

«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و چهار - بهار 1397

ص ص: 156 - 123

تاریخ دریافت: 95/05/25

تاریخ پذیرش: 96/03/24

## کارت امتیازی متوازن پایدار در ارزیابی سیستم‌های مدیریت باتکیه بر رویکرد DEMATEL-FANP (مطالعه موردی: شرکت‌های گاز استان فارس)

دکتر مرتضی شفیعی<sup>1\*</sup>

دکتر منصور مومنی<sup>2</sup>

مریم کوچک دزفولی<sup>3</sup>

### چکیده

ارزیابی سیستم‌های مدیریت، از مسایل اساسی است که مورد توجه تصمیم‌گیرندگان بویژه مدیران قرار گرفته است. در این مقاله، با تکیه بر بکارگیری رویکرد توسعه پایدار شکلی نوین از رویکرد کارت امتیازی متوازن تحت عنوان کارت امتیازی متوازن پایدار بکار گرفته شده است و با استفاده از رویکردهای تصمیم‌گیری چندشاخصه به ارزیابی عملکرد سیستم‌های مدیریت در حوزه مدیریت انرژی در شرکت‌های گاز استان فارس می‌پردازد. در این مقاله ابتدا مفاهیم توسعه پایدار به کارت امتیازی متوازن اضافه می‌گردد، سپس با استفاده از دیمتل اولویت مناظر نشان داده می‌شود و شبکه ساختاری روابط بدست می‌آید. و در پایان با استفاده از روش تحلیل شبکه فازی به اولویت‌بندی و انتخاب سیستم‌های مدیریتی پرداخته می‌شود. دستاورد رویکرد دیمتل نشان از آن دارد که ابعاد پایداری و فرایندهای داخلی در مقایسه با ابعاد رشد و یادگیری و ذی‌نفعان از اولویت بالاتری برخوردار می‌باشد. نتایج بررسی رویکرد تحلیل شبکه فازی حاکی از آن می‌باشد که از میان شاخص‌های مورد مطالعه ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن پایدار متوسط آموزش نیروی انسانی (بدرشد و یادگیری)، رضایت مشتری (بعد ذی‌نفعان)، مسئولیت‌پذیری (شاخه اجتماعی بعد پایداری)، بهره‌وری (شاخه اقتصادی بعد پایداری)، ایمنی و سلامت نیروی انسانی (شاخه زیست محیطی بعد پایداری)، و میزان مصرف انرژی (بعد فرایندهای داخلی) مهم‌ترین شاخص‌های بدست آمده می‌باشند. سایر دستاوردها نشان می‌دهد، از میان سیستم‌های مدیریت در مجموع سیستم بهینه‌سازی انرژی 50001 در مقایسه با سایر سیستم‌ها از اولویت بالاتری برخوردار می‌باشد. **واژه‌های کلیدی:** سیستم‌های مدیریت<sup>1</sup>، کارت امتیازی متوازن پایدار، ارزیابی عملکرد

1-دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران (نویسنده مسؤل) shafiee@iaushiraz.ac.ir

2-دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران mmomeni@ut.ac.ir

3-کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران msf@iaushiraz.ac.ir

## مقدمه

با توجه به گزارش کمیته براندلند<sup>2</sup> به نام «آینده مشترک ما»، پایداری به عنوان توانایی در «پاسخ‌گویی به نیازهای موجود، بدون به خطر انداختن منابع نسل‌های آینده» تعریف شده است (WCED, 1987). در اجلاس ریو در سال 1992، ایالات متحده، تعریف فوق را بسط داده و مجموعه‌ای از اصول را برای هدایت توسعه پایدار به تصویب رسانده است. بیانیه موجود اصولی را در مورد محیط زیست، توسعه حقوق مردم در راستای پایداری و مسؤولیت‌های آنها را برای حفاظت از محیط مشترک تعریف می‌کند (کوادس و سیدیکو<sup>3</sup>، 2001). از آن پس، مسائل مربوط به توسعه محیطی و پایداری ارجحیت بیشتری در برنامه‌های اجتماعی پیدا کرد و مسأله پایداری و توسعه پایدار به صورت جدی‌تری دنبال شد.

در مفاهیم بازاریابی پایدار به "سه پی" اساسی تاکید شده است که عبارتند از: مردم<sup>4</sup>، زمین<sup>5</sup> و سود<sup>6</sup>. هر سه بعد باید قبل از شروع هر فعالیت اقتصادی و کارآفرینی به عنوان پایداری دیده شود و پاسخ قانع‌کننده‌ای برای هر بعد ارائه گردد (کراوس و ویریک<sup>7</sup>، 2005). این روند رو به رشد باعث شد که سازمان‌ها مفاهیم پایداری را روز به روز بیشتر به کار ببرند (ایکینگتون<sup>8</sup>، 1997). لذا این رویکرد در کسب و کار (با در نظر گرفتن نتایج محیطی، اجتماعی و مالی غیره) باعث وجود آمدن جنبشی شد که شتاب حرکت را در سراسر جهان به دست آورد. اکنون بسیاری از شرکت‌ها در حال ارزیابی و ارائه گزارشی از عملکرد اجتماعی و محیطی خود در پاسخ به تقاضای مصرف‌کنندگان، کارکنان و جوامع در راستای مفاهیم پایداری هستند (مووات<sup>9</sup>، 2002).

اولین محل برخورد پایداری با فرآیندهای سازمان‌های اقتصادی و تجاری، سیستم‌های کیفیت است؛ که پیش از پیش، مفاهیم پایداری را در خود داشتند. امروزه

- 
1. MGT Systems
  2. Brundtland Committee
  3. Quaddus and Siddique
  4. People
  5. Planet
  6. Profit
  7. Crals and Vereeck
  8. Elkington
  9. Mowat

اجرا سازی و تأیید سیستم های کیفیت مدیریتی مانند (ISO 9001)، (ISO 14001)، (OHSAS 18001)، (ISO 10002)، (ISO 10015) و (ISO 50001) و سایر سیستم‌های مدیریتی و ایمنی به فعالیت مهمی تبدیل شده است (زینگ، شی، و لو<sup>1</sup>، 2007). به اعتقاد مدیران سیستم‌های کیفی، ISO 9001 در رسیدن به کیفیت بهتر، بهره‌وری بالاتر، رضایت بیشتر مشتری و سود بیشتر سهمی اساسی دارد. ISO 14001 در رسیدن به عملکرد محیطی بهتر، راندمان بیشتر، تطابق با اکو سیستم، محصولات گیاهی، و شفافیت بیشتر برای پذیرش توسط سهامداران خارجی نقش دارد. OHSAS 18801، در ایمن تر و سالم تر کردن محیط‌های کاری، فرآیندهای کاری اثر بخش، بهبود ادراک کارکنان از محیط کار، و جذابیت جذب بیشتر نقش دارد. ISO 10002 راهنمایی‌هایی را درباره فرایند رسیدگی به شکایات در مورد محصولات سازمان شامل طرح ریزی، طراحی، اجرا، نگهداری و بهبود سیستم ارائه می‌دهد. هدف اصلی این استاندارد، رسیدن به رضایت مشتری به وسیله ایجاد یک محیط مشتری مدار آماده پاسخ گویی به شکایات مشتریان و حل آن‌ها می‌باشد. ISO 10015 بر بهبود مهارت‌ها، ارتقای دانش و رفتارهای مناسب تأکید می‌کند. به عبارت دیگر بحث مهارت، دانش و رفتار در ISO 10015 به هم تنیده شده است. یکی از ویژگی‌های بارز این استاندارد توجه به نیاز سنجی فراگیر و همه جانبه و فرایند آن می‌باشد. ISO 10015، به عنوان یک ابزار مدیریت کیفیت به مشخص کردن الزامات عملیاتی برای هر مرحله آموزش به کار گرفته می‌شود. ISO 50001 چارچوبی جهت مدیریت انرژی در سازمان ارائه می‌کند که رئوس آن عبارتند از: استفاده انرژی و مصرف آن، اندازه‌گیری، مستندسازی، گزارش‌دهی از استفاده و مصرف انرژی، طرح ریزی و طراحی، انتخاب و خرید تجهیزات و فضاهای کاری برای کاهش مصرف انرژی و کنترل تمام متغیرهایی که بر روی تأمین و مصرف انرژی مورد استفاده شرکت مؤثر است. سایر سیستم‌ها نیز در دستیابی به مسؤولیت اجتماعی بالاتر و کیفیت زندگی بهتر کارکنان یاری‌رسان هستند (ابسون و همکاران<sup>2</sup>، 2007؛ روهیتارانان<sup>3</sup>، 2002؛ رویتسلوت<sup>4</sup>، 2003). به طور خلاصه

---

1. Zeng and Shi and Lou

2. Robson et al.

3. Rohitrarana

4. Zwetsloot

می‌توان گفت که، اجرای سیستم‌های مدیریتی می‌تواند منافی را در زمینه سود تولید (با کیفیت)، زمین (محیط زیست) و مردم (بهداشت و ایمنی و مسؤولیت‌پذیری اجتماعی) برای تبدیل شدن به کارآفرینان پایدار به وجود آورد.

امروزه، این نوع سیستم‌های مدیریتی هنوز هم پتانسیل بالایی برای شرکت‌هایی که هنوز این موارد را به اجرا در نیاورده‌اند، دارند. و سود کسب شده از طیف وسیعی از گواهی‌های پایداری می‌تواند بر حسب مواردی مانند کنترل خطر، بهبود روابط تجاری با شرکت‌های بزرگ، و شهرت خوب بیان گردد. برای ورود به دنیای سیستم‌های کیفیت، ضرورت وجود یک برنامه جامع، غیرقابل انکار است. یکی از پیش‌نیازهای تنظیم چنین برنامه‌ای داشتن اطلاعات کافی در مورد معیارهای ارزیابی و استانداردهای عملکرد مربوط به سیستم‌های کیفیت مختلف می‌باشد. زیرا با داشتن چنین اطلاعاتی می‌توان تمهیدات لازم را فراهم نمود و یا خود را برای رویارویی با تهدیدات و فرصت‌های آتی ناشی از استقرار و اجرای سیستم‌های کیفیت آماده نمود (هسو و همکاران<sup>1</sup>، 2011).

