

تبیین فرایند تحلیل شبکه‌ای ارزیابی عملکرد با رویکرد کارت امتیازی متوازن

پایدار

الناز مرادی^{۱*}، اکبر عالم تبریز^۲، مصطفی زندیه^۳

^۱دانشجوی دکتری تولید و عملیات، دانشگاه شهید بهشتی

^۲استاد دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی

^۳دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

نظام ارزیابی عملکرد سازمان یک ابزار استراتژیک و عنصری حیاتی برای سازمان‌ها هست. هر سازمان به منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و کیفیت فعالیت‌های خود به‌ویژه در محیط‌های پیچیده و پویا، نیاز مبرم به نظام ارزیابی دارد. هدف تحقیق حاضر، شناسایی شاخص‌های عملکردی با محوریت رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار (SBSC) در جهت ارزیابی عملکرد شرکت سایپا دیزل می‌باشد. روش تحقیق، رویکرد SBSC می‌باشد که علاوه بر تایید کارت امتیازی متوازن با چهار منظر موجود در آن، به دو منظر زیست‌محیطی و اجتماعی به عنوان فاکتورهای مهم در ارزیابی عملکرد اشاره دارد. در این تحقیق، سی و هفت شاخص با محوریت شش منظر کارت امتیاز متوازن پایدار با نظر خبرگان و کارشناسان سازمان شناسایی گردیده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی به‌عنوان روش تحلیل، اوزان ابعاد و چشم‌اندازها و شاخص‌ها را محاسبه نموده است. در نهایت، عملکرد سازمان با در نظر گرفتن اهمیت و نمره شاخص‌های عملکردی احصاء شده مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که سازمان در بعد داخلی بالاترین امتیاز را کسب نموده و در شاخص‌هایی چون: رشد حجم فروش، میزان سرمایه در گردش، نرخ رجوع مجدد مشتریان، میزان رشد سهم بازار، سرانه آموزش کل، نرخ توسعه بازار، بودجه‌های آموزشی، تعداد بازدیدها و برنامه‌های تفریحی پایین‌تر از حد مطلوب ارزیابی شده است.

کلمات کلیدی: ارزیابی عملکرد، فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی، کارت امتیازی متوازن، کارت امتیازی متوازن پایدار.

مقدمه

امروزه سازمان‌ها با توجه به پیشرفت روز افزون تکنولوژی سعی دارند، به‌طور مستمر عملکرد خود را ارزیابی نموده و آن‌را با رقبا مقایسه نمایند و اقدامات مقتضی جهت حصول به سطح عملکردی که بتواند سهم آن‌ها را در بازار حفظ کند، انجام دهند. نظام ارزیابی عملکرد را می‌توان از زوایای متفاوتی مورد بررسی قرار داد. دو دیدگاه مهم در خصوص ارزیابی عملکرد: ارزیابی عملکرد سنتی، ارزیابی عملکرد نوین می‌باشد. در گذشته معیارهای مالی سنگ زیربنای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها شناخته می‌شدند و حسابداری هزینه به عنوان زبان رسمی کسب و کار مطرح بود، اما در عصر حاضر از یک سو محدودیت‌های روش‌های سنتی ارزیابی عملکرد و از سوی دیگر نگرش‌های جدید به سازمان یا بنگاه اقتصادی، به تغییر نگرش در شیوه ارزیابی عملکرد منجر گشته است. با نگرش جدید، رویکردهای متفاوتی از جمله رویکرد یکپارچه و رویکرد سرآمدی (تعالی) در جهت ارزیابی سازمان ارائه شده است. رویکرد کارت امتیازی متوازن، یکی از روش‌های یکپارچه مطرح در ارزیابی عملکرد سازمان می‌باشد که توسط کاپلان و نورتون (۱۹۹۶) در جهت نمایش استراتژی مطرح گردید. این رویکرد می‌تواند بهترین استراتژی‌ها را به اهداف و سنجه‌های ملموس ترجمه نموده و با تلفیق دو دسته شاخص‌های تابع و هادی در چهار وجه سازمانی، مالی و مشتری و فرایند داخلی و رشد و یادگیری، به نوعی توازن در اندازه‌گیری سازمان ایجاد نماید (چن و همکاران، ۲۰۱۱). با این حال، این رویکرد جنبه‌های مهم توسعه پایدار در فرایند ارزیابی عملکرد را نادیده می‌انگارد، به‌همین دلیل، مطالعاتی در جهت توسعه روشی جدید مبتنی بر کارت امتیازی متوازن برای پایداری عملکرد سازمان انجام شده است. در سال ۲۰۰۲ فیگه و همکاران روش جدیدی به نام کارت امتیازی متوازن پایدار (SBSC)^۱ برای ترکیب استراتژی‌ها با سنجه‌های عملکرد محیطی و اجتماعی به ثبت رساندند که این رویکرد تمام جنبه‌های مسائل ارزیابی عملکرد در جهت دستیابی به مدلی منطقی‌تر و دقیق‌تر را پوشش می‌دهد. در نتیجه، به‌کارگیری رویکرد کارت امتیازی متوازن مبتنی بر پارامترهای

1-Sustainability Balanced Scorecard.

الناز مرادی و همکاران ————— تبیین فرایند تحلیل شبکه‌ای ارزیابی عملکرد با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار توسعه پایدار، روشی مفید و قدرتمند برای ارزیابی عملکرد پایداری سازمان و یا شرکت می‌باشد (ربانی و همکاران، ۲۰۱۴).

این تحقیق بر آن است تا شاخص‌های ارزیابی عملکرد سازمان مورد مطالعه را شناسایی نموده و با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار و فرایند تحلیل شبکه‌ای مورد سنجش قرار دهد. برای این منظور با توجه به ارزش‌گذاری کلامی از منطق فازی استفاده نموده و در نهایت با دی فازی نمودن، ارزیابی صورت گرفته است.

