به‌کارگیری فرایند تحلیل شبکه‌ای و تئوری فازی در آنالیز SWOT

دکتر عباس سقایی* و علی خلیلو**

* عضو هیئت علمی دانشگاه ازاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی صنایع، تهران، ایران a.saghaei@srbui.ac.ir

** دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه ازاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی صنایع، تهران، ایران
ali.khalilo@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۱/۲۳
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۰۹/۳۰

چکیده

در سال‌های اخیر برنامه‌ریزی استراتژیک نظر بسیاری از مدیران سازمان‌ها را به خود جلب نموده است. یکی از تکنیک‌های مورد استفاده در مرحله برنامه‌ریزی استراتژی، ماتریس SWOT[1] می‌باشد در ماتریس SWOT تمامی عوامل (فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت و نقاط ضعف) به دقت بررسی می‌گردند، اما این تکنیک نمی‌تواند اهمیت این عوامل را نسبت به یکدیگر تعیین نماید. گرچه تکنیک AHP[2] این نقص را رفع می‌نماید اما وجود وابستگی میان عوامل را در نظر نمی‌گیرد. بنابراین ضروری است که شکلی از ماتریس SWOT با فرض وجود وابستگی میان عوامل به کار گرفته شود. همچنین با توجه به اینکه نمی‌توان اعداد قطعی را در مقایسات میان عوامل، زیرعوامل و گزینه‌ها در نظرگرفت، می‌بایست از تئوری فازی بدین منظور استفاده گردد. در این مقاله یک روش، که ترکیب فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP[3] و تئوری فازی[4] می‌باشد، ارائه شده است. به طوری که این روش با در نظر گرفتن ارتباط متقابل بین عوامل، استراتژی‌های مختلف را ارزیابی نموده و در نهایت بهترین استراتژی انتخاب می‌گردد. همچنین به منظور بررسی روایی روش پیشنهادی نتایج در یک مطالعه موردی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی استراتژی،SWOT، فرایند تحلیل شبکه‌ای ، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تئوری فازی

1. Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats Matrix
2. Analytic Hierarchy Process
3. Analytic Network Process
4. Fuzzy theory

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

فرایند مدیریت استراتژیک شامل سه مرحله: تدوین، اجرا و ارزیابی استراتژی می‌باشد (دیوید[1]، ۱۹۹۸). برنامه‌ریزی استراتژیک غالباً به عنوان نظامی تلقی می‌شود که در آن مدیران شرکت‌ها در سطوح و مشاغل مختلف اقدام به تصمیم‌گیری، اجرا و کنترل آنها می‌نمایند (برایسون، ۲۰۰۴[2]). یکی از جنبه‌های ویژه برنامه‌ریزی استراتژیک توجهی است که به محیط‌های خارجی و داخلی سازمان می‌شود. ارزیابی محیط‌های داخلی و خارجی دیدگاه روشنی از وضع موجود به سازمان می‌دهند و زمینه مناسبی برای شناسایی مسایل استراتژیک و تدوین استراتژی‌ها در مراحل بعد فراهم می‌سازد (برایسون، ۲۰۰۴). به‌طوری که با استفاده از ارزیابی عوامل داخلی، قوت‌ها و ضعف‌ها یک سازمان تعریف می‌شوند و با استفاده از ارزیابی عوامل خارجی فرصت ها و تهدیدها یک سازمان تعریف می‌گردند (برایسون، ۲۰۰۴). رویکردها و تکنیک‌های زیادی در تجزیه و تحلیل فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک می‌توانند استفاده شود (دینسر[3]، ۲۰۰۴). از میان آنها، آنالیز SWOT که فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت و نقاط ضعف یک سازمان را ارزیابی می‌کند معروفترین آنها است (هیل و وستر بوک[4]، ۱۹۹۷). آنالیز SWOT خلاصه‌ای از مهمترین عوامل داخلی و خارجی است که بیشترین تاثیر در موفقیت آینده سازمان دارد (کانجاس، کورتیلا و کاجانوس[5]، ۲۰۰۳). این ماتریس یکی از ابزارهای مهمی است که مدیران بدان وسیله، اطلاعات حاصل از ارزیابی عوامل خارجی و داخلی را مقایسه می‌نمایند و می‌توانند با استفاده از آنها، استراتژی‌های چهار گانه (SO[6]، WO[7] ، ST[8] و WT[9]) را تدوین نمایند (دیوید، ۱۹۹۸).

SO شامل استراتژی است که سازمان با استفاده از نقاط قوت خود از فرصت‌های پیرامون خود استفاده می‌نماید، استراتژی WO سازمان با بهره‌برداری از فرصتهای موجود می‌کوشد نقاط ضعف خود را بهبود بخشد، در استراتژی ST سازمان می‌کوشد با استفاده از نقاط قوت خود اثرات ناشی از تهدیدها را کاهش دهد و در استراتژیWT، سازمانها با کم‌کردن نقاط ضعف داخلی، اثرات تهدیدها را کاهش می‌دهند. هنگامی که ماتریس SWOT به طور مناسب به‌کارگرفته شود می‌تواند به‌عنوان یک پایه مناسب برای تدوین استراتژی به‌کار گرفته شود (کانجاس،کورتیلا و کاجانوس[10] ، ۲۰۰۴). با این وجود آنالیز SWOT بدون ضعف‌هایی در گام‌های اندازه‌گیری و ارزیابی نیست (هیل و وستر بوک، ۱۹۹۷ و مک دونالد[11]، ۱۹۹۳).

مساله بررسی عوامل و آلترناتیوها در ماتریس SWOT تاحدود زیادی بر اساس تصمیمات ذهنی تصمیم‌گیرندگان قرار دارد. به طوریکه تصمیم‌گیرندگان به صورت مقایسات زوجی عوامل داخلی با خارجی و یا بالعکس، استراتژی‌های مختلف را تعیین نموده و استراتژی‌هایی‌که قابل اجرا هستند را انتخاب می‌نمایند. از طرف دیگر ماتریس SWOT نمی‌تواند یک ابزار تجزیه و تحلیلی برای تعیین روابط نسبی میان عوامل را فراهم آورد یا توانایی ارزیابی مناسب آلترناتیوهای تصمیم بر اساس عوامل را ندارد (کانجاس، کورتیلا و کاجانوس، ۲۰۰۴).

در این مقاله هدف، ارائه راه حلی به منظور رفع نقص استفاده از نظرات غیر دقیق تصمیم‌گیرندگان در مقایسات و تعیین اهمیت نسبی میان عوامل با فرض وابسته بودن آن ها در ماتریس SOWT است، لذا بدین منظور از روشی که ترکیب ANP و تئوری فازی می باشد، استفاده شده است.