نظر به اینکه سیستم‌های مدیریت در یک سازمان اعم از استانداردهای مورد کاربرد و خطمشی‌ها و دستورالعمل‌های موجود فاقد هر نوع سیستم ارزیابی سالیانه بوده و تنها به ممیزی برون سازمانی در قالب ارائه مشاوره اکتفا می‌شود، محققان را بر آن داشت تا با ارائه رویکردی نوین در ارزیابی سیستم‌های مورد استفاده در قلمرو کاری سازمان، سیستم‌های موجود را با توجه به لزوم کاربری آن‌ها در سازمان، مورد بازنگری و ارزیابی قرار دهند و در صورت ضرورت و نیاز بخش‌ها و واحدهای سازمان، جهت به کارگیری سیستم خاص و یا تهیه نسخه جدید سیستم‌های موجود برای تهیه سیستم‌های درخواستی اقدام شود. با توجه به مطالب فوق چالش اساسی مدیریت این است که در به کارگیری سیستم‌های جدید مدیریت از یک طرف و به روز رسانی سیستم‌های موجود از طرف دیگر، با توجه به رویکرد مبتنی بر کاهش هزینه‌ها و ضرورت نیاز سیستم‌های موجود در سطح فضای کسب و کار، هر یک از سیستم‌ها از چه اولویتی برخوردار است. بر اساس محدودیت‌های موجود در زمینه کمبود منابع و بودجه، شرکت‌ها نمی‌توانند تمام سیستم‌های مدیریتی مورد نیاز را به طور همزمان به اجرا در بیاورند. تصمیم‌گیری در زمینه انتخاب سیستم‌های مدیریتی مناسب برای ایجاد مزایای رقابتی پایدار موضوع

بسیار مهم است که می‌تواند به عنوان مسأله تصمیم‌گیری چند معیاری (MCDM) تدوین گردد. و مسأله اصلی این تحقیق، همین مسأله است.

با عنایت به مطالب فوق اهمیت ارزیابی سیستم‌های مدیریتی امری اجتناب ناپذیر است. از طرفی فقدان مدلی فراگیر و جامع که بتواند به صورت کلان عوامل تأثیرگذار در ارزیابی سیستم‌های مدیریت را در نظر بگیرد، احساس می‌شود. همان طور که از موضوع پیداست شرکت‌ها با شبکه گسترده‌ای از عوامل و معیارها پیرامون ارزیابی سیستم‌های مدیریت مواجه شده‌اند. برای حل این مسأله تصمیم‌گیری پیچیده، ابتدای امر بایستی تحلیلی از عوامل اقتصادی و اجتماعی و سایر شاخص‌های مرتبط داشت، تا بتوان با تکیه بر این تحلیل و مورد لحاظ قرار دادن محدودیت‌های موجود به ارزیابی و اولویت‌بندی انواع سیستم‌های مدیریت دست یافت.

با بررسی در مبانی تحقیق مشخص می‌شود که یکی از جامع‌ترین معیارهای ارزیابی کارایی و عملکرد سازمانی استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن است. چون این ابزار علاوه بر سنجش معیارهای مالی سایر معیارهای غیر مالی مهم در ارزیابی را مورد بررسی قرار داده و سعی می‌کند که ارزیابی جامعی ارائه دهد. از طرف دیگر طبق آنچه که گفته شد، نیاز است که در انتخاب و ارزیابی عملکرد سیستم‌های مدیریتی و کیفی، پایداری و توسعه پایدار نیز در نظر گرفته شود. لذا در این مقاله سعی می‌شود که کارت امتیازی متوازن پایدار (بر اساس معیارهای پایداری) توسعه یابد. همان طور که مشخص است در استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن نیاز است که معیارها و سنجش‌های ارزیابی عملکرد هر کدام از مناظر کارت امتیازی متوازن استخراج گردد؛ و تعاملات میان این معیارها نیز مشخص گردد. لذا در این تحقیق به منظور مشخص شدن تعاملات میان معیارهای ارزیابی از تکنیک DEMATEL استفاده می‌شود. با استفاده از تکنیک DEMATEL یک شبکه‌ای از روابط به وجود می‌آید. که نشان‌دهنده روابط به هم پیوسته می‌باشد. از این رو برای رتبه‌بندی و تفکیک نهایی از روش ANP استفاده می‌شود. ANP (فرایند شبکه تحلیلی) توسط ساعتی<sup>1</sup> (1996) برای غلبه بر مسأله وابستگی و بازخورد در میان معیارها و یا جایگزین‌ها پیشنهاد شده است (لیو، ترینگ، و

چانگ<sup>1</sup>، 2007). علاوه بر این، روش ANP برای تصمیم‌گیری در مورد وزن نسبی معیارها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف این مطالعه این است که روش یکپارچه‌ای ارائه کند که بتواند با وابستگی میان معیارهای مختلف و محدودیت موجود در منابع مقابله کند، و نشان دهد که چگونه سیستم‌های مدیریتی برای اجرا انتخاب می‌شوند. بنابراین، کار اصلی این مقاله این است که ظرفیت شرکت گاز استان فارس را به طور موثری برای مقابله با چالش‌های توسعه پایدار از طریق مدل جدیدی از اولویت‌بندی سیستم‌های مدیریتی موجود افزایش دهد.

ارزیابی عملکرد را می‌توان از زوایای متفاوتی مورد بررسی قرار داد. دو دیدگاه مهم در خصوص ارزیابی عملکرد وجود دارد: الف) دیدگاه سنتی<sup>2</sup> ب) دیدگاه نوین<sup>3</sup>؛ در دیدگاه سنتی، مهم‌ترین هدف ارزیابی، قضاوت و یادآوری می‌باشد در حالی که در دیدگاه نوین، فلسفه ارزیابی بر رشد و توسعه و بهبود ظرفیت ارزیابی شونده، متمرکز شده است (جاویدیان، 1385: 8). سازمان‌های تجاری در گذشته از شاخص‌های مالی به عنوان تنها ابزار ارزیابی عملکرد استفاده می‌کردند تا اینکه جانسون و کاپلان<sup>4</sup> در اوایل دهه 1980 پس از بررسی و ارزیابی سیستم‌های حسابداری مدیریت، بسیاری از ناکارایی‌های این اطلاعات را برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها نمایان ساختند و مشخص کردند که این ناکارایی ناشی از افزایش پیچیدگی سازمان‌ها و رقابت بازار بود (کاپلان و نورتون<sup>5</sup>، 1992: 74). رویکرد سنتی اندازه‌گیری از فروش خالص و مانند آن را برای اندازه‌گیری عملکرد استفاده می‌کرد. این داده‌های مالی<sup>6</sup> با وجود داشتن مزایا، کاستی‌هایی نیز دارند. داده‌های مالی کمتر عوامل قابل لمس همچون کیفیت محصول و خدمات، رضایت‌مندی مصرف‌کننده و دلگرمی کارمندان را شامل می‌شوند. داده‌های مالی مبتنی بر آمار و شاخص‌های قدیمی بوده و آنچه را که در گذشته اتفاق افتاده نشان داده و پیش‌بینی‌کننده ضعیفی از آینده می‌باشند. معیارهای سنتی نظیر کارایی، هزینه و مطلوبیت ممکن است باعث فشار آمدن به مدیران در جهت توجه به نتایج کوتاه مدت

---

1.Liou, Tzeng and Chang

2.Traditional perspective

3.Modern perspective

4.Johnson and Kaplan

5.Norton

6.Financial data

شده، در نتیجه هیچ‌گونه حرکتی به سمت بهبود صورت نگیرد (کاپلان و نورتون<sup>1</sup>، 1996:63). از این رو در تحقیقات اخیر بیشتر دیدگاه نوین مورد بررسی و دقت قرار گرفته است.

مفهوم کارت امتیازی پایدار از توجه به ضرورت نگاه جامع به ارزیابی از مناظر مسایل اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی نشأت می‌گیرد. این رویکرد در راستای رفع کاستی‌های رویکرد کلاسیک کارت امتیازی متوازن می‌باشد (هسو و همکاران، 2011:128922). در سیر تحول کارت امتیازی متوازن پایدار می‌توان سه مرحله را مشاهده کرد؛ در بخش اول توجه صرف به در نظر گرفتن معیارها و ملاحظات زیست محیطی و اجتماعی را می‌توان مشاهده نمود. البته چهار منظر کارت امتیازی به شکل سنتی خود باقی ماند (اپستاین و وینزر<sup>2</sup>، 2001). مرحله دوم شامل توجه به جنبه غیر مالی و وارد کردن ذینفعان به ابعاد کارت امتیازی متوازن می‌باشد، که با وجود در نظر گرفتن جنبه مشتری در رویکرد کلاسیک جنبه جدیدی به نام ذینفعان شکل گرفت. بنابراین کارت امتیازی متوازن پنج جنبه‌ای شکل گرفت (فیگ و همکاران<sup>3</sup>، 2002). در مرحله سوم، با در نظر گرفتن تمام مسایل و جنبه‌های مطرح شده در مراحل قبلی و تکیه بر جنبه‌های کارت امتیازی متوازن، جنبه مالی به پایداری تغییر عنوان داد و در جنبه جدید مباحث توسعه پایدار و ملاحظات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی لحاظ گردید (فیگ و همکاران، 2002؛ سیدایروپالوس و همکاران<sup>4</sup>، 2004). تفاوت عمده این جنبه، ملاحظه کردن مباحث اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی توسعه پایدار در کنار هم و بررسی همه جانبه آن‌ها با یکدیگر است. رویکرد این مقاله نیز بر اساس مرحله سوم و به عبارت دیگر شکل چهار منظری کارت امتیازی متوازن می‌باشد.

دانشفرد و همکاران (1389) مقاله‌ای تحت عنوان بررسی نقش پیاده سازی کارت امتیازی متوازن در بهبود عملکرد سازمان انجام دادند. در این تحقیق با استفاده از روش اجرای پیمایشی نشان دادند که در شرکت صنایع مخابرات ایران اجرای کارت امتیازی متوازن، به بهبود عملکرد سازمان منجر شده است. ثریایی و همکاران (1385) با استفاده

---

1.Norton

2.Epstein and Wisner

3.Figge et al.

