

طراحی مدلی برای بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد با استفاده از ترکیب روش‌شناسی سیستم‌های نرم و نگاشت شناختی فازی و تاپسیس سلسله مراتبی فازی

سیدفاضل موسوی^۱، عادل آذر^{۲*}، علی رجب‌زاده^۳، آمنه خدیور^۴

۱. دکترای مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. استاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. دانشیار، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۴. دانشیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهراء(س)، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۲۴

چکیده

بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد یکی از کلیدی‌ترین عوامل کارایی در سازمان‌های امروزی است. از نظر اقتصادی فلسفه وجودی بودجه‌ناشی از وجود نوعی تناقض کلی است که در هر جامعه‌ای وجود دارد و به طور کامل علم اقتصاد را پدید آورده است. عدم شناخت و ساختاردهی مسأله بودجه یکی از مشکلات عملیاتی شدن بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد در سازمان‌ها از دید صاحبان نظر است؛ بنابراین در این تحقیق بر آن شدیم تا از روش‌شناسی سیستم‌های نرم برای رویارویی با مسائل بودجه‌ریزی استفاده شود که دارای اجزای اجتماعی، سیاسی و انسانی است. در این متدولوژی مشکل جزئی از یک سیستم و نه یک مشکل منفرد بررسی می‌شود. پس از ساختاردهی به مسأله و شناسایی ترجیحات خبرگان با استفاده از مدل سلسله مراتبی فازی خوشه‌ای پیشنهاد شده به شبیه‌سازی اوزان شاخص‌ها و الویت‌بندی استان‌های کشور با تاپسیس فازی پرداخته شد. با ترکیب این دو رویکرد برنامه‌های سازمان تأمین اجتماعی در سه زمینه بیمه، درمان و سرمایه‌گذاری الویت‌بندی شدند. نتایج خلاء ایجادشده را روشن و مسیر را برای تخصیص بودجه به استان‌های کشور هموار ساخت.

کلیدواژگان: بودجه‌ریزی، روش‌شناسی سیستم‌های نرم، نگاشت شناختی، مدل سلسله مراتبی، تاپسیس فازی.

۱- مقدمه

امروزه بودجه‌ریزی در سازمان‌ها نوعی آینده‌نگاری محسوب می‌شود و بودجه به عنوان برنامه‌هایی مالی است که برای تنظیم درآمدهای پیش‌بینی‌شده و هزینه‌های تخمین زده‌شده در یک دوره زمانی مشخص مورد استفاده قرار گرفته است. با عنایت به این‌که در زمینه بودجه‌ریزی بازیگران بودجه نظرات مختلفی دارند، استفاده از متدولوژی سیستم‌های نرم کاربردی شده است. ضعف متدولوژی سیستم‌های نرم در نظر گرفتن ترکیب دیدگاه‌های مختلف و تضمین کارایی تغییرات پیشنهادی الزامات بودجه، لزوم استفاده از ابزاری تصمیم‌گیری خبره چون نگاشت‌شناختی فازی را ضروری ساخته است. برای پیش‌بینی آینده در سال‌های اخیر به خصوص نگاشت‌شناختی فازی برای ترکیب دانش‌های خبرگان، سهام‌داران و دانش درونی سازمانی استفاده شده و با ایجاد سناریوهای مختلف پلی بین فضای ایجاد شده میان روش‌های کیفی و تحلیل‌های کمی ایجاد کرده است [۱-۴]. استفاده از نگاشت‌شناختی فازی در زمینه‌های مختلفی از جمله دارویی، برنامه‌ریزی‌های تجاری، مدیریت‌های محیطی به سرعت روبه افزایش است [۵؛ ۶]. نگاشت‌شناختی به عنوان یک مدل نقشه ذهنی تصمیم‌سازان و روابط علی بین فاکتورهای مختلف را نشان می‌دهد که توجهات را از سوی تعدادی از محققان برای ترکیب با روش‌شناسی سیستم‌های نرم به خود معطوف کرده است [۷؛ ۸]. در این پژوهش مدلی طراحی شد که از کاستی‌های هر دو روش کاسته و تحلیلی از مفهوم‌های متفاوت برای بودجه‌ریزی سازمان تأمین اجتماعی ایجاد و در نهایت با تاپسیس فازی به الویت‌بندی استان‌های کشور پرداخته شده است.