پیشینه تحقیق

در تحقیقی که برای حذف نقاط ضعف‌ها در اندازه‌گیری و ارزیابی گام‌های آنالیز SWOT ارائه شد، محققین روش hybrid را ارائه نموده‌اند که در این تکنیک از فرایند

1. David, F.R.
2. Brayson,J.M.
3. Dincer, O.
4. Hill,T. Westbrook, R.
5. Kajanus, M. Kangas, J. Kurttila, M.
6. Strengths Opportunities
7. Weaknesses Opportunities
8. Strengths Threats
9. Weaknesses Threats
10. Kangas, J. M. Kurtila, M. Kajanus,
11. McDonald, M.H.B.

Archive of SID

www.SID.ir

سلسله مراتبی[1]AHP به‌منظور تعیین اهمیت نسبی عوامل، زیر عوامل و آلترناتیوها در آنالیز SWOT استفاده شده است (کانجاس، کورتیلا و کاجانوس، ۲۰۰۴ و لیسکینن، کانجاس، کورتیلا وکاجانوس[2]، ۲۰۰۶). از موارد مشابه در این زمینه می‌توان به تحقیقات ماسوزرا، آلاوالپاتی، جاکوبسون و شرست در تعیین اهمیت نسبی ساختار سلسله مراتبی آنالیز SWOT اشاره نمود (ماسوزرا، آلاوالپاتی، جاکوبسون و شرست[3]، ۲۰۰۶). گر چه تکنیک AHPنقص‌های ذاتی در اندازه‌گیری و ارزیابی گام‌های آنالیز SWOT را حذف می‌کند ولی وابستگی‌های میان عوامل و قطعی‌بودن مقایسات را برطرف نمی‌نماید. روش AHP فرض می‌کند که عوامل در ساختار سلسله مراتبی مستقل هستند گرچه این همیشه منطقی نیست و ممکن است وابستگی میان عوامل وجود داشته باشد. به‌عنوان مثال یک سازمان همان‌طورکه با داشتن نقاط قوت و قابلیت‌های خود می‌تواند از فرصت‌های پیرامون خود به نحو مناسبی استفاده نماید، از آنها در برابر کاهش تاثیرات تهدیدات نیز استفاده می‌نماید. می‌توان همچنین رابطه مشابه‌ای میان نقاط ضعف و نقاط قوت وجود داشته باشد، به طوری که یک سازمان با داشتن نقاط قوت بیشتر احتمالا نقاط ضعف کمتری دارد و بنابراین قادر است با افزایش نقاط قوت خود نقاط ضعف خویش را کاهش دهد و سازمانی با نقاط ضعف بیشتر مستعد تهدیدهای بیشتر می‌باشد و به‌طور مشابه، یک سازمان با استفاده از فرصت‌ها می‌تواند ضعف‌ها را کاهش دهد. پس می‌توان دید که عوامل SWOT مستقل نیستند، بنابراین با توجه به مفروضات فوق لازم است که در ماتریس SWOT از تکنیک‌های که وابستگی میان عوامل را در برمی‌گیرد، استفاده گردد.

ANP یک روش جامع چندهدفه تصمیم‌گیری است که به‌طور گسترده در حل بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری که نیازمند در نظر گرفتن وابستگی میان عوامل می‌باشد، مورد استفاده قرار گرفته شده است. در دو مطالعه که توسط ماید و سارکیس صورت گرفت از ANP در یک روش که برای ارزیابی استراتژیک لجستیک و بهبود سرعت تولیدات استفاده گردید (ماید و سارکیس[4]، ۱۹۹۸). همچنین در دو مطالعه جداگانه که توسط لی و کیم صورت گرفت، ANP در فرایند انتخاب پروژه سیستم اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته است (لی و کیم[5]، ۲۰۰۱ و۲۰۰۰). در مطالعه‌ای دیگر روش ANP در تحلیل SWOT استفاده شده است (یوکسیل و داغدویرن[6]، ۲۰۰۷)، که در آن از اعداد قطعی در مقایسات استفاده شده است. اما با توجه به نظرات غیردقیق تصمیم‌گیرندگان در ارزیابی عوامل و هدف این تحقیق، بهتر است از اعداد فازی برای تعیین اهمیت نسبی عوامل، زیرعوامل و گزینه‌ها نسبت به یکدیگر استفاده نمود.

روشی که در این تحقیق ارائه می‌گردد تلفیقی است از روش ANP و تئوری فازی که بتوانند بر کاستی‌های فوق، یعنی به عبارتی عدم وابستگی میان عوامل ماتریس SWOT و همچنین ارائه نظرات غیردقیق تصمیم‌گیرندگان در ارزیابی‌ها، فائق آید. همچنین کارایی روش پیشنهادی با استفاده از نظرات خبرگان و صاحب‌نظران سازمان مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است.

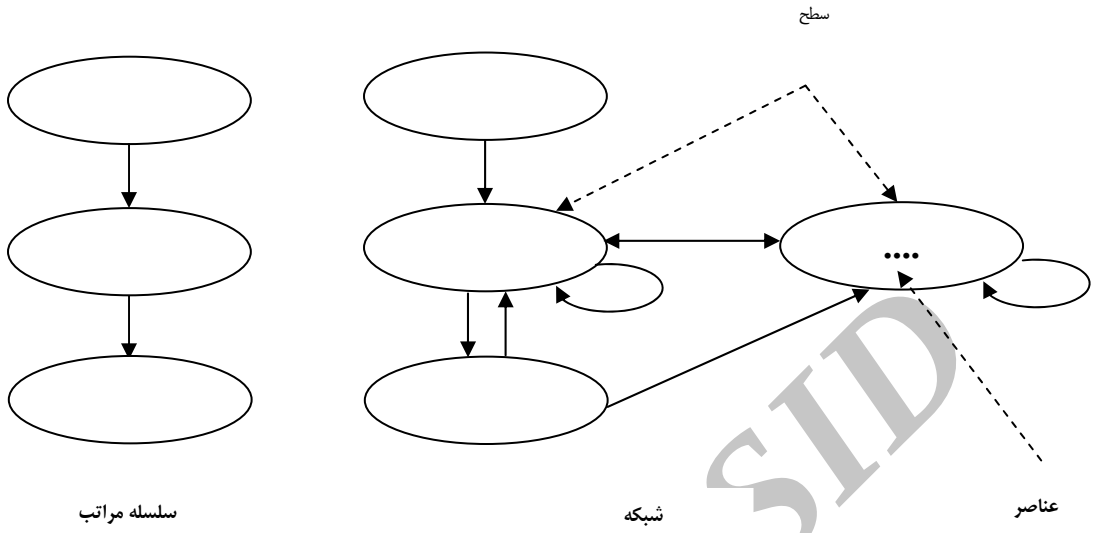
فرایند تحلیل شبکه ای (ANP)

بسیاری از مسائل تصمیم گیری را نمی‌توان به صورت سلسله مراتبی، ساختار دهی نمود. زیرا در این مسائل، عناصر و سطوح تصمیم دارای روابط متقابل و وابستگی می‌باشد. ساعتی برای رفع این مشکل، روش فرایند تحلیل شبکه‌ای را معرفی نمود (چونگ، لی، پیرن[7]، ۲۰۰۵ و ساعتی[8]، ۱۹۹۶). درحالی‌که روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی، ساختاری بدون وابستگی میان عناصر و سطوح تصمیم گیری ارائه می‌نماید، فرایند تحلیل شبکه‌ای روابط پیچیده میان سطوح تصمیم‌گیری و معیارها را در نظر می‌گیرد.