4.Sidiropoulos et al.

از رویکرد کارت امتیازی متوازن و تکنیک تحلیل سلسله مراتبی تصمیم‌فازی، روشی جهت اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی نیروی انسانی تحت محیط فازی ارائه دادند. بردبار و همکاران (1387)، با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن و تکنیک تحلیل سلسله مراتبی تصمیم، شاخص‌های کلیدی عملکرد منابع انسانی را در شرکت توزیع نیروی برق استان قم استخراج کردند. رعنائی‌کردشولی و همکاران (1390) الگوی جهت ارزشیابی عملکرد کارکنان مبتنی بر الگوهای مدیریت عملکرد سازمانی در شرکت سهامی آب منطقه‌ای فارس ارائه دادند. آن‌ها از ترکیب EFQM، BSC و AHP برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی کارکنان این سازمان استفاده کردند. هوک و همکاران<sup>1</sup> (2000) تأثیر استفاده از کارت امتیازی متوازن را در بهبود عملکرد و شفافیت عملکرد شرکت‌های بخش خصوصی نشان دادند. لپ و همکاران<sup>2</sup> (2002) با ارائه برداشت جدیدی از کارت امتیازی متوازن زمینه تأثیر شاخص‌های عملکرد در چهار منظر BSC را نشان دادند. اولسن و همکاران<sup>3</sup> (2002) با استفاده از تحلیل‌های آماری رابطه بین مناظر کارت امتیازی متوازن را در بخش خصوص امریکا تعیین کردند. آن‌ها مدلی در تأثیر همزمان BSC و استراتژی عملکرد ارائه دادند. لارکر و همکاران (2003) تأثیر اجرای BSC بر شاخص‌های رضایت سیستم و نیز بر عملکرد مالی بخش خصوصی امریکا را نشان دادند. آن‌ها در تحقیق خود از مدل‌های کارت امتیازی متوازن استفاده کردند. دیویس و همکاران<sup>4</sup> (2004) تأثیر اجرای BSC بر عملکرد مالی شعبه‌های بانک‌های امریکا را با ارائه مدل کارت امتیازی متوازن نشان دادند. یونسو او و همکاران<sup>5</sup> (2009) با ترکیب مدل کارت امتیازی متوازن و ANP در شرکت خدمات تلفن تصویری کره، مدلی آزمایشی و عملی برای توسعه خدمات جدید ارتباطات دوربرد با استفاده از تکنیک‌های MCDM ارائه دادند. چن و همکاران<sup>6</sup> (2009) با ترکیب مدل کارت امتیازی متوازن و ANP در دانشگاه تکنولوژی چین، مدلی جهت سنجش عملکرد مدیریت دانش با استفاده از رویکرد رقابتی ارائه دادند. هانگ<sup>7</sup> (2009) در مقاله‌ای به ارائه رویکرد

---

1. Hoque et al.

2. Lipe et al.

3. Olson

4. Davis et al.

5. Yoonsoo Oh et al.

6. Chen et al.

7. Hung et al.



تصمیم‌گیری چند معیاره فازی برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها، با ترکیب کارت امتیازی متوازن و تکنیک AHP پرداختند. یاکسل و همکاران<sup>1</sup> (2010) در مقاله‌ای به تعیین سطح عملکرد چند شرکت ترکی در رسیدن به چشم‌انداز تجاری شرکت پرداختند. آن‌ها از رویکرد کارت امتیازی متوازن و تکنیک FANP استفاده کردند.

تسنگ<sup>2</sup> (2010) به تعیین ابعاد و شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی عملکرد دانشگاه علم و تکنولوژی تایوان پرداخت. وی از مدل FNBSC برای ارزیابی و تعیین معیارها و شاخص‌ها استفاده کرد. وو و همکاران<sup>3</sup> (2011) با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن، ANP، DEMATEL و تکنیک VIKOR مدلی برای ارزیابی عملکرد مراکز تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌های تایوان ارائه کردند. موتومی و همکاران (1391) مقاله‌ای با عنوان ارزیابی عملکرد شعب یک شرکت بیمه با استفاده از رویکرد تلفیقی کارت امتیازی متوازن و تکنیک های MADM فازی انجام دادند. آن‌ها با استفاده از تکنیک ویکور و از طریق تحلیل سلسله مراتبی فازی دریافتند که منظر مالی از نظر مشتری، مهم‌ترین معیار در بالندگی شعب است. ایروانی تبریزی پور (1390) پژوهشی با عنوان ارزیابی عملکرد بیمارستان با رویکرد کارت امتیازی متوازن و FAHP (مورد مطالعه بیمارستان هاشمی نژاد تهران) انجام داد. در این پژوهش بر ترکیب تکنیک‌ها و استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در وزن‌دهی و اولویت‌بندی فازی مناظر و شاخص‌های کارت امتیازی متوازن، به کارگیری آن‌ها در ارزیابی عملکرد موزون بیمارستان و همچنین نتایج حاصل از رویکردهای ارائه شده تأکید شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در میان منظرهای کارت امتیازی متوازن، منظر ذینفعان جامعه و عرضه خدمت با 11,28 درصد از برتری اندک نسبت به سایر مناظر برخوردار است. زارعی‌نژاد و حجتی (1392) مقاله‌ای تحت عنوان کاربرد مدل تلفیقی - مفهومی - AHP-IF-FSIR در کارت امتیازی متوازن به منظور ارزیابی عملکرد واحد فناوری اطلاعات ارائه دادند. آن‌ها از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی و کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی واحدهای IT سیستم‌های بانکی صنایع تولیدی شهر یاسوج استفاده کردند و دریافتند که سیستم‌های چند معیاره فازی برای تسهیل فرآیند حل مساله به کارگیری

---

1. Yuksel et al.

2. Tseng

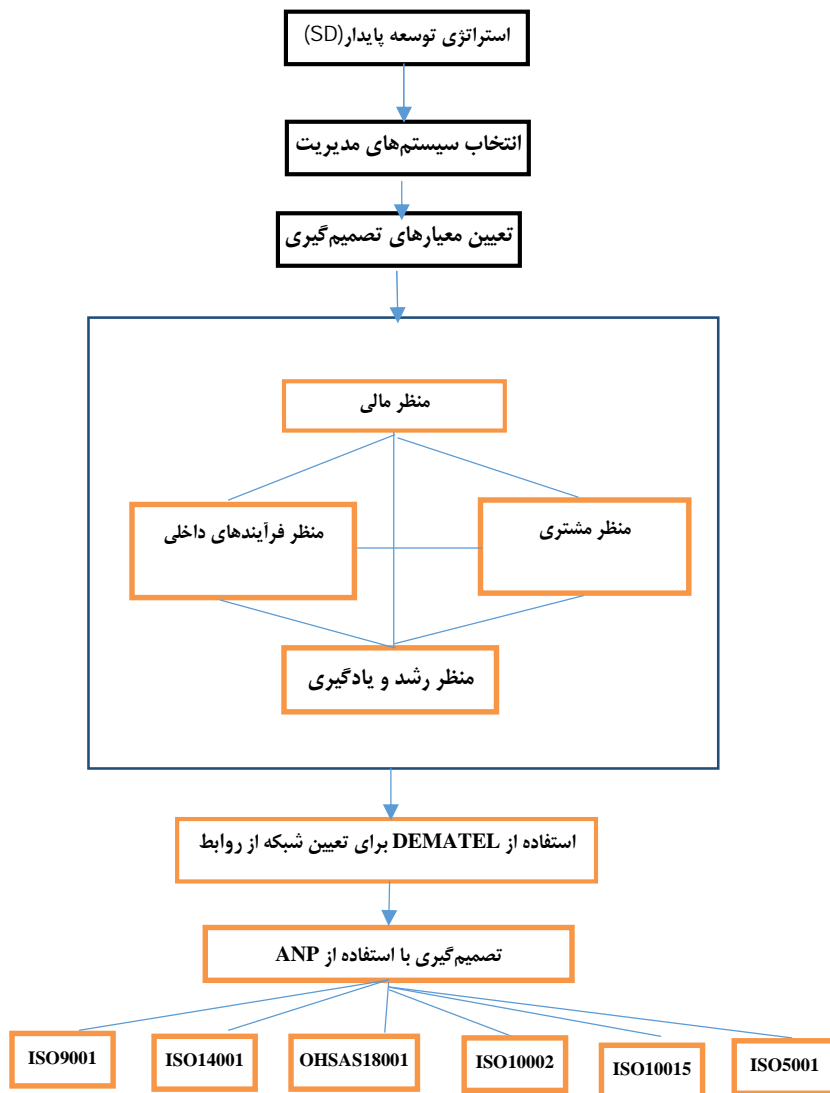
3. Wu et al.

