



ارزیابی عملکرد به کمک فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) و کارت امتیازی متوازن (BSC) (مطالعه موردی: شرکت پتروشیمی اصفهان)

علی اصغر انواری رستمی (نویسنده مسؤل)

استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه حسابداری، دانشگاه تربیت مدرس

Email: Anvari@modares.ac.ir

محمد رسول حشمتی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، گروه مدیریت، دانشگاه فردوسی مشهد

میثم شاوردی

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام

وهاب بشیری

کارشناس ارشد حسابداری، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۴ * تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۰

چکیده

کارت امتیازی متوازن (BSC) به عنوان یک ابزار ارزیابی استراتژیک، روشی جهت تعیین عملکرد تجاری با استفاده از شاخص‌های پیشرو برپایه‌ی دورنما و استراتژی‌ها است. این موضوع در مرور ادبیات این مقاله اشاره شده است که با وجود اینکه ابعاد مفهومی و نظری کارت امتیازی متوازن به خوبی بررسی شده است اما این روش ناکارایی‌هایی در اجرای کمی داشته و برخی مسائل باید دوباره حل شوند. موضوع این مقاله، ابعاد سنجشی و ارزیابی کارت امتیازی متوازن را پوشش می‌دهد. در این پژوهش رویکرد کارت امتیازی متوازن با فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) جهت سطح عملکرد تجاری شرکت پتروشیمی اصفهان برپایه‌ی دورنما و استراتژی آن ادغام شده است. علت ترکیب این دو مدل وجود رابطه متقابل بین شاخص‌های اثرگذار کارت امتیازی متوازن بر هم است که ANP فازی این مشکل را برطرف می‌کند. جهت طراحی مدل ابتدا لیستی از شاخصهای مرتبط با استفاده از مرور ادبیات موجود استخراج و سپس توسط کارشناسان شرکت پتروشیمی اصفهان بررسی و مدل نهایی پیشنهاد گردید. نتایج حاکی از آن است که شاخص مالی مهمترین شاخص در شرکت مزبور است. مدل پیشنهادی نشان داده که شاخص‌های عملکردی می‌تواند با ابعاد مختلف کارت امتیازی متوازن به کمک تکنیک ANP فازی ادغام شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت استراتژیک، ارزیابی عملکرد، کارت امتیازی متوازن (BSC)، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، ارزیابی فازی.

۱- مقدمه

در دنیای رقابتی امروز تنها سازمان‌ها و شرکت‌هایی می‌توانند به رقابت بپردازند و به سودآوری برسند که بتوانند به نیازمندی‌های مشتریان خود توجه کنند و در این راستا رضایت مندی آنها را فراهم نمایند، که این مسأله خود موجب ایجاد وفاداری مشتریان به محصولات و خدمات ارائه شده آن سازمان و شرکت می‌گردد. بانک نیز به عنوان سازمانی که در دنیای امروز نقش بسیار مهمی را در اقتصاد و شکوفایی کشور ایفا می‌نماید، بایستی در جهت بررسی نیازمندی‌های مشتریان در خدماتی که به مشتریان ارائه می‌دهد گام‌هایی مؤثر و مفید بردارد. برای ایجاد رقابت در مؤسسات بانکی، تأکید بیشتر بر روی عملکرد عملیاتی داخلی مورد نیاز است. این بدین معنا است که لازم است تا راهی اثربخش برای ارزیابی عملکردی که بتواند عملکرد کل سازمان را به اهداف شرکت وصل کند، تعیین کنیم (Lee et al., 2008). روش‌ها و تکنیک‌های کنترل استراتژیک زیادی وجود دارند که به ارزیابی - از دید مدیریت استراتژیک - نتیجه فعالیت‌های انجام شده در یک کسب و کار کمک می‌کند (Eren, Dincer, 2004; Ulgen & Mirze, 2004; 2002). یکی از روش‌هایی که به کنترل سیستمی به صورت دوره‌ای و نظام مند کمک می‌کند، کارت امتیازی متوازن^۱ است که توسط نورتون و کاپلان معرفی شد. کارت امتیازی متوازن قادر به بیان دورنما و استراتژی‌های کسب و کار به جای شاخص‌های عملکرد بوده بنابراین آن چارچوب مورد نیاز اندازه‌گیری استراتژیک و سیستم مدیریت را تضمین می‌کند. زمانی که بر روی شاخص‌های مالی تأکید می‌شود، کارت امتیازی متوازن ثابت کرد که شاخص‌های مالی در بیان عملکرد کسب و کار ناکافی بوده و فقط شامل رخدادهای مرتبط با اطلاعاتی است که در گذشته رخ داده است. برای روشن کردن این موضوع، نورتون و کاپلان سیستم کارت امتیازی متوازن را پیشنهاد کردند که می‌تواند معیارهایی را که با عملکرد گذشته کسب و کار ارتباط دارند، با عناصری که منجر به عملکرد آینده می‌شود ترکیب کند (Kaplan & Norton, 1996).

در این مطالعه، از AHP و ANP جهت توسعه ساختار تحلیلی مدل کارت امتیازی متوازن استفاده شده است که جزو روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره هستند. AHP یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که توسط ساعتی (Saaty, 1980) ابداع شد. روشی است که متغیرهای کمی و کیفی را در مسائل ارزیابی باهم، بررسی می‌کند. ANP هم توسط ساعتی در سال ۱۹۹۶ برای از بین بردن ناکارایی‌های AHP و برای افزایش عملییت آینده ابداع شد. دلیل اصلی استفاده از ANP و AHP در این مطالعه این است که فرضیات بنیادین و ویژگی‌های این روشها همسو با ساختار کارت امتیازی متوازن هستند. اعداد فازی که از تئوری مجموعه‌های فازی استفاده شده‌اند (Zadeh, 1965) جهت این است تا به نسبت سیستم منطق صفر و یک، با زندگی واقعی منطبق تر هستند. سیستم منطق صفر و یک برپایه‌ی تئوری قطعیت است. به هر حال زندگی واقعی به خاطر طبیعت آن با عدم اطمینان مواجه است. نتایجی که از ارزیابی یک حالت یا یک سیستم مرتبط با عوامل و تفکر انسانی از یک دیدگاه قطعی و مطلق به دست آمده است، عدم کفایت در برخورد با واقعیت را نشان می‌دهد (Seen, 2001, 2003). به همین دلیل ما در این مطالعه از ادغام روش ANP با تئوری فازی استفاده کرده‌ایم. در واقع هدف اصلی این تحقیق شناسایی و ارزیابی عوامل تاثیرگذار بر عملکرد شرکت پتروشیمی اصفهان با استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن و به کمک روش ANP فازی می‌باشد. سازماندهی این مقاله به این صورت می‌باشد که در بخش ۲، تاریخچه مختصری از ادبیات موضوع ارائه می‌گردد. سپس، فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی به صورت مختصر بیان می‌شود. مدل پیشنهادی و عملکرد آن به ترتیب در بخش ۳ ارائه می‌گردد. بخش ۴ که در واقع بخش آخر این پژوهش است، بیان‌کننده‌ی نتایج، محدودیت‌ها و پیشنهاداتی در رابطه با این تحقیق می‌باشد.