۲- پیشینه پژوهش

روش‌شناسی سیستم‌های نرم رویکرد کیفی و ماهیت ذهنی را برای شاخص‌های سطوح مختلف موفقیت مالکان سیستم در بر می‌گیرد. دیدگاه جدید حل مسأله با ارائه یک راه حل برای یک مسأله یا مشکل از تمرکز صرف بر آن مسأله اجتناب کرده و کاربران را به سوی تمرکز بر محیط و شرایط مسأله نیز هدایت می‌کند [۹]. این متدولوژی هفت گام دارد که به اختصار به آن‌ها اشاره می‌شود: ۱- کشف شرایط مسأله، ۲- مرحله دوم متدولوژی، تلاشی برای نشان دادن تصویری از شرایط مسأله، ۳- نام‌گذاری سیستم‌های مرتبط ابتدای این شش عنصر

مخفف CATWOE را تشکیل می‌دهند. ۴- ارائه یک مدل مفهومی، ۵- مقایسه مدل مفهومی با دنیای واقعی، ۶- مشخص کردن تغییرات ممکن و مطلوب، ۷- بهبود موقعیت مسأله. در حالیکه اهمیت این روش‌شناسی در دهه‌های اخیر شناخته شده به محدودیت‌های استفاده از آن نیز در تحقیقات مختلف اشاره شده است. در مرحله چهارم این متدولوژی ابزار مدل‌سازی روشنی و علاوه بر آن تکنیکی را برای مقایسه راه‌حل‌های پیشنهادی ارائه نمی‌دهد. علاوه بر این تعاریف ریشه‌ای سیستم‌ها و مدل فقط تحت شرایط خاصی از دیدگاه کلی به دست می‌آید و تحلیل‌گر پیشنهادات نهایی را براساس دیدگاه انتخابی پیشنهاد می‌دهد. اثربخشی تفکر سیستمی در این متدولوژی براساس دانش و تجربیات مشارکت‌کنندگان استوار است. محدودیت دیگر متدولوژی نداشتن توانایی در بازسازی ثبات و تضاد بین راه‌حل‌های مختلف است. برای نمونه چند تغییر هم‌زمان در سیستم نتایج متضادی را ارائه می‌دهد [۱۰]. برای جبران این کاستی‌ها از روش‌شناسی سیستم‌های نرم و روشه‌های چون سیستم‌های پویا استفاده شده است. با این حال نگاشت‌شناختی فازی به عنوان پرکاربردترین رویکرد در ساختاردهی مسأله است. نگاشت‌شناختی فازی شامل سیستم‌های فازی-عصبی می‌شود که می‌تواند دانش خبرگان را با هم ترکیب کند [۱۱] و استفاده این نگاشت و متدولوژی سیستم‌های نرم مورد توجه محققان قرار گرفته است. نگاشت‌شناختی مدلی نقشه شناختی شامل دو ویژگی می‌شود. نخست روابط علی بین گره‌ها که شدت‌های متفاوتی دارند، با اعدادی بین صفر تا یک معین می‌شوند. هنگامی که نگاشت‌های شناختی تجزیه و تحلیل می‌شوند ارزش‌های علی که می‌سازند می‌تواند مقادیر مثبت و یا منفی به خود بگیرند. با این حال نگاشت‌های شناختی فازی این علامت‌ها را بین ۱- و ۱+ جایگزین می‌کند که ارزش صفر نشان‌دهنده عدم علیت است. دوم شامل بازخورها می‌شود، به این معنا که تأثیر تغییرات در یک مفهوم ممکن است سایر گره‌های مفهوم را تحت تأثیر قرار دهد. از جنبه هوش مصنوعی نگاشت‌شناختی فازی سیستم‌های یادگیری عصبی را نظارت می‌کند، در حالیکه هر چه داده‌های بیشتری در دسترس باشد در سازگاری و رسیدن به راه حل بهتر عمل می‌کند [۱۲]. نگاشت‌شناختی دارای کاستی‌هایی در شناخت مسأله و شاخص‌هاست [۱۳] (جدول ۱): ترکیب آن با روش‌شناسی سیستم‌های نرم می‌تواند سبب ایجاد یک هم‌افزایی مثبت شود.