خواهد شد و نتایج این پژوهش حاکی از آن است که برای ارتقای عملکرد واحد IT می‌تواند ابزار موثری برای حل مساله تصمیم‌گیری چند معیاره باشد. رزمی و همکاران (1393) مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی عملکرد محصول مبتنی بر کارت امتیازی متوازن با رویکردی نوین (مطالعه موردی احد توسعه محصول شرکت محصولات لبنی کاله) انجام دادند. در این پژوهش با ارائه روشی بر اساس ترکیب کارت امتیازی متوازن و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (فرایند تحلیل شبکه فازی) دریافتند که کارایی روش پیشنهادی به منزله ابزاری کاربردی برای کمک به مدیران ارشد سازمان در ارزیابی عملکرد در بخش‌های مختلف است. روش پیشنهادی می‌تواند با در نظر گرفتن تأثیر معیارها بر یکدیگر، دقت رویکرد ارزیابی را افزایش و ابهامات را به حداقل برساند. شکری و همکاران (1394) مقاله‌ای تحت عنوان ارائه مدل جامع ارزیابی عملکرد در محیط رقابتی با رویکرد ترکیبی تحلیل پوشش داده‌ها و کارت امتیازی متوازن، و تئوری بازی‌ها (مورد مطالعه شرکت‌های سیمان) انجام دادند. در این تحقیق مدل جامعی برای ارزیابی عملکرد و اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیری ارائه شد. با تلفیق سه روش DEA، BSC و GT توانستند رویکردی همه‌جانبه را برای ارزیابی و بهبود عملکرد واحدها در محیط رقابتی ارائه کنند. جمالی (1395) مقاله‌ای تحت عنوان تحلیل ابعاد نوآوری باز مبتنی بر توسعه فناوری اطلاعات و شرکت‌های دانش بنیان، تلفیق FANP، BSC، DEMATEL انجام داد. وی بر اساس نظر خبرگان، تکنیک‌های دیمتل و فرآیندهای تحلیل شبکه‌های فازی، وزن معیارها را به دست آورد و دریافت که معیار مشتری مهم‌ترین معیار اصلی موثر بر نوآوری باز در شرکت‌های دانش بنیان برای توسعه فناوری اطلاعات است. ژاو و لی (2015) مقاله تحت عنوان ارزیابی عملکرد شرکت‌های برق حرارتی با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن پایداری، روش دلفی فازی و روش تصمیم‌گیری چند معیاره ترکیبی ارائه دادند. بر اساس کارت امتیازی متوازن پایداری، معیارهای اولیه ارزیابی تعیین شدند. سپس با 22 معیار با استفاده از روش دلفی فازی شناسایی شدند. با توجه به کاستی‌های کارت امتیازی پایدار در درک وزن اهمیت معیارها و دستیابی به ارزیابی جامع، یک مدل ارزیابی ترکیبی که در محیط فازی عمل می‌کند بر اساس فرایند شبکه تحلیل و تکنیک اولویت‌بندی بر اساس شباهت به راه حل ایده آل

توسعه داده شد. نتایج نشان می‌دهد دیدگاه پایداری و یادگیری رشد عناصر کلیدی هستند که می‌توانند تا حد زیادی عملکرد را بهبود بخشند.

### ابزار و روش

تحقیق حاضر از حیث هدف آن یک تحقیق کاربردی و از حیث نحوه گردآوری داده‌ها و روش تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی به شمار می‌آید. روش انجام تحقیق به صورت پیمایشی بوده که مهمترین مزیت آن قابلیت تعمیم نتایج به دست آمده به جوامع آماری مشابه یعنی سازمان‌های فعال در زمینه انرژی می‌باشد. در نمودار 1 مراحل انجام تحقیق به صورت کلی دیده می‌شود.



شکل شماره 1 - روند کلی تحقیق

همان طور که در شکل 1 دیده می‌شود در ابتدا با استفاده از استراتژی‌های توسعه پایدار، شاخص‌های انتخاب سیستم‌های مدیریتی و کیفی بر اساس رویکرد کارت امتیازی متوازن انتخاب و استخراج می‌شوند. سپس بر اساس تکنیک DEMATEL شبکه روابط تعاملی و علت و معلولی به دست می‌آید. سپس در پایان برای اولویت‌بندی و رتبه‌بندی سیستم‌های کیفی و مدیریتی از روش ANP فازی استفاده می‌شود. چنانکه که مشخص است در این تحقیق از دو پرسش نامه استفاده شده است. پرسش نامه اول که برای استخراج شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی عملکرد استفاده می‌شود و پرسش نامه دوم که پرسش نامه مقایسات زوجی می‌باشد. با توجه به افراد متخصص در دسترس این پرسش نامه‌ها توزیع شده است. توزیع فراوانی پرسش نامه به شرح جدول 1 می‌باشد. میانگین تجربه پاسخ دهندگان در پرسش نامه 15 سال، و بخش عمده پاسخ‌دهندگان دارای مدرک کارشناسی می‌باشند.

جدول شماره (1): آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان

نوع پرسش نامه	فراوانی	تجربه			تحصیلات				
		10-0	20-10	30-20	کارشناسی	و دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	کارشناس ارشد
طیف لیکرت	30	15	10	5	23	7	14	10	6
مقایسات زوجی	12	-	12	-	7	5	6	6	-

در طراحی سوالات پرسش نامه دقت لازم بعمل آمده تا سوالات از سادگی و وضوح کافی برخوردار باشند. پرسش نامه اول در قالب طیف لیکرت بود، اگرچه مجموعه این سوالات در یک پرسش نامه آمده است، اما شامل چهار دسته سوالات متمایز از هم می‌باشد. به طوری که از 34 سؤال پرسش نامه مذکور، 6 سؤال به سنجش بعد یادگیری و رشد سازمان، 7 سؤال به سنجش بعد ذینفعان، 11 سؤال به سنجش بعد پایداری و در آخر نیز 10 سؤال به سنجش بعد فرایندهای داخلی برای ارزیابی عملکرد سازمان اختصاص داده شده است. سوالات بعد پایداری به گونه‌ای طراحی شده است که بتوان تأکید اجزای اساسی توسعه پایدار را در بعد پایداری تشخیص داد. بدین صورت که از 11

سؤال مربوط به پایداری، 3 سؤال برای ارزیابی اجزای اقتصادی، 3 سؤال برای ارزیابی اجزای اجتماعی و 5 سؤال برای ارزیابی اجزای زیست محیطی طراحی گردیده است. پرسش نامه دوم پرسش نامه مقایسات زوجی می‌باشد، که توسط 12 خبره مورد ارزیابی قرار گرفته و در نهایت از طریق رویکرد میانگین هندسی قضاوت‌های افراد نتایج به دست آمده وارد نرم افزار مربوط گردید. جدول 2 مراحل تجزیه و تحلیل اطلاعات را نشان می‌دهد.

جدول شماره (2): مراحل انجام تحقیق

مرحله	تشریح مرحله	روش انجام
1	بررسی رابطه درونی و بیرونی ابعاد ارزیابی عملکرد کارت امتیازی متوازن	روش تصمیم‌گیری دیمتل
2	تعیین شاخص‌های ابعاد چهارگانه ارزیابی عملکرد	بررسی تحقیقات کتابخانه‌ای
3	تشکیل شبکه تحلیل تصمیم ANP	خبرگان
4	تکمیل پرسش‌نامه مقایسات زوجی جهت ارزیابی شاخص‌های ارزیابی عملکرد	خبرگان
5	انتخاب سیستم‌های مدیریت جهت ارزیابی	مستندات موجود
6	تکمیل پرسش‌نامه مقایسات زوجی جهت رتبه‌بندی سیستم‌های مدیریت	خبرگان
7	ارزیابی و رتبه‌بندی سیستم‌های مدیریت	نرم‌افزار تصمیم‌گیری چندمعیاره <sup>1</sup>

در ادامه مراحل تجزیه و تحلیل را به ترتیب نشان می‌دهیم.

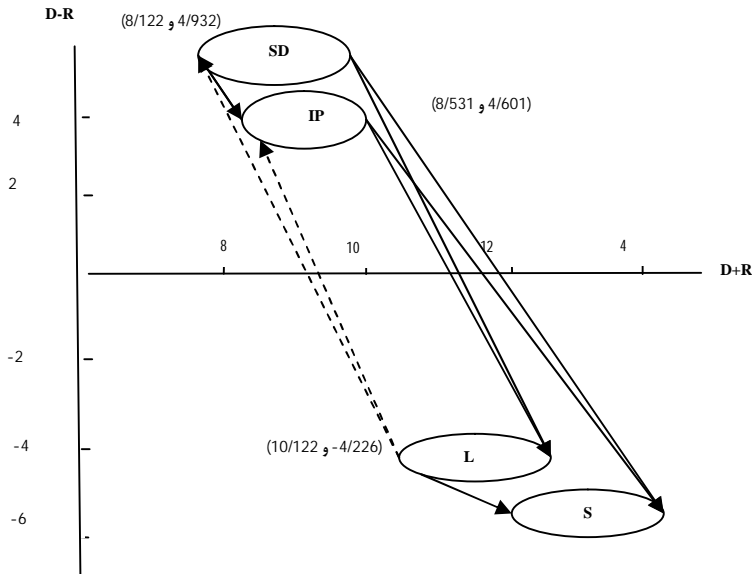
بررسی روابط ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن در ارزیابی سیستم‌های مدیریت بر اساس بررسی‌ها و مصاحبه‌های انجام شده با مدیران و کارشناسان و همین‌طور مطالعات کتابخانه‌ای و مشاهده مستندات موجود که در مبانی تحقیق وجود دارد، در نهایت مشخص شد که در ارزیابی عملکرد سیستم‌های مدیریت شاخص‌هایی وجود دارند؛ که بدون توجه به آن‌ها دستیابی به تحلیلی جامع و همه‌جانبه میسر نیست. بر این اساس فهرستی از مهم‌ترین شاخص‌های دخیل تدوین گردید که در قالب شاخص‌های فهرست شده در جدول 4 قابل مشاهده است. جهت بررسی وجود یا عدم وجود رابطه در ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن پایدار به منظور ارزیابی عملکرد سیستم‌های مدیریت از تکنیک دیمتل استفاده شده است. جزئیات تکنیک مورد استفاده در ادامه تشریح می‌گردد. لازم به ذکر است که انتخاب این معیارها بعد استخراج تمامی معیارها و

شاخص‌ها از ادبیات موضوع و با تکیه بر صنعت انرژی و گاز انجام گردید و نتیجه نهایی آن‌ها در قالب جدول 4 نشان داده شده است.