ادبیات نظری تحقیق

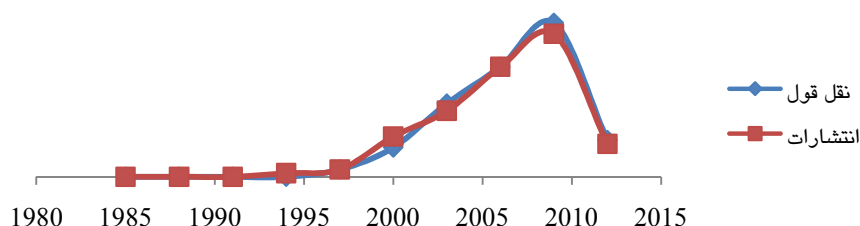
ارزیابی عملکرد

هر سازمان به منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و مرغوبیت فعالیت‌های خود بالاخص در محیط‌های پیچیده و پویا نیاز مبرم به نظام ارزیابی دارد. از سوی دیگر فقدان وجود نظام ارزیابی و کنترل در یک سیستم به معنای عدم برقراری ارتباط با محیط درون و برون سازمان تلقی می‌گردد که پیامدهای آن کهولت و نهایتاً مرگ سازمان است. ارزیابی عملکرد در بعد سازمانی معمولاً مترادف با اثربخشی فعالیت‌ها است. منظور از اثربخشی میزان دستیابی به اهداف و برنامه‌ها با ویژگی کارا بودن فعالیت‌ها و عملیات است (رحیمی، ۱۳۸۵). سازمان، افراد و یا واحد سازمانی گر چه به ظاهر انجام دهنده کار هستند اما تنها جزیی از سیستم کل می‌باشند و باید شرایط اجزای دیگر آن نیز مد نظر قرار گیرد. توجه به معیارهای همه جانبه و استراتژی‌ها و آرمان‌های سازمان از لوازم یک سیستم مدیریت عملکرد جامع می‌باشد. چنین رویکردی در ارزیابی عملکرد، یک ارزیابی واقعی، عدالت محور، قابل اعتماد و اتکا و پیش برنده و پویا خواهد بود.

کارت امتیازی متوازن پایدار

رویکرد کارت امتیازی متوازن (BSC) توسط کاپلان و نورتون برای رفع نقصان الگوهای سنتی ارزیابی عملکرد که تنها بر معیارهای مالی تاکید داشته‌اند، مطرح گردید. کارت امتیازی متوازن چارچوب مفهومی برای ترجمه اهداف استراتژیک سازمان‌ها به مجموعه‌ای از شاخص‌های عملکردی در میان چهار دیدگاه: مالی، فرایند

داخلی، مشتری، رشد و یادگیری ارائه نمود. نمودار زیر، رشد به کارگیری کارت امتیازی متوازن در نشریات علمی مختلف از سال ۱۹۸۵ تا به امروز باتوجه به تحقیقی که در وب سایت تحقیقاتی میکروسافت انجام گرفته است، را نمایش می دهد (کاداروا و همکاران، ۲۰۱۴).



نمودار ۱- انتشارات و نقل قول‌های مختلف مرتبط با BSC (تحقیقات آکادمی میکروسافت، ۲۰۱۳)

دانشمندان آلمانی چون فیگه، اشگالتر و هان و واگنر (۲۰۰۲) معتقد هستند که BSC می تواند به تمام جنبه های مرتبط در دستیابی به پایداری به طور هم زمان و به صورت متوازن کمک نماید. از آنجا که BSC دارای پتانسیل بالا برای یکپارچه سازی با جنبه های زیست محیطی و اجتماعی به سیستم مدیریت عمومی می باشد، با پارامترهای پایداری ترکیب گشته تا ابزار معناداری برای مدیریت پایداری فراهم آورد (چای، ۲۰۰۹). فیگه و همکاران روش جدیدی تحت عنوان کارت امتیازی متوازن پایدار (SBSC) برای رفع مشکل BSC، در نادیده گرفتن جنبه های زیست محیطی و اجتماعی به عنوان ارکان اساسی کسب و کار پایدار، مطرح نمودند. هدف رویکرد جدید، مدیریت پایداری در دستیابی هم زمان به اهداف زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی است (فیگه و همکاران، ۲۰۰۲). این رویکرد بیان می دارد که سازمان ها علاوه بر عملکرد اقتصادی، به شرکت در فعالیت هایی که تاثیر مثبت بر جامعه و محیط می گذارند نیازمندند. در واقع، استدلال می شود که سودآوری بلند مدت و بقاء سازمان در گرو توازن میان اهداف زیست محیطی و اجتماعی می باشد. کارت امتیازی متوازن پایدار نه تنها در شناسایی اهداف مهم اجتماعی و زیست محیطی به سازمان کمک می نماید،

الناز مرادی و همکاران ————— تبیین فرایند تحلیل شبکه‌ای ارزیابی عملکرد با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار بلکه شفافیت پتانسیل ارزش‌افزوده در حال ظهور چشم‌اندازهای اجتماعی و زیست‌محیطی را افزایش داده و پیاده‌سازی فرایند استراتژی را فراهم می‌آورد (سو و همکاران، ۲۰۱۱). رویکردهای متفاوتی در یکپارچه‌سازی جنبه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی در کارت امتیازی متوازن مطرح شده است. نخست، جنبه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی را می‌توان در چهار منظر استاندارد موجود یکپارچه نمود. دوم، دیدگاه دیگری برای لحاظ نمودن جنبه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی اضافه گردد. سوم، کارت امتیازی خاص زیست‌محیطی و یا اجتماعی می‌توان تدوین نمود (فیگه و همکاران، ۲۰۰۲). تا کنون، تحقیقات گوناگونی در زمینه مفاهیم و ابزارهای ارزیابی عملکرد انجام شده است. برخی از مطالعات انجام شده، هرچند در تعداد محدود، تمرکز بر مباحث کارت امتیازی متوازن پایدار و تلاش برای پاسخگویی در این بحث را به کمک تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره نشان می‌دهند. ربانی و همکاران، با ارائه رویکرد ترکیبی SBSC و MCDM سعی در ارزیابی عملکرد پایدار شرکت‌های تولیدکننده نفت ایران نموده و برای اولویت‌بندی شرکت‌های نفتی از روش COPRAS¹ استفاده نمودند. مدل پیشنهادی آن‌ها به سازمان در دستیابی به مزیت رقابتی کمک می‌نماید (ربانی و همکاران، ۲۰۱۴). رودرگز، متدولوژی برای شناسایی، سنجش و مدیریت ارتباط میان دارایی‌های نامشهود در جهت تحقق اهداف استراتژیک سازمان بر مبنای مدل کارت امتیازی متوازن توسعه داد که در آن از ابزار فرایند تحلیل شبکه‌ای بعنوان ابزاری مفید برای نمایش روابط میان هر دو (دارایی‌های نامشهود و اهداف استراتژیک) و ارزیابی اثر دارایی‌های نامشهود در دستیابی اهداف استراتژیک استفاده گردید (رودرگز و همکاران، ۲۰۱۴). در مطالعه صورت گرفته در تایوان توسط سو و همکارانش، چهارچوب مفهومی کارت امتیازی مبتنی بر کارت امتیازی متوازن پایدار در جهت اندازه‌گیری عملکرد پایدار شرکت‌های نیمه‌هادی با به‌کارگیری تکنیک دلفی فازی و فرایند تحلیل شبکه‌ای مورد استفاده قرار گرفته و نتایج تحقیق حاکی از آن است که مدل مذکور برای افزایش رقابت سازمان‌ها در رابطه با عملیات پایدار سودمند می‌باشد (سو و همکاران، ۲۰۱۱). چن و همکاران مطالعه‌ای در زمینه ارزیابی عملکرد هتل‌های تایوان به‌وسیله کارت امتیازی متوازن مبتنی بر مدل

