

## چکیده

رویکرد کارت امتیازی متوازن (BSC)، روشی کارا در ارزیابی عملکرد سازمانها می‌باشد. مزیت برجسته این رویکرد در متصل و هم‌جهت نمودن سیستم ارزیابی عملکرد یک سازمان با استراتژی‌های آن می‌باشد و از این جهت ابزاری قدرتمند برای مدیران به منظور تصمیم‌گیری در ارتباط با تغییر در استراتژی‌ها و یا رفع موانع موجود پیش‌روی اجرای هر یک از آنها قلمداد می‌گردد. بر اساس مرور ادبیات انجام شده مشخص شده است که صرف نظر از دستاوردهای مفهومی، این رویکرد نواقصی را در بُعد کمی دارا می‌باشد. از آنجایی که اساس BSC بر محاسبه معیارها (در این مقاله ۴ منظر مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری) و زیرمعیارها (در این مقاله اهداف استراتژیک و معیارهای اندازه‌گیری هر یک) استوار بوده و این معیارها و زیرمعیارها دارای وابستگی و ارتباطات شبکه‌ای می‌باشد، لذا در این مقاله محاسبه وزن‌های مربوط به هر یک از معیارها و زیرمعیارها با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) صورت گرفته است. با عنایت به اینکه اصولاً خبرگان جهت انجام مقایسات زوجی در روش ANP از متغیرهای زبانی استفاده می‌نمایند، لذا در این مقاله از تئوری مجموعه‌های فازی جهت تقویت روش ANP استفاده شده است. از دیگر ویژگی‌های برجسته این مقاله می‌توان به در نظر گرفتن وابستگی‌ها و ارتباطات معیارها و زیرمعیارها در انطباق با نقشه استراتژی اشاره نمود. به منظور بررسی قابلیت کاربرد روش پیشنهادی این مقاله، داده‌های مربوط به یک شرکت بازرگانی مورد استفاده قرار گرفته است.

## کلید واژه:

کارت امتیازی متوازن (BSC)<sup>۱</sup>، تئوری مجموعه‌های فازی<sup>۲</sup>، فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP)<sup>۳</sup>

## سنجش میزان اثربخشی

### استراتژی‌ها در روش کارت

### امتیازی متوازن به کمک فرآیند

### تحلیل شبکه‌ای فازی

مهدی جعفریان (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری، گروه مهندسی صنایع،

دانشگاه پیام‌نور

مجید بیک‌ویردی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع،

دانشگاه تهران

سید جواد حسینی نژاد

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع

دانشگاه علم و صنعت ایران

## مقدمه

در سال‌های اخیر با توجه به افزایش پیچیدگی‌های محیط داخلی و خارجی بنگاه‌های اقتصادی کشور و نیز ازدیاد پارامترهای تاثیرگذار در اتخاذ تصمیمات استراتژیک مناسب به منظور غلبه بر فشارهای ناشی از نقاط ضعف و تهدیدهای بیرونی و نیز حداکثر بهره‌برداری از نقاط قوت و فرصت‌های پیش روی سازمان‌های مذکور، تصمیم‌گیری استراتژیک مبتنی بر اصول علمی از جایگاه ویژه‌ای در بین مدیران هوشمند امروزی برخوردار شده است. این در حالی است که از یک سو با توجه به آموزه‌های رویکردهای نوین مدیریتی، اتخاذ چنین تصمیم‌هایی بدون اطلاع از وضعیت عملکردی فعلی سازمان امکان‌پذیر نبوده و از سوی دیگر وجود نقشه‌ای جامع که بتواند وضعیت عملکردی سازمان را با توجه به میزان تحقق چشم‌انداز و استراتژی‌ها بر اساس شاخص‌های کلیدی عملکرد<sup>۴</sup> (KPIs) در دوره‌های مختلف اندازه‌گیری نماید، در تصمیم‌گیری‌های

استراتژیک مدیران الزامی می‌نماید. در این بین در سال‌های اخیر رویکرد کارت امتیازی متوازن (BSC) توانسته است با ویژگی‌ها و توانمندی‌های منحصر بفرد خود از مقبولیت و معروفیت بسیار زیادی در بین محققان این حوزه برخوردار گردد.

کارت امتیازی متوازن (BSC) که به عنوان یک ابزار استراتژیک در ارزیابی عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرد، روشی است که عملکرد کسب و کار را با استفاده از معیارهای پیش‌رو<sup>۱</sup> و پس‌رو<sup>۲</sup> و بر اساس چشم‌انداز و استراتژی‌ها تعیین می‌نماید. این روش پیشنهاد می‌کند که عملکرد کسب و کار، بهتر است نه فقط بر اساس معیارهای مالی بلکه بر اساس معیارهای غیر مالی به صورت همزمان ارزیابی شود [۱] و از این جهت «کارت امتیازی متوازن» نامیده می‌شود که با استفاده از این روش بین اهداف کوتاه مدت و بلند مدت، سنج‌های مالی و غیرمالی، شاخص‌های پیش‌رو و پس‌رو و جنبه‌های داخلی و خارجی عملکرد توازن ایجاد می‌گردد [۲].

با این توصیف بدیهی است رویکرد BSC، رویکردی قوی و قابل تامل جهت پاسخگویی مناسب به نیاز مدیران در ایجاد یک سیستم ارزیابی عملکرد کارا در فضای رقابتی کنونی خواهد بود که وجود تعداد بسیار زیاد مقالات علمی در استفاده از این رویکرد برای ایجاد و پایه‌گذاری سیستم‌های ارزیابی عملکرد نشان از توان این رویکرد در این حوزه می‌باشد. از جمله مقالات مذکور می‌توان به [۳-۲۵] اشاره نمود. در مرور ادبیات مرتبط با این حوزه مشخص شد که صرف نظر از دستاوردهای BSC در ابعاد مفهومی و تئوریک آن، این روش نواقصی را در ابعاد مختلف بویژه در بُعد کمی دارا می‌باشد [۶، ۲۶]. از این رو است که در سال‌های اخیر مقالات متعددی به بهبود جنبه‌های کمی BSC با استفاده از تکنیک‌های ریاضیاتی و مبتنی بر مفاهیم تصمیم‌گیری پرداخته‌اند.

نوآوری اصلی این مقاله تقویت بُعد کمی رویکرد BSC و ایجاد یک روش و چارچوب مناسب و کاربردی برای مدیران بنگاه‌های اقتصادی به منظور ارزیابی کمی وضعیت عملکردی سازمان بر اساس میزان تحقق چشم‌انداز و استراتژی‌ها و مبتنی بر نقشه استراتژی می‌باشد تا از این رهگذر بتوان اطلاعات مناسبی را به منظور تصمیم‌گیری در ارتباط با تغییر در استراتژی‌ها و یا رفع موانع موجود در جهت پیشبرد هر یک از آن‌ها در اختیار مدیران قرار داد. با توجه به این نکته اساسی که اصولاً منظرها و معیارهای مربوط به هر یک از آن‌ها دارای وابستگی‌ها و ارتباطات شبکه‌ای مانند نسبت به یکدیگر دارند، لذا در این مقاله رویکرد BSC با روش «فرآیند تحلیل شبکه‌ای» تلفیق شده و بدین ترتیب امکان اندازه‌گیری میزان پیشرفت استراتژی‌ها و سنجش عملکرد سازمان بر اساس میزان پیشرفت در مقدار معیارهای کمی، فراهم می‌گردد. همچنین در این مقاله به منظور مد نظر قرار دادن نظرات کیفی و غیرقطعی خبرگان در فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، از متغیرهای زبانی استفاده شده است. لذا ابزار اصلی بکارگرفته شده در این مقاله فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی خواهد بود. علاوه بر نکات فوق‌الذکر، این مقاله دارای سه مزیت کلیدی دیگر نیز می‌باشد؛ اول اینکه با توجه به اهمیت بسیار زیاد نقشه استراتژی یک سازمان در هنگام تعیین عملکرد آن [۲۷]، در روش پیشنهادی این مقاله سنجش عملکرد، مبتنی بر نقشه استراتژی است؛ دوم اینکه ارتباطات علت و معلولی بین اهداف در نقشه استراتژی در محاسبه وزن هر هدف لحاظ می‌شود و سوم اینکه با استفاده از روش ارائه شده علاوه بر تعیین میزان پیشرفت استراتژی‌ها در کل یک سازمان، می‌توان میزان تحقق هر استراتژی، هر هدف و حتی هر منظر را نیز به صورت کمی تعیین نمود.

لذا در ادامه، این مقاله در ۷ بخش سازماندهی شده است. در بخش دوم از این مقاله ابتدا مرور مختصری بر پیدایش رویکرد BSC صورت گرفته و سپس در بخش سوم مهمترین و مرتبطترین مقالاتی که در سال‌های اخیر به بهبود جنبه‌های کمی این رویکرد پرداخته‌اند مورد نقد و بررسی قرار گرفته‌اند. بر اساس جزئیات تشریح شده برای روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی بکار گرفته شده در این مقاله در بخش چهارم، بخش پنجم به مدل‌سازی و حل مسئله تعیین میزان پیشرفت استراتژی‌ها با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن فازی اختصاص یافته است. جهت بررسی بیشتر قابلیت‌های مدل، بخش ششم، داده‌های واقعی یک شرکت بازرگانی را مورد استفاده قرار داده است. در نهایت بخش هفتم دستاوردهای مقاله را مورد بررسی قرار می‌دهد.