تشریح یافته‌های حاصل از اجرای مدل تحقیق مبتنی بر تکنیک دیمتل این تکنیک در اواخر 1971، عمدتاً برای بررسی مسایل بسیار پیچیده جهانی به وجود آمد، اهداف استراتژیک و عینی از مسایل جهانی، به منظور دسترسی به راه‌حل‌های مناسب، مدنظر قرار گرفت و از خبرگانی در زمینه‌های علمی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، رهبران عقیدتی و هنرمندان برای قضاوت و نظرخواهی استفاده گردید. برای دسترسی به نظرات کارشناسی خبرگان از مصاحبه و پرسش نامه به صورت مکرر استفاده شد. سه نوع مختلف از سؤالات در این تکنیک مورد استفاده نیز به کار می‌رود: سؤالات مربوط به ویژگی‌ها و شاخص‌ها (یا راهکارهای) مؤثر از یک مسأله مفروض؛ سؤالات مربوط به روابط ممکن از شاخص‌ها (یا مسایل مختلف) با مشخص نمودن شدت آن روابط به صورت کاردینال (امتیازدهی) و سؤال برای بررسی ماهیت عناصر تشخیص داده شده و نقد از آن‌ها برای بررسی احتمالی و مجدد (اصغرپور، 1382: 132). این روش می‌تواند ارتباط بین علل و تأثیرات یک معیار را به یک مدل ساختاری قابل فهم در یک سیستم تبدیل کند (زنگ و همکاران، 2007).

جدول شماره (3): تشکیل ماتریس دیمتل

ماتریس نهایی	یادگیری و رشد	ذینفعان	پایداری	فرایندهای داخلی و کسب و کار	D	D+R	D-R
یادگیری و رشد (L)	0/000	1/680	0/539	0/729	2/948	10/122	-4/226
ذینفعان (S)	1/525	0/000	1/056	1/236	3/816	12/941	-5/308
پایداری (SD)	2/817	3/710	0/000	0/000	6/527	8/122	4/932
فرایندهای داخلی و کسب و کار (IP)	2/832	3/734	0/000	0/000	6/566	8/531	4/601
	7/174	9/124	1/595	1/965			



شکل شماره (2): نمودار روابط علی بین عوامل

بعد فرایندهای داخلی و کسب و کار (IP) بر ابعاد دیگر اثر می‌گذارد و از سه معیار دیگر نیز اثر می‌پذیرد، اما اثرگذاری آن از اثرپذیریش بیشتر است. زیرا طبق خروجی دیمتل  $(D+R) = 8/531$  و  $(D-R) = 4/601$  به دست آمده است. بنابراین فرایندهای داخلی بعدی است که نفوذ زیادی را در استقرار سیستم‌های مدیریت کیفیت بر عهده دارد. بعد ذینفعان (S) بعدی است که بر معیارهای دیگر اثر نمی‌گذارد و از معیارهای دیگر اثر می‌پذیرد. طبق تکنیک دیمتل چون  $(D+R) = 12/941$  و  $(D-R) = -5/308$  محاسبه شده است. بنابراین بعد ذینفعان بعدی است که در این تحقیق جزء ابعاد اساسی حوزه مطالعاتی شرکت گاز نمی‌باشد و خود معلول ابعاد دیگر است. بعد یادگیری و رشد (L) نیز مثل ذینفعان بیشتر تأثیرپذیر است، با توجه به این که  $(D+R) = 10/122$  و  $(D-R) = -4/226$ ، بنابراین در نهایت تأثیرپذیری آن بیشتر از اثرگذاری آن است. بعد پایداری (SD)، بعدی است که بر سایر ابعاد دیگر اثر می‌گذارد و تأثیرگذاری آن بیشتر از تأثیرپذیریش می‌باشد. طبق خروجی دیمتل  $(D+R) = 8/122$  و  $(D-R) = 4/932$  به دست آمده است. با توجه به خروجی D-R این منظر تأثیرگذارترین منظر کارت امتیازی متوازن



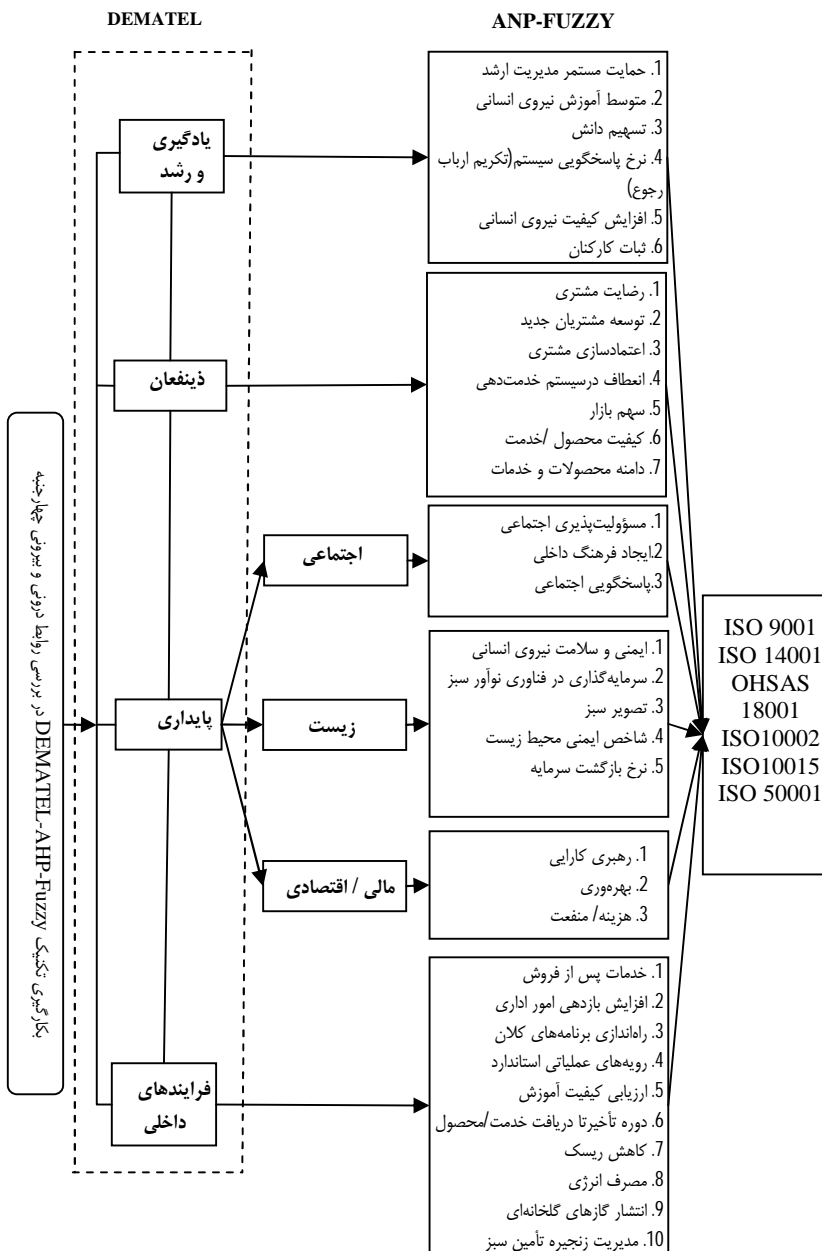
پایدار می‌باشد. شایان ذکر است که منظر مالی معروف در کارت امتیازی متوازن نیز در این حوزه وجود دارد.

در ادامه با توجه به لحاظ کردن پایداری در کارت امتیازی متوازن فهرستی از شاخص‌های برآمده از تحقیقات جهت ارزیابی سیستم‌های مدیریت در جدول 4 ارائه می‌گردد. در زمینه معرفی معیارها و شاخص‌های توسعه پایدار در هر زمینه‌ای به ویژه در زمینه انرژی، محققان معیارها و شاخص‌هایی را معرفی نموده‌اند. معیارهای منتخب به عنوان نقشه راه در اتخاذ تصمیمات راهبردی و پایدار، کمک شایانی به تصمیم‌گیرندگان در سطوح کلان سازمانی می‌کنند، انتخاب و اتخاذ شاخص در حوزه توسعه پایدار رویکردی چالش برانگیز است. مطالعات دو رویکرد در راستای اتخاذ شاخص را نشان می‌دهد. رویکرد اول، رویکرد بالا به پایین<sup>1</sup> است که در آن خبرگان عمدتاً حضور داشته و با ارائه شاخص‌هایی به صورت سلسله‌مراتبی شاخص‌ها را در مجموعه نهادهای می‌سازند؛ رویکرد دوم، رویکرد پایین به بالا<sup>2</sup> است که در آن با مشارکت عمومی تمامی ذینفعان، فرایند انتخاب و اتخاذ شاخص صورت می‌گیرد. جدای از تفاوت‌ها و شباهت‌های هر دو رویکرد که متعاقباً مزایا و هزینه‌هایی در بر دارند، اکثر محققان ارجحیتی برای به کارگیری رویکردی خاص قایل نیستند. در این تحقیق اساس رویکرد توسعه پایدار اتخاذ رویکرد اول می‌باشد، که از طریق ارائه شاخص‌های منتخب برگرفته از نشریات معتبر داخلی و خارجی مرتبط با حیطه موضوع، به بررسی متناسب بودن هر یک از آن‌ها در سازمان مورد مطالعه پرداخته می‌شود. پس از نهایی‌سازی شاخص‌ها در ادامه با تکیه بر رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصه به ارزیابی سیستم‌های مدیریت موجود در سازمان پرداخته می‌شود. بعد از توضیحات لازم در زمینه ارزیابی عملکرد و توسعه پایدار و همچنین فهرست شاخص‌های مورد نظر در ارزیابی عملکرد، در نمودار 3 مدل مفهومی تحقیق در ارزیابی سیستم‌های مدیریت را می‌توان مشاهده نمود.

