مجله دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
سال نوزدهم، شماره ۲ (سال۱۳۸٦)

تعیین اهمیت نسبی قطعه سازان گروه خودرو سازی سایپا با روش های کمی تصمیم گیری

عزت ا... اصغری زاده* مهدی نصراللهی**

تاریخ دریافت مقاله : ۸۵/۲/۳۱
تاریخ پذیرش مقاله :۱۰ /۸٦/۳/

چکیده

در این مقاله شرکت های قطعه ساز خودرو طرف قرار داد با گروه صنعتی سایپا با استفاده از روش های PROMETHEE و TOPSIS مورد ارزیابی و رتبه بندی قرار گرفته‌اند. برای رتبه بندی از شاخص های ۹ گانه مدل بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت (EFQM) استفاده شده است. هدف اصلی چنین پژوهشی نشان دادن یک روش مناسب است که در هر لحظه بتواند یک سازمان را نسبت به سازمان های مشابه ارزیابی کند. استفاده از دو روش با هدف مقایسه آنها انجام می گیرد. مقایسه رتبه بندی‌ها در دو روش نشان می دهد که اختلاف معنا داری در رتبه بندی وجود ندارد و دو روش متفاوت یکدیگر را تایید می کنند، لکن برای اولویت بندی نهایی ۳۱ شرکت برتر قطعه ساز، از میانگین حسابی رتبه ها استفاده شده است.

واژه های کلیدی: PROMETHEE، TOPSIS، تصمیم گیری چند شاخصه، ارزیابی، سرآمدی.

---

* عضو هیات علمی دانشگاه تهران
** کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه تهران

مقدمه

رتبه‌بندی سازمان ها بر اساس شاخص های مختلف ارزیابی بسیار متداول است. سازمان ها باید تصمیمات زیادی را در عرصه کسب و کار اخذ کنند مانند قراردادهای همکاری با رقبا، سرمایه گذاری، آموزش نیروی انسانی و .... در برخی موارد این تصمیمات بر اساس دانش و تجربه تصمیم گیرنده اخذ می شوند، در حالیکه در موارد دیگر چنین تصمیماتی باید با تکیه بر ارزیابی های دقیق و با کمک روش های مختلف انجام شود. سازمان هایی که حوزه فعالیت مشابهی دارند را می‌توان با روش های گوناگون رتبه بندی نمود که این روش ها توسط تصمیم گیرندگان انتخاب می شوند. این اختلاف ها به دلیل ادراکات و انتظارات متفاوت از ارزیابی و رتبه بندی به وجود می آیند. داشتن شاخص های گوناگون در تصمیم گیری و درجه اهمیت هر یک از این شاخص ها نیز در بروز نتیجه های متفاوت موثر هستند. اگر بتوان رویکرد یکسانی را بین شرکت ها و سازمان های مختلف به اجرا گذاشت، امکان مقایسه نسبی بین آنها فراهم خواهد شد. این رویکرد باید نگاهی سیستمی و جامع به تمامی حوزه های عملکرد یک سازمان داشته باشد و کلیه ورودی ها، فرآیند های اجرایی و خروجی های حاصل از فعالیت سازمان و نیز تاثیرات متقابل آنها را در نظر بگیرد. اگر این روش در سطح بین المللی نیز شناخته شده باشد، این امکان فراهم می‌شود که نتایج حاصل از ارزیابی یک سازمان با نتایج سایر سازمان های معتبر جهانی مورد مقایسه قرار گرفته و الگو برداری از بهترین فعالیت ها به منظور تصحیح عملکرد سازمان در جهت دستیابی به اهداف تعیین شده و حرکت در مسیر رشد و تعالی تسهیل گردد.

با توجه به این توضیحات، روش های چند شاخصه که می توانند رتبه سازمان‌ها را بر اساس ارزیابی با چندین شاخص به طور همزمان تعیین کنند، یکی از بهترین ابزار ها برای دستیابی به یک رویکرد جامع در مورد مساله ارزیابی سازمان ها هستند. در این تحقیق با بکار گیری شاخص های مدل سرآمدی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت در روش‌های تصمیم گیری چند شاخصه، رتبه بندی سازمان ها انجام می‌شود. در این

مطالعه از روش های PROMETHEE و TOPSIS برای رتبه بندی نهایی سازمان ها استفاده شده است.

