

چکیده

کارآفرین برای تشخیص و بهره برداری موفق از فرصتها، بایستی محیط فن آورانه را خوب درک نموده، نیروهای مشتق و عوامل بحرانی را شناسایی کرده و به رابطه پویای واقعی در بین این اجزا پی ببرد. در این پژوهش که از نوع اکتشافی می باشد، با رویکرد پژوهشی، بر روی مطالعات حوزه تشخیص فرصتهای کارآفرینانه استوار بوده و مدل مفهومی جدیدی در زمینه تاثیر دانش فن آورانه بر روی نوآوری و تشخیص و بهره برداری از فرصتها را ارائه می نماید. این مدل مفهومی بر اساس آرای دیگر محققان تدوین و ابتدا بر اساس نظرات خبرگان صنعتی و علمی ارزیابی و سپس با استفاده از داده های جمع آوری شده از صنایع غذایی مورد آزمایش قرار گرفته و سپس تحلیل و روایی آن بررسی گردیده است. نتایج تحلیلهای آماری قابلیت اعتماد این مدل را تایید می نماید. این مدل می تواند به عنوان راهنمایی برای سیاستگذاران دولتی، صاحبان صنایع و محققان در جهت دهی فعالیتهای کارآفرینانه مبتنی بر دانش مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه:

نوآوری، دانش فن آوری، فرصت کارآفرینانه، تشخیص و بهره برداری از فرصت

مقدمه

به نظر می رسد در ارزیابی عملکرد صنایع کشور ما مشکلات عمده ای وجود دارد، از جمله عدم تشخیص بهترین معیارهای ارزیابی، عدم توانایی معیارهای انتخابی در انعکاس کامل هدفهای راهبردی، ضروری ندانستن ارزیابی عملکرد توسط شرکت های فاقد مشکل مالی و سایر موارد که با استفاده از کارت امتیازی متوازن می توان این مشکلات را حل نمود (عادل آذر، ۱۳۸۹)

به نقل از ماریتسونز^۱ و همکاران این روش در حقیقت مجموعه ای متنوع از شاخص های عملکرد را در چهار منظر (گروه) ارائه می دهد. این منظرها شامل منظر مالی^۲، منظر ارتباط با مشتری^۳، منظر فرایند داخلی^۴ کسب و کار، و منظر رشد و یادگیری^۵ می باشد که استفاده از آن برای ارزیابی عملکرد سازمان منجر به مقایسه ی دقیق عملکرد آن در سالهای مختلف خواهد شد. این امر افزایش بهره وری منابع سازمان و افزایش رضایت مشتریان و جامعه را به دنبال خواهد داشت (ایروانی و همکاران، ۱۳۹۱).

اگر چه مطالعات در نقاط مختلف دنیا اثربخشی کارت امتیازی متوازن را در بخش خصوصی و عمومی تأیید می نمایند ولی در کاربرد این روش معایبی نیز وجود دارد. نخست این که همه ی منظرها یا مقیاس های کلی که مناسب کلیه سازمانها و یا واحدهای کسب و کار باشد، وجود ندارد. بنابراین، تجربیات و سابقه ی کاربران در برپایی چارچوبها نقش مهمی ایفا میکند. دوم اینکه کارت امتیازی متوازن نه به طور نسبی و نه به طور مطلق هیچ تکنیکی برای تخمین میزان مشارکت هر منظر ارائه نمی

دهد و حتی اهمیت نسبی هر شاخص را نیز تحت یک منظر واحد تخمین نمی زند. (اصغر پور، ۲۰۱۰)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی که امروزه کاربردهای فراوانی در تصمیم گیری های مختلف در سطح خرد و کلان پیدا کرده است،

ارایه یک مدل ارزیابی عملکرد مبتنی

بر رویکردهای کارت امتیازی متوازن

(BSC) و فرآیند تحلیل سلسله

مراتبی فازی (FAHP)

مطالعه موردی یکی از شرکت های صنایع غذایی کشور

دکتر روزه قوسی (نویسنده مسئول)

استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

ghousi@iust.ac.ir

شیرین عادل

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت

اجرایی دانشکده پیشرفت دانشگاه علم و

صنعت ایران

ADELI.SHIRIN@gmail.com

رامیار دباغیان

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت

اجرایی دانشکده پیشرفت دانشگاه علم و

صنعت ایران

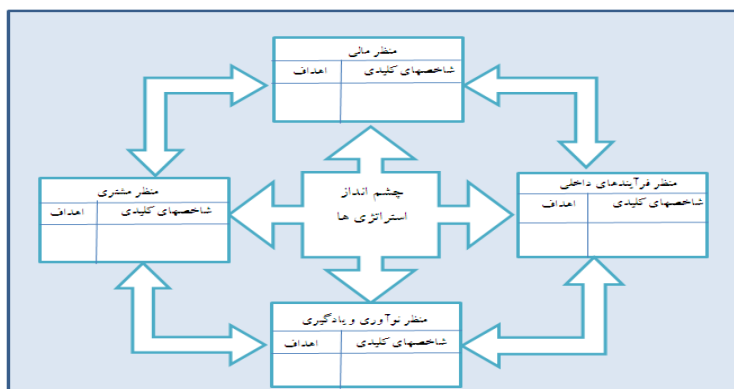
rm.dabaghian@gmail.com

یکی از مدل‌های ریاضی برای تصمیم‌سازی‌های چند متغیره است که به منظور بهبود نتایج و قابلیت اطمینان، فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تئوری فازی^۷ را تلفیق می‌نماید.

۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

کاپلان و نورتون اندیشه ارزیابی متوازن را اولین بار سال ۱۹۹۲ میلادی در مجله هاروارد بیزینس ریویو^۸ مطرح کردند. کارت امتیازی متوازن ابتدا به عنوان یک روش نوین ارزیابی عملکرد و سپس به عنوان ابزاری جهت کمک به تحقق استراتژی مطرح شده و از سوی صاحب نظران مدیریت و مدیران سازمان‌ها به شدت مورد استقبال قرار گرفت. (والمحمدی و فیروزه، ۱۳۸۹)

این ابزار استراتژی را به اجزای کوچکتر قابل اجرا تقسیم کرده و برای هر یک برنامه و اهداف قابل سنجش ایجاد می‌کند. بدین ترتیب طبق شکل (۱)، استراتژی به برنامه‌هایی با اهداف مرتبط با یادگیری و رشد سازمان، اهداف مرتبط با فرآیندها، اهداف مرتبط با مشتری و در نهایت اهداف مرتبط با شاخص‌های مالی تبدیل می‌شود. این چهار بخش از نظر فلسفه کار یک رابطه با معنا مابین اهداف درونی سازمان (رشد و یادگیری و فرآیندها)، اهداف بیرونی (مشتری) و سرانجام هدف غایی سازمان (شاخص‌های مالی) برقرار می‌سازد و این امر یکی از نقاط برجسته الگوی کاپلان به شمار می‌آید.

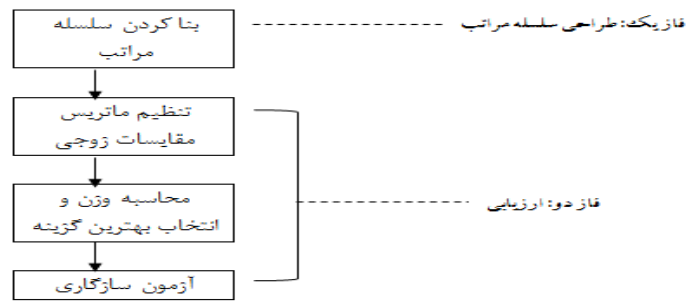


شکل (۱) و جوه کارت امتیازی متوازن (Kaplan, Norton, Dorf, & Raitanen, ۱۹۹۶)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولین بار توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰، جهت تخصیص منابع کمیاب و نیز جهت نیازهای برنامه ریزی برای ارتش معرفی شد. (Saaty, T.L., ۱۹۹۴).

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به معنی فرایند واکاوی سلسله مراتبی است. انتخاب سنجه‌ها^۹ بخش اول واکاوی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است. سپس براساس سنجه‌های شناسائی شده نامزدها ارزیابی می‌شوند. علت سلسله مراتبی خواندن این روش آن است که ابتدا باید از اهداف و راهبردهای سازمان در راس هرم آغاز کرد و با گسترش آنها سنجه‌ها را شناسایی کرد تا به پایین هرم برسیم.

همانطور که در شکل (۲) مشخص می‌باشد کاربرد عملی فرآیند سلسله مراتبی تحلیل شامل چهار مرحله اساسی است. چنانچه این مراحل در دو فاز کلی طراحی سلسله مراتب و ارزیابی، طبقه بندی شوند، مرحله اول در فاز طراحی و سایر مراحل در فاز دوم؛ یعنی فاز ارزیابی قرار می‌گیرد (محمدی، حسینی زاده، ۱۳۸۶)

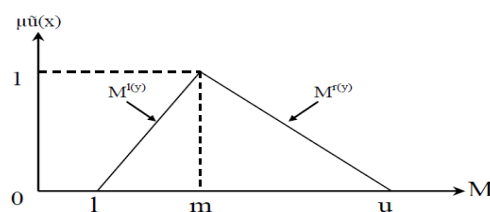


شکل (۲) فازهای تحلیل سلسله مراتب (محمدی، حسینی زاده، ۱۳۸۶)

نظریه مجموعه های فازی در سال ۱۹۶۵ توسط پروفیسور لطفی عسگری زاده برای حل مسائل مبهم، غیردقیق و نامطمئن معرفی شد تا شرایط (عبارات) زبانی را در فرایند تصمیم گیری وارد نماید. نظریه مجموعه های فازی می تواند ریاضی وار با این ابهامات برخورد نموده ، زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد.

یک متغیر زبانی متغیری است که مقدار و ارزش آن با عبارات زبانی مطرح می گردد. مفهوم این متغیر ها در ارتباط با شرایطی که پیچیده بود و به درستی تعریف نشده اند، بسیار سودمند است زیرا میتوانند به طور منطقی در رابطه های ریاضی کمی متداول توصیف شوند (Saremi, et al., ۲۰۰۹). عباراتی مانند نه خیلی واضح ، شاید، احتمالاً، عباراتی هستند که در زندگی روزمره همگی ما شنیده می شوند و شباهت تمامی آنها در این است که کم و بیش با عدم اطمینان همراه هستند. در صورتی که ویژگی فازی تصمیم گیری ها در نظر گرفته نشود، نتایج متفاوت مسائل روزانه، می تواند گمراه کننده باشد (Ertu rul, et al., ۲۰۰۹).

یک مجموعه فازی طبقه ای از موضوعات با پیوستاری از درجه عضویت است. این مجموعه به وسیله تابع عضویت مشخص می شود که برای هر موضوع (عضو) درجه ای از عضویت را در دامنه بین صفر و یک تعیین می کند. (Kahraman, Cebeci, & Ruan, ۲۰۰۴). عموماً می توان هر متغیر زبانی را با استفاده از اعداد فازی مثلثی^{۱۱} (سه تایی) و دوزنقه ایی^{۱۲} (چهارتایی) بیان نمود. به دلیل سادگی در محاسبات و همچنین سودمندی در معرفی و پردازش اطلاعات در محیط فازی، اغلب کار با اعداد فازی مثلثی (TFN) مناسب تر است. نشان □ در بالای هر نمادی که نشان دهنده یک مجموعه فازی است قرار می گیرد. یک عدد فازی مثلثی ، \tilde{U} در شکل ذیل نشان داده شده است.