1-Complex Proportional Assessment.

یکپارچه تصمیم‌گیری چند معیاره ترکیبی از فرایند تحلیل شبکه‌ای و دیماتل انجام دادند. بر اساس این مطالعه، چشم‌اندازهای یادگیری و رشد و فرایندهای داخلی و مشتری همگی در جهت تحقق عملکردهای مالی پایدار به‌عنوان هدف نهایی بوده و تاثیر مثبت میان روابط میان دارایی‌های نامشهود و اهداف استراتژیک و ارزیابی اثر دارایی‌های نامشهود بر دستیابی به اهداف استراتژیک گزارش شد (چن و همکاران، ۲۰۱۱). یاکسل و دادورین تحقیقی تحت عنوان فرایند تحلیل شبکه‌ای برای کارت امتیازی متوازن در شرکت‌های تولیدی انجام دادند که هدف از آن تعیین سطوح عملکردی کسب و کارها با توجه به چشم‌اندازها و استراتژی‌هایشان بوسیله یکپارچه‌سازی رویکرد BSC و تکنیک ANP فازی بود. در نهایت شاخص‌های سودآوری و آموزش و پرورش و انطباق با نوآوری بیشترین امتیاز را کسب نمودند (یاکسل و دورین، ۲۰۱۰). تحقیق مینگلانگ رویکرد ترکیبی از فرایند تحلیل شبکه‌ای و رویکرد دیماتل را ارائه داد که در آن بیست و دو معیار برای ارزیابی دانشگاه علم و فناوری در تایوان در نظر گرفت. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که یادگیری دانش آموزان بیشترین نفوذ و رشد سالانه درآمد موثرترین معیار شناسایی شدند (مینگلانگ، ۲۰۱۰).

منطق فازی

زاده در سال ۱۹۶۵ تئوری مجموعه اعداد فازی را برای مقابله با عدم قطعیت، که منجر به عدم دقت و ابهام می‌گردد را معرفی نمود. سهم عمده نظریه مجموعه فازی توانایی آن در ارائه داده‌های مبهم است. تئوری فازی تصمیم‌گیرندگان را قادر می‌سازد یک مسئله پیچیده را به‌سادگی توسط متغیرهای زبانی به جای اهمیت‌های دقیق و دشوار تدوین نمایند (ربانی و همکاران، ۲۰۱۴). به بیان دیگر، تصمیم‌گیرنده می‌تواند قضاوت‌های شفاهی خود را از طریق متغیرهای کلامی مانند بسیار خوب، قدری ضعیف و غیره بیان نموده و سپس، چنین قضاوت‌های فازی با کاربرد اصل تعمیم به‌کار رفته در نظریه مجموعه فازی کمی گردند.

فرایند تحلیل شبکه‌ای

فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) شکل کلی‌تر از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) است که در تصمیم‌گیری چند معیاره برای رفع محدودیت موجود در ساختار سلسله‌مراتبی به‌کار گرفته می‌شود (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۵). AHP کمیت و کیفیت ارزش معیارها را یکپارچه می‌سازد (مید و سارکیس، ۱۹۹۹)، اما روابط متقابل میان گزینه‌ها و معیارها را در نظر نمی‌گیرد. ساعتی (۱۹۹۶) رویکرد سوپر ماتریسی مرتبط با وابستگی میان خوشه‌ها را به نام "فرایند تحلیل شبکه‌ای" معرفی نمود. الگوریتم فرایند تحلیل شبکه‌ای را می‌توان در چهار مرحله زیر خلاصه نمود (لی و همکاران، ۲۰۰۹):

الف) ساخت مدل و تبدیل مسئله؛ ب) تشکیل ماتریس‌های مقایسه زوجی و تعیین بردارهای ویژه؛ ج) تشکیل سوپر ماتریس و تبدیل آن به سوپر ماتریس حد؛ د) انتخاب گزینه برتر.

روش شناسی تحقیق

ارزیابی عملکرد فرایند بررسی سیستماتیکی می‌باشد که به سازمان در جهت تحقق اهداف خاص و اداره موثر منابع و سنجش عملکرد در رابطه با اهداف کمک می‌نماید. سوالات این تحقیق عبارتند از: شاخص‌های عملکردی مبتنی بر رویکرد کارت امتیاز متوازن پایدار کدامند و ارزیابی عملکرد شرکت با توجه به شاخص‌های احصاء شده به چه صورت می‌باشد. مراحل اصلی تحقیق در پاسخ به دو سوال مذکور بدین صورت می‌باشد: مرحله اول، احصاء شاخص‌های عملکردی مبتنی بر رویکرد SBSC به کمک پرسشنامه و نظرخواهی از خبرگان و مدیران شرکت مورد مطالعه، از طریق تکنیک دلفی (جدول ۱). مرحله دوم، تعیین وابستگی میان چشم‌اندازها و شاخص‌ها از طریق پرسشنامه مقایسه زوجی. مرحله سوم، محاسبه وزن ابعاد و چشم‌اندازها و شاخص‌ها با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی در قالب نرم افزار LINGO. مرحله پایانی، ارزیابی عملکرد شرکت به‌وسیله آزمون علامت تک‌نمونه‌ای در محیط SPSS و تشخیص نقاط قوت و ضعف سازمان و سپس، ارائه راهکارهایی در جهت رفع کاستی‌های سازمان.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