جدول ۱. مقایسه نگاشت‌شناختی و روش‌شناسی سیستم‌های نرم

نقاط قوت	محدودیت‌ها	
شناخت و ساختاردهی مسأله سازگار با مسائل پیچیده اثر بخشی در فرایند شناخت مسأله و تولید استراتژی	پویا و فازی بودن رفتار تصمیم‌گیرندگان مدل‌سازی مفاهیم و شاخص‌ها تجمع نظر خبرگان عدم توانایی الویت‌بندی و رسیدن به پاسخ بهینه	روش‌شناسی سیستم‌های نرم
امکان سنجش مدل با تغییرات رفتاری در نظر گرفتن نداشتن قطعیت امکان ایجاد توافق و تجمع نظر خبرگان تأکید بر دستیابی به اطلاعات و زمینه‌ای که نیاز به گردآوری اطلاعات دارد.	شناخت مسأله و متغیرها و شاخص‌های مدل گردآوری داده‌های مصاحبه با مکانیزم	نگاشت‌شناختی فازی

در متدولوژی سیستم‌های نرم تعیین نگرش‌ها و روابط بین آن‌ها می‌تواند به عنوان یک زیر مجموعه از گستره وسیع ساختاردهی به مسأله در نظر گرفته شود. توجه به ساختاردهی به مسأله در مدل‌های تصمیم‌گیری افزایش یافته است. جمله کینی [۱۴] مبنی بر این‌که «روش‌شناسی‌های موجود می‌تواند در ساختاردهی مسأله کارکرد داشته باشند و زمانی مفید باشند که مسأله به خوبی شناخته شده نیست» مؤید این مطلب است. در مطالعه آن‌ها ساختاردهی مسأله شامل تعیین ارزش‌ها، اهداف، محدودیت‌ها، محیط بیرونی، سهام‌داران، عدم قطعیت‌ها و موضوعات کلیدی بود. به طور موازی با این محققان تلاش‌های فراوانی برای توسعه‌هایی در ساختاردهی به مسأله در تصمیم‌گیری‌ها صورت گرفت که می‌توان به تفکر ارزش محور [۱۵]، نگاشت‌های شناختی و علی [۱۶] را به عنوان رویکردهای اعم در نظر گرفت. از سایر رویکردها می‌توان به تحلیل پنج مرحله‌ای مینگر و روزنهد [۱۷]، روش‌شناسی سیستم‌های نرم [۱۸]، انتخاب استراتژیک [۱۹]، تحلیل استواری [۲۰]، تئوری درام [۲۱] نام برد. اگرچه براساس توسعه انجام شده ساختاردهی مسأله هنوز موضوع کامل حل شده‌ای نیست [۲۲]، اما براساس نظرات بلتون و سوارت [۱۵] می‌توان آن را در چهار گام زیر خلاصه کرد.