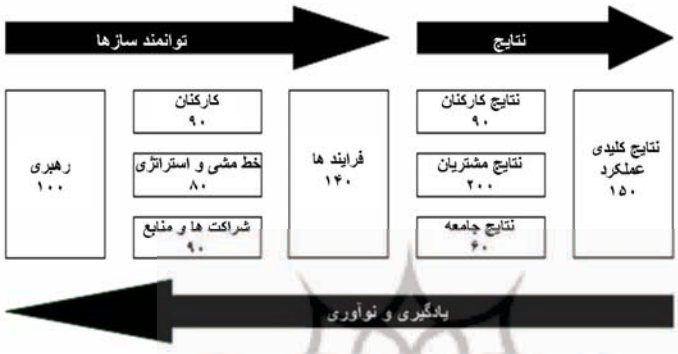
مدل سرآمدی EFQM

مدل های سرآمدی کسب و کار[1]، پاسخی است به این سوال که سازمان برتر چگونه سازمانی است، چه اهداف و مفاهیمی را دنبال می کند و معیار های حاکم بر رفتار آن کدام هستند. امروزه اکثر کشور های دنیا با تکیه بر این مدل ها، جوایزی را در سطح ملی و منطقه ای ایجاد کرده اند که محرک سازمان ها و کسب و کارها در تعالی، رشد و ثروت آفرینی هستند. جایزه بالدریج[2] در ایالات متحده آمریکا، جایزه دمینگ[3] در ژاپن و جایزه اروپایی کیفیت[4] که توسط بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت ایجاد شده در سه قطب اقتصادی بزرگ جهان یعنی آمریکا، ژاپن و اروپا، اصلی ترین نمونه از این جوایز هستند. جایزه اروپایی کیفیت که با نام EFQM شناخته می شود، نسبت به سایر مدل ها توسعه بیشتری یافته و الگوی بسیاری از کشور ها در طراحی جوایز ملی بوده است (IPHRD, 2005).

مدل EFQM بر تعدادی مفاهیم اساسی مبتنی است. این مفاهیم برگرفته از اعتقادات و باور های محوری شرکت ها و سازمان های سرآمد قرن بیستم هستند. ارزش ها و مفاهیم بنیادین این مدل بدون توجه به نوع فعالیت و اندازه سازمان ها، برای کلیه آنها قابل استفاده بوده و مدل سرآمدی سازمانی را پشتیبانی می کنند، لذا شرط اساسی سرآمدی، اعتقاد و عمل به این مفاهیم در تمامی سازمان و بویژه در بین مدیران ارشد آن است (Eskildsen et al., 2002). مدل EFQM از نه شاخص شکیل شده است. این شاخصها، هسته و قلب مدل هستند و مبنای ارزیابی سازمان قرار می گیرند.

1 - Business Excellence Models
2 - Malcom Baldrige National Quality Award (MBNQA)
3 - Deming Quality Award (DQA)
4 - European Quality Award (EQA)

در حقیقـت مفاهیم بنیادین اهدافی را نشان می دهند که یک سازمان سرآمد باید به آنها دسـت پـیدا کـند. اهداف و آرمان ها معمولابلند پروازانه و دور دست هستند، لذا برای ایـنکه سـازمان هـا نحوه فعالیت در کار و عمل برای رسیدن به اهداف را بدانند، نیاز به شـاخص هایـی دارند که اجرای آنها در سازمان موجب رسیدن به اهداف شود. مفاهیم بنیادین سرآمدی، در نه شاخص این مدل گنجانده شده اند (EFQM, 2005).



نمودار ۱– مدل EFQM

هر شاخص در مدل EFQM دارای وزن است که مجموع وزن نه شاخص آن برابر ۱۰۰۰ می باشد. بنیاد EFQM با انجام مطالعات و بر اساس اهمیت هر یک از شاخص ها وزن آنرا تعیین کرده است(EFQM, 2005):

جدول ۱- وزن شاخص های تصمیم

شاخص	رهبری	خط مشی و استراتژی	کارکنان	شراکت ها و منابع	فرآیند ها	نتایج مشتریان	نتایج کارکنان	نتایج جامعه	نتایج کلیدی عملکرد	جمع
وزن	۱۰۰	۸۰	۹۰	۹۰	۱٤۰	۲۰۰	۹۰	٦۰	۱۵۰	۱۰۰۰
	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱٤	۰/۲	۰/۰۹	۰/۰٦	۰/۱۵	۱

البته ذکر این نکته لازم است که در تحقیقات متعددی مشخص شده است که وزن های تعیین شده توسط EFQM لزوما جهانی نیستند و هر کشور باید با توجه به شرایط حاکم بر جامعه و سازمان های خود، اقدام به تعیین وزن ها نماید (Eskildsen et

al., 2002). تعیین وزن برای شاخص های این مدل نیازمند یک کار پژوهشی گسترده و بسیار پیچیده است که از حوصله این تحقیق خارج است، بنابراین در اینجا از وزن های استاندارد استفاده شده است. شاخص های این مدل (رهبری، خط مشی و استراتژی، منابع انسانی، شراکت ها و منابع، فرآیند ها، نتایج مشتری، نتایج منابع انسانی، نتایج جامعه و نتایج کلیدی عملکرد) می توانند یک سازمان را بطور کامل و از تمام جهات ارزیابی نمایند و نقاط قوت و نیازمند بهبود را مشخص کنند. با توجه به جهانی بودن این مدل، کسب امتیازات بالاتر در این ارزیابی به معنای توان رقابت بیشتر و بالاتر بودن احتمال موفقیت می باشد. با ارزیابی سازمان های مورد مطالعه توسط شاخص های این مدل، قابلیت های این سازمان ها شناسایی می شوند و تصمیم گیری در مورد انجام اقدامات اصلاحی با دقت بیشتر صورت می گیرد.