تدوین شاخص‌های عملکردی

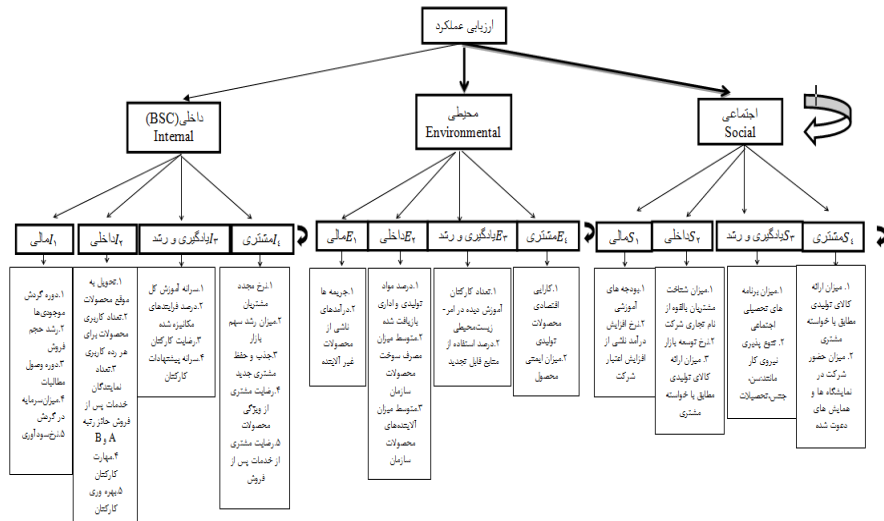
در پاسخ به سوال اول جهت شناسایی شاخص‌های موثر در فرایند ارزیابی، بررسی جامعی از ادبیات موضوع و مصاحبه با خبرگان شرکت از طریق تکنیک دلفی انجام شده است. با توجه به ماموریت و اهداف شرکت سایپا دیزل، سی و هفت شاخص مرتبط در قالب رویکرد کارت امتیاز متوازن پایدار فیگه (۲۰۰۲) احصاء گردیده است (جدول ۱).

جدول ۱- شاخص‌های عملکردی با محوریت کارت امتیازی متوازن پایدار در شرکت سایپا دیزل

اجتماعی (S)	محیطی (E)	داخلی (I)	
بودجه‌های آموزشی نرخ افزایش درآمد ناشی از افزایش اعتبار شرکت	جریمه‌ها درآمدهای ناشی از محصولات غیرآلاینده	دوره گردش موجودی‌ها رشد حجم فروش دوره وصول مطالبات میزان سرمایه در گردش نرخ سودآوری	مالی
میزان شناخت مشتریان بالقوه از نام تجاری شرکت نرخ توسعه بازار میزان ارائه کالای تولیدی مطابق با خواسته مشتری	درصد مواد تولیدی و اداری بازیافت شده متوسط میزان مصرف سوخت محصولات سازمان متوسط میزان آلاینده‌های محصولات سازمان	تحویل به موقع محصولات تعداد کاربری محصولات برای هر رده کاربری تعداد نمایندگان خدمات پس از فروش حائز رتبه A و B مهارت کارکنان بهره‌وری کارکنان	داخلی
میزان ارائه کالای تولیدی مطابق با خواسته مشتری میزان حضور شرکت در نمایشگاه‌ها و همایش‌های دعوت شده	کارایی اقتصادی محصولات تولیدی میزان ایمنی محصول	نرخ رجوع مجدد مشتریان میزان رشد سهم بازار جذب و حفظ مشتری جدید رضایت مشتری از ویژگی محصولات رضایت مشتری از خدمات پس از فروش	مشتری
میزان برنامه‌های تحصیلی اجتماعی تنوع پذیری نیروی کار مانند: سن، جنس، تحصیلات	تعداد کارکنان آموزش دیده در امر زیست محیطی درصد استفاده از منابع قابل تجدید	سرانه آموزش کل درصد فرایندهای مکانیزه شده رضایت کارکنان سرانه پیشنهادات کارکنان	رشد و یادگیری

تشکیل ساختار مسئله

پس از شناسایی شاخص‌های عملکردی، ساختار سلسله مراتب تصمیم‌گیری برای ارزیابی عملکرد شرکت مورد مطالعه تشکیل می‌گردد. سلسله مراتب در چهار سطح اصلی، که در آن هدف اصلی، ارزیابی عملکرد شرکت سایپا دیزل، در بالاترین سطح و ابعاد کارت امتیازی متوازن پایدار در سطح دوم و چشم‌اندازهای هر بعد در سطح سوم واقع شده‌اند و آخرین سطح متعلق به شاخص‌های عملکردی هر یک از چشم‌اندازها می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- ساختار سلسله مراتبی و شبکه‌ای ارزیابی عملکرد شرکت سایپا دیزل

باتوجه به دانش خبرگان، ابعاد داخلی (BSC)، زیست‌محیطی و اجتماعی و همچنین چشم‌اندازهای هر یک از این ابعاد با یکدیگر دو به دو مرتبط می‌باشند. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌گردد، ارتباط و وابستگی درونی میان ابعاد رویکرد SBSC و چشم‌اندازهای آن با یک قوس نشان داده شده است.

تعیین اهمیت وزن هر یک از شاخص‌ها

در پاسخ به سوال دوم تحقیق، با فرض اینکه هیچ وابستگی درونی میان شاخص‌های رویکرد SBSC در تحقیق حاضر وجود ندارد، پرسشنامه‌ای در قالب متغیر کلامی

(جدول ۲) برای مقایسه زوجی میان ابعاد و چشم‌اندازهای کارت امتیاز متوازن پایدار با توجه به هدف تدوین گردیده و میان مدیران شرکت توزیع می‌گردد.