۲- مواد و روشها

نورتون و کاپلان چهار منظر را معرفی کردند که نیاز بود تا اندازه‌گیری عملکرد آنها باید متعادل شود که عبارتند از: مالی، مشتری، فرآیند کسب و کار داخلی و یادگیری و آموزش. برپایه این رویکرد کارت امتیازی متوازن پیشنهاد شد که نه فقط شاخص‌های اساسی مالی بلکه شاخص‌های پیشرو مانند مشتری، فرآیند کسب و کار داخلی و یادگیری و آموزش را در فرآیند مدیریت استراتژیک مورد توجه قرار داد. بنابراین کارت امتیازی متوازن بر خلاف یک سیستم عملیاتی تاکتیکی به عنوان یک سیستم

¹Balanced scorecard

مدیریت استراتژیک عمل می کند (Kaplan & Norton, 1996). به هر حال برخی صاحب نظران در مورد ناکارایی های روش شناختی کارت امتیازی متوازن بحث کرده اند (Lee Leung et al., 2008; Abran & Buglione, 2003; al., 2006). وزن و اهمیت نسبی شاخص های عملکرد تحت هر دیدگاهی؛ روشی است که با دیدگاه کمی کل نگر برای محاسبه عملکرد تجاری استفاده می شود (Leung et al., 2006). برخی مطالعات محدود موجود بر روی جنبه های روش شناختی کارت امتیازی متوازن تاکید دارد و سعی کرده است تا به کمک تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره جواب های ممکن را پیشنهاد دهد (Sohn Yayinlari et al., 2003; Leung et al., 2006; et al., 2005; Ravi Lee et al., 2008). سون و همکاران بر روی ۲۱۹ شرکت کره ای از بخش های مختلف مطالعاتی انجام دادند و رابطه بین استراتژی های شرکت، نیروهای محیطی و شاخص های عملکرد کارت امتیازی متوازن را بررسی کردند. در محدوده مطالعه؛ استراتژی های تجاری واکنش دهندگان، مدافعان، تحلیل گران و کاوشگران (که به وسیله مایلز و اسنو در سال ۱۹۷۸ طبقه بندی شد) (Miles & Snow, 1978) و نیروهای محیطی مانند پویایی، خصومت و ناهماهنگی به جای اثرات آن بر روی وزن شاخص های کارت امتیازی متوازن ارزیابی شد. تکنیک AHP^۲ برای محاسبه اوزان بیست شاخص عملکرد که به چهار منظر کارت امتیازی متوازن تعلق داشتند به کار گرفته شد (Ravi et al., 2005). از طرف دیگر مسأله پشتیبانی معکوس رایانه ها را با ANP^۳ و کارت امتیازی متوازن بررسی کردند. شرح دلیل اینکه چرا کارت امتیازی متوازن بر دیگر رویکردها غالب شده است، این است که کارت امتیازی متوازن ساختاری یکپارچه دارد که می تواند ارزیابی عملکرد تجاری کسب و کار را بر پایه شاخص های مالی و غیر مالی انجام دهد. لی و همکاران متوجه شدند که کارت امتیازی متوازن مرسوم در یکسان کردن شاخص های عملکرد مختلف شکست خورده است. آنها تکنیک AHP فازی را به عنوان راه حلی برای این مسئله پیشنهاد کردند. آنها از اعداد فازی در تحقیق خود استفاده کردند که این امر باعث کاهش ابهام در محاسبات می شود. دامنه مطالعه شان با ارزیابی عملکرد بخش های فناوری اطلاعات صنعت تولید تایوان محدود شده بود. در مدل پیشنهادی آنان با تکنیک AHP فازی، اوزان ۱۴ شاخص عملکردی تحت ۴ منظر اصلی کارت امتیازی متوازن محاسبه شده بود. علیرغم تعداد زیاد مطالعات انجام گرفته در چارچوب کارت امتیازی متوازن، لونگ و همکاران در مطالعه خود کمبودهای مطالعات در مورد نحوه صحیح استقرار کارت امتیازی متوازن را بررسی کردند. در این مشاهده، آنها مدلی را برای کمک به تسهیل اجرای تکنیک AHP، تکنیک ANP و کارت امتیازی متوازن پیشنهاد کردند. در مدل پیشنهادی، رابطه بین مناظر کارت امتیازی متوازن و اوزان هر منظر تعیین شد. مثال داده شده در این مطالعه با اظهار عملکرد مدیر رابطه داشت.

جهت روشن سازی مطالعات گذشته در محدوده چارچوب نظری کارت امتیازی متوازن و فنون ارزیابی چندمعیاره بالا؛ مبحث اصلی پژوهش ما توانایی تعیین عملکرد کسب و کار با یک رویکرد کل نگر و برپایه دورنما و استراتژی های کسب و کار و مناظر و شاخص های عملکردی کارت امتیازی متوازن است. تفاوت های روش شناسی و مفهومی بنیادینی بین مطالعه ما و مطالعات دیگر در ادبیات وجود دارد. در دیگر مطالعات در ادبیات (Lee et al., 2008; Yayinlari et al., 2003; Sohn)؛ مناظر کارت امتیازی متوازن و اوزان شاخص های عملکرد با روش AHP، طبق تئوری تعامد و ANP، طبق تئوری وابستگی مطالعه شده بودند (Leung et al., 2006; Ravi et al., 2005). در مطالعات AHP و ANP بجز مطالعات سون و همکاران، فقط وزن مناظر کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد محاسبه شده اند (Lee et al., 2008; Ravi et al., 2006; al., 2005). در این مطالعات هیچ رابطه ای بین مناظر کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد با دورنما و استراتژی های کسب و کار وجود ندارد. تنها مطالعه سون و همکاران اثرات استراتژی های طبقه بندی شده توسط مایلز و اسنو و نیروهای محیطی بر شاخص های عملکردی را بررسی کرده اند. از طرف دیگر دامنه مطالعه سون و همکاران، ارزیابی عملکرد کسب و کار را بر پایه دورنما و استراتژی های کسب و کار پوشش نداده است. به هر حال پایه نظری کارت امتیازی متوازن نیاز دارد تا شاخص های عملکردی را با در نظر گرفتن دورنما و استراتژی های کسب و کار تعیین

