انتخاب شد که نتایج آن در جدول ۷ آورده شده است.

جدول شماره (۷): زیر معیارها انتخاب شده

مسیرها	α =۰		α=۰.۵		α=۱	
	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه
C1بازدهی صنعت–SC11 تقاضای افزایشی محصولات صنعت	۰/۲۵۸۰	۳	۰/۲۶۳۰	۳	۰/۲۷۱۸	۵
C1بازدهی صنعت–SC12 جایگزین‌های محصولات صنعت	۰/۲۵۵۶	۱۲	۰/۲۵۹۸	۹	–	–
C1بازدهی صنعت–SC13 میزان دخالت دولت در قیمت گذاری محصولات	۰/۲۵۶۲	۹	۰/۲۶۰۴	۷	۰/۲۸۲۹	۳
C1بازدهی صنعت–SC14 سطح حمایت‌ها و یارانه‌های دولتی	۰/۲۵۶۱	۱۰	۰/۲۵۹۰	۱۱	–	–
C1بازدهی صنعت–SC15 سهم سرمایه گذاری‌های صنعت از تولید ناخالص ملی	۰/۲۵۷۹	۴	۰/۲۶۱۰	۵	–	–
C1بازدهی صنعت–SC16 آینده توسعه صنعت			۰/۲۵۸۲	۱۲	۰/۲۸۲۹	۲
C1بازدهی صنعت–SC17 متوسط نرخ بازگشت سرمایه	۰/۲۵۸۹	۲	۰/۲۶۳۲	۲	۰/۲۶۹۷	۸
C1بازدهی صنعت– SC18 ارزش جاری صنعت در بورس	۰/۲۵۸۹	۸	۰/۲۶۱۱	۴	۰/۲۸۰۰	۴
C1بازدهی صنعت–SC19 ارزش افزوده صنعت	۰/۲۵۵۸	۱۱	–	–	–	
C1بازدهی صنعت–SC110 متوسط فاصله زمانی تابازدهی طرح‌های صنعت	۰/۲۵۷۷	۶	۰/۲۶۰۹	۶	–	۱
C2انطباق با استراتژی بانک–SC21 قابلیت تامین مالی اسلامی	–	–	–	–	۰/۲۶۹۹	۶
C2انطباق با استراتژی بانک–SC25 محرومیت زدایی	–	–	–	–	۰/۲۵۹۰	۱۰
C2انطباق با استراتژی بانک–SC27 میزان وابستگی به مواد اولیه خارجی	۰/۲۵۷۷	۵	۰/۲۵۹۶	۱۰	۰/۲۵۶۳	۱۲
C2انطباق با استراتژی بانک–SC28 سطح استراتژیک بودن و اولویت محصول	–	–	–	–	۰/۲۶۹۹	۶
C2انطباق با استراتژی بانک–SC210 تاثیر روی وجهه ملی, منطقه ای و بین المللی بانک	۰/۲۶۲۷	۱	۰/۲۶۰۳	۸	۰/۲۸۷۰	۱
C3سابقه صنعت–SC33 روند اجرای طرح‌های صنعت	۰/۲۵۶۹	۷	۰/۲۶۳۷	۱	۰/۲۶۰۸	۹

زیر معیارهای انتخاب شده و وزن‌های بدست آمده آنها با تحلیل سلسله مراتبی، و معیارهای ارزیابی اصلی و وزن‌های بدست آمده آنها با آنتروپی شانون, با استفاده از تکنیک تاپسیس به رتبه بندی مناطق مورد بررسی پرداخته شد.جدول ۸ رتبه بندی مناطق در سه سطح اطمینان ۰، ۰/۵و ۱ در ادامه نشان داده شده است.

جدول شماره (۸): رتبه بندی مناطق

مناطق	α =۰		α=۰/۵		α=۱	
	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه
اردستان	۰/۳۸۴۳	۴	۰/۳۷۲۸	۴	۰/۲۹۹۱	۴
کاشان	۰/۴۵۳۷	۳	۰/۴۸۵۵	۳	۰/۴۵۲۸	۳
نائین	۰/۵۰۶۱	۲	۰/۵۱۲۵	۱	۰/۵۰۳۴	۲
نطنز	۰/۵۱۰۲	۱	۰/۵۱۲۰	۲	۰/۵۶۵۴	۱

همانطور که مشخص است باتوجه به سطوح اطمینان نطنز در اولویت اول و به ترتیب نائین در اولویت دوم، کاشان در اولویت سوم و اردستان در اولویت آخر قرار گرفته است. لذا درجمع بندی فازهای تحقیق نتایج ذیل استنتاج گردید:

فاز اول: رتبه بندی معیارها و زیرمعیارها- در این پژوهش معیار تولید منسوجات با بیشترین وزن در اولویت اول و در ادامه محصولات کانی غیرفلزی، تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی و تولید ماشین آلات و تجهیزات قرار می‌گیرند.
فاز دوم: رتبه بندی مناطق با در نظر گرفتن اولویت‌های برتر زیرمعیارهای فاز اول و اندازه گیری تولیدات صنعتی- نطنز در اولویت اول و به ترتیب نائین در اولویت دوم، کاشان در اولویت سوم و اردستان در اولویت آخر قرار می‌گیرد.
از آنجایی که بررسی تعداد کارگاهها بزرگ صنعتی نشان می‌دهد که جمعاً ۳۲۸ کارگاه در سطح منطقه مورد مطالعه مشغول فعالیت بوده‌اند و نسبت به ۱۹۸۳ کارگاه فعال استان در آن سال سهمی معادل ۱۶/۵ درصد را به خود اختصاص داده است و با توجه به اینکه از مجموع کارگاههای مذکور در منطقه مورد مطالعه ۹ کارگاه در شهرستان اردستان فعال بوده که از این تعداد بیشترین سهم مربوط به تولید محصولات کانی غیرفلزی با ۴ کارگاه (۴۴ درصد) می‌باشد، تولید منسوجات با ۲ کارگاه (۲۲ درصد) و تولید فلزات اساسی با ۲ کارگاه به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند، شهرستان کاشان و آران و بیدگل در آن سال دارای ۳۰۱ کارگاه بزرگ صنعتی فعال بوده‌اند که از این تعداد بیشترین سهم مربوط به فعالیت تولید منسوجات با ۲۲۶ کارگاه (۷۵ درصد) می‌باشد. تولید محصولات کانی غیرفلزی با ۱۶ کارگاه (۵ درصد) و تولید ماشین آلات و تجهیزات با ۱۴ کارگاه (۴ درصد) به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نتایج به دست آمده با موارد بالا هم خوانی دارد و در اغلب مناطق تولید منسوجات دارای اهمیت بالایی بوده است. همچنین کانی‌های غیر فلزی، تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی و تولید ماشین آلات و تجهیزات نیز عوامل با اهمیتی به نظر می‌آیند.
شهرستان نطنز در سال مورد اشاره دارای ۲ کارگاه بزرگ صنعتی فعال بوده که از این تعداد بیشترین سهم مربوط به فعالیت تولید منسوجات با ۷ کارگاه (۵۸ درصد) می‌باشد. تولید محصولات لاستیک و پلاستیک با ۲ کارگاه (۱۷ درصد) در جایگاه دوم قراردارد. بنابراین با توجه به اینکه معیار تولید منسوجات مهمترین معیار محسوب شد و شهرستان نطنز نیز سهم بالایی در این معیار دارد اولین اولویت قرار گرفته است.
علاوه بر این به دلیل اینکه سهم شهرستان نائین از مجموع کارگاههای فعال منطقه مورد مطالعه تعداد ۶ کارگاه بوده که عمدتا مربوط به فعالیتهای تولید محصولات کانی غیرفلزی و تولید منسوجات می‌باشد. و معیار محصولات کانی غیرفلزی دارای وزن بالایی بوده است بنابراین یافته‌های این پژوهش نیز با اطلاعات بالا تناسب دارد و شهرستان نایین نیز برای سرمایه گذاری باید مورد توجه قرار بگیرد.

تشکر و قدردانی: بدینوسیله نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان در اجرای طرح پژوهشی اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش صنعت و معدن ناحیه شمال استان اصفهان با بهره‌گیری از تکنیک منطق فازی و تحقیق حاضر تشکر و قدردانی نمایند.

٤- منابع

1. Asgharpoor, M. J. (2006). Multi-criteria decision making, Publications of Tehran University, 196-7
2. Akbari, N., & Zahedi, K. (2008). Use ranking methods and Multi-criteria decision making, Publications of municipalities.
3. Dadashiyan saray, M., Dashti, Gh, Hayati, B. A., & Ghahremanzadeh, M. (2015). Using a Combination of AHP and TOPSIS techniques and evaluation criteria for weighting and determining the value of agricultural sustainability (Case Study: Elected East Azerbaijan province), Journal of agricultural science and sustainable production, 25:1.
4. Ghodsipoor, H. (2011). Analytical Hierarchy Process, Publication Center Amirkabir University of Technology (Tehran Polytechnic).
5. Kordbacheh, H. (2006). Macroeconomic, Hamedan, Noor Elem, 93.
6. Abo-Sinna, M. A., & Amer, A. H. (2005). Extensions of TOPSIS for multi-objective large-scale nonlinear programming problems. Applied Mathematics and Computation, 162(1), 243–256.

7. Chang, C.-W., Wu, C.-R., & Chen, H.-C. (2008). Using expert technology to select unstable slicing machine to control wafer slicing quality via fuzzy AHP. Expert Systems with Applications, 34(3), 2210–2220.
8. Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. European Journal of Operational Research, 95(3), 649–655.
9. Chen C-T, Lin C-T, Huang S-F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. International Journal of Production Economics; 102:289–301.
10. Constanta-Zoie, R. and Turek-Rahoveanu, A. (2010). A hybrid multi-criteria method for performance evaluation of Romanian South Muntenia Region in context of sustainable agriculture. Proceedings of the International Conference on Applied Computer Science.
11. Gums, A. T. (2009). Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two-step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology, Expert Systems with Applications, 36 (2009) 4067–4074.
12. Lee, A. H. I., Chen, W.-C., & Chang, C.-J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. Expert Systems with Applications, 34(1), 96–107.
13. Saaty, T. & Thomas, L. (2001). Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process, with Luis G. Vargas.
14. Shih. H-S, Shyur H-J, Lee ES. (2007). an extension of TOPSIS for group decision making. Mathematical and Computer Modelling; 45:801–13.
15. Sun, C-C. (2010). A performance evaluation model by integrating fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods, Expert Systems with Applications, 37: 7745–7754.
16. Yang, T., & Hung, C.-C. (2007). Multiple-attribute decision making methods for play layout design problem. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 23(1), 126–137.