## ۱. رویکرد کارت امتیازی متوازن

در سال ۱۹۹۲، Kaplan و Norton رویکرد BSC را به عنوان ماحصل پروژه تحقیقاتی بر روی ۱۲ شرکت دارای عملکرد برتر، معرفی نموده‌اند. در مقاله مذکور، BSC مجموعه‌ای از سنج‌ها به منظور ایجاد یک درک سریع اما جامع برای مدیران ارشد از وضعیت عملکردی کسب و کار تعریف می‌گردد. از نگاه نویسندگان این روش که شاخص‌هایی را در ۴ منظر<sup>۷</sup> در اختیار مدیران ارشد قرار می‌دهد، به مثابه نمایشگرهای موجود در اتاقک یک هواپیما می‌باشد که اطلاعات مورد نیاز خلبانان را جهت انجام وظایف پیچیده و خطیر ایشان فراهم می‌نماید. ۴ منظر اولیه معرفی شده در مقاله Kaplan و Norton در سال ۱۹۹۲ عبارتند از منظر مالی، منظر مشتری، منظر داخلی کسب و کار و منظر خلاقیت و یادگیری [۲۸].

هنگامی که این رویکرد برای داشتن یک تصویر جامع از سازمان تدوین شد، مشاهده گردید که این رویکرد، از توانایی‌ها و قابلیت‌های دیگری نیز برخوردار است. در درجه اول مشخص شد که ۴ منظر این رویکرد در یک سلسله از روابط علت و معلولی بهم متصل‌اند؛ برای مثال وجود منابع نامحسوس کارآمد، قابل و ارزشمند موجب طراحی و ایجاد فرآیندهای مناسب می‌شود و فرآیندها موجب رضایت مشتریان شده و رضایت مشتریان رشد مالی سازمان را به همراه خواهد داشت. بنابراین یک زنجیره علت و معلولی این منظرها را بهم وصل کرده است و اگر بناست سازمان اقدامی را به منظور بهبود عملکرد مالی خود انجام دهد لازم است تا اقدام مذکور را در قالب این زنجیره از روابط علت و معلولی بررسی و تجزیه و تحلیل نموده و برای تحقق آن برنامه‌ریزی نماید. همچنین به عنوان توانمندی و قابلیت دیگری از BSC، مشخص شد که با این رویکرد می‌توان استراتژی‌های سازمان را به مجموعه‌ای از شاخص‌های معین در هر منظر مبدل نموده و از این طریق مشخص شود که استراتژی‌های سازمان در پی تحقق چه شاخص‌هایی می‌باشند [۲۹]. به زعم ایشان پنج اصل اساسی برای پیوند سیستم ارزیابی عملکرد به استراتژی‌های سازمان وجود دارد که عبارتند از: تبدیل استراتژی‌ها به برنامه‌های عملیاتی<sup>۸</sup>، همسوسازی سازمان با استراتژی‌ها<sup>۹</sup>، تبدیل استراتژی به کارهای عملیاتی روزانه<sup>۱۰</sup>، تبدیل استراتژی به فرآیندی مستمر<sup>۱۱</sup> و ایجاد توان تغییر از طریق مدیریت اجرایی<sup>۱۲</sup> [۲۹]. بدین ترتیب «نقشه استراتژی»<sup>۱۳</sup> ایجاد شد که منطق استراتژی را توصیف می‌کرد و اهداف فرآیندهای حیاتی داخلی را که ارزش خلق می‌کنند و دارائی‌های نامشهود مورد نیاز برای پشتیبانی از آنها را نشان می‌داد.

فرآیند بکارگیری کارت امتیازی متوازن سازمان را قادر می‌سازد تا تمام منابع خود را به شیوه‌ای موثر و در جهت استراتژی سازمان متمرکز و همسو کند. همچنین این روش قادر است فاصله<sup>۱۴</sup> بین چشم انداز، استراتژی‌های تدوین شده و سطوح عملیاتی روزانه کارکنان را پُر کند [۲۹].

امروزه محققان با استفاده از مفاهیم جدید مدیریتی و تلفیق آنها با مفاهیم پایه‌ای رویکرد BSC، توان مفهومی این رویکرد را به میزان قابل توجهی توسعه داده‌اند که از جمله آنها می‌توان به ارائه «رویکرد کارت امتیازی متوازن فعال»<sup>۱۵</sup> توسط Chytas و همکاران در سال ۲۰۱۱ [۲۶]، و ارائه «رویکرد کارت امتیازی متوازن پایداری»<sup>۱۶</sup> توسط Hsu و همکاران در سال ۲۰۱۱ اشاره نمود که در مقاله مذکور، این نوع BSC جهت ایجاد یک عملکرد پایدار<sup>۱۷</sup> مورد استفاده قرار گرفته است. در این رویکرد به منظور پاسخ مناسب به مسئولیت‌های اجتماعی، دو منظر مالی و مشتری با منظرهای پایداری<sup>۱۸</sup> و سهامداران<sup>۱۹</sup> جایگزین شده است [۳۰].

## ۲. بهبود جنبه‌های کمی رویکرد کارت امتیازی متوازن

علیرغم مزیت‌های عنوان شده، BSC در بُعد کمی‌سازی با مشکلات و کمبودهای متعددی مواجه است [۱، ۲۶]. بعنوان مثال در این رویکرد از معیارهای کمی صحبت می‌شود در حالی که شیوه کمی‌سازی در آن مشخص نبوده و یا اینکه بر اساس معیارهای مطرح شده نمی‌توان میزان پیشرفت استراتژی‌ها را به صورت کمی و قابل قبول تعیین نمود در حالی که اطلاع از مقدار کمیت‌های مذکور در دوره‌های زمانی مختلف برای مدیران ارشد به منظور اتخاذ تصمیمات استراتژیک بسیار حائز اهمیت می‌باشد؛ چرا که تمام فعالیت‌های مرتبط با رویکرد کارت امتیازی متوازن برای دستیابی به اجرای موفق استراتژی‌ها بوده و به همین دلیل مدیران بایستی از میزان پیشرفت در اجرای استراتژی‌ها مطلع گردند.

از سوی دیگر ابزارهای مهندسی می‌توانند با رویکردهای مدیریتی تلفیق شده و بعنوان ابزاری کارآمد در اختیار مدیران قرار گیرند، مشروط بر آنکه این عمل در چارچوب و بستر مناسب خود صورت پذیرد. این ابزارها در عین حال که اثربخشی تصمیمات را بدلیل تلفیق شدن 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 نمایند [۳۱].

در سال ۲۰۰۵، Ravi و همکاران به ایجاد یک مدل بر اساس فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و مبتنی بر اهداف زنجیره تامین، منظرهای مختلف BSC، معیارها موجود در هر یک از منظرها و در نهایت گزینه‌های پیش‌رو در طراحی زنجیره تامین معکوس<sup>۲۰</sup> پرداخته است [۳۲]. این مدل به تعیین وزن معیارهای تصمیم‌گیری پرداخته و در نهایت گزینه‌های موجود را اولویت‌بندی نموده است. در مقایسات زوجی انجام شده در این مقاله، از جدول پروفیسور ساعتی بهره گرفته شده و عدم قطعیت موجود در نظرات تصمیم‌گیرندگان به نحو مناسب در این بخش مد نظر قرار نگرفته‌اند. در سال ۲۰۰۸، Lee و همکاران برای ارزیابی عملکرد واحد فناوری اطلاعات از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی<sup>۲۱</sup> (FAHP) استفاده نموده‌اند [۳۳]. در این مقاله ابتدا معیارهایی بر اساس ۴ منظر BSC تهیه شده و سپس بر اساس مصاحبه با متخصصان واحدهای فناوری اطلاعات لیست مذکور حک و اصلاح شده است. در ادامه پرسشنامه‌ای طراحی شده و در اختیار خبرگان قرار گرفته است. اهمیت نسبی منظرها نسبت به یکدیگر و اهمیت نسبی معیارها نسبت به یکدیگر بر اساس خروجی پرسشنامه تعیین شده است. به عقیده نویسندگان، نتایج حاصله می‌تواند پیشنهاداتی را برای شرکت‌های تولیدی در زمینه توسعه استراتژی‌های آتی سازمان، اهداف توسعه‌ای و همچنین ارزیابی عملکرد به همراه داشته باشد. در این مقاله که مقایسات زوجی در سطح سلسله مراتب صورت گرفته‌اند، ارتباط و وابستگی بین معیارها و منظرها با یکدیگر نادیده گرفته شده است. در سال ۲۰۱۰، Yüksel و Dağdeviren در مطالعه‌ای به ارائه روشی به منظور پوشش و تقویت بُعد اندازه‌گیری و ارزیابی BSC پرداخته‌اند [۱]. در دامنه این مطالعه رویکرد BSC با تکنیک Fuzzy ANP، جهت تعیین سطح عملکرد یک کسب و کار بر اساس چشم‌انداز و استراتژی‌های آن یکپارچه شده است. مدل ارائه شده نشان می‌دهد که شاخص‌های عملکردی می‌توانند با ساختارهای متفاوت موجود در رویکرد BSC و با کمک تکنیک FANP هماهنگ و یکسان گردند. اما نکته قابل تامل در این مقاله آن است که این مقاله وابستگی‌ها و ارتباطات را تنها در سطح منظرها لحاظ نموده است و از وابستگی و ارتباطات موجود در بین معیارها صرف نظر نموده است. Wang و همکاران در سال ۲۰۱۰ به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از معیارها در هر منظر از BSC پرداخته‌اند [۳۴]. تعاملات بین منظرهای مختلف در BSC در این مقاله با استفاده از روش NAFI<sup>۲۲</sup> مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نوآوری اصلی این مقاله مربوط به همین موضوع (لحاظ نمودن تعاملات



بین منظرهای مختلف (BSC) در ارزیابی عملکرد شرکت‌های های تک<sup>۳۳</sup> بوده است. در این مقاله ردی از نقشه استراتژی و تعاملات بین معیارهای و شاخص‌ها و همچنین لحاظ نمودن وابستگی شبکه‌ای آن‌ها دیده نمی‌شود.