- شناخت راهکارها یا انتخاب‌های تصمیم (متدولوژی سیستم‌های نرم)
 - شناخت مجموعه‌ای از شاخص‌ها که ترجیحاً وابسته، کامل، صریح، و به خوبی تعریف و عملیاتی معنادار باشند (متدولوژی سیستم‌های نرم)
 - مشخص ساختن و ترکیب نظرات خبرگان (نگاشت‌شناختی فازی و تاپسیس فازی)
 - آگاهی از عدم قطعیت حیاتی و روشی که شناخته می‌شوند (نگاشت‌شناختی فازی)
- موضوع بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد یکی از مسائل مهم مرتبط با بهبود سیستم‌هاست. روش‌های مختلفی برای مدل‌سازی عدم قطعیت در ساختاردهی مسائل تصمیم‌گیری از جمله بودجه‌ریزی وجود دارند شامل: منطق فازی، تئوری دوسفر شافر، تئوری احتمال و مثال‌هایی از این قبیل. برای موقعیت‌هایی با عدم قطعیت مختلف تصمیم‌گیرندگان با مدل‌های متفاوتی حمایت می‌شوند. منابع مختلفی از عدم وضوح در فرایند تصمیم‌گیری مانند اطلاعات غیرقابل شمارش، اطلاعات ناکامل، اطلاعات غیرقابل دسترسی، نادیده گرفتن جزئی وجود دارد. در روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، درجه اهمیت شاخص‌ها و امتیازات گزینه‌ها دقیق فرض می‌شوند. با این حال محدودیت‌های عملی در جهان پشت ارزش‌های قطعی پنهان شده‌اند. علاوه‌براین ابهام، عدم قطعیت و مبهم بودن ذاتی در ارزیابی تصمیم‌گیرندگان استفاده از تئوری‌های دارای عدم قطعیت را الزامی می‌سازند [۲۳:۲۴]. در علم مدیریت رویکردهای کیفی و کمی برای ارزیابی عملکرد سیستم پیشنهاد و در بسیاری از موارد از رویکردهای ترکیبی نیز پیاده‌سازی شده‌اند.
- با بررسی ادبیات تحقیقی بودجه (جدول شماره ۲) ضعف در ساختاردهی به مسأله بودجه و گذر از شناخت مسأله در این پژوهش با ترکیب متدولوژی سیستم‌های نرم و نگاشت‌شناختی فازی جبران و در نهایت با روش تاپسیس فازی به الویت‌بندی استان‌های کشور پرداخته شد.

جدول ۲. مقایسه انواع روش‌های بودجه‌ریزی [۲۶، ۲۵]

روش‌ها	عدم قطعیت	خلاء
تصمیم‌گیری چند معیاره	فازی	عدم ایجاد پاسخ بهینه و در نظر گرفتن پیچیدگی سیستم‌های اجتماعی
مدل‌سازی ریاضی (قطعی، فازی، استوار و احتمالی)	(قطعی، فازی، استوار و احتمالی)	ساده‌سازی و عدم ایجاد پویایی‌های سازگار با تخصیص‌های دارای انحراف در بودجه
تکنیک‌های هوش مصنوعی	فازی	به طور کلی عدم ایجاد تخصیص بهینه و فرایند زمان بر بودن شناسایی پارامترها و الگوهای مدل

۳- نگاشت‌شناختی فازی

برای ترسیم نگاشت‌شناختی فازی ابتدا وزن‌های حاصل از درجه اهمیت شاخص‌ها حاصل شد، بردار وزن نرمالیز شده به عنوان ارزش‌های ابتدائی مفاهیم در نظر گرفته شد. برای تجمیع حسابی وزن‌های تخصیص داده شده به شاخص‌های p توسط گروه خبرگان s از رابطه (۱) استفاده شد [۲۷].

$$\tilde{w}_p = \frac{\sum_i^s \tilde{w}_{pi}}{s}, p = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

روش مرکزی برای دی‌فازی‌سازی وزن‌های شاخص‌ها استفاده شد که مقبولیت و کاربردهای فراوانی را در ادبیات تحقیق به دست آورده است. برای اعداد مثلثی فازی $\tilde{N} = (l, m, r)$ بهترین عملکرد غیرفازی نام دیگر این روش است که به طریق رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$BNP = l + [(m - l) + (r - l)]/3 \quad (2)$$

و در نهایت بردار وزن‌های قطعی توسط رابطه (۳) به دست آمد که به عنوان مقادیر اولیه شاخص‌ها در معادله نگاشت‌شناختی فازی در نظر گرفته شد.