شکل (۳) یک عدد فازی مثلثی

عدد فازی مثلثی به آسانی به صورت (l, m, u) نشان داده می شود. پارامتر های l, m, u به ترتیب نشاندهنده کمترین، محتملترین و بیشترین ارزش ممکن می باشند، که بدان وسیله یک رویداد فازی توصیف می شود. (Kahraman, et al., ۲۰۰۴). تابع عضویت هر عدد مثلثی به صورت ذیل تعریف می گردد:



(۱-۱)

$$\mu(x|\tilde{u}) = \begin{cases} 0 & x \leq l \\ \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \end{cases}$$

جهت فازی سازی نظرات خبرگان در مرحله اول میانگین حسابی نظرات تصمیم گیرندگان را محاسبه می‌نماییم تا ماتریس ذیل حاصل گردد:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & \tilde{a}_{12} & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & (1,1,1) & \tilde{a}_{2n} \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

$$= \tilde{a}_{ij} \quad i,j=1,2,\dots,n \quad (2-1)$$

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p_{ij}} a_{ijk}}{p_{ij}}$$

مرحله ۲: محاسبه مجموع عناصر سطر: مجموع عناصر سطرها را حساب می‌نماییم:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \quad i=1,2,\dots,n \quad (3-1)$$

مرحله ۳: نرمالایز کردن: مجموع سطرها را نرمالایز می‌نماییم:

$$M_i = \tilde{s}_i \otimes [\sum_{i=1}^n \tilde{s}_i]^{-1} \quad i=1,2,\dots,n \quad (4-1)$$

در صورتی که \tilde{s}_i را به صورت (l_i, m_i, u_i) نشان دهیم رابطه فوق به ترتیب زیر محاسبه می‌گردد:

$$M_i = \left(\frac{l_i}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{u_i}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (5-1)$$

مرحله ۴: تعیین درجه احتمال بزرگتر بودن: درجه احتمال بزرگتر بودن هر M_i را نسبت به سایر M_i ها محاسبه و آنرا $d(A_i)$



می‌نامیم.

$$d'(A_i) = \begin{cases} M_i \geq M_k & k \neq i \quad k = 1, 2, \dots, n \\ \text{Min} V(A_i) & \end{cases} \quad (6-1)$$

بنابراین بردار وزن ماتریس به صورت زیر بدست می‌آید:

$$w' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (7-1)$$

مرحله ۵: نرمالایز کردن: با نرمالایز کردن بردار وزن ها (w')، وزن‌های نرمالایز را بدست می‌آوریم.

$$w = \left[\frac{d'(A_1)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)}, \frac{d'(A_2)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)}, \dots, \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \right]^T \quad (8-1)$$

وزن‌های بدست آمده از مراحل فوق، وزن‌های قطعی (غیر فازی) هستند.

۲. توسعه فرضیه‌ها و الگوی مفهومی

با توجه به این که روش کارت امتیازی متوازن یک روش جامع در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها می‌باشد، تحقیقات بسیاری در این زمینه در صنایع مختلف به خصوص بهداشت و درمان، بانک‌ها، فناوری اطلاعات، صنایع تولیدی، سازمان‌های دولتی و ... صورت پذیرفته است. در مقالات بررسی شده داخلی و خارجی، تعداد زیادی از مقالات، به تنهایی از روش کارت امتیازی متوازن استفاده نموده‌اند، تعداد زیادی از مقالات نیز به تنهایی از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده نموده‌اند، و مقالاتی نیز با رویکرد ترکیبی کارت امتیازی متوازن و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی انجام شده‌اند که در ادامه به بررسی برخی از این مقالات که از ترکیب هر دو روش استفاده نموده‌اند می‌پردازیم.

جمالی و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی عملکرد واحد تعمیرات و نگهداری هواپیما با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی و کارت امتیازی متوازن" به ارزیابی عملکرد واحد تعمیرات و نگهداری هواپیمایی ایران پرداخته است و با توجه به ارزیابی صورت گرفته مشخص شد که شاخص‌های مالی با وزن ۰٫۳۰۵ و آموزش و رشد با وزن ۰٫۲۵۵ اثرات بالاتری داشته است. کاظمی و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن، تحلیل سلسله مراتبی فازی و الکترونیک به اولویت بندی ابعاد چابکی در یک شرکت خودرویی پرداخته‌اند. ابروانی تبریزی پور و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "بکارگیری رویکرد ترکیبی BSC- FAHP جهت ارزیابی عملکرد بیمارستان هاشمی نژاد" با استفاده از کارت امتیازی متوازن و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به ارزیابی عملکرد بیمارستان هاشمی نژاد پرداخته‌اند. حق شناس و همکاران (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی عملکرد با روش امتیازات متوازن از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی" به ارزیابی واحد فناوری اطلاعات در یک صنعت تولیدی براساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و کارت امتیازی متوازن پرداخته است. در این پژوهش درمناظر مالی شاخص‌های بازگشت سرمایه، هزینه خرید، ارزش خالص فعلی، هزینه ارتباطات/شبکه و در معیار مشتری، شاخص‌های رضایت داخلی، زمان نگهداری سیستم‌های کامپیوتری، نرخ سودمندی سیستم، صحت