از دیگر مقالات مهم و کلیدی در این حوزه مقاله Tseng [۳۵] می‌باشد که در سال ۲۰۱۰، مسئله ارزیابی عملکرد را در قالب یک مسئله تصمیم‌گیری با مجموعه‌ای از وابستگی‌ها و تعاملات پیچیده فرموله نموده است. بدین منظور وی مرور نسبتاً جامعی را در ادبیات انجام داده است که ماحصل آن تولید ۲۲ معیار در ۴ منظر BSC می‌باشد که امکان اندازه‌گیری عملکرد را فراهم می‌نماید. در ادامه این مقاله وی توانسته است با ترکیب روش‌های TFNs<sup>۳۴</sup>، DEMATEL<sup>۳۵</sup> و ANP، یک FNBSC<sup>۳۶</sup> ایجاد نماید که به وسیله آن بتواند معیارها و منظرهای BSC را رتبه‌بندی و اولویت‌بندی نماید. نویسنده این مقاله که در نهایت به ارائه وزن معیارها و همچنین ترسیم دیاگرام علت و معلول<sup>۳۷</sup> بسنده نموده است از روابط و وابستگی بین معیارها بر اساس نقشه استراتژی صرف نظر کرده است و تمامی روابط بین معیارها را مد نظر قرار داده است. Chen و همکاران در سال ۲۰۱۱، به منظور انعکاس دقیق‌تر مسائل وابستگی و بازخورد هر یک از فاکتورها در دنیای واقعی، مدل جدیدی را مبتنی بر رویکرد BSC برای ارزیابی عملکرد هتل‌ها در تایوان توسعه داده‌اند [۳۶]. در این مقاله یک روش ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره (DANP<sup>۳۸</sup>) به منظور حل مسائل وابستگی و بازخورد بکار گرفته شده است. بر اساس این مطالعه تحقق یک عملکرد مالی قوی و استوار به عنوان هدف نهایی وابسته به عملکرد هتل‌ها در منظرهای رشد و یادگیری، فرآیندهای داخلی سازمان و مشتریان می‌باشد. این مدل موثر ارزیابی عملکرد، مدیران کسب و کارها را به منظور تصمیم‌گیری جهت اقدامات مناسب و کسب مزیت رقابتی توانمند می‌نماید. در این مقاله پرسشنامه‌هایی در اختیار خبرگان قرار گرفته است که ایشان به معیارهای اولیه معرفی شده امتیازاتی را تخصیص داده‌اند و معیارهایی که به صورت میانگین امتیازی بیش از ۷٫۵ را کسب نموده باشند، به عنوان معیارهای بررسی مد نظر قرار گرفته‌اند. بدیهی است این گونه کاهش در معیارها مبنای خاصی نداشته و اشکالات متعددی از جمله اینکه ممکن است با چنین رویکردی، در یک یا چند منظر تعداد بسیار کمی معیار باقی بماند به آن وارد است. در این مقاله پس از طی فرآیند فوق‌الذکر، تعداد ۳۷ معیار به ۱۵ معیار تقلیل یافته است. در نهایت با استفاده از روش ANP وزن معیارها بدست آمده و تعداد ۶ معیار کلیدی تاثیرگذار شناسایی شده است. این معیارها در هر منظر پراکنده شده‌اند. این مقاله نیز مانند مقاله Yüksel و Dağdeviren تنها به بررسی ارتباط بین منظرها با یکدیگر و نیز به بررسی دوجه‌دوی معیارها با یکدیگر پرداخته است و از وابستگی و ارتباط آن‌ها در تطابق با نقشه استراتژی صرف نظر شده است. همچنین این مقاله از تکنیک‌های فازی در مقایسات خود استفاده ننموده است و تنها در مرحله ای که خبرگان به ۳۷ معیار اصلی امتیاز می‌دهند از اشل اعداد فازی مثلثی استفاده کرده است اما به جزئیات آن نپرداخته است. Hsu و همکاران در سال ۲۰۱۱، از FDM<sup>۳۹</sup> برای تعیین معیارها و حک و اصلاح آن‌ها استفاده نموده است [۳۰]. روابط بین معیارها با منظرها و همچنین روابط بین معیارها با یکدیگر با استفاده از روش ANP مورد بررسی قرار گرفته و از این طریق وزن‌های مربوطه محاسبه شده‌اند. در روش ANP از جدول پروفیسور ساعتی بهره گرفته شده است و عدم قطعیت موجود در نظرات خبرگان به نحو مقتضی در این بخش مد نظر قرار نگرفته‌اند. در سال ۲۰۱۱، Amiran و همکاران یک ساختار BSC برای صنایع فولاد ایجاد نموده‌اند [۳۷]. در این مقاله شاخص‌هایی از ادبیات در ارتباط با عملکرد یک شرکت استخراج شده و در اختیار خبرگان جهت انتخاب معیارها قرار داده شده است. وزن نسبی شاخص‌ها با استفاده از FAHP محاسبه شده و با استفاده از متغیرهای زبانی توصیف شده‌اند که می‌توانند در قالب اعداد مثلثی فازی بیان گردند. FTOPSIS برای رتبه‌بندی و اولویت‌بندی عملکرد سه کارخانه به عنوان مطالعه موردی مورد استفاده قرار گرفته است. در مقاله مذکور روابط بین منظرهای مختلف BSC و همچنین روابط بین معیارها در ذیل هر منظر در تطابق با نقشه استراتژی مد نظر قرار نگرفته است. Poveda-Bautista در سال ۲۰۱۲، روشی را برای محاسبه

عملکرد رقابتی شرکت‌ها ارائه نموده است که در آن شاخص‌های مرتبط در هر منظر از BSC تعیین شده و بر اساس ارتباطات بین آن‌ها و نظرات تصمیم‌گیرندگان و با استفاده از روش ANP به مدل‌سازی و حل مسئله پرداخته است [۳۸]. همچنین تعیین وزن هر یک از «معیارهای توان رقابتی» دستاورد دیگری در این مقاله بوده است. در مطالعه مذکور عدم قطعیت موجود در نظرات خبرگان به نحو مقتضی مد نظر قرار نگرفته است. Yi-Hui در سال ۲۰۱۲، از روش BSC به منظور ارزیابی عملکرد دپارتمان MIS مدارس ابتدایی و راهنمایی بهره گرفته و به منظور تعیین وزن هر یک از معیارها روش FAHP را مورد استفاده قرار داده است [۳۹]. در این مقاله ۲۱ شاخص جهت تعیین عملکرد، مبنای عمل بوده‌اند که با توزیع پرسشنامه بین خبرگان، وزن هر یک از آن‌ها و نیز وزن منظرهای مختلف BSC مشخص شده و معیارها بر اساس وزن نهایی مرتب شده‌اند. مقاله مذکور از روش AHP استفاده نموده و ارتباط بین منظرهای مختلف و نیز ارتباط درونی بین معیارها را در تطابق با نقشه استراتژی لحاظ نموده است.

### ۳. فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی

فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) تعمیم یافته‌ی یکی از ابزارهای پرکاربرد تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه با نام فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می‌باشد که در آن ساختار سلسله مراتبی با شبکه جایگزین شده است. ساختار مسئله در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به صورت رده‌ای می‌باشد. بدین معنا که عناصر یک سطح تنها به عناصر سطح بالاتر خود وابسته بوده و بین عناصر یک سطح هیچگونه وابستگی‌ای وجود ندارد. اما در اغلب مسائل و سیستم‌های دنیای واقعی، این نوع وابستگی‌ها وجود داشته و بواسطه آن‌ها سیستم‌های با بازخور یا شبکه پدیدار می‌شوند. روش‌های متعددی برای مواجهه با وابستگی در این گونه مسائل و مدل‌سازی محیط‌های تصمیم‌گیری پیچیده حاصله طراحی شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند که فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) یکی از پرکاربردترین این روش‌های می‌باشد [۴۰]. از آنجا که طبیعت تصمیم‌گیری به وسیله انسان همواره شامل عدم قطعیت می‌باشد لذا بررسی مسائلی که انسان نقشی در آن دارد با در نظر گرفتن مفاهیم فازی مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

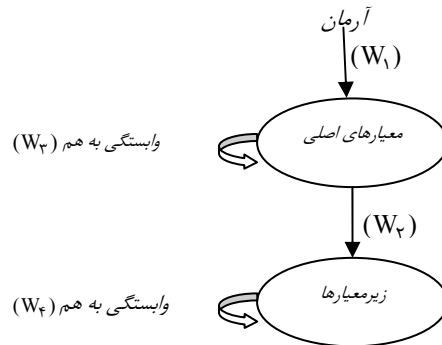
پس از معرفی تئوری مجموعه‌های فازی توسط پروفیسور لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵ [۴۱]، کاربردهای بسیار زیادی برای آن در حوزه‌های مختلف بویژه در حوزه‌های تصمیم‌گیری توسعه یافته است [۴۲]. روش ANP فازی توسط محققین بسیار زیادی از جمله [۸، ۳۰، ۳۲، ۳۸، ۴۳-۴۶] مورد استفاده قرار گرفته است.