^۲ Analytical hierarchy process

^۳ Analytical network process

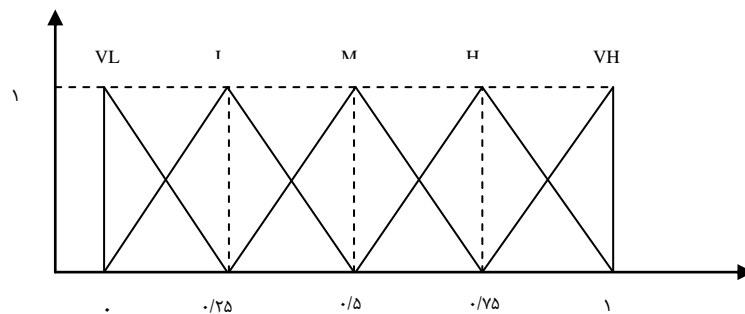
کند (Kaplan & Norton, 1996) تا به عنوان دورنمایی که در انتخاب استراتژی‌های کسب و کار و تعیین اهداف و مأموریت‌های تجاری نقش دارد عمل کند (Dincer, 2004). هدف اصلی مطالعه ما، تلاش برای از بین بردن این ناکارایی در ادبیات مرتبط است. این پژوهش یک رویکرد نظام مند مرتبط با ارزیابی عملکرد کلی کسب و کار بر پایه دیدگاه کارت امتیازی متوازن مرتبط با استراتژی و شاخص‌های عملکرد پیشنهاد می‌کند. بنابراین از زمانی که مبنای نظری کارت امتیازی متوازن پیشنهاد شده است (Kaplan & Norton, 1992, 1996) نقش هشدار وجود دارد که با حوزه‌ای در ارتباط است که استراتژی‌های کسب و کار به جای عملکرد اندازه‌گیری شوند.

مطالعات اولیه فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) را به عنوان مناسب‌ترین تکنیک برای حل مسائل پیچیده تصمیم‌گیری معرفی کرد (Yuksel & Dagdeviren, 2007). AHP اولین بار توسط ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد و در مسائل مختلف تصمیم‌گیری استفاده شد (Kahraman et al., 2003; Bozdog et al., 2003; Kahraman et al., 2006; Tolga et al., 2005). فرض پایه‌ای AHP، استقلال قسمت بالاتر از همه‌ی قسمت‌های پایین‌تر و از معیارها در هر سطح، در سلسله‌مراتب است. بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره نمی‌توانند به صورت سلسله‌مراتبی ساختاردهی شوند زیرا برخی اوقات شامل تعاملات مختلف عوامل سطح بالا با عوامل سطح پایین می‌باشد (Saaty & Takizawa, 1986; Saaty, 1996). ساعتی استفاده از AHP را جهت حل مسائلی که گزینه‌ها به هم وابستگی ندارند پیشنهاد داد و ANP را جهت حل مسائلی که گزینه‌ها به هم وابسته‌اند پیشنهاد کرد. ANP که توسط ساعتی معرفی شد تعمیم AHP است. AHP یک چارچوب با یک سلسله‌مراتبی یک‌جهته فراهم می‌کند در حالی که ANP یک رابطه درونی پیچیده در میان سطوح تصمیم و گزینه‌ها را فراهم می‌کند. رویکرد بازخورد ANP در حالی که رابطه بین سطوح به صورت واضح بالاتر، پایین‌تر، مسلط یا تابع یا مستقیم و غیر مستقیم نمی‌باشد، سلسله‌مراتب را با شبکه‌جایگزین می‌کند (Meade & Sarkis, 1999). برای مثال نه تنها اهمیت معیار، اهمیت گزینه‌ها را مشخص می‌کند بلکه ممکن است اهمیت گزینه‌ها بر روی اهمیت معیارها تأثیر داشته باشد (Saaty, 1996). بنابراین ساختار سلسله‌مراتبی با یک پایین به بالای خطی برای یک سیستم پیچیده مناسب نیست. روش‌های AHP فازی متعددی توسط نویسندگان مختلف پیشنهاد شده است (Buckley, 1985; Van Laarhoven; Mikhailov, 2004; Leung & Cao, 2000; Deng, 1999; Cheng, 1997; Chang, 1992; Pedrycz, 1983). این روش‌ها رویکردهایی سیستماتیک برای انتخاب گزینه‌ها و توجیه مسأله با استفاده از مفاهیم تئوری مجموعه فازی و تحلیل ساختار سلسله‌مراتبی است. تصمیم‌گیرندگان معمولاً می‌دانند که قضاوت فاصله‌ای مطمئن‌تر از قضاوت ارزش ثابت است. این به دلیل آن است که او نمی‌تواند صریحاً درباره ترجیحات خود به علت طبیعت فازی فرآیند مقایسه، نظر بدهد.

مدل پیشنهادی برای کارت امتیازی متوازن شامل مراحل زیر است:

مرحله (۱): تشکیل یک تیم ارزیابی عملکرد متشکل از کارشناسان و تعیین دورنمای تجاری. مرحله (۲): تعیین استراتژی‌هایی جهت دستیابی به دورنمای تجاری. مرحله (۳): تعیین منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص‌های عملکرد بر مبنای این منظرها. مرحله (۴): ساختار سلسله‌مراتب مدل ANP (دورنما، استراتژی‌ها، منظرهای کارت امتیازی متوازن، شاخص‌های عملکرد). مرحله (۵): تعیین وزن‌های مستقل برای استراتژی‌ها، منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص‌های عملکرد با استفاده از ماتریس‌های مقایسات زوجی (فرص کنید که هیچ ارتباطی میان منظرهای کارت امتیازی متوازن وجود ندارد). مقیاس فازی در خصوص اهمیت نسبی اندازه‌گیری وزن‌ها در شکل شماره ۳ و جدول شماره ۱ مشخص شده است. این مقیاس در روش AHP مورد استفاده قرار می‌گیرد. مرحله (۶): تعیین ماتریسی جهت منظرهای کارت امتیازی متوازن با توجه به سایر منظرهای کارت امتیازی متوازن با استفاده از مقیاس فازی (جدول شماره ۱). با ضرب کردن این ماتریس در وزن‌های مستقل منظرهای کارت امتیازی متوازن که در مرحله ۵ مشخص شد، وزن‌های غیر مستقل منظرهای کارت امتیازی متوازن محاسبه می‌گردد. مرحله (۷): محاسبه اوزان جامع برای شاخص‌های عملکرد. با ضرب نمودن وزن مستقل شاخص‌های عملکرد با وزن غیر مستقل شاخص‌های مربوط به آن‌ها، اوزان جامع شاخص‌های عملکرد محاسبه می‌گردد.