و به هنگام بودن اطلاعات، در معیار کسب و کار داخلی، ظرفیت و ثبات متوسط سیستم، تعداد و کیفیت ساده سازی فرآیند داخلی، درصد و به هنگام بودن حل مسائل، نرخ تکمیل پروژه‌های به هنگام، در معیار یادگیری و رشد، شاخص‌های نوآوری روی سیستم قدیمی، توسعه سیستم‌های جدید، تعداد و ساعات آموزش مربوط به پرسنل واحد فناوری اطلاعات در نظر گرفته شده است. در این مطالعه موردی، مشتری با وزن ۰/۳۷۸ مهمترین معیار در ارزشیابی عملکرد واحد فناوری اطلاعات در صنعت مورد مطالعه و بعد از آن فرآیند داخلی کسب و کار با وزن ۰/۲۹۹ در دومین درجه اهمیت قرار دارد. لی و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی در کشور تایوان با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به ارزیابی عملکرد حوزه فناوری اطلاعات پرداختند. هونگیو و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی در کشور تایوان و با تعیین یک مجموعه جامع از ملاک‌ها و معیارهای ارزیابی مبتنی بر مفهوم کارت امتیازی متوازن، یک مدل ارزیابی چند هدفه فازی را برای ارزیابی عملکرد بانکداری پیشنهاد کردند. مدل پیشنهادی، هر دو جنبه مالی و غیر مالی را در بر می‌گیرد. بر پایه کارت امتیازی متوازن و به کارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، ترتیب اهمیت چهار دیدگاه کارت امتیازی متوازن برای عملکرد بانکداری در تایوان به صورت مشتری، مالی، رشد و یادگیری و داخلی می‌باشد. پنج اولویت شاخص‌های ارزیابی به ترتیب رضایت مشتری، بازده دارایی‌ها، سود هر سهم، میزان حفظ مشتری سود هر مشتری می‌بود. فعلی و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با ادغام فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی با کارت امتیاز متوازن به رتبه بندی شاخص‌های موثر در حوزه فناوری اطلاعات پرداخته اند. شاهوردی و همکاران (۲۰۱۱)، در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی عملکرد بخش بانکداری خصوصی ایران با استفاده از کارت امتیازی متوازن با رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی" به ارزیابی عملکرد بخش بانکداری خصوصی ایران با استفاده از کارت امتیازی متوازن با رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی پرداختند. طبق ادبیات موضوع در ارتباط با بانکداری و کارت امتیازی متوازن و مفاهیم آن مطابق نظر خبرگان و مدیران ۲۱ شاخص برای ارزیابی انتخاب شدند. علاوه بر این وزن هر شاخص انتخاب شده به وسیله فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی محاسبه شد. در این مقاله محققین با سه روش تاپسیس، الکتراه، ویکور به رتبه بندی بانک‌های خصوصی پرداخته اند و نتایج نشان داد استفاده از رویکرد ترکیبی تصمیم‌گیری چند معیاره فازی با کارت امتیازی متوازن یک مدل جدید و ابزار موثر و مفیدی برای ارزیابی عملکرد است. فرخی و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله‌ای به ارزیابی عملکرد یکی از کارخانجات صنعت شیشه ایران با استفاده از کارت امتیازی متوازن و تحلیل سلسله مراتبی فازی پرداخته اند. شاخص‌های در نظر گرفته شده در منظر مالی نرخ بازگشت سرمایه، جریان نقدینگی و سود بوده است، در منظر مشتری رضایت مشتری و تعداد مشتریان جذب شده، در منظر فرآیندهای داخلی تحویل به موقع و افزایش تولید، در منظر نوآوری و یادگیری، رضایت کارکنان و آموزش کارکنان در نظر گرفته شده است.

فرهنگی و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهشی با استفاده از کارت امتیازی متوازن و تحلیل سلسله مراتبی فازی به ارزیابی و طبقه بندی عملکرد نیروی انسانی سازمان نقشه کشی ایران پرداخت است. محمدی و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله‌ای به ارزیابی عملکرد صنعت کاشی و سرامیک استان یزد پرداخته است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که مشتری و فرآیندهای داخلی دارای بالاترین وزن و تاثیر می‌باشد. اردکانی و همکاران (۲۰۱۳) در این مقاله به ارزیابی عملکرد ده شرکت کاشی و سرامیک در یزد براساس منظرهای کارت امتیاز متوازن با استفاده از تکنیک‌های VIKOR و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی پرداختند. در منظر مالی پنج شاخص، در منظر مشتری ده شاخص، در منظر فرآیندهای داخلی هفت شاخص و در منظر نوآوری و یادگیری نیز شش شاخص را انتخاب نمودند و در نهایت نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که شرکت شماره یک دارای بهترین عملکرد می‌باشد.

با وجود اینکه در زمینه کاربرد تکنیک‌های تصمیم‌گیری و همچنین ارزیابی عملکرد سازمان‌ها با مدل کارت امتیازی متوازن، تحقیقات بسیاری انجام شده است اما هیچ یک از تحقیقات این دو تکنیک را به طور تلفیقی در صنعت غذایی کشور و به ویژه سازمان مورد مطالعه بکار نگرفته است. در ادامه به برخی از این تحقیقات اشاره می‌گردد.

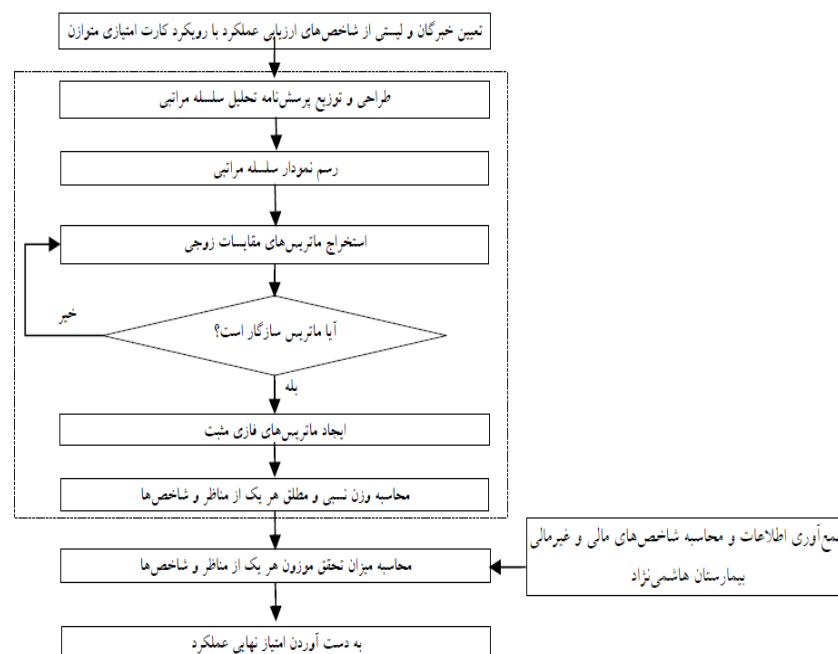


۰۳ روش شناسی پژوهش

این مقاله به ارایه یک مدل ارزیابی عملکرد با رویکردهای کارت امتیازی متوازن و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی در یکی از شرکت‌های صنایع غذایی کشور می‌پردازد. در این پژوهش برای انتخاب مناظر و شاخص‌های ارزیابی عملکرد از کارت امتیازی متوازن و برای حل مسأله وزن دهی به مناظر و شاخص‌ها از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد، تا با تعیین سهم و اولویت هر شاخص، ارزیابی عملکرد بهتری انجام شود.