---

1.Top-Down Approach

2.Bottom-Up Approach



شکل شماره (3): مدل مفهومی تحقیق

جدول (4): بررسی شاخص‌های ارزیابی عملکرد در مطالعات مدیریت

منبع	Measures	سنجش‌ها	ابعاد
Hsu et al (2011)	Sustainable consciousness of top management	حمایت مستمر مدیریت ارشد	پایداری و رشد
Epstein and Wisner (2001)	Average Workforce Training	متوسط آموزش نیروی انسانی	
Chen et al (2009)	Knowledge Sharing	تسهیل دانش	
Chen et al (2009)	System Response Rate	نرخ پاسخ گویی سیستم (تکریم ارباب رجوع)	
Wu et al (2011)	Increasing Quality of Labor	افزایش کیفیت نیروی انسانی	
Kaplan and Norton (1996)	Stability of Employee	ثبات کارکنان	
Chen et al (2009)	Customer Satisfaction	رضایت مشتری	دینامیک
Wu et al (2011)	Expanding of New Customer	توسعه مشتریان جدید	
Wu et al (2011)	Customer Trust	اعتمادسازی مشتری	
Wu et al (2011)	Flexibility of Service System	انعطاف در سیستم خدمت‌دهی	
Figge et al (2002)	Market Share	سهم بازار	
Yuksel and Dagdeviren (2010)	Product Quality	کیفیت محصول / خدمت	
Wu et al (2011)	Range of Products and Services	دامنه محصولات و خدمات	پایداری
Hubbard (2009)	Green Image	تصویر سبز	
Hsu et al (2011)	Accountability and Responsibility	مسئولیت‌پذیری و پاسخ‌گویی اجتماعی	
Hubbard (2009)	Employee Safety and Health	ایمنی و سلامت نیروی انسانی	
Hsu et al (2011)	Investment of Green Innovation Technology	سرمایه‌گذاری در فناوری نوآور سبز	
Wu et al (2011)	Return On Investment (ROI)	نرخ بازگشت سرمایه	
Chen et al (2009)	Internal Culture Development	ایجاد فرهنگ داخلی	فرآیندهای داخلی
Chen et al (2009)	Leadership Efficiency	رهبری کارایی	
M.-Tseng (2010)	Invironmental Safety Incident	شاخص ایمنی محیط زیست	
Dias-Sardinha et al (2002)	Productivity	بهره‌وری	
Epstein and Wisner (2001)	Profit	هزینه / منفعت	
Wu et al (2011)	After-Sales Service	خدمات پس از فروش	
Wu et al (2011)	Increasing Administration Efficiency	افزایش بازدهی امور اداری	فرآیندهای داخلی
Wu et al (2011)	Setting up the Major Programs	راه‌اندازی برنامه‌های کلان	
Wu et al (2011)	Standard Operating Procedures	رویه‌های عملیاتی استاندارد	
Wu et al (2011)	Teaching Quality Evaluation	ارزیابی کیفیت آموزش	
Chen et al (2009)	Lead Time	دوره تأخیر تا دریافت خدمت/محصول	
Chen et al (2009)	Risk Minimization	کاهش ریسک	
Bieker and Waxenberger (2002)	Energy Consumption	مصرف انرژی	فرآیندهای داخلی
Figge et al (2002)	Greenhouse Gas Emissions	انتشار گازهای گلخانه‌ای	
Hsu et al (2011)	Green Supply Chain Management	مدیریت زنجیره تأمین سبز	

ابعاد و سنجش‌های کارت امتیازی متوازن پایدار SBSC

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی شبکه‌گروهی - فازی<sup>1</sup> از آنجا که تصمیم‌گیری در سازمان‌ها و شرکت‌ها امروزه پیچیده می‌باشد؛ استفاده از نظرها و افکار دیگران خطای تصمیم‌گیری را تقلیل داده و باعث بهبود سرعت کارها می‌گردد. به طور کلی گروه‌های تصمیم‌ساز به دو دسته تقسیم می‌شوند. گروه اول که افراد آن ثابت بوده و مشخص می‌باشد و گروه دوم که افراد آن ثابت نبوده و باید انتخاب شوند، به طور کلی روش‌های تصمیم‌گیری گروهی می‌توانند به عنوان گروه تصمیم‌ساز در فرایند تحلیل شبکه استفاده شوند. اما در عین حال تکنیک توصیه شده یکی از روش‌های طوفان مغزی، نوشتار مغزی و یا هر یک از روش‌های "شرکت گروه" می‌باشد، که فرصت مباحثه و تجزیه و تحلیل بین اعضای گروه را فراهم می‌نماید (توفیق، 1378). با استفاده از رویکرد مقایسات زوجی در فرایند تحلیل شبکه، نتایج ارزیابی شاخص‌های ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن پایدار به شرح جدول 5 می‌باشد.

جدول شماره (5): ارجحیت نسبی شاخص‌های برگرفته از ابعاد کارت امتیازی متوازن

وزن نسبی (ارجحیت)	شاخص (معیار)	بعد
0/205	حمایت مستمر مدیریت ارشد	رشد و یادگیری
0/233	متوسط آموزش نیروی انسانی	
0/211	تسهیم دانش	
0/170	نرخ پاسخ‌گویی سیستم (تکریم ارباب رجوع)	
0/181	ثبات کارکنان	
0/306	رضایت مشتری	ذینفعان
0/130	توسعه مشتریان جدید	
0/290	کیفیت محصول / خدمت	
0/273	دامنه محصولات و خدمات	
0/351	ایجاد فرهنگ داخلی	پایداری
0/422	مسئولیت‌پذیری	
0/227	پاسخ‌گویی	
0/351	رهبری کارایی	اقتصادی (0,573)
0/422	بهره‌وری	
0/227	هزینه / منفعت	

وزن نسبی (ارجحیت)	شاخص (معیار)	بعد
0/316	ایمنی و سلامت نیروی انسانی	زیست محیطی (0,141)
0/182	سرمایه‌گذاری در فناوری نوآور سبز	
0/161	تصویر سبز	
0/160	شاخص ایمنی محیط زیست	
0/181	نرخ بازگشت سرمایه	
0/074	خدمات پس از فروش	فرایندهای داخلی
0/072	راه‌اندازی برنامه‌های کلان	
0/094	رویه‌های عملیاتی استاندارد	
0/127	دوره تأخیر تا دریافت خدمت / محصول	
0/079	کاهش ریسک	
0/335	مصرف انرژی	
0/112	انتشار گازهای گلخانه‌ای	
0/108	مدیریت زنجیره تأمین سبز	

تشکیل مقایسات زوجی برای زیرمعیارهای ابعاد کارت امتیازی متوازن پایدار در این قسمت مقایسات زوجی را برای گزینه‌های مدل تحقیق خواهیم داشت، گزینه‌های تحقیق سیستم‌های مدیریت موجود در بخش انرژی بویژه صنعت گاز می‌باشد. از میان انواع سیستم‌های مدیریت شش سیستم پرکاربرد به لحاظ داشتن حوزه‌های کاربری وسیع و ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. در ادامه با استفاده از رویکرد مقایسات زوجی به بررسی و مقایسه این سیستم‌ها از منظر شاخص‌ها و معیارهای توسعه پایدار می‌پردازیم. برای نمونه فرایند بررسی سیستم‌ها از منظر شاخص‌ها را برای یکی از ابعاد کارت امتیازی متوازن پایدار به نام بعد "رشد و یادگیری" مورد بررسی قرار می‌دهیم. نتایج مقایسه زوجی با رویکرد فازی در جدول 6 قابل مشاهده است. نتایج نشان می‌دهد، از میان مهم‌ترین شاخص این بعد "متوسط آموزش نیروی انسانی" (0/233) که دارای ارجحیت بالاتری در مقایسه با سایر شاخص‌ها می‌باشد، سیستم مدیریتی بهداشت و ایمنی 18001 در اولویت بالاتری در مقایسه با استانداردهای دیگر قرار دارد، همچنین در این میان استانداردهای زیست محیطی 14001 و کیفیت 9001 نیز در مقایسه با سایر سیستم‌های مدیریتی در اولویت نهایی قرار دارد. سایر نتایج حاکی از آن می‌باشد که سیستم‌های مدیریتی انرژی 50001، 10015 آموزش و 10002 در اولویت‌های بعدی جای دارند. نتایج جدول برای سایر

شاخص‌ها نیز در بردارنده دستاوردهایی است که برخی از آن‌ها به شرح زیر می‌باشند: برای "شاخص حمایت مستمر مدیریت ارشد"، سیستم‌های مدیریت انرژی 50001 و زیست محیطی 14001، "شاخص تسهیم دانش" سیستم‌های مدیریت کیفیت 9001 و 10002، "نرخ پاسخ‌گویی سیستم" سیستم‌های 10002 و 10015 آموزش، و برای "شاخص ثبات کارکنان" سیستم‌های 10015 آموزش و زیست محیطی 14001، به ترتیب در اولویت اول و آخر قرار دارند.

جدول شماره (6): ارجحیت نسبی سیستم‌های مدیریت بر مبنای بعد رشد و یادگیری کارت امتیازی متوازن

شاخص (معیار)	گزینه‌ها	وزن نسبی (ارجحیت)	حاصل ضرب گزینه‌ها در شاخص‌ها
حمایت مستمر مدیریت ارشد (0/205)	ISO9001	0/130	0/027
	ISO14001	0/123	0/025
	OHSAS18001	0/173	0/035
	ISO10002	0/154	0/032
	ISO10015	0/131	0/027
	ISO50001	0/299	0/059
متوسط آموزش نیروی انسانی (0/233)	ISO9001	0/124	0/029
	ISO14001	0/125	0/029
	OHSAS18001	0/313	0/073
	ISO10002	0/128	0/030
	ISO10015	0/135	0/032
	ISO50001	0/175	0/041
تسهیم دانش (0/211)	ISO9001	0/316	0/067
	ISO14001	0/135	0/028
	OHSAS18001	0/155	0/033
	ISO10002	0/089	0/019
	ISO10015	0/114	0/024
	ISO50001	0/191	0/040
میزان پاسخگویی سیستم (تکریم ارباب رجوع) (0/170)	ISO9001	0/168	0/029
	ISO14001	0/138	0/023
	OHSAS18001	0/104	0/018

شاخص (معیار)	گزینه‌ها	وزن نسبی (ارجحیت)	حاصل ضرب گزینه‌ها در شاخص‌ها
	ISO10002	0/350	0/060
	ISO10015	0/100	0/017
	ISO50001	0/139	0/024
	ISO9001	0/153	0/028
	ISO14001	0/115	0/021
ثبات کارکنان (0/181)	OHSAS18001	0/150	0/027
	ISO10002	0/124	0/022
	ISO10015	0/300	0/054
	ISO50001	0/157	0/028

نتایج جدول 7 گویای آن است که با در نظر گرفتن تمامی ارجحیت‌ها و اوزان حاصل از مقایسات زوجی بین شاخص‌ها و گزینه‌ها در نهایت از منظر بعد رشد و یادگیری کارت امتیازی متوازن پایدار سیستم مدیریت انرژی 50001 در مقایسه با سایر سیستم‌ها از اولویت بالاتری برخوردار است. مقایسه نتایج با محیط واقعی نمونه مورد مطالعه که شرکت گاز استانی است، مؤید این مطلب است. از آنجا که در شرکت‌های گاز استانی تمرکز اساسی مبنی بر ارائه گازرسانی به مشترکین می‌باشد، زمینه اجرای سیستم‌های مدیریت در حوزه رشد و یادگیری قابل تشخیص می‌باشد. از این میان سیستم مدیریت انرژی 50001 که در ارتباط تنگاتنگی با زمینه انرژی است، بیش از سایر سیستم‌های مدیریتی توانسته است این منظر کارت امتیازی متوازن را تحت پوشش قرار دهد. نتایج مرتبط با سایر ابعاد چهارگانه نیز به مانند فوق می‌باشد. جدول 8 نتایج سایر مناظر را نشان می‌دهد. تفسیر این جدول مانند مطالب گفته شده در خصوص منظر رشد و یادگیری می‌باشد.