اساس کار روش ANP ایجاد «ماتریس بزرگ» می‌باشد. اگر بردار وزن معیارهای اصلی با توجه به آرمان تصمیم‌گیری،  $W_2$  ماتریس نشان دهنده اثر معیارهای اصلی بر هر یک از زیرمعیارها،  $W_3$  و  $W_4$  به ترتیب ماتریس وابستگی بین معیارها و زیر معیارها باشد، آنگاه ماتریس بزرگ این مساله به صورت رابطه زیر می‌باشد.



$$W = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ W_1 & W_3 & \cdot \\ \cdot & W_2 & W_4 \end{bmatrix}$$

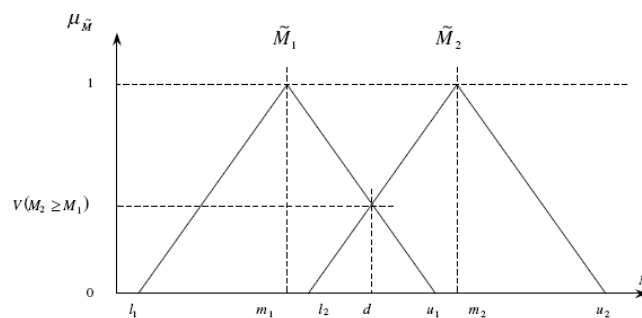
شکل (۱) ساختار یک مساله تصمیم‌گیری شبکه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل (۱) ساختار مساله

در این روش به منظور تعیین اهمیت نسبی در هر یک از ماتریس‌های فوق‌الذکر، پرسشنامه‌هایی تهیه شده و در اختیار هر یک از خبرگان تیم تصمیم‌گیری قرار خواهد گرفت. از آنجایی که به طور طبیعی نظرات خبرگان به صورت دقیق بیان نشده و از متغیرهای زبانی به منظور بیان نظرات می‌گردند، لذا در روش پیشنهادی این مقاله روش تحلیل توسعه‌ای چانگ برای به دست آوردن وزن‌های نسبی مورد استفاده قرار گرفته است [۴۷].

اگر  $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$  و  $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$  دو عدد فازی مثلثی باشند شکل (۲) دو عدد فازی مثلثی را با هم مقایسه می‌نماید، آنگاه:



شکل (۲) مقایسه دو عدد فازی مثلثی



که  $\mu$  درجه عضویت و  $d$  مقدار نقطه تقاطع بین دو تابع عضویت می‌باشد. در این روش، ارزش  $\tilde{M}_k$  که مربوط به سطر  $k$  می‌باشد، به صورت رابطه زیر محاسبه می‌گردد.  $\tilde{M}_{ij}$  عنصر واقع در سطر  $i$  و ستون  $j$  می‌باشد.

$$\tilde{M}_k = \sum_{j=1}^m M_{kj} \left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{ij} \right]^{-1} \quad (1)$$

حال درجه بزرگی  $\tilde{M}_1$  بر  $\tilde{M}_2$  را به صورت زیر تعیین می‌کنیم:

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \text{hgt}(\tilde{M}_1 \cap \tilde{M}_2) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 1 & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_1}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

و در این روش برای هر ماتریس  $j=1, 2, \dots, n$  داریم:

$$W_i = \text{Min}(V(\tilde{M}_i \geq \tilde{M}_k)), k=1, \dots, m, k \neq i \quad (3)$$

و سپس به صورت درصدی نرمالیزه می‌کنیم

$$w_i^* = \frac{W_i}{\sum W_i}, i=1, \dots, m \quad (4)$$

بدین منظور از خبرگان خواسته می‌شود که از جدول (۱) برای انجام مقایسات زوجی استفاده نمایند.

جدول (۱) مقیاس‌های زبانی برای مقایسات زوجی

مقیاس معکوس عدد فازی مثلثی	مقیاس عدد فازی مثلثی	مقیاس زبانی برای اهمیت
(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	JE دقیقاً برابر
(1/3, 1, 3)	(1/2, 1, 2)	EI اهمیت یکسان
(1/2, 1/3, 1)	(1, 2/3, 2)	WMI ندکی مهم‌تر
(2/3, 1/2, 2/3)	(2/3, 2, 3)	SMI مهم‌تر
(1/3, 2/3, 1/2)	(2, 3/2, 3)	VSMI خیلی مهم‌تر
(2/3, 1/3, 2/3)	(3/2, 3, 3/2)	AMI مطلقاً مهم‌تر

حال الگوریتم زیر انجام می‌شود:

- گام ۱: تعیین وزن هر کدام از معیارها با فرض اینکه هیچ وابستگی بین معیارها وجود ندارد. ماتریس حاصل  $W1$  نام دارد.
- گام ۲: تعیین وزن زیرمعیارها نسبت به هر کدام از معیارها با فرض اینکه هیچ وابستگی بین معیارها وجود ندارد. ماتریس حاصل  $W2$  نام دارد.
- گام ۳: تعیین ماتریس وابستگی داخلی معیارها نسبت به هر کدام از معیارها، ماتریس حاصل  $W3$  نام دارد.
- گام ۴: تعیین ماتریس وابستگی داخلی زیرمعیارها نسبت به هر کدام از زیرمعیارها، ماتریس حاصل  $W4$  نام دارد.
- گام ۵: تعیین اولویت‌های وابسته به هم معیارهای اصلی:





بدین منظور، ماتریس W3 را در ماتریس W1 ضرب کرده و ماتریس به دست آمده را WA می‌نامیم.

$$W^A = W_3 \times W_1 \quad (5)$$

گام 6: تعیین اولویت‌های وابسته به هم زیرمعیارها

بدین منظور، ماتریس W4 را در ماتریس W2 ضرب کرده و ماتریس به دست آمده را WB می‌نامیم.

$$W^B = W_4 \times W_2 \quad (6)$$

گام 7: تعیین اولویت‌های (وزن‌های) کلی زیرمعیارها.

بدین منظور، ماتریس WB را در ماتریس WA ضرب کرده و ماتریس به دست آمده را WANP می‌نامیم.

$$W^{ANP} = W^B \times W^A \quad (7)$$

#### 4. مدل‌سازی و حل مسئله تعیین میزان پیشرفت استراتژی‌ها با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن فازی

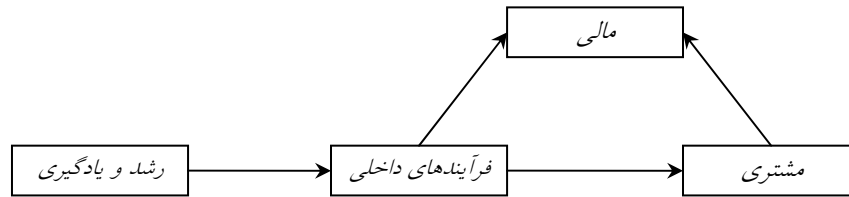
جهت بکارگیری رویکرد کارت امتیازی متوازن ابتدا بایستی استراتژی‌های مناسب را جهت پیاده‌سازی از بین استراتژی‌های تدوین شده انتخاب نمود. سپس همانگونه که پیشتر تشریح شد استراتژی‌های انتخاب شده، تبدیل به اهداف استراتژیک در چهار منظر مالی، مشتریان، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری شده و روابط علت و معلولی بین آن‌ها تعریف می‌گردد. بدین ترتیب نقشه استراتژی حاصل خواهد شد که در این نقشه هر منظر بر روی منظرهای بالایی خود تاثیرگذار می‌باشد. بدین ترتیب تعاملات بین عناصر در نقشه استراتژی یک ساختار شبکه‌ای را ایجاد می‌کند که در این مقاله برای تحلیل آن استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) پیشنهاد شده است. در روش پیشنهادی این مقاله جهت انطباق BSC با FANP، اولاً هر معیار معادل با یک منظر در BSC در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب چهار معیار تحت عنوان «منظر مالی»، «منظر مشتریان»، «منظر فرآیندهای داخلی» و «منظر رشد و یادگیری» حاصل می‌گردد و ثانیاً هر هدف استراتژیک تعریف شده در هر منظر معادل، یک زیرمعیارها در نظر گرفته می‌شود. با چنین معادل‌سازی‌هایی، بر اساس الگوریتم تشریح شده می‌توان میزان پیشرفت استراتژی‌ها در روش BSC را طی گام‌های ذیل تعیین نمود:

گام یک، تعیین ماتریس W1: برای این منظور معیارها (منظر مالی، منظر مشتریان، منظر فرآیندهای داخلی و منظر رشد و یادگیری) بر اساس یک ماتریس  $4 \times 4$  و با این فرض که هیچ وابستگی بین معیارها وجود ندارد، دو به دو مقایسه می‌شوند. این ماتریس نشان دهنده درجه اهمیت هر یک از منظرها می‌باشد. با تعیین ماتریس‌های مزبور و بکارگیری روابط (1) تا (4) از بخش قبل ماتریس W1 مشخص می‌شود.