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است و از لحاظ جمع‌آوری داده‌ها و طرح تحقیق، توصیفی - پیمایشی به شمار می‌رود. مراحل انجام تحقیق پیش رو همانطور که شکل (۴) نشان می‌دهد به شرح ذیل بوده است:

۱. تعیین خبرگان و تهیه لیستی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد با رویکرد کارت امتیازی متوازن
۲. طراحی و توزیع پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی
۳. رسم نمودار سلسله مراتبی
۴. استخراج ماتریس مقایسات زوجی
۵. ایجاد ماتریس فازی
۶. محاسبه وزن نسبی و مطلق هر یک از مناظر و شاخص‌ها
۷. جمع‌آوری اطلاعات و محاسبه شاخص‌های مالی و غیر مالی شرکت مورد مطالعه
۸. محاسبه میزان تحقق موزون هر یک از مناظر و شاخص‌ها
۹. بدست آوردن امتیاز نهایی عملکرد



شکل (۴) مراحل انجام پژوهش

از آنجا که تصمیم‌گیری در سازمان‌ها و شرکت‌ها عموماً مشکل و پیچیده بوده، استفاده از نظرها و افکار دیگران خطای تصمیم‌گیری را



تقلیل داده و باعث بهبود و سرعت کارها می‌شود. عموماً انتخاب افراد تصمیم‌گیرنده کار ساده‌ای نیست، دخالت افراد غیر مرتبط به تصمیم در فرآیند تصمیم‌گیری ایجاد مشکل کرده و استفاده نکردن از افراد خبره و کارداران باعث کاهش کارایی می‌گردد. انتخاب گروه تصمیم‌گیرنده در این تحقیق بر اساس دانش و اطلاعات افراد از شاخص‌ها و مناظر کارت امتیازی متوازن و وضعیت عملکردی سازمان مورد مطالعه صورت می‌گیرد. گروه خبرگان به شرح جدول (۱) می‌باشد که هر خبره با توجه به تخصص در منظری خاص انتخاب شده است.

جدول (۱) مشخصات خبرگان

ردیف	نام منظر	کد	مدرک تحصیلی
۱	مالی	DM۱	لیسانس حسابداری
۲	مالی	DM۲	فوق لیسانس مدیریت مالی
۳	مشتری	DM۲	لیسانس صنایع - فوق لیسانس مدیریت
۴	مشتری	DM۴	لیسانس صنایع غذایی - فوق لیسانس صنایع غذایی
۵	رشد و یادگیری	DM۵	دکتری مدیریت منابع انسانی
۶	رشد و یادگیری	DM۶	لیسانس صنایع - فوق لیسانس صنایع
۷	فرآیند داخلی	DM۷	لیسانس صنایع - فوق لیسانس مدیریت
۸	فرآیند داخلی	DM۸	لیسانس صنایع - فوق لیسانس بازاریابی

بر اساس ادبیات تحقیق شاخص‌های کامل هر منظر مشخص گردید. با توجه به اینکه انتخاب شاخص‌های مناسب برای هر سازمان بستگی به شرایط آن سازمان دارد (استراتژی‌ها، مأموریت، چشم انداز و ...)، لذا شاخص‌های منتخب که در جدول (۲) به آنها اشاره شده است، منحصر به سازمان مورد مطالعه می‌باشد.

جدول (۲) شاخص‌های در نظر گرفته شده در مناظر مختلف

ردیف	منظر	اهداف (متغیرهای آشکار)	شاخص‌ها
۱	مالی (F)	افزایش درآمد	درآمد اضافه شده نسبت به سال قبل
۲		افزایش فروش داخل	میزان فروش محصولات در داخل کشور
۳		افزایش صادرات	نرخ رشد صادرات
۴		کاهش هزینه‌ها	نرخ کاهش هزینه‌ها نسبت به مقدار تولید
۵	مشتری (C)	رضایت مشتریان	ارزیابی میزان رضایت مشتریان (تعداد پیشنهادات و شکایات)
۶		موقعیت در بازار	درصد محصولات برگشتی به کارخانه
۷		ارتباط با مشتری	سهم شرکت در بازار
۸			نحوه برخورد با مشتریان و تامین کنندگان
۹			تعداد شکایات مشتریان
۱۰	فرآیند داخلی (P)	ارتقا سیستم تعمیر و نگهداری	سرمایه گذاری در بخش تعمیر و نگهداری
۱۱		توسعه محصولات جدید	تعداد محصولات جدید ثبت شده در یک سال
۱۲		بهره وری تجهیزات و کارکنان	نسبت درآمد کل به تعداد پرسنل
۱۳		بهره وری تجهیزات و کارکنان	دورریز مواد اولیه به کل مواد خریداری شده
۱۴		توانمندی در جذب و حفظ مشتری	توقف خط تولید در بازه‌های زمانی در خطوط مختلف تولید
۱۵			تعداد مشتریان اضافه شده نسبت به سال قبل
۱۶			تعداد مشتریان از دست رفته
۱۷	رشد و یادگیری (L)	ارتقای مهارت‌های تخصصی و ارتباطی	میانگین نفر ساعت آموزش
۱۸			میانگین سابقه کار کارمندان
۱۹		رضایت و انگیزه کارکنان	متوسط تعداد غیبت و ترک شغل کارکنان
۲۰			سرنانه تعداد پیشنهاد کارکنان
۲۱			ارزیابی میزان رضایت کارکنان (متوسط تعداد شکایات)
۲۲		استفاده از تکنولوژی‌های دانش محور	متوسط سرمایه گذاری در بخش فناوری اطلاعات
۲۳		توان شرکت در یادگیری از بازار و واکنش به بازار	نسبت مخارج بخش R&D به میزان فروش