جدول شماره (7): ارجحیت نسبی سیستم‌های مدیریت از منظر بعد رشد و یادگیری کارت امتیازی

سیستم‌های مدیریت	حمایت مستمر مدیریت ارشد (0/205)	متوسط آموزش نیروی انسانی (0/233)	تسهیم دانش (0/211)	نرخ پاسخ گویی سیستم (0/170)	ثبات کارکنان (0/181)	وزن نهایی
ISO9001	0/130	0/124	0/316	0/168	0/153	0/178
ISO14001	0/123	0/125	0/135	0/138	0/115	0/127
OHSAS18001	0/173	0/313	0/155	0/104	0/150	0/186
ISO10002	0/154	0/128	0/089	0/350	0/124	0/162
ISO10015	0/131	0/135	0/114	0/100	0/300	0/154
ISO50001	0/290	0/175	0/191	0/139	0/157	0/192

قابل به ذکر است که برای بقیه مناظر کارت امتیازی متوازن نیز همین رویه انجام شده است. و نتیجه نهایی اوزان سیستم‌های مدیریتی و کیفی در جدول 8 نشان داده شده است. تفسیر این جدول نیز مانند مطالب گفته شده در خصوص منظر رشد و یادگیری می‌باشد.

جدول شماره (8): ارجحیت نسبی سیستم‌های مدیریت بر مبنای مناظر دیگر کارت امتیازی متوازن

سیستم‌های کیفیت	وزن نهایی ذینفعان	وزن نهایی اجتماعی	وزن نهایی زیست محیطی	وزن نهایی اقتصادی	وزن نهایی فرآیندها داخلی
ISO9001	0/242	0/169	0/020	0/147	0/144
ISO14001	0/148	0/147	0/034	0/084	0/130
OHSAS18001	0/107	0/112	0/026	0/092	0/138
ISO10002	0/203	0/330	0/020	0/104	0/188
ISO10015	0/127	0/135	0/021	0/201	0/168
ISO50001	0/173	0/157	0/022	0/116	0/282

اولویت‌بندی سیستم‌های مدیریت با تکیه بر سناریوهای سه‌گانه در این قسمت با توجه به نتایج حاصل از روش DEMATEL و همچنین اوزان به دست آمده از روش ANP تمرکز می‌کنیم. این کار با استفاده بر تمرکز و تاکید بر ابعادی از کارت امتیازی متوازن پایدار که بر ابعاد دیگر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بیشتری دارد، انجام می‌شود. در این تحقیق این تحلیل تحت عنوان سناریو شناخته می‌شود. همان طور



که جدول DEMATEL نشان می‌دهد، این سناریو با ابعاد پایداری و فرآیندهای داخلی شکل می‌گیرد؛ چون آن ابعاد بالاترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را دارند این سناریو یک سناریوی پیشرو و تهاجمی است. سناریوی دوم که یک سناریوی تدافعی است، با اضافه شدن بعد رشد و یادگیری که کمتر تأثیرگذار و بیشتر تأثیرپذیر است شکل می‌گیرد و سناریوی سوم به عبارت بهتر سناریوی جامع، شامل تمامی ابعاد کارت امتیازی پایدار می‌باشد. با تکیه بر نتایج حاصل از سه سناریو ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن پایدار، اولویت‌بندی نهایی سه سناریو به شرح جدول 9 قابل مشاهده است. همان طور که دیده می‌شود؛ در تمامی سناریوها سیستم مدیریت انرژی 50001 در اولویت اول قرار دارد. پنج سیستم دیگر در سناریوها اولویت‌های متفاوتی را دارند.

جدول شماره (9): تحلیل سناریوهای سه‌گانه

اولویت‌بندی سیستم‌های مدیریت						سیستم‌های مدیریت	نوع سناریوها با تکیه بر ابعاد شرکت کننده	شماره
ISO50001	ISO10015	ISO10002	OHSAS18001	ISO14001	ISO9001			
1	2	3	6	5	4	"فرایندهای داخلی" و "پایداری"	1	
1	3	2	5	6	4	"فرایندهای داخلی"، "پایداری" و "رشد یادگیری"	2	
1	4	3	5	6	2	"فرایندهای داخلی"، "پایداری"، "رشد و یادگیری" و "ذینفعان"	3	

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج به دست آمده از ارزیابی عملکرد که به بررسی شاخص‌های دخیل در ارزیابی سیستم‌های مدیریت با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار می‌پردازد، نشان می‌دهد که هر کدام از ابعاد کارت امتیازی متوازن دارای چه ارجحیت نسبی در مقایسه با ابعاد دیگر می‌باشند. دستاورد تکنیک دیمتل نشان از آن دارد که ابعاد پایداری و فرآیندهای داخلی در مقایسه با ابعاد رشد و یادگیری و ذی‌نفعان از اولویت بالاتری برخوردار می‌باشد. نتایج بررسی فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی حاکی از آن می‌باشد که از میان شاخص‌های مورد مطالعه ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن پایدار، متوسط آموزش نیروی انسانی (بعد رشد و یادگیری)، رضایت مشتری (بعد ذی‌نفعان)،

مسئولیت‌پذیری (شاخه اجتماعی بعد پایداری)، بهره‌وری (شاخه اقتصادی بعد پایداری)، ایمنی و سلامت نیروی انسانی (شاخه زیست محیطی بعد پایداری)، و میزان مصرف انرژی (بعد فرایندهای داخلی) مهم‌ترین شاخص‌های به دست آمده می‌باشند. سایر دستاوردها نشان می‌دهد، از میان سیستم‌های مدیریت در مجموع سیستم بهینه‌سازی انرژی 50001 در مقایسه با سایر سیستم‌ها از اولویت بالاتری برخوردار می‌باشد. با توجه به حوزه مطالعاتی این تحقیق که در زمینه انرژی و به ویژه گاز می‌باشد، ارتباط بین چهار بعد کارت امتیازی متوازن پایدار در بخش انرژی گاز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج با تکیه بر تکنیک تصمیم‌گیری دیمتال نشان می‌دهد، ارتباط عمیقی بین چهار بعد وجود داشته و برخی ابعاد درجه تأثیرگذاری و تأثیرپذیریشان در مقایسه با ابعاد دیگر بیشتر است. با تکیه بر رویکرد تصمیم‌گیری دیمتال در بررسی ارتباط بین ابعاد، ستون D-R هر چه بیشتر باشد نشان از تأثیرگذاری بیشتر است و هر گاه این میزان مثبت باشد، حاکی از تأثیرگذاری کامل متغیر مورد بررسی می‌باشد. از طرفی ستون D+R نیز میزان شدت این نوع ارتباط را نشان می‌دهد. خروجی رویکرد تصمیم‌گیری دیمتال نشان می‌دهد، این بعد پایداری است که بیشترین تأثیرگذاری را در مقایسه با سایر ابعاد داشته و در مقابل بعد ذینفعان بیشترین تأثیرپذیری را در این میان دارد. با در نظر گرفتن وجود ارتباطات معنی‌دار بین ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن پایدار، بررسی ارزیابی شاخص‌های تأثیرگذار در ارزیابی سیستم‌های مدیریت از منظر ابعاد چهارگانه نشان می‌دهد از میان 28 شاخص به دست آمده برای ارزیابی سیستم‌های مدیریت، شاخص "آموزش نیروی انسانی"، از بعد رشد و یادگیری، شاخص "رضایت مشتری" از بعد ذینفعان، شاخص "مسئولیت‌پذیری" از بعد اجتماعی-پایداری، شاخص "بهره‌وری" از بعد اقتصادی-پایداری، شاخص "ایمنی و سلامت نیروی انسانی" از بعد زیست محیطی-پایداری و شاخص "مصرف انرژی" از بعد فرایندهای داخلی به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار در ارزیابی سیستم‌های مدیریت در حوزه انرژی به ویژه گاز از منظر خبرگان می‌باشد.

پیشنهاد می‌گردد با تقویت جنبه‌های مختلف کارت امتیازی متوازن در سازمان، اولویت یکسانی برای هر یک از ابعاد ایجاد کرد تا همپوشانی و اثری یکسان در سازمان ایجاد گردد. همچنین از ISO های دیگر در قالب سیستم‌های مدیریت استفاده گردد تا

سطح استاندارد مطلوب ببه دست آید. از همین رو به پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌گردد، علاوه بر سازمان‌های دولتی در سازمانی‌های خصوصی هم این محور پژوهش صورت پذیرد، از تکنیک‌های DEA، BSC، FAHP، DMATEL به صورت همزمان استفاده گردد، علاوه بر کارایی اثر بخشی و بهره وری در دیگر تحقیقات مشابه مورد مطالعه قرار گیرد، از تکنیک‌های متفاوت ارزیابی عملکرد در تحقیقات مشابه استفاده شود و به جنبه‌های دیگر کارت امتیازی متوازن با توجه به تغییرات روز و الزامات جهانی پرداخته شود.

