مجله‌ی علمی و پژوهشی شریف
مرداد ۱۳۸۸، شماره‌ی چهل و نهم، ص. ۶۵-۷۲

به‌کارگیری روش پوشش مجموعه فازی به‌منظور انتخاب استراتژی‌های مناسب در روش ارزیابی متوازن

جعفر رزمی (دانشیار)
مسعود ربانی (دانشیار)
فریبرز جولای (دانشیار)
مجید بیک‌وردی (کارشناس ارشد)
بهزاد عزتی (کارشناس ارشد)
پردیس دانشکده‌های فنی، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه تهران

رویکرد ارزیابی متوازن یکی از روش‌های موفق و متداول برای پیاده‌سازی استراتژی‌های سازمان است. ورودی این روش استراتژی‌های سازمان، و خروجی آن برنامه‌های عملیاتی است. در این نوشتار با تلفیق مفاهیم تحقیق در عملیات، پوشش مجموعه‌ی فازی[۱]، برنامه‌ریزی استراتژیک و روش ارزیابی متوازن مدلی ارائه می‌شود که به‌کمک آن می‌توان استراتژی‌های مناسب برای سازمان (ورودی‌های روش ارزیابی متوازن[۲]) را براساس مجموعه‌یی از معیارها و در فضای عدم قطعیت انتخاب کرد. برای این منظور، در یک سطح $\alpha - cut$ توابع عضویت به‌شکل اعداد قطعی تعیین شده و مسئله‌ی انتخاب مجموعه استراتژی‌های مناسب به‌شکل مسئله‌ی برنامه‌ریزی عددصحیح غیر خطی[۳] مدل‌سازی شده و به‌کمک نرم‌افزار $Lingo$ به‌راحتی قابل حل است. در پایان نیز نتایج محاسباتی با هدفِ بررسی عملکرد مدلِ ارائه‌شده ذکر شده است.

واژگان کلیدی: پوشش مجموعه‌ی فازی، روش ارزیابی متوازن (BSC)، انتخاب استراتژی‌ها، ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی $(QSPM)$، برنامه‌ریزی عدد صحیح غیرخطی.

jrazmi@ut.ac.ir
mrabani@ut.ac.ir
fjolai@ut.ac.ir
m.beikverdi@gmail.com
behzad.ezzati@gmail.com

۱. مقدمه

از آنجا که هیچ سازمانی دارای منابع نامحدود نیست و فضای کنونی کسب و کار به‌شدت رقابتی است، تدوین استراتژی‌های صحیح و رقابتی که سازمان را به اهداف کلان مورد نظرش نزدیک سازد از اهمیت بالایی برخوردار است. چرا که صرف منابع محدود بر روی موضوعات غیراصلی جریمه‌اش واگذاری میدان رقابتی به رقیبی است که منابع محدود خود را بر موضوعات اصلی متمرکز کرده است. از این‌رو، بعد از اجرای یک استراتژی اشتباه، افراد می‌گویند «اگر چیزی راکه اکنون می‌دانم، قبلاً می‌دانستم کارها را به‌گونه‌یی دیگر انجام می‌دادم.»[۱] در رویکرد استراتژیک یک اصل قوی و بدون تغییر وجود دارد و آن «تمرکز» است. اگر بخواهیم در همه‌ی کارها قوی باشیم در هیچ کاری قوی نخواهیم بود. این اصل ناشی از محیط رقابتی و محدودیت منابع است، و اصولاً استراتژی زاییده‌ی این دو عامل است.[۲] بنابراین سازمان‌ها در آن‌واحد قادر به اجرای تمامی استراتژی‌های تعیین‌شده در مرحله‌ی تدوین استراتژی نیستند و لازم است بر استراتژی‌هایی که تأثیر بیشتری در آینده‌ی سازمان دارند متمرکز شوند. از طرف دیگر معمولاً بیشتر سازمان‌ها با بررسی جنبه‌های مالی به عملکرد بنگاه خویش می‌نگرند[۳] اما شاخص‌های مالی به‌تنهایی قادر به ارائه‌ی تصویر جامعی از آینده‌ی سازمان نیستند؛ به‌ویژه این‌که شاخص‌های مالی تمایل به اندازه‌گیری‌های گذشته دارند، و ممکن است دانشی درخصوص ریشه‌های رخدادها ارائه ندهند.[۴]

در سال ۱۹۹۲ کاپلان و نورتون پس از انجام یک پروژه‌ی تحقیقاتی به‌منظور بررسی علل توفیق دوازده شرکت برتر آمریکایی و مطالعه‌ی روش‌های ارزیابی عملکرد در این شرکت‌ها، در مقاله‌یی از روش ارزیابی متوازن به‌عنوان رویکرد جدید مدیریتی برای اندازه‌گیری عملکرد یاد کردند.[۵] در روش ارزیابی متوازن چهار منظر مورد توجه قرار می‌گیرد: ۱. منظر مالی، ۲. منظر مشتری، ۳. منظر فرایندهای داخلی، ۴. منظر رشد و یادگیری.[۶] وقتی که این طرح برای داشتن تصویری جامع از سازمان تدوین شد مشاهده شد که این سیستم جامع اندازه‌گیری از قابلیت‌های بیشتری برخوردار است. در درجه اول این حوزه‌ها در یک سلسله از روابط علت و معلولی به‌هم متصل‌اند ـ یعنی وجود منابع نامحسوس کارآمد، قابل و ارزشمند موجب طراحی

تاریخ: دریافت ۱۳۸۶/۵/۱۰، داوری ۱۳۸۶/۹/۱۹، پذیرش ۱۳۸۷/۱/۲۰.

و ایجاد فرایندهای مناسب می‌شود؛ فرایندها موجب رضایت مشتریان می‌شوند و رضایت مشتریان موجب رشد مالی سازمان می‌شود. بنابراین یک زنجیره‌ی علت و معلولی این حوزه‌ها را به‌هم وصل کرده و اگر قرار است سازمان عملی انجام دهد تا عملکرد مالی آنها ارائه شود، می‌توان آن عمل را در قالب این زنجیره‌ی روابط علت و معلولی برنامه‌ریزی کرد. ثانیاً اگر عملکرد سازمان در این لایه‌ها مهم است و اگر این عملکرد را در تمامی لایه‌ها می‌توان کمی کرد شایسته است استراتژی‌های سازمان تبدیل به یک سری شاخص‌های معین در هر لایه شود تا مشخص شود که استراتژهای سازمان در پی تحقق چه شاخص‌هایی هستند.[۷] همچنین کاپلان و نورتون خاطرنشان می‌کنند که نخستین گام برای تحقق اهدافِ روش ارزیابی متوازن، روشن‌کردن بینش و استراتژی شرکت است.[۸] لذا در سال ۲۰۰۱ پنج اصل اساسی برای پیوند سیستم ارزیابی عملکرد به استراتژی‌های سازمان ذکر شد: تبدیل استراتژی‌ها به برنامه‌های عملیاتی، هم‌سوسازی سازمان با استراتژی‌ها و برنامه‌ها، تبدیل استراتژی به کارهای عملیاتی روزانه، تبدیل استراتژی به فرایندی مستمر، و هم‌سوسازی تغییرات در راستای مدیریت اجرایی.[۹] بدین‌ترتیب نقشه‌ی استراتژی ایجاد شد که منطق استراتژی را توصیف می‌کرد و اهداف فرایندهای حیاتی داخلی را که ارزش خلق می‌کنند و دارائی‌های نامشهود مورد نیاز برای پشتیبانی از آنها را نشان می‌داد. کارت امتیازی متوازن نقشه‌ی استراتژی را به معیارها و مقاصد ترجمه می‌کند، سپس سازمان باید مجموعه‌یی از برنامه‌های عملیاتی را تهیه و اجرا کند تا امکان تحقق اهداف فراهم شود. سازمان باید منابع کمیاب انسانی، سرمایه‌یی و اطلاعاتی را برای هر برنامه‌ی عملیاتی تأمین کند. این برنامه‌های عملیاتی اقدامات استراتژیک نامیده می‌شوند. برای هر معیار در کارت امتیازی متوازن، اقدامات استراتژیک لازم برای تحقق اهداف تعیین می‌شوند و اجرای استراتژی با اجرای اقدامات استراتژیک مدیریت می‌شود. سازمان‌های استراتژی‌محور از روش ارزیابی متوازن استفاده می‌کنند تا استراتژی را در مرکز فرایندهای مدیریت خود قرار دهند.