$$nw_p = \frac{w_p}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (۳)$$

تشکیل بردار مقادیر اولیه مفاهیم به صورت رابطه (۴) است که $C_{MA_i}^{t=0}$ ارزش مفهوم MA در زمان $t = 0$ است.

$$\begin{bmatrix} C_{MA_1}^{t=0} \\ C_{MA_2}^{t=0} \\ \vdots \\ C_{MA_p}^{t=0} \\ \vdots \\ C_{MA_n}^{t=0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_p \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} \quad (۴)$$

روابط علی بین شاخص‌ها (گره‌ها) با توجه به نظرات خبرگان حاصل می‌شود که ماتریس تأثیر فازی را شکل می‌دهد، $\tilde{e}_{jiu}^{MA}$ ماتریس تأثیر شاخص‌ها که از نظرات خبره حاصل شده را نمایش می‌دهد. ماتریس تجمیعی گروه خبرگان (تصمیم‌گیرندگان) برای شاخص‌های اصلی به طریق رابطه (۵) محاسبه می‌شود.

$$\tilde{e}_{ji}^{MA} = \frac{\sum_{u=1}^s \tilde{e}_{jiu}^{MA}}{s} \quad (۵)$$

تابع‌های با آستانه فعال‌سازی متفاوت در نگاشت‌های شناختی فازی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. سه وجهی $(f(x) = -1, 0, 1)$ ، دو وجهی $(f(x) = 0, 1)$ و تابع تانژانت چندوجهی $(\tanh(x))$ و یا تابع‌های سیگموئیدی یگانه $(f(x) = 1/(1 + e^{-\lambda x}))$ مثال‌هایی از توابع فعال‌سازی هستند که به طور متداول در نگاشت‌ها استفاده می‌شوند. در اینجا λ پارامتر فعال‌سازی شیب تابع را برای شیب صحیح معین می‌نماید. برای تعیین تأثیر بلند مدت بین شاخص‌ها، نگاشت‌شناختی فازی با تابع آستانه‌ای مناسب شبیه‌سازی می‌شود. شبیه‌سازی نگاشت برای شناخت رفتار پویا با رابطه (۶) صورت می‌گیرد.

$$C_{MA_i}^{t+1} = f \left(C_{MA_i}^t + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n e_{ji}^{MA} \times C_{MA_j}^t \right) \quad (۶)$$

ارزش مفهوم را در زمان t نمایش می‌دهد. آخرین مرحله شبیه‌سازی را در مرحله ثابت‌یافته وزن‌های برای نرمال‌سازی ارزش‌ها استفاده می‌کنیم که باید در روابط (۸.۷) صدق کند.

$$w_i = \frac{C_{MA_i}}{\sum_{i=1}^n C_{MA_i}} \quad (۷)$$

$$I_{MA} = \begin{bmatrix} MA_1 \\ MA_2 \\ \vdots \\ MA_p \\ \vdots \\ MA_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_p \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}, \text{ where } \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (۸)$$

۴- طراحی مدل سلسله مراتبی خوشه‌ای فازی-شناختی

گلسوک و بایزوقلو در سال ۲۰۱۵ مدل‌های سلسله مراتبی را به سه مرحله کلی تقسیم می‌کنند [۲۷]. مدل طراحی شده در مرحله پیچیدگی متعادل قرار می‌گیرد. برای طراحی مدل سلسله مراتبی خوشه‌ای فازی-شناختی از نمودار ۱ عمل می‌شود. برای شاخص‌های فرعی نیز به طریق نمودار ۱ عمل می‌شود.



نمودار ۱. روش انجام تحقیق

۵- عملیاتی‌سازی مدل

پس از کشف و شناخت مسأله با توجه به ادبیات تحقیق نسبت به ایجاد تصویری غنی شده اقدام شد. مرحله بعد در مدل ارائه شده ایجاد تعاریف ریشه‌ای است. تعاریف ریشه‌ای هدف اصلی سیستم فعالیت به عنوان یک فرایند انتقالی است که عناصر CATWOE را شامل می‌شود (جدول ۴).