۴. تحلیل داده ها و یافته های پژوهش

این پژوهش با بکارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی در وزندهی شاخص های کارت امتیازی متوازن به بررسی این موضوع می پردازد تا شاخص های با درجه اهمیت بالاتر را معرفی و از تمرکز بیش از اندازه امکانات و منابع ارزشمند سازمانی بر شاخص های با اهمیت پایین تر اجتناب نماید. از طرفی به منظور تعیین اهمیت نسبی شاخص های مختلف با توجه به هدف از طریق رویه ای کارا، استفاده از نظرات خبرگان و کارشناسان، رفع ابهامات و بی دقتی های ناشی از منابع مختلف و با توجه به مزایای بسیار رویکردهای ترکیبی؛ فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی جهت وزندهی به عوامل کلیدی موفقیت^{۱۲} در توسعه کارت امتیازی متوازن سازمان مورد مطالعه استفاده شده است، تا ضمن ارائه مدلی برای ارزیابی عملکرد سازمان های غذایی نقاط ضعف هر یک از این تکنیکها جبران شده، ابهامات موجود برطرف گردد. بدین منظور شاخص های مالی و غیر مالی سازمان مورد مطالعه (با رویکرد کارت امتیازی متوازن) در سال ۱۳۹۳ استخراج شد (۲۳ شاخص و ۸ خبره) و ارزش مقداری شاخص ها در دی ماه ۱۳۹۳ مورد محاسبه قرار گرفت. با تنظیم پرسشنامه و توزیع میان هشت خبره تصمیم گیری، ماتریس های مقایسه زوجی هر نسبت با سایر نسبت ها تشکیل می گردد. به منظور استفاده از نظرات هر هشت خبره ماتریس های مقایسه زوجی با توجه به مفاهیم تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل سلسله مراتبی فازی ترکیب شده، وزن شاخص ها به کمک این روش محاسبه می شود. با توجه به وزن های حاصله و با تاثیر آنها در اندازه گیری ارزش مقداری شاخص ها ارزیابی عملکرد موزون سازمان مورد بررسی، ارائه می شود. بدین ترتیب ضمن استفاده از رویه های کارا در تصمیم گیری، نظرات خبرگان، همچنین شاخص ها در ارزیابی عملکرد سازمان مورد مطالعه با هم لحاظ شدند. این موضوع به طور گسترده مورد پذیرش قرار گرفته است که فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی به دلیل استفاده از داده های فازی ضمن برخورداری از نقاط قوت تحلیل سلسله مراتبی، نقطه ضعف آن در زمینه به کارگیری داده های ثابت و مطلق را برطرف می سازد.

در مدل کارت امتیازی متوازن شاخص ها در چهار منظر مالی (شامل: درآمد اضافه شده نسبت به سال قبل، میزان فروش محصولات در داخل کشور، نرخ رشد صادرات، نرخ کاهش هزینه ها نسبت به مقدار تولید)، مشتری (شامل: ارزیابی میزان رضایت مشتریان، درصد محصولات برگشتی به کارخانه، سهم شرکت در بازار، نحوه برخورد با مشتریان و تامین کنندگان، تعداد شکایات مشتریان)، رشدو یادگیری (شامل: میانگین نفر ساعت آموزش، میانگین سابقه کار کارمندان، متوسط تعداد غیبت و ترک شغل کارکنان، سرانه تعداد پیشنهاد کارکنان، ارزیابی میزان رضایت کارکنان، متوسط سرمایه گذاری در بخش فناوری اطلاعات، نسبت مخارج بخش تحقیق و توسعه به میزان فروش)، فرایندهای داخلی (شامل: سرمایه گذاری در بخش تعمیرات و نگهداری، تعداد محصولات جدید ثبت شده در یک سال، نسبت درآمد کل به تعداد پرسنل، دور ریزی مواد اولیه به کل مواد خریداری شده، توقف خط تولید در بازه های زمانی در خطوط مختلف تولید، تعداد مشتریان اضافه شده نسبت به سال قبل، تعداد مشتریان از دست رفته) قرار گرفتند. اوزان موزون چهار منظر کارت امتیازی متوازن با توجه به توضیحات فوق به شرح جدول (۳) می باشد.

جدول (۳) اوزان موزون مناظر

	F	C	P	L	W	W
F	-	$V(MF \geq MC) = 0.885$	$V(MF \geq MP) = 1$	$V(MF \geq ML) = 1$	0.885	0.290
C	$V(MC \geq MF) = 1$	-	$V(MC \geq MP) = 1$	$V(MC \geq ML) = 1$	1	0.328
P	$V(MP \geq MF) = 0.81$	$V(MP \geq MC) = 0.731$	-	$V(MP \geq ML) = 1$	0.731	0.239
L	$V(ML \geq MF) = 0.52$	$V(ML \geq MC) = 0.437$	$V(ML \geq MP) = 0.726$	-	0.437	0.143

بنابراین، وزن های نسبی به صورت بردار وزنی $\vec{W} = (0.885, 1, 0.731, 0.437)$ بوده و پس از نرمال سازی (تقسیم هر یک بر

مجموع) به صورت: $W = (0.29, 1, 0.731, 0.437)$ خواهد شد.