روش ارزیابی متوازن با تشریح روشن و بدون تناقضِ استراتژی، کمک منحصر به‌فردی به مدیریت کرده است. قبل از معرفی روش ارزیابی متوازن مدیران چارچوب عمومی پذیرفته‌شده‌یی برای تشریح استراتژی در اختیار نداشتند و نمی‌توانستند چیزی را پیاده کنند که قادر به تشریح آن نبودند.[۷و۱۰] فرایند به‌کارگیری کارت ارزیابی متوازن سازمان را قادر می‌سازد تا تمام منابع خود را به‌شیوه‌یی مؤثر و در راستای استراتژی سازمان متمرکز و هم‌سو کند. همچنین این روش قادر است فضای خالی بین چشم‌انداز، استراتژی‌های تدوین‌شده و سطوح عملیاتی روزانه‌ی کارکنان را پر کند.[۱۱] در واقع کارت امتیازی متوازن سیستمی مدیریتی است که قادر به توضیح شفاف چشم‌اندازها و استراتژی‌های سازمان و ترجمه‌ی آنها به برنامه‌های عملیاتی است. این روش بازخوردهایی پیرامون دو موضوع فرایندهای کسب وکار داخلی و پیامدهای بیرونی به‌منظور بهبود مستمر نتایج و عملکرد استراتژیک فراهم می‌آورد. با گسترش کامل این روش، فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک از یک تجربه‌ی آکادمیک به قدرتی مرکزی در سازمان تحول می‌یابد.[۱۲] گذشته از محدودیت منابع و محیط رقابتی، اگر سازمان‌ها بخواهند تمام استراتژی‌ها را در رویکرد ارزیابی متوازن خود لحاظ کنند با انبوهی از اهداف و اقدامات استراتژیک و معیارها مواجه خواهند شد و بر اثر خطر پیچیدگی بیش از حد، روش ارزیابی متوازن کارایی خود را از دست داده و سازمان دچار سردرگمی خواهد شد. به‌عنوان مثال شرکت $Xerox$ در سال ۱۹۹۰ به‌منظور دست‌یابی به استانداردهای بالای کیفیت اقدام به تدوین یک الگوی مدیریتیِ مبتنی بر ۴۲ شاخص کرد. این مدل با توسعه‌ی بیشتر عنوان «مدل مدیریتی $Xerox$[۴]» را گرفت. شرکت زیراکس بر ۳۱ شاخص خاص در شش حوزه‌ی مختلف تمرکز داشت. اما در عمل مدیریت فقط بر ۴ یا ۵ شاخص متمرکز شد. چون بسیاری از شاخص‌ها نیاز به تخمین‌زدن داشتند و مقامات ارشد واحدهای تابعه به‌عنوان ارزیابان خارجی شرکت عمل می‌کردند، بنابراین مشاهده می‌شود که خطر پیچیدگی بیش از حد حتی با این تعداد شاخص وجود دارد و روش مفصل ارزیابی متوازن تضمینی برای موفقیت ندارد.[۱۳] فرایند طراحی روش ارزیابی متوازن براین فرض استوار است که استراتژی یک فرضیه است و به حرکت سازمان از جایگاه مطلوب (ولی نامطئن) در آینده دلالت دارد و از آنجا که وضعیت سازمان در آینده نامشخص است، مسیر حرکت مورد نظر آن شامل یک سری فرضیه‌های مرتبط به هم است.[۱۰] بنابراین تدوین و اجرای استراتژی‌ها و مسیر حرکت سازمان، در فضای عدم قطعیت رخ می‌دهد. باتوجه به مباحث مطرح شده نتیجه می‌گیریم که در دنیای رقابتی امروز و با محدودیت منابع، سازمان‌ها قادر به اجرای تمام استراتژی‌های تدوین‌شده‌ی خود نیستند. تلاش برای اجرای تمام استراتژی‌های تدوین‌شده موجب پراکنده‌سازی منابع سازمان شده و این موضوع منجر به واگذاری میدان به رقبایی می‌شود که منابع محدود خود را به‌شکلی متمرکز به‌کارگرفته‌اند. نخستین گام برای تحقق اهداف روش ارزیابی متوازن، روشن‌کردن بینش و استراتژی شرکت است. متأسفانه روش ارزیابی متوازن خود به‌تنهایی قادر به ارزیابی و انتخاب استراتژی‌های مناسب نیست.

روش رایج برای انتخاب استراتژی‌ها در بسیاری از مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک، از جمله مدل دیوید، استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی $(QSPM)$ است که براساس مقایسه‌ی استراتژی‌ها با عوامل داخلی و خارجی عمل می‌کند.[۱۴] اما این روش دارای معایبی است که در زیر به چند مورد آن اشاره شده است:

۱. ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی $(QSPM)$ برای انتخاب استراتژی‌ها تنها عوامل موجود در ماتریس $SWOT$ را مورد توجه قرار می‌دهد. درحالی‌که معیارهای دیگری همچون هزینه‌ی اجرای هر استراتژی می‌تواند مهم باشد.

۲. ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی $(QSPM)$ در فضای قطعیت مطرح است، در حالی‌که براساس توضیحات ارائه‌شده مسیر تدوین، انتخاب و اجرای استراتژی‌ها توأم با عدم قطعیت است و این موضوع اظهار نظرهای کمی قطعی درمورد استراتژی‌ها را با مشکل مواجه می‌کند.

۳. ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی $(QSPM)$ استراتژی‌ها را براساس میانگین وزنی رتبه‌بندی می‌کند، ولی قادر به انتخاب مجموعه‌ی مناسبی از استراتژی‌ها به‌منظور پوشش عوامل در یک سطح اطمینان مناسب نیست.

در این نوشتار سعی شده مدلی ارائه شود که با پوشش نقاط ضعف $QSPM$، به مدیران در انتخاب استراتژی‌های مناسب براساس مجموعه‌یی از معیارها، در فضای عدم قطعیت کمک کند و از طریق ارزیابی و انتخاب مجموعه‌ی مناسب استراتژی‌ها ورودی مناسبی برای روش ارزیابی متوازن ایجاد کند.