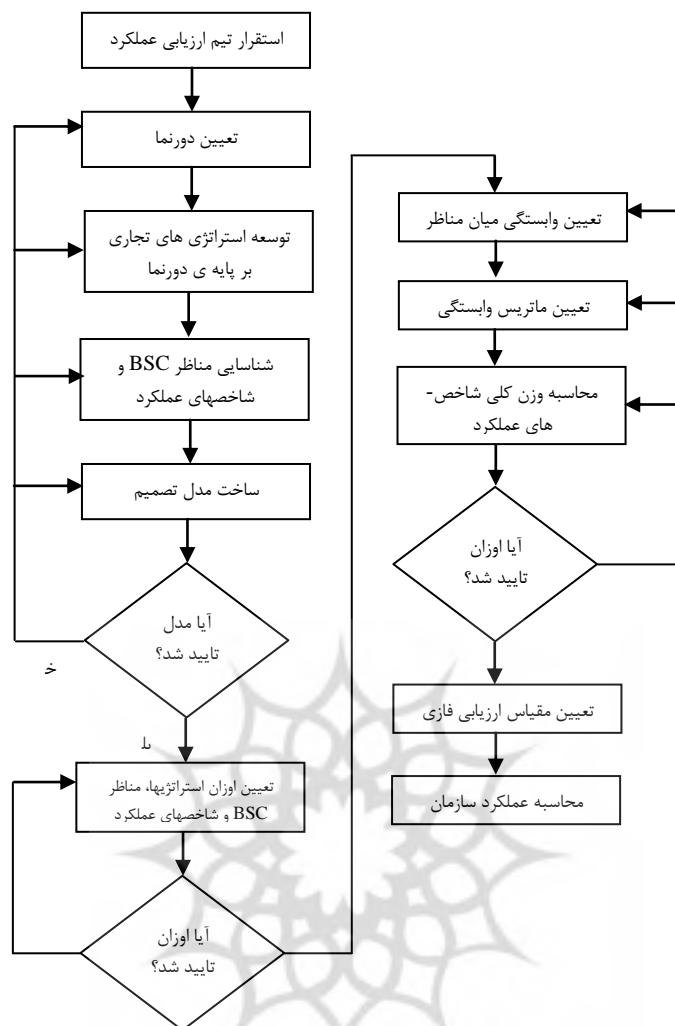
مرحله (۸): اندازه گیری شاخص های عملکرد. در این مرحله از متغیرهای زبانی پیشنهادی توسط چانگ، یانگ، و هانگ استفاده می شود. تابع عضویت این متغیرهای زبانی در شکل شماره ۱ نشان داده شده است و مقدار میانگین مربوط به این متغیرها در جدول شماره ۱ نمایش داده شده است. مرحله (۹): محاسبه عملکرد کسب و کار برای یک دوره زمانی خاص با استفاده از اوزان جامع محاسبه شده در مرحله ۷ مربوط به شاخص های عملکرد و مقادیر تعیین شده در مرحله ۸. نمودار مربوط به مدل پیشنهادی کارت امتیازی متوازن در شکل شماره ۲ نمایش داده شده است.



شکل شماره (۱): تابع عضویت ارزش های زبانی برای ارزیابی شاخص های عملکرد

جدول شماره (۱): ارزش های زبانی و میانگین اعداد فازی

ارزش های زبانی	میانگین اعداد فازی
خیلی زیاد (VH)	۱
زیاد (H)	۰/۷۵
متوسط (M)	۰/۵
کم (L)	۰/۲۵
خیلی کم (VL)	۰



شکل شماره (۲): نمودار کلی مدل پیشنهادی برای کارت امتیازی متوازن

مطالعه موردی کاربرد مدل ANP-BSC که عملکرد را ارزیابی می کند، در یک شرکت پتروشیمی اجرا شده است. یکی از اصلی ترین جنبه های نوین این مقاله ترکیب مدل ANP با رویکرد BSC است که بر مبنای منطق فازی و اصل عدم قطعیت در تصمیم گیری های انسان به تشریح مدلی برای ارزیابی عملکرد یک واحد تولیدی می پردازد. همچنین شاخصهای استخراج شده برای این مدل نیز نسبت به مدل های دیگری که قبلاً انجام گرفته است، متفاوت بوده و سعی بر آن بوده تا حد امکان نظرات کارشناسان شرکت در استخراج شاخص ها لحاظ گردد و بر مبنای وضعیت موجود شرکت باشد. ابزار جمع آوری داده ها در این پژوهش، پرسشنامه ی ماتریس مقایسات زوجی ساعتی می باشد که توسط بخش کارشناسان بخش بازاریابی، بازرگانی و تولید شرکت تکمیل شده است. مدل پیشنهادی ANP که بر اساس مراحل تعیین شده در بخش قبل تعیین گردیده است، عملکرد شرکت را ارزیابی می نماید و شامل مراحل زیر است:

مرحله (۱): تعیین دور نمایی توسط تیم کارشناسی در آغاز مرحله استقرار و دور نمای کسب و کار با عنوان شاخص ممتاز بازار
مرحله (۲): تعیین استراتژی های مورد نیاز جهت دستیابی به دور نمای کسب و کار.

در پایان این مرحله، استراتژی های زیر در نظر گرفته شده است:

استراتژی ۱. تولید بر مبنای نیاز مشتری

استراتژی ۲. پذیرش تکنولوژی جدید جهت استفاده در فرآیند تولید و برای استمرار افزایش تولید

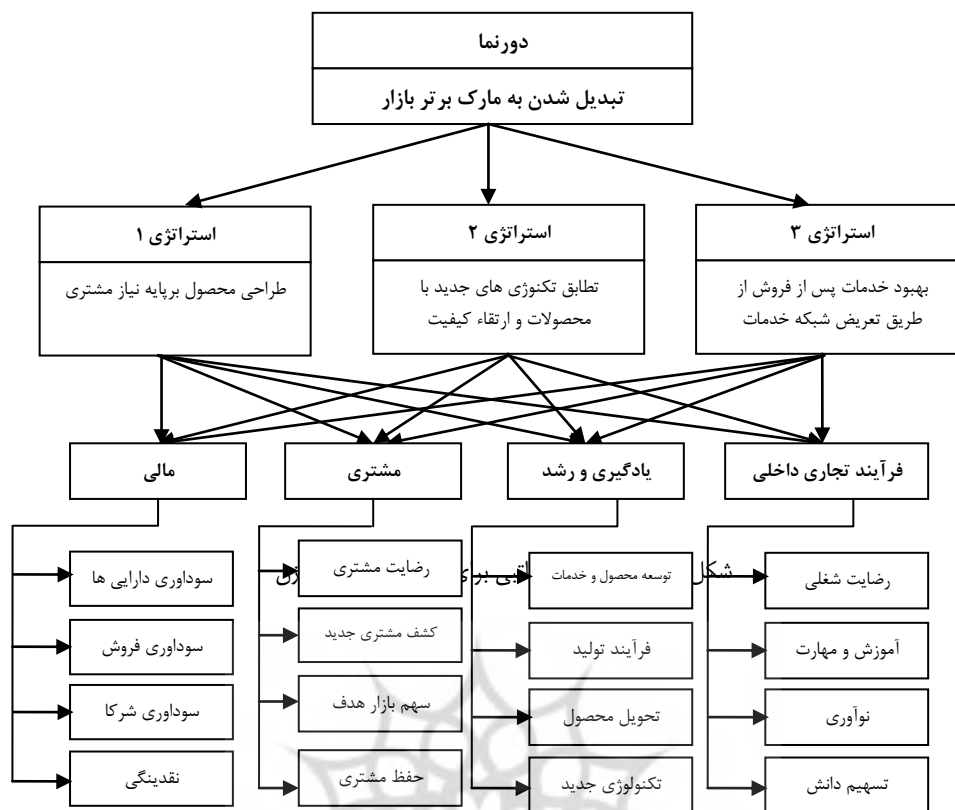
استراتژی ۳. بهبود خدمات پس از فروش توسط شبکه خدمات گسترده.