جدول ۲- مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه‌ی اهمیت

مقیاس زبانی برای درجه اهمیت	اعداد فازی	اعداد مثلثی فازی	معکوس اعداد مثلثی فازی
اهمیت یکسان	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
نسبتاً مهم‌تر	(1,3,5)	(1,3,5)	($\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1$)
مهم‌تر	(3,5,7)	(3,5,7)	($\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3}$)
خیلی مهم‌تر	(5,7,9)	(5,7,9)	($\frac{1}{9}, \frac{1}{7}, \frac{1}{5}$)
کاملاً مهم‌تر	(7,9,9)	(7,9,9)	($\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{7}$)

در ادامه، پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، نرخ سازگاری هر ماتریس با توجه به رابطه زیر کنترل گردید.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad CR < 0/1 \quad \text{رابطه (۱)}$$

برای تشکیل مقایسه زوجی عاری از تعصب تصمیم‌گیرنده نسبت به ارائه‌دهندگان خاص ماتریس توافقی صورت می‌گیرد (سو و همکاران، ۲۰۱۱). در این راستا، برای رسیدن ماتریس مقایسات زوجی توافقی به یک ماتریس واحد، از میانگین هندسی استفاده می‌گردد. پس از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری توافقی، اوزان شاخص‌ها توسط مدل برنامه‌ریزی آرمانی که وانگ و چین در سال ۲۰۰۹ ارائه نموده‌اند، در قالب نرم افزار LINGO محاسبه می‌گردد. این مدل، برخلاف بسیاری از مدل‌ها، وزن را به صورت فازی محاسبه کرده و در قالب اعداد فازی مثلثی نمایش می‌دهد.

اجرای این مدل به پنج مرحله متوالی نیازمند است. الف) تشکیل ماتریس مقایسات زوجی بر مبنای اعداد فازی مثلثی؛ ب) با توجه به این‌که، هر یک از آرایه‌های فازی ماتریس تصمیم‌گیری به شکل (L_i, M_i, U_i) می‌باشد به سه ماتریس با آرایه‌های قطعی تفکیک می‌گردد؛ و برای ماتریس تصمیم‌گیری D بردار وزن شاخص‌ها به شکل زیر نمایش داده می‌شود:

$$\tilde{W} = [(w_1^l, w_1^m, w_1^u), (w_2^l, w_2^m, w_2^u), \dots, \dots, (w_n^l, w_n^m, w_n^u)] \quad \text{رابطه (۲)}$$

ج) هر یک از آرایه‌های ماتریس D به شکل زیر نشان داده می‌شود. این فرم نمایش در حقیقت بیانگر مفهوم نرخ نهایی جانشینی بین هر یک جفت از شاخص‌ها است.

$$\bar{D} = \begin{bmatrix} 1 & \left(\frac{w_1^L}{w_2^U}, \frac{w_1^M}{w_2^M}, \frac{w_1^U}{w_2^L}\right) & \dots & \left(\frac{w_1^L}{w_n^U}, \frac{w_1^M}{w_n^M}, \frac{w_1^U}{w_n^L}\right) \\ \left(\frac{w_2^L}{w_1^U}, \frac{w_2^M}{w_1^M}, \frac{w_2^U}{w_1^L}\right) & 1 & \dots & \left(\frac{w_2^L}{w_n^U}, \frac{w_2^M}{w_n^M}, \frac{w_2^U}{w_n^L}\right) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \left(\frac{w_n^L}{w_1^U}, \frac{w_n^M}{w_1^M}, \frac{w_n^U}{w_1^L}\right) & \left(\frac{w_n^L}{w_2^U}, \frac{w_n^M}{w_2^M}, \frac{w_n^U}{w_2^L}\right) & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

د) با به‌کارگیری اپراتور تقسیم اعداد فازی می‌توان ماتریس فوق را به شکل زیر نمایش داد:

$$A_L = \begin{bmatrix} 1 & \frac{W_1^L}{W_2^U} & \dots & \frac{W_1^L}{W_n^U} \\ \frac{W_2^L}{W_1^U} & 1 & \dots & \frac{W_2^L}{W_n^U} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{W_n^L}{W_1^U} & \frac{W_n^L}{W_2^U} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad A_M = \begin{bmatrix} 1 & \frac{W_1^M}{W_2^M} & \dots & \frac{W_1^M}{W_n^M} \\ \frac{W_2^M}{W_1^M} & 1 & \dots & \frac{W_2^M}{W_n^M} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{W_n^M}{W_1^M} & \frac{W_n^M}{W_2^M} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad A_U = \begin{bmatrix} 1 & \frac{W_1^U}{W_2^L} & \dots & \frac{W_1^U}{W_n^L} \\ \frac{W_2^U}{W_1^L} & 1 & \dots & \frac{W_2^U}{W_n^L} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{W_n^U}{W_1^L} & \frac{W_n^U}{W_2^L} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

برای این ماتریس‌ها به سادگی می‌توان اثبات نمود که:

$$A_L W_U = W_U + (n-1)W_L \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$A_U W_L = W_L + (n-1)W_U \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$A_M W_M = nW_M \quad \text{رابطه (۵)}$$

هر گاه آرایه‌های ماتریس مقایسات زوجی کاملاً سازگار باشند رابطه زیر بین هر سه آرایه دلخواه برقرار است:

$$a_{ij}^M = a_{ik}^M a_{kj}^M \text{ and } a_{ij}^L a_{ij}^U = (a_{ik}^L a_{ki}^U)(a_{ikj}^L a_{kij}^U) \text{ for any } i, j, k = 1, \dots, n; i \neq j \neq k \quad \text{رابطه (۶)}$$

با در نظر داشتن مطالب فوق، سه متغیر Δ و T و E برای محاسبه میزان ناسازگاری

در هر یک از ماتریس‌های قطعی سه گانه مرحله قبل به شکل زیر مطرح می‌شود:

$$E = (A_L - I)W_U - (n-1)W_L \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$\Gamma = (A_U - I)W_L - (n-1)W_U \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$\Delta = (A_M - nI)W_M \quad \text{رابطه (۹)}$$

گام پنجم: سپس با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی زیر بردار وزن شاخص‌ها و نیز میزان ناسازگاری موجود در هر یک از ماتریس‌های مقایسات زوجی سه‌گانه مرحله قبل محاسبه می‌شود.