با توجه به وزن نسبی هر یک از شاخص‌ها و مناظر و با استفاده از رابطه ذیل، وزن مطلق هر یک از شاخص‌ها مشخص می‌گردد. در جدول (۴) به وزن نسبی و مطلق شاخص‌ها اشاره شده است. وزن نسبی منظر مربوطه * وزن نسبی شاخص = وزن مطلق شاخص

جدول (۴) اوزان مطلق شاخص‌ها

نام منظر	وزن منظر	اختصار شاخص	نام شاخص	وزن نسبی شاخص	وزن مطلق شاخص
F	۰٫۲۹۰	F1	درآمد اضافه شده نسبت به سال قبل	۰٫۴۱۶	۰٫۱۲۱
		F2	میزان فروش محصولات در داخل کشور	۰٫۱۳۹	۰٫۰۴۰
		F3	نرخ رشد صادرات	۰٫۱۵۵	۰٫۰۴۵
		F4	نرخ کاهش هزینه‌ها نسبت به مقدار تولید	۰٫۲۹۱	۰٫۰۸۴
C	۰٫۳۲۸	C1	ارزیابی میزان رضایت مشتریان (تعداد پیشنهادات و شکایات)	۰٫۲۶۲	۰٫۰۸۶
		C2	درصد محصولات برگشتی به کارخانه	۰٫۲۲۹	۰٫۰۷۵
		C3	سهم شرکت در بازار	۰٫۰۸۸	۰٫۰۲۹
		C4	نحوه برخورد با مشتریان و تامین کنندگان	۰٫۱۳۳	۰٫۰۴۳
		C5	تعداد شکایات مشتریان	۰٫۲۸۸	۰٫۰۹۴
L	۰٫۱۴۳	L1	میانگین نفر ساعت آموزش	۰٫۱۹۷	۰٫۰۲۸
		L2	میانگین سابقه کار کارمندان	۰٫۱۱۳	۰٫۰۱۶
		L3	متوسط تعداد غیبت و ترک شغل کارکنان	۰٫۱۶۷	۰٫۰۲۴
		L4	سرانه تعداد پیشنهاد کارکنان	۰٫۰۶۸	۰٫۰۱۰
		L5	ارزیابی میزان رضایت کارکنان (متوسط تعداد شکایات)	۰٫۱۹۷	۰٫۰۲۸
		L6	متوسط سرمایه گذاری در بخش فناوری اطلاعات	۰٫۱۰۹	۰٫۰۱۶
		L7	نسبت مخارج بخش D&R به میزان فروش	۰٫۱۴۹	۰٫۰۲۱
P	۰٫۲۳۹	P1	سرمایه گذاری در بخش تعمیر و نگهداری	۰٫۲۷۵	۰٫۰۶۶
		P2	تعداد محصولات جدید ثبت شده در یک سال	۰٫۰۹۷	۰٫۰۲۳
		P3	نسبت درآمد کل به تعداد پرسنل	۰٫۰۲۴	۰٫۰۰۶
		P4	دورریز مواد اولیه به کل مواد خریداری شده	۰٫۱۴۶	۰٫۰۳۵
		P5	توقف خط تولید در بازه‌های زمانی در خطوط مختلف تولید	۰٫۱۲۱	۰٫۰۲۹
		P6	تعداد مشتریان اضافه شده نسبت به سال قبل	۰٫۰۸۵	۰٫۰۲۰
		P7	تعداد مشتریان از دست رفته	۰٫۲۵۲	۰٫۰۶۰

وزن مطلق هر شاخص اهمیت آن شاخص را در بین کلیه شاخص‌ها نشان می‌دهد از این رو می‌توان شاخص‌های دارای اولویت بیشتر و کمتر را در جهت برنامه ریزی آتی این سازمان مشخص نمود و از آن به عنوان ابزاری در جهت بهبود عملکرد آتی سازمان استفاده نمود.

نتیجه گیری:

با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی نتایج بردارهای وزنی بدست آمده منظر مشتری با وزن ۰/۳۲۸ دارای بیشترین اهمیت، پس از آن منظر مالی با وزن ۰/۲۹۰ دارای اهمیت دوم و منظر فرآیند داخلی با وزن ۰/۲۳۹ دارای رتبه سوم و منظر رشد و یادگیری با وزن ۰/۱۴۳ در اهمیت چهارم قرار دارد.

بر اساس وزن‌های نسبی بدست آمده درآمد اضافه شده نسبت به سال قبل با وزن ۰/۴۱۶ در رده نخست، نرخ کاهش هزینه‌ها نسبت به مقدار تولید با وزن ۰/۲۹۱، تعداد شکایات مشتریان با وزن ۰/۲۸۸، سرمایه گذاری در بخش تعمیرات و نگهداری با وزن ۰/۲۷۵، میزان رضایت مشتریان با وزن ۰/۲۶۲ در رده‌های بعدی قرار دارند.

بر اساس وزن‌های قطعی بدست آمده درآمد اضافه شده نسبت به سال قبل با وزن ۰/۱۲۱ در رده نخست، تعداد شکایات مشتریان با وزن ۰/۰۹۴، میزان رضایت مشتریان با وزن ۰/۰۸۶، نرخ کاهش هزینه‌ها نسبت به مقدار تولید با وزن ۰/۰۸۴، درصد محصولات برگشتی به کارخانه با وزن ۰/۰۷۵ در رده‌های بعدی قرار دارند.

با توجه به اینکه منظر مشتری دارای بالاترین وزن در مناظر بوده است به همین علت در وزن قطعی شاخص‌های آن دارای اهمیت



بیشتری از وزن‌های نسبی می‌گردند.

در بخش ارزیابی عملکرد نتایج این تحقیق نشان داد که سازمان در سال ۹۳ به ۵۲ درصد از اهداف مالی دست یافته است. در دیگر مناظر نتایج بدست آمده ۷۰ درصد در منظر مشتری، ۷۵ درصد در منظر رشد و یادگیری و ۷۳ درصد از منظر فرایند داخلی می‌باشد. در مجموع و با در نظر گرفتن وزن‌ها می‌توان گفت که سازمان مورد مطالعه در دستیابی به اهداف و شاخص‌های تدوین شده خود در سال ۹۳ تا ۶۷ درصد موفق عمل کرده است.

مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات مشابه در سایر صنایع نشان داد که در اکثر پژوهش‌ها منظر مشتریان و به تبع شاخص‌های زیر مجموعه‌ی این منظر، بیشترین اهمیت را در میان سایر مناظر و شاخص‌های کارت امتیازی متوازن دارا می‌باشد.

از آنجا که این پژوهش تنها به ارزیابی عملکرد موزون یکی از شرکت‌های صنایع غذایی پرداخته است، لذا برای تحقیقات آتی، ارزیابی عملکرد سایر شرکت‌ها و صنایع با روش FAHP-BSC پیشنهاد می‌گردد. همچنین جهت مقایسه و رتبه‌بندی شرکت‌های این صنعت با استفاده از این رویکرد که نیاز به تحقیقات میدانی دارد نیز پیشنهاد می‌گردد. در نهایت استفاده از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مانند VIKOR, ELECTRE و ... و ترکیب آن‌ها با تئوری فازی جهت رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد از پیشنهاد‌های این مطالعه می‌باشد.

منابع

- آذر، عادل. (۱۳۸۹). آمار و کاربرد آن در مدیریت، انتشارات آدینه بوک #
- آذر، عادل و علی پور درویشی، زهرا. (۱۳۸۶). بهبود سیستم کارت امتیازی متوازن بر اساس منطق فازی، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت عملکرد #
- حق شناس، اصغر، کتابی، سعیده و دلوی، محمدرضا. (۱۳۸۶). ارزیابی عملکرد با روش کارت امتیازی متوازن از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، نشریه مدیریت دانش #
- ساعتی، توماس. (۲۰۰۰). تصمیم‌سازی برای مدیران (ترجمه علی اصغر توفیق)، مجله مدیریت صنعتی
- والمحمدی، فیروزه. (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد سازمان با کارت امتیازی متوازن، مجله مدیریت، شماره ۱۸ #
- وطن خواه، سودابه، سالمی، اکرم. (۱۳۸۸). بررسی نظام ارزشیابی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی ایران با استفاده از کارت امتیازی متوازن، مدیریت سلامت، شماره ۱۲ #
- Ardekani, S., Morovati Sharifabadi, A. (۲۰۱۳). *Comprehensive Performance Evaluation Using FAHP-FVIKOR Approach Based on Balanced Scorecard (BSC): A Case of Yazd's Ceramic and Tile Industry. Iranian Journal of Management Studies (IJMS)#*
- Ertu rul & Karaka o lu, N. (۲۰۰۹). *Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods. Expert Systems with Applications: An International Journal, ۳۶(۱), ۷۱۵-۷۰۲.#*
- Farhanghi, A., Abachian Ghassemi, R., (۲۰۱۲). *BSC Technique Research Employment National Cartographic center of Iran to identify and classify the Human Resources Performance Indicators in Fuzzy AHP Environment. International Journal of Learning & Development#*
- Farrokhi, M., Aftabi, A. (۲۰۱۲). *Evaluation and Weighting Balanced Scorecard Critical Factors by Means of Fuzzy Analytic Hierarchy Process (A Case Study). World Applied Sciences Journal ۱۶(۲): ۳۰۰-۳۱۲#*
- Feili, H., Vashghani Farahani, N. (۲۰۱۱). *Integration of Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) with Balance Score Card (BSC) in order to evaluate the Performance of Information Technology in Industry. The Journal of Mathematics and Computer Science#*



- Hung-Yi Wua, Gwo-Hshiung Tzeng a,b.& Yi-Hsuan Chen. (۲۰۰۹). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard, Elsevier#
- Iraivanian Tabrizi, A., Fazli, S., Alvand, M. (۲۰۱۳). BSC-AHP employing a hybrid approach to evaluating the performance of Hashemi Nejad Hospital in Tehran. *Health Information Management, Volume ۹, Issue ۳*#
- Jamali, N., Feylizadeh, M. (۲۰۱۵). Performance Evaluation of Aircraft Maintenance Department Using Integration Fuzzy AHP and BSC Approach in Iran. *International Journal of Management, Vol. ۲, No. ۹*#
- Kazemi, m., Seyedi, H. (۲۰۱۵). Integrating balanced scorecard with fuzzy AHP and ELECTRE III for prioritize agility dimensions in auto parts manufacturing company. *Journal of Scientific Research and Development* , ۲۴۵-۲۵۲#
- Kahraman, C., Cebeci, U., & Ruan, D. (۲۰۰۴). Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP :The case of Turkey. *International Journal of Production Economics*, ۸۷(۲), ۱۸۴-۱۷۱.#
- Kaplan, R.S. , Norton, D. (۱۹۹۷). *Translating Strategy Into Action : The Balanced Scorecard* ,HBS Press, Boston, MA#
- Mohammadi, A., Nejati, O. (۲۰۱۲). Performance Evaluation of Tile and Ceramic Industries by Fuzzy Analytical Hierarchy Process on the Base of Balanced Score Card. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*#
- Saaty, T.L.(۱۹۹۴). "How to make a decision: the analytic hierarchy Process". *Interface*, Vol. ۲۴, No. ۶, pp: ۴۳-۱۹#
- Saremi, M., Mousavi, S. F., & Sanayei, A. (۲۰۰۹). TQM consultant selection in SMEs with TOPSIS under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, ۳۶(۲), ۲۷۴۹-۲۷۴۲.#

پی نوشت:

^۱ Martinsons
^۲ Financial perspective
^۳ Customer perspective
^۴ Internal processes perspective
^۵ Learning and growth perspective
^۶ Analytical Hierarchy Process
^۷ Fuzzy theory
^۸ Harvard Business Review
^۹ criteria
^{۱۰} Triangular fuzzy number (TFN)
^{۱۱} Trapezoidal fuzzy number
^{۱۲} KPI