PROMETHEE[1]

روش ساختار یافته رتبه بندی ترجیحی برای غنی سازی ارزیابی ها (PROMETHEE) برای انجام رتبه بندی استفاده می شود. این روش توسط برنز و دیگران (۱۹۸۶) ارایه شده است و یکی از روش های رتبه بندی برای مسایل چند شاخصه است. روش PROMETHEE برای حل مسایل چند شاخصه با این ساختار مناسب است (Brans et al., 1986):

$\text{Max}\ (\text{Min})\{ f_1(a), f_2(a),..., f_k(a) | a \in A \}$ به‌طوری

که A نشان دهنده یک مجموعه امکان پذیر از گزینه ها (در اینجا شرکت‌ها) است و f_j ها k شاخصی هستند که باید حداکثر شوند و تصمیم گیری بر اساس آنها صورت می گیرد. برای هر گزینه در هر شاخص یک ارزیابی وجود دارد که آنرا با $f_j(a)$ نشان می دهیم. وقتی که ما دو گزینه $a,b \in A$ را مقایسه می کنیم باید بتوانیم نتیجه

1- Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations

این مقایسه را بر اساس اولویت بیان کنیم. بنابراین تابع ترجیح P را به این صورت تعریف می کنیم (Brans & Mareschal, 1994):

$$P : K \times K \rightarrow [0,1]$$

این تابع نشان دهنده قدرت گزینه a با توجه به گزینه b است. این تابع ترجیح در عمل، تابعی از تفاوت میان دو ارزیابی است $d_j(a,b) = f_j(a) - f_j(b)$، و به طور یکنواخت افزایش می یابد. شش تابع ترجیح (معیار تعمیم یافته[1])توسط ارایه کنندگان روش به تصمیم گیرندگان پیشنهاد شده است. انتخاب درست این تابع به تصمیم گیرندگان و تحلیلگر و درک آنها از رابطه میان گزینه ها و شاخص ها بستگی دارد. جدول ۲ نشان دهنده این توابع است (Brans et al., 1994; Kalogeras et al., 2004; Chou et al., 2004).

در هر تابع صفر، یک و یا هر دو پارامتر های زیر وجود خواهند داشت:

- q' آستانه ای است که ناحیه بی تفاوتی[2] نام گرفته است؛
- p' آستانه ای است که ناحیه ترجیح کامل[3] نام گرفته است؛
- δ' پارامتری است که فاصله میان p و q را نشان می دهد.

اکنون می توانیم نماد ترجیح را تعریف کنیم (Leeneer & Pastijn, 2002):

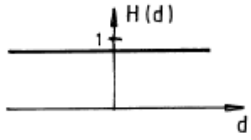
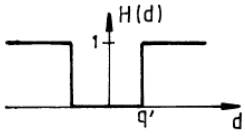
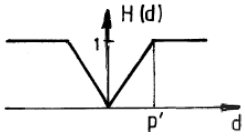
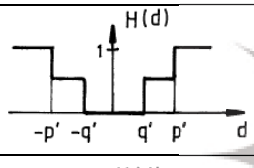
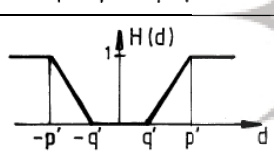
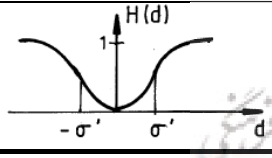
$$\pi(a,b) = \sum_{j=1}^{k} w_j p_j(a,b) \quad , \quad (\sum_{j=1}^{k} w_j = 1)$$

به‌طوری که w_j $(j = 1,2,...,3)$ نشان دهنده وزن های نرمال شده هر شاخص است.

این مقدار $\pi(a,b)$ در فاصله صفر و یک متغیر است. هر چه این مقدار بیشتر باشد، میزان اولویت گزینه a بر b در تمام شاخص ها بیشتر است. $\pi(a,b)$ برای هر زوج (a,b) نشان می دهد که a چگونه در تمام شاخص ها بر b اولویت دارد و $\pi(b,a)$ نیز نشان دهنده عکس این مطلب است (Brans et al., 1998).

1- Generalized Criteria
2- Indifference area (threshold)
3- Strict preference area (threshold)

جدول ۲- معیار های تعمیم یافته

نوع	نام	پارامتر	شکل
۱	معیار عادی	-	
۲	معیار بخشی (U شکل)	q'	
۳	معیار V شکل (معیار خطی)	p'	
٤	معیار هم سطح	q' , p'	
٥	معیار V شکل با ناحیه بی تفاوتی	q' , p'	
٦	معیار گاوسی	σ'	

در نهـــایت برای هـــر $a, b \in A$ جریان‌هـــــای غیر رتبه‌ای[1] زیر تعریف می شود (De Leeneer, & Pastijn, 2002):

1- Outranking flows

- جریان خروجی[1]:

$$\phi^{+}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A}\pi(a,x)$$

- جریان ورودی[2]:

$$\phi^{-}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A}\pi(x,a)$$

$\phi^{+}(a)$ بیان کننده قدرت گزینه a و $\phi^{-}(a)$ نشان دهنده ضعف گزینه a است. هر جریان می تواند یک رتبه بندی کامل را در A ایجاد کند. بزرگترین $\phi^{+}(a)$ نشان دهنده بهترین a و بزرگترین $\phi^{-}(a)$ نشان دهنده بدترین a است (Brans, 1996).