این مقاله از پنج بخش تشکیل شده است: بخش دوم این مقاله به مرور تعاریف و مفاهیم فازی اختصاص دارد. در بخش سوم مدل‌های پوشش مجموعه‌ی کلاسیک و فازی بررسی می‌شود. بخش چهارم به مدل‌سازی و حل مسئله‌ی انتخاب استراتژی‌های مناسب می‌پردازد. در بخش پنجم نیز نتایج محاسباتی بررسی می‌شود و نهایتاً، بخش ششم به جمع‌بندی مباحث اختصاص یافته است.

۲. مروری بر تعاریف و مفاهیم فازی

در این بخش برخی از تعاریف و مفاهیم اصلی مجموعه‌های فازی از منابع [۱۵-۲۰] خلاصه‌وار مرور شده است. مجموعه‌ی فازی $\tilde{A}$ در مجموعه‌ی مرجع X با تابع عضویت $\mu_{\tilde{A}}(X)$، که به هر عنصر x از مجموعه‌ی X یک عدد حقیقی در بازه

$[۰,۱]$ را به‌عنوان درجه‌ی عضویت x در $\widetilde{A}$ نسبت می‌دهد، شناخته می‌شود.[۱۵]
تعریف اول: مجموعه‌ی فازی $\widetilde{A}$ در مجموعه‌ی مرجع X محدب است اگر و فقط اگر برای همه‌ی $x_۱, x_۲$ در X داشته باشیم:

$$\mu_{\widetilde{A}}(\lambda x_۱ + (۱-\lambda)x_۲) \geq Min(\mu_{\widetilde{A}}(x_۱), \mu_{\widetilde{A}}(x_۲)); \quad \lambda \in [۰,۱] \quad (۱)$$

تعریف دوم: مجموعه‌ی فازی $\widetilde{A}$ در مجموعه‌ی مرجع X نرمال است، اگر:

$$\exists x_i \in X : \mu_{\widetilde{A}}(x_i) = ۱ \quad (۲)$$

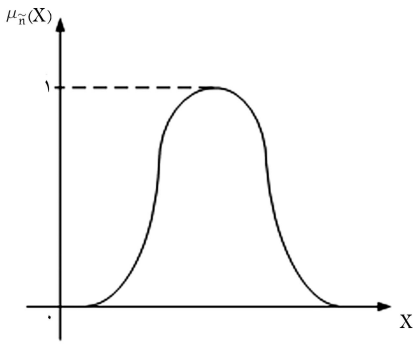
عدد فازی $\widetilde{n}$ زیرمجموعه‌ی فازی در مجموعه‌ی مرجع X است که تابع عضویت آن نرمال و محدب است (شکل ۱).
تعریف سوم: $\alpha - cut$ عدد فازی $\widetilde{n}$ به‌صورت رابطه‌ی ۳ تعریف می‌شود:

$$\widetilde{n}^{\alpha} = \{x_i | \mu_{\widetilde{n}}(x_i) \geq \alpha, x_i \in X\}; \quad \alpha \in [۰,۱] \quad (۳)$$

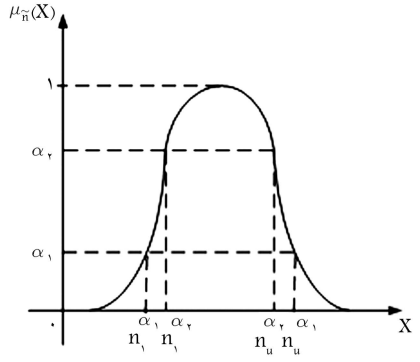
$\widetilde{n}^{a}$ یک بازه بسته‌ی کران‌دار غیرتهی از X است که می‌تواند به‌صورت $\widetilde{n}^{\alpha} = [n_۱^a, n_u^a]$ نمایش داده شود که در آن $n_u^{\alpha}, n_۱^{\alpha}$ به‌ترتیب کران پایین و بالای بازه بسته‌ی مربوطه‌اند.[۱۶و۱۷] یک عدد فازی $\widetilde{n}$ با $\alpha - cut$ در شکل ۲ نشان داده شده‌است به‌طوری که:

$$\widetilde{n}^{\alpha_۱} = [n_۱^{\alpha_۱}, n_u^{\alpha_۱}], \widetilde{n}^{\alpha_۲} = [n_۱^{\alpha_۲}, n_u^{\alpha_۲}] \quad (۴)$$

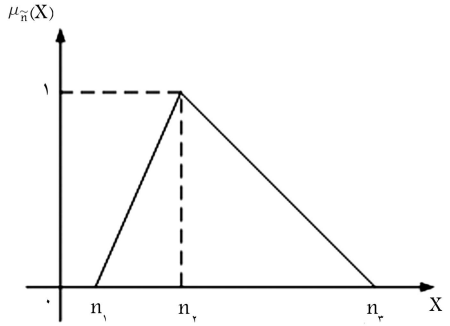
واضح است که اگر $\alpha_۲ \geq \alpha_۱$ آنگاه $n_۱^{\alpha_۲} \geq n_۱^{\alpha_۱}$ و $n_u^{\alpha_۱} \geq n_u^{\alpha_۲}$ است. یک عدد فازی مثلثی $\widetilde{n}$ می‌تواند به‌صورت یک سه‌تایی $(n_۱, n_۲, n_۳)$ تعریف شود



شکل ۱. یک عدد فازی $\widetilde{n}$.



شکل ۲. برش α برای عدد فازی $\widetilde{n}$.



شکل ۳. یک عدد فازی مثلثی $\widetilde{n}$.

(شکل ۳). تابع عضویت $\mu_{\widetilde{A}}(x)$ چنین تعریف می‌شود:[۱۶]

$$\mu_{\widetilde{A}}(x) = \begin{cases} ۰ & x < n_۱ \\ \dfrac{x-n_۱}{n_۲-n_۱} & n_۱ \leq x \leq n_۲ \\ \dfrac{x-n_۳}{n_۳-n_۲} & n_۲ \leq x \leq n_۳ \\ ۰ & x > n_۳ \end{cases}$$

تعریف چهارم: اگر $\widetilde{n}$ یک عدد فازی باشد و برای هر $\alpha \in [۰,۱]$ داشته باشیم $n_۱^{\alpha} > ۰$، آنگاه $\widetilde{n}$ را یک عدد فازی مثبت می‌گویند.[۱۷و۱۸] دو عدد فازی مثبت $\widetilde{m}, \widetilde{n}$ و عدد حقیقی مثبت r را درنظر بگیرید. $\alpha - cut$ برای دو عدد فازی مزبور به‌صورت $\widetilde{n}^{\alpha} = [n_۱^{\alpha}, n_u^{\alpha}]$ و $\widetilde{m}^{\alpha} = [m_۱^{\alpha}, m_u^{\alpha}]$ برای هر $\alpha \in [۰,۱]$ تعریف می‌شود.[۱۶]