مرحله (۳): تعیین منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد. منظرهای کارت امتیازی متوازن توسط کاپلن و نورتون (۱۹۹۲) ارائه شد که در این تحقیق به عنوان مبنا مورد استفاده قرار گرفته است. شاخصهای عملکرد پس از بررسی ادبیات مربوطه (Kaplan & Norton, 1996; Kocel, 2005; Lee et al., 2008; Leung et al., 2006; et al., 2005; Sohn Yayınları et al., 2003; Ravi) تعیین شده است. در واقع ابتدا با توجه به ادبیات موضوع در دسترس، لیستی از شاخص های عملکردی مربوط به هر یک از مناظر کارت امتیازی متوازن استخراج گردید و سپس این لیست به صورت یک پرسشنامه جهت اولویت بندی و استخراج شاخص های مناسب و بومی شرکت در اختیار جامعه آماری کارشناسان شرکت پتروشیمی اصفهان قرار گرفت. پس از بررسی پرسشنامه های تکمیل شده توسط کارشناسان مزبور و در پایان این مرحله، چهار منظر کارت امتیازی متوازن (مالی، مشتری، فرآیند کسب و کار داخلی و یادگیری و آموزش) و شانزده شاخص عملکرد بر مبنای این منظرها مشخص شده است که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره (۲): منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد

منظرهای کارت امتیازی متوازن	شاخص های عملکرد
مالی	سودآوری دارایی ها
	سودآوری فروش
	سودآوری سرمایه
	جری ن نقدی
مشتری	رضایت مشتری
	خرید جدید توسط مشتری
	سهم بازار
	حفظ مشتری
فرآیند کسب و کار داخلی	توسعه تولید و خدمات
	فرآیند تولید
	تحويل محصول
	تکنولوژی جدید
یادگیری و آموزش	رضایت شغلی
	آموزش و مهارت
	نوآوری
	سهم آگاهی و دانش

مرحله (۴): تشکیل مدل سلسله مراتب متشکل از دور نما، استراتژی ها، منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد که در مراحل قبلی تعیین گردیده است و در شکل شماره ۳ نمایش داده شده است. مدل سلسله مراتب از چهار سطح تشکیل شده است: سطح اول شامل دور نمای کسب و کار، سطح دوم شامل استراتژی های ایجاد شده جهت دستیابی به این دور نما، سطح سوم شامل منظرهای کارت امتیازی متوازن و سطح چهارم شاخصهای عملکرد می باشند. مرحله (۵): در این مرحله، اوزان مستقل استراتژی ها، منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد که در سطح دوم، سوم و چهارم از بخش مدل سلسله مراتب بیان شد، محاسبه شده است. ماتریس مقایسات زوجی توسط تیم کارشناسی با استفاده از مقیاس های تعیین شده در جدول شماره ۱ تعیین گردیده است. برای مثال استراتژی ۱ و ۲ با استفاده از این سوال با هم مقایسه شده اند " استراتژی ۱ چقدر با اهمیت است زمانی که با استراتژی ۲ مقایسه می شود". تمام ماتریس های ارزیابی فازی به شکلی یکسان محاسبه شده است. ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چانگ و اوزان مستقل مورد بررسی قرار می گیرد. اوزان مستقل برای استراتژی ها به شیوه ای یکسان با ماتریس های ارزیابی فازی محاسبه شده است که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.



پس از تعیین مقدمات استراتژی، اوزان منظرهای کارت امتیازی متوازن بر مبنای این استراتژی ها تعیین می گردد. جدول شماره (۳): اوزان مستقل و ماتریس مقایسات زوجی استراتژی ها

استراتژی ها	استراتژی (۱)	استراتژی (۲)	استراتژی (۳)	اوزان
استراتژی (۱)	(۱،۱،۱)	(۵،۶،۷)	(۲،۳،۴)	۰/۵۷
استراتژی (۲)	(۱/۷، ۱/۶، ۱/۵)	(۱،۱،۱)	(۱/۸، ۱/۷، ۱/۶)	۰/۳۱
استراتژی (۳)	(۱/۴، ۱/۳، ۱/۲)	(۶،۷،۸)	(۱،۱،۱)	۰/۷۳

ماتریس مقایسات زوجی برای این اهداف تعیین می گردد که در جدول شماره ۳ همراه با وزن های محاسبه شده، ارائه گردیده است. بر اساس جدول شماره ۴، طبق استراتژی شماره ۱، مهمترین منظر کارت امتیازی متوازن، منظر مشتری است (۰/۵۹)، طبق استراتژی شماره ۲، منظر فرآیند کسب و کار داخلی (۰/۴۱) و طبق استراتژی شماره ۳، منظر مالی (۰/۳۹) مهمترین منظر کارت امتیازی متوازن می باشند. با ضرب نمودن اوزان ارائه شده در جدول شماره ۳ با اوزان استراتژی ها، اوزان جامع منظرهای کارت امتیازی متوازن محاسبه می گردد.

جدول شماره (۴): اوزان مستقل و ماتریس مقایسات زوجی مربوط به منظرهای کارت امتیازی متوازن

اوزان	یادگیری و رشد	فرآیند کسب و کار داخلی	مشتری	مالی	
استراتژی (۱)					
۰/۴۵	(۴۶.۹)	(۳۵.۷)	(۲۳.۵)	(۱۱.۱)	مالی
۰/۵۹	(۵۶.۷)	(۱۳.۴)	(۱۱.۱)	(۱/۵، ۱/۳، ۱/۳)	مشتری
۰/۳۷	(۱۲.۳)	(۱۱.۱)	(۱/۴، ۱/۳، ۱)	(۱/۷، ۱/۵، ۱/۳)	فرآیند کسب و کار داخلی
۰/۲۱	(۱۱.۱)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	(۱/۷، ۱/۶، ۱/۵)	(۱/۹، ۱/۶، ۱/۴)	یادگیری و رشد
استراتژی (۲)					
۰/۳۹	(۱۱.۳)	(۱۳.۶)	(۱/۴، ۱/۳، ۱)	(۱۱.۱)	مالی
۰/۳۸	(۶۷.۸)	(۵۶.۷)	(۱۱.۱)	(۱۳.۴)	مشتری
۰/۴۱	(۱/۵، ۱/۴، ۱/۳)	(۱۱.۱)	(۱/۷، ۱/۶، ۱/۵)	(۱/۶، ۱/۳، ۱)	فرآیند کسب و کار داخلی
۰/۲۳	(۱۱.۱)	(۳۴.۵)	(۱/۸، ۱/۷، ۱/۶)	(۱/۳، ۱.۱)	یادگیری و رشد
استراتژی (۳)					
۰/۳۹	(۱۱.۳)	(۱۱.۳)	(۱/۴، ۱/۳، ۱)	(۱۱.۱)	مالی
۰/۳۳	(۱۱.۳)	(۱/۵، ۱/۳، ۱)	(۱۱.۱)	(۱۳.۴)	مشتری
۰/۲۵	(۳۵.۶)	(۱۱.۱)	(۱۳.۵)	(۱/۳، ۱.۱)	فرآیند کسب و کار داخلی
۰/۱۹	(۱۱.۱)	(۱/۶، ۱/۵، ۱/۳)	(۱/۳، ۱.۱)	(۱/۳، ۱.۱)	یادگیری و رشد