رتبه بندی جزیی در PROMETHEE I حاصل بکار گیری همزمان این دو روش است (Raju & Kumar, 1999):

$$(aP^{I}b) \quad \text{if} \quad \begin{array}{l} \phi^{+}(a) > \phi^{+}(b) \quad , \quad \phi^{-}(a) < \phi^{-}(b) \\ \phi^{+}(a) > \phi^{+}(b) \quad , \quad \phi^{-}(a) = \phi^{-}(b) \\ \phi^{+}(a) = \phi^{+}(b) \quad , \quad \phi^{-}(a) < \phi^{-}(b) \end{array}$$

$$(aI^{I}b) \quad \text{if} \quad \phi^{+}(a) = \phi^{+}(b) \quad , \quad \phi^{-}(a) = \phi^{-}(b)$$

$$(aR^{I}b) \quad \text{otherwise}$$

به طوری که P، I و R به ترتیب برای نشان دادن اولویت[3]، بی تفاوتی[4] و غیر قابل مقایسه بودن[5]، بکار می روند. این رتبه بندی جزیی اطلاعات مناسبی را برای تصمیم گیرنده ایجاد می کند. در موارد اولویت (P) جریان خروجی تحکیم کننده جریان ورودی است. در موارد غیر قابل مقایسه (R) میان دو جریان ورودی و خروجی یک تضاد اولویت وجود دارد. این حالت معمولا وقتی اتفاق می افتد که گزینه a بر روی مجموعه ای از شاخص ها بهتر از گزینه b است، در حالی که گزینه b بر روی

1- Leaving flow
2- Entering flow
3- Preference
4- Indifference
5- Incomparability

مجموعه دیگری از شاخص ها نسبت به a برتری دارد. در این حالت روش PROMETHEE I هیچ ترجیحی میان a و b مشخص نمی کند. گزینه ها غیر قابل مقایسه هستند و تصمیم گیرنده می تواند انتخاب کند.

برای رفع این مشکل می توان جریان خالص[1] را محاسبه نمود (Figueira et al, 2004):

$$\phi(a) = \phi^{+}(a) - \phi^{-}(a)$$

جریان خالص میان جریان های ورودی و خروجی توازن ایجاد می کند. این محاسبات را رتبه بندی کامل PROMETHEE II نامیده اند. جریان خالص بیشتر نشان دهنده گزینه بهتر است:

$$\begin{cases} (aP^{II}b) & \text{if} \quad \phi(a) > \phi(b) \\ (aI^{II}b) & \text{if} \quad \phi(a) = \phi(b) \end{cases}$$

می بینیم که PROMETHEE II رتبه بندی کاملی را انجام می دهد و تمام گزینه ها قابل مقایسه می شوند. اما محاسبه جریان خالص موجب می شود تا برخی اطلاعات از بین بروند (Brans & Mareschal, 1994).

TOPSIS

این روش در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون[2] ارایه گردید (Hwang & Yoon, 1985). در این روش m گزینه به وسیله n شاخص مورد ارزیابی قرار می گیرند و هر مساله را می توان به عنوان یک سیستم هندسی[3] شامل m نقطه در یک فضای n بعدی در نظر گرفت. روش TOPSIS بر این مفهوم بنا شده است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن یا A^{+}) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن یا A^{-}) داشته باشد.

1- Net flow
2- Hwang & Yoon
3- Geometric System

فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص به طور بکنواخت افزایشی و یا کاهشی است. روش TOPSIS دارای شش مرحله اصلی است:

در گام اول ماتریس ارزیابی D به کمک نرم اقلیدسی به یک ماتریس بی مقیاس تبدیل می شود:

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^2}} \quad , \quad (j = 1,2,..., n)$$

ماتریس به دست آمده را N_D می نامیم. سپس با استفاده از رابطه ذیر ماتریس بی مقیاس موزون را به دست می آوریم:

$$V_n = N_D \times W_{n\times n}$$

بنحوی که V ماتریس بی مقیاس موزون و W یک ماتریس قطری از وزن‌های به دست آمده برای شاخص های است. در گام سوم راه حل ایده آل مثبت (A_i^+) و راه حل ایده آل منفی (A_i^-) را مشخص می کنیم:

$$\text{راه حل ایده آل مثبت} = \left\{V_1^+ , V_2^+ ,..., V_n^+\right\}$$

$$\text{راه حل ایده آل منفی} = \left\{V_1^- , V_2^- ,..., V_n^-\right\}$$

با داشتن این راه حل ها و به کمک روابط زیر می توانیم فاصله هر گزینه را نسبت به راه حل های ایده آل مثبت و منفی محاسبه کنیم:

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

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

در گام پنجم، نزدیکی نسبی A_i به راه حل ایده آل را حساب می کنیم:

$$C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i^+)} \quad , \quad (i = 1,2,..., n)$$