$$\text{Minimize } J = \sum_{i=1}^n (|\varepsilon_i| + |\gamma_i| + |\delta_i|) \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

$$\text{Subject to } (A_L - I)W_U - (n - 1)W_L - E = 0,$$

$$(A_U - I)W_L - (n - 1)W_U - \Gamma = 0,$$

$$(A_M - I)W_M - \Delta = 0,$$

$$W_i^L + \sum_{j=1, j \neq i}^n W_j^U \gg 1, \quad i = 1, \dots, n,$$

$$W_i^U + \sum_{j=1, j \neq i}^n L \gg 1, \quad i = 1, \dots, n,$$

$$\sum_{i=1}^n W_i^M = 1,$$

$$W_U - W_M \gg 0,$$

$$W_M - W_U \gg 0,$$

$$W_L \gg 0,$$

سه محدودیت اول در مدل فوق برای بیان ناسازگاری‌های موجود در ماتریس مقایسات زوجی نظرات خبرگان تعریف شده‌اند. سه محدودیت دوم همان محدودیت‌هایی هستند که بر اساس آن‌ها بردار وزن شاخص‌ها که به شکل فازی است نرمال خواهد بود. سه محدودیت آخر نیز تضمین‌کننده غیر منفی بودن بردارهای فازی حاصله خواهند بود. واضح است که اگر این مدل جواب‌های موجه برای مسئله‌ای ارائه دهد، این جواب‌ها خود به خود شرط نرمال‌سازی را نیز برآورده خواهند ساخت و نیازی به استفاده از تکنیک دیگری برای نرمال‌سازی وزن‌ها نمی‌باشد.

پس از محاسبه اوزان محلی شاخص‌ها، برای محاسبه اوزان جهانی بایستی سوپر ماتریس حد تشکیل گردد که خود نیازمند طی نمودن مراحل زیر می‌باشد: الف) تشکیل سوپر ماتریس ناموزون؛ ب) تشکیل سوپر ماتریس موزون؛ ج) تشکیل سوپر ماتریس حد. با توجه به ساختار اولیه سوپر ماتریس تحقیق (رابطه ۱۱) سوپر ماتریس خوشه‌ای ایجاد گشته و در ادامه، با ضرب هر یک از عناصر خوشه‌های ستونی سوپر ماتریس ناموزون در اهمیت نسبی خوشه، سوپر ماتریس موزون به دست می‌آید.

الناز مرادی و همکاران ————— تبیین فرایند تحلیل شبکه‌ای ارزیابی عملکرد با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار

$$w = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & w_{22} & 0 \\ 0 & w_{32} & w_{33} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

از آنجا که سوپرماتریس موزون به دست آمده تصادفی- احتمالی می‌باشد، برای رفع این مسئله، بایستی ماتریس موزون به توان K که یک عدد اختیاری بزرگ است رسانده تا همه عناصر سوپرماتریس همانند هم گردند. در تحقیق حاضر، در توان ۲۱ سوپرماتریس موزون، سوپرماتریس حد بدست آمده است که عناصر آن با یکدیگر تقریباً برابر شده است (جدول ۳).

جدول ۳- سوپرماتریس حد تحقیق

	PE	I	E	S	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
PE	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
I	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
E	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
S	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
I ₁	۰/۰۶۵	۰/۰۸۷	۰/۰۲۲	۰/۰۱۲	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
I ₂	۰/۰۸۷	۰/۰۸۴	۰/۰۹۴	۰/۰۹۲	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
I ₃	۰/۰۸۱	۰/۰۸۱	۰/۰۸۱	۰/۰۸۱	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
I ₄	۰/۰۵۵	۰/۰۶۳	۰/۰۴۶	۰/۰۰۴	۰/۰۸۱	۰/۰۸۱	۰/۰۸۱	۰/۰۸۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
E ₁	۰/۰۷۸	۰/۰۷۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
E ₂	۰/۰۸۱	۰/۰۰۶	۰/۰۶۴	۰/۰۰۸۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
E ₃	۰/۰۰۹	۰/۰۰۸۳	۰/۰۲۸	۰/۰۰۶۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
E ₄	۰/۰۰۸۵	۰/۰۰۷۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۶۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
S ₁	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹
S ₂	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
S ₃	۰/۰۴۷	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۳۹	۰/۰۲۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵
S ₄	۰/۰۸۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸۱	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲

در ادامه، اوزان نهایی دیفاز شده با توجه به اوزان محلی و اعداد حاصل از سوپرماتریس حد بدست آمده است (جدول ۴)

جدول ۴- اوزان محلی و نهایی ابعاد، چشم‌اندازها و شاخص‌ها

ابعاد	چشم‌انداز	شاخص	وزن محلی	وزن نهایی دیفاز
داخلی (BSC) (۰/۸۱)	مالی (۰/۱۷۱)	دوره گردش موجودی‌ها	(0/11,0/13,0/16)	۰/۰۱۹
		رشد حجم فروش	(0/12,0/14,0/17)	۰/۰۲۱
		دوره وصول مطالبات	(0/21,0/28,0/33)	۰/۰۰۴
		میزان سرمایه در گردش	(0/08,0/08,0/12)	۰/۰۱۳
		نرخ سودآوری	(0/2,0/35,0/35)	۰/۰۴۷
			نرخ رجوع مجدد مشتریان	(0/14,0/16,0/18)