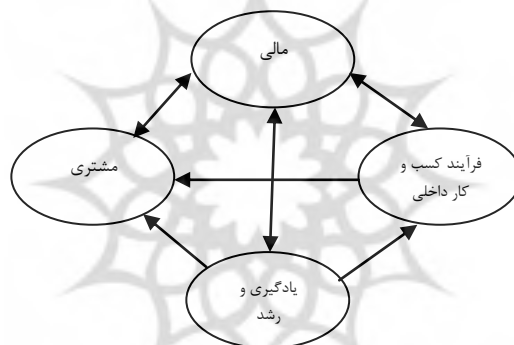
فرض بر این است که هیچ ارتباطی میان منظرهای کارت امتیازی متوازن وجود ندارد، منظر مشتری به عنوان مهمترین منظر کارت امتیازی متوازن تعیین گردیده است. پس از این منظر، منظر فرآیند کسب و کار داخلی، مالی، یادگیری و آموزش به ترتیب پس از منظر مشتری دارای اهمیت می باشند. در پایان این مرحله، اوزان مستقل شاخص های عملکرد با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی محاسبه می گردد که نتایج محاسبه در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. اوزان مستقل محاسبه شده برای شاخص های عملکرد در ستون آخر جدول شماره ۵ مشخص شده است.

جدول شماره (۵): اوزان مستقل مربوط به شاخص های عملکرد

اوزان	جریان نقدی	سودآوری سرمایه	سودآوری فروش	سودآوری دارایی ها	مالی
۰/۵۴	(۳۵.۶)	(۱۳.۵)	(۱۳.۵)	(۱۱.۱)	سودآوری دارایی ها
۰/۴۱	(۱۳.۵)	(۱۲.۳)	(۱۱.۱)	(۱/۵، ۱/۳، ۱)	سودآوری فروش
۰/۳۶	(۳۴.۵)	(۱۱.۱)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	(۱/۵، ۱/۳، ۱)	سودآوری سرمایه
۰/۲	(۱۱.۱)	(۱/۳، ۱/۴، ۱/۵)	(۱/۵، ۱/۳، ۱)	(۱/۳، ۱/۵، ۱/۶)	جریان نقدی
مشتری					
	حفظ مشتری	سهام بازار	خرید جدید توسط مشتری	رضایت مشتری	
۰/۴۴	(۱۱.۱)	(۱/۳، ۱.۱)	(۱/۳، ۱.۱)	(۱۱.۱)	رضایت مشتری
۰/۳۱	(۲۳.۵)	(۴۵.۶)	(۱۱.۱)	(۱۱.۳)	خرید جدید توسط مشتری
۰/۳۵	(۳۴.۵)	(۱۱.۱)	(۱/۶، ۱/۵، ۱/۴)	(۱۱.۳)	سهام بازار
۰/۲۶	(۱۱.۱)	(۱/۳، ۱/۴، ۱/۵)	(۱/۵، ۱/۳، ۱/۲)	(۱۱.۱)	حفظ مشتری
فرآیند کسب و کار داخلی					
	تکنولوژی جدید	تحویل محصول	فرآیند تولید	توسعه تولید و خدمات	
۰/۳	(۱۱.۱)	(۱/۵، ۱/۴، ۱/۳)	(۱/۳، ۱/۳، ۱)	(۱۱.۱)	توسعه تولید و خدمات

۰/۴۲	(۱،۲،۳)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۳،۳)	فرآیند تولید
۰/۵۱	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)	(۱،۲،۳)	(۳،۴،۵)	تحويل محصول
۰/۳۳	(۱،۱،۱)	(۱/۵، ۱/۴، ۱/۲)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	(۱،۱،۱)	تکنولوژی جدید
	سهم دانش	نوآوری	آموزش و مهارت	رضایت شغلی	یادگیری و رشد
۰/۳۸	(۱،۲،۳)	(۳،۱،۲)	(۱،۱،۳)	(۱،۱،۱)	رضایت شغلی
۰/۳۷	(۱،۲،۳)	(۲،۲،۳)	(۱،۱،۱)	(۱/۳، ۱، ۱)	آموزش و مهارت
۰/۳۷	(۳،۳،۴)	(۱،۱،۱)	(۱/۳، ۱/۲، ۱/۲)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	نوآوری
۰/۳۶	(۱،۱،۱)	(۱/۴، ۱/۳، ۱/۲)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	سهم دانش

مرحله (۶): در این مرحله، ارتباط میان منظرهای کارت امتیازی متوازن مشخص می گردد. جهت تعیین این ارتباط از تحقیقات صورت گرفته توسط کاپلن و نورتون و کاسل استفاده می شود. اوزان غیر مستقل مربوط به منظرهای کارت امتیازی متوازن محاسبه می شود و ارتباط میان این منظرها مورد بررسی قرار می گیرد. با استفاده از بررسی اثر هر دو منظر بر سایر منظرها بر اساس مقایسات زوجی، ارتباط میان منظرها تعیین می شود. بر مبنای ارتباط ارائه شده در شکل شماره ۴، ماتریس مقایسات زوجی برای منظرها تشکیل شده است (جدول ۶ تا ۸). با استفاده از اوزان محاسبه شده، ماتریس غیر مستقل منظرها تشکیل می شود. با ضرب نمودن ماتریس غیر مستقل منظرها با اوزان مستقل آن ها، که در مرحله ۵ تهیه گردید، اوزان غیر مستقل منظرها محاسبه می گردد.