اگر $A_i = A_i^+$ باشد، آنگاه $d_i^+ = 0$ و $C_i = 1$ خواهد بـــود و در صورتی که $A_i = A_i^-$ باشد آنگاه $d_i^- = 0$ و $C_i = 0$ می شوند. بنابراین هر چه گزینه A_i به راه حل ایده آل نزدیک تر باشد، مقدار C_i آن به یک نزدیک تر خواهد بود. در آخرین مرحـــله از ایـــن روش، گزینـــه‌ها بر اساس ترتیب نزولی C_i رتبـــه‌بندی می‌شـــوند و گزینه ای که مقدار C_i آن از همه بزرگ تر است به عنوان گزینه برتر انتخاب خواهد شد.

رتبه بندی شرکت ها بر اساس سطوح سرآمدی

همانطور که می دانیم ارزیابی عملکرد و سرآمدی سازمان را می توان به کمک روش های مختلف انجام داد. همچنین این امکان وجود دارد که ارزیابی ها به صورت دوره ای انجام شود و از نتایج این ارزیابی ها برای تعیین روند سرآمدی سازمان استفاده نمود. همچنین می توان سطوح سرآمدی چندین سازمان را تجزیه و تحلیل و آنها را با استفاده از شاخص های مدل سرآمدی رتبه بندی کرد که این کار مهمترین هدف مقاله است.

در تصمیم گیری چند شاخصه و بدون توجه به نوع روش انتخاب شده، اولین گام تعیین معیار های مرتبط است. همانطور که گفته شد برای ارزیابی سرآمدی سازمان‌ها شاخص های متعدد و مدل های متفاوتی وجود دارند و در اینجا شاخص های مدل EFQM برای رتبه بندی سازمان ها به کار رفته اند. در این تحقیق، ۳۱ شرکت قطعه ساز خودرو همکار با گروه صنعتی سایپا ارزیابی شده اند. برای جمع آوری داده های مورد نیاز این تحقیق از پرسشنامه استاندارد EFQM استفاده شده است. پرسشنامه یکی از مهمترین ابزار های خود ارزیابی است که سازمان ها برای سنجش سطح سرآمدی خود در مراحل ابتدایی حرکت به سمت تعالی آنرا بکار می‌گیرند. برای امتیاز دهی به سوالات پرسشنامه دو روش در نظر گرفته شده است. در روش اول بر

اساس تعاریف ارایه شده در راهنمای پرسشنامه، یکی از درجات (A, B, C, D) با استناد به اطلاعات و مصادیق موجود انتخاب می گردد. اما در روش دوم، پاسخ دهنده می تواند مناسبترین امتیاز را از پیوستار ۱۰- ۰ (صفر تا ده) انتخاب نماید.

بدیهی است که در روش اول، سرعت تعیین امتیازات بیشتر خواهد بود در حالیکه اجرای روش دوم مستلزم صرف وقت بیشتری است.از طرف دیگر توجه به این نکته لازم است که در روش اول دامنه امتیازات نسبت به یکدیگر فاصله بیشتری دارد و این امر تصمیم گیری را کمی مشکل تر از روش دوم می نماید. اما در روش دوم، فواصل کوچکتر شده و تصمیم گیری ساده تر و دقیق تر صورت می گیرد و شدت تغییرات بین امتیاز ها نیز کاهش می یابد.

در این تحقیق از روش دوم برای امتیاز دهی استفاده شده است. داده های ارزیابی این ۳۱ گزینه بر اساس شاخص های مدل EFQM در ماتریس تصمیم گیری نشان داده شده است (جدول ۳).

قسمت بالای این جدول حاوی اطلاعات مربوط به پارامتر ها و نوع معیار تعمیم یافته هر شاخص است. نوع داده های موجود و رابطه آنها با شاخص های تصمیم موجب شده تا تابع نوع سوم به عنوان معیار تعمیم یافته روش PROMETHEE انتخاب شود.

جریان خالص رتبه بندی هر گزینه و رتبه بندی گزینه ها توسط روش PROMETHEE در جدول ٤ مشخص شده است. جدول ۵ نیز نشان دهنده مقدار انحرافات از راه حل ایده آل و رتبه بندی به کمک روش TOPSIS است.