۵-۱- تعریف ریشه‌ای اول

بودجه ریزی با نگرش انجام تعهدات کوتاه مدت و بلندمدت برای جمعیت تحت پوشش با درآمدهای حاصله

۵-۲- تعریف ریشه‌ای دوم

انجام خدمات درمان مستقیم و غیرمستقیم بیمه‌شدگان با هدف بهبود خدمات و کاهش بهای تمام شده.

۵-۳- تعریف ریشه‌ای سوم

بودجه‌ریزی با هدف جذب سرمایه و منافع مالی برای ایجاد پشتوانه و پایداری مالی.

جدول ۴. تحلیل CATWOE

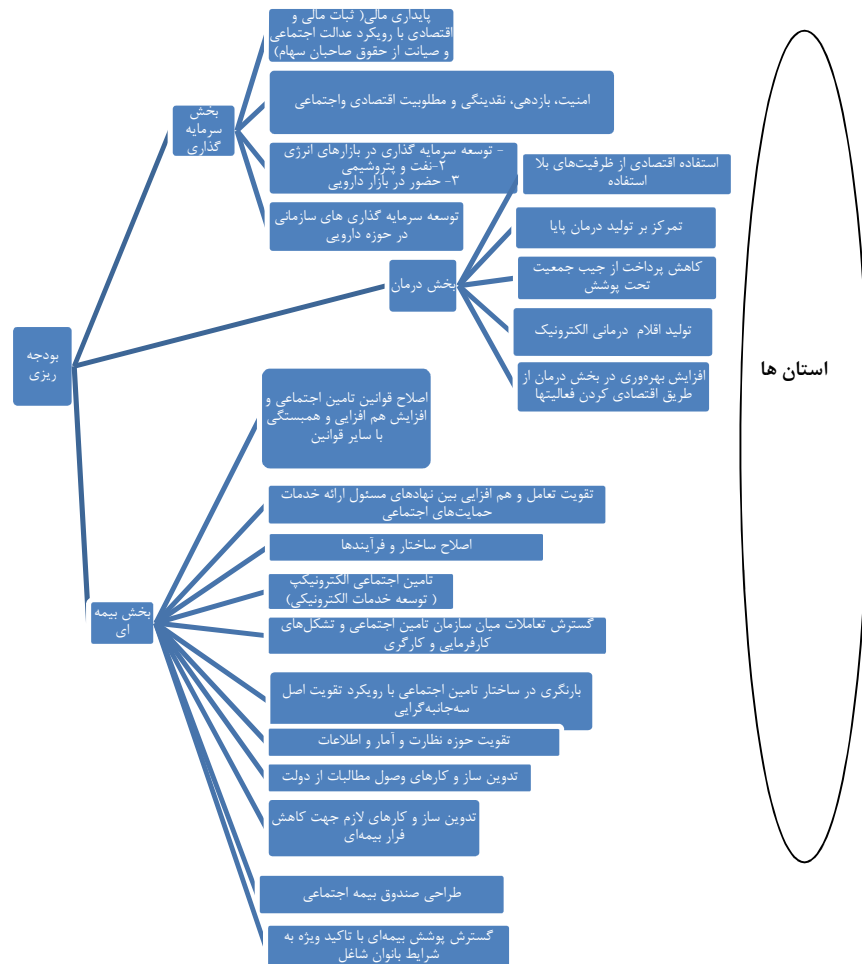
تعاریف ریشه‌ای	تعریف ریشه‌ای اول	تعریف ریشه‌ای دوم	تعریف ریشه‌ای سوم
تعاریف ریشه‌ای	بودجه‌ریزی با تأکید بر بخش بیمه‌ای	بودجه‌ریزی با تأکید بر بخش درمانی	بودجه‌ریزی با تأکید بر سرمایه‌گذاری
مشتریان	دولت، کارفرمایان، کارگران و نهادهای کارگری	دولت و بیمه‌شدگان	سازمان تأمین اجتماعی و بیمه‌شدگان
بازیگران	بخش‌های بیمه‌ای	بخش‌های درمانی	شرکت‌های تابعه