گام دو، تعیین ماتریس W2: در این مرحله بر اساس چهار ماتریس اهداف استراتژیک در هر منظر نسبت به آن منظر و بدون در نظر گرفتن وابستگی بین منظرها مقایسات زوجی انجام شده و بدین ترتیب وزن زیرمعیارها مشخص می‌گردد. با تعیین ماتریس‌های مزبور و بکارگیری روابط (1) تا (4) از بخش قبل ماتریس W2 تعیین می‌شود.

گام سه، تعیین ماتریس W3: برای این کار ابتدا بایستی شبکه اهداف فرآیند تحلیل شبکه فازی را تعیین نمود. این موضوع بستگی به ارتباطات منظرهای مختلف در نقشه استراتژی دارد. از طرف دیگر این ارتباطات بنابر نظرات و تحلیل‌های خبرگان می‌تواند متغیر باشد. در منظر مالی از روش BSC، عمدتاً دو نوع دیدگاه «رشد درآمد» و «بهبود بهره‌وری» مطرح می‌شود. «رشد درآمد» عمدتاً توسط منظر مشتری پاسخ داده می‌شود و «بهبود بهره‌وری» توسط منظر فرآیندهای داخلی محقق می‌گردد. بنابراین دو منظر مشتریان و فرآیندهای داخلی بر منظر مالی بطور مستقیم تاثیرگذارند. برای تحقق اهداف در منظر مشتری نیز بایستی فرآیندهای

داخلی توسعه و بهبود یابند. بدین ترتیب منظر فرآیندهای داخلی بر منظر مشتری بطور مستقیم تاثیرگذار است. برای توسعه و بهبود فرآیندهای داخلی نیز بایستی مهارت‌ها و دانش کارکنان ارتقاء یابد، بنابراین منظر رشد و یادگیری بطور مستقیم بر منظر فرآیندهای داخلی تاثیرگذار است. بر این اساس شبکه اهداف در فرآیند تحلیل شبکه فازی بصورت شکل (۳) قابل ترسیم است.



شکل (۳) شبکه اهداف BSC بر مبنای FANP

بر اساس شکل ۳، ماتریس‌های انجام مقایسات زوجی مطابق با جدول (۲) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول (۲) ماتریس‌های مقایسات زوجی

رشد و یادگیری	فرآیندهای داخلی	فرآیندهای داخلی	فرآیندهای داخلی	مشتری	مشتری	فرآیندهای داخلی	مشتری	مالی	مالی
	---	فرآیندهای داخلی		---	مشتری			---	مالی
---		رشد و یادگیری	---		فرآیندهای داخلی		---		مشتری
						---			فرآیندهای داخلی

بر اساس ماتریس‌های فوق وابستگی داخلی معیارها نسبت به هر کدام از معیارها قابل تعیین خواهد بود. با تعیین ماتریس‌های مزبور و بکارگیری روابط (۱) تا (۴) از بخش ۲ ماتریس W3 تعیین می‌شود.

گام چهارم، تعیین ماتریس W4: در این ماتریس وابستگی داخلی زیرمعیارها (اهداف استراتژیک) نسبت به هر کدام از زیرمعیارها تعیین می‌شود. برای این منظور برای هر هدف استراتژیک در منظر مالی و مشتری (زیرمعیار) بر اساس روابط علت و معلولی تعریف شده در نقشه استراتژی، مجموعه اهدافی که بطور مستقیم روی آن تاثیرگذارند مشخص می‌گردد. سپس این اهداف در قالب یک ماتریس آورده شده و مقایسات زوجی نسبت به آن هدف استراتژیک صورت می‌پذیرد. این اقدام تنها برای اهداف استراتژیک در منظر مالی و مشتری قابل انجام می‌باشد؛ زیرا اهداف در دو منظر دیگر (فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری) دارای اهداف معلولی نیستند. با تعیین ماتریس‌های مزبور و بکارگیری روابط (۱) تا (۴) از بخش قبل ماتریس W4 تعیین می‌شود.

گام پنجم، تعیین ماتریس WA: این ماتریس مطابق با رابطه (۵) از بخش ۲ محاسبه می‌شود.

گام ششم، تعیین ماتریس WB: این ماتریس مطابق با رابطه (۶) از بخش ۲ محاسبه می‌شود.

گام هفتم، تعیین ماتریس WANP: این ماتریس مطابق با رابطه (۷) از بخش ۲ محاسبه می‌شود.

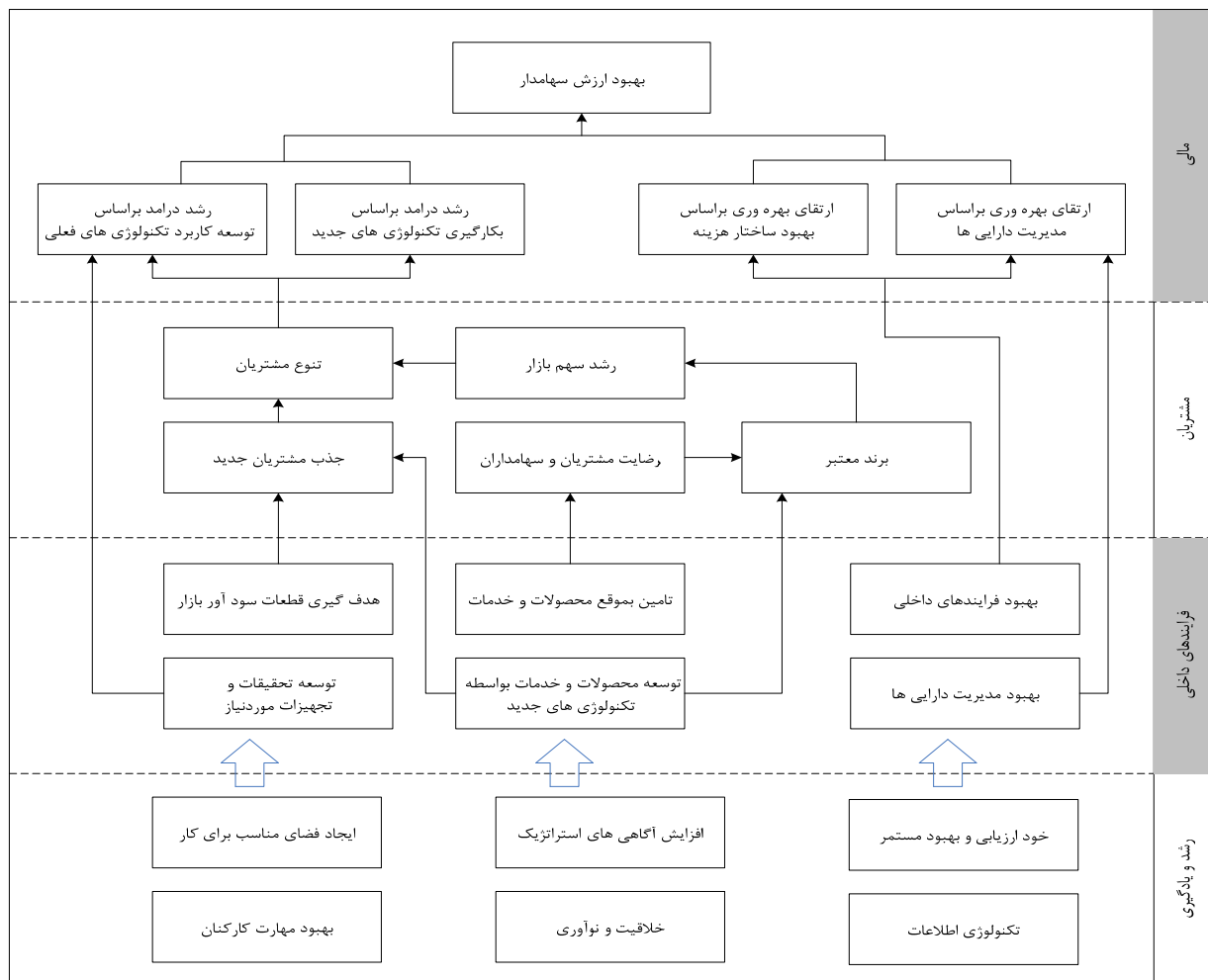
گام هشتم، تعیین میزان پیشرفت استراتژی‌ها: بر اساس ماتریس WANP وزن‌های مربوط به هر هدف استراتژیک مشخص می‌شود. به کمک این اوزان و مقادیر کمی اندازه‌گیری شده برای هر یک از شاخص‌های استراتژیک در روش BSC، میزان پیشرفت



استراتژی‌ها قابل تعیین است. برای این منظور بر اساس شاخص‌های اندازه‌گیری شده برای هر هدف استراتژیک میزان پیشرفت آن هدف تعیین می‌شود. سپس میزان پیشرفت اهداف استراتژیک در وزن بدست آمده برای آن هدف ضرب شده و مجموع کل آن تعیین می‌شود. عدد بدست آمده نشان دهنده میزان پیشرفت استراتژی‌ها می‌باشد.