براساس این بازه‌های اطمینان برخی از عملگرهای اصلی برای دو عدد فازی مثبت $\widetilde{m}, \widetilde{n}$ مطابق روابط ۵ تا ۱۱ تعریف می‌شود:

$$(\widetilde{m}(+)\widetilde{n})^{\alpha} = [m_۱^{\alpha} + n_۱^{\alpha}, m_u^{\alpha} + n_u^{\alpha}] \quad (۵)$$

$$(\widetilde{m}(-)\widetilde{n})^{\alpha} = [m_۱^{\alpha} - n_u^{\alpha}, m_u^{\alpha} - n_۱^{\alpha}] \quad (۶)$$

$$(\widetilde{m}(.)\widetilde{n})^{\alpha} = [m_۱^{\alpha}.n_۱^{\alpha}, m_u^{\alpha}.n_u^{\alpha}] \quad (۷)$$

$$(\widetilde{m}(:)\widetilde{n})^{\alpha} = [m_۱^{\alpha} : n_u^{\alpha}, m_u^{\alpha} : n_۱^{\alpha}] \quad (۸)$$

$$(\widetilde{m}^{\alpha})^{-۱} = [\frac{۱}{m_u^{\alpha}}, \frac{۱}{m_۱^{\alpha}}] \quad (۹)$$

$$(\widetilde{m}(.)r)^{\alpha} = [m_۱^{\alpha}.r, m_u^{\alpha}.r] \quad (۱۰)$$

$$(\widetilde{m}(:)r)^{\alpha} = [\frac{m_۱^{\alpha}}{r}, \frac{m_u^{\alpha}}{r}] \quad (۱۱)$$

تعریف پنجم: $\widetilde{A}$ یک ماتریس فازی خوانده می‌شود، اگر حداقل یکی از داده‌های $\widetilde{A}$ یک عدد فازی باشد.[۱۸]
تعریف ششم: اگر $\widetilde{n}$ یک عدد فازی باشد و برای هر $\alpha \in [۰,۱]$ داشته باشیم: $n_u^{\alpha} \leq ۱, n_۱^{\alpha} > ۰$ آنگاه $\widetilde{n}$ را «عدد فازی مثبت نرمال» می‌نامند.[۱۹]
تعریف هفتم: متغیر زبانی متغیری است که مقدار آن براساس اصطلاحات زبانی بیان می‌شود.[۲۰] مفاهیم متغیرهای زبانی در وضعیت‌هایی پیچیده یا مبهم که به‌طور معقول با بیانات کمی قراردادی توصیف می‌شوند، بسیار مفیدند.[۲۰] این متغیرهای زبانی را می‌توان به‌صورت اعداد فازی ارائه کرد.

۳. پوشش مجموعه‌ی فازی

در این قسمت دو حالت از پوشش مجموعه‌ی فازی بررسی می‌شود، حالت اول مربوط به مسئله‌ی کلاسیک پوشش مجموعه است، و حالت دوم در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۴ توسط چینگ[۵]، هانگ[۶] و لیو[۷] مطرح شده است.[۲۱و۲۲]

حالت اول:

مسئله‌ی کلاسیک پوشش مجموعه را که درآن $I = \{۱, ۲, ..., m\}$, $J = \{۱, ۲, ..., n\}$ دو زیرمجموعه از اعداد صحیح‌اند، در نظر بگیرید. مجموعه‌ی φ از زیرمجموعه‌ی p_j یک پوشش از I است، اگر جامعه‌ی اعضای φ، I باشد. به‌عبارت دیگر اگر $\varphi = \{p_j | j \in J., J. \subset J, P_j \subset I\}$ آنگاه φ یک پوشش از I است هرگاه داشته باشیم: $\cup\{p_j | j \in J.\} = I$؛ همچنین برای هر p_j یک عدد مثبت C_j مرتبط با آن تعریف می‌شود که بیانگر هزینه‌ی قرارگرفتن یک سرویس‌دهنده در مکان jام است. بدین‌ترتیب مسئله‌ی پوشش مجموعه عبارت است از یافتن پوشش بهینه‌ی $\varphi^* = \{p_j | j \in J.^*, j.^* \subset J\}$، به‌طوری که به‌ازای هر پوشش $\varphi = \{p_j | j \in J., J. \subset J\}$ داشته باشیم:[۲۱و۲۲]

$$\sum_{p_j \in \varphi^*} C_j \leq \sum_{p_j \in \varphi} C_j$$

مسئله‌ی پوشش مجموعه به‌عنوان مسئله برای بهینه‌سازی مشهور و شناخته‌شده در مواردی مثل کارکنان هواپیما[۸]، جابایی تسهیلات[۹] و تخصیص مشتریان به مسیرهای تحویل[۱۰] مطرح می‌شود.[۲۳-۲۶]

حالت دوم:

حال اگر $\widetilde{p}_j$ زیرمجموعه‌ی فازی از مجموعه‌ی I باشد به‌طوری که $\widetilde{p}_j = \{(i, \mu_j(i)) | i \in I\}$ و $\mu_j(i)$ به‌عنوان درجه‌ی عضویت $i \in I$ مورد استفاده قرارگیرد آنگاه اجتماع مجموعه‌های فازی عبارت خواهد بود از:

$$\bigcup_{j=۱}^{n} \widetilde{p}_j = \{(i, \mu_{(۱,۲,...,n)}(i)) | i \in I\} \quad (۱)$$

$$\mu_{(۱,۲,...,n)}(i) = ۱ - \prod_{j=۱}^{n} (۱ - \mu_j(i)) \quad (۲)$$

تعریف فوق تعمیمی از جمع جبری دو مجموعه‌ی فازی است. بحث‌های بسیاری در زمینه‌ی جمع جبری دو مجموعه وجود دارد.[۱۷و۲۷] مجموعه‌ی $\widetilde{\varphi}_\alpha = \{\widetilde{p}_j | j \in J.\}$ یک پوشش فازی با درجه‌ی $\alpha \in [۰, ۱]$ یا یک $\alpha - Cover$ خوانده می‌شود، هرگاه داشته باشیم:

$$\forall i \in I : \bigcup_{j \in J.} \widetilde{p}_j = \{(i, \mu_{(۱,۲,...,n)}(i)) | i \in I\} \quad (۳)$$

$$where :$$

$$min_i \mu_{(۱,۲,...,n)}(i) = \alpha, j \in J. \quad (۴)$$

باتوجه به مفاهیم فوق مسئله‌ی پوشش مجموعه‌ی فازی $(FSCP)$[۱۱] عبارت است از پیدا کردن یک $\alpha - Cover$ بهینه $\widetilde{\varphi}_\alpha$ برای مجموعه‌ی I و درجه‌ی مطلوبیت α، به‌طوری که برای هر $i \in I$ درجه‌ی عضویت i کم‌تر از سطح درجه‌ی α نباشد. برای هر مجموعه‌ی فازی $\widetilde{p}_j$ از I یک عدد مثبت C_j مرتبط با آن وجود دارد.

