Industrial Management Perspective

Print ISSN: 2251-9874, Online ISSN: 2645-4165
Volume 12, Serial Number 46, Summer 2022, Pages 37-63 (Original Article)
DOI: 10.52547/JIMP.12.2.37

Prioritizing Strategic Objectives of Balanced Scorecard using Quantitative Approaches of SWOT and Fuzzy Multiple-Criteria Decision Making Method

Hossein Safari*, Ehsan Khanmohammadi**

Abstract

Strategic planning is necessary for success and creating competitive advantage in a complex and dynamic environment of today's organizations. Balanced Scorecard is a relatively new tool for planning strategies and implementing strategy. One of the main stages related to the Balanced Scorecard deployment in organizations or companies, is prioritization of strategic objectives in the strategy map. In this paper, prioritized strengths, weaknesses, opportunities and threats of the organization are considered as criteria for evaluating strategic goals. There are different approaches for strategic objective prioritization. In this paper, strengths, weakness, opportunities, and threats were considered as criteria of a decision matrix. Then Fuzzy Technique for Ordering Preferences Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) technique, one of the best techniques in Multi-Criteria Decision Making, was used for prioritization of strategic objectives. Using Fuzzy TOPSIS needs to weight of criteria. According to the internal relationships between strengths, weakness, opportunities, and threats, Analytical Network Process (ANP) was used to weight them. Finally, a case study is provided to illustrate the effectiveness of the proposed method.

Keywords: Strategic Objectives; Fuzzy TOPSIS; Balanced Scorecard; ANP; SWOT Matrix.

Received: Agu. 30, 2020; Accepted: Des. 19, 2021.
* Professor, Tehran University (Corresponding Author).
Email: hsafari@ut.ac.ir
** Ph.D., Tehran University.

چشم‌انداز مدیریت صنعتی

شاپای چاپی: ۹۸۷۴-۲۲۵۱، شاپای الکترونیکی: ۴۱۶۵-۲۶۴۵

سال دوازدهم، شماره ۴۶، تابستان ۱۴۰۱، ص‌ص ۳۷ – ۶۳ (**نوع مقاله: پژوهشی**)

DOI: 10.52547/JIMP.12.2.37

اولویت‌بندی اهداف استراتژیک کارت امتیازی متوازن با استفاده از رویکرد کمّی SWOT و روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی

حسین صفری*، احسان خان‌محمدی**

چکیده

در پژوهش حاضر، پس از مطالعه مبانی نظری کارت امتیازی متوازن و بررسی راه‌حل‌های ارائه‌شده برای بهبود کاربرد آن در توسعه نقشه استراتژی و اهداف استراتژیک که روشن‌کننده مسیر حرکت سازمان در مسیر رشد و دستیابی به اهداف سازمانی است، مدلی پیشنهاد می‌شود تا با نگاهی نو و کاربردی، روابط اهداف استراتژیک تعیین و اولویت‌بندی شوند. در این پژوهش، نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدهای اولویت‌دار سازمان به‌عنوان معیارهای ارزیابی اهداف استراتژیک در نظر گرفته شده است؛ سپس با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی توسعه‌یافته بر اساس احتمال اهداف استراتژیک اولویت‌بندی شده‌اند. در روش تاپسیس فازی پیشنهادی مفهوم روش پرتفوی میانگین ـ واریانس مارکویتز برای بهبود روش تاپسیس فازی به‌کار رفته است. برای به‌کارگیری تکنیک تاپسیس فازی باید معیارها وزن‌دهی شوند. با توجه به وجود ارتباط و وابستگی درونی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها از روش تحلیل شبکه‌ای برای وزن‌دهی آن‌ها استفاده شد. پس از اولویت‌بندی اهداف، ارتباطات آن‌ها با استفاده از روش دیمتل فازی تعیین شده و نقشه ارتباطات علت و معلولی میان آن‌ها ترسیم شد. درنهایت یک مطالعه موردی برای نشان‌دادن اثربخشی روش پیشنهادی ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: اهداف استراتژیک؛ تاپسیس فازی؛ کارت امتیازی متوازن؛ روش تحلیل شبکه‌ای؛ ماتریس سوات.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۶/۰۹، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۹/۲۸.

* استاد، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول).

Email: hsafari@ut.ac.ir

** دانش‌آموخته دکتری، دانشگاه تهران.

۱. مقدمه

پیچیدگی محیط رقابتی کسب‌وکار و افزایش انتظارات مشتریان، ضرورت آگاهی از نقاط قوت و ضعف سازمان و بهبود مستمر بهره‌وری را پیش‌ازپیش آشکار کرده است؛ ازاین‌رو مدیران امروز در جست‌وجوی دستیابی به یک راه‌حل جامع، قابل‌اعتماد و انعطاف‌پذیر برای ارزیابی عملکرد سازمان خود هستند تا ضمن حصول اطمینان از اجرای استراتژی‌های خود، بتوانند اطلاعات دقیق و کافی از جایگاه امروز خویش به دست بیاورند و با نگاه به آینده، زمینه ارتقا و رشد سازمان خود را فراهم کنند.

امروزه شرکت‌ها ابزارهای استراتژیک و عملیاتی زیادی در اختیار دارند؛ ولی هنوز هم نظریه یا چارچوبی مشخص برای یکپارچه‌سازی بسیاری از این ابزارها وجود ندارد. از طرفی تمایل دارند که ابزارهای برنامه‌ریزی استراتژیک و بهبود عملیات به‌صورت سیستم پیوسته‌ای تبدیل شود؛ اما در عمل اجرای این ابزارها به‌صورت مقطعی و بدون تبادل و هماهنگی لازم صورت می‌گیرد. بر اساس مطالعاتی که توسط نشریه معتبر «فورچون[1]» به عمل آمده است، بیش از ۹۰ درصد از شرکت‌های بزرگ دنیا در دستیابی به اهداف استراتژیک خود ناکام می‌مانند. در ایران نیز سازمان‌های متعددی روش‌ها و ابزار برنامه‌ریزی استراتژیک را به‌کار گرفته‌اند؛ ولی اغلب نتوانسته‌اند به عوامل مزیت بخش رقابتی دست یابند. به‌طور خلاصه تنظیم استراتژی و اتصالی که بین استراتژی و عملیات باید وجود داشته باشد، همچنان به‌صورت مقطعی، متغیر و گسسته باقی مانده است. شرکت‌ها با استفاده از رویکرد سیستمی و با کمک ابزارهای مدیریت استراتژی و عملیات می‌توانند استراتژی را به عملیات پیوند بزنند. طراحی کارت امتیازی متوازن با ترسیم نقشه استراتژی به‌عنوان شالوده کارت امتیازی متوازن شروع می‌شود. ترسیم بهینه نقشه استراتژی نیازمند ارائه راه‌حلی مناسب به دو مسئله کلیدی زیر است که متأسفانه در مقام عمل، چندان موردتوجه قرار نمی‌گیرد: ۱. تعیین اولویت اهداف بر اساس پوشش نقاط ضعف، تهدیدها و استفاده بهینه از نقاط قوت و فرصت‌ها و ۲. تعیین ساختار روابط علّی ـ معلولی بین هدف‌های استراتژیک.

بسیاری از پژوهشگران کارت امتیازی متوازن را بسیار کیفی و عمومی می‌دانند و بر ضرورت کاربردی و کمّی کردن آن تأکید دارند. با توجه به گسترش استفاده از کارت امتیاز متوازن و برای بهبود کاربرد آن و رفع نواقصی که در اجرای آن وجود دارد، پژوهش در زمینه استراتژیک روش ارزیابی متوازن موردتوجه قرار گرفت. مسئله اساسی در این پژوهش این است که با تجزیه‌وتحلیل محیط داخلی و خارجی و مشخص‌کردن نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و

1. Fortune

تهدیدهای محیطی، اهداف استراتژیک اولویت‌بندی شده و با روش‌های کمّی، روابط علت و معلولی اهداف استراتژیک تعیین شوند.

به نظر می‌رسد که نخست با کاربرد تحلیل SWOT[1] در جهت توسعه مجموعه استراتژی‌های منطقی، سنگ بنای اجرای واقعی کارت امتیازی در سازمان، پایه‌ریزی می‌شود. هدف نهایی فرایند برنامه‌ریزی استراتژیکی که تحلیل SWOT، در گام اولیه آن استفاده می‌شود، توسعه و تدوین استراتژی متناسب با عوامل داخلی و خارجی است؛ همچنین تحلیل SWOT می‌تواند در زمانی که گزینه‌های استراتژیک پدید آمده‌اند، مورداستفاده قرار گیرد و یا زمانی که زمینه تصمیم مربوط به آن باید بررسی شود شود [۱۲]. تحلیل SWOT، علی‌رغم قابلیت‌های بالایی که در فرمول‌بندی استراتژی دارد، در گام‌های اندازه‌گیری و ارزیابی دچار ضعف‌هایی است؛ چراکه به دلیل کمّی‌نبودن اهمیت عوامل، به شناخت اهمیت نسبی عوامل دخیل در استراتژی منجر نمی‌شود و یا نمی‌تواند اولویت مناسبی از گزینه‌های استراتژی استخراج‌شده بر اساس عوامل چهارگانه تحلیل محیط داخل و خارج را فراهم کند. به همین دلیل تحلیل SWOT نمی‌تواند ارزیابی جامعی از فرایند تصمیم‌گیری استراتژیک داشته باشد [۵].

زمانی که چشم‌انداز شرکت به اهداف استراتژیک تبدیل می‌شود، به سازوکاری برای اجرای بهتر و اثربخش اهداف نیاز است. در این پژوهش روشی ارائه شده است تا اهداف بر اساس نقاط قوت و ضعف و همچنین فرصت و تهدیدهای محیطی رتبه‌بندی شوند. این رتبه‌بندی اولویت‌های سازمان را به‌منظور اجرای اثربخش‌تر اهداف تسهیل می‌کند. ابزار کمکی دیگری نیز که در کنار رتبه‌بندی به‌کار رفته، تعیین ارتباطات میان اهداف با استفاده از روش دیمتل است. ارتباطات بین اهداف و همچنین خوشه‌بندی آن‌ها بر اساس میزان اثرگذاری و اثرپذیری بهترین کمک در مرحله برنامه‌ریزی اجرا و بودجه‌بندی استراتژی خواهد بود. تمامی این ابزار در کنار علم فازی به‌کارگرفته‌شده در روش‌ها ابزاری کاربردی است که در این پژوهش ارائه شده است.

در این پژوهش به‌منظور ارزیابی اهمیت و تعیین اولویت اهداف استراتژیک روش ارزیابی متوازن، معیارهای SWOT و تکنیک TOPSIS فازی پیشنهاد شده است؛ همچنین برای تعیین وزن معیارهای SWOT از رویکرد تحلیل شبکه‌ای[2] (ANP) استفاده شده تا وابستگی درونی عوامل قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در نظر گرفته شود. در بخش دوم پژوهش، مبانی نظری موضوع بررسی می‌شود. بخش سوم به چارچوب پژوهش و تکنیک‌های پیشنهادی اختصاص دارد. در بخش چهارم، نمونه‌ای از اجرای واقعی شیوه پیشنهادی پژوهشگران نشان داده خواهد شد و درنهایت در بخش پایانی مقاله، نتایج پژوهش ارائه می‌شود.

1. Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats
2. Analytic network process

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

کارت امتیازی متوازن. در اوایل دهه ۹۰، رابرت کاپلان[1]، استاد دانشکده بازرگانی هاروارد، به اتفاق همکارش دیوید نورتون[2]، طرحی پژوهشی را به‌منظور بررسی علل توفیق دوازده شرکت برتر آمریکایی و مطالعه روش‌های ارزیابی عملکرد در این شرکت‌ها آغاز کردند. این دو پژوهشگر اعلام کردند که عملکرد سازمان باید از چهار منظر[3] بررسی شود:

۱. منظر مالی[4]؛

۲. منظر مشتری[5]؛

۳. منظر فرآیندهای داخلی[6]؛

۴.منظر یادگیری و رشد[7].

یافته‌های آن‌ها نشان داد که این شرکت‌ها برای هر منظر اهداف[8] و معیارهایی برای سنجش آن و هدف کمّی تعیین کرده و سپس برای رسیدن به آن‌ها اقداماتی را برنامه‌ریزی می‌کنند. کاپلان و نورتون، این روش ارزیابی عملکرد را «روش ارزیابی متوازن» نامیدند. بیش از یک دهه است که روش امتیازی متوازن فراتر از یک سیستم اندازه‌گیری و به‌عنوان یک سیستم مدیریت استراتژیک، برای اداره و هدایت استراتژی سازمان در بلندمدت استفاده می‌شود. فرایند کارت امتیازی از سطح مدیریت ارشد اجرایی و با هدف تفسیر استراتژی سازمان در قالب اهداف استراتژیک[9] مشخص می‌شود. اهداف استراتژیک در چهار منظر مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری تعیین و شاخص‌ها بر اساس آن‌ها تدوین می‌شوند. اهداف در قالب برنامه‌های کوتاه‌مدت و اقدامات مرتبط شکسته و به اجرا گذاشته می‌شوند.

مک آدام و اونیل[10] (۱۹۹۹)، اذعان داشتند که علی‌رغم تعریف چهار بُعد مالی، مشتری، فرایندهای داخلی، رشد و یادگیری توسط کاپلان و نورتون به‌عنوان عناصر کلیدی استراتژی سازمان که باید اندازه‌گیری شوند، کارت امتیازی متوازن هنوز هم بیشتر وسیله مؤثری برای اندازه‌گیری استراتژی است تا ابزار تصمیم‌ساز استراتژی؛ از این رو تحلیل SWOT به‌عنوان وسیله ساختن شاخص‌های عملکرد کارت امتیازی متوازن در نظر گرفته می‌شود [۱۸].

توسعه اهداف و معیارهای استراتژیک در سلسله‌مراتب کارت امتیازی متوازن ضروری است. یکی از مسائل مهم در توسعه کارت امتیازی، انتخاب و طراحی مهم‌ترین و مناسب‌ترین اهداف

---

1. Robert S. Kaplan
2 .David P. Norton
3. Perspective
4. Financial perspective
5. Customer perspective
6. Internal processes perspective
7. Learning & growth perspective
8. Objectives
9. Strategic objectives
10 McAdam, & O'Neill

استراتژیک و معیارهای کلیدی است. مطالعات بسیاری، رویکرد کارت امتیازی متوازن را با تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیب کردند. سازمان‌ها می‌توانند در انتخاب چشم‌اندازها، استراتژی‌ها و یا تخصیص منبع برای اجرای استراتژی‌ها و یا دستیابی به اهداف از این روش‌ها استفاده کنند و یا با ترکیب چهار منظر کارت امتیازی متوازن و شاخص‌های آن همراه با این تکنیک‌ها، عملکرد سازمان‌ها را ارزیابی کنند.

در بهار سال ۲۰۰۲، «فصلنامه حسابداری مدیریت»[1]، مقاله‌ای را منتشر کرد که قدرت روش AHP[2] را در توسعه کاربرد کارت امتیازی متوازن آشکار کرد. در این مقاله، کلینتون[3] و همکاران (۲۰۰۲)، نشان دادند که در کارت امتیازی متوازن، نخستین سطح تصمیم‌گیری شامل چهار وجه کارت و سطح بعدی شامل شاخص‌های هر وجه است [۴]. پس‌ازآن، لی و همکاران (۲۰۰۸)، برای نخستین بار با استفاده از روش سلسله‌مراتبی فازی، نتایج ارزیابی عملکرد واحد فناوری اطلاعات در یک صنعت تولیدی را بر اساس مدل کارت امتیازی منتشر کردند [۱۵]. سبسی[4] (۲۰۰۹)، نیز برای وزن‌دهی معیارهای انتخاب سیستم «برنامه‌ریزی منابع سازمان[5]»، بر اساس استراتژی سازمان از این روش استفاده کرد [۲]. هوانگ[6] و همکاران (۲۰۱۱)، با استفاده از همین روش، همه شاخص‌ها و استراتژی‌ها را در چارچوب کارت امتیازی، اولویت‌بندی کردند [۱۰].

لیونگ[7] و همکاران (۲۰۰۶)، اشاره داشتند که در مورد کاربرد صحیح کارت امتیازی متوازن، مطالعات کمّی صورت گرفته است. آن‌ها مدلی را پیشنهاد کردند که از روشANP برای تعیین روابط بین وجوه کارت امتیازی و وزن‌دهی هر وجه استفاده می‌کرد [۱۷]. در پژوهشی که در سال ۲۰۱۱ منتشر شده، پنج سنجه مهم برای عملکرد پایدار صنعت نیمه‌هادی چین، از میان ۲۵ سنجه‌ای که توسط خبرگان انتخاب‌شده بود، به روش ANP، وزن‌دهی شده و بیشترین مقدار را کسب کردند [۹].

دودانگه[8] و همکاران (۲۰۰۸)، با استفاده از نظرهای خبرگان و درنظرگرفتن اهمیت نسبی نظر تصمیم‌گیرندگان و با استفاده از روش تاپسیس، برنامه‌های استراتژیک تعریف‌شده در کارت امتیازی را اولویت‌بندی کردند. در مطالعه موردی آن‌ها، پس از جمع‌آوری اطلاعات لازم، کارت امتیازی متوازن تهیه شد؛ سپس با اجماع نظر خبرگان، اهمیت هر بُعد کارت امتیازی و اهداف هر بُعد، مشخص و وزن اهمیت نهایی هر یک از اهداف از روش میانگین هندسی تعیین شده است. در گام آخر، اقدامات با توجه به چهار شاخص اهمیت، فاصله تا مقدار مطلوب، هزینه و زمان و با

1. Management Accounting Quarterly
2. Analytic Hierarchy Process
3 . Clinton
4 Cebeci
5. Enterprise resource planning
6. Huang
7. Leung
8 .Dodangeh

استفاده از روش تاپسیس، اولویت‌بندی شدند. چهار شاخص ارزیابی نیز با روش آنتروپی[1]، وزن‌دهی شدند [۶]. مشابه این پژوهش در سال ۲۰۱۰، از روش Electre[2] برای اولویت‌بندی اقدامات استراتژیک استفاده شده است.

فولادگر و همکاران (۲۰۱۱)، ترکیبی از روش FAHP و FTOPSIS را برای رتبه‌بندی استراتژی‌های بخش معدن ایران در چارچوب کارت امتیازی به‌کار بردند [۸]. پرز[3] و همکاران (۲۰۱۷)، شاخص‌های نقشه استراتژی را با روش AHP وزن‌دهی کردند [۲۱]. جهانتیغ[4] و همکاران (۲۰۱۸)، اهداف نقشه استراتژی را با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در فضای خاکستری رتبه‌بندی کردند [۱۱]. فرخی و روغنیان (۲۰۱۸)، با استفاده از متدلوژی رویه پاسخ (RSM[5]) ارتباطات میان شاخص‌های مدل BSC را موردبررسی قرار دادند [۷]. خانمحمدی و همکاران(۲۰۱۹) ، با استفاده از روش همسانی اهداف نقشه را بر اساس مقاصد استراتژیک رتبه‌بندی کردند [۱۳].

نقشه کارت امتیازی متوازن درحقیقت مدل علّی پیچیده‌ای است که اثر بُعد رشد و یادگیری سازمان بر فرایندهای داخلی، مشتری و درنهایت وجه مالی سازمان را دربرمی‌گیرد. نقشه استراتژی با درنظرگرفتن ارتباط میان اهداف سازمان، مسیر ایجاد ارزش در سازمان را مشخص می¬کند. برای بهبود و گسترش کاربرد مدل کلاسیک کارت امتیازی متوازن در سال¬های اخیر، روش‌های متنوعی به‌کار رفته است که به ترکیب آن با مدل‌های کمّی و کیفی پرداخته‌اند. تمرکز بسیاری از این مطالعات بر جنبه ارزیابی عملکرد کارت امتیازی متوازن بوده و نقش آن در تدوین استراتژی و گسترش آن در همه ابعاد سازمان کمتر موردتوجه قرار گرفته است. هنوز هم تعداد اندکی از پژوهشگران توانسته‌اند چارچوب جامعی برای تدوین استراتژی و برنامه‌ریزی استراتژیک بر اساس کارت امتیازی با رویکرد کمّی ارائه بدهند. بیشتر پژوهشگران توجه بیشتری به کارت امتیازی به‌عنوان الگوی ارزیابی عملکرد داشته و قابلیت آن را در کمک به تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک نادیده گرفته‌اند؛ ازاین‌رو شاخص‌های کلیدی عملکرد و روابط بین آن‌ها بیشتر موردپژوهش قرار گرفته است. کاربرد تحلیل SWOT در توسعه نقش استراتژیک کارت امتیازی همچنان کیفی و محدود مانده است. ترسیم روابط اهداف در نقشه استراتژی به‌عنوان روشن‌کننده جهت استراتژیک سازمان در روشن‌کردن اولویت‌بندی برنامه‌ها و پروژه‌های بهبود، در نظر گرفته نشده و تأثیر و میزان اهمیت اهداف استراتژیک به‌ندرت موردپژوهش قرار گرفته است.

---

1. Entropy
2. ELimination Et Choix Traduisant la REalité (ELimination and Choice Expressing Reality)
3. Pérez
4. Jahantigh
5. Response surface methodology

با بررسی مبانی نظری مشخص شد که ارزیابی و رتبه‌بندی اهداف استراتژیک بر اساس نقاط قوت و ضعف شرکت و همچنین فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی نوآوری جدیدی است که در این پژوهش برای اولین بار به‌کار گرفته شده است. درنظرگرفتن اثر ارتباطات میان نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در رتبه‌بندی آن‌ها و درنظرگرفتن آن‌ها به‌عنوان معیارهای رتبه‌بندی اهداف استراتژیک از مهم‌ترین نوآوری‌های این پژوهش است. از طرف دیگر ارائه روش‌شناسی منسجم در مرحله اجرای استراتژی‌ها بسیار کم ارائه شده است. همان‌طور که در مبانی نظری موضوع گفته شد، در بیشتر پژوهش‌ها اهداف و استراتژی‌ها رتبه‌بندی می‌شوند؛ درصورتی‌که در این پژوهش روشی منسجم به‌منظور ساخت نقشه استراتژی با رتبه‌بندی اهداف و همچنین ترسیم دقیق روابط علت و معلولی ارائه شده است. روش این پژوهش در یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات اینترنتی در قالب یک مسئله واقعی به کار گرفته شده است.

ماتریس SWOT. ماتریس SWOT را باید یکی از مهم‌ترین ابزارهای پشتیبانی از تصمیم دانست که به‌طور معمول برای تحلیل نظام‌مند محیط داخل و خارج سازمان به‌کار می‌رود. نقاط قوت و ضعف از ارزیابی محیط داخل و فرصت‌ها و تهدیدها به کمک ارزیابی محیط خارج شناخته می‌شوند. تحلیل SWOT مهم‌ترین عوامل داخلی و خارجی استراتژیکی که ممکن است در آینده سازمان اثر داشته باشد را خلاصه می‌کند. محیط خارج و داخل شامل متغیرهایی است که خارج از کنترل و یا در کنترل سازمان است که مدیریت بر هیچ‌کدام از این دو دسته متغیر، تأثیر کوتاه‌مدت ندارد. از سوی دیگر این متغیرها و نیروها ممکن است شامل اثرات بالقوه هم‌زمان و درگیر با محدودیت‌هایی مرتبط با عملکرد سازمان یا اهدافی باشد که سازمان در پی دستیابی به آن‌ها است. این‌گونه اطلاعات به‌صورت نظام‌مند از طریق چهار گونه ترکیب مختلف استراتژی‌های SO، استراتژی‌های WO، استراتژی‌های ST و استراتژی‌های WT در ماتریس تحلیل SWOT به‌دست می‌آید [۵].

تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، تهدیدها و فرصت‌ها چارچوبی را فراهم می‌کند که تعیین و تدوین استراتژی‌ها را تسهیل می‌کند. کاپلان و نورتون نشان دادند که اولین گام اجرای واقعی کارت امتیازی متوازن، مشخص کردن چشم‌انداز و استراتژی سازمان است. به نظر می‌رسد که نخست با کاربرد تحلیل SWOT در جهت توسعه مجموعه استراتژی‌های منطقی، سنگ بنای اجرای واقعی کارت امتیازی در سازمان، پایه‌ریزی می‌شود [۱۶].

هدف نهایی فرایند برنامه‌ریزی استراتژیکی که تحلیل SWOT در گام اولیه آن استفاده می‌شود، توسعه و تدوین استراتژی متناسب با عوامل داخلی و خارجی است؛ همچنین تحلیل SWOT می‌تواند در زمانی که گزینه‌های استراتژیک پدید آمده‌اند، مورداستفاده قرار گیرد و یا زمانی که زمینه تصمیم مربوط به آن باید بررسی شود. تحلیل SWOT، علی‌رغم قابلیت‌های

بالایی که در فرمول‌بندی استراتژی دارد، در گام‌های اندازه‌گیری و ارزیابی دچار ضعف‌هایی است؛ چراکه به‌دلیل کمّی‌نبودن اهمیت عوامل، به شناخت اهمیت نسبی عوامل دخیل در استراتژی منجر نمی‌شود و یا نمی‌تواند اولویت مناسبی از گزینه‌های استراتژی استخراج‌شده بر اساس عوامل چهارگانه تحلیل محیط داخل و خارج فراهم کند. به همین دلیل تحلیل SWOT نمی‌تواند ارزیابی جامعی از فرایند تصمیم‌گیری استراتژیک داشته باشد [۵].

کورتیلا[1] و همکاران (۲۰۰۰)، با استفاده از ترکیب روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP[2]) با تحلیل SWOT، ضعف آن را در اندازه‌گیری و ارزیابی جبران کردند [۱۴]. پس از آن پژوهش‌های بسیاری انجام شد که اغلب آن‌ها فقط به اولویت‌بندی عامل‌ها و زیرعامل‌های ماتریس SWOT پرداختند و استراتژی‌ها و گزینه‌های استراتژیک را در چارچوب سلسله‌مراتبی خود در نظر نگرفتند [۸].

روش تحلیل سلسله‌مراتبی بر این فرض استوار است که وابستگی بین عوامل در سلسله‌مراتب وجود ندارد و همان‌طور که می‌دانیم قوت‌ها و فرصت‌ها و ضعف‌ها و تهدیدها از هم مستقل نیستند. ازاین‌رو یوکسل و داگدویران[3] (۲۰۰۷)، ترکیب روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)[4] با تحلیل SWOT را برای درنظرگرفتن وابستگی و روابط متقابل میان عوامل ماتریس پیشنهاد کردند [۲۳].

نظریه فازی. بسیاری از سازمان‌ها تصمیم گروهی را به‌منظور یافتن راه‌حلی رضایت‌بخش در مسائل واقعی تصمیم‌گیری پذیرفته‌اند. تصمیم گروهی به‌معنای دستیابی به یک توافق از طریق تعامل بسیاری از کارشناسان است و در این صورت می‌توان تصمیمی قابل‌قبول را اتخاذ کرد؛ البته در مسئله تصمیم‌گیری مربوط به سیستم‌های پیچیده، ارزیابی ارائه‌شده توسط کارشناسان یا تصمیم‌گیرندگان درباره معیارهای کیفی یک وجود خاص، همواره در قالب عبارات کلامی (و نه در قالب مقادیر معلوم) و بر اساس تجربه و مهارت آن‌ها بیان می‌شود. ازآنجاکه عبارات کلامی مبهم هستند، انجام تجزیه‌وتحلیل را دشوار می‌سازند؛ بنابراین نظریه مجموعه فازی را می‌توان برای اندازه‌گیری مفاهیم مبهم ناشی از داوری‌ها و قضاوت‌های غیرعینی (و شخصی) انسان‌ها به‌کار برد [۳].

مفهوم تابع عضویت از اهمیت ویژه‌ای در نظریه مجموعه‌های فازی برخوردار است؛ چراکه تمام اطلاعات مربوط به یک مجموعه فازی به‌وسیله تابع عضویت آن توصیف و در تمام کاربردها و مسائل نظریه مجموعه‌های فازی از آن استفاده می‌شود. تابع عضویت، مقدار

1. Kurttila
2. Analytic Hierarchy Process
3. Yüksel, İ., & Dagdeviren
4. Analytical Network Process

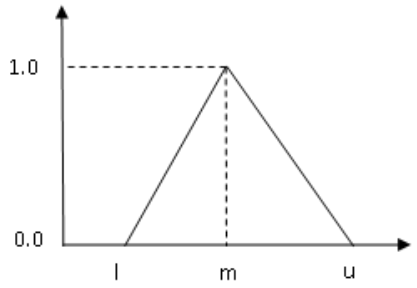
فازی‌بودن یک مجموعه فازی را مشخص می‌کند. درواقع به تابعی که میزان درجه عضویت المان‌های مختلف را به یک مجموعه نشان می‌دهد، «تابع عضویت» می‌گویند. برای نشان‌دادن تابع عضویت فازی از حرف μ استفاده می‌شود. تابعی که درجه عضویت المان‌های x به مجموعه فازی Ã را نشان می‌دهد با μA(x) نمایش می‌دهند.

به‌طورکلی توابع عضویت برای کلیه حالات ممکن از یک متغیر توصیفی مجموعاً در یک نمودار رسم می‌شوند. منحنی‌های تابع عضویت اساس نظریه فازی هستند، آن‌ها این واقعیت را نشان می‌دهند که درجات عضویت و تعلق‌داشتن به‌صورتی پیوسته و تدریجی تغییر کرده و هیچ‌گاه به‌طور ناگهانی از صفر (عدم‌تعلق) به یک (تعلق کامل داشتن) تغییر نمی‌کند.

تابع عضویت مثلثی. هر تابع عضویت مثلثی با سه پارامتر {l, m, u} که نمایانگر مختصات سه رأس مثلث هستند، به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l \le x \le m \\ \frac{x-u}{m-u} & m \le x \le u \\ 0 & otherwise \end{cases} \qquad (۱)$$

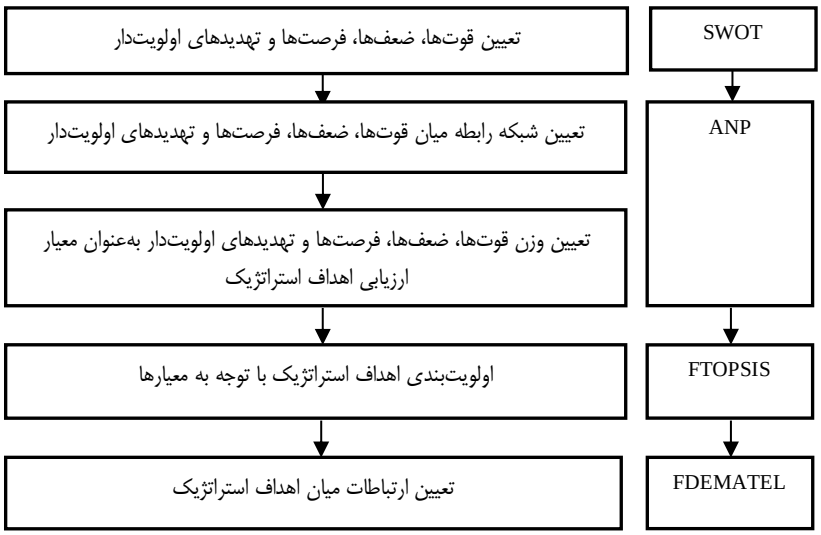
شکل ۱، نمودار تابع عضویت مثلثی را نشان می‌دهد:



شکل ۱. تابع عضویت مثلثی

۳. روش‌شناسی پژوهش

چارچوب پیشنهادی پژوهش در شکل ۲، نشان داده شده است.



شکل ۲. چارچوب پیشنهادی پژوهش

تکنیک ANP پیشنهادی برای وزن‌دهی SWOT

گام اول: ساختن مدل و ساختاربندی مسئله. از خبرگان خواسته می‌شود تا تعداد محدودی از عامل‌های T،O،W،S که دارای اهمیت هستند انتخاب و سپس روابط بین آن‌ها را در یک شبکه ترسیم کنند.

گام دوم: ماتریس مقایسات زوجی و بردارهای اولویت. بر اساس شبکه حاصل از گام اول، ماتریس مقایسه زوجی عوامل نسبت به عواملی که با هم ارتباط دارند، انجام می‌شود. در ANP نیز همانند AHP، بردار اولویت وزنی با تخمینی از اهمیت نسبی مرتبط با عناصر به‌دست می‌آید که از حل معادله ۲، حاصل می‌شود:

$$A_w = \lambda_{max}.W_i \qquad (۲)$$

در رابطه ۲، A ماتریس مقایسات زوجی، W بردار ویژه و λ_{max} بزرگ‌ترین مقدار ویژه A است.

الگوریتم تقریب W:

۱. تمام مقادیر موجود در ستون‌های یک ماتریس مقایسه زوجی جمع زده می‌شود؛

۲. هر مقدار در هر ستون بر جمع ستون مربوطه تقسیم می‌شود؛

۳. در ماتریس مقایسه زوجی اعداد یک سطر با هم جمع و بر n تقسیم می‌شود. بدین ترتیب اولویت نسبی عناصر در سطرها به‌دست می‌آید.

گام سوم: تشکیل سوپر ماتریس. سوپرماتریس قادر به محدودکردن ضرایب برای محاسبه تمامی اولویت‌ها و درنتیجه اثر تجمیعی هر عنصر بر سایر عناصر در تعامل است. برای به‌دست‌آوردن اولویت‌های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل برداری، اولویت‌ها باید وارد ستون‌های خاص یک ماتریس شوند که در اینجا به آن «سوپرماتریس» گفته می‌شود.

برای رسیدن به همگرایی میان اعداد یک سوپرماتریس باید آن را به توان 2K+1 رساند که K یک عدد بزرگ و دلخواه است. ماتریس حاصل، یک سوپرماتریس محدود است که تمام ستون‌های آن یکسان هستند. با نرمال‌کردن هر بلوک در این سوپرماتریس، اولویت‌های نهایی همه عناصر سوپرماتریس به‌دست می‌آیند.

روش تاپسیس فازی توسعه‌یافته بر اساس نظریه احتمال. در روش تاپسیس فازی پیشنهادی مفهوم روش پرتفوی میانگین- واریانس مارکویتز[1] برای بهبود روش تاپسیس فازی به‌کار رفته است و یک روش جدید تاپسیس فازی توسعه‌یافته[2] با استفاده از نظریه احتمال[3] ارائه می‌شود. تصمیم‌گیرندگان در زمان انتخاب گزینه ایده‌آل به‌دنبال بیشترین منفعت با ریسک کمتر هستند؛ بنابراین در روش تاپسیس فازی توسعه‌یافته، تصمیم‌گیرنده گزینه‌ای ایده‌آل با مقدار میانگین احتمالی[4] بالا و انحراف استاندارد احتمالی کم را انتخاب می‌کند. در روش تاپسیس فازی توسعه‌یافته ماتریس مقادیر میانگین احتمالی و انحراف استاندارد احتمالی برای محاسبه ضریب نزدیکی نسبی ادغام‌شده[5] هر گزینه استفاده می‌شوند. ترتیب ترجیح[6] (اولویت) همه گزینه‌ها می‌تواند با توجه به ضریب نزدیکی نسبی هر گزینه مرتب شود.

در موقعیت‌های جهان واقعی، به‌دست‌آوردن اطلاعات دقیق درباره همه گزینه‌ها برای تصمیم‌گیرندگان دشوار است؛ بنابراین تصمیم‌گیرندگان اغلب برای ارزیابی گزینه از نظریه فازی استفاده می‌کنند. در این بخش یک روش جدید تاپسیس فازی بر اساس نظریه احتمال برای پشتیبانی از فرآیند تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه می‌شود. ابتدا فرض می‌شود با توجه به برآورد مطلوب از گزینه‌ها $\acute{X} = \{\acute{X}_i | i = 1, \dots m\}$ مجموعه گزینه‌های ممکن و $\acute{C} = \{\acute{C}_j | i = 1, \dots n\}$ معیارهای مسئله هستند. ازآنجاکه اطلاعات گزینه‌ها فازی و غیرقطعی هستند در طول فرآیند تصمیم‌گیری، تصمیم‌گیرنده از عدد فازی مثلثی[7] $\tilde{l}_{ij}$ برای تخمین برآورد بر روی گزینه $\acute{X}_i$ با توجه به معیار $\acute{C}_j$ استفاده می‌کند. $\tilde{L} = [\widetilde{l_{ij}}]_{m\times n}$ را ماتریس تصمیم به صورت

1. Markowitz's portfolio mean–variance methodology
2. Extended fuzzy TOPSIS method
3. Possibility theory
4. Possibilistic
5. Integrated Relative Closeness Coefficient
6. Preference Order
7. Triangular Fuzzy Number

اعداد فازی مثلثی در نظر بگیرید که در آن $\tilde{l}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ است. مسئله تصمیم‌گیری چندشاخصه با اعداد فازی مثلثی را می‌توان در قالب ماتریس بیان کرد:

$$\tilde{L} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

$$\tilde{w} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \cdots, \tilde{w}_n] \quad (۴)$$

تصمیم‌گیرنده برای هر معیار $\acute{C}_j$ وزن w_j را تعیین می‌کند، وزن‌هایی که اعدادی بین صفر و یک هستند و مجموع آن‌ها برابر با یک است.

مقادیر معیارهای مختلف، ابعاد متفاوتی دارند؛ بنابراین ماتریس تصمیم فازی $\tilde{L} = [\widetilde{l_{ij}}]_{m\times n}$ به ماتریس فازی نرمالایزشده تبدیل می‌شود. $\tilde{\acute{L}} = [\widetilde{\acute{l}_{ij}}]_{m\times n}$ را ماتریس تصمیم فازی نرمالایز شده به صورت اعداد فازی مثلثی در نظر بگیرید که در آن $\acute{l}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ است. به‌طورکلی دو دسته معیار برای گزینه‌ها وجود دارند: معیارهای مثبت و منفی. نرمال‌سازی بر اساس روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{cases} \tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_{ij}}{c_j^*}, \frac{l_{ij}}{c_j^*}, \frac{l_{ij}}{c_j^*}\right), j\epsilon B, \\ \tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{l_{ij}}, \frac{a_j^-}{l_{ij}}, \frac{a_j^-}{l_{ij}}\right), j\epsilon C, \end{cases} \quad (۵)$$

$$\begin{cases} c_j^* = \max\limits_i u_{ij}\ j\epsilon B \\ a_j^- = \min\limits_i l_{ij}\ j\epsilon C \end{cases} \quad (۶)$$

B با معیارهای مثبت مرتبط است؛ درحالی‌که C با معیارهای منفی مرتبط است.

رویکرد نرمال‌سازی‌ای که در بالا به آن اشاره شد، برای ایجاد محدوده اعداد فازی مثلثی نرمالایزشده متعلق به [0, 1] است. مطابق با روابط زیر می‌توان مقدار میانگین، واریانس و انحراف استاندارد عدد فازی مثلثی $\tilde{\acute{l}}_{ij} = (a'_{ij}, b'_{ij}, c'_{ij})$ را محاسبه کرد:

$$M(\tilde{\acute{l}}_{ij}) = \frac{1}{3}(a'_{ij} + b'_{ij} + c'_{ij}) \quad (۷)$$

$$Var\left(\tilde{\acute{l}}_{ij}\right) = \frac{1}{18}(a'^{\,2}_{ij} + b'^{\,2}_{ij} + c'^{\,2}_{ij} - a'_{ij}b'_{ij} - c'_{ij}a'_{ij} - b'_{ij}c'_{ij}) \quad (۸)$$

$$StD\left(\tilde{\tilde{l}}_{ij}\right)=\sqrt{Var\left(\tilde{\tilde{l}}_{ij}\right)}$$

پس از تعیین میانگین و انحراف معیارهای اعداد ماتریس نرمالایز فازی، ماتریس‌های میانگین $M(\tilde{L})=\left[\ M(\widetilde{l_{ij}})\right]_{m\times n}$ و انحراف استاندارد $StD(\tilde{L})=\left[StD(\widetilde{l_{ij}})\right]_{m\times n}$ به‌صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$\mathrm{M}(\tilde{L})=\begin{bmatrix}\mathrm{M}(\widetilde{l_{11}}) & \cdots & \mathrm{M}(\widetilde{l_{1n}})\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \mathrm{M}(\widetilde{l_{m1}}) & \cdots & \mathrm{M}(\widetilde{l_{mn}})\end{bmatrix} \quad (۹)$$

$$StD(\tilde{L})=\begin{bmatrix}StD(\widetilde{l_{11}}) & \cdots & StD(\widetilde{l_{1n}})\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ StD(\widetilde{l_{m1}}) & \cdots & StD(\widetilde{l_{mn}})\end{bmatrix} \quad (۱۰)$$

بر اساس مفهوم تاپسیس، برای تصمیم‌گیرنده، ایده‌آل مثبت $M(\tilde{L})^{+}$ و ایده‌آل منفی $M(\tilde{L})^{-}$ برای ماتریس مقدار احتمالی میانگین $M(\tilde{L})$ به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases}\mathrm{M}(\tilde{L})^{+}=\left(\mathrm{M}(\widetilde{l_1})^{+},\mathrm{M}(\widetilde{l_2})^{+},\dots,\mathrm{M}(\widetilde{l_n})^{+}\right),\\ \mathrm{M}(\tilde{L})^{-}=\left(\mathrm{M}(\widetilde{l_1})^{-},\mathrm{M}(\widetilde{l_2})^{-},\dots,\mathrm{M}(\widetilde{l_n})^{-}\right),\end{cases} \quad (۱۱)$$

$$\begin{cases}\mathrm{M}(\widetilde{l_j})^{+}=\underset{i}{max}\left\{\mathrm{M}(\widetilde{l_{ij}})\right\},\\ \mathrm{M}(\widetilde{l_j})^{-}=\underset{i}{max}\left\{\mathrm{M}(\widetilde{l_{ij}})\right\}\end{cases} \quad (۱۲)$$
$$i=1,2,\cdots,m\ ,j=1,2,\cdots,n$$

برای تصمیم‌گیرنده، ایده‌آل مثبت $StD(\tilde{L})^{+}$ و ایده‌آل منفی $StD(\tilde{L})^{-}$ برای ماتریس انحراف استاندارد احتمالی $StD(\tilde{L})=\left[StD(\widetilde{l_{ij}})\right]_{m\times n}$ به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases}\mathrm{StD}(\tilde{L})^{+}=\left(\mathrm{StD}(\widetilde{l_1})^{+},\mathrm{StD}(\widetilde{l_2})^{+},\dots,\mathrm{StD}(\widetilde{l_n})^{+}\right),\\ \mathrm{StD}(\tilde{L})^{-}=\left(\mathrm{StD}(\widetilde{l_1})^{-},\mathrm{StD}(\widetilde{l_2})^{-},\dots,\mathrm{StD}(\widetilde{l_n})^{-}\right),\end{cases} \quad (۱۳)$$

$$\begin{cases}\mathrm{StD}(\widetilde{l_j})^{-}=\underset{i}{max}\left\{\mathrm{StD}(\widetilde{l_{ij}})\right\},\\ \mathrm{StD}(\widetilde{l_j})^{+}=\underset{i}{max}\left\{\mathrm{StD}(\widetilde{l_{ij}})\right\}\end{cases} \quad (۱۴)$$
$$i=1,2,\cdots,m\ ,j=1,2,\cdots,n$$

با استفاده از فاصله اقلیدسی مقدار میانگین احتمالی هر گزینه از ایده‌آل مثبت $M(\tilde{L})^+$ و انحراف استاندارد احتمالی از ایده‌آل مثبت $StD(\tilde{L})^+$ به‌ترتیب به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^+) = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left((\mathrm{M}(\widetilde{l_j})^+ - \mathrm{M}(\widetilde{l_{ij}}))w_j\right)^2}, i = 1,2,\cdots,m \quad (۱۵)$$

$$d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^+) = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left((\mathrm{StD}(\widetilde{l_j})^+ - \mathrm{StD}(\widetilde{l_{ij}}))w_j\right)^2}, i = 1,2,\cdots,m \quad (۱۶)$$

به طور مشابه، فاصله مقدار میانگین احتمالی هر گزینه از ایده‌آل منفی $M(\tilde{L})^-$ و انحراف استاندارد احتمالی از ایده‌آل منفی $StD(\tilde{L})^-$ به‌ترتیب به صورت زیر نشان داده می‌شوند:

$$d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^-) = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left((\mathrm{M}(\widetilde{l_j})^- - \mathrm{M}(\widetilde{l_{ij}}))w_j\right)^2}, i = 1,2,\cdots,m \quad (۱۷)$$

$$d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^-) = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left((\mathrm{StD}(\widetilde{l_j})^- - \mathrm{StD}(\widetilde{l_{ij}}))w_j\right)^2}, i = 1,2,\cdots,m \quad (۱۸)$$

ضریب نزدیکی برای تعیین ترتیب رتبه‌بندی همه معیارها تعریف می‌شود، یک بار $d_i(M(\tilde{L})^+)$، $d_i(StD(\tilde{L})^+)$ و $d_i(M(\tilde{L})^-)$، $d_i(StD(\tilde{L})^-)$ برای هر گزینه $\acute{X}_i$ محاسبه می‌شود. ضریب نزدیکی نسبی هر گزینه $\acute{X}_i$ برای مقدار میانگین احتمالی و انحراف استانداردش به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} CC_i\left(\mathrm{M}(\tilde{L})\right) = \frac{d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^-)}{d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^-)+d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^+)}, i = 1,2,\cdots,m \\ CC_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})) = \frac{d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^-)}{d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^-)+d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^+)}, i = 1,2,\cdots,m \end{cases} \quad (۱۹)$$

سپس ضریب نزدیکی نسبی ادغام‌شده هر گزینه $\acute{X}_i$ به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$CC_i = \sqrt{CC_i(\mathrm{M}(\tilde{L})) \times CC_i(\mathrm{StD}(\tilde{L}))}, i = 1,2,\cdots,m \quad (۲۰)$$

درنهایت با توجه به ضریب نزدیکی نسبی ادغام‌شده می‌توان ترتیب رتبه‌بندی همه گزینه‌ها را تعیین کرد و تصمیم‌گیرنده بهترین گزینه را از میان یک مجموعه از گزینه‌های شدنی انتخاب می‌کند.

روش دیمتل فازی. در دنیای واقعی داده‌های تصمیمی که از قضاوت‌های انسانی نشئت می‌گیرند، همواره با ابهاماتی توأم هستند. تصمیم‌گیری در چنین وضعیتی بر اساس روش‌های سنتی که از ارزش‌ها و مقادیر قطعی استفاده می‌کنند، نامناسب است؛ بنابراین در این پژوهش از حالت فازی دیمتل[1] استفاده می‌شود. مراحل این روش به‌صورت زیر است:

گام اول: تشکیل ماتریس ارتباط بین اهداف بر اساس نظرهای خبرگان به‌صورت عدد فازی و تجمیع آن‌ها از طریق میانگین حسابی موزون نظرها. ماتریس فازی ارتباط مستقیم به‌صورت زیر است:

$$\tilde{Z} = \begin{bmatrix} \tilde{z}_{11} & \cdots & \tilde{z}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{z}_{n1} & \cdots & \tilde{z}_{nn} \end{bmatrix} \quad (۲۱)$$

که مؤلفه‌های آن به‌صورت $\tilde{Z}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ است.

گام دوم: بی‌مقیاس‌سازی ماتریس فازی مستقیم

به‌منظور بی‌مقیاس‌کردن ماتریس $\tilde{z}$ از روش بی‌مقیاس‌سازی خطی به‌صورت زیر استفاده شده است :

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11} & \tilde{X}_{12} & \cdots & \tilde{X}_{1n} \\ \tilde{X}_{21} & \tilde{X}_{22} & \dots & \tilde{X}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1} & \tilde{X}_{12} & \cdots & \tilde{X}_{nn} \end{bmatrix} , \tilde{X}_{ij} = \left(\frac{l_{ij}}{r}, \frac{m_{ij}}{r}, \frac{u_{ij}}{r}\right) \quad (۲۲)$$

$$r = \max_{1 \le i \le n} \left(\sum_{j=1}^{n} u_{ij}\right) \quad (۲۳)$$

که مانند حالت قطعی روش دیمتل، به‌ازای حداقل یک i رابطه ۲۴، برقرار باشد.

$$\sum_{j=1}^{n} u_{ij} < r \quad (۲۴)$$

گام سوم: محاسبه ماتریس روابط کلی

برای محاسبه ماتریس فازی ارتباط کل $(\tilde{T})$، ماتریس بی‌مقیاس $\tilde{X}_{ij} = (l'_{ij}, m'_{ij}, u'_{ij})$ به سه ماتریس قطعی X_l , X_m , X_u که مؤلفه‌های آن از عناصر ماتریس $\tilde{X}$ استخراج شده‌اند، به‌صورت زیر تبدیل می‌شود:

1. Fuzzy DEMATEL

$$\begin{cases} X_l = \begin{bmatrix} 0 & l'_{12} & \cdots & l'_{1n} \\ l'_{21} & 0 & \dots & l'_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l'_{n1} & l'_{n2} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \\ X_m = \begin{bmatrix} 0 & m'_{12} & \cdots & m'_{1n} \\ m'_{21} & 0 & \dots & m'_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m'_{n1} & m'_{n2} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \\ X_u = \begin{bmatrix} 0 & u'_{12} & \cdots & u'_{1n} \\ u'_{21} & 0 & \dots & u'_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u'_{n1} & u'_{n2} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \end{cases} \quad (۲۵)$$

همانند حالت قطعی، ماتریس ارتباط کل طی رابطه ۲۶ محاسبه می‌شود.

$$\tilde{T} = \lim_{k\to\infty} (X + \tilde{X}^2 + \cdots + \tilde{X}^k) \quad (۲۶)$$

$$\tilde{T} = \begin{bmatrix} \tilde{t}_{11} & \tilde{t}_{12} & \cdots & \tilde{t}_{1n} \\ \tilde{t}_{21} & \tilde{t}_{22} & \dots & \tilde{t}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{t}_{n1} & \tilde{t}_{12} & \cdots & \tilde{t}_{nn} \end{bmatrix} \quad (۲۷)$$

که در آن $\tilde{t}_{ij} = (l''_{ij}, m''_{ij}, u''_{ij})$ و

$$\begin{cases} [l''_{ij}] = X_l \times (I - X_l)^{-1} \\ [m''_{ij}] = X_m \times (I - X_m)^{-1} \\ [u''_{ij}] = X_u \times (I - X_u)^{-1} \end{cases} \quad (۲۸)$$

گام چهارم: به‌دست‌آوردن ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی

$\tilde{R}$ و $\tilde{S}$ به‌ترتیب برابر با مجموع فازی عناصر سطرها و ستون‌های ماتریس فازی ارتباط کل هستند. به‌منظور تشکیل نمودار علت ـ معلولی باید هر یک از مؤلفه‌های بالا با استفاده از معادله ۲۹، به حالت قطعی تبدیل شوند.

$$\bar{X}(\tilde{A}) = \frac{1}{4}(l + 2m + n)\,,\ \tilde{A} = (l, m, u) \quad (۲۹)$$

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

مورد مطالعه. به‌منظور کاربرد شیوه پیشنهادی از سند استراتژیک یکی از شرکت‌های حوزه ارائه خدمات اینترنت استفاده شده است. این شرکت از پیشگامان ارائه خدمات جدید به مشتریان خود است. شرکت موردمطالعه دارای ۲۰ هدف استراتژیک در چهار بُعد کارت امتیازی متوازن است که

در جدول ۱، مشاهده می‌شود. نظرهای کمیته‌ای شامل ۱۵ نفر از مدیران عالی و میانی شرکت، در این پژوهش اعمال شد.

جدول ۱. اهداف استراتژیک شرکت

منظر	کُد	هدف استراتژیک
مالی	SO1	توسعه فرصت‌های درآمدی
	SO2	مدیریت بهینه هزینه‌ها
مشتری	SO3	فروش تهاجمی
	SO4	تکمیل سبد محصولات و خدمات و بهبود مستمر کیفیت آن‌ها
	SO5	ایجاد تحول و تمایز در ابزارهای ارائه خدمات
	SO6	بهبود مستمر جایگاه نام تجاری و حیثیت حرفه‌ای و اجتماعی شاتل
	SO7	توسعه اقدامات مراقبت از مشتریان و افزایش رضایت و وفاداری آنان
فرایندهای داخلی	SO8	توسعه و بهبود زنجیره تأمین
	SO9	بهینه‌سازی مستمر ارائه محصولات و خدمات
	SO10	پشتیبانی بهینه فنی از محصولات و خدمات
	SO11	توجه بیشتر به الزامات CRA، محیطزیست و سایر ذی‌نفعان
	SO12	تسهیل ارتباط با مشتریان و توسعه کیفی شبکه فروش
	SO13	ایجاد و حفظ مزیت‌های دانشی رقابتی و ارائه نوآوری‌های متفاوت، به‌روز و کارا
رشد و یادگیری	SO14	تعالی سیستم‌های مدیریت منابع انسانی
	SO15	توسعه کیفیت و تخصص نیروی انسانی
	SO16	افزایش رفاه و وفاداری کارکنان
	SO17	بهینه‌سازی فناوری‌ها و تقویت زیرساخت‌های فنی و شبکه
	SO18	فراهم‌ساختن بسترهای لازم برای یادگیری مستمر سازمانی
	SO19	استقرار و گسترش نظام‌های مدیریتی کارآمد و به‌کارگیری استانداردهای بین‌المللی
	SO20	مدیریت و نگهداری تجهیزات و دارایی‌های مالی سازمان

انتخاب قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای الویت‌دار. برای مقایسه منطقی و کاهش معیارهای مقایسه برای اولویت‌بندی اهداف استراتژیک از کمیته موردنظر خواسته شد تا با نگاه به ۴۰ قوت، ۳۶ ضعف، ۵ فرصت و ۸ تهدید در سند استراتژیک شرکت، تعداد محدود و جامع‌تری را که دربرگیرنده‌ی سایر موارد نیز بوده و به‌نوعی حاکی از نگاه مدیران به اهمیت هر عامل باشد را انتخاب کنند. درنتیجه جلسه فوق، چهار نقطه قوت، چهار نقطه‌ضعف، دو فرصت و سه تهدید

انتخاب شد. در جلسه اعضای کمیته با نمراتی بین ۱ تا ۵ نقاط را ارزیابی کرده و نقاطی که نمره‌ای بالای ۴ کسب کردند در جدول نهایی باقی ماندند.

جدول ۲. معیارهای ارزیابی اهداف استراتژیک

نماد	قوت، ضعف، فرصت و تهدیدها
S1	سهم بازار مناسب
S2	مشارکت رهبران
S3	سبد محصولات خدمات
S4	توانمندی مالی گروه
W1	ضعف سرمایه‌های انسانی
W2	ضعف فرایندها
W3	کاستی وجود تنوع و تطابق در ارزش‌های ارائه‌شده به مشتریان
W4	ضعف برنامه‌های جامع فروش و بازاریابی
O1	تقاضای بالا در بازار
O2	دسترسی به تأمین‌کنندگان
T1	تحریم
T2	زیرساخت
T3	رقبا

تعیین شبکه روابط بین قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای برگزیده. از کمیته موردنظر خواسته شد تا با توجه به ۴ نقطه قوت، ۴ ضعف، ۲ فرصت و ۳ تهدید برگزیده، روابط آن‌ها را در یک شبکه ترسیم کنند که نتیجه آن در سوپرماتریس ۳، نشان داده شده است

جدول ۳. روابط تعریف‌شده در سوپرماتریس

	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	T1	T2	T3
S1					❋	❋					❋		
S2	❋			❋			❋			❋			
S3	❋	❋		❋		❋	❋	❋	❋				
S4	❋	❋	❋				❋	❋	❋	❋			
W1	❋					❋						❋	❋
W2	❋	❋	❋		❋		❋	❋				❋	❋
W3	❋				❋	❋					❋	❋	❋
W4	❋		❋	❋	❋	❋	❋		❋		❋	❋	❋
O1			❋							❋			
O2			❋										
T1		❋											
T2		❋									❋		
T3											❋	❋	

حل مسئله ANP: تشکیل ماتریس مقایسات زوجی و بردارهای اولویت و سوپر ماتریس. از هر فرد در کمیته خواسته شد تا بر طبق شبکه ترسیم‌شده، ماتریس مقایسات زوجی را نسبت به هر معیار در شبکه تکمیل کند؛سپس نتایج بر اساس وزن نظرهای افراد، تجمیع و نرمال و سازگار شد. برای تک‌تک معیارهای شبکه، این مراحل تکرار شد و بردارهای اولویت به‌دست آمد؛ سپس سازگاری ماتریس‌ها کنترل شده و سوپرماتریس تشکیل شد. ماتریس حاصل آنقدر به توان رسانده شد تا تمامی ستون‌ها مشابه هم شوند. در این حالت پس از نرمال‌کردن ستون موردنظر، وزن به‌دست می‌آید.

جدول ۴. سوپرماتریس نهایی

	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	T1	T2	T3
S1					۰/۴۲	۰/۴۲			۰/۱۷				
S2	۰/۲۹			۰/۴۷			۰/۲۹			۰/۲۹	۰/۱۵		
S3	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۲	۰/۳۱		۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۳	۰/۴۶				
S4	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۳				۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۳۲	۰/۲۲			
W1	۰/۰۷					۰/۱۹						۰/۲۸	۰/۴۲
W2	۰/۱۷	۰/۲۹	۰/۱۲		۰/۲۵		۰.۳۹	۰.۵۲				۰/۱۴	۰/۲۶
W3	۰/۱۶				۰/۱۸	۰/۱۳					۰/۱۳	۰/۰۹	۰/۱۹
W4	۰/۰۸			۰/۲۲	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۰۸		۰/۲۲		۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۱۳
O1			۰/۲۱							۰/۴۹			
O2			۰/۱۷										
T1		۰/۲۱											
T2		۰/۱۷									۰/۲۲		
T3											۰/۱۹	۰/۴۲	

جدول ۵. وزن اختصاص‌یافته به قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها

S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	T1	T2	T3
۰/۱	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱

اولویت‌بندی اهداف استراتژیک به روش تاپسیس فازی. از خبرگان شرکت خواسته شد تا میزانی که یک هدف از قوتی استفاده می‌کند، ضعفی را جبران می‌کند، تهدیدی را پوشش می‌دهد و از فرصتی استفاده می‌کند را با استفاده از طیف جدول ۶، مشخص کنند.

جدول ۶. متغیر کلامی فازی برای ارزیابی اهداف و تعیین ارتباطات

متغیر کلامی	ارزیابی اهداف	ارتباطات میان اهداف
VL	(۰, ۰, ۱)	(۰, ۰, ۰.۱)
L	(۰, ۱, ۳)	(۰, ۰.۱, ۰.۳)
ML	(۱, ۳, ۵)	(۰.۱, ۰.۳, ۰.۵)
M	(۳, ۵, ۷)	(۰.۳, ۰.۵, ۰.۷)
MH	(۵, ۷, ۹)	(۰.۵, ۰.۷, ۰.۹)
H	(۷, ۹, ۱۰)	(۰.۷, ۰.۹, ۱)
VH	(۹, ۱۰, ۱۰)	(۰.۹, ۱, ۱)

ماتریس تصمیم فازی گروهی به‌صورت جدول ۷، تشکیل شده است.

جدول ۷. ماتریس تصمیم فازی گروهی

T3	T2	T1	…	S2	S1	
(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	…	(mh, h, mh, mh, mh, mh)	(vh, vh, vh, vh, vh, vh)	SO1
(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	…	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	SO2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	…	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, vh)	SO19
(vh, h, vh, vh, vh, vh)	(mh, m, mh, mh, mh, mh)	(vh, h, vh, vh, vh, vh)	…	(mh, mh, mh, mh, mh, mh)	(vh, h, vh, vh, vh, vh)	SO20

در ادامه ماتریس میانگین ها و انحراف استاندارد ارائه شده است:

جدول ۸. ماتریس میانگین‌ها $M(\tilde{L})$

T3	T2	…	S3	S2	S1	$\mathbf{M}(\tilde{L})$
۰/۰۰	۰/۰۰	…	۰/۰۰	۷/۳۳	۹/۶۷	SO1
۰/۰۰	۰/۰۰	…	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	SO2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
۰/۰۰	۰/۰۰	…	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۵۲	SO19
۹/۴۷	۶/۶۱	…	۰/۰۰	۷/۰۰	۹/۴۷	SO20

جدول ۹. ماتریس انحراف استاندارد $StD(\tilde{L})$

T3	T2	...	S2	S1	$StD(\tilde{L})$
۰/۰۰	۰/۰۰	...	۰/۰۶۰	۰/۰۰۶	SO1
۰/۰۰	۰/۰۰	...	۰/۰۰	۰/۰۰	SO2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
۰/۰۰	۰/۰۰	...	۰/۰۰	۰/۰۰	SO19
۰/۰۰۹	۰/۰۶۷	...	۰/۰۶۷	۰/۰۰۹	SO20

درنهایت اهداف به‌ترتیب جدول ۱۰، رتبه‌بندی شدند.

جدول ۱۰. اهداف رتبه‌بندی‌شده با توجه به معیارها

Rank	CC_i	$CC_i(\mathrm{StD}(\tilde{L}))$	$d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^-)$	$d_i(\mathrm{M}(\tilde{L})^+)$	$CC_i(\mathrm{M}(\tilde{L}))$	$d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^-)$	$d_i(\mathrm{StD}(\tilde{L})^+)$	
۱۵	۰/۴۹۱	۰/۳۴۰۱۶۴	۱/۴۷	۲/۸۵	۰/۷۰۸۸۵۷	۰/۰۱۹۲	۰/۰۰۷۹	SO1
۱۸	۰/۴۶۶۷	۰/۳۳۶۸۰۲	۱/۴۲	۲/۸	۰/۶۴۶۷۰۶	۰/۰۱۸۲	۰/۰۱	SO2
۱	۰/۵۹۳۷	۰/۵۰۴۴۴	۲/۲۴	۲/۲	۰/۶۹۸۷۸	۰/۰۱۷۸	۰/۰۰۷۷	SO3
۷	۰/۵۳۷۴	۰/۴۴۷۶۵۷	۱/۹۵	۲/۴۱	۰/۶۴۵۱۵۴	۰/۰۱۸۱	۰/۰۱	SO4
۴	۰/۵۵۳۹	۰/۵۳۹۰۲۴	۲/۳۲	۱/۹۸	۰/۵۶۹۱۳۱	۰/۰۱۶۱	۰/۰۱۲۲	SO5
۱۲	۰/۵۱۹۴	۰/۴۳۷۱۶	۱/۸۹	۲/۴۳	۰/۶۱۷۰۶۶	۰/۰۱۷۲	۰/۰۱۰۷	SO6
۱۰	۰/۵۳۳۴	۰/۴۴۲۵۷۵	۱/۹۳	۲/۴۳	۰/۶۴۲۹۴۳	۰/۰۱۷۴	۰/۰۰۹۷	SO7
۱۹	۰/۴۴۶۷	۰/۳۰۸۹۰۸	۱/۲۸	۲/۸۶	۰/۶۴۶۰۵۹	۰/۰۱۸	۰/۰۰۹۹	SO8
۱۶	۰/۴۸۲۹	۰/۴۳۶۲۴۷	۱/۸۷	۲/۴۱	۰/۵۳۴۴۶۴	۰/۰۱۵۹	۰/۰۱۳۸	SO9
۵	۰/۵۵۳۴	۰/۴۳۵۰۵۱	۱/۹۵	۲/۵۳	۰/۷۰۳۸۸۱	۰/۰۱۷۷	۰/۰۰۷۵	SO10
۲۰	۰/۴۳۶۷	۰/۴۲۱۴۶۲	۱/۷۳	۲/۳۸	۰/۴۵۲۴۰۶	۰/۰۱۳۶	۰/۰۱۶۴	SO11
۲	۰/۵۷۴۱	۰/۴۹۲۱۳۹	۲/۲۱	۲/۲۸	۰/۶۶۹۸۰۷	۰/۰۱۸۲	۰/۰۰۹	SO12
۹	۰/۵۳۴۹	۰/۴۶۲۸۴۷	۲/۰۲	۲/۳۵	۰/۶۱۸۲۴۸	۰/۰۱۶۱	۰/۰۱	SO13
۶	۰/۵۳۹۴	۰/۴۱۰۳	۱/۸۲	۲/۶۲	۰/۷۰۹۱۷۴	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷۸	SO14
۱۱	۰/۵۲۹۴	۰/۴۰۸۹۳۴	۱/۸۱	۲/۶۲	۰/۶۸۵۴۰۲	۰/۰۱۸۹	۰/۰۰۸۷	SO15
۸	۰/۵۳۶۶	۰/۳۷۰۷۹۹	۱/۶۴	۲/۷۹	۰/۷۷۶۴۳۲	۰/۰۲۰۱	۰/۰۰۵۸	SO16
۱۳	۰/۵۱۲۹	۰/۲۹۹۰۵۶	۱/۲۹	۳/۰۲	۰/۸۷۹۴۸۹	۰/۰۲۰۳	۰/۰۰۲۸	SO17
۱۴	۰/۵۰۴۴	۰/۲۹۶۹۲۷	۱/۲۷	۳/۰۲	۰/۸۵۶۹۵۳	۰/۰۲۰۲	۰/۰۰۳۴	SO18
۳	۰/۵۶۶۴	۰/۳۹۱۲۹۴	۱/۷۳	۲/۶۹	۰/۸۱۹۸۸۸	۰/۰۱۹۸	۰/۰۰۴۳	SO19
۱۷	۰/۴۸۰۲	۰/۳۳۷۸۶۳	۱/۴۵	۲/۸۵	۰/۶۸۲۴۵۸	۰/۰۱۹	۰/۰۰۸۸	SO20

پنج هدف اولویت‌دار این شرکت خدماتی به ترتیب زیر است:

۱. فروش تهاجمی؛

۲. تسهیل ارتباط با مشتریان و توسعه کیفی شبکه فروش؛

۳. استقرار و گسترش نظام‌های مدیریتی کارآمد و به‌کارگیری استانداردهای بین‌المللی؛

۴. ایجاد تحول و تمایز در ابزارهای ارائه خدمات؛

۵. پشتیبانی بهینه فنی از محصولات و خدمات.

بررسی روابط اهداف استراتژیک با استفاده از روش فازی دیمتل. ارتباطات بین اهداف با استفاده از طیف جدول ۱۱، توسط ۱۵ نفر از خبرگان سازمان به‌صورت زیر تشخیص داده شد.

جدول ۱۱. ارتباطات بین اهداف استراتژیک

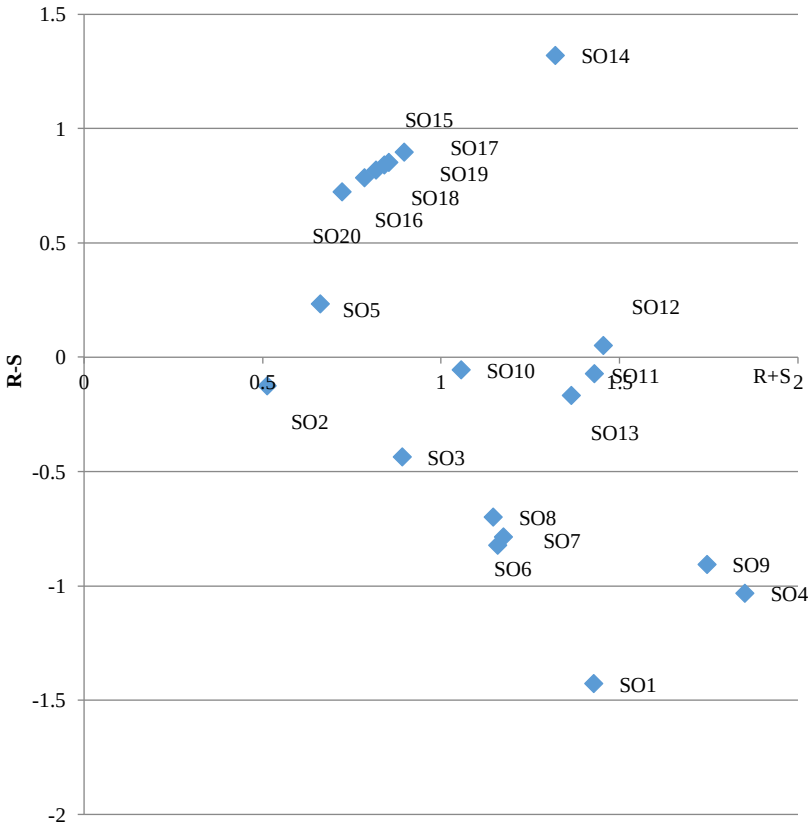
	SO1	SO2	SO3	...	SO20
SO1	(,,,,,,,,,,,,,,,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	...	(,,,,,,,,,,,,,,,)
SO2	(h, vh, h, h, mh, mh, h, h, h, h, h, h, h, vh, h,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	...	(,,,,,,,,,,,,,,,)
SO3	(,,,,,,,,,,,,,,,)	(h, h, h, mh, mh, mh, vh, vh, h, h, h, h, h, vh, h,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	...	(,,,,,,,,,,,,,,,)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
SO20	(,,,,,,,,,,,,,,,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	(,,,,,,,,,,,,,,,)	...	(,,,,,,,,,,,,,,,)

پس از طی‌کردن گام‌های روش دیمتل فازی ماتریس ارتباطات کل به‌صورت جدول ۱۲، محاسبه می‌شود.

جدول ۱۲. ارتباطات کل بین اهداف استراتژیک

	SO1	SO2	SO3	SO4	...	SO20
SO1	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	...	(۰, ۰, ۰)
SO2	(۰/۱۵۶, ۰/۱۹۸, ۰/۲۲۱)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	...	(۰, ۰, ۰)
SO3	(۰/۰۲۴, ۰/۰۳۸, ۰/۰۴۸)	(۰/۱۵۲, ۰/۱۹۴, ۰/۲۱۹)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	...	(۰, ۰, ۰)
SO4	(۰/۱۵۸, ۰/۲۱۸, ۰/۲۶۱)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	(۰, ۰, ۰)	...	(۰, ۰, ۰)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
SO20	(۰/۰۰۸, ۰/۰۱۹, ۰/۰۳۴)	(۰/۰۰۵, ۰/۰۱, ۰/۰۱۳)	(۰/۰۳, ۰/۰۴۸, ۰/۰۶)	(۰/۰۲۵, ۰/۰۵۲, ۰/۰۸۴)	...	(۰, ۰, ۰)

اگر مجموع سطری ماتریس ارتباطات کل (R) میزان تأثیرگذاری و مجموع ستونی ماتریس بالا (S) میزان تأثیرپذیری باشد، می توان بر اساس میزان اثرگذاری خالص (R-S) و میزان مرکزیت (R+S) اهداف را خوشه‌بندی کرد. نتایج در شکل ۳، نشان داده شده است.



شکل۳. نمودار اثر علّی ـ معلولی اهداف استراتژیک

با توجه به نتایج، {SO5, SO12, SO14, SO15, SO16, SO17, SO18, S019, SO20} با داشتن R-S مثبت، بیشتر خاصیت علّی دارند و بر سایر اهداف تأثیر می‌گذارند که اغلب آن‌ها در دو بُعد فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری قرار دارند. از این میان، به نظر اعضای کمیته منتخب سازمان، «تعالی سیستم‌های مدیریت منابع انسانی» بیشترین اثر را بر سایر اهداف می‌گذارد.

از سوی دیگر {SO1, SO2, SO3, SO4,SO6, SO7, SO8 ,S09, SO10, SO11, SO13} با داشتن R-S منفی، بیشتر خاصیت معلولی دارند و از سایر اهداف تأثیر می‌پذیرند که اغلب در

دو بُعد مالی و مشتری قرار دارند. از نظر R+S که نشان‌دهنده درجه اهمیت و مرکزیت اهداف است، هدف « تکمیل سبد محصولات و خدمات» و هدف « بهبود مستمر ارائه محصولات و خدمات» بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روش ارزیابی متوازن با درنظرگرفتن چهار بُعد مالی، مشتری، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری امکان برنامه‌ریزی و اجرای هماهنگ و متوازن استراتژی در سازمان را فراهم می‌سازد. اولویت‌بندی اهداف استراتژیک در این روش می‌تواند راهگشای برنامه‌ریزی صحیح‌تر برای دستیابی به اهداف کلان سازمان باشد؛ ازاین‌رو روش پیشنهادی در این پژوهش با درنظرگرفتن قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهایی که از دیدگاه مدیران سازمان دارای اهمیت هستند، به ارزیابی اولویت اهداف استراتژیک با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری گروهی کمّی و با تکیه بر منطق فازی می‌پردازد. همان‌طور که نشان داده شد، اهداف وجه مشتری دارای اهمیت زیادی برای مدیران شرکت موردمطالعه هستند.

به‌دلیل ارتباط بین قوت‌ها، ضعف‌ها و فرصت‌ها از رویکرد تحلیل شبکه‌ای برای وزن‌دهی آن‌ها استفاده شد تا تأثیر تک‌تک آن‌ها بر هم بر میزان اهمیتشان تأثیر بگذارد. استفاده از رویکرد بالا، این امکان را فراهم کرد تا مدیران به تأثیر این عوامل بر هم بیاندیشند و آن را در نظر بگیرد. نتیجه این وزن‌دهی نشان داد که در نگاه مدیران شرکت، قوت‌های سازمان (سهم بازار مناسب، مشارکت رهبران در سازمان و سبد محصولات و خدمات شرکت) از اهمیت تقریباً بسیار بالاتری برخوردار است و ضعف فرایندهای سازمان هم قابل‌توجه است. اهمیت‌نداشتن تهدیدها به‌نوعی حاکی از نگاه مدیران سازمان به داخل شرکت و داشتن اطمینان از قوت‌های شرکت در روبه‌رویی با تهدیدهای محیط بیرون است. این مقایسات اهمیت که با توجه به تک‌تک عوامل به‌دست می‌آید، در گسترش ابعاد نگاه مدیران تأثیرگذار است. به‌منظور برنامه‌ریزی اقدامات برای رسیدن به اهداف استراتژیک، درنظرگرفتن اولویت آن‌ها حائز اهمیت است. نتایج حاصل از اولویت‌بندی اهداف استراتژیک شرکت بر اساس نظر مدیران درباره نقش هر یک از آن‌ها در تقویت قوت‌های سازمان، بهبود ضعف‌ها، کسب فرصت‌ها و جلوگیری از تهدیدها نشان داد که شرکت موردمطالعه به‌عنوان یک شرکت خدماتی در حوزه ارتباطات و اینترنت به اهداف خود در وجه مشتری کارت امتیازی متوازن، اهمیت زیادی می‌دهد و معتقد است که دستیابی به این اهداف متضمن دستیابی به اهداف مالی شرکت خواهد بود. اگرچه تفاوت میان وزن اولویت‌ها، چندان قابل‌توجه نیست، اما درهرصورت قرارگرفتن این دسته از اهداف در صدر نشان‌دهنده اهمیت بُعد مشتری در نگاه مدیران شرکت است؛ از سوی دیگر مشاهده می‌شود اهداف وجه رشد و یادگیری با وجود فراهم‌کردن زیرساخت‌ها برای سایر ابعاد، دارای اولویت چندانی نیستند.

در قسمت پایانی از مدل پیشنهادی برای شفافیت روابط اهداف در نقشه استراتژی و بیشتر مشخص‌شدن اهداف تأثیرگذار و تأثیرپذیر از تکنیک دیمتل فازی استفاده شد که میزان تأثیر هر زوج از اهداف را بر هم بررسی کرد. نتایج نشان داد که در نگاه مدیران سازمان، تأثیر اهداف در وجه رشد و یادگیری و فرایندها بر دستیابی به اهداف در دو وجه بالای (مشتری و مالی) کاملاً مبرهن است و همچنین نشان داد که تکمیل سبد محصولات و خدمات و ارائه راهکارهای نو به مشتری از اهمیت بالایی برخوردار است که به‌نوعی مهر تأییدی بر اولویت‌بندی اهداف در قسمت قبل می‌زند.

روش‌شناسی این پژوهش به کلیه سازمان هایی که قصد اجرای استراتژی های خود را دارند، کمک می‌کند. سازمان‌ها با درنظرگرفتن ارتباط بین اهداف و اولویت آن‌ها می‌توانند شاخص‌های عملکردی و برنامه‌های اجرایی مناسبی را تعریف کنند و برنامه‌ریزی بهتری برای اجرای پروژه‌های تعریف‌شده در کارت امتیازی انجام دهند؛ همچنین می‌توانند با درنظرگرفتن ارتباط اهداف، علت عدم‌موفقیت اجرای برنامه‌ها را دریابند و با تعریف شاخص‌های فرایندی بهتر، امکان کنترل و گرفتن بازخور حین اجرای استراتژی و برنامه‌های مرتبط را فراهم سازند. اولویت‌بندی پروژه‌های بهبود سازمان و بودجه‌بندی‌های کلان و واحدهای شرکت بر اساس درجه اهمیت اهداف استراتژیک از جمله پیشنهادها و کارکردهایی است که می‌توان پس از اجرای روش پیشنهادی به‌کار گرفت. به‌عنوان پیشنهادهای پژوهشی می‌توان از دیگر انواع اعداد فازی در روش‌های این پژوهش استفاده کرد و از طرف دیگر روش پیشنهادی را در سطوح وظیفه‌ای سازمان‌ها به‌کار گرفت؛ همچنین می‌توان روش پیشنهادی را با روش‌های شبیه‌سازی، نقشه‌های شناختی فازی و غربال‌گری فازی توسعه داد [۱، ۲۰، ۱۹].

محدودیت‌های اصلی پژوهش، کمبود زمان و نگرش مدیران بود. با توجه به کمبود زمان برای بررسی و شناخت تمام ابعاد سازمان، پژوهشگر کنترل زیادی بر عوامل اثرگذار بر نگرش مدیران سازمان نداشت؛ از سوی دیگر مسلماً، حتی با وجود استفاده از منطق فازی در ارزیابی نظرات مدیران، همچنان امکان خطا وجود خواهد داشت.

در این پژوهش سعی شد تا مبانی نظری کارت امتیازی متوازن و تمام پژوهش‌های پیشینی که روش‌ها و مدل‌هایی برای بهبود و گسترش کارت امتیازی متوازن و نقشه استراتژی ارائه کرده بودند، مطالعه و بررسی شود؛ ازاین‌رو مدل پیشنهادی پژوهشگر از جامعیت نسبتاً بالایی برخوردار است. قابل‌توجه است که انتخاب نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها به‌عنوان معیار رتبه‌بندی اهداف استراتژیک از نوآوری‌های این پژوهش به‌شمار می‌رود. روش تاپسیس فازی توسعه‌یافته به همراه روش تحلیل شبکه‌ای و همچنین دیمتل فازی مجموعه ابزار بسیار مناسبی در مرحله برنامه‌ریزی برای اجرای استراتژی‌ها است. پس از اجرای گام‌های پیشنهادی مهم‌ترین اهداف به همراه چگونگی ارتباط آن‌ها در اختیار مدیران استراتژیک قرار گرفت.

منابع

1. Asadpour, E., Pooya, A., Motahhari Farimani, N. (2017). R Designing a Dynamic Model of Balanced Scorecard for Evaluating the Performance of Bank Branches. *Journal of Industrial management perspective, 7(4),* 163-197. (In Persian)
2. Cebeci, U. (2009). Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. *Expert Systems with Applications, 36(5),* 8900–8909.
3. Cheng, C.-H., & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research, 142(1),* 174–186.
4. Clinton, D., Webber, S. A., & Hassel, J. M. (2002). Implementing the balanced scorecard using the analytic hierarchy process.
5. Dehghani, M., Bohrani, R., & Sokhokian, M. (2010). Quantitative Analysis of SWOT using DEMATEL. *7th International Industrial Engineering Conference.*
6. Dodangeh, J., Jassbi, J., Mousakhani, M., & Anisseh, M. (2008). Priority of strategic plans in BSC model by using of Group Decision Making Model. *In 2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 471–475). IEEE.
7. Farokhi, S., & Roghanian, E. (2018). Determining quantitative targets for performance measures in the balanced scorecard method using response surface methodology. *Management Decision. 56 (9), 2006-2037.*
8. Fouladgar, M. M., Yazdani-Chamzini, A., & Zavadskas, E. K. (2011). An integrated model for prioritizing strategies of the iranian mining sector: Irano kasybos sektoriaus strategijų prioriteto nustatymo integruotas modelis. *Technological and Economic Development of Economy, 17(3),* 459–483.
9. 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.
10. Huang, H.-C., Lai, M.-C., & Lin, L.-H. (2011). Developing strategic measurement and improvement for the biopharmaceutical firm: Using the BSC hierarchy. *Expert Systems with Applications, 38(5),* 4875–4881.
11. Jahantigh, F. F., Malmir, B., & Avilaq, B. A. (2018). An integrated approach for prioritizing the strategic objectives of balanced scorecard under uncertainty. *Neural Computing and Applications, 29(6),* 227–236.
12. Kahraman, C., Demirel, N. Ç., Demirel, T., & Ateş, N. Y. (2008). A SWOT-AHP application using fuzzy concept: e-government in Turkey. *In Fuzzy multi-criteria decision making (pp. 85–117). Springer.*
13. Khanmohammadi, E., Malmir, B., Safari, H., & Zandieh, M. (2019). A new approach to strategic objectives ranking based on fuzzy logarithmic least squares method and fuzzy similarity technique. *Operations Research Perspectives, 6,* 100122.
14. Kurttila, M., Pesonen, M., Kangas, J., & Kajanus, M. (2000). Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis—a hybrid method and its

application to a forest-certification case. *Forest Policy and Economics, 1(1),* 41–52.

15. Lee, A. H. I., Chen, W.-C., & Chang, C.-J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications, 34(1),* 96–107.
16. Lee, S. F., Lo, K. K., Leung, R. F., & Ko, A. S. O. (2000). Strategy formulation framework for vocational education: integrating SWOT analysis, balanced scorecard, QFD methodology and MBNQA education criteria. *Managerial Auditing Journal, 15(8), 407-423.*
17. Leung, L. C., Lam, K. C., & Cao, D. (2006). Implementing the balanced scorecard using the analytic hierarchy process & the analytic network process. *Journal of the Operational Research Society, 57(6),* 682–691.
18. McAdam, R., & O'Neill, E. (1999). Taking a critical perspective to the European Business Excellence Model using a balanced scorecard approach: a case study in the service sector. Managing Service Quality: *An International Journal, 9(3),* 191–197.
19. Moghbel Baarz, A., Azar, A., Taghavi, A. Nahavandi, B. (2013). Representing a Methodology for Refinement of Strategic Objectives in Strategy Map Establishment: Combining Quality Function Deployment and Fuzzy Screening. *Journal of Industrial management perspective, 3(3),* 9-38. (In Persian)
20. Nahavandi, B., Moghbel Baarz, A., Azar, A. (2014). Representing a Step-by-Step Approach for Simulating Strategy Map using Fuzzy Cognitive Maps. *Journal of Industrial management perspective, 4(2),* 93-115. (In Persian)
21. Pérez, C. Á., Montequín, V. R., Fernández, F. O., & Balsera, J. V. (2017). Integration of Balanced Scorecard (BSC), Strategy Map, and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) for a Sustainability Business Framework: A Case Study of a Spanish Software Factory in the Financial Sector. *Sustainability, 9(4),* 527.
22. Searcy, D. L. (2004). Aligning the balanced scorecard and a firm's strategy using the analytic hierarchy process. *Management Accounting Quarterly, 5(4), 1-10.*
23. Yüksel, İ., & Dagdeviren, M. (2007). Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis–A case study for a textile firm. *Information Sciences, 177(16),* 3364–3382.