شکل شماره (۴): ارتباط میان منظرهای کارت امتیازی متوازن

جدول شماره (۶): ماتریس غیرمستقل منظر مالی

مالي	مشتری	فرآیند کسب و کار داخلی	یادگیری و رشد	اوزان با اهمیت نسبی
مشتری	(۱،۱،۱)	(۴،۵،۶)	(۳،۴،۵)	۰/۶۷
فرآیند کسب و کار داخلی	(۱/۶، ۱/۵، ۱/۴)	(۱،۱،۱)	(۱/۶، ۱/۴، ۱/۳)	۰/۲۹
یادگیری و رشد	(۱/۵، ۱/۴، ۱/۳)	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)	۰/۴۶

جدول شماره (۷): ماتریس غیرمستقل منظر مشتری

مشتری	مالي	فرآیند کسب و کار داخلی	یادگیری و رشد	اوزان با اهمیت نسبی
مالي	(۱،۱،۱)	(۱،۲،۳)	(۳،۴،۵)	۰/۵۱
فرآیند کسب و کار داخلی	(۱/۳، ۱/۲، ۱)	(۱،۱،۱)	(۵،۶،۷)	۰/۶۹
یادگیری و رشد	(۱/۵، ۱/۴، ۱/۳)	(۱/۷، ۱/۶، ۱/۵)	(۱،۱،۱)	۰/۲۷

جدول شماره (۸): ماتریس غیرمستقل منظر فرآیند کسب و کار داخلی

فرآیند کسب و کار داخلی	مالي	یادگیری و رشد	اوزان با اهمیت نسبی
مالي	(۱،۱،۱)	(۳،۴،۵)	۰/۶۱
یادگیری و رشد	(۱/۵، ۱/۴، ۱/۳)	(۱،۱،۱)	۰/۳۶

مرحله (۷). در این مرحله، با استفاده از اوزان غیر مستقل مربوط به منظرها (مرحله ۶) و اوزان مستقل شاخص های عملکرد (جدول شماره ۵)، اوزان جامع برای شاخص ها محاسبه می گردد. با ضرب نمودن وزن مستقل شاخص ها با وزن غیر مستقل منظرهایی که متعلق به آن است، اوزان جامع شاخص ها محاسبه می گردد. مقادیر محاسبه شده در جدول شماره ۹) نشان داده شده است.

جدول شماره ۹): اوزان جامع مربوط به شاخص های عملکرد

اوزان جامع	اوزان (جدول ۴)	شاخص های عملکرد	اوزان غیر مستقل	منظرهای کارت امتیازی متوازن
۰/۰۹۱	۰/۵۴	سودآوری دارایی ها	+۰/۳۱۲	مالی
۰/۰۷	۰/۴۱	سودآوری فروش		
۰/۰۶	۰/۳۶	سودآوری سرمایه		
۰/۰۳۴	۰/۲	جریان نقدی	+۰/۲۵۳	مشتری
۰/۰۷۴	۰/۴۴	رضایت مشتری		
۰/۰۵۲	۰/۳۱	خرید جدید توسط مشتری		
۰/۰۵۹	۰/۳۵	سهم بازار	+۰/۲۳۷	فرآیند کسب و کار داخلی
۰/۰۴۴	۰/۲۶	حفظ مشتری		
۰/۰۵	۰/۳	توسعه تولید و خدمات		
۰/۰۷۱	۰/۴۲	فرآیند تولید	+۰/۲۲۵	یادگیری و رشد
۰/۰۸۶	۰/۵۱	تحویل محصول		
۰/۰۵۶	۰/۳۳	تکنولوژی جدید		
۰/۰۶۴	۰/۳۸	رضایت شغلی	+۰/۲۲۵	یادگیری و رشد
۰/۰۶۳	۰/۳۷	آموزش و مهارت		
۰/۰۶۳	۰/۳۷	نوآوری		
۰/۰۶۲	۰/۳۶	سهم دانش		

مرحله (۸) و (۹). در این مرحله، با استفاده از وزن جامع مقادیر شاخص های عملکرد (جدول ۹) و مقیاس ارزیابی زبانی در جدول شماره ۱، عملکرد شرکت مورد بررسی قرار می گیرد. محاسبات مربوطه در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است. با ضرب نمودن اوزان جامع و مقادیر مقیاس شاخص های عملکرد و سپس با جمع کردن نتایج سطوح عملکرد، کل مقیاس عملکرد محاسبه می گردد. بنابراین، با استفاده از مدل ANP-BSC فازی، عملکرد شرکت مربوطه ۵۵/۲٪ درصد محاسبه گردید. مهمترین شاخص های عملکرد که اثر منفی بر عملکرد شرکت دارد سودآوری فروش، آموزش و مهارت و پذیرش نوآوری تعیین گردید.

جدول شماره (۱۰): عملکرد اندازه گیری شده با استفاده از مدل پیشنهادی BSC-ANP

عملکرد (GW×SV)	ارزش مقیاسی (SV)	ارزیابی زبانی	وزن کلی (GW)	شاخص های عملکرد
۰/۰۴۵	۰/۵	متوسط	۰/۰۹۱	سودآوری دارایی ها
۰/۰۱۷	۰/۲۵	کم	۰/۰۷	سودآوری فروش
۰/۰۴۵	۰/۷۵	زیاد	۰/۰۶	سودآوری سرمایه
۰/۰۱۷	۰/۵	متوسط	۰/۰۳۴	جریان نقدی
۰/۰۵۵	۰/۷۵	زیاد	۰/۰۷۴	رضایت مشتری
۰/۰۲۶	۰/۵	متوسط	۰/۰۵۲	خرید جدید توسط مشتری
۰/۰۲۹	۰/۵	متوسط	۰/۰۵۹	سهم بازار
۰/۰۳۳	۰/۷۵	زیاد	۰/۰۴۴	حفظ مشتری
۰/۰۲۵	۰/۵	متوسط	۰/۰۵	توسعه تولید و خدمات
۰/۰۵۳	۰/۷۵	زیاد	۰/۰۷۱	فرآیند تولید

تحويل محصول	۰/۰۸۶	خیلی زیاد	۱	۰/۰۸۶
تکنولوژی جدید	۰/۰۵۶	زیاد	۰/۷۵	۰/۰۴۲
رضایت شغلی	۰/۰۶۴	متوسط	۰/۵	۰/۰۳۲
آموزش و مهارت	۰/۰۶۳	کم	۰/۲۵	۰/۰۱۶
نوآوری	۰/۰۶۳	کم	۰/۲۵	۰/۰۱۶
سهم دانش	۰/۰۶۲	متوسط	۰/۲۵	۰/۰۱۵
عملکرد کلی شرکت				۵۵/۲٪