بدین‌ترتیب مسئله‌ی $FSCP$ را می‌توان چنین فرموله کرد:

$$Min \sum_{j=۱}^{n} C_j x_j \quad (۵)$$

$$s.t.$$

$$\sum_{j=۱}^{n} x_j [-ln(۱ - \mu_j(i))] \geq -ln(۱ - \alpha); \quad i = ۱, ۲, ..., m \quad (۶)$$

$$x_j = \{۰, ۱\}; \quad j = ۱, ۲, ..., n \quad (۷)$$

$$۰ < \alpha < ۱ \quad (۸)$$

مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح غیرخطی که در فوق ارائه شده، با نرم‌افزارهایی نظیر $Lingo$ قابل حل است.[۲۱و۲۲]

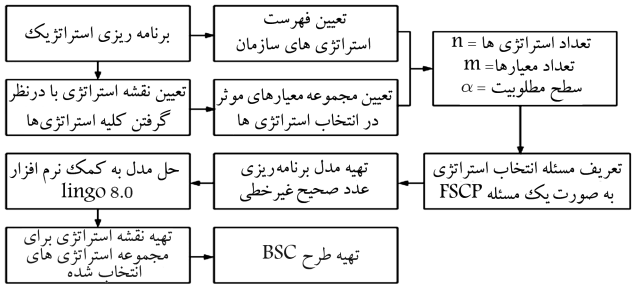
۴. انتخاب مجموعه‌ی مناسب استراتژی‌ها برای پوشش معیارها در سطح مطلوبیت α تحت عدم قطعیت

برای شروع، معمولاً گروه برنامه‌ریزی استراتژیک در سازمان نقشه‌ی استراتژیِ مربوط به راهکارهای تدوین‌شده را تعیین می‌کند. این کار موجب می‌شود که استراتژی به مجموعه‌یی از اهداف در چهار منظر BSC شکسته شود و از این طریق بینش عمیق‌تری نسبت به اهداف استراتژیک و روابط علت و معلولی آنها در سطوح مختلف حاصل شود. برمبنای شناخت حاصله، گروه برنامه‌ریزی استراتژیک مجموعه‌یی از معیارهایی را که در انتخاب استراتژی‌ها مهم‌اند و نیز معیارهایی را که سازمان با اجرای استراتژی‌ها درپی تحقق آنهاست، تعیین می‌کند.

حال اگر فرض کنیم که در این مرحله گروه برنامه‌ریزی استراتژیک m معیار را نهایی کرده باشد، در این‌صورت در مدل پوشش مجموعه فازی m مکان متناظر با معیارهای مربوطه وجود دارد که بایستی تحت پوشش قرار بگیرد. بدین‌ترتیب مجموعه‌ی I متناظر با مجموعه‌ی معیارهای تدوین‌شده به‌شکل $I = \{۱, ۲, ..., m\}$ تعریف می‌شود. حال اگر سازمان در مرحله‌ی تدوین استراتژی‌ها n استراتژی را مشخص کرده باشد، در پوشش مجموعه‌ی فازی، n امکان برای سرویس‌دهنده‌ی متناظر با هریک از استراتژی‌های تدوین‌شده در نظرگرفته می‌شود. بدین‌ترتیب مجموعه‌ی J متناظر با مجموعه‌ی استراتژی‌های تدوین‌شده به‌شکل $J = \{۱, ۲, ..., n\}$ تعریف می‌شود. حال باانتخاب سطح مطلوبیت α برای تحت پوشش قراردادن معیارها، مسئله‌ی انتخاب استراتژی‌های مناسب به‌صورت مسئله‌ی $FSCP$ مدل‌سازی می‌شود که برای هر استراتژی یک عدد مثبت C_j متناظر با آن وجود دارد. این عدد بیانگر هزینه‌ی اجرای استراتژیِ مشخص شده است. سپس درجه‌ی تحت پوشش قرارگرفتن هریک از معیارها با انتخاب هر استراتژی و نیز هزینه‌ی اجرای آن تعیین می‌شود. بدین‌ترتیب می‌توان مسئله‌ی انتخاب مجموعه‌ی مناسب استراتژی‌ها را در قالب یک مسئله‌ی برنامه‌ریزی عدد صحیح غیرخطی مطابق روابط ۵ تا ۸ از بخش ۳ فرموله کرد. مدل حاصله نیز به‌کمک نرم‌افزار $Lingo$ به‌راحتی قابل حل است(شکل ۴).

۵. نتایج محاسباتی

در این بخش، ابتدا مروری اجمالی خواهیم داشت بر برخی از نمادهای مورد استفاده در تدوین و انتخاب استراتژی‌ها، و سپس برای بررسی چگونگی عملکرد مدل ارائه شده یک مثال عددی مطرح و حل می‌شود.



* «مرحله ی تعیین نقشه ی استراتژی با درنظرگرفتن کلیه ی استراتژی ها» صرفا به منظور ایجاد تصویر مناسب برای تعریف معیارهای موثر در انتخاب‌استراتژی های پیشنهاد شده و درصورت صلاح دید مدیران می توان به روش دیگری مجموعه ی معیارها را تعیین کرد.

شکل ۴. طرح شماتیک مدل انتخاب مجموعه استراتژی‌های مناسب در مدل BSC.

الف) ماتریس $SWOT$: در برنامه‌ریزی استراتژیک به‌کمک این ماتریس، برمبنای خردجمعی و از تلاقی عوامل درونی (نقاط قوت و ضعف) و عوامل بیرونی (فرصت‌ها و تهدیدها) استراتژی‌های سازمان مشخص می‌شود. این ماتریس شامل نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها، تهدیدها و همچنین استراتژی‌های سازمان است.

ب) نقاط قوت: فعالیت‌های قابل کنترلی که سازمان آنها را به‌طور بسیار عالی انجام می‌دهد نقاط قوت استراتژی را تشکیل می‌دهند. به‌عبارت دیگر به‌میزان دارایی‌های شرکت در سطح شایستگی کلیدی و مزیت رقابتی در زنجیره‌ی ارزش پورتر، نقاط قوت می‌گویند.

ج) نقاط ضعف: فعالیت‌های قابل کنترلی که عملکرد سازمان در انجام آنها بسیار ضعیف است نقاط ضعف استراتژی را تشکیل می‌دهند. به‌عبارت دیگر به میزان دارایی‌های شرکت در سطح قابلیت و دارایی‌های ثابت در زنجیره‌ی ارزش پورتر، نقاط ضعف می‌گویند.

د) فرصت‌ها: از رویدادها و روندهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بوم‌شناسی، محیطی، سیاسی، قانونی، دولتی، فنّاوری و رقابتی که قادرند در آینده منافع متنابهی را متوجه سازمان کنند، به‌عنوان فرصت یاد می‌شود. در واقع فرصت منفعت بالقوه‌یی است که عوامل تحقق آن به‌شکل ناقص بروز یافته است. فرصت‌ها درحد قابل توجهی خارج از کنترل سازمان هستند.

ه) تهدیدها: از رویدادها و روندهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بوم‌شناسی، محیطی، سیاسی، قانونی، دولتی، فنّاوری و رقابتی‌اند که در آینده می‌توانند زیان‌های متنابهی متوجه سازمان کنند، به‌عنوان تهدید یاد شده است. در واقع تهدید ضرر بالقوه‌یی است که عوامل بالفعل‌شدنش به‌شکل ناقص بروز یافته است. تهدیدات درحد قابل توجهی خارج از کنترل سازمان هستند.

و) انواع استراتژی‌ها در ماتریس SWOT:

استراتژی‌های SO: به‌این استراتژی‌ها، که در آن سازمان با بهره‌گیری از نقاط قوت درصدد بهره‌برداری از فرصت‌ها برمی‌آید، استراتژی‌های تهاجمی گفته می‌شود. درواقع این دسته از استراتژی‌ها از تلاقی نقاط قوت با فرصت‌ها حاصل می‌شود.

استراتژی‌های ST: به‌این دسته از استراتژی‌ها، که به‌کمک آنها سازمان برای اجتناب از تهدیدات از نقاط قوت خود استفاده می‌کند، استراتژی‌های تنوع گفته می‌شود. درواقع این دسته از استراتژی‌ها از تلاقی نقاط قوت با تهدیدها حاصل می‌شود.