جدول ۳- ماتریس تصمیم گیری

شاخص		رهبری	خط مشی و استراتژی	منابع انسانی	شراکت ها	فرآیند ها	نتایج مشتریان	نتایج کارکنان	نتایج جامعه	نتایج کلیدی عملکرد
Max/ Min		Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
معیار تعمیم یافته		۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
شرکت	وزن	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱٤	۰/۲	۰/۰۹	۰/۰٦	۰/۱۵
۱		٦	٤	٤/۸	٦/٤	٦	۱/۲۲	۰	٦/۳۳	٤/۵۷
۲		۳	۳/۷۵	۳/۲	۲/٦	۳/۷۱	۳/۲۲	۳/٤	۲/٦۷	۲/٤۳
۳		۷/۲	٦/۵	۵/۸	٦/۲	۸/۲۹	۵/۵۵	٤/۸	٦/۳۳	۷/۱٤
٤		۵/۸	۵	۵	۵/۸	۵/٤۳	۵/۱۱	۵	۵/٦۷	۵/٤۳
۵		۷	۵/۷۸	٦	٦/٤	۷/۷۱	٦/۷۸	۵/۳	۷/٦۷	۷/۵۷
٦		٦/۲	۵/۷	۵/۸	٦/۸	۵/۷۱	٦/۳۳	۳/۸	٤	۷/۵۷
۷		۵/۲	۵/٦۲	٤	۵/٦	۵/۵۷	٦	٤/۸	٦/٦۷	۵/۵۷
۸		٤/۷	۵/۵	٤/۲	٤/۸	٦/۲۹	۵/۱۱	٤	۵/٦۷	٦
۹		۷/۸	٦/۲۵	۷	٦/٤	۷/٤۳	۷/۳۳	۵/٦	٦/٦۷	۷/۱٤
۱۰		٤	۳/۵	۳/۲	٤/۸	٤/۸٦	٤/۸۹	٤/۸	۵	۵
۱۱		٤/۸	٤	۳/۲	۳	۷	٦/۸۹	۰/۲	۳	۳/۲۹
۱۲		۵/۲	۳/۷۵	۳	٦/٦	۵/۸۵	۵/۳۳	۲/۸	٦/٦۷	۵/٤۳
۱۳		٤/۲	۵	٤	٤/٦	٤/۵۷	٤/۳۳	٤/٦	٤	٤/٤۳
۱٤		٤/٤	۳/۷۵	۳/۸	۲/۸	٦/۲۸	٤/۵٦	٤/٤	٦	۵/۵۷
۱۵		۵/۸	۵	٤/٤	٤/٦	۵/۵۷	۵/٤٤	٦/٦	۵/۳۳	٤/٤۳
۱٦		۵	۵	۵/٤	٤	۵/۲۸	۵/۲۲	٤	۲/٦۷	۳/۵۷
۱۷		۵	۵	۳/۸	٤/٦	٤/۸٦	٤/۸۹	۲/۹	۸/۱	۵/۸٦
۱۸		۳/۵۷	۵/۳۳	٤/٤	٤/۳۳	۵/۸۵	٤/۸	۳/۲	۳/۷۵	٦
۱۹		٤/٤۳	٦	٤/٦	۵/۳۳	٦/۲	۵	۳/۲	٤	٦/۳۳
۲۰		۵/۵۷	٤/۲	۲/۸	٤/۸۹	۷/۳۳	۸/٤	۳/٦	٤	٦/٤٤
۲۱		٤/٤۳	٦/٦۷	٤/۸	۳	٦/۸۹	٦/۵۵	۳/۷۱	٦/٤	۵
۲۲		۵/۳٤	٤/٤	۳/۲	٤/۳	٤/۲۹	۵/٦	٤/۸	۸/۷۵	۵/۸
۲۳		۳/٤۹	٦/۸۷	۵/۸	۳/۳۷	۸/۵	٦/۲	۳/۷۵	۳/٤	۷/۱
۲٤		۵/۲۸	۵/۲۲	٤	۲/٦۷	۵/٤۳	۵	۳/۷۵	۵/٤	۷/٤
۲۵		۵/۵۷	۵/٤٤	٦/٦	۵/۳۳	۵	۵/۸	۳/۸	٤/٤	٤/۸
۲٦		٦/۲۸	٤/۵٦	٤/٤	٦	۷/۱٤	٤/٤	۲/۸	۷	۵/٦
۲۷		٤/۵۷	٤/۳۳	٤/٦	٤	٦	٤/۲	۳	۵/۸	٦/۸
۲۸		۵/۸۵	۵/۳۳	۲/۸	٦/٦۷	۵/۵۷	۵/۲	۳/۲	٦	٦/٤
۲۹		٤/۸٦	٤/۸۹	٤/۸	۵	۷/۵۷	٤/۸	۲/٦	۷/٦	۵/۸
۳۰		۵/٤۳	۵/۱۱	٤/۸	۳	۵/٤۳	٦/۲	۳/۲۲	۵/۵۷	٦/۲
۳۱		٦	۳/۲۲	۳/٤	٦/۳۳	۵/٦۷	۵/۸	۲/٦۷	۷/٤۳	٤

جدول ٤- جریان خالص اولویت بندی و رتبه بندی در PROMETHEE II

شرکت	ϕ	رتبه	شرکت	ϕ	رتبه	شرکت	ϕ	رتبه
۱	- 0.115259	۳۰	۱۲	- 0.016126	۲۰	۲۲	- 0.012062	۱۹
۲	- 0.218106	۳۱	۱۳	- 0.102571	۲۹	۲۳	0.065085	۵
۳	0.134186	۳	۱٤	- 0.054081	۲٤	۲٤	- 0.008428	۱۸
٤	0.02449	۹	۱۵	- 0.003398	۱۷	۲۵	0.007878	۱۱
۵	0.168168	۲	۱٦	- 0.065958	۲٦	۲٦	0.009881	۱۰
٦	0.110232	٤	۱۷	- 0.026445	۲۲	۲۷	- 0.02992	۲۳
۷	0.029315	۸	۱۸	- 0.092144	۲۸	۲۸	0.003444	۱۳
۸	0.003083	۱٤	۱۹	- 0.001327	۱٦	۲۹	0.007734	۱۲
۹	0.186058	۱	۲۰	0.063781	٦	۳۰	0.001213	۱۵
۱۰	- 0.064876	۲۵	۲۱	0.029836	۷	۳۱	- 0.02267	۲۱
۱۱	- 0.080594	۲۷						