1. Analytic Hierarchy Process
2. Leskinen, L.A. Leskinen, P. Kurttila, M. Kangas, J. Kajanus, M.
3. Masozera .M.K, Alavalapati. J.R.R, Jacobson. S.K, Shresta. R.K,
4. Meade, L.M. Sarkis, J.
5. Lee, J.W. Kim, S.H.
6. Yuksel, Ihsan. Dagdeviren, Metin
7. Chung, S.H. Lee, A.H.L. Pearn, W.L.
8. Saaty, T.L.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل I: تفاوت بین شبکه و سلسله مراتب (لارهون و وان پدریکز، ۱۹۸۳)

فرایند تحلیل شبکه‌ای، سلسله مراتب را با شبکه‌هایی با روابط میان سطوح جایگزین می‌نماید (ماید و سارکیس، ۱۹۹۸). ساختار متفاوت میان سلسله مراتب و شبکه در شکل ۱ نشان داده شده است. در شبکه‌ها عناصر هر طبقه ممکن است بر سایر یا تمام عناصر هر طبقه تأثیر بگذارد. روابط در یک شبکه توسط کمان‌ها نمایش داده می‌شود و جایی‌که جهت کمان‌ها یک طرفه است وابستگی یک طرفه می‌باشد (چونگ، لی و پیرن، ۲۰۰۵). همچنین وابستگی درونی میان دو طبقه توسط یک کمان دو طرفه نشان داده می‌شود و وابستگی درونی میان عناصر هر طبقه توسط کمان‌های حلقه‌ای نشان داده می‌شود (ماید و سارکیس، ۱۹۹۸).

فرایند سلسله مراتبی (AHP)

فرایند سلسله مراتبی (AHP) در سال ۱۹۷۱ توسط ساعتی برای تخصیص منابع کمیاب و نیازهای برنامه‌ریزی برای صنایع نظامی معرفی گردید (ساعتی، ۱۹۹۶). از زمان معرفی AHP به عنوان یکی از معروف‌ترین روش‌ها بوده که برای حل مسائل بدون ساختار، نظیر: مسائل اقتصادی، اجتماعی و مدیریت علمی استفاده گردیده است. فرایند AHP شامل ۶ گام اساسی است، که در ادامه به آن اشاره شده است (چنگ[1]، ۱۹۹۹، چی و کیو[2] ۲۰۰۱، لی، کانگ، وانگ[3]، ۲۰۰۶، مرتزا[4]، ۲۰۰۳ و زاهدی[5]، ۲۰۰۶):

- تعریف ساختار مسئله و بیان روش اهداف و نتایج،
- تجزیه مسائل پیچیده به ساختار سلسله مراتبی با عناصر تصمیم‌گیری (معیارها، زیرمعیارها و آلترناتیوها)،
- به‌کارگیری مقایسات زوجی در تصمیمات عناصر و تشکیل ماتریس مقایسه‌ای،
- استفاده از روش بردار ویژه در تخمین وزن نسبی عناصر تصمیم،
- کنترل سازگاری ماتریس و تضمین قضاوت‌های

1. Cheng, C. H.
2. Chi , S. C . Kuo, R. J .
3. Lee, A. H. I. Kang, H. Y. Wang, W. P.
4. Murtaza, M. B.
5. Zahedi, F.

Archive of SID

www.SID.ir

تصمیم‌گیرندگان، و

ـ جمع اهمیت نسبی عناصرتصمیم و تعیین اولویت کلی آلترناتیوها.

تئوری فازی

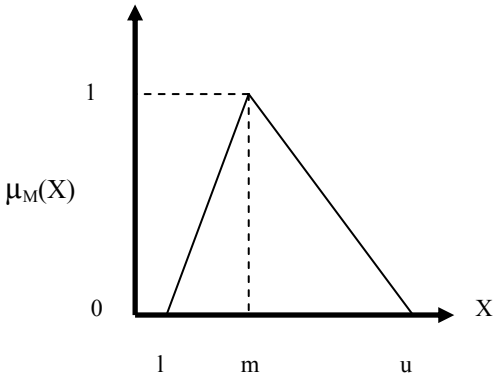
در دنیای واقعی فرایند مدل‌سازی با همان داده‌های نامعین و غیردقیق هستند و فرایند مدل‌سازی با همان داده‌های نامعین و غیردقیق صورت می‌گیرد و احساسات و قضاوت‌های تصمیم‌گیران جایی در مدل‌سازی ندارد. لطفی زاده در سال ۱۹۶۵ اولین مجموعه فازی را معرفی نمود (لطفی زاده[1]، ۱۹۶۵). این مجموعه راهنمایی برای حل مسایل نامعین بوده،که به موجب داده‌های غیر دقیق به‌وجود آمده است. برای حل این ابهامات و وارد کردن احساسات تصمیم‌گیران از متغییرهای بیانی استفاده می‌گردد. متغییرهای بیانی متغییرهایی هستند که مقادیر آنها، کلمات یا جملاتی می‌باشند که در زبان طبیعی وجود دارد ولی اعداد نیستند (زیممرمان[2]، ۱۹۹۱). متغییرهای بیانی می توانند با استفاده از تئوری مجموعه فازی کمّی‌گردند و در محاسبات مورد استفاده قرارگیرند. (چنگ و لین[3]، ۲۰۰۲) یک مجموعه فازی به صورت زیر تعریف می‌گردد:

(۱)

$$M = \{(x, \mu M(x)) | x \in M, \mu M(x) \epsilon [0,1]\}$$

به طوری که به هر عنصر X در A، یک عدد طبیعی $\mu_M(X)$ از بازه $[0,1]$ اختصاص می دهد. در این رابطه $\mu_M(X)$ تابع عضویت نامیده می‌شود، $\mu_M(X)$ درجه یا رتبه‌ای را نشان می‌دهد که هر عنصر x موجود در مجموعه M، با آن درجه به مجموعه فازی M متعلق است. یک نمونه از عدد فازی مثلثی در شکل ۲ نمایش داده شده است .