استراتژی‌های WO: به‌این دسته از استراتژی‌ها، که در آن سازمان با بهره‌گیری از فرصت‌ها به‌منظور غلبه بر نقاط ضعف تغییر جهت‌هایی را ایجاد می‌کند، استراتژی‌های تغییر جهت اطلاق می‌شود.

استراتژی‌های WT: این دسته از استراتژی‌ها را، که سازمان در طی آن سعی دارد با توسعه‌ی قابلیت‌های خود عوامل کلیدی موفقیت (CSF)[12] را پوشش دهد، استراتژی‌های تدافعی نامیده‌اند.

ز) انتخاب استراتژی‌های مناسب: اصولاً استراتژی زاییده‌ی دو عامل است: محدودیت منابع و فضای رقابتی. لذا سازمان‌ها باید در عمل مناسب‌ترین استراتژی را برای دست‌یابی به چشم‌انداز خود انتخاب و اجرا کنند. طبعاً انتخاب استراتژی براساس مجموعه‌یی از معیارها صورت می‌گیرد. معیارهای انتخاب استراتژی در سازمان‌های مختلف براساس شیوه‌های برنامه‌ریزی استراتژیک، فرهنگ سازمانی و دیدگاه‌های مدیران ارشد متغیر است. در مثال زیر ما معیارهای انتخاب استراتژی را برمبنای الگوی پورتر درنظرگرفته‌ایم و آنها را با نمادهای Δ_1 تا Δ_5 نشان داده‌ایم.

مثال: فرض کنید برای تدوین استراتژی در شرکت X، دوازده استراتژی به‌شرح زیر تعیین شده باشد:

SO_1: بازسازی، نوسازی و بهینه‌سازی تکنولوژی تولید و اطلاعات درکارخانجات زیر پوشش؛

SO_2: ایجاد پیوند استراتژیک با بخش خصوصی یا خارجی به‌منظور سرمایه‌گذاری مشترک؛

SO_3: توسعه‌ی ظرفیت و احداث کارخانجات جدید در مناطق مستعد؛

ST_1: توسعه‌ی روابط با دیگر کارخانجات و تقویت انجمن صنفی و دخالت در قانون‌گذاری‌ها؛

ST_2: واگذاری فعالیت‌های پشتیبانی و کشاورزی به بخش خصوصی؛

ST_3: گسترش محصولات جدید و عرضه در بسته‌بندی‌های متنوع؛

WO_1: توسعه‌ی سرمایه‌گذاری در پژوهش و تحقیقات نیروی انسانی؛

WO_2: ایجاد شبکه‌های فعال واحدهای تحقیق و توسعه در سطح کارخانجات و بهره‌گیری از پیشرفت‌های تکنولوژیکی صنعتی؛

WO_3: توجه به افزایش مهارت‌های علمی و تخصصی از طریق آموزش؛

WO_4: بهره‌گیری از فرصت‌های توسعه‌ی همکاری‌ها و تبادل تجربیات با دیگر واحدهای تولیدی، تحقیقاتی و پژوهشی؛

WT_1: بهینه‌سازی ساختار نیروی انسانی؛

WT_2: کوچک‌سازی فعالیت‌ها، برون‌سپاری و حذف فعالیت‌های غیرضروری و بدون ارزش افزوده برمبنای الگوی رقابتی پورتر. اما هدف از تدوین و اجرای استراتژی‌ها در این شرکت تحت پوشش قرارگرفتن معیارهای زیر است:

Δ_1: پاسخ‌گویی به تهدید تازه‌واردها؛

Δ_2: موفقیت در رقابت بین شرکت‌های موجود؛

Δ_3: واکنش مناسب در برابر کالاها و خدمات جایگزین؛

Δ_4: مقابله باقدرت چانه‌زنی خریداران؛

Δ_5: مقابله باقدرت چانه‌زنی عرضه‌کنندگان؛

همچنین جمع‌بندی نظرات جمع‌آوری‌شده از گروه برنامه‌ریزی استراتژیک مطابق جدول ۱ است. (C_j هزینه‌ی اجرای استراتژی jام.)

حال چنانچه تعیین مجموعه‌ی مناسب‌ترین استراتژی‌ها به‌منظور تحت پوشش قراردادن معیارها در سطح مطلوبیت ۹۰٪ مورد نظر باشد، می‌توان مسئله‌ی فوق را در قالب برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر فرموله کرد. برای تعیین درایه‌های جدول

جدول ۱. جمع‌بندی نظرات گروه برنامه‌ریزی استراتژیک.

j / i	SO_1	SO_2	SO_3	ST_1	ST_2	ST_3	WO_1	WO_2	WO_3	WO_4	WT_1	WT_2
C_1	۰٫۶	۰٫۴	۰٫۲	۰٫۷	۰٫۴	۰٫۴	۰٫۶	۰٫۹	۰٫۶	۰٫۷	۰٫۲	۰٫۴
C_2	۰٫۷	۰٫۸	۰٫۶	۰٫۵	۰٫۸	۰٫۶	۰٫۸	۰٫۷	۰٫۷	۰٫۶	۰٫۶	۰٫۸
C_3	۰٫۳	۰٫۶	۰٫۲	۰٫۳	۰٫۳	۰٫۷	۰٫۵	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۴	۰٫۴	۰٫۵
C_4	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۳	۰٫۶	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۳	۰٫۴	۰٫۱	۰٫۵	۰٫۳	۰٫۶
C_5	۰٫۳	۰٫۵	۰٫۵	۰٫۶	۰٫۶	۰٫۳	۰٫۲	۰٫۳	۰٫۲	۰٫۶	۰٫۲	۰٫۶
C_j	۵	۳	۷	۳	۴	۶	۵	۶	۴	۳	۴	۶

۱ فرم خالی آن به اعضای گروه استراتژیست سازمان داده شده و از آنها نظرسنجی می‌شود، سپس میانگین نظرات در جدول ۱ قرار می‌گیرد. این مقادیر به‌عنوان $\mu_j(i)$ در رابطه‌ی ۶ از بخش ۳ قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال برای سطر اول خواهیم داشت:

$$-ln(۱-۰٫۶)\,x_۱ - ln(۱-۰٫۴)\,x_۲ - ln(۱-۰٫۲)\,x_۳$$
$$-ln(۱-۰٫۷)\,x_۴ - ln(۱-۰٫۴)\,x_۵ - ln(۱-۰٫۴)\,x_۶$$
$$-ln(۱-۰٫۶)\,x_۷ - ln(۱-۰٫۹)\,x_۸ - ln(۱-۰٫۶)x_۹$$
$$-ln(۱-۰٫۷)\,x_{۱۰} - ln(۱-۰٫۲)\,x_{۱۱} - ln(۱-۰٫۴)\,x_{۱۲}$$
$$\geq -ln(۱-۰٫۹)$$

بدین ترتیب محدودیت شماره ۱ چنین حاصل می‌شود:

$$۰٫۹۲x_۱ + ۰٫۵۱x_۲ + ۰٫۲۲x_۳ + ۱٫۲x_۴ + ۰٫۵۱x_۵ + ۰٫۵۱x_۶ +$$
$$۰٫۹۲x_۷ + ۲٫۳x_۸ + ۰٫۹۲x_۹ + ۱٫۲x_{۱۰} + ۰٫۲۲x_{۱۱} + ۰٫۵۱x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳$$