جدول ۵- رتبه بندی با TOPSIS

شرکت	C_i	رتبه	شرکت	C_i	رتبه	شرکت	C_i	رتبه
۱	0.284712	۳۰	۱۲	0.516748	۲۰	۲۲	0.552932	۱۳
۲	0.256048	۳۱	۱۳	0.432501	۲۹	۲۳	0.630858	٦
۳	0.705179	۳	۱٤	0.480925	۲٤	۲٤	0.532006	۱٦
٤	0.570043	۱۱	۱۵	0.578156	۱۰	۲۵	0.568122	۱۲
۵	0.806255	۲	۱٦	0.476272	۲٦	۲٦	0.510942	۲۱
٦	0.671267	۵	۱۷	0.487387	۲۲	۲۷	0.473008	۲۸
۷	0.612792	۷	۱۸	0.479738	۲۵	۲۸	0.544495	۱۵
۸	0.548859	۱٤	۱۹	0.529302	۱۷	۲۹	0.526107	۱۸
۹	0.851661	۱	۲۰	0.685691	٤	۳۰	0.578423	۹
۱۰	0.475195	۲۷	۲۱	0.605434	۸	۳۱	0.521501	۱۹
۱۱	0.48279	۲۳						

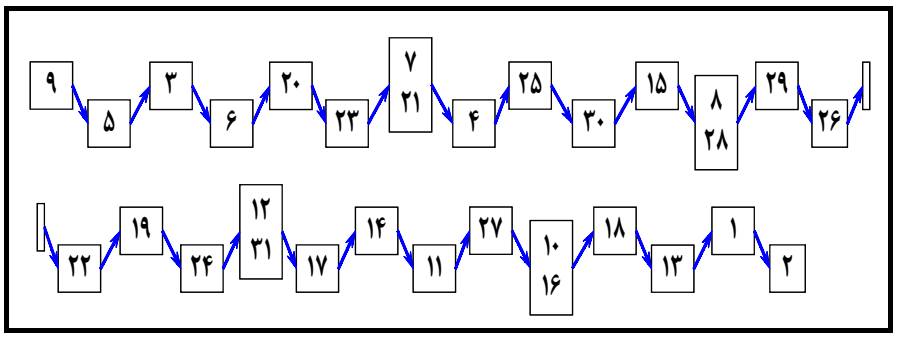
نتیجه گیری

با مشاهده نتایج می توان فهمید که نتیجه حاصل از دو روش TOPSIS و PROMETHEE II به یکدیگر نزدیک هستند. شرکت های ۹ و ۵ و ۳ در هر دو روش با اختلاف قابل توجه ای نسبت به سایر شرکت ها توانسته اند رتبه های اول تا سوم را در اختیار بگیرند و شرکت های ۲ و ۱ و ۱۳ نیز به دلیل ضعف بسیار زیاد، در هر دور روش رتبه های آخر را از آن خود کرده اند. در چنین مواردی که تکنیک های مختلف تصمیم گیری نتایج متفاوتی را ارایه می کنند، می توان از روش های متعددی برای مشخص کردن رتبه نهایی هر گزینه استفاده نمود. به اعتقاد هوانگ و یون که دارای معتبر ترین مرجع در زمینه MADM هستند (Hwagng & Yoon, 1985)، بهترین روش جهت رتبه بندی نهایی گزینه ها هنگامی که رتبه بندی از طریق تکنیک‌های مختلف اختلاف شدیدی با هم ندارند، استفاده از میانگین حسابی است. در این روش میانگین حسابی رتبه های حاصل شده از روش های متفاوت MADM را محاسبه کرده و رتبه بندی نهایی بر اساس آن انجام می شود (جدول ٦).

جدول ٦- میانگین حسابی رتبه ها

شرکت	میانگین حسابی	شرکت	میانگین حسابی	شرکت	میانگین حسابی	شرکت	میانگین حسابی
۱	۳۰	۹	۱	۱۷	۲۲	۲۵	۱۱/۵
۲	۳۱	۱۰	۲٦	۱۸	۲٦/۵	۲٦	۱۵/۵
۳	۳	۱۱	۲۵	۱۹	۱٦/۵	۲۷	۲۵/۵
٤	۱۰	۱۲	۲۰	۲۰	۵	۲۸	۱٤
۵	۲	۱۳	۲۹	۲۱	۷/۵	۲۹	۱۵
٦	٤/۵	۱٤	۲٤	۲۲	۱٦	۳۰	۱۲
۷	۷/۵	۱۵	۱۳/۵	۲۳	۵/۵	۳۱	۲۰
۸	۱٤	۱٦	۲٦	۲٤	۱۷		