1. Zadeh, L, A.
2. Zimmermann ,J. H.
3. Cheng , C. H. Lin ,Y.



شکل ۲ : عدد فازی مثلثی

به‌عنوان مثال یک عدد فازی مثلثی به صورت یک مجموعه سه تایی (l,m,u) تعریف می‌گردد که تابع عضویت آن به صورت زیر می‌باشد:

(۲)

$$\mu M(X) = \begin{cases} 0 & x \leq L \\ \dfrac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \dfrac{u-X}{m-u} & m \ll x \ll u \\ 0 & x \ll u \end{cases}$$

فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP[4]):

روش‌های مختلفی برایFAHP پیشنهاد شده است (لارهون و وان پدریکز[5]، ۱۹۸۳، باکلی[6]، ۱۹۸۵، چانگ[7]، ۱۹۹۲، چنک، ۱۹۹۷، دنگ[8] ۱۹۹۹، چانگ ۱۹۹۶، لیونگ و کائو[9]، ۲۰۰۰ و میخائیلو[10]، ۲۰۰۴).

این روشها رویکردهای سیستماتیکی هستند که در مسائلی فازی و ساختار سلسله مراتبی برای انتخاب آلترناتیوها بکار گرفته می‌شوند.

با توجه به لزوم به‌کارگیری روش FAHP در تعیین مقایسات زوجی در فرایند تحلیل شبکه‌ای و هدف اصلی

4. Fuzzy Analytic Hierarchy Process
5. Laarhoven, Van Pedrycz, P.J.M.
6. Buckley, J.J.
7. Chang, D.Y.
8. Deng, H.
9. Leung, L.C. Cao, D.
10. Mikhailov, L.

Archive of SID

www.SID.ir

مسئله که به‌کارگیری تئوری فازی به‌منظور رفع نقص در استفاده از نظرات غیر دقیق تصمیم‌گیرندگان در تعیین اهمیت نسبی عوامل، زیر عوامل و آلترناتیوها می‌باشد. در این مقاله از میان روش‌های موجود، از روش تحلیل توسعه‌ای چانگ به علت سهولت در محاسبات استفاده گردیده است (چانگ[1]، ۱۹۹۲و۱۹۹۶)، که در ادامه مراحل این روش تشریح می‌گردد:

در گام اول: برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی ارزش S_K بدست می‌آید.

$$S_k = \sum_{j=1}^{n} M_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} m_{ij}\right]^{-1} \quad (۱۰)$$

در گام دوم: در این‌گام درجه بزرگی S_Kها به‌دست می‌آید. به‌طوری که اگر M_1,M_2 دو عدد فازی مثلثی باشند درجه بزرگی M_1,M_2 به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$V(M_1 \gg M_2) = 1 \quad \text{If} \quad m_1 \geq m_2 \quad (۱۱)$$

(۱۲)

$$V(M_1 \gg M_2) = hgt\,(M_1 \cap M_2)$$ در غیر این صورت

$$hgt\,(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)} \quad (۱۳)$$

(۱۴)

$$V(M_1 \gg M_2 \ldots\ldots M_k) = V(M_1 \gg M_2)\ and \ldots\ldots\ and\ V(M_1 \gg M_2)$$

1. Chang, D.Y.

گام سوم: وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید.

(۱۵)

$$W(X_i) = \min\{V(M_i \gg M_k)\}\ K = 1,2,3 \ldots\ldots\ldots\ldots n, k \neq i$$

گام چهارم: در این گام بردار وزن شاخصها (غیر نرمالایز) به صورت زیر بدست خواهد آمد.

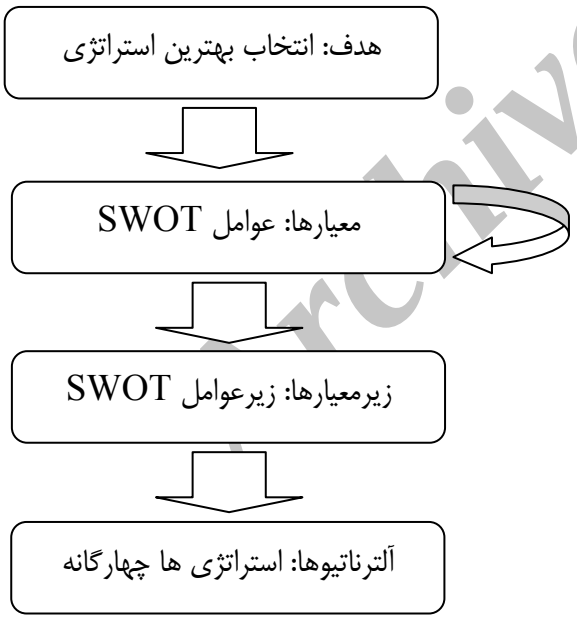
(۱۶)

$$W = [W(X_1), W(X_2), \ldots\ldots\ldots\ldots, W(X_n)]^t$$

گام پنجم: در این گام بردار وزن نرمال شاخص‌ها به‌دست خواهد آمد.

(۱۷)

$$W' = [W'(X_1), W'(X_2), \ldots\ldots\ldots\ldots, W'(X_n)]^t$$



شکل۳: ساختار روش پیشنهادی

روش پیشنهادی

روش پیشنهادی در این مقاله برای آنالیز SWOT از چهار سطح تشکیل شده که در شکل ۳ نمایش داده شده است. سطح اول (هدف)، که انتخاب بهترین استراتژی است،

Archive of SID

www.SID.ir

سطح دوم عوامل SWOT (فرصت‌ها، تهدیدها، قوت‌ها وضعف‌ها) قرار دارند، زیرعوامل SWOT ($S_1S_2\ldots,W_1,W_2\ldots,O_1,O_2,\ \ldots T_1,T_2\ldots$) در سطح سوم و آلترناتیوها، استراتژی‌های چهارگانه (SO، WO، ST و WT) در سطح چهارم قرار دارند.

در روش پیشنهادی فرض شده است که عوامل ماتریس SWOT دارای تعامل متقابل می‌باشند. همان‌طور که عنوان گردید یکی از اهداف این تحقیق در نظر گرفتن وابستگی میان اجزا در ساختار سلسله مراتبی می‌باشد. در روش پیشنهادی فرض گردیده است که میان دو عامل از ماتریس SWOT (نقاط قوت و نقاط ضعف) وابستگی وجود دارد.

در ذیل گام های اجرایی روش پیشنهادی ارائه شده است، کلیه مراحل زیر با استفاده از داده‌های مربوط به سازمان مورد مطالعه به اجرا درآمده است، که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

گام اول: تعیین معیارها (عوامل SWOT)، زیرمعیارها (زیرعوامل SWOT) و گزینه‌ها (استراتژی‌های چهارگانه) و تشکیل ساختار مسئله.