مشتری (۰/۱۳)	میزان رشد سهم بازار	(0/16,0/26,0/3)	۰/۰۳۸	
	جذب و حفظ مشتری جدید	(0/03,0/06,0/09)	۰/۰۰۹	
	رضایت مشتری از ویژگی محصولات	(0/1,0/13,0/16)	۰/۰۲	
	رضایت مشتری از خدمات پس از فروش	(0/25,0/37,0/4)	۰/۰۵۴	
	فرایند داخلی (۰/۱۵)	تحویل به موقع محصولات	(0/11,0/13,0/16)	۰/۰۵۷
		تعداد کاربری محصولات برای هر رده کاربری	(0/12,0/14,0/17)	۰/۰۱۳
رشد و یادگیری (۰/۰۵۶)	تعداد نمایندگان خدمات پس از فروش حائز رتبه A و B	(0/21,0/28,0/33)	۰/۰۴۳	
	مهارت کارکنان	(0/08,0/08,0/12)	۰/۰۲۶	
	بهره‌وری کارکنان	(0/2,0/35,0/35)	۰/۰۲	
	سرانه آموزش کل	(0/132,0/5,0/61)	۰/۰۲۸	
	درصد فرایندهای مکانیزه شده	(0/09,0/12,0/2)	۰/۰۰۷	
	رضایت کارکنان	(0/12,0/17,0/22)	۰/۰۱	
زیست محیطی (۰/۲۱)	سرانه پیشنهادات کارکنان	(0/15,0/19,0/24)	۰/۰۱۱	
	مالی (۰/۰۷۵)	جریمه‌ها	(0/216,0/35,0/5)	۰/۰۲۷
		درآمدهای ناشی از محصولات غیرآلاینده	(0/5,0/64,0/73)	۰/۰۴۷
	مشتری (۰/۰۸۶)	کارایی اقتصادی محصولات تولیدی	(0/38,0/46,0/53)	۰/۰۳۹
		میزان ایمنی محصول	(0/46,0/53,0/61)	۰/۰۴۵
	فرایند داخلی (۰/۱۰۸)	درصد مواد تولیدی و اداری بازیافت شده	(0/22,0/23,0/26)	۰/۰۲۶
متوسط میزان مصرف سوخت محصولات سازمان		(0/35,0/49,0/59)	۰/۰۵۳	
متوسط میزان آلاینده های محصولات سازمان		(0/17,0/27,0/38)	۰/۰۲۴	
رشد و یادگیری (۰/۰۸۳)	تعداد کارکنان آموزش دیده در امر زیست محیطی	(0/53,0/6,0/66)	۰/۰۵	
	درصد استفاده از منابع قابل تجدید	(0/33,0/39,0/46)	۰/۰۳۳	
اجتماعی (۰/۸۳)	مالی (۰/۰۴۲)	بودجه های آموزشی	(0/14,0/18,0/26)	۰/۰۸
		نرخ افزایش درآمد ناشی از افزایش اعتبار شرکت	(0/73,0/81,0/85)	۰/۰۳۴
	مشتری (۰/۰۴۸)	میزان ارائه کالای تولیدی مطابق با خواسته مشتری	(0/7,0/78,0/82)	۰/۰۳۸
		میزان حضور شرکت در نمایشگاه ها و همایش های دعوت شده	(0/17,0/21,0/29)	۰/۰۱۱
	فرایند داخلی (۰/۰۳۵)	میزان شناخت مشتریان بالقوه از نام تجاری شرکت	(0/25,0/35,0/45)	۰/۰۱۲
		نرخ توسعه بازار	(0/36,0/5,0/63)	۰/۰۱۸
تعداد بازدیدها و برنامه‌های تفریحی		(0/11,0/13,0/17)	۰/۰۰۵	
رشد و یادگیری (۰/۰۱۴)	میزان برنامه تحصیلی اجتماعی	(0/27,0/42,0/59)	۰/۰۰۶	
	تنوع پذیری نیروی کار	(0/4,0/57,0/72)	۰/۰۰۸	

محاسبه ارزیابی عملکرد شرکت

آنچه که تاکنون بیان گردید، در جهت دستیابی به ارزش و اهمیت هر یک از شاخص‌ها در چشم‌اندازهای متناظر آن‌ها در سازمان مورد مطالعه بوده است. به منظور تعیین جایگاه شرکت در هریک از شاخص‌ها، پرسشنامه‌ای حاوی سی و هفت شاخص با مقیاس ده گزینه‌ای، در اختیار پاسخ‌دهندگان قرار گرفت. لازم به ذکر است که آلفای کرونباخ حاصل از پرسشنامه فوق‌الذکر ۰/۸۵۸ بدست آمده است که نشان دهنده پایایی خوب پرسشنامه می‌باشد. سپس، برای تحلیل داده‌ها با توجه به نا پارامتریک بودن و محدودیت نمونه آماری تحقیق، از آزمون علامت تک نمونه‌ای، استفاده شده است. در نهایت، با ضرب نمودن نمره شاخص‌ها در اهمیت هر یک از آن‌ها و همچنین دیدار نمودن نظرات پاسخ‌دهندگان، عملکرد فعالیت‌های سازمان با توجه به شاخص‌های احصاء شده در نرم‌افزار SPSS، ارزیابی شده است. برای نمونه، ارزیابی شرکت مورد مطالعه در شاخص "دوره گردش موجودی‌ها" به صورت زیر حاصل شده است.

جدول ۵- ارزیابی عملکرد شرکت در شاخص "دوره گردش موجودی‌ها"

مدیران	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	آماره آزمون
حاصل ضرب اهمیت در نمره شاخص‌ها	۰/۱۶۲	۰/۱۷۷	۰/۱۳۱	۰/۱۶۲	۰/۱۴۳	۰/۱۴۱	۰/۱۲۴	۰/۱۶۲	۰/۱۴۳	۰/۱۶۲	۰/۱

سپس، داده‌ها در قالب نرم افزار SPSS در شاخص "دوره گردش موجودی‌ها" بصورت زیرتحلیل شده است و حاکی از آن است که شرکت در این شاخص عملکرد مطلوب را داراست.

جدول ۶- وضعیت سازمان در شاخص "دوره گردش موجودی‌ها"

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of point equals 0.100	One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test	.005	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

پس از تجزیه و تحلیل تمامی داده‌ها، وضعیت شرکت در هر یک از شاخص‌ها بررسی گشته و در تمامی شاخص‌های عملکردی به جز هفت شاخص اشاره شده در جدول ۷ مطلوب ارزیابی شده است.