حال مثال فوق را در قالب مسئله‌ی $FSCP$ براساس روابط ۸-۵ از بخش ۳ چنین فرموله می‌کنیم:

$$Min \quad ۵x_۱ + ۳x_۲ + ۷x_۳ + ۳x_۴ + ۴x_۵ + ۶x_۶ + ۵x_۷ + ۶x_۸ +$$
$$۴x_۹ + ۳x_{۱۰} + ۴x_{۱۱} + ۶x_{۱۲}$$
$$s.t.$$
$$۰٫۹۲x_۱ + ۰٫۵۱x_۲ + ۰٫۲۲x_۳ + ۱٫۲x_۴ + ۰٫۵۱x_۵ + ۰٫۵۱x_۶ +$$
$$۰٫۹۲x_۷ + ۲٫۳x_۸ + ۰٫۹۲x_۹ + ۱٫۲x_{۱۰} + ۰٫۲۲x_{۱۱} + ۰٫۵۱x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳$$
$$۱٫۲x_۱ + ۱٫۶x_۲ + ۰٫۹۲x_۳ + ۰٫۶۹x_۴ + ۱٫۶x_۵ + ۰٫۹۲x_۶ +$$
$$۱٫۶x_۷ + ۱٫۲x_۸ + ۱٫۲x_۹ + ۰٫۹۲x_{۱۰} + ۰٫۹۲x_{۱۱} + ۱٫۶x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳$$
$$۰٫۳۶x_۱ + ۰٫۹۲x_۲ + ۰٫۲۲x_۳ + ۰٫۳۶x_۴ + ۰٫۳۶x_۵ + ۱٫۲x_۶ +$$
$$۰٫۶۹x_۷ + ۰٫۵۱x_۸ + ۰٫۶۹x_۹ + ۰٫۵۱x_{۱۰} + ۰٫۵۱x_{۱۱} + ۰٫۶۹x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳$$
$$۰٫۵۱x_۱ + ۰٫۶۹x_۲ + ۰٫۳۶x_۳ + ۰٫۹۲x_۴ + ۰٫۵۱x_۵ + ۰٫۶۹x_۶ +$$
$$۰٫۳۶x_۷ + ۰٫۵۱x_۸ + ۰٫۱x_۹ + ۰٫۶۹x_{۱۰} + ۰٫۳۶x_{۱۱} + ۰٫۹۲x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳$$
$$۰٫۳۶x_۷ + ۰٫۵۱x_۸ + ۰٫۱x_۹ + ۰٫۶۹x_{۱۰} + ۰٫۳۶x_{۱۱} + ۰٫۹۲x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳$$
$$۰٫۳۶x_۱ + ۰٫۶۹x_۲ + ۰٫۶۹x_۳ + ۰٫۹۲x_۴ + ۰٫۹۲x_۵ + ۰٫۳۶x_۶ +$$
$$۰٫۲۲x_۷ + ۰٫۳۶x_۸ + ۰٫۲۲x_۹ + ۰٫۹۲x_{۱۰} + ۰٫۲۲x_{۱۱} + ۰٫۹۲x_{۱۲}$$
$$\geq ۲٫۳ \qquad x_j = \{۰,۱\}; \qquad j = ۱,۲,...,۱۲$$

مدل فوق به‌کمک نرم‌افزار $Lingo$ ۸٫۰ حل شده و جواب بهینه‌ی حاصل عبارت‌است از:

$$x_۲ = x_۴ = x_۹ = x_{۱۰} = ۱; \qquad x_j = ۰, \ j = ۱,۳,۵,۶,۷,۸,۱۱,۱۲$$

به‌عبارت دیگر برای دست‌یابی به اهداف ازقبل طرح‌ریزی شده‌ی سازمان در سطح مطلوبیت ۹۰٪، تنها کافی است استراتژی‌های SO_2، ST_1، WO_3 و WO_4 مورد توجه قرارگرفته و اجرا شود. لازم به‌ذکر است که مدل فوق برخلاف شکل ظاهری‌اش یک مدل غیرقطعی است و جدول ۱ درواقع بیان‌گر روابط فازی است.

برای روشن‌تر شدن این موضوع نکته قابل توجه این است که یکی از تفاوت‌های عمده بین محیط فازی و قطعی در شفافیت مرزهای آن است؛ به‌عبارت دیگر در یک محیط قطعی $A \in ۱$ یا $A \notin ۱$. اما در محیط فازی ۱ ممکن است ۴۰٪ به مجموعه‌ی A متعلق باشد و ۶۰٪ ممکن است متعلق نباشد. مثلاً در این نوشتار باانتخاب استراتژی ST_1 معیارها به‌ترتیب در سطح ۰٫۷، ۰٫۵، ۰٫۳، ۰٫۶ و ۰٫۶ تحت پوشش قرار می‌گیرند. یعنی معیار c_3، ۳۰٪ ارضاء شده و ۷۰٪ ارضاء نمی‌شود. بنابراین جدول ۱ بیان‌گر یک مدل روابط فازی است که به‌کمک مدل به‌کارگرفته شده در قالب یک مسئله‌ی برنامه‌ریزی غیرخطی فرموله شده است. این یکی از نقاط قوت این نوشتار است زیرا به‌راحتی به‌کمک نرم‌افزار $Lingo$ می‌توان جواب مسئله را در محیط فازی تعیین کرد.

۶. نتیجه‌گیری

در این نوشتار از طریق تلفیق مفاهیم تحقیق در عملیات، پوشش مجموعه‌ی فازی، برنامه‌ریزی استراتژیک و روش ارزیابی متوازن مدلی ارائه شد که به‌کمک آن مدیران قادر خواهند بود استراتژی مناسب را از بین مجموعه‌ی استراتژی‌های تدوین‌شده، برای دست‌یابی به اهداف طرح‌ریزی شده در سطح مطلوبیت مورد نظر (α)انتخاب

کنند. به‌کمک این روش فرایند تصمیم‌گیری در فضای عدم قطعیت امکان‌پذیر شده و نقاط ضعف مطرح‌شده برای روش ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی ($QSPM$) پوشش داده می‌شود. همچنین خروجی این رویکرد، ورودی مناسبی برای روش ارزیابی متوازن ایجاد کرده و با محدودشدن حیطه‌ی استراتژی‌ها، سازمان می‌تواند منابع محدود خود را بر مناسب‌ترین استراتژی‌ها متمرکز شده و ازاین طریق نتایج مؤثرتری در دنیای رقابتی کسب کند. سایر مزایای رویکرد پیشنهادی عبارت است از:

۱. محدودکردن استراتژی‌ها و دست‌یابی به اهداف مورد نظر در سطح مطلوبیت α توأماً امکان‌پذیر است.

۲. کاهش استراتژی‌های اجرایی موجب صرف منابع کمتر و کاهش هزینه‌های اجرا می‌شود.

۳. عوامل موفقیت در انتخاب و پیاده‌سازی استراتژی‌ها در سازمان‌های مختلف، متفاوت است. در روش ارائه‌شده می‌توان مجموعه‌یی از معیارها را متناسب با وضعیت سازمان انتخاب کرد.

۴. تصمیم‌گیری در فضای عدم قطعیت امکان‌پذیر می‌شود.