گام دوم: تشکیل ماتریس تصمیم عوامل SWOT با در نظر گرفتن وابستگی میان آنها.

گام سوم: تعیین وزن نسبی هر یک از عوامل SWOT (با فرض وجود عدم وابستگی میان عوامل) با استفاده از مقایسات زوجی و اعداد فازی که در جدول شماره ۱ به آن اشاره شده است.

گام چهارم: تعیین وزن نهایی عوامل، با ضرب وزن نسبی عوامل در ماتریس تصمیم به‌دست آمده درگام دوم.

گام پنجم: تعیین وزن نسبی و نهایی هر یک از زیرعامل‌ها.

گام ششم: تعیین درجه اهمیت گزینه‌ها با در نظر گرفتن هر یک از زیرعامل‌ها.

گام هفتم: تعیین اولویت نهایی هر یک از گزینه‌ها و انتخاب بهترین گزینه‌ها.

۴- مطالعه موردی

جهت پیاده‌سازی روش ارائه شده و نیز بررسی نتایج حاصله، در این مقاله از ماتریس SWOT یک شرکت در صنعت برق (شرکت توزیع برق) استفاده گردیده است،که درجدول شماره۲ ارائه شده است. در ادامه نحوه اجرا و اهم نتایج هر یک از گام‌های روش فوق به صورت مختصر بیان شده است.

جدول۱: متغییرهای بیانی و اعداد فازی

متغییرهای‌بیانی و اعداد فازی برای مقایسات عوامل و زیرعوامل		متغییرهای بیانی و اعداد فازی برای انجام مقایسات آلترناتیوها	
متغییرهای بیانی	اعداد فازی مثلثی	متغییرهای بیانی	اعداد فازی مثلثی
اهمیت یکسان	(1,1,1)	یکسان	(1,1,1)
اهمیت بسیار کم	(1/2,1,3/2)	بسیار ضعیف	(1/2,1,3/2)
اهمیت کم	(1,3/2,2)	ضعیف	(1,3/2,2)
اهمیت متوسط	(3/2,2,5/2)	مناسب	(3/2,2,5/2)
اهمیت زیاد	(2,5/2,3)	خوب	(2,5/2,3)
اهمیت بسیار زیاد	(5/2,3,7/2)	بسیار خوب	(5/2,3,7/2)

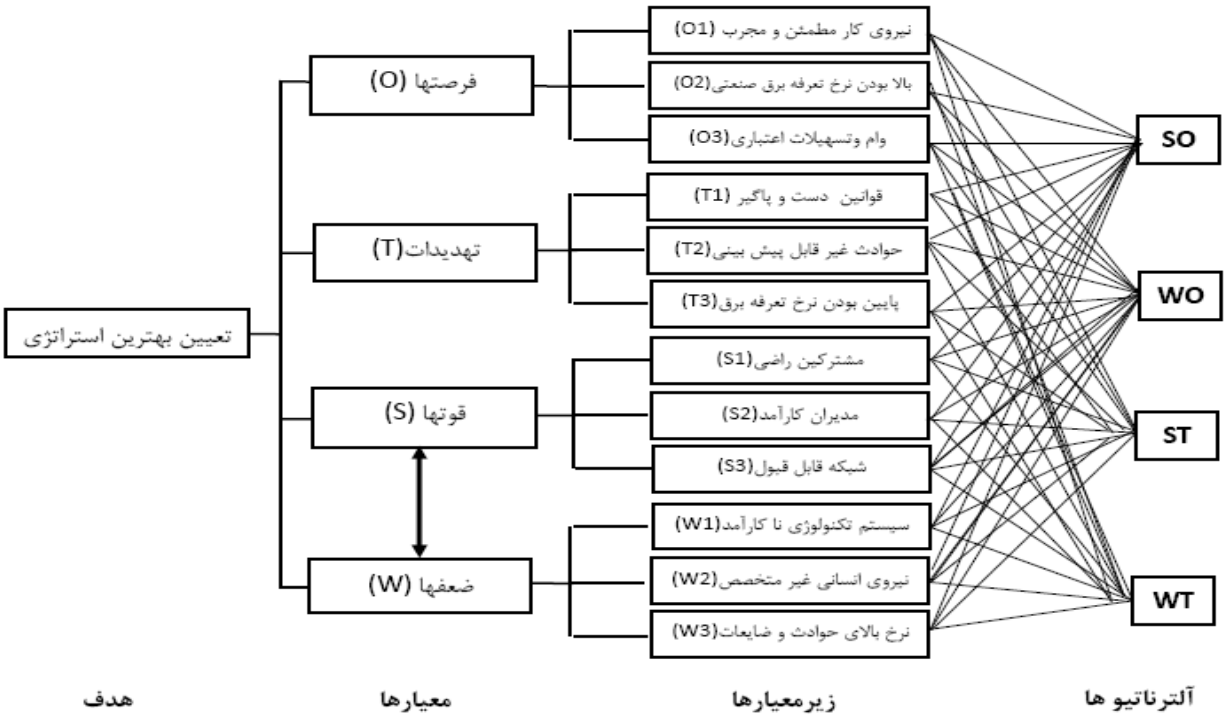
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ : ماتریس SWOT

عوامل خارجی	عوامل داخلی	
	نقاط قوت (S)	نقاط ضعف(W)
	S_1: مشترکین راضی S_2: مدیران کارآمد S_3: شبکه قابل قبول	W_1: سیستم مدیریت تکنولوژی نا کارآمد W_2: نیروی انسانی غیر متخصص W_3: نرخ بالا حوادث و ضایعات
فرصتها (O)	توسعه و استفاده از سیستم بانکی وتسهیلات اعتباری (SO)	ارتقاء سطح کیفی تجهیزات (WO)
O_1: نیروی کار مطمئن و مجرب O_2: با لا بودن نرخ تعرفه برق صنعتی O_3: وام و تسهیلات اعتباری		
تهدیدها (T)	شناخت قوانین و استفاده از مشاورین (ST)	توسعه آموزش (WT)
T_1: قوانین دست وپا گیر T_2: حوادث غیر قابل پیش بینی T_3: پایین بودن نرخ تعرفه برق کشاورزی		

گام اول: ساختار مسئله در این مقاله شامل چهار سطح: هدف، عوامل، زیر عوامل و آلترناتیوها می باشد که در شکل۴ ارائه شده است. به طوری که هدف از مسئله انتخاب بهترین استراتژی، معیارهای مسئله، عوامل ماتریسSWOT (فرصتها، تهدیدات، قوتها و ضعفها)، زیر معیارهای مسئله، زیر عوامل ماتریس SWOT و گزینه‌های مسئله، استراتژی‌های SO,ST,WO,WT می باشد.