### ۵. مطالعه موردی: شرکت بازرگانی

در این بخش به منظور بررسی عملکرد مدل ارائه شده، یک مورد مطالعاتی مربوط به یک شرکت بازرگانی مورد بررسی قرار می‌گیرد. استراتژی‌های انتخاب شده برای این شرکت عبارتند از «بهبود رضایت سهامداران» و «رشد درآمد». بر اساس بررسی‌های به عمل آمده و برگزاری جلسات با مدیران ارشد، استراتژی‌های فوق تبدیل به مجموعه‌ای از اهداف کلان شده و نقشه استراتژی شرکت مطابق با شکل (۴) ایجاد شد.



شکل (۴) نقشه استراتژی شرکت بازرگانی مورد مطالعه



سپس معیارهای ارزیابی مربوط به هر هدف در نقشه استراتژی مذکور تعیین شده و BSC این شرکت به شرح جدول (۳) تدوین گردید. لازم به ذکر است با توجه به اینکه برای هر هدف در BSC این شرکت، حداکثر ۲ معیار ارزیابی تعریف شده است، لذا در تعیین وزن هر یک از معیارهای ارزیابی تکنیک مقایسات زوجی به کار گرفته نشده است. کارت امتیازی متوازن ارائه شده (جدول (۳))، به ازای یک دوره ارزیابی تدوین شده است و در آن اهداف استراتژیک مطابق با نقشه استراتژی تدوین شده‌اند. در این جدول معیارها متناسب با هر هدف تعیین شده و در ستون وزن، برای اهدافی که بیش از یک معیار تعریف شده دارند، درجه اهمیت هر معیار مشخص شده است. سپس شیوه یا فرمول محاسبه هر معیار تعیین می‌گردد. مقادیر فعلی برای هر معیار اندازه‌گیری شده و در ستون مقدار فعلی ثبت می‌شود. مقادیر کمی که انتظار می‌رود در اولین دوره ارزیابی شرکت به آن‌ها دست یافته باشد بر اساس نظرات مدیران تعیین شده و در ستون مقدار انتظاری ثبت می‌گردد. سپس برنامه‌های عملیاتی تدوین شده به اجرا درآمده و در موعد مقرر ارزیابی صورت می‌گیرد. مقدار هر معیار بر اساس شیوه‌ها و فرمول‌های تعیین شده محاسبه شده و در ستون مقدار واقعی ثبت می‌شود. بدیهی است درصد پیشرفت هر معیار بر اساس رابطه ذیل تعیین می‌گردد.

$$۱۰۰ \times [(\text{مقدار فعلی} - \text{مقدار انتظاری}) \div (\text{مقدار واقعی} - \text{مقدار واقعی})] = \text{درصد پیشرفت}$$

بدین ترتیب میزان پیشرفت هر یک از اهداف استراتژیک تعیین می‌گردد با این وجود هنوز درصد پیشرفت استراتژی‌های سازمان محاسبه نشده و مشخص نیست. برای این منظور بر اساس مدل ارائه شده بایستی وزن مربوط به هر هدف (در دستیابی به استراتژی‌های سازمان) را با توجه به نقشه استراتژی و در نظر گرفتن روابط علت و معلولی بین آن‌ها تعیین نمود. لذا لازم است مجموعه نظرات مدیران در قالب ماتریس‌هایی جمع‌آوری گردد.



جدول (۳) کارت امتیازی متوازن برای شرکت بازرگانی مورد مطالعه

اهداف استراتژیک	معیارها	وزن	مقدار فعلی	مقدار انتظاری	مقدار واقعی	% پیشرفت	
منظر مالی	F <sub>1</sub> - بهبود ارزش سهامدار	نرخ بازگشت سرمایه بکارگرفته شده	۰,۶	٪۶	۸	٪۵۰	
	F <sub>2</sub> - رشد درآمد بر اساس توسعه کاربرد تکنولوژی	حاشیه سود خالص	۰,۴	۲۰	۳۰	٪۵۰	
	F <sub>3</sub> - رشد درآمد بر اساس بکارگیری تکنولوژی	میزان درآمد فعلی	-	۴۵	۶۰	٪۶۶	
	F <sub>4</sub> - ارتقای بهره‌وری بر اساس بهبود ساختار هزینه	میزان درآمد جدید	-	۱۵	۳۰	٪۶۰	
	F <sub>5</sub> - ارتقای بهره‌وری بر اساس مدیریت دارایی‌ها	قیمت واحد	-	۱۰۰	۹۱	٪۴۵	
					۱۲	٪۵۷	
منظر مشتری	C <sub>1</sub> - تنوع مشتریان	انواع بازارهای در دسترس	-	۲	۴	٪۱۰۰	
	C <sub>2</sub> - جذب مشتریان جدید	تعداد مشتریان جدید	-	۰	۱۰	٪۵۰	
	C <sub>3</sub> - افزایش سهم بازار	سهم بازار	-	٪۵	٪۹	٪۵۰	
	C <sub>4</sub> - برند معتبر	سطح وفاداری مشتری	-	٪۱۵	٪۲۵	٪۳۰	
	C <sub>5</sub> - رضایت سهامداران و مشتریان	رضایت سهامداران	۰,۵	٪۶۰	٪۸۰	٪۶۵	
					٪۵۵	٪۵۰	
منظر فرآیندهای داخلی	I <sub>1</sub> - جهتگیری به سمت قطعات سودآور بازار	نسبت قطعات سودآور	-	٪۵	٪۱۵	٪۴۰	
	I <sub>2</sub> - توسعه محصولات و خدمات بواسطه تکنولوژی جدید	نسبت خدمات و محصولات جدید	-	٪۵	٪۲۰	٪۴۶	
	I <sub>3</sub> - بهبود فرآیندهای داخلی	تعداد شکایات	۰,۳	۱۵	۷	٪۸۷	
	I <sub>4</sub> - بهبود مدیریت دارایی‌ها	تعداد پروژه‌های بهبود فرآیند	۰,۷	۰	۴	٪۷۵	
						۱۲	٪۵۷
						٪۲۰	٪۶۲
منظر رشد و یادگیری (کارکنان)	L <sub>1</sub> - خود ارزیابی و بهبود مستمر	نرخ بازگشت سرمایه بکارگرفته شده	-	۵	۱۴	٪۶۶	
	L <sub>2</sub> - افزایش آگاهی‌های استراتژیک	نرخ در دسترس بودن اطلاعات مورد نیاز	۰,۵	٪۳۵	٪۶۵	٪۵۰	
						٪۷۰	٪۵۸
	L <sub>3</sub> - ایجاد فضای مناسب برای کار	میزان هماهنگی بین اهداف شخصی و استراتژیک	۰,۵	٪۱۰	٪۶۰	٪۷۵	
	L <sub>4</sub> - تکنولوژی اطلاعات	رفاه کارکنان	۰,۵	٪۴۰	٪۷۰	٪۶۰	
	L <sub>5</sub> - خلاقیت و نوآوری	رضایت کارکنان	۰,۵	٪۴۵	٪۷۰	٪۶۰	
					۵	٪۶۶	
					۷	٪۸۰	
					۳	٪۲۵	
					۲	٪۶۲	



در ادامه، برای نمونه، جزئیات تهیه ماتریس  $W_1$  مطابق با الگوریتم ارائه شده در این مقاله ارائه می‌گردد. سایر ماتریس‌ها به شیوه مشابه و بر اساس الگوریتم مذکور، تعیین می‌شوند.

مطابق با گام یک الگوریتم، با بکارگیری ماتریس مقایسات زوجی مربوطه و با استفاده از روابط (۱) الی (۴) داریم:

$$\begin{array}{l}
 \tilde{M}_1 = (0.1971, 0.3261, 0.5125) \\
 \tilde{M}_2 = (0.1971, 0.3080, 0.4784) \\
 \tilde{M}_3 = (0.1416, 0.2123, 0.3189) \\
 \tilde{M}_4 = (0.1051, 0.1543, 0.2506)
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{با استفاده از} \\
 \text{رابطه (۲)}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 V(\tilde{M}_1 > \tilde{M}_2) = 1 \\
 V(\tilde{M}_1 > \tilde{M}_3) = 1 \\
 V(\tilde{M}_1 > \tilde{M}_4) = 1 \\
 V(\tilde{M}_2 > \tilde{M}_1) = 0.9395 \\
 V(\tilde{M}_2 > \tilde{M}_3) = 1 \\
 V(\tilde{M}_2 > \tilde{M}_4) = 1 \\
 V(\tilde{M}_3 > \tilde{M}_1) = 0.5163 \\
 V(\tilde{M}_3 > \tilde{M}_2) = 0.5592 \\
 V(\tilde{M}_3 > \tilde{M}_4) = 1 \\
 V(\tilde{M}_4 > \tilde{M}_1) = 0.2371 \\
 V(\tilde{M}_4 > \tilde{M}_2) = 0.2578 \\
 V(\tilde{M}_4 > \tilde{M}_3) = 0.6527
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{با استفاده از} \\
 \text{رابطه (۳)}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 w_1 = \text{Min}(1, 1, 1) = 1 \\
 w_2 = \text{Min}(0.9395, 1, 1) = 0.9395 \\
 w_3 = \text{Min}(0.5163, 0.5592, 1) = 0.5163 \\
 w_4 = \text{Min}(0.2371, 0.2578, 0.6527) = 0.2371
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{l}
 \text{در نهایت با استفاده} \\
 \text{از رابطه (۴)}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 w_1^* = 0.3713 \\
 w_2^* = 0.3489 \\
 w_3^* = 0.1917 \\
 w_4^* = 0.0880
 \end{array}$$

بنابراین ماتریس  $W_1$  به صورت جدول (۴) خواهد بود.