۳- نتایج و بحث

در این تحقیق، رویکرد کارت امتیازی متوازن با فرآیند تحلیل شبکه ای فازی (FANP) جهت سطح عملکرد تجاری بر پایه ی دورنما و استراتژی آن ادغام شده است. همان طور که می دانیم شاخص ارزیابی عملکردی که تمامی حالت ها را پوشش دهد، نداریم. شاخص ارزیابی عملکرد می باید اهداف کلی سازمان را به همان اندازه اهداف واحدهای خصوصی سازمان برآورده سازد. ثانیاً، شاخص های ارزیابی عملکرد مناظر BSC ممکن است متقابلاً مستقل نباشند در این حالت و جهت حل کردن روابط دو طرفه و بازخورد بین شاخص ها، روش فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP) به کار گرفته شده است. مدل پیشنهادی نشان می دهد واحدهای ارزیابی مختلف مربوط به شاخص های عملکرد طبق رویکرد کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد ساختارهای مختلف می تواند با فرآیند تحلیل شبکه ای فازی مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر آن، مدل پیشنهادی تعیین سطح عملکرد تجاری را بر پایه دورنما و استراتژی امکان پذیر می سازد. در این روش، ارزیابی جنبه های استراتژی عملکرد تجاری نه تنها بر اساس نتایج گذشته بلکه بر مبنای شاخص های پیشرو امکان پذیر می سازد. مدل پیشنهادی در حوزه این تحقیق مربوط به شرکت های تولیدی است؛ اما، با این حال این مدل می تواند برای شرکت های مختلف نیز مورد استفاده قرار گیرد. به دو دلیل سیستم پیشنهادی نیاز به تعدیل دارد. اول اینکه، اجزای تشکیل دهنده ساختار تحلیلی مدل پیشنهادی ممکن است بسیار وابسته به دورنمای تجاری باشد و دوم اینکه، ارتباط یا وابستگی میان منظرهای کارت امتیازی متوازن یا شاخص های عملکرد ممکن است متغیر باشد. تعدیلات ایجاد شده برای این دو دلیل، استفاده از این مدل را در سایر شرکت ها امکان پذیر می سازد. در این تحقیق، تنها عوامل موثر میان منظرهای کارت امتیازی متوازن مورد بررسی قرار گرفت و بر این مبنای عملکرد تجاری تعیین گردید. تحقیقات آتی ممکن است مدل را با تحلیل وابستگی درونی منظرهای کارت امتیازی متوازن و شاخص های عملکرد را بر مبنای این منظرها، توسعه دهند.

بر مبنای یافته های این تحقیق پیشنهادات زیر توصیه می شود؛ اولاً روش مورد استفاده با روش هایی مانند شبکه های عصبی (ANN) و استفاده از روش TOPSIS فازی یا ELECTRE III یا ترکیب این روش ها و استفاده همزمان از آنان و مقایسه نتایج آن با مدل ارائه شده در این مقاله، پژوهش ارزشمندی باشد. ثانیاً، تحقیقاتی که در آینده انجام می شود ممکن است از تکنیک های دیگری علاوه بر کارت امتیازی متوازن (BSC) برای بررسی روابط علت و معلولی بین شاخص های ارزیابی عملکرد استفاده نماید و در پایان بررسی نمونه های بیشتر و انجام تحقیقات تجربی تر مثلاً در بخش بانکداری ایران یا دیگر بخش های صنعتی مانند صنعت خودروسازی، صنعت نفت و صنایع غذایی برای اعتبارسازی بیشتر مدل مطرح شده ارزیابی عملکرد توصیه می گردد.

۴- منابع

- 1- Abran, A., & Buglione, L. (2003). A multidimensional performance model for consolidating balanced scorecards. *Advances in Engineering Software*. 34: 339-349.
- 2- Bozdag, C. E., Kahraman, C., & Ruan, D. (2003). Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing Systems. *Computers in Industry*. 51: 13-29.

- 3- Buckley, J. J. (1985). Fuzzy hierarchical analysis. *Fuzzy Sets and Systems*. 17: 233–247.
- 4- Chang, D. Y. (1992). *Extent analysis and synthetic decision, optimization techniques and applications* (Vol. 352). Singapore: World Scientific. Pp 17.
- 5- 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.
- 6- Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*. 21: 215–231.
- 7- Dincer, O. (2004). *Stratejik Yonetim ve Is letme Politikası*. Istanbul: Beta Yayınları.
- 8- Eren, E. (2002). *Stratejik Yonetim ve Is letme Politikası*. Istanbul: Beta Yayınları.
- 9- Kahraman, C., Ertay, T., & Buyukozkan, G. (2006). A fuzzy optimization model for QFD planning process using analytic network approach. *European Journal of Operational Research*. 171: 390–411.
- 10- Kahraman, C., Ruan, D., & Dog̃an, I. (2003). Fuzzy group decision-making for facility location selection. *Information Sciences*. 157: 135–153.
- 11- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *Balanced Scorecard Sirket Stratejisini Eyleme Donus_turmek*. Istanbul: Sistem Yayınları (Translation: Serra Egeli).
- 12- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*. 70: 71–79.
- 13- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management systems. *Harvard Business Review*. 74: 75–85.
- 14- Kocel, T. (2005). *Is letme Yoneticiligi*. Istanbul: Arıkan Yayınları.
- 15- Lee, A. H. I., Chen, W. C., & Chang, C. J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*. 34: 96–107.
- 16- Leung, L. C., & Cao, D. (2000). On consistency and ranking of alternatives in fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*. 124: 102–113.
- 17- Leung, L. C., Lam, K. C., & Cao, D. (2006). Implementing the balanced scorecard using the analytic hierarchy process and the analytic network process. *Journal of the Operational Research Society*. 57: 682–691.
- 18- Meade, L. M., & Sarkis, J. (1999). Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: An analytical network approach. *International Journal of Production Research*. 37: 241–261.
- 19- Mikhailov, L. (2004). A fuzzy approach to deriving priorities from interval pairwise comparison judgments. *European Journal of Operational Research*. 159: 687–704.
- 20- Miles, R. E., & Snow, C. C. (1978). *Organizational strategy, structure and process*. New York: McGraw-Hill. PP 87-88.
- 21- Ravi, V., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2005). Analyzing alternatives in reverse logistics for end-of-life computers: ANP and balanced scorecard approach. *Computers and Industrial Engineering*. 48: 327–356.
- 22- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill. Pp 67.
- 23- Saaty, T. L. (1996). *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process*. Pittsburgh: RWS Publications. pp 88-90.
- 24- Saaty, T. L., & Takizawa, M. (1986). Dependence and independence: From linear hierarchies to nonlinear networks. *European Journal of Operational Research*. 26: 229–237.
- 25- Seen, Z. (2001). *Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri*. Istanbul: Bilge Kultur Sanat Yayınları. Seen, Z. (2003). *Modern Mantık*. Istanbul: Bilge Kultur Sanat

- 26- Yayınları. Sohn, M. H., You, T., Lee, S-L., & Lee, H. (2003). Corporate strategies, environmental forces, and performance measures: A weighting decision support system using the k-nearest neighbor technique. *Expert Systems with Applications*. 25: 279– 292.
- 27- Tolga, E., Demircan, M. L., & Kahraman, C. (2005). Operating system selection using fuzzy replacement analysis and analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*. 97: 89–117.
- 28- Ulgen, H., & Mirze, S. K. (2004). *Is letmelerde Stratejik Yonetim*. Istanbul: Literatur Yayınları.
- 29- Van Laarhoven, P. J. M., & Pedrycz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*. 11: 229–241.
- 30- Yuksel, I., & Dagdeviren, M. (2007). Using the analytic network process ANP in a SWOT analysis—A case study for a textile firm. *Information Sciences*. 177: 3364–3382.
- 31- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*. 8: 338–353.