شکل ۴ : ساختار مسئله

www.SID.ir

گام دوم: همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود در این تحقیق فرض شده است که نقاط قوت و نقـاط ضـعف در سـطح دوم ساختار سلسله مراتبی (معیارها) دارای وابستگی می‌باشند. بنابراین بر این اساس، مـاتریس هـای تـصمیم بـا فـرض وجـود وابستگی میان عوامل SWOT به شرح جدول ۳ الی ۵ و با استفاده از اعداد فازی (جدول شماره ۱) و دریافت نظرات خبرگان و صاحب نظران سازمان مورد مطالعه (مدیر برنامه‌ریزی استراتژیک و کارشناسان برنامه‌ریزی استراتژیک) به شرح ذیل تـشکیل می‌گردد.

جدول۳ : روابط متقابل میان عامل قوت و سایر عوامل ماتریس SWOT

قوتها	ضعفها	فرصتها	تهدیدها	وزن نسبی
ضعفها	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	(1/2,1,3/2)	0.41
فرصتها	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	0.35
تهدیدها	(2/3,1,2)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	0.24

بر اساس روش تحلیل توسعه‌ای وزن عوامل ماتریس SWOT ، به شرح ذیل محاسبه می گردد:

$$S_{\text{ضعف}} = (3.00,4.00,5.00) \times (1/12.81,1/10.00,1,1/7.96) = (0.25,0.38,0.61)$$

$$S_{\text{فرصت}} = (2.90,3.50,4.16) \times (1/12.81,1/10.00,1,1/7.96) = (0.24,0.33,0.51)$$

$$S_{\text{تهدید}} = (2.06,2.5,3.66) \times (1/12.81,1/10.00,1,1/7.96) = (0.17,0.24,0.44)$$

$$V(\text{فرصتها} \cap \text{ضعفها}) = 1$$

$$V(\text{تهدیدها} \cap \text{ضعفها}) = 1$$

$$V(\text{ضعفها} \cap \text{فرصتها}) = 0.84$$

$$V(\text{تهدیدها} \cap \text{فرصتها}) = 1$$

$$V(\text{ضعفها} \cap \text{تهدیدها}) = 0.58$$

$$V(\text{فرصتها} \cap \text{تهدیدها}) = 0.69$$

$$W = (1,0.84,0.58) \ , W' = (0.41,0.35,0.24)$$

سایر وزن ها در جداول آتی نیز بدین صورت تعیین می‌گردند.

جدول۴: روابط متقابل میان عامل ضعف و سایر عوامل ماتریس SWOT

ضعفها	قوتها	تهدیدها	وزن نسبی
قوتها	(1,1,1)	(1/2,1,3/2)	0.68
تهدیدها	(2/3,1,2)	(1,1,1)	0.32

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵: روابط متقابل میان عامل ضعف و سایر عوامل ماترس SWOT

وزن نسبی	ضعفها	قوتها	تهدیدها
0.5	/2,1,3/2)١(	(1,1,1)	قوتها
0.5	(1,1,1)	(2/3,1,2)	ضعفها

$$W1 = \begin{bmatrix} 1.00 & 0.68 & 1.00 & 0.50 \\ 0.41 & 1.00 & 0.00 & 0.50 \\ 0.35 & 0.00 & 1.00 & 0.00 \\ 0.24 & 0.32 & 0.00 & 0.12 \end{bmatrix}$$

جدول ۶ : مقایسات زوجی بین عوامل SWOT با استفاده از اعداد فازی و با فرض‌عدم وجود وابستگی میان عوامل

عوامل SWOT	قوتها	ضعفها	فرصتها	تهدیدها	وزن نسبی
قوتها	(1,1,1)	(1,3/2,2)	(1,3/2,2)	(3/2,2,5/2)	0.37
ضعفها	(1/2,2/3,1)	(1,1,1)	(1/2,1,3/2)	(1,3/2,2)	0.25
فرصتها	(1/2,2/3,1)	(2/3,1,2)	(1,1,1)	(1,3/2,2)	0.26
تهدیدها	(2/5,1/2,2/3)	(1/2,2/3,1)	(1/2,2/3,1)	(1,1,1)	0.12

گام سوم: در این گام با فرض‌عدم وجود وابستگی میان عوامل و با استفاده از اعداد فازی و نظرات خبرگان سازمان مورد مطالعه، مقایسات زوجی میان عوامل و وزن نسبی هر یک از عوامل به شرح زیر به‌دست می آید.

$$W2 = \begin{bmatrix} 0.37 \\ 0.25 \\ 0.26 \\ 0.12 \end{bmatrix}$$

گام چهارم: در این گام با ضرب وزن عوامل ماتریس به‌دست آمده در گام دوم (ماتریس W_1) و ماتریس تصمیم به‌دست آمده در گام سوم (ماتریس W_2) مقدار وزن نهایی عوامل SWOT تعیین می گردد.

$$W3 = W1 \times W2 = \begin{bmatrix} 1.00 & .068 & 1.00 & 0.50 \\ 0.41 & 1.00 & 0.00 & 0.50 \\ 0.35 & 0.00 & 1.00 & 0.00 \\ 0.24 & 0.32 & 0.00 & 0.12 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.37 \\ 0.25 \\ 0.26 \\ 0.12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.36 \\ 0.24 \\ 0.22 \\ 0.17 \end{bmatrix}$$

گام پنجم: در این گام نیز با استفاده از مقایسات زوجی و اعداد فازی، وزن نسبی هر یک از زیر عامل‌ها را مشخص گردیده (جدول های ۷ الی ۱۰) و پس از تعیین وزن نسبی هر یک از زیرعامل‌ها، با ضرب آنها (ماتریس W_3)، در وزن نهایی به‌دست آمده در گام چهارم (ماتریس W_4) وزن نهایی هر یک از زیر عامل‌ها نیز تعیین می‌گردد، نتایج نهایی این گام در جدول ۱۱ ارائه گردیده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۷ : ماتریس مقایسات زیرعوامل قوت‌ها در ماتریس SWOT

قوتها	S_1	S_2	S_3	وزن نسبی
S_1	(1,1,1)	(1/2,1,3/2)	(1/2,1,3/2)	۰,۷۶
S_2	(2/3,1/2,2)	(1,1,1)	(1/2,1,3/2)	۰,۱۳
S_3	(2/3,1,2)	(2/3,1,2)	(1,1,1)	۰,۱