جدول ۷- ارزیابی عملکرد شرکت سایپا دیزل

نامطلوب	مطلوب	شاخص
*		میزان سرمایه در گردش
*		رشد حجم فروش
*		بودجه‌های آموزشی
*		نرخ رجوع مجدد مشتریان
*		تعداد بازدیدها و برنامه‌های تفریحی
*		میزان برنامه‌های تحصیلی اجتماعی

بحث و نتیجه گیری

در عصر حاضر، شرایط اقتصادی جهانی به گونه‌ای است که اغلب سازمان‌ها به منظور حفظ بقای خود به دنبال دستیابی به جایگاه رقابتی در سطح بین‌المللی می‌باشند، از طرفی الگوی رقابت اقتصادی نیز تغییر نموده و فناوری نوین، محصولات جدید، نگاه جدید به بازار، مفاهیم جدید مدیریتی، منجر به تغییر مزیت‌های رقابتی شده است. در نتیجه، مدیران سازمان‌ها برای آگاهی از وضعیت موجود و نقاط قوت و ضعف سازمان خود و همچنین اطلاع از راهکارهایی در جهت آن نیازمند ارزیابی عملکرد سازمان خود می‌باشند. در این تحقیق با توجه به اهداف آن، سی و هفت شاخص عملکردی در شرکت سایپا دیزل مبتنی بر رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار (SBSC) از طریق پرسشنامه توسط مدیران شرکت شناسایی شده است. سپس، اهمیت هر یک از شاخص‌ها از طریق مقایسات زوجی و تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای با منطق فازی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، از طرف دیگر جایگاه شرکت مورد مطالعه در هر یک از شاخص‌ها توسط آزمون علامت تک نمونه‌ای مشخص گردید و در پایان عملکرد شرکت مورد مطالعه از حاصل ضرب اهمیت شاخص‌ها در نمره آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج تحقیق، حاکی از آن است که شرکت مورد مطالعه در رویکرد SBSC در بعد داخلی بالاترین امتیاز را کسب

الناز مرادی و همکاران ————— تبیین فرایند تحلیل شبکه‌ای ارزیابی عملکرد با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار

نموده و در میان چشم‌اندازها مالی در بعد داخلی و فرایند داخلی در بعد زیست‌محیطی و مشتری در بعد اجتماعی بیشترین امتیاز را کسب نموده‌اند. همچنین، با مشاهده اوزان نهایی به‌دست آمده می‌توان نتایج جزئی‌تری نیز به دست آورد که به نقاط ضعف شرکت در شاخص‌های رشد حجم فروش، میزان سرمایه در گردش، نرخ رجوع مجدد مشتریان، میزان رشد سهم بازار، سرانه آموزش کل، نرخ توسعه بازار، بودجه‌های آموزشی، تعداد بازدیدها و برنامه‌های تفریحی می‌توان اشاره نمود. برای رفع این کاستی‌ها، شرکت باید در راستای بکارگیری تسهیلات و فروش لیزینگ و گسترش خدمات پس از فروش خود و بهبود کیفیت محصولات، تحویل به‌موقع محصول و افزایش تمرکز "نظام جبران خدمات" بر اهتمام بیشتری ورزد.

منابع و مأخذ

- ۱- رحیمی، غفور (۱۳۸۵). ارزیابی عملکرد و بهبود مستمر سازمان"، مجله تدبیر، شماره ۱۷۳.
- 2- Chai, N. (2009). "Sustainability performance evaluation system government; abalanced scorecard approach towards sustainable development". New York:Springer.
- 3- Chen, F. H., Hsu, T. S., & Tzeng, G. H. (2011). "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, 908-932.
- 4- Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., & Wagner, M. (2002). "The sustainability balanced scorecard – Linking sustainability management to business strategy". Business Strategy and the Environment, 11(5), 269–284.
- 5- Hsu Chia-Wei, Hu Allen H, ChiouCherng-Ying, Chen Ta-Che (2011), "Using the FDM and ANP to construct a sustainability balanced scorecard for the semiconductor industry", Expert Systems with Applications, 12891-12899.
- 6- Hwang, G. J., Huang, T. C. K., & Tseng, J. C. R. (2005). "A group-decision approach for evaluating educational web sites". Computers & Education, 42(1), 65–86
- 7- KadarovaJaroslava, Durkacova Michaela, KalafusovaLenka (2014), "Balanced Scorecard as an issue taught in the field of Industrial Engineering", Procedia-Social Behavioral Sciences, 174-179.
- 8- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). "Using the balanced scorecard as a strategic management system". Harvard Business Review, 74, 75.
- 9- Lee, H. et al (2009), "Selection of technology acquisition mode using the analytic network process", Mathematical and Computer Modeling, Vol. 49, 1274-1282.

- 10-Meade, L. M., &Sarkis, J. (1999). "Analyzing organizational project alternativesforagile manufacturing processes: An analytical network approach". InternationalJournal of Production Research, 37, 241–261.
- 11-Microsoft Academic Search: Balanced Scorecard. Available on:<http://libra.msra.cn/Keyword/2853/balanced-scorecard>Peide, L. Zhengwei, D. (۲۰۱۳). "E-commerce Performance assessment research baseon the D-S theory and the balanced scorecard method".International Seminar on Future Information Technology and Management Engineering. 120-123.
- 12-Ming-lang, Tseng (2010), "Implementation and performance evaluation using the fuzzy network balanced scorecard" ,Computers & Education,188-201.
- 13-RabbaniArefeh, ZamaniMohamad, Yazdani-ChamziniAbdolrezza, KazimierasZavadskasEdmundas (2014) "Proposing a new integrated model based on sustainability balanced scorecard(SBSC) and MCDM approaches by using linguistic variables for the performance evaluation of oil producing companies", Expert systems with applications, 7316-7327.
- 14-Rodriguez,R.Juanboj-Viudez.J, Alfaro-Saiz.J,(2014)"An ANP-multi-criteria-based methodology to link intangible assets andorganisational performance in a balanced scorecard context",Decision Support Systems.
- 15-Saaty,T.,(1996)."Decision Making With Dependence and feedback". The analytic Network process,RWSpublications,Pittsburgh,PA.
- 16-Wang j, Cheng,C, Cheng. H (2009) "Fuzzy hierarchical Topsissfpr supplier selection", Applied Soft Computing 9. 377-386.
- 17-Yüksel,I., Dag deviren, M. (2010)." Using the fuzzy analytic network process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC)—A case study for a manufacturing firm", Experts Systems with Applications,1270-1278.
- 18-Zadeh, L. A. (1965)."Fuzzy sets. Information and Control", 8, 338–353.