ادامه جدول ۴

تعریف ریشه‌ای	تعریف ریشه‌ای اول	تعریف ریشه‌ای دوم	تعریف ریشه‌ای سوم
فرایند	درآمدزایی و پاسخ‌گویی به تعهدات کوتاه و بلند مدت	درمان مستقیم و غیرمستقیم بیمه‌شدگان	جذب سرمایه و منافع مالی
جهان‌بینی	افزایش درآمدها و ایجاد تعادل بین مصارف و منابع	بهبود خدمات و کاهش هزینه تمام شده خدمات درمانی	جذب منافع مالی بیشتر و توسعه
مالکان	سازمان تأمین اجتماعی	سازمان تأمین اجتماعی	سازمان تأمین اجتماعی
محدودیت‌های خارجی	قوانین و دستورالعمل‌های مجلس و دولت	تغییرات هزینه تمام شده خدمات	شرایط اقتصادی کشور و تصمیمات سیاسی

۶- استخراج‌های شاخص‌ها

شاخص‌های استخراج شده (نمودار شماره ۲) پس از مطالعه سند استراتژیک در حال تدوین سازمان تأمین اجتماعی و مصاحبه‌های متعدد با خبرگان و مدیران سازمانی و ایجاد اجماع پس از چندین مرحله تأمل و اصلاحات حاصل شد. روابط علی میان شاخص‌ها و ترسیم تصویر با نگاشت‌شناخت فازی به دست آمد.



نمودار ۲. طراحی شده با استفاده از نگاشت‌شناختی فازی

با توجه به حجم بالای مطالب فقط مراحل حل برای شاخص اصلی و زیرشاخص‌های بخش بیمه‌ای ارائه می‌شود. برای تعیین اهمیت و تأثیرات شاخص‌ها از اعداد مثلثی فازی زیر استفاده شد. برای تعیین اهمیت (جدول ۵) از سه تن از خبرگان سازمانی استفاده شد. پاسخ‌های حاصل

شده در جدول ۶ برای شاخص‌های اصلی نمایش داده شده است.

جدول ۵. محاسبه وزن‌ها

تصمیم‌گیرنده سوم	تصمیم‌گیرنده دوم	تصمیم‌گیرنده اول	اهمیت
زیاد	خیلی زیاد	خیلی زیاد	بیمه‌ای
خیلی زیاد	زیاد	زیاد	درمان
متوسط	زیاد	متوسط روبه بالا	سرمایه‌گذاری

جدول ۶. وزن نتایج تقسیم بندی بودجه ای

وزن نهائی	BNP	مینگین اعداد فازی	
۰,۳۶۶۸۱۲۲۲۷	۰,۹۳۳۳۳۳۳۳	۱	۰,۹۶۶۶۶۶۶۷
۰,۳۵۳۷۱۱۷۹	۰,۹	۱	۰,۷۶۶۶۶۶۶۷
۰,۲۷۹۴۷۵۹۸۳	۰,۷۱۱۱۱۱۱۱	۰,۹۳۳۳۳۳۳۳	۰,۷
		۰,۵	سرمایه گذاری

برای شناسایی تأثیرات علی پاسخ‌های حاصل از نظرات خبرگان در جدول‌های ۷، ۸ به اختصار آمده است.