جدول۸ : ماتریس مقایسات زیرعوامل ضعف‌ها در ماتریس SWOT

ضعفها	W_1	W_2	W_3	وزن نسبی
W_1	(1,1,1)	(3/2, 2,5/2)	(1/2,1,3/2)	0.41
W_2	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	(3/2, 2, 5/2)	0.35
W_3	(2/3,1,2)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	0.24

جدول۹ : ماتریس مقایسات زیرعوامل فرصت‌ها در ماتریس SWOT

فرصتها	O_1	O_2	O_3	وزن نسبی
O1	(1,1,1)	(1,3/2,2)	(2,5/2,3)	0.4
O2	(2/3,1,2)	(1,1,1)	(1,3/2, 2)	0.34
O3	,2/5,1/2)۳(1/	(2/3,1,2)	(1,1,1)	0.25

جدول۱۰ : ماتریس مقایسات زیرعوامل تهدیدها در ماتریس SWOT

تهدیدات	T_1	T_2	T_3	وزن نسبی
T_1	(1,1,1)	(1,3/2,2)	(2,5/2,3)	0.56
T_2	(2,2/3,1)	(1,1,1)	(1,3/2, 2)	0.37
T_3	,2/5,1/2)۳(1/	(1/2,2/3,1)	(1,1,1)	0.07

جدولII: وزن نسبی و نهایی زیرعوامل

عوامل SWOT	وزن عوامل	زیر عوامل SWOT	وزن نسبی زیرعوامل	وزن نهایی زیر عوامل
قوتها	0.36	مشترکین راضی	0.76	0.27
		مدیران کارآمد	0.13	0.04
		شبکه قابل قبول	0.10	0.04
ضعفها	0.24	نرخ بالای حوادث و ضایعات	0.41	0.10
		نیروی انسانی غیر متخصص	0.35	0.09
		سیستم تکنولوژی نا کارآمد	0.24	0.06
فرصتها	0.22	نیروی کار مطمئن و مجرب	0.40	0.09
		بالا بودن نرخ تعرفه برق صنعتی	0.34	0.08
		وام وتسهیلات اعتباری	0.25	0.06
تهدیدها	0.17	قوانین دست و پاگیر	0.56	0.1
		حوادث غیر قابل پیش بینی	0.37	0.07
		پایین بودن نرخ تعرفه برق	0.07	0.12

Archive of SID

www.SID.ir

$$W_4=\begin{bmatrix}0.27\\0.04\\0.04\\0.10\\0.09\\0.06\\0.09\\0.08\\0.06\\0.10\\0.07\\0.12\end{bmatrix}$$

گام ششم: در گام ششم، خبرگان با استفاده از اعداد فازی، مقایسات زوجی میان گزینه‌ها و زیرعامل‌ها را تعیین می‌نمایند و سپس با استفاده از روش تحلیل توسعه‌ای همانند سایر ماتریس‌ها، درجه اهمیت گزینه‌ها (استراتژی‌ها) تعیین می‌گردد.

$$W_5=\begin{bmatrix}0.48 & 0.51 & 0.22 & 0.44 & 0.32 & 0.22 & 0.22 & 0.37 & 0.40 & 0.20 & 0.62 & 0.47\\0.21 & 0.16 & 0.45 & 0.10 & 0.52 & 0.45 & 0.25 & 0.25 & 0.30 & 0.38 & 0.12 & 0.1\\0.265 & 0.27 & 0.21 & 0.22 & 0.07 & 0.21 & 0.31 & 0.26 & 0.17 & 0.20 & 0.06 & 0.33\\0.05 & 0.06 & 0.12 & 0.23 & 0.08 & 0.12 & 0.22 & 0.12 & 0.13 & 0.21 & 0.19 & 0.10\end{bmatrix}$$

گام هفتم: در نهایت با ضرب ماتریس به دست آمده در گام قبلی (ماتریس W_5)، در وزن زیر معیارها (ماتریس W_4)، اولویت نهایی هر یک از استراتژی‌ها به دست می‌آید.

$$W_6=\begin{bmatrix}0.48 & 0.51 & 0.22 & 0.44 & 0.32 & 0.22 & 0.22 & 0.37 & 0.40 & 0.20 & 0.62 & 0.47\\0.21 & 0.16 & 0.45 & 0.10 & 0.52 & 0.45 & 0.25 & 0.25 & 0.30 & 0.38 & 0.12 & 0.1\\0.265 & 0.27 & 0.21 & 0.22 & 0.07 & 0.21 & 0.31 & 0.26 & 0.17 & 0.20 & 0.06 & 0.33\\0.05 & 0.06 & 0.12 & 0.23 & 0.08 & 0.12 & 0.22 & 0.12 & 0.13 & 0.21 & 0.19 & 0.10\end{bmatrix}\times$$

$$\begin{bmatrix}0.27\\0.04\\0.04\\0.10\\0.09\\0.06\\0.09\\0.08\\0.06\\0.10\\0.07\\0.12\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0.34\\0.32\\0.20\\0.13\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}SO\\WO\\ST\\WT\end{bmatrix}$$

با بررسی نتایج محاسبات مربوط به اوزان هر یک از استراتژی‌ها مشخص گردید که استراتژی توسعه و استفاده از سیستم بانکی و تسهیلات اعتباری (SO) با ارزش 0.34 به عنوان اولین استراتژی و به ترتیب، استراتژی ارتقاء سطح کیفی تجهیزات (WO) با ارزش 0.32 ، استراتژی شناخت قوانین و استفاده از مشاورین (ST) با ارزش 0.2 و استراتژی توسعه آموزش (WT) با ارزش 0.13 ، به لحاظ اهمیت وزنی و جهت تصمیم‌گیری اجرای این استراتژی ها در رتبه های بعدی قرار دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۲ : نتایج

استراتژی های چهارگانه	وزن نهایی	رتبه
توسعه و استفاده از سیستم بانکی وتسهیلات اعتباری (SO)	۰,۳۴	۱
شناخت قوانین و استفاده از مشاورین (ST)	۰,۲۰	۳
ارتقاء سطح کیفی تجهیزات (WO)	۰,۳۲	۲
توسعه آموزش (WT)	۰,۱۳	۴