۵. علاوه بر اولویت‌بندی استراتژی‌ها می‌توان مجموعه‌یی از استراتژی‌های مناسب را انتخاب کرد.

عمده‌ی مزیت مدل مزبور در این است که در عین حال که تفکرات واگرای موجود در گروه برنامه‌ریزی استراتژیک را از طریق روشی سازمان‌یافته تبدیل به یک خروجی همگرا می‌کند، اساس این کار برمبنای اظهارنظرهای اعضای تیم برنامه‌ریزی استراتژیک بوده و لذا نه‌تنها آسیبی به اثربخشی تصمیمات مدیریتی وارد نمی‌کند، بلکه ابزاری که در اختیار مدیران قرارگرفته و آنها را در دست‌یابی به تصمیمی مشترک در فضای عدم قطعیت یاری می‌کند. در این نوشتار مسئله‌ی انتخاب استراتژی‌های مناسب در قالب یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح غیرخطی مدل شده که این مدل به‌کمک نرم‌افزار $Lingo$ به‌صورت کمی قابل حل است. همچنین در پایان به‌منظور بررسی کارایی و عملکرد مدلِ ارائه شده مثالی ذکر شد که طی آن مشخص شد برای دست‌یابی به اهداف مورد نظر سازمان در سطح ۹۰٪، تنها اجرای چهار استراتژی از بین دوازده استراتژی تدوین شده کافی است. این موضوع به سازمان کمک می‌کند تا در دنیای رقابتی کنونی، از طریق تمرکز و تخصیص منابع محدود خود بر مناسب‌ترین استراتژی‌ها خروجی بیشتری به‌دست آورند.

در مطالعات آتی در این زمینه لازم است محققین براین نکته توجه ویژه داشته باشند که رویکرد نوین استراتژی، رویکرد استراتژی اثربخش و استراتژیک محورسازی سازمان است. در این بین اساس کار برعهده‌ی خرد جمعی، خلاقیت و مدیریت تفکرات واگرا و توانمندی‌های منابع انسانی ـ به‌ویژه مدیران ارشد سازمان ـ است. در این راستا ابزارهای مهندسی با تلفیق رویکردهای مدیریتی به‌عنوان ابزاری کارآمد در اختیار مدیران قرار خواهد گرفت، به‌شرط آن‌که این عمل در چارچوب و بستر مناسب خود صورت پذیرد. این ابزارها در عین حال که اثربخشی تصمیمات را به‌دلیل تلفیق‌شدن با رویکردهای مدیریتی و تکیه بر دانش مدیران حفظ می‌کنند، می‌توانند در فضای عدم قطعیت و در مواجهه با نظرات متفاوت و بعضاً متعارض، مدیران را یاری کنند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از پشتیبانی مالی دانشگاه تهران، پردیس دانشکده‌های فنی به شماره پرونده ۸۱۰۸۰۲۳/۱/۰۵ در انجام مطالعه فوق تشکر و قدردانی می‌نماید.

پانوشت

1. fuzzy set covering
2. balanced scorecard
3. nonlinear integer programming problem
4. xerox management model (XMM)
5. Chiang.C.I
6. Hwang.M.J
7. Liu.Y.H
8. airline crews to flight
9. facility location
10. assigning customers to delivery routes
11. fuzzy set covering problem
12. critical success factors

منابع

1. Lee, S.F, and Ko, Andrew Sail On. "Building balanced scorecard with SWOT analysis and implementing "Sun Tzu's the Art of Business Management Strategy" On QFD Methodology", *Managerial Auditing Journal,* pp. 68-76 (2000).
2. Ghafarian, V. and Kiani, G., "Effective strategy", Fara Culture Organization, Tehran (2004).
3. Hepworth, P. "Weighing it up- a literature review for balanced scorecard", *Journal of Management Development,* **17** (8), pp. (1998).
4. Sanger, M. "Supporting the balanced scorecard", *Work Study,* **47**(6), pp. (1998).
5. Kaplan, R., and Norton, D. "Measures that drive performance", *Harvard business review,* 70, pp. 71-79 (1992).
6. Michalska, J. "The usage of the balanced scorecard for the estimation", *Journal of Materials Processing Technology,* 162-163 , pp.751-758 (2005).
7. Kaplan, R., and Norton, D. "Strategy-focused organization: how balanced scorecard companies thrive in the new business environment", *Harvard Business School Press,* Boston (2001).
8. Kaplan, R., and Norton, D. "Using balanced scorecard as a strategic management system", *Harvard business review,* January-February, pp. 75-85 (1996).
9. Kaplan, R., and Norton, D. "Putting the balanced scorecard to work", *Harvard business review,* September-October, pp.134-147 (1993).

10. Kaplan, R., and Norton, D. "Strategy maps: converting intangible assets to tangible outcomes", *Harvard Business School Press,* Boston (2004).

11. Kaplan. R, "Building strategy focused organizations with balanced scorecard", Presentation during the 3rd international performance measurement and management conference, Boston, (July 2002).

12. Arveson, P. "What is the balanced scorecard?", Published by the balanced scorecard institute (1998).

13. Soleimani, A., "Balanced scorecard", Industrial research and training center of Iran (2005).

14. David, F.R. *Strategic Management* (7th. ed.), Prentice-Hall, Inc. (1999).

15. Zadeh, L.A. "Fuzzy sets", *Information and control,* **8**, pp. 338-353 (1965).

16. Kaufmann, A., and Gupta, M.M. *Introduction to fuzzy arithmetic: theory and applications,* Van Nostrand Reinhold, New York (1985).

17. Zimmermann, H.J. *Fuzzy set theory and its applications,* 2nd ed., Kluwer Academic Publishers, Boston (1991).

18. Buckley, J.J. "Fuzzy hierarchical analysis", *Fuzzy Sets and Systems,* **17**, pp. 233-247 (1985).

19. Negi, D.S. *Fuzzy analysis and optimization,* Ph.D. Thesis, Department of Industrial Engineering, Kansas State University, (1989).

20. Zadeh, L.A. "The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning", *Information Science,* **8**, pp. 199-249 (I), pp. 301-357 (II), (1975).

21. Hwang, M.J.; Chiang, C.I., and Liu, Y.H. "Solving a fuzzy set covering problem", *Mathematical and Computer Modeling,* **40**(7/8), pp. 861-865 (2004).

22. Chiang, C.I.; Hwang, M.J., and Liu, Y.H. "An alternative formulation for certain fuzzy set covering problems", *Mathematical and Computer Modeling,* **42**, pp. 363-365 (2005).

23. Beasley, J.E. "An algorithm for set covering problems", *European Journal of operational Research,* **31**(1), pp. 85-93 (1987).

24. Fisher, M.L., and Kedia. P. "Optimal solution of the set covering/partitioning problems using dual heuristics", *Management Science,* **36** (6), pp. 674-688 (1990).

25. Liu, Y.H. "A heuristic algorithm for the multi-criteria set-covering problems", *Application Mathematical,* **6**(5), pp. 21-23, (1993).

26. Nemhauser, G.L., and Wolsey, L.A. *integer and combinational optimization,* John Wiley & Sons, New York, (1988).

27. Terano, T. Asai, K., and Sugeno, M.*Fuzzy systems theory and its applications,* (eds.), Academic Press, Boston, MA, (1992).