بنابراین رتبه بندی نهایی شرکت های قطعه ساز خودرو به صورت زیر است:



نمودار ٤– رتبه بندی نهایی با میانگین حسابی

خلاصه و پیشنهادها

در پژوهش حاضر، ۳۱ شرکت قطعه ساز برتر طرف قرار داد با گروه خودرو سازی سایپا مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار گرفته اند. برای رتبه‌بندی این شرکت‌ها با بکارگیری شاخص‌های مدل سرآمدی EFQM به‌عنوان شاخص‌های تصمیم و امتیازات این شاخص ها به عنوان وزن هر یک از شاخص‌های تصمیم، از دو تکنیک PROMETHEE و TOPSIS استفاده شده است. برای جمع آوری داده‌های مورد نیاز، با مراجعه به شرکت سازه گستر سایپا (که حلقه رابط میان تامین کنندگان و گروه سایپا است) و مصاحبه با کارشناسان کیفیت این سازمان، تعدادی از قطعه سازان که از نظر آنها دارای برتری های نسبی در مقایسه با سایرین بودند به عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شدند. در مرحله بعد پس از برقراری ارتباط با این سازمان ها و اخذ توافق همکاری، پرسشنامه استاندارد EFQM میان شرکت های قطعه ساز توزیع گردید. به دلیل نیاز به اشراف کامل به واقعیت های موجود در هر سازمان، مدیر عامل و یا مدیر تضمین کیفیت مسئولیت تکمیل پرسشنامه را بر عهده داشت.

حاصل پژوهش نشان می دهد که دو تکنیک مورد اشاره رتبه بندی تقریبا یکسانی را در مورد شرکت های قطعه ساز ارایه می کنند. اما برای کمک به تصمیم گیری قطعی گروه سایپا، از روش میانگین حسابی برای رتبه بندی نهایی استفاده شده است. نتایج این پژوهش به گروه صنعتی سایپا ارایه گردید تا با در نظر گرفتن

سایر عوامل موثر در تصمیم گیری های مربوط به همکاری های آتی خود تجدید نظر نمایند.

با توجه به نتایج حاصل شده می توان پیشنهاد کرد:

۱. در ادامـــه این پژوهش، تکنیک هایی همچون ELECTRE، AHP تجدید نظر شده، TAXONOMY و ... جهت رتبه بندی بکار گرفته شود.

۲. در وزن دهی شاخص ها در عین استفاده از شاخص های EFQM از تکنیک‌های دیگری غیر از امتیازات مدل سرآمدی استفاده شود.

۳. در رتبه بندی نهایی از تکنیک Borda یا Copland جهت اولویت بندی قطعی استفاده گردد.

منابع

1- www.IPHRD.com

2- Ildsen, J.K., Keristensen, K., Johl, H. (2002). Trends in EFQM criterion weights; **Measuring Business Excellence,** Vol. 6, No. 2, pp. 22-28.

3- www.EFQM.org

4- Brans, J.P., Mareschal, B., Vincke, P.H. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method; **European Journal of Operational Research,** Vol. 24, pp. 228-238.

5- Brans, J.P., and Mareschal, B. (1994). The Promcalc-gaia decision support system for multicriteria decision aid; **Decision Support Systems,** Vol. 12, No. 4/5, pp. 297-310.

6- Kalogeras, N., Baourakis, G., Zopounidis, C., and Dijk, G. (2004). Evaluating the financial performance of agri-food firms: a **"**multicriteria decision-aid approach; **Journal of Food Engineering,** Vol. 70. pp. 365–371.

7. Chou, T., Lin, W., Lin, C., Chou, W., and Haung, P. (2004). Application of the Promethee technique to determine depression

outlet location and flow direction in DEM; **Journal of Hydrology,** Vol. 287, pp. 49–61.

8- De Leeneer, I., and Pastijn, H., (2002). Selecting land mine detection strategies by means of outranking Mcdm techniques; **European Journal of Operational Research,** Vol. 139, pp. 327–338.

9- Brans, J.P., Macharis, C., Kunsch, P.L., Chevalier, A., Schwaninger, M. (1998). Combining multicriteria decision aid and system dynamics for the control of socio-economic processes. An iterative real-time procedure; **European Journal of Operational Research,** Vol. 109, pp. 428-441.

10- Brans, J.P. (1996). The space of freedom of the decision maker Modeling the human brain; **European Journal of Operational Research,** Vol. 92, pp. 593-602.

11- Raju, K.S., and Kumar, D.N. (1999). Multicriterion decision making in irrigation planning; **Agricultural Systems,** Vol. 62, pp. 117-129.

12- Figueira, J., Smet, Y., and Brans, J.P. (2004). Mcda Methods For Sorting and Clustering Problems: Promethee Tri and Prpmethee Cluster; www.vub.ac.be

13- Hwagng C.L., and Yoon, K. (1985). **Multiple Attribute Decision Making.** Springer – Verlag.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی