فصلنامه مدیریت راهبردی در سیستم های صنعتی (مدیریت صنعتی سابق)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج
سال هفدهم/ شماره ۶۰ / تابستان ۱۴۰۱

بررسی و ارزیابی عملکرد پایدار مبتنی بر روش‌های کارت امتیازی متوازن پایدار و تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (مورد مطالعه شرکت‌های تولیدی مواد شوینده)

محمد سلطان محمدی
کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده فناوریهای صنعتی، دانشگاه صنعتی ارومیه
رحیم دباغ(نویسنده مسوول)
دانشیار دانشکده فناوریهای صنعتی، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی ارومیه
Email: r.dabbagh@uut.ac.ir
سعید جعفرزاده
دانشیار دانشکده فناوریهای صنعتی، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی ارومیه

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۶ * تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۲/۱۱

چکیده

مدیران ارشد سازمان‌ها همواره در جستجوی راه‌حلی برای حصول اطمینان از انتخاب و اجرای استراتژیهای مناسبتر هستند که در این میان روش ارزیابی متوازن پایدار (SBSC) یک چارچوب سنجش عملکرد فراگیری است که با مجموعه‌ای از مقیاس-های مالی و غیرمالی، نگاهی جامع با ابعادی کامل مانند زیست محیطی و مسئولیت‌پذیری اجتماعی به عملکرد می‌اندازد. هدف با استفاده از مدل‌های تلفیقی جهت شناسایی شاخص‌های کلیدی تاثیرگذار و تاثیرپذیر عملکردی برای ارزیابی صنعت مواد شوینده در چارچوب کارت امتیازی متوازن پایدار با لحاظ مجموعه‌ای متنوع از شاخص‌ها و تعیین وابستگی‌های بین آنها، توسط گروهی از تصمیم‌گیرندگان می‌باشد. بررسی و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک‌های تلفیقی جهت تعیین درجه ارجحیت مولفه‌های عملکردی نسبت به یکدیگر، شامل رویکرد جدید کارت امتیازی متوازن پایدار و با توجه به چندطرفه بودن رابطه بین گزینه‌ها و شاخص‌ها از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره دنپ (DANP) و مولتی مورای فازی استفاده شده است. مزیت این رویکرد توجه به وابستگی متقابل و نسبتاً پیچیده عوامل موثر بر عملکرد می باشد. برای ابعاد و معیارهای اصلی ارزیابی عملکرد پایدار صنعت مورد بررسی مشخص شد، عوامل زیست محیطی و اجتماعی تاثیرگذارترین و عوامل فرایندهای داخلی و اقتصادی تاثیرپذیرترین عوامل اصلی هستند، همچنین معیارهای اقتصادی (۰/۲۳۹)، فرایندهای داخلی (۰/۲۱)، اجتماعی (۰/۱۸۸)، رشد یادگیری (۰/۱۸۳)، و محیطی (۰/۱۷۸) به ترتیب اهمیت در راهبردهای این صنعت قرار دارد.

کلمات کلیدی: دنپ فازی، کارت امتیازی متوازن پایدار، مولتی مورای فازی نظریه فازی.

۱-مقدمه

فعالیت‌های اقتصادی فعلی به‌طور فزاینده‌ای بی‌ثبات هستند، زیرا مزایای اقتصادی به‌صورت مقطعی به‌دست می‌آید، در حالی که هزینه‌های خارجی در سطح جهانی است. برای یافتن راه‌حل‌های این مشکلات ابتدا نیاز به ارزیابی جامع از سطح این تاثیرات است، به عبارتی اندازه‌گیری از جنبه‌های اصلی عملکرد پایدار بر اساس داده‌های واقعی است. در این راستا توسعه پایدار در دهه گذشته در تحقیقات به روشی بسیار محبوب تبدیل شده است. پایداری به‌دلیل تحولات اجتماعی، وخیم‌شدن محیط‌زیست و همراهی با منافع عمومی به یک موضوع مهم در بین دانشگاهیان و مدیران مشاغل تبدیل شده است. تحقیقات علمی در مورد پایداری می‌تواند به مشاغل کمک کند تا استراتژی‌هایی را اتخاذ نمایند که انتظارات ذینفعان فعلی خود را به معنای وسیع‌تری برطرف نموده و در عین حال از حفظ دارایی‌های اجتماعی و منابع طبیعی برای آینده نیز حمایت و پشتیبانی کند.

پایداری شرکت، پاسخگویی به نیازهای ذی‌نفعان شرکت (مانند سهامداران، کارمندان، مشتریان، جامعه و غیره) تعریف می‌شود، بدون آنکه توانایی آن در برآورده کردن نیازهای ذینفعان آتی را به خطر اندازد؛ بنابراین، عملکرد پایداری شرکتی به میزان تأمین نیازهای ذینفعان اصلی بستگی دارد. با افزایش عرصه رقابت، سازمان‌ها به شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد خود نیاز پیداکرده‌اند. ضعف معیارهای اندازه‌گیری سنتی و تغییر محیط رقابتی، نیاز به طراحی مجدد سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد را مطرح کرده است(Akbari, Dabbagh & Ghoushchi, 2020). در قرن بیست و یکم با پیچیده‌تر شدن مسائل کسب‌وکارها، معیارهای مالی به‌تنهایی توانایی انعکاس کامل دلایل موفقیت و شکست شرکت‌ها را ندارند.

روش‌های مختلفی برای ارزیابی جامع عملکرد شرکت‌ها ایجاد شده که روش کارت امتیازی متوازن (BSC) از جامع‌ترین و پرکاربردی‌ترین آن‌ها هست، ازجمله در آن عوامل مالی و غیرمالی در نظر گرفته می‌شود. (Mitchell et al., 2014). با این وجود، ابتدا در آن جنبه مهم پایداری نادیده گرفته شده بود؛ بنابراین، برخی از محققان BSC را تغییر داده و کارت امتیازی متوازن پایدار[1] (SBSC) جدید را برای تحلیل عملکرد شرکت‌ها پیشنهاد داده‌اند و این روش با حفظ ترکیبات زیست‌محیطی و اجتماعی، پایداری را در نظر می‌گیرد (Rzaei et al., 2021). در پژوهش حاضر، ابتدا با SBSC برای تعیین معیارهای ارزیابی عملکرد شرکت‌های تولیدی مواد شوینده استفاده شده است که در آن حوزه‌های «اقتصادی»، «محیط‌زیست»، «اجتماعی»، «فرآیند داخلی»، «آموزش و رشد کارکنان» و «مشتریان» را در برمی‌گیرد؛ بنابراین، در آن علاوه بر اینکه معیارهای اولیه SBSC برای بهبود عملکرد پایدار شرکت‌های تولیدی محصولات شوینده مواردی اندازه‌گیری شده است و سپس با شناسایی شاخص‌های اصلی و لحاظ پایداری در ارزیابی عملکرد برای شرکت‌های تولیدی، جهت اولویت‌بندی آنها از مسئله ترکیبی تصمیم‌گیری چند معیاره روشهای دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای با عنوان دنپ (DANP[2]) برای بررسی میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیر و بعد آن با روش مولتی مورا رتبه‌بندی عوامل استفاده شد.

در مجموع مدل ارزیابی عملکرد پایداری مناسب، به شرکت‌ها کمک می‌کند، استراتژیها را به عمل تبدیل کرده و اقدامات پیش‌بینی کننده‌ای را در مورد عملکرد آینده شرکت فراهم کنند. پژوهش حاضر به دنبال پاسخ سؤال‌های زیر برای شرکت‌های تولیدی محصولات شوینده با روشهای فوق می‌باشد:

(۱) شاخص‌های ارزیابی عملکرد پایداری برای شرکت‌های تولیدی مربوطه چیست؟

(۲) میزان تأثیرگذار و تأثیرپذیر معیارهای مؤثر در ابعاد عملکرد پایداری شرکت‌ها چیست؟

(۳) ضریب اهمیت و رتبه بندی معیارهای عملکرد پایداری شرکت‌های فوق بر اساس مدل SBSC چیست؟

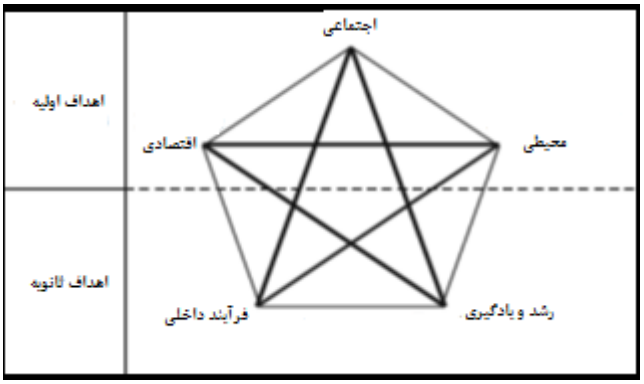
تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بخاطر لحاظ معیارهای ارزیابی کیفی و کمی متنوع در تجزیه و تحلیل دارای مزایای قابل توجهی هستند و در آنها با استفاده از معیارهای بسیار، گزینه‌های بهینه را برای تصمیم‌گیران مشخص می‌کند (Dabbagh & Yousefi, 2019). در پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از مدل پایه کارت امتیاز متوازن (BSC) به‌عنوان چارچوب ارزیابی عملکرد پایداری شرکت‌های تولیدی، مدلی جامع برای منافع ذینفعان اصلی را به‌طور درون‌زا معرفی می‌کند. دوم، از مدل

[1] Sustainability Balance Score Card (SBSC)
[2] (DEMATEL-ANP)

آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم‌گیری به نام دیمتل[۳] (DEMATEL) برای بررسی اثرهای متقابل عوامل، اهمیت و رابطه بین معیارهای ارزیابی عملکرد پایداری شرکت‌ها استفاده می‌شود و مهمترین قابلیت دیمتل استخراج ساختار روابط علّی ـ معلولی حاکم بر عوامـل است. سوم، از روش ترکیبی فرآیند تحلیل فرایند شبکه‌ای و دیمتل (DANP) برای ارزیابی عملکرد پایداری استفاده می‌شود، زیرا DANP می‌تواند وزن مشترک معیارها را در دنیای واقعی روابط دوطرفه نسبت به یکدیگر را مشخص نماید. چهارم، برای اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های تولیدی از روش مولتی مورای استفاده می‌شود. البته مدل‌های فوق، در شرایط عدم اطمینان فازی در نظر گرفته می‌شود تا مدل به دنیای واقعی نزدیک‌تر شود. درنهایت، یک مورد تجربی مبتنی بر داده‌های شرکت هلدینگ تولیدی مواد شوینده فعال در بورس ارائه شده است. پژوهش نشان می‌دهد که چگونه می‌توان مدل ترکیبی MCDM برای عملکرد پایداری شرکت‌های تولیدی استفاده کرده و استراتژی‌های بهبود عملکرد پایداری را استخراج نمود. این پژوهش رتبه‌بندی و انتخاب چارچوبی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های تولیدی از منظر جدید توسعه پایدار برای ارتقاء پایداری شرکت‌ها است.

کارت امتیازی متوازن پایدار (SBSC)، مشتق از BSC متعارف، توسط فیگ و همکاران[۴] (۲۰۰۲) برای غلبه بر نواقص آن در سیستم‌های مدیریت اجتماعی، زیست‌محیطی ارائه شده است. رویکرد BSC متعارف، به عنوان یک سیستم ارزیابی عملکرد سازمانی از اهداف استراتژیک چهار منظر اصلی مالی، مشتری، فرایند داخلی و رشد و یادگیری تدوین شده است. این مدل ارزیابی جامعی که دارایی‌های فیزیکی و نامشهود را ادغام کرده و رابطه‌ای بین آن معیارها ایجاد می‌کند ولی این رویکرد جنبه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی را نادیده می‌گیرد. بنابراین، در ساختار SBSC جدید برای بازتاب عملکرد جهانی، پارامترهای مربوط به پایداری اضافه شده است. علاوه بر این، SBSC نه‌تنها اهداف زیست‌محیطی و اجتماعی شرکت را شناسایی می‌کند، همچنین شفافیت پتانسیل‌های ارزش‌افزوده از جنبه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را تقویت می‌کند.

هسو و همکاران[۵] (۲۰۱۱) برای اندازه‌گیری عملکرد پایدار صنعت نیمه‌هادی، چارچوب کارت امتیازی متوازن پایدار را استفاده کرده و در آن دیدگاه‌های مالی و مشتری با پایداری و حوزه ذینفعان را جایگزین کرده‌اند و همچنین رادو[۶] (۲۰۱۲) SBSC را برای اجرای استراتژی‌های کارآمد، جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در یک سیستم یکپارچه برای ارزیابی عملکرد پایدار را استفاده کرده‌اند. از آنجا که BSC متعارف همراه با پارامترهای پایدار به SBSC نام‌گذاری می‌شود، بنابراین آن یک ابزار معنادار برای مدیریت پایدار ارایه شده است، شکل شماره ۱ ساختار اساسی روش SBSC را ارائه می‌دهد و در آن همراه ادغام حوزه‌های توسعه پایدار (شامل ابعاد محیطی، اجتماعی و اقتصادی) به استراتژی کسب‌وکارها، ارتقای پایداری آنها را به همراه خواهد داشت؛ بنابراین SBSC، نه‌تنها به شناسایی اهداف اجتماعی و محیطی مهم استراتژیک کمک می‌کند، بلکه باعث شفافیت پتانسیل‌های ارزش‌افزوده ناشی از جنبه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود و فرآیند اجرای استراتژی‌ها را فراهم می‌نماید.



شکل شماره (۱): پنج دیدگاه SBSC برای کارت امتیازی متوازن پایدار

3 Decision Making Trial and Evaluation
4 Figge et al
5 Hsu et al
6 Rudo

در پژوهشی عملکرد شرکت‌های آب و فاضلاب در چارچوب کارت امتیازی متوازن با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از شاخص‌های یادگیری و رشد، مالی، مشتری و فرآیندهای داخلی و روابط بین آنها برای تصمیم‌گیرندگان بر اساس همبستگی و رگرسیون با روش فازی مورد ارزیابی قرار گرفته است، با توجه به تعامل روابط بین معیارها با استفاده از عبارات کلامی از روش تحلیل توسعه‌ای به‌منظور جمع‌بندی قضاوت‌های گروه تصمیم‌گیرندگان استفاده کرده است و بترتیب اولویت حوزه‌های BSC فرایندهای داخلی، رشد و یاد گیری، مشتری و دیدگاه مالی قرار گرفته‌اند (Dabbagh & Ahmdi, 2019).

در پژوهشی با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار و فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی، شاخص‌های ارزیابی عملکرد صنایع پلاستیک پوشینه را رتبه‌بندی کرده‌اند. جهت طراحی مدل، ابتدا لیست شاخص‌های مرتبط با استفاده از مرور ادبیات موجود استخراج و سپس توسط کارشناسان شرکت بررسی و مدل نهایی پیشنهاد گردیده است. نتایج حاکی از آن بود که جریان نقدینگی در اولویت اول و به ترتیب آلودگی هوا و افزایش مهارت نیروی کار و ... در اولویت‌های بعدی قرار دارند (Irajpour & Hajilo, 2016). در پژوهشی مدل زنجیره ارزش پایدار با بهره‌گیری از توسعه مدل پورتر و کارت امتیازی متوازن ارایه شده است و تجزیه و تحلیل با استفاده از روش بهترین– بدترین و روش تاپسیس صورت گرفته است. نتایج نشان داده مولفه‌های توسعه فناوری، محصول و نوآوری بیشترین و همچنین بازاریابی و فروش و حوزه تهیه و تامین کمترین سهم‌ها را به خود اختصاص داده‌اند (Abbasi, Askarifar & Sayyahfar, 2019).

در تحقیقی بر اساس کارت امتیازی متوازن با رویکرد فازی برای اولویت‌بندی شهرهای استان یزد از نظر عملکرد کتابخانه‌های عمومی، مدلی ارائه شده است. از آنجا که هدف این تحقیق ارزیابی متعادل و جامع از عملکرد کتابخانه‌های عمومی و ارائه دیدگاه جامع برای مدیران این حوزه در آینده بود، معیارهای اصلی مدل کارت امتیازی متوازن و یک مدل سلسله مراتب تجزیه و تحلیل متوازن–فازی یکپارچه (BSC-FAHP) ارائه شده و بر اساس نتایج بدست آمده فرآیندهای داخلی و دیدگاه های مشتری به ترتیب بالاترین و کمترین امتیاز را کسب کرده‌اند (Zarei Mahmoudabadi, 2021). در پژوهش دیگر برای انتخاب و ارزیابی تامین‌کنندگان جهت برون سپاری خدمات بیمارستان‌ها با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره (FAHP-FTOPSIS) و کارت امتیازی متوازن (BSC) بررسی شده است. معیارها بر اساس AHP فازی وزن‌دهی و گزینه‌ها نیز با تاپسیس فازی اولویت‌دهی شده‌اند. بر اساس نتایج، جنبه‌های مشتری و مالی BSC با وزن ۰/۳۵۹ و ۰/۳۵۷ به ترتیب بیشترین اولویت را داشته‌اند. از میان زیرمعیارها، سرعت پاسخگویی مشتریان (۰/۱۰۹)، شهرت تأمین‌کننده (۰/۱۰۷)، ثبات مالی (۰/۰۹۸) و ضوابط تحویل به موقع (۰/۰۹۱) بیشترین اولویت‌ها را داشته‌اند. معیارهای اعتبار (۰/۰۰۶)، شهرت و اعتبار تامین‌کننده (۰/۰۰۵۶) زمان تعمیر (۰/۰۰۵۹) و عملکرد گذشته (۰/۰۰۵۹) کمترین اولویت را داشته‌اند. درنهایت، سه تامین کننده پژوهش، توسط تاپسیس فازی اولویت‌بندی شدند (Asadi, Shadpour & Hashemi, 2017).

در مطالعه‌ای مؤلفه‌های مؤثر برای ارزیابی عملکرد نیروگاه‌های حرارتی (با تأکید بر آلودگی هوا) با توجه به رویکرد کارت امتیاز متعادل پایدار شناسایی کرده‌اند. جامعه آماری و جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه (پایایی آلفای کرونباخ ۰/۸۴) از کارشناسان و مدیران شرکت توانیر و مدیران ارشد نیروگاه ها بوده است. نتایج تحقیق نشان داده که نیروگاه‌های حرارتی بر اساس مدل کارت امتیاز متوازن پایدار با پنج شاخص اقتصادی (۳ معیار)، محیطزیست (۴ معیار)، فرآیندهای داخلی (۴ معیار)، رشد و یادگیری (۵ معیار) پایداری (۲ معیار) و ضمن نظارت بر فرایندهای اصلی قابل ارزیابی هستند (Sanjaranipour et al., 2018). در تحقیقی مطالعه با روش ارزیابی کارت امتیازی متوازن (BSC) وضعیت توسعه خدمات جدید (NSD) در بخش بانکی ترکیه را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. مدل ارائه شده شامل ANP فازی، شبیه‌سازی مونت‌کارلو، TOPSIS فازی و VIKOR فازی است. روش FANP برای وزن‌کردن معیارها استفاده کرده و از شبیه‌سازی مونت‌کارلو برای ارائه مقادیر تصادفی ابعاد مبتنی بر BSC از NSD در بخش بانکی استفاده شده است. سپس با استفاده از فازی TOPSIS و VIKOR عملکرد بانک‌ها را رتبه‌بندی کرده‌اند. نتایج نشان داده که عملکرد بانک‌های خارجی نسبت به بانک‌های خصوصی و دولتی پایین‌تر است (Dinçer & Yüksel, 2019).

در مطالعه‌ای روابط متقابل سلسله‌مراتبی مدیریت پسماندهای جامد با استفاده از رویکرد کارت امتیازی تعادل پایدار بررسی شده است. تجزیه و تحلیل و پیشنهادات آن‌ها با استفاده از روش دلفی فازی بوده است. روش معادلات ساختاری تفسیری صفات را به

یک مدل سلسله‌مراتبی گسترده تنظیم کرده است. دیمتل فازی روابط متقابل علّی را ارائه نموده و آنها شش جنبه و بیست و چهار معیار را اندازه‌گیری کرده‌اند. نتایج نشان داده که سرمایه‌گذاری مالی، مشارکت ذینفعان و ظرفیت نوآوری جنبه‌های علیت تعیین‌کننده‌ای دارند که در آن مشارکت ذینفعان و ظرفیت نوآوری با یکدیگر در ارتباط هستند (Tsai et al., 2021).

در پژوهشی یک رویکرد یکپارچه برای ارزیابی عملکرد پایداری برای شرکتهای بیمه در چشم‌اندازهای کمی و کیفی را پیشنهاد کرده‌اند. چهارده شرکت بیمه با استفاده از هشت شاخص اقتصادی، سه شاخص محیطی و چهار شاخص اجتماعی را ارزیابی نموده و شاخص‌ها را با قضاوت کارشناسی رتبه‌بندی کرده‌اند. آنها فرآیند سلسله‌مراتبی تحلیلی به‌عنوان وزن‌دهی و سپس از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی به‌عنوان وزن‌دهی عینی برای کاهش تعداد شاخص‌ها استفاده کرده و سپس اجزای اصلی بدست‌آمده به‌عنوان متغیر در مدل تحلیل پوششی داده‌ها مورداستفاده قرارگرفته است؛ بنابراین، ارزیابی‌های ذهنی و عینی یکپارچه نموده و سرانجام برای اعتبارسنجی نتایج، از آزمون‌های همبستگی اسپیرمن و کندال استفاده‌شده است. نتایج نشان داده که شرکت‌های بیمه دانا، رازی و دی بهترین عملکرد پایداری را داشته‌اند (Gharizadeh Beiragh, et al., 2020).

در تحقیقی چارچوبی مفهومی از شاخص‌هایی را برای ارزیابی صندوق توسعه نیرو کشور تایلند ارائه شده است. مفهوم کارت امتیازی متوازن پایدار به‌عنوان یک چارچوب برای ارزیابی مدیریت صندوق مورداستفاده قرارگرفته است. چارچوب مفهومی شامل شش چشم‌انداز بوده و هر دیدگاه دارای شاخص‌هایی به صورت یادگیری و توسعه (۲ شاخص). فرآیند مدیریت (۵ شاخص)؛ کارآیی کلی عملکرد و مدیریت (۵ شاخص)؛ ذینفعان (۳ شاخص)؛ محیطزیست (۵ شاخص)؛ و اجتماعی (۴ شاخص) بوده است. در جدول شماره ۱ ابعاد و شاخص‌های شناسایی‌شده ارزیابی عملکرد پایدار این پژوهش مبتنی بر کارت امتیازی متوازن پایدار همراه با منابع آنها آورده شده است (Putarungsi, 2020).

جدول شماره (۱): معیارها و زیرمعیارهای استخراج شده از ادبیات موضوع

معیارها	زیرمعیار	رفرنس
اقتصادی	هزینه های اولیه و ثابت (C1) هزینه های متغیر و راه اندازی (C2) هزینه تکنولوژی و نوآوری (C3) کاهش ریسک مالی (C4)	Rabbani etal(2014), Büyük€ozkan & Karabulut (2017)
محیطی	انتشار دوده صنعتی (C5) مصرف انرژی (C6) حجم پساب (C7) سر و صدای صنعتی (C8) رفاه حیوانات (C9)	Rabbani etal(2014), Büyük€ozkan & Karabulut (2017)
اجتماعی	مدیریت ارتباط با مشتری (C10) برابری حقوق (C11) امنیت شغلی برای کارکنان (C12) رضایت جامعه (C13) سلامت عمومی و ایمنی (C14)	Zhao & Li(2015), Rabbani et al., (2014)
فرآیند داخلی	بهره وری نیروی کار (C15) افزایش بهره وری مدیریت (C16) توانایی نگهداری مشتری های موجود (C17) امکان پاسخگویی به شرایط اضطراری (C18) تخصیص منابع (C19) سیستم اطلاعات (C20)	Deng etal(2018), Pérez et al., (2017)، Varmazyar et al., (2016)
رشد و	بهبود بهره وری کارکنان (C21)	Deng etal(2018), Varmazyar et al., (2016), Dinçer & Serhat

معیارها	زیرمعیار	رفرنس
یادگیری	آموزش کارکنان (C22)	Yüksel(2019)
	اشتراک دانش کارکنان (C23)	
	تحقیق و توسعه (C24)	

۲- روش شناسی پژوهش

الف- روش دنپ (DANP)

روش دنپ از رویکردهای جدید ترکیب دو روش دیمتل (DEMATEL) با فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) است، این رویکرد با استفاده از ماتریس ارتباطات کل دیمتل، سوپرماتریس‌های ANP را تشکیل داده و به محاسبه وزن شاخص‌های پژوهش می‌پردازد. گام‌های این روش در ادامه آورده شده است.

گام اول- محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (D)

گام دوم- نرمال سازی ماتریس ارتباط مستقیم

$$\widetilde{H}_{ij} = \frac{\tilde{z}_{ij}}{r} = \left(\frac{l'_{ij}}{r}, \frac{m'_{ij}}{r}, \frac{u'_{ij}}{r}\right) = (l''_{ij}, m''_{ij}, u''_{ij}) \quad (۱)$$

که r از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$r = \max_{1\le i\le n}\left(\sum_{j=1}^{n} u'_{ij}, \sum_{i=1}^{n} u'_{ij}\right) \quad (۲)$$

گام سوم- محاسبه ماتریس ارتباط کامل معیارها (T_C)

بعد از محاسبه ماتریس‌های فوق، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول ۳ به‌دست می‌آید.

$$T = \lim_{k\to+\infty}(\widetilde{H}^1 \oplus \widetilde{H}^2 \oplus \ldots \oplus \widetilde{H}^k) \quad (۳)$$

گام چهارم- محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابعاد

نخست باید ماتریس T_D را از ماتریس ارتباط کامل معیارها Tc استخراج نمود. بدین جهت هر درایه ماتریس T_D به شرح زیر قابل محاسبه هست:

هر درایه ماتریس T_D را اگر t_{ij} بدانیم، هر t''_{ij} از میانگین هر T_C^{ij} حاصل می گردد.

گام پنجم- محاسبه شدت و جهت تأثیر

مطابق با رابطه ۴ و ۵ میزان شاخص ri و cj را محاسبه می‌نماییم. شاخص ri بیانگر مجموع سطر i ام و شاخص cj بیانگر مجموع ستون j ام از ماتریس Tc با توجه به بعد مربوطه هست. به همین صورت میزان شاخص $\tilde{R}$ و $\tilde{D}$ را محاسبه می‌نماییم. شاخص Ri بیانگر مجموع سطر i ام و شاخص Cj بیانگر مجموع ستون j ام از ماتریس T_D هست.

$$\widetilde{D} = \left(\widetilde{D}_i\right)_{n\times 1} = \left[\sum_{j=1}^{n} \widetilde{T}_{ij}\right]_{n\times 1} \quad (۴)$$

$$\tilde{R} = \left(\tilde{R}_i\right)_{1\times n} = \left[\sum_{j=1}^{n} \widetilde{T}_{ij}\right]_{1\times n} \quad (۵)$$

$$defuuzy = \frac{\left((u-l)+(m-l)\right)}{3} + l \quad (۶)$$

گام ششم- ترسیم نقشه روابط شبکه

گام هفتم- نرمال سازی ماتریس ارتباط کامل ابعاد ($\boldsymbol{T_D^{\alpha}}$)

با توجه به رابطه ۷، اقدام به نرمال سازی ماتریس T_D می‌شود، به این طریق که مجموع هر سطر از ماتریس T_D را با توجه به بعد مربوطه محاسبه، سپس عنصر هر سطر را بر مجموع عناصر همان سطر تقسیم نموده و در پایان جای سطر و ستون را عوض می‌گردد.

$$\boldsymbol{T}_D = \begin{bmatrix} t_{11}^{D_{11}} & \cdots & t_{1j}^{D_{1j}} & \cdots & t_{1m}^{D_{1m}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{i1}^{D_{i1}} & \cdots & t_{ij}^{D_{ij}} & \cdots & t_{im}^{D_{im}} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ t_{m1}^{D_{m1}} & \cdots & t_{mj}^{D_{mj}} & \cdots & t_{mm}^{D_{mm}} \end{bmatrix} \begin{matrix} \longrightarrow d_1 = \sum_{j=1}^{m} t_{1j}^{D_{1j}} \\ \\ \longrightarrow d_i = \sum_{j=1}^{m} t_{ij}^{D_{ij}} \\ \\ \longrightarrow d_m = \sum_{j=1}^{m} t_{mj}^{D_{mj}} \end{matrix} \quad , d_i = \sum_{j=1}^{m} t_{ij}^{D_{ij}}, i = 1, \ldots, m \tag{۷}$$

$$\boldsymbol{T}_D^{\alpha} = \begin{bmatrix} t_{11}^{D_{11}}/d_1 & \cdots & t_{1j}^{D_{1j}}/d_1 & \cdots & t_{1m}^{D_{1m}}/d_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{i1}^{D_{i1}}/d_i & \cdots & t_{ij}^{D_{ij}}/d_i & \cdots & t_{im}^{D_{im}}/d_i \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ t_{m1}^{D_{m1}}/d_m & \cdots & t_{mj}^{D_{mj}}/d_m & \cdots & t_{mm}^{D_{mm}}/d_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_D^{\alpha 11} & \cdots & t_D^{\alpha 1j} & \cdots & t_D^{\alpha 1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_D^{\alpha i1} & \cdots & t_D^{\alpha ij} & \cdots & t_D^{\alpha in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_D^{\alpha n1} & \cdots & t_D^{\alpha nj} & \cdots & t_D^{\alpha nn} \end{bmatrix}$$

گام هشتم– نرمال سازی ماتریس ارتباط کامل معیارها ($T_C^{\propto}$) و تشکیل سوپرماتریس ناموزون ماتریس Tc با استفاده از روابط ۸ تا ۱۰ نرمال می‌شود.

$$\boldsymbol{T}_C^{\alpha} = \begin{array}{c} \\ D_1 \\ \vdots \\ D_i \\ \vdots \\ D_n \end{array} \begin{array}{c} \begin{matrix} D_1 & & D_j & & D_n \\ c_{11} \cdots c_{1m_1} & \cdots & c_{j1} \cdots c_{jm_j} & \cdots & c_{n1} \cdots c_{nm_n} \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} \boldsymbol{T}_c^{\alpha 11} & \cdots & \boldsymbol{T}_c^{\alpha 1j} & \cdots & \boldsymbol{T}_c^{\alpha 1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \boldsymbol{T}_c^{\alpha i1} & \cdots & \boldsymbol{T}_c^{\alpha ij} & \cdots & \boldsymbol{T}_c^{\alpha in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \boldsymbol{T}_c^{\alpha n1} & \cdots & \boldsymbol{T}_c^{\alpha nj} & \cdots & \boldsymbol{T}_c^{\alpha nn} \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{l} \\ c_{11} \\ c_{12} \\ \vdots \\ c_{1m_1} \\ c_{i1} \\ c_{i2} \\ \vdots \\ c_{im_i} \\ c_{n1} \\ c_{n2} \\ \vdots \\ c_{nm_n} \end{array} \tag{۸}$$

$$d_{ci}^{11} = \sum_{j=1}^{m_1} t_{cij}^{11} \quad ، i = 1، 2، \ldots، m_1 \tag{۹}$$

$$\boldsymbol{T_C^{\propto 11}} = \begin{bmatrix} t_{c11}^{11}/d_{c1}^{11} & \cdots & t_{c1j}^{11}/d_{c1}^{11} & \cdots & t_{c1m1}^{11}/d_{c1}^{11} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_{ci1}^{11}/d_{ci}^{11} & \cdots & t_{cij}^{11}/d_{ci}^{11} & \cdots & t_{cim1}^{11}/d_{ci}^{11} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_{cm11}^{11}/d_{cm1}^{11} & \cdots & t_{cm1j}^{11}/d_{cm1}^{11} & \cdots & t_{cm1m1}^{11}/d_{cm1}^{11} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{c11}^{\propto 11} & \cdots & t_{c1j}^{\propto 11} & \cdots & t_{c1m1}^{\propto 11} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_{ci1}^{\propto 11} & \cdots & t_{cij}^{\propto 11} & \cdots & t_{cim1}^{\propto 11} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_{cm1\,1}^{\propto 11} & \cdots & t_{cm1j}^{\propto 11} & \cdots & t_{cm1m1}^{\propto 11} \end{bmatrix} \tag{۱۰}$$

گام نهم- تشکیل سوپرماتریس موزون

در این مرحله ماتریس $T_D^{\propto}$ را در ماتریس W ضرب شده و به این طریق که هر $t_D^{\propto ij}$ در W_{ij} نظیر ضرب می‌شود.

گام دهم- محدود کردن سوپرماتریس موزون

مطابق با رابطه ۱۱ سوپرماتریس موزون را آنقدر به توان (متوالی اعداد فرد) رسانیده تا تمامی اعداد هر سطر همگرا شوند.

$$\lim_{Z\to\infty}(W^{\propto l})^Z \text{ ، } \lim_{Z\to\infty}(W^{\propto m})^Z \text{ ، } \lim_{Z\to\infty}(W^{\propto u})^Z \quad (۱۱)$$

ب- روش مولتی مورای فازی

استفاده از رویکرد فازی در تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، دامنه کاربرد آنها را در فضای عدم قطعیت افزایش داده است بالزنتیس و همکاران (۲۰۱۲) رویکرد فازی را با تکنیک مولتی مورا تلفیق نمودند. سیستم نسبت که وظیفه نرمال سازی را بر عهده دارد، مقادیر ماتریس پاسخ فازی را که به شکل $\tilde{X}_{ij}=\left(x_{ij1},x_{ij2},x_{ij3}\right)$ نشان داده می‌شوند با استفاده از رابطه زیر نرمال می‌شوند.

$$\tilde{X}_{ij}=\left(x_{ij1},x_{ij2},x_{ij3}\right)=\begin{cases} x_{ij1}^{*}=x_{ij1}\Big/\sqrt{\sum_{m}^{i=1}\left[\left(x_{ij1}\right)^2+\left(x_{ij2}\right)^2+\left(x_{ij3}\right)^2\right]} \\ x_{ij2}^{*}=x_{ij2}\Big/\sqrt{\sum_{m}^{i=1}\left[\left(x_{ij1}\right)^2+\left(x_{ij2}\right)^2+\left(x_{ij3}\right)^2\right]} \\ x_{ij3}^{*}=x_{ij3}\Big/\sqrt{\sum_{m}^{i=1}\left[\left(x_{ij1}\right)^2+\left(x_{ij2}\right)^2+\left(x_{ij3}\right)^2\right]} \end{cases} \quad (۱۲)$$

در این پژوهش جهت ارزیابی گزینه‌ها نسبت به هر معیار از عبارات کلامی واعداد فازی زیر استفاده‌شده است.

جدول شماره (۲): عبارات کلامی و اعداد فازی متناظر جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها

کد	اولویت ها	معادل فازی اولویت ها		
		حد پایین (L)	حد متوسط (m)	حد بالا (u)
۱	خیلی ضعیف	۱	۱	۳
۲	ضعیف	۱	۳	۵
۳	متوسط	۳	۵	۷
۴	خوب	۵	۷	۹
۵	خیلی خوب	۷	۹	۱۱

مقدار y_{ij}^{*} هر یک از گزینه‌ها با توجه به سودمند و یا غیر سودمند بودن معیارها از رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$\tilde{y}_i^{*}=\sum_{j=1}^{g}\tilde{x}_{ij}^{*}\tilde{w}_j\ominus\sum_{j=g+1}^{n}\tilde{x}_{ij}^{*}\tilde{w}_j \quad (۱۳)$$

مقدار g=1،2،…،n نشان دهنده شاخص‌هایی است که از نوع مثبت هستند. در این رابطه $\tilde{w}_j$ وزن فازی معیارها می‌باشد. همچنین جهت دیفازی کردن اعداد از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$BNP_i=\frac{(y_{i3}^{*}-y_{i1}^{*})+(y_{i2}^{*}-y_{i1}^{*})}{3}+y_{i1}^{*} \quad (۱۴)$$

روش نقطه مرجع فازی بر مبنای خروجی های سیستم نسبت فازی عمل می‌کند .تک تک درایه های ماتریس نرمال‌سازی شده با توجه به مختصات نقطه مرجع انتخابی، تعدیل گردیده و میزان انحراف با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\min_i \left(\max_j d\left(\tilde{r}\tilde{w}_j, \tilde{x}_{ij}^* \tilde{w}_j \right) \right) \quad (۱۵)$$

در این رابطه $\tilde{r}$ برای معیارهای مثبت برابر با بزرگترین درایه‌های ستون معیار، برای معیارهای منفی برابر با کوچکترین درایه‌های ستون معیار است. ترتیب صعودی نتیجه رابطه ۱۵ نشان دهنده رتبه‌بندی روش نقطه مرجع هست. مطلوبیت نهایی گزینه iام با بکارگیری فرم ضربی کامل از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\tilde{U}_i' = \frac{\tilde{A}_i}{\tilde{B}_i}$$
$$\tilde{A}_i = \left(A_{i1}, A_{i2}, A_{i3}\right) = \prod_{j=1}^{g} \tilde{x}_{ij}\tilde{w}_j \quad (۱۶)$$
$$\tilde{B}_i = \left(B_{i1}, B_{i2}, B_{i3}\right) = \prod_{j=g+1}^{n} \tilde{x}_{ij}\,\tilde{w}_j$$

در این رابطه $\tilde{A}_i$ حاصل ضرب معیارهای مثبت (سودمند) با تعداد g=1،2،...،n و $\tilde{B}_i$ حاصل ضرب معیارهای منفی (غیرسودمند) با تعداد n-g می‌باشد.

ب–پیشینه تجربی

در پژوهشی برای طراحی زنجیره تامین در محیط فازی، روش کارت امتیازی متوازن پایدار را استفاده کرده‌اند. آنها با استفاده از ادغام روش تصمیم‌گیری چند معیاره بهترین–بدترین با کارت امتیازی متوازن پایدار در محیط فازی تردیدی، زنجیره تامین صنعت خودروسازی را تحلیل نموده‌اند. نتایج طراحی زنجیره تامین برای صنعت خودروسازی، نشان داده که منظر رشد و یادگیری با وزن۰.۴۶ دارای بیشترین اهمیت و منظر فرآیندهای داخلی با وزن ۰/۰۹ دارای کمترین اهمیت بوده است (Eftekhari, Jamali, Mosleh Shirazi, 2022). کارت امتیازی متوازن به عنوان ابزار سیستم مدیریت استراتژیک بر بهبود توسعه پایدار در اندازه‌گیری عملکرد سازمان در فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهر تهران را بررسی کرده‌اند. یافته‌ها نشان داده ابعاد کارت امتیازی متوازن (مشتری، مالی، کسب و کار داخلی و رشد و یادگیری) بر عملکرد سازمان و توسعه پایدار تأثیر مثبت و معنادار دارند (Asgari, 2021). در پژوهشی با کارت امتیازی متوازن پایدار به ارزیابی عملکرد سیستم‌های انرژی صنعت گاز استان فارس پرداخته‌اند. آنها روش دیمتل، حوزه‌های مختلف سیستم‌های انرژی را بصورت شبکه روابط معیارها بررسی نموده و سپس با روش تحلیل شبکه فازی سیستم‌های انرژی را اولویت‌بندی کرده‌اند. نتیجه اینکه ابعاد پایداری و فرایندهای داخلی در مقایسه با ابعاد رشد و یادگیری و ذینفعان از اولویت بالاتری برخوردار بوده و از میان سیستم‌های مدیریت، سیستم بهینه‌سازی انرژی در مقایسه با سایر سیستم‌ها از اولویت بالاتری برخوردار بوده است (Shafiee, Momeni & Kochakzadeh Dezfoli, 2018)

در یک بررسی روابط متقابل سلسله مراتبی مدیریت پسماندهای جامد با رویکرد کارت امتیازی پایدار با استفاده از روش دلفی فازی، معیارهای نامعتبر حذف کرده و با روش دیمتل فازی روابط متقابل علّی ارائه شده است. آنها شش جنبه و بیست و چهار زیرمعیار را اندازه‌گیری کرده‌اند. نتایج نشان داده که سرمایه‌گذاری مالی، مشارکت ذینفعان و ظرفیت نوآوری جنبه‌های علیت نقش تعیین‌کننده داشته و با یکدیگر در ارتباط هستند (Tsai et al., 2021). همچنین با استفاده از کارت امتیازی متوازن پایدار چارچوبی از شاخص‌ها برای ارزیابی توسعه نیرو در تایلند ارائه شده و چارچوب آنها شامل شش حوزه یادگیری و توسعه (۲ شاخص). فرآیند مدیریت (۵ شاخص)؛ کارآیی کلی عملکرد و مدیریت (۵ شاخص)؛ ذینفعان (۳ شاخص)؛ محیطزیست (۵ شاخص)؛ و اجتماعی (۴ شاخص) بوده است (Putarungsi, 2020). با رویکرد کارت امتیاز پایدار با شناسایی مؤلفه‌های مؤثر به ارزیابی عملکرد صنایع نیروگاه‌های حرارتی شرکت توانیر پرداخته‌اند. نتایج نشان داده که پنج شاخص اقتصادی(۳ معیار)، محیطزیست (۴ معیار)، فرآیندهای داخلی (۴ معیار)، رشد و یادگیری (۵ معیار) پایداری (۲ معیار) قابل ارزیابی هستند (Sanjaranipour et al., 2018).

در پژوهشی با بهره‌گیری از کارت ارزیابی متوازن و روش دیمتل، معیارهای کلیدی عملکرد پایدار در صنعت پالایش و پخش فرآورده‌های آن را برای بررسی پایداری تعیین کرده‌اند. ضرورت آن را لزوم پاسخگویی و شفاف‌سازی اقدامات صنایع در قبال پیامدهای چشمگیر اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی عملکرد خود مطرح کرده‌اند. مطابق یافته‌های پژوهش، از میان۶۵ معیار متنوع، ۲۲ معیار انطباق بیشتری با اصول محتوایی گزارش‌دهی پایدار برخوردار بوده‌اند و معیارهای جنبهٔ زیست محیطی توسعهٔ پایدار نسبت به معیارهای دو جنبهٔ اقتصادی و اجتماعی سهم بیشتری داشته‌اند (Fukordi & Mohtat, 2018). در پژوهشی با روشهای کارت امتیاز متوازن و دیمتل نقشهٔ استراتژی برای شرکت‌های تولیدی طراحی کرده‌اند. مطرح شده بر اثر فرایند جهانی شدن و آزادسازی بازار، رقابت، سازمانهـا و کسب وکارها مجبورند شاخص‌های استراتژیک را به منظور بهبود عملکرد سـازمانی و مزیت رقابتی خود توسعه دهند. ابتدا، براساس چهار منظر کارت امتیازی متوازن مهمترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد (KPI) را انتخاب کرده و با روش DEMATEL نوع و شدت ارتباط بین شاخص‌های مهم عملکرد را تعیین کرده‌اند، نتایج این پژوهش توسعهٔ نقشهٔ استراتژی بر مبنای BSC به همراه روش DEMATEL است که موجب بهبود برنامه‌ریزی و عملکرد شرکت‌های تولیدی می‌شود. (Elahi, Hassanzadeh Hosseini, Dadras, Zafari, 2014)

۳-نتایج و بحث

عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی‌های محیطی، سازمان‌ها را به داشتن یک نظام جامع ارزیابی عملکرد پایدار به منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و کیفیت فعالیت‌های خود وادار نموده است. کارت امتیازی متوازن پایدار براساس پارامترهای توسعه پایدار یک روش مفید و قدرتمند برای ارزیابی عملکرد پایدار سازمان یا شرکت است. این موضوع در مرور ادبیات این مقاله اشاره است.

موضوع پژوهش حاضر ابعاد شناسایی، تاثیرگذاری و تاثیرپذیری و اولویت‌بندی و انتخاب مرتبط‌ترین و مهمترین معیارهـای عملکـرد پایـدار از میـان معیـارهـای شاخص‌های ارزیابی عملکرد صنایع شوینده را پوشش داد. در این جهت رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد در شرکت صنایع با مولتی مورا و پژوهش با رویکرد کارت امتیازی متوازن پایدار و دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی برای شرکت‌های مواد شوینده انجام شد. بنابراین روش پژوهش کاربردی با رویکرد توصیفی ـ پیمایشی است. در این راستا ابتدا بر اساس مرور ادبیات و پیشینه پژوهش و با تایید خبرگان پژوهش مربوطه بیست و چهار شاخص تاثیرگذار بر ارزیابی عملکرد مبتنی بر ابعاد کارت امتیازی متوازن پایدار در ۵ حوزه شناسایی و استخراج شدند که جهت بومی‌سازی این عوامل طی پرسشنامه‌ای از ۴۵ خبره ماهر و باتجربه از خبرگان دارای سطح تحصیلات و تجربه کافی خواسته شد که بر اساس طیف ۱ تا ۵ لیکرت میـزان اثرگـذاری و اثرپذیری معیارهای حاصل از پیمایش طبق مقیاس از اثر خیلی کم الی اثر خیلی زیاد به هر شاخص نسبت به یکدیگر امتیاز دهند. سپس بر اساس میانگین امتیازات هر شاخص، چنانچه میانگین امتیاز شاخصی کمتر از ۳ باشد، حذف گردید و در نهایت نتایج نشان داد که تنها شاخص رفاه حیوانات در حیطه محیط امتیاز لازم را کسب نکرد و از بررسی حذف شد (جدول ۳).

جدول شماره (۳): ارزیابی عوامل پژوهش

معیار	زیرمعیار	میانگین امتیاز
اقتصادی	هزینه های اولیه و ثابت	۳/۷
	هزینه های متغیر و راه اندازی	۳/۸
	هزینه تکنولوژی و نوآوری	۳/۸
	کاهش ریسک مالی	۳/۶
محیطی	انتشار دوده صنعتی	۳/۸
	مصرف انرژی	۳/۷
	حجم پساب	۳/۹
	سر و صدای صنعتی	۳/۸
	رفاه حیوانات	۲/۸
اجتماعی	مدیریت ارتباط با مشتری	۳/۳
	برابری حقوق	۳/۴

معیار	زیرمعیار	میانگین امتیاز
	امنیت شغلی برای کارکنان	۳/۲
	رضایت جامعه	۳/۳
	سلامت عمومی و ایمنی	۳/۵
فرایند داخلی	بهره وری نیروی کار	۳/۵
	افزایش بهره وری مدیریت	۳/۶
	توانایی نگهداری مشتری های موجود	۳/۸
	امکان پاسخگویی به شرایط اضطراری	۳/۳
	تخصیص منابع	۳/۴
	سیستم اطلاعات	۳/۴
رشد و یادگیری	بهبود بهره وری کارکنان	۳/۸
	آموزش کارکنان	۳/۴
	اشتراک دانش کارکنان	۳/۷
	تحقیق و توسعه	۳/۷

الف)نتایج روش دنپ فازی

در این روش پس از نرمال سازی و محاسبه ماتریس ارتباطات کامل، مقادیر تاثیرگذاری (D) و تأثیرپذیری (R) برای هرمعیار محاسبه شد. شاخص D_i بیانگر (مجموع سطر i ام) عوامل تاثیرگذارها و شاخص R_j بیانگر (مجموع ستون j ام) تاثیرپذیری‌ها از ماتریس کل (Tc) با توجه به ابعاد مربوطه مشخص شدند. به همین صورت میزان شاخص $\tilde{R}$ و $\tilde{D}$ برای ابعاد اصلی فازی شده نیز محاسبه شده است. الگوی روابط علّی و معلولی ماتریس ارتباط کامل در جدول شماره ۴ ملاحظه می‌شود.

جدول شماره (۴): الگوی روابط زیر معیارهای علّی ماتریس کل

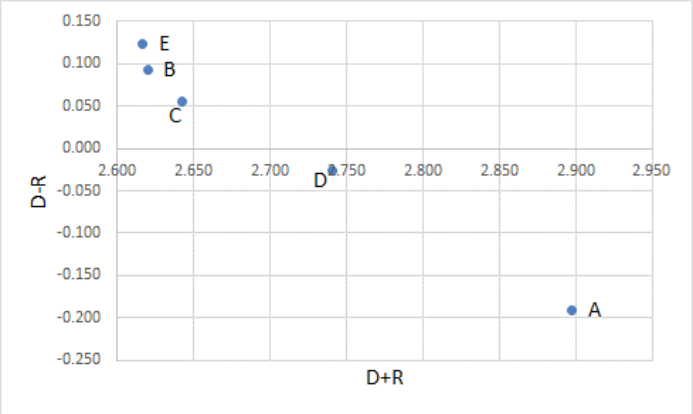
معیارها	نمادها	تاثیر پذیری دی فازی شده $(Di)^{defuzzy}$	تاثیر گذاری دی فازی شده $(Ri)^{defuzzy}$	ضریب اهمیت (Di+Ri)	تاثیرگذار(مثبت)و تاثیرپذیر (منفی) (Di-Ri)
تخصیص منابع	D5	۱/۷۸۵	۱/۵۰۵	۳/۲۹۱	۰/۲۸
هزینه تکنولوژی و نوآوری	A3	۱/۲۴۷	۰/۹۷۴	۲/۲۲۱	۰/۲۷۳
کاهش ریسک مالی	A4	۱/۲۳۴	۰/۹۸۵	۲/۲۱۹	۰/۲۴۸
امکان پاسخگویی به شرایط اضطراری	D4	۱/۶۷۱	۱/۴۸۱	۳/۱۵۲	۰/۱۸۹
سیستم اطلاعات	D6	۱/۶۶۳	۱/۵۰۵	۳/۱۶۷	۰/۱۵۸
توانایی نگهداری مشتری های موجود	D3	۱/۶۵۱	۱/۵۰۸	۳/۱۵۹	۰/۱۴۲
انتشار دوده صنعتی	B1	۱/۰۵۱	۰/۹۶۳	۲/۰۱۴	۰/۰۸۸
امنیت شغلی برای کارکنان	C3	۱/۳۱۳	۱/۲۲۵	۲/۵۳۷	۰/۰۸۸
مدیریت ارتباط با مشتری	C1	۱/۳۰۸	۱/۲۳۳	۲/۵۴۱	۰/۰۷۴
آموزش کارکنان	E2	۱/۰۲۴	۰/۹۶۶	۱/۹۸۹	۰/۰۵۸
مصرف انرژی	B2	۰/۹۸۹	۰/۹۳۴	۱/۹۲۳	۰/۰۵۶
اشتراک دانش کارکنان	E3	۱/۰۰۳	۱/۰۱۵	۲/۰۱۸	-۰/۰۱۱
بهبود بهره وری کارکنان	E1	۱/۰۲۶	۱/۰۴۲	۲/۰۶۸	-۰/۰۱۶
سلامت عمومی و ایمنی	C5	۱/۲۷۳	۱/۳	۲/۵۷۳	-۰/۰۲۷
تحقیق و توسعه	E4	۱/۰۲	۱/۰۵۱	۲/۰۷۱	-۰/۰۳۱
برابری حقوق	C2	۱/۲۵۴	۱/۲۸۹	۲/۵۴۴	-۰/۰۳۵
حجم پساب	B3	۰/۹۷۶	۱/۰۱۵	۲/۹۹۱	-۰/۰۳۹

معیارها	نمادها	تاثیر پذیری دی فازی شده $(Di)^{defuzzy}$	تاثیر گذاری دی فازی شده $(Ri)^{defuzzy}$	ضریب اهمیت (Di+Ri)	تاثیرگذار(مثبت)و تاثیرپذیر (منفی) (Di-Ri)
رضایت جامعه	C4	۱/۲۰۴	۱/۳۰۵	۲/۵۰۹	−۰/۱۰۱
سر و صدای صنعتی	B4	۰/۹۰۱	۱/۰۰۵	۱/۹۰۶	−۰/۱۰۴
هزینه های متغیر و راه اندازی	A2	۱/۱۸۵	۱/۳۸۹	۲/۵۷۴	−۰/۲۰۴
افزایش بهره وری مدیریت	D2	۱/۶۷۷	۱/۹۲۱	۳/۵۹۸	−۰/۲۴۳
هزینه های اولیه و ثابت	A1	۱/۱۶۲	۱/۴۸	۲/۶۴۲	−۰/۳۱۷
بهره وری نیروی کار	D1	۱/۵۶۱	۲/۰۸۷	۳/۶۴۸	−۰/۵۲۶

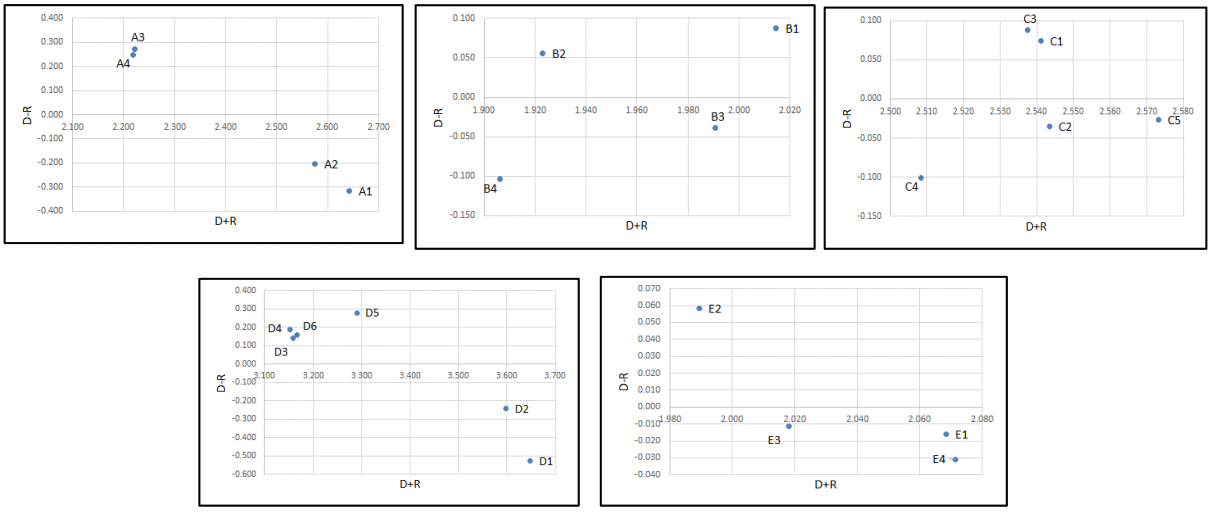
جدول شماره (۵) : الگوی معیارهای اصلی روابط علّی ماتریس کل

معیارها	نمادها	$(Di)^{defuzzy}$	$(Ri)^{defuzzy}$	Di+Ri ضریب اهمیت	Di-Ri تاثیرگذار(مثبت)و تاثیرپذیر (منفی)
رشد و یادگیری	E	۱/۳۷	۱/۲۴۶	۲/۶۱۷	۰/۱۲۴
محیطی	B	۱/۳۵۷	۱/۲۶۳	۲/۶۲	۰/۰۹۴
اجتماعی	C	۱/۳۵	۱/۲۹۳	۲/۶۴۳	۰/۰۵۶
فرایند داخلی	D	۱/۳۵۸	۱/۳۸۴	۲/۷۴۱	−۰/۲۶
اقتصادی	A	۱/۳۵۴	۱/۵۴۴	۲/۸۹۸	−۰/۱۹۱

با توجه به جداول شماره ۴ و ۵ نمودار علّی معیارها و زیرمعیارها به صورت شکل ۳ و ۴ ملاحظه می شوند.



شکل شماره (۳): نمودار علّی معیارهای اصلی



شکل شماره (۴): نمودار علی زیرمعیارها

در این گام با استفاده از رابطه شش در روابط مطرح شده وزن‌هایی که از سوپرماتریس حددار استخراج شده است، تبدیل بـه عـدد قطعی شده و وزن معیارهای اصلی نیز از جمع اوزان زیرمعیارهایش حاصل شده است. نتایج در جدول ۶ ملاحظه می‌شوند.

جدول شماره (۶): اوزان نسبی و نهایی معیارهای اصلی و زیر معیارها

نام معیار	نماد	وزن نهایی
اقتصادی	A	۰/۲۳۹۲۷
هزینه های اولیه و ثابت	A1	۰/۰۷۹۴۱
هزینه های متغیر و راه اندازی	A2	۰/۰۷۰۷۲
کاهش ریسک مالی	A4	۰/۰۴۵۲۱
هزینه تکنولوژی و نوآوری	A3	۰/۰۴۳۹۲
محیطی	B	۰/۱۷۷۸۵
حجم پساب	B3	۰/۰۴۶۴۹
سر و صدای صنعتی	B4	۰/۰۴۵۳۷
انتشار دوده صنعتی	B1	۰/۰۴۴۲۲
مصرف انرژی	B2	۰/۰۴۱۷۷
اجتماعی	C	۰/۱۸۸۲۰
برابری حقوق	C2	۰/۰۳۹۷۲
رضایت جامعه	C4	۰/۰۳۸۷۴
سلامت عمومی و ایمنی	C5	۰/۰۳۸۲۷
مدیریت ارتباط با مشتری	C1	۰/۰۳۶۰۱
امنیت شغلی برای کارکنان	C3	۰/۰۳۵۴۶
فرایند داخلی	D	۰/۲۱۱۶۱
بهره وری نیروی کار	D1	۰/۰۴۷۳۲

نام معیار	نماد	وزن نهایی
افزایش بهره وری مدیریت	D2	۰/۰۴۳۵۵
تخصیص منابع	D5	۰/۰۳۰۸۷
سیستم اطلاعات	D6	۰/۰۳۰۲۸
توانایی نگهداری مشتری های موجود	D3	۰/۰۳۰۰۳
امکان پاسخگویی به شرایط اضطراری	D4	۰/۰۲۹۵۶
رشد و یادگیری	E	۰/۱۸۳۰۸
تحقیق و توسعه	E4	۰/۰۴۷۶۳
بهبود بهره وری کارکنان	E1	۰/۰۴۷۰۲
اشتراک دانش کارکنان	E3	۰/۰۴۶۱۷
آموزش کارکنان	E2	۰/۰۴۲۲۷

با توجه به جدول شماره ۶، در بین معیارهای اصلی، اقتصادی (وزن ۰/۲۳۹۲۷)، فرایند داخلی (وزن ۰/۲۱۱۶۱)، اجتماعی (وزن ۰/۱۸۸۲) رشد و یادگیری (وزن ۰/۱۸۳۰۸) و محیطی (وزن ۰/۱۷۷۸۵) به ترتیب رتبه‌های اول الی پنجم را کسب کرده است. بنابراین مدیریت هزینه‌ها و کنترل ریسک جایگاه ویژه‌ای در ارزیابی عملکرد شاخصهای شرکتهای تولید مواد شوینده دارند.

ب) نتایج روش مولتی مورا فازی

با استفاده از روش مولتی مورا فازی هفت شرکت تولیدی در داخل هلدینگ شرکت موارد شوینده در بورس اوراق بهادار رتبه‌بندی می‌شوند. روش مولتی مورا شامل سه رتبه‌بندی است که رتبه نهایی گزینه‌ها از ترکیب این سه رتبه‌بندی حاصل می‌شود و نتایج آن به نسبت روش‌های دیگر از دقت بیشتری برخوردار است. برای اولویت‌بندی عموماً از روش مورا (MOORA) یک روش بهینه سازی چند معیاره استفاده می شود. روش مورا اولین بار توسط براورس و زاوادسکاس (۲۰۰۶) مورد استفاده قرار گرفته و این روش به منظور رفع نقایص و کاستی‌های مربوط به روش‌های وزن دهی در مدل‌های تصمیم‌گیری پیشین مانند PROMETHEE، TOPSIS، AHP و ELECTRE مورد استفاده قرار می‌گیرد (بازنتیس و همکاران، ۲۰۱۲). این روش بر پایه تئوری تحلیل نسبی و روش نقطه مرجع بوده و با توسعه فرم ضربی این روش منجر به شکل گیری روش MULTI MOORA به عنوان یک روش قوی برای بهینه سازی چند هدفه شده است (بروس و زوادخاس، ۲۰۱۲).

سادگی و سهولت پیاده‌سازی و محاسبات دقیق این روش برای بهینه سازی چند هدفه از جمله مهمترین ویژگی‌های آن محسوب می‌شود که سبب گردیده تا در پژوهش حاضر این روش نسبت به سایر روشها برای هدف شناسایی و رتبه‌بندی عوامل ارزیابی عملکرد پایدار در یک هولدینگ معتبر و فعال با هفت شرکت بازار بورس محصولات شوینده صورت پذیرفته است. بر این اساس بعد از نرمال سازی ماتریس تصمیم ماتریس وزن دار با ضرب وزن معیارها در ماتریس نرمال حاصل شده‌اند و سپس توسط روابط ۱۳ الی ۱۶ رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس سه رویکرد سیستم نسبت، نقطه مرجع و ضربی کامل حاصل شده است. نتایج محاسبات بر اساس شاخصهای مشخص شده در مراحل قبلی در جدول شماره ۷ ملاحظه می‌شوند که از جمله شرکت‌های هفتم و سوم در رتبه اول و دوم قرار گرفته‌اند.

جدول شماره (۷): رتبه بندی نهایی شرکت‌ها

عنوان	سیستم نسبت	نقطه مرجع	ضربی کامل	رتبه سیستم نسبت	رتبه نقطه مرجع	رتبه ضربی کامل	رتبه نهایی
شرکت ۱	۰/۰۲۲۰	۰/۰۱۳۴	$۵/۴\times۱۰^{-۱۴}$	۶	۷	۶	۶
شرکت ۲	۰/۰۱۹۱	۰/۰۰۸۹	$۴/۰۷\times۱۰^{-۱۴}$	۷	۵	۷	۷
شرکت ۳	۰/۰۴۰۹	۰/۰۰۵۹	$۳/۰۳\times۱۰^{-۱۲}$	۳	۲	۱	۲
شرکت ۴	۰/۰۴۴۳	۰/۰۰۶۲	$۵/۱۳\times۱۰^{-۱۳}$	۲	۳	۳	۳
شرکت ۵	۰/۰۳۹۵	۰/۰۰۸۳	$۲/۴۷\times۱۰^{-۱۳}$	۴	۴	۴	۴
شرکت ۶	۰/۰۳۰۲	۰/۰۰۹۲	$۱/۱۵\times۱۰^{-۱۳}$	۵	۶	۵	۵
شرکت ۷	۰/۰۴۹۹	۰/۰۰۵۶	$۱/۱۶\times۱۰^{-۱۲}$	۱	۱	۲	۱

از سوابق موضوع و پژوهش‌های انجام شده داخلی و خارجی مشخص شد که بایستی در هر صنعتی با توجه به خصوصیات آن صنعت معیارهای اصلی و فرعی جداگانه جهت ارزیابی عملکرد استخراج و تعیین گردد، در این راستا از مطالعات و پژوهشهای انجام شده عوامل کلیدی و فرعی ارزیابی عملکردی استخراج گردید که شامل ۵ معیار اصلی و ۲۴ معیار فرعی است. سپس پرسشنامه ای اولیه با طیف کیکرت پنج گزینه‌ای (۱=اهمیت خیلی کم،۲= اهمیت کم، ۳= اهمیت متوسط، ۴= اهمیت زیاد، ۵= اهمیت خیلی زیاد) شامل ۲۴ زیرمعیار ارزیابی عملکرد پایدار مبتنی بر روش کارت امتیازی متوازن پایدار در اختیار ۴۵ نفر از خبرگان اعضای متخصص و خبره با نمونه‌گیری گلوکه برفی قرار گرفت و خواسته شد که بر اساس طیف ۱ تا ۵ لیکرت به هر شاخص امتیاز دهند. سپس میانگین امتیازات هر شاخص محاسبه شده و نتایج نشان داد که تنها شاخص رفاه حیوانات امتیاز لازم را کسب نکرد و از بررسی حذف شد. سپس با استفاده از روش ترکیبی دنپ فازی (دیمتل– فرایند تحلیل شبکه فازی)، اوزان و ضرایب اهمیت معیارها با پرسشنامه دوم مقایسات زوجی تاثیرگذاری آنها بر همدیگر از خبرگان مربوطه مشخص شدند. در بین معیارهای اصلی، جنبه اقتصادی با وزن ۰.۲۴ رتبه اول، فرایند داخلی با وزن ۰/۲۱ رتبه دوم، اجتماعی با وزن ۰/۱۹ رتبه سوم، رشد و یادگیری با وزن ۰/۱۸۳ رتبه چهارم و محیطی با وزن ۰/۱۷۸ رتبه پنجم را کسب کرده است. بین زیرمعیارها نیز، هزینه‌های اولیه و ثابت (وزن ۰/۰۸) رتبه اول، هزینه متغیر و راه‌اندازی (وزن ۰.۰۷۱) رتبه دوم و تحقیق و توسعه (وزن ۰/۰۴۸) رتبه سوم را در بین ۲۳ زیرمعیار کسب کرده است. در حالی که در نتایج تاثیرگذاری معیارهای اصلی مشخص شد، معیارهای رشد و یاد گیری و سپس زیست محیطی و اجتماعی تاثیرگذارها و ابعاد دیگر فرایند داخلی و اقتصادی تاثیرپذیر هستند و لذا توجه بیشتر به تاثیرگذارها موجب بهبود تاثیرپذیرها خواهد شد و این مسئله بیشتر مورد توجه قرار ندارد.

با توجه به نتایج روش مولتی مورای فازی، برای شرکت مادر هلدینگ مواد شوینده کشور که دارای شرکت‌های مستقل با تولیدات و وظایف خاصی در زیرمجموعه مدیریت خود قرار دارد، به ترتیب رتبه موفقیت در شاخص‌های اصلی و فرعی مشخص شدند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش زربانی و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. در هر دو حالت معیار اصلی و زیر معیارها عوامل اقتصادی جزء مهمترین معیارها و عوامل محیطی در اخر شناسایی شده و این نشان می‌دهد که یکی از نگرانی‌های عمده صنایع مورد بررسی مسایل مالی بوده و جنبه مسایل زیست محیطی و پایدار در اولویت نیست. به منظور عملکرد زیست‌محیطی، پیشنهاد می‌شود که الزامات قانونی و مقررات مناسب برای انتشار اطلاعات مربوطه در صورت های مالی و گزارش‌های هیئت مدیره توسط سازمان بورس اوراق بهادار تهران و با همکاری نهادهای فعال در حوزه اجتماعی کشور تعیین شود. با توجه به این که فقدان استاندارد عملکرد زیست‌محیطی برای ارائه اطلاعات در صورت‌های مالی شرکت‌های بورسی می‌تواند به‌عنوان یکی از دلایل ضعف عملکرد پایدار زیست‌محیطی محسوب شود، در این راستا وجود استانداردی برای نحوه ارائه و محتوای گزارش های مالی عملکرد پایدار زیست‌محیطی، از سوی سازمان بورس اوراق بهادار اهمیت می‌یابد. برای مثال از تجربه کشور ژاپن استفاده شود که این روش بعد از اجرا در بیش از سیصد واحد صنعتی در آن کشور به شکل استاندارد ISO14051 به دنیا ارائه گردیده است. استقرار این استاندارد جهت برنامه‌ریزی برای رفع مشکلات زیست محیطی، فرآیندی و مدیریت منابع انرژی و ساختار سازمانی می تواند مؤثر باشد. همچنین جهت ارزیابی این صنایع مواد شوینده وزن مناسبی در بعد پایداری منابع مالی مورد نظر قرار گیرد و در این راستا ازجمله روش هزینه یابی جریان مواد که از جدیدترین روش‌های کاهش ضایعات، افزایش بهره‌وری و کاهش قیمت تمام شده محصولات در صنایع و سازمان‌ها بوده و اجرای آن در برگیرنده توامان عوامل اقتصاد و محیطزیست در واحدهای صنعتی است، مورد توجه قرار گیرد.

٤-منابع

1. Abbasi, A., Askarifar, K., Sayyahfar, M. (2019). Presenting a Sustainable Value Chain Model Based on Porter's Framework Development and Balanced Scorecard (Case Study: Premiumbond Company). *Journal of Industrial Management Perspective*, 9 (1, spring 2019), 141-167.

2. Akbari, R., Dabbagh, R., & Ghoushchi, S. J. (2020). HSE risk prioritization of molybdenum operation process using extended FMEA approach based on Fuzzy BWM and Z-WASPAS. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 38(4), 5157-5173.

3. Asgari, H. (2021). The effect of balanced scorecard as a tool of strategic management system on improving sustainable development: Measuring the mediation of organizational performance. *Educational Administration Research*.

4. Asadi, R., Shadpour, P., & Hashemi, M. (2017). Selection and Assessment of Outsourcing Service Suppliers in Hospitals by Multi-criteria Decision Making (FAHP-FTOPSIS) and Balanced Scorecard (BSC) Combined Model. *International Journal of Hospital Research*, 6(4), 49-62.

5. Dabbagh, R., & Ahmdi, S. (2019). Evaluation of Water and Wastewater Company Performance by Using Balanced Scorecard Model) Case Study: West Azarbayjan Water and Wastewater Company. *Journal of Water and Wastewater*; Ab va Fazilab (in persian), 30(1), 50-63.

6. Dabbagh, R., & Yousefi, S. (2019). A hybrid decision-making approach based on FCM and MOORA for occupational health and safety risk analysis. *Journal of safety research*, 71, 111-123.

7. Deng, D. Wen، S. Chen, F. H. & Lin، S. L. (2018). A hybrid multiple criteria decision-making model of sustainability performance evaluation for Taiwanese Certified Public Accountant firms. *Journal of Cleaner Production*، 180، 603-616.

8. Dinçer, H. & Yüksel, S. (2019). An integrated stochastic fuzzy MCDM approach to the balanced scorecard-based service evaluation. *Mathematics and Computers in Simulation*، 166، 93-112.

9. Elahi, S., Hassanzadeh Hosseini, S., Dadras, M., Zafari, N. (2014). Constructing a strategy map for manufacturing companies with key indicators of the balanced scorecard (Case study: Mihan company). *Industrial Management Journal*, 6(1), 1-22.

10. Eftekhari, A., Jamali, G., Mosleh Shirazi, A. (2022). Axiomatic Design and Sustainable Balanced Scorecard Application for LARG Supply Chain Design in a Hesitant Fuzzy Environment. *Industrial Management,* 16(58), 43-64.

11. 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.

12. Fukordi, R., & Mohtat, M. (2018). Definition of the content of the Sustainability Report of the National Iranian Oil Refining and Distribution Company: Application of Balanced Score Card and Gray Dimatel. *Industrial Management Journal*, 9(4), 735-764.

13. Gharizadeh Beiragh, R.، Alizadeh، R., Shafiei Kaleibari, S.، Cavallaro، F., Zolfani، S. H., Bausys, R., & Mardani, A. (2020). An integrated multi-criteria decision-making model for sustainability performance assessment for insurance companies. *Sustainability*, 12(3), 789.

14. 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. Expert Systems with Applications, 38(10)، 12891-12899.

15. Irajpour, A. R., & Hajilo, M. (2016). Identify and Prioritize the Assessment Indicators of Organizational Performance According to Stable Balanced Score Card and MCDM by Using Linguistic Variables. *Journal of Development & Evolution Mnagement*, 1395(24), 81-94.

16. Rzaei, M., Dabbagh, R., Baba Zade, R. (2021). Presenting a supply chain model using a mathematical programming method to optimize product distribution plan in the fruit industry. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 52(4), 773-785. doi: 10.22059/ijaedr.2021.310349.668951

17. Mitchell، F. Nørreklit، H. Schauß، J. Hirsch، B. & Sohn، M. (2014). Functional fixation and the balanced scorecard. Journal of Accounting & Organizational Change.

18. Putarungsi، P. (2020). Development of conceptual framework and indicators for assessment of power development fund in Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 41(1)، 8-14.

19. Radu، M. (2012). Empirical study on the indicators of sustainable performance–the sustainability balanced scorecard، effect of strategic organizational change. *Amfiteatru Economic Journal*, 14(32)، 451-469.

20. Shafiee, M., Momeni, M., Kochakzadeh Dezfoli, M. (2018). Sustainable Balance Score Card for Assessment of Management Systems with Focus on DEMATEL-FANP Approach (A Case Study of Gas Companies in Fars). *The Journal of Productivity Management*, 12(1(44)), 123-156.

21. Sanjaranipour, N. Atabi, F. Momeni, M. Ghodousi, J. & Lahijanian, A. A. M. (2018). Identification of Effective Components for Increasing the Sustainable Efficiency of Thermal Power Plants (with emphasis on Air Pollution) Using the SBSC Technique. A*sian Journal of Wate,، Environment and Pollution*, 15(4), 57-68.

22. Valmohammadi, C., & Foroozeh, N. (2010). Performance measurement using technique of BSC (case study). *Journal of Industrial Strategic Management*, 7(18):72-87.

23. Tsai, F. M., Bui, T. D., Tseng, M. L., Wu, K. J., & Chiu, A. S. (2020). A performance assessment approach for integrated solid waste management using a sustainable balanced scorecard approach. *Journal of cleaner production*, 251, 119740.

24. Zarei Mahmoudabadi, M. (2021). Balanced and Comprehensive performance evaluation of Public Libraries Using Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) and Balanced Scorecard (BSC)(Case Study: Yazd Province). *Journal of Studies in Library and Information Science*.

Investigating the Sustainable Performance Evaluation Criteria Based On Stable Balanced Scorecard Methods with Fuzzy MCDM (Case Study: Detergent Industries)

Mohamad Soltan Mahamdi
Industrial Engineering Department of Industrial Engineering and Management, Urmia University of Technology
Rahim Dabbagh (Corresponding Author)
Department of Management and Industries, Urmia University of Technology, Urmia, Iran
Email:R.Dabbagh@uut.ac.ir
Saeid Jafarzadeh Ghoushchi
Faculty of Industrial Engineering, Urmia University of Technology, Urmia, Iran

Abstract
Senior managers of organizations are always looking for a solution to ensure the selection and implementation of more appropriate strategies, among which Sustainable Balanced Scorecard (SBSC) is a comprehensive performance control with a set of financial and non-financial sets. It provides a comprehensive view of performance, such as the environment and social responsibility. This paper aims to use a combination of models to identify key influential indicators and performance affectivity to evaluate detergents in stable balanced scorecard scores according to a set of indicators and determine the dependencies between them, by a group of decision makers. Data review and analysis was done using integrated techniques to determine the degree of preference of functional components over each other, including the new approach of sustainable balanced scorecard. Due to the multi-sidedness of the relationship between options and indicators, DANP and fuzzy multi-criteria decision-making methods have been used. The advantage of this approach is the attention to the relatively complex interdependence of factors affecting performance. For the main dimensions and criteria for evaluating the sustainable performance of the studied industry, it was found that environmental and social factors are the most influential and the factors of internal and economic processes are the most influential, as well as economic criteria (0.239), internal processes (0.21), social (0.188), learning growth (0.183), and environmental (0.178) are important in the strategies of this industry, respectively.

Keywords: Fuzzy DANP, Sustainability Balanced Scorecard, Fuzzy Multimoora, Fuzzy Theory.