جدول (۴) ماتریس  $W_1$

$W_1$	F	C	I	L
w	0.371	0.349	0.192	0.081

ماتریس‌های  $W_2$  تا  $W_4$  به شیوه مشابه به شرح جدول (۵) تا جدول (۷) تعیین می‌شوند.

جدول (۵) ماتریس  $W_2$

$W_2$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$I_1$
F	0.453	0.211	.	0.270	0.266	.	.	.	.	.	.
C	.	.	.	.	.	.	0.076	0.123	0.165	0.237	.
I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.421
L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

$W_2$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$
F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	0.268	0.033	0.047	0.225	.	.	.	.	.	.	.
L	.	.	.	.	.	0.026	0.256	0.069	0.275	0.275	0.099



جدول (۶) ماتریس  $W_3$

$W_3$	F	C	I	L
F	۰,۷۶۵	۰	۰	۰
C	۰,۲۳۵	۱	۰	۰
I	۰	۰	۱	۰
L	۰	۰	۰	۱

جدول (۷) ماتریس  $W_4$

$W_4$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$
$F_1$	۰,۸۵۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$F_2$	۰,۰۰۴	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$F_3$	۰,۱۳۴	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$F_4$	۰,۰۰۴	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$F_5$	۰	۰	۰	۰	۰,۴۵۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$C_1$	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۷۶۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$C_2$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۹۴۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$C_3$	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۲۳۸	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$C_4$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$C_5$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$I_1$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$I_2$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۵۴	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$I_3$	۰	۰	۰	۰	۰,۰۸۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$I_4$	۰	۰	۰	۰	۰,۴۵۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$I_5$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$I_6$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
$L_1$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
$L_2$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
$L_3$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
$L_4$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
$L_5$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
$L_6$	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

همچنین ماتریس‌های  $W^A$ ،  $W^B$  و  $W^{ANP}$  بر اساس گام‌های ۵ تا ۷ الگوریتم، به شرح جدول (۸) تا جدول (۱۰) خواهند بود.

جدول (۸) ماتریس  $W^A$

$W^A$	F	C	I	L
w	۰,۲۸۴	۰,۴۳۶	۰,۱۹۲	۰,۰۸۸



جدول (۹) ماتریس  $W^B$

$W^B$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$I_1$
$F$	۰,۲۸۹	۰,۲۱۳	۰,۰۶۱	۰,۲۷۱	۰,۰۳۰	.	.	.	.	.	.
$C$	.	.	.	.	.	.	۰,۰۷۲	۰,۱۲۳	۰,۱۶۵	۰,۲۳۷	.
$I$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	۰,۴۲۸
$L$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

$W^B$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$
$F$	.	۰,۰۰۶	۰,۰۳۰	.	.	.	.	.	.	.	.
$C$	۰,۰۰۴	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
$I$	۰,۲۶۸	۰,۰۳۳	۰,۰۴۷	۰,۲۲۵	.	.	.	.	.	.	.
$L$	.	.	.	.	.	۰,۰۲۶	۰,۲۵۶	۰,۰۲۹	۰,۲۷۵	۰,۲۷۵	۰,۰۹۹

جدول (۱۰) ماتریس  $W^{ANP}$

$W^{ANP}$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$I_1$
$w$	۰,۱۱۱	۰,۰۶۱	۰,۰۱۷	۰,۰۷۷	۰,۰۰۹	.	۰,۰۳۱	۰,۰۳۶	۰,۰۷۲	۰,۲۷۸	۰,۰۸۲

$W^{ANP}$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$
$w$	۰,۰۵۳	۰,۰۰۸	۰,۰۱۸	۰,۰۴۳	.	۰,۰۰۲	۰,۰۲۳	۰,۰۰۶	۰,۰۲۴	۰,۰۲۴	۰,۰۰۹

بر اساس وزن‌های بدست آمده در ماتریس  $W^{ANP}$ ، میزان پیشرفت استراتژی‌های شرکت به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned}
 & ۰,۱۱۰۶ \times (۰,۵ \times ۰,۶ + ۰,۵ \times ۰,۴) + ۰,۰۶۰۵ \times (۰,۶۶) + ۰,۰۱۷۲ \times (۰,۶) + ۰,۰۷۷۱ \times (۰,۴۵) + ۰,۰۰۸۶ \times (۰,۵۷) + \dots + \\
 & ۰,۰۰۲۳ \times (۰,۶۶) + ۰,۰۲۲۶ \times (۰,۵ \times ۰,۵ + ۰,۵۸ \times ۰,۵) + ۰,۰۰۶۱ \times (۰,۷۵ \times ۰,۵ + ۰,۶ \times ۰,۵) + ۰,۰۲۴۲ \times (۰,۶۶) + \\
 & ۰,۰۲۴۲ \times (۰,۸ \times ۰,۵ + ۰,۲۵ \times ۰,۵) + ۰,۰۰۸۷ \times (۰,۶۲) = ۰,۵۲۶
 \end{aligned}$$

بنابراین میزان پیشرفت سازمان در تحقق استراتژی‌ها در طی دوره اول ۵۲,۶٪ می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

با وجود مزیت‌ها و توانمندی‌های منحصر بفرد روش BSC، اشکالات نسبتاً زیادی به این روش در ابعاد کمی وارد است. این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که در BSC، به منظور پیاده‌سازی و پایش استراتژی‌ها، استراتژی‌های سازمان به مجموعه‌ای از اهداف در چهار وجه شکسته شده و برای هر هدف شاخص‌های کمی تعریف می‌شود؛ ولی بر اساس میزان پیشرفت شاخص‌های مطرح شده نمی‌توان میزان پیشرفت استراتژی‌ها را تعیین نمود. در حالی که این موضوع برای مدیران بسیار حائز اهمیت بوده و اطلاع از میزان پیشرفت در اجرای استراتژی‌ها عامل مهمی در اتخاذ تصمیمات کلیدی برای مدیران می‌باشد. در این مقاله روشی به منظور بهبود جنبه‌های کمی BSC و تعیین میزان پیشرفت استراتژی‌های سازمان در تطابق با نقشه استراتژی آن، ارائه شده و از این جهت ارتباطات و وابستگی بین استراتژی‌ها، اهداف و منظرهای مختلف به صورت یک شبکه علت و معلولی در نظر گرفته شده است. هر چند در روش پیشنهادی از نظرات خبرگان استفاده شده است اما سعی شده است با استفاده از تکنیک‌های فازی عدم قطعیت موجود در نظرات ایشان را نیز لحاظ نموده تا از این طریق دقت جواب‌های حاصله افزایش یابد. لذا روش FANP به عنوان





یک روش توانمند در مواجهه با شرایط مسائل واقعی در تعیین میزان پیشرفت استراتژیها، محور اصلی روش پیشنهادی این مقاله در نظر گرفته شده است. مدل ارائه شده دارای سه مزیت ویژه می باشد. اول اینکه در روش پیشنهادی این مقاله سنجش عملکرد، مبتنی بر نقشه استراتژی است؛ دوم اینکه ارتباطات علت و معلولی بین اهداف در نقشه استراتژی در محاسبه وزن هر هدف لحاظ می گردد و سوم اینکه با استفاده از روش ارائه شده علاوه بر تعیین میزان پیشرفت استراتژیها در کل یک سازمان، می توان میزان تحقق هر استراتژی، هر هدف و حتی هر منظر را نیز به صورت کمی تعیین نمود.