نتیجه گیری

در ماتریس SWOT استراتژی‌های مختلف با به‌کارگیری چهار معیار فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت و ضعف تعیین می‌گردد، اما ماتریس SWOT قادر نیست که وزن معیارها را که بر روی استراتژی‌های مختلف تاثیر می‌گذارد، را تعیین نماید. همان‌طور که قبلاً نیز به اشاره گردید مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته و اکثر آنها بر تعیین اهمیت هر یک از عوامل و وزن‌دهی به عوامل با استفاده از اعداد قطعی پرداخته‌اند اما وابستگی بین عوامل، زیرعوامل و گزینه‌ها را در نظر نگرفته‌اند. در این مطالعه از روشی که ترکیب، فرایند تحلیل شبکه‌ای و تئوری فازی می‌باشد، استفاده شده است، ترکیب این دو روش موجب می‌گردد نتایج مثبت‌تری به همراه داشته باشد به طوری که به کارگیری فرایند تحایل شبکه‌ای، موجب می‌شود که فرض وابستگی میان عوامل، زیرعوامل و گزینه‌ها در ساختار سلسله مراتبی در نظر گرفته شود و استفاده از تئوری فازی، موجب می‌گردد نقص استفاده از نظرات غیر دقیق تصمیم‌گیرندگان در مقایسات و تعیین اهمیت نسبی اجزای ساختار مسئله را، با استفاده از متغییرهای بیانی و اعداد فازی، برطرف نماید. در روش پیشنهادی، سطح اول انتخاب بهترین استراتژی و سطوح بعدی به ترتیب عوامل SWOT، زیر عوامل SWOT و استراتژی‌های مختلف بوده، که در این روش وابستگی در سطح عوامل SWOT میان نقاط قوت و نقاط ضعف در نظرگرفته شده است. پس از تشکیل ساختار مسئله برای تعیین وزن نسبی عوامل، زیر عوامل و آلترناتیوها در ماتریس‌های تصمیم‌گیری، از روش تحلیل توسعه‌ای استفاده شده است که بر اساس نتایج به دست آمده بهترین گزینه، استراتژی توسعه و استفاده از سیستم بانکی وتسهیلات اعتباری (SO) انتخاب گردید.

روش ارائه شده قطعاً قابل توسعه و بهبود است، پیشنهاد می‌شود که این روش با فرض وجود تأثیر متقابل در سطوح زیر عوامل و استراتژی‌های چهارگانه مورد بررسی قرار گیرد.

منابع و مآخذ

1. Brayson, J.M. (2004) Strategic Planning For Public and Non Profit Organizations, Jossey-Bass, Hardback.

2. Buckley, J.J. (1985). Fuzzy hierarchical analysis. Fuzzy Sets and Systems ,17: 233–247.

3. Chang, D.Y.(1992). In: Extent Analysis and Synthetic Decision, Optimization Techniques and Applications, vol. 1. World Scientific, Singapore, p. 352.

4. Chang, D.Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. European Journal of Operational Research , 95:649–655.

5. Chen, C.B. Sarkis, C.M. (1997). Strategic analysis of logistics and supply chain management systems using the analytical network process, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 34: 51–67.

6. Cheng , C. H. Lin ,Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. EuropeanJournal of Operational Research, 142: 174–186.

7. Cheng, C. H. (1999). Evaluating weapon systems using ranking fuzzy numbers. Fuzzy Sets and Systems, 107: 25–35.

8. Cheng, C.H. (1997). Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. European Journal of Operational Research , 96: 343–350.

9. Cheng, C. H. (1999). Evaluating weapon systems using ranking fuzzy numbers. Fuzzy Sets and Systems, 107: 25–35.

10. Chi , S. C . Kuo, R. J. (2001).

Archive of SID

www.SID.ir

M. Kangas, J. Kajanus, M. (2006). Adapting modern strategic decision support tools in the participatory strategy process-a case study of a forest research station, Forest Policy and Economics , 8 :267–278.

24. Leung, L.C. Cao, D.(2000). On consistency and ranking of alternatives in fuzzy AHP. European Journal of Operational Research ,124:102–113.

25. McDonald, M.H.B. (1993)The Marketing Planner, Butter-worth-Heinemann, Oxford.

26. Meade, L.M. Sarkis, J. (1998). Strategic analysis of logistics and supply chain management systems using the analytical network process, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 34: 201–215.

27. Mikhailov, L.(2004). A fuzzy approach to deriving priorities from interval pairwise comparison judgments. European Journal of Operational Research ,159: 687–704.

28. Masozera .M.K, Alavalapati. J.R.R, Jacobson. S.K, Shresta. R.K, Assessing the suitability of community-based management for the Nyungwe Forest Reserve, Rwanda, Forest Policy and Economics 8 (2006) 206–216.

29. Murtaza, M. B. (2003). Fuzzy-AHP application to country risk assessment. American Business Review, 21: 109–116.

30. Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. New York: McGraw- Hill.

31. Saaty, T.L. (1996) Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh.

32. Saaty, T.L. Takizawa, M. (1986). Dependence and independence: from linear hierarchies to nonlinear Networks. European Journal of Operational Research ,26: 229–237.

33. Yuksel, Ihsan. Dagdeviren, Metin .(2007). Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm. Information Sciences 177 : 3364–3382.

34. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. Information and Control, 8: 338–353.

35. Zahedi, F . (1986) The analytic hierarchy process- a survey of the method and its applications. Interfaces, 16 :96–108.

36. Zimmermann ,J. H. (1991). Fuzzy set theory and its applications (2nd ed.).Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers.

Examination of the influence of fuzzy analytic hierarchy process in the development of an intelligent location selection support system of convenience store. IFSA World Congress and 20th NAFIPS International Conference, 3:1312–1316.

11. Chung, S.H. Lee, A.H.L. Pearn, W.L. (2005). Analytic network process (ANP) approach for product mix planning in semiconductor fabricator, International Journal of Production Economics, 96: 15–36.

12. David, F.R. (1998).Strategic Management: Concepts and Cases, Prentice-Hall, New Jersey.

13. Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. International Journal of Approximate Reasoning ,21 (3): 215–231.

14. Dincer, O. (2004). Strategy Management and Organization Policy, Beta Publication, Istanbul.

15. Dyson, R.G .(2004) .Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick, European Journal of Operational Research, 152 : 631–640.

16. Hill ,T. Westbrook, R. (1997) . SWOT analysis: it's time for a product recall, Long Range Planning ,30: 46–52.

17. Kangas, J. M. Kurtila, M. Kajanus, A. (2003). Evaluating the management strategies of a forestland estate-the S-O-S approach, Journal of Environmental Management, 69: 349–358.

18. Kajanus, M. Kangas, J. Kurttila, M. (2004). The use of value focused thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management,Tourism Management ,25: 499–506.

19. Laarhoven, Van Pedrycz, P.J.M. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. Fuzzy Sets and Systems, 11: 229–241.

20. Lee, A. H. I. Kang, H. Y. Wang, W. P. (2006). Analysis of priority mix planning for semiconductor fabrication under uncertainty. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 28: 351–361.

21. Lee, J.W. , Kim, S.H. (2000). Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection,Computers and Operations Research 27 : 367–382.

22. Lee, J.W. Kim, S.H. (2001). An integrated approach for independent information system project selection, International Journal of ProjectManagement 19 : 111–118.

23. Leskinen, L.A. Leskinen, P. Kurttila,

Archive of SID

www.SID.ir