## References

- Andersen, H., & Lawrie, G.(2000), The Balanced Scorecard VS.Available in: <https://www.2gc.ca.uk.S>
- Asgharpour, M. J. (2004), Group Decision and Game Theory with Attitude of Operations Research, Tehran University Press, (In Persian).
- Bardbar, Gh., & Karim Serizadi, M.,(2008), Determining Key Indicators of Human Resources Performance Using the Integrated Approach to BSC and AHP. *Management Studies*, 19(58), 71-55.
- Chen, M. F., Tzeng, G. H., & Ding, C. G. (2008), Combining Fuzzy AHP with MDS in Identifying the Preference Similarity of Alternatives. *Applied Soft Computing* 8, 110-117.
- Chen. H. H-L.,Chi. M., & Lee L. (2011), Developing Strategic Measurement and Improvement for the Biopharmaceutical Firm: Using the BSC Hierarchy. *Expert Systems with Applications* 38, 4875-4881.
- Chiu, Y. J., Chen, H. C., Tzeng, G. H., & Shyu, J. Z. (2006), Marketing Strategy Based on Customer Behaviour for the LCD-TV. *International Journal and Decision Making*, 7(2/3),143-165.
- Crals, E., & Vereeck, L. (2005), The Affordability of Sustainable Entrepreneurship Certification for SMEs. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 12(2), 173-184.
- Daneshfard, K., Vahdani, K., & Aghaz, A. (2010), Reviewing the Implementation of a Balanced Scorecard in Improving Organizational Performance. *Journal of Leadership and Educational Management*, 4(2), 72-55.
- Daryani, M. A., & Rafizadeh, A., (2005), Comparative Analysis of Performance Evaluation Models (EFQM, BSC, CED, SCR & PI

- and Malcolm Baldrige) in Terms of Goals, Basics and Outcomes and Achievements. Second National Management Conference.
- Dias-Sardinha, I., & Reijnders, L. (2005), Evaluating Environmental and Social Performance of Large Portuguese Companies: A Balanced Scorecard Approach. *Business Strategy and the Environment*, 14, 73-91.
- Elkington, J. (1997), *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Canada: New Society Publishers.
- Epstein, M. J. (1996), *Measuring Corporate Environmental Performance: Best Practices for Costing and Managing an Effective Environmental Strategy*. Chicago, IL: Irwin.
- Epstein, M. J., & Wisner, P. S. (2001), Using a Balanced Scorecard to Implement Sustainability. *Environmental Quality Management*, 11(2), 1-10.
- Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., & Wagner, M. (2001), *Sustainability Balanced Scorecard*. Center for Sustainability Management.
- 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.
- Hori, S., & Shimizu, Y. (1999), Designing Methods of Human Interface for Supervisory Control Systems. *Control Engineering Practice*, 7(11), 1413-1419.
- Hsu, C. W., Hu, A. H., Chiou, C-Y., & Chen T. C. (2011), Using the FDM and ANP to Construct a Sustainability Balanced Scorecard for the Semiconductor Industry. *Journal of Expert Systems with Applications*, 38, 12891-12899.

- Hung, Y. H., Chou, S. C. T., & Tzeng, G. H. (2006), Using a Fuzzy Group Decision Approach-Knowledge Management Adoption. In APRU DLI 2006 Conference, University of Tokyo.
- Iravani Tabrizi-Pour, M. (2011), Evaluation of Hospital Performance with a Balanced Scorecard Approach and FAHP (Case Study of Hasheminejad Hospital in Tehran). Master's Thesis, Tehran: Imam Khomeini International University, (In Persian).
- Jamali, Gh. R. (2017), Analyzing the Dimensions of Open Innovation Based on the Development of Information Technology in Knowledge Based Companies: FANP, BSC, DEMATEL. Journal of Information Technology Management, 8(3), 540-519, (In Persian).
- Javidian, S., (2006), Evaluation of the Performance of the Teaching Staff of the Tarbiat Modarres University, Using Existing Data in the Book of the Factors and Indicators of the Office of Planning, Monitoring and Evaluation of the University, Master's Thesis, Tehran: Tarbiat Modarres University.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1992), Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance. Harvard Business Review.
- Kaplan, R. S., & Norton D. P. (2008), The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for competitive advantage. Boston: Harvard Business school Press.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1996), Translating Strategy into Action, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Karimi, T. (2007), New Models of Organizational Performance Evaluation. Tadbir, 177, (In Persian).

- Liou, J. J. H., Tzeng, G. H., & Chang, H. C. (2007), Airline Safety Measurement Using a Novel Hybrid Model. *Journal of Air Transport Management*, 13(4), 243-249.
- Lvovsky, K., Hughes, G., Maddison, D., Ostro, & B., Pearce, D. (2000), Environmental Costs of Fossil Fuels: A Rapid Assessment Method with Application to Six Cities. The World Bank Environment Department, Pollution Management Series, 78.
- Management Improvement Office and Performance Evaluation of Management and Planning Organization. (2002), Designing Performance Evaluation System for Executive Organizations of the Country, 35.
- Mowat, D. (2002), The VanCity Difference-A Case for the Triple Bottom Line Approach to Business. *Corporate Environmental Strategy*, 9(1), 24-29.
- Mutmani, A., Fatahi, V., & Karimi, S. M. (2012), Evaluation of the Performance of a Insurance Branch Company by Using a Balanced Scorecard Approach and Fuzzy MADM Techniques. *Insurance Research*, 27(3), 69-51.
- Niven, P. R. (2005), *Balanced Scorecard Diagnostics: Maintaining Maximum Performance*. NJ: Wileys.
- Okoli. C., Pawlowski, S. D. (2004), The Delphi Method as a Research Tool: An Example, Design Considerations and Applications. *Information and Management*, 42, 15-29.
- Olia, M. S., Modarresi, S. N., Behjat, M., & Shahvazian, S. (2011), *Introduction to Performance Evaluation Systems*. Tehran: Nashr-e Nas, (In Persian).

- Orssatto, R., Zingales, F., & O'Rourke, A. (2001), Environment and Socio-Related Balanced Scorecard: Towards a conceptual framework. The 10th Business Strategy and the Environment Conference.
- Quaddus, M. A., & Siddique, M. A. B. (2001), Modelling Sustainable Development Planning: A Multicriteria Decision Conferencing Approach. *Environment International*, 27(1), 89-95.
- Quan Z., Huang, W. I., & Zhang Y. (2011), Identifying Critical Success Factors in Emergency Management Using a Fuzzy Dematel Method. *Safety Relationships of Strategy*, 243-252.
- Ranayi Kurdeshuli, H., & Saghapour, A. (2012), Design of Employee Performance Evaluation Model Based on Organizational Performance Management. *Journal of Public Administration Perspective*, 6, 114-95, (In Persian).
- Razmi, J., Mina, H., & Nasrollahi, M., (2015), Balanced Scorecard Performance Evaluation with a New Approach (Case Study: Product Development Unit of Kaleh Dairy Products Company). *Journal of Industrial Engineering*, 68(2), 188-178, (In Persian).
- Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., & Bigelow, P. L. (2007), The Effectiveness of Occupational Health and Safety Management System Interventions: A Systematic Review. *Safety Science*, 45, 329-353.
- Rohitratana, K. (2002), SA 8000: A Tool to Improve Quality of Life. *Managerial Auditing Journal*, 17(1/2), 60-64.
- Saaty, T. L. (1996), *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. USA: RWS Publishers.



- Saaty, T. (2000), *Decision Making for Managers*. By: A. A., Tehran: Industrial Management Organization.
- Shokri, M., Jangashay Rezaei, M., & Eyzed Bakhsh, H. R. (2016), A Comprehensive Performance Evaluation Model in a Competitive Environment with a Mixed Approach to Data Envelopment Analysis, Balanced Scorecard, and Game Theory (case study of cement companies). *Journal of Industrial Engineering*, 40(1), 54-45, (In Persian).
- Sidiropoulos, M., Mouzakitis, Y., Adamides, E., & Goutsos, S. (2004), Applying Sustainable Indicators to Corporate Strategy: The Eco-Balanced Scorecard. *Environmental Research. Engineering and Management*, 1(27), 28-33.
- Tabarsa, Gh. A. (1999), *Designing and Determining the Model of Performance Evaluation of Managing Directors of Companies Affiliated to the Industrial and Mines Organization of Iran*. Tehran: Tarbiat Modarres University, (In Persian).
- Wongrassamee, P. D., & Gardiner. J. E. L. S. (2003), Performance Measurement Tools: BSC and the EFQM Excellence Model. *Measuring Business Excellence*, 7(1), 14-29.
- Wu, W. W., & Lee, Y. T. (2007), Selecting Knowledge Management Strategies by Using the Analytic Network Process. *Expert Systems with Applications*, 32(3), 841-847.
- Yuksel, I., & Dagdeviren, M.(2010), Using the Fuzzy Analytic Network Process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC): A Case Study of Manufacturing Firm. *Expert Systems with Applications*, 37, 1270-1278.
- Zarei Nejad, M., & Hojjati, S. M. H., (2014), Application of the AHP-IF and FSIR Computational Model in Balanced Scorecard to

- Assess the Performance of the IT Unit of Banking Systems. *Journal of Industrial Engineering*, 27(2), 200-183, (In Persian).
- Zeng, S. X., Shi, J. J., & Lou, G. X.(2007), A Synergetic Model for Implementing an Integrated Management System: An Empirical Study in China. *Journal of Cleaner Production*, 15(8), 1760-1767.
- Zeng, S. X., Shi, J. J., & Lou, G. X.(2007), A Synergetic Model for Implementing an Integrated Management System: An Empirical Study in China. *Journal of Cleaner Production*, 15(8), 1760-1767.
- Zhao, H. & LI, N. (2015), Evaluating the Performance of Thermal Power Enterprises Using Sustainability Balanced Score Card, Fuzzy Delphic and Hybrid Multi-Criteria Decision Making Approaches for Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 108, 569-582.
- Zwetsloot, G. I. J. M. (2003), From Management Systems to Corporate Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, 44(2/3), 201-207.