#### منابع

1. Yüksel, İ. and M. Dağdeviren, *Using the fuzzy analytic network process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC): A case study for a manufacturing firm. Expert Systems with Applications*, 2010. 37(2): p. 1270-1278.
2. Hepworth, P., *Weighing it up-a literature review for the balanced scorecard. Journal of Management Development*, 1998. 17(8): p. 559-563.
3. Abran, A. and L. Buglione, *A multidimensional performance model for consolidating Balanced Scorecards. Advances in Engineering Software*, 2003. 34(6): p. 339-349.
4. Banker, R.D., et al., *A balanced scorecard analysis of performance metrics. European Journal of Operational Research*, 2004. 154(2): p. 423-436.
5. Bhagwat, R. and M.K. Sharma, *Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. Computers & Industrial Engineering*, 2007. 53(1): p. 43-62.
6. Bisbe, J. and J. Barrubés, *The Balanced Scorecard as a Management Tool for Assessing and Monitoring Strategy Implementation in Health Care Organizations. Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 2012. 65(10): p. 919-927.
7. Bremser, W.G., *Accountants for the Public Interest: strategy implementation and performance measurement for a nonprofit organization. Journal of Accounting Education*, 2001. 19(1): p. 75-86.
8. Büyükköçkan, G. and G. Çifçi, *A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. Expert Systems with Applications*, 2012. 39(3): p. 3000-3011.
9. Chand, D., et al., *A balanced scorecard based framework for assessing the strategic impacts of ERP systems. Computers in Industry*, 2005. 56(6): p. 558-572.
10. Cravens, K., N. Piercy, and D. Cravens, *Assessing the performance of strategic alliances: matching metrics to strategies. European Management Journal*, 2000. 18(5): p. 529-541.
11. Creamer, G. and Y. Freund, *Learning a board Balanced Scorecard to improve corporate performance. Decision Support Systems*, 2010. 49(4): p. 365-385.
12. Fleisher, C.S. and D. Mahaffy, *A balanced scorecard approach to public relations management assessment. Public Relations Review*, 1997. 23(2): p. 117-142.
13. Grigoroudis, E., E. Orfanoudaki, and C. Zopounidis, *Strategic performance measurement in a healthcare organisation: A multiple criteria approach based on balanced scorecard. Omega*, 2012. 40(1): p. 104-119.
14. Huang, H.-C., *Designing a knowledge-based system for strategic planning: A balanced scorecard perspective. Expert Systems with Applications*, 2009. 36(1): p. 209-218.
15. Jalali Naini, S.G., A.R. Aliahmadi, and M. Jafari-Eskandari, *Designing a mixed performance measurement system for environmental supply chain management using evolutionary game theory and balanced scorecard: A case study of an auto industry supply chain. Resources, Conservation and Recycling*, 2011. 55(6): p. 593-603.
16. Kaplan, R.S., *Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard*, in *Handbooks of Management Accounting Research*, A.G.H. Christopher S. Chapman and D.S. Michael, Editors. 2008, Elsevier. p. 1253-1269.



17. Langfield-Smith, K., *A Review of Quantitative Research in Management Control Systems and Strategy*, in *Handbooks of Management Accounting Research*, A.G.H. Christopher S. Chapman and D.S. Michael, Editors. 2006, Elsevier. p. 753-783.
18. Lin, Q.-L., et al., *Integrating hierarchical balanced scorecard with fuzzy linguistic for evaluating operating room performance in hospitals*. *Expert Systems with Applications*, 2013. 40(6): p. 1917-1924.
19. Macdonald, M., *Using the Balanced Scorecard to Align Strategy and Performance in Long Term Care*. *Healthcare Management Forum*, 1998. 11(3): p. 33-38.
20. Manteghi, N. and A. Zohrabi, *A proposed comprehensive framework for formulating strategy: a Hybrid of balanced scorecard, SWOT analysis, porter's generic strategies and Fuzzy quality function deployment*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2011. 15(0): p. 2068-2073.
21. Martinsons, M., R. Davison, and D. Tse, *The balanced scorecard: a foundation for the strategic management of information systems*. *Decision Support Systems*, 1999. 25(1): p. 71-88.
22. Neely, A., et al., *Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted?* *International Journal of Production Economics*, 1996. 46-47(0): p. 423-431.
23. Olson, E.M. and S.F. Slater, *The balanced scorecard, competitive strategy, and performance*. *Business Horizons*, 2002. 45(3): p. 11-16.
24. Wu, C.-R., C.-T. Lin, and P.-H. Tsai, *Evaluating business performance of wealth management banks*. *European Journal of Operational Research*, 2010. 207(2): p. 971-979.
25. Wu, H.-Y., G.-H. Tzeng, and Y.-H. Chen, *A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard*. *Expert Systems with Applications*, 2009. 36(6): p. 10135-10147.
26. Chytas, P., M. Glykas, and G. Valiris, *A proactive balanced scorecard*. *International Journal of Information Management*, 2011. 31(5): p. 460-468.
27. Jassbi, J., F. Mohamadnejad, and H. Nasrollahzadeh, *A Fuzzy DEMATEL framework for modeling cause and effect relationships of strategy map*. *Expert Systems with Applications*, 2011. 38(5): p. 5967-5973.
28. Kaplan, R.S. and D.P. Norton, *The Balanced Scorecard—Measures that Drive Performance*, in *Harvard Business Review* 1992.
29. Kaplan, R.S. and D.P. Norton, *The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment* 2001: Harvard Business Press.
30. Hsu, C.-W., et al., *Using the FDM and ANP to construct a sustainability balanced scorecard for the semiconductor industry*. *Expert Systems with Applications*, 2011. 38(10): p. 12891-12899.
31. Razmi, J., et al., *Using fuzzy sets covering method for selecting strategies in Balanced scorecard*. *Sharif*, 1388. 25(49): p. 65-72.
32. Ravi, V., R. Shankar, and M.K. Tiwari, *Analyzing alternatives in reverse logistics for end-of-life computers: ANP and balanced scorecard approach*. *Computers & Industrial Engineering*, 2005. 48(2): p. 327-356.
33. Lee, A.H.I., W.-C. Chen, and C.-J. Chang, *A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan*. *Expert Systems with Applications*, 2008. 34(1): p. 96-107.
34. Wang, C.-H., I.-Y. Lu, and C.-B. Chen, *Integrating hierarchical balanced scorecard with non-additive fuzzy integral for evaluating high technology firm performance*. *International Journal of Production Economics*, 2010. 128(1): p. 413-426.
35. Tseng, M.-L., *Implementation and performance evaluation using the fuzzy network balanced scorecard*. *Computers & Education*, 2010. 55(1): p. 188-201.



36. Chen, F.-H., T.-S. Hsu, and G.-H. Tzeng, *A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP*. *International Journal of Hospitality Management*, 2011. 30(4): p. 908-932.
37. Amiran, H., I. Radfar, and S.H. Zolfani. *A fuzzy MCDM approach for evaluating steel industry performance based on balanced scorecard: A case in Iran*. in *Emergency Management and Management Sciences (ICEMMS), 2011 2nd IEEE International Conference on*. 2011.
38. Poveda-Bautista, R., D.C. Baptista, and M. García-Melón, *Setting competitiveness indicators using BSC and ANP*. *International Journal of Production Research*, 2012. 50(17): p. 4738-4752.
39. Yi-Hui, L. *Using the fuzzy analytic hierarchy process to the balanced scorecard: A case study for the elementary and secondary schools' information department of south Taiwan*. in *Machine Learning and Cybernetics (ICMLC), 2012 International Conference on*. 2012.
40. Saaty, T.L., *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process*. Vol. 17. 1996: RWS Publications, Pittsburgh.
41. Zadeh, L.A., *Fuzzy sets*. *Information and control*, 1965. 8(3): p. 338-353.
42. Zimmermann, H.J., *Fuzzy set theory-and its applications* 2001: Springer.
43. Chun-ling, S. and B. Ran. *Application of Fuzzy ANP in Assessing Knowledge Management Performance*. in *Business and Information Management*, 2008. ISBIM '08. *International Seminar on*. 2008.
44. Jian-ping, J. *ANP-based fuzzy matter-element model for Gas Enterprise Risk Assessment*. in *Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM), 2011 IEEE 18Th International Conference on*. 2011.
45. Ji-Yu, W. and W. Chun-Hui. *A novel approach fuzzy ANP for distribution center location*. in *Machine Learning and Cybernetics, 2009 International Conference on*. 2009.
46. Xiaoyan, C., et al. *A Fuzzy-ANP Approach to Cooperation Risk Evaluation of Virtual Logistics Enterprise*. in *Automation and Logistics, 2007 IEEE International Conference on*. 2007.
47. Chang, D.-Y., *Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP*. *European Journal of Operational Research*, 1996. 95(3): p. 649-655.

<sup>1</sup> Balanced Scorecard (BSC)

<sup>2</sup> Fuzzy Sets Theory

<sup>3</sup> Fuzzy Analytical Network Process (FANP)

<sup>4</sup> Key Performance Indicators (KPIs)

<sup>5</sup> Leading Indicators

<sup>6</sup> Lagging Indicators

<sup>7</sup> Perspective

<sup>8</sup> Translate The Strategy into Operational Terms

<sup>9</sup> Align The Organization to the Strategy

<sup>10</sup> Make Strategy Everyone's Everyday job

<sup>11</sup> Make Strategy a Continual Process

<sup>12</sup> Mobilize Change Through Executive Leadership

<sup>13</sup> Strategy Map

<sup>14</sup> Gap

<sup>15</sup> Proactive Balanced Scorecard (PBSC)

<sup>16</sup> Sustainability Balanced Scorecard (SBSC)

<sup>17</sup> Sustainable

<sup>18</sup> Sustainability



- 
- <sup>19</sup> Stakeholder  
<sup>20</sup> Reverse  
<sup>21</sup> Fuzzy Analytical Hierarchical Process  
<sup>22</sup> Non-Additive Fuzzy Integral  
<sup>23</sup> High-Technology  
<sup>24</sup> Triangular Fuzzy Numbers (TFNs)  
<sup>25</sup> DEcision-MAking Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)  
<sup>26</sup> Fuzzy Network Balanced Scorecard (FNBS)  
<sup>27</sup> Cause and Effect Diagram  
<sup>28</sup> DEMATEL-ANP  
<sup>29</sup> Fuzzy Delphi Method (FDM)  
<sup>30</sup> Super Matrix