جدول ۷. نتایج حاصل از نظرات خبرگان

سرمایه‌گذاری	درمان	بیمه‌ای	تصمیم‌گیرنده اول
متوسط	کم	-	بیمه‌ای
	-		درمان
-	خیلی زیاد	زیاد	سرمایه گذاری

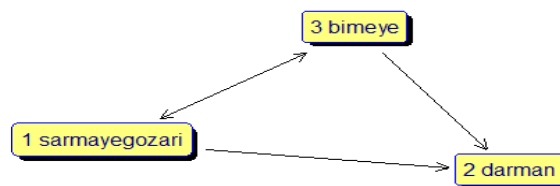
ادامه جدول ۷

سرمایه‌گذاری	درمان	بیمه‌ای	تصمیم‌گیرنده اول
سرمایه‌گذاری	درمان	بیمه‌ای	تصمیم‌گیرنده دوم
خیلی کم	کم	-	بیمه‌ای
-	-	-	درمان
-	خیلی زیاد	خیلی زیاد	سرمایه‌گذاری
سرمایه‌گذاری	درمان	بیمه‌ای	تصمیم‌گیرنده سوم
متوسط	خیلی کم	-	بیمه‌ای
-	-	-	درمان
-	زیاد	زیاد	سرمایه‌گذاری

با توجه به نمودار حاصل از روابط علی و وزن‌های به دست آمده که به عنوان اولین مرحله شبیه‌سازی در نظر گرفته شد، شبیه‌سازی انجام شد. پس از شبیه‌سازی با تابع تانژانت هایپرلیک که به دلیل نوع اعداد مثلی انتخاب شد و نتایج زیر به دست آمد.

۷- شاخص‌های اصلی

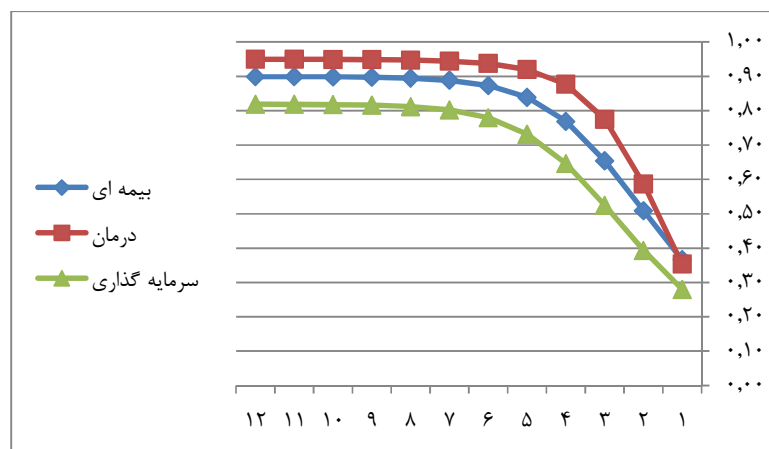
لازم به توضیح است که شبیه‌سازی زمانی متوقف شد که دیگر در وزن‌های حاصله تغییری حاصل نشد.



نمودار ۳. روابط شاخص‌های اصلی

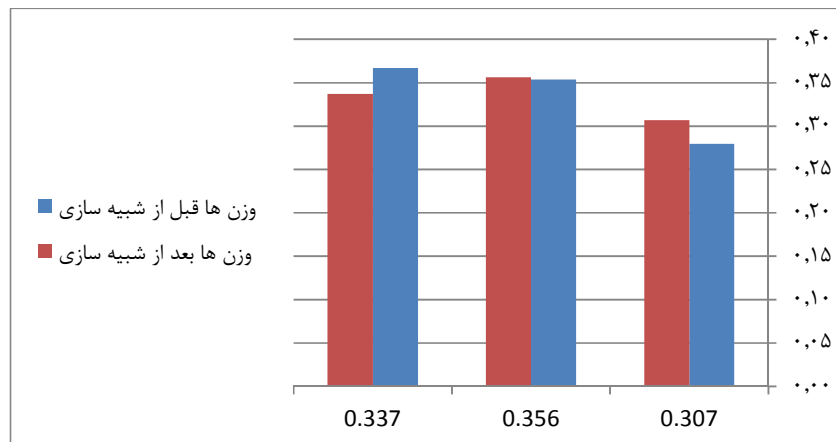
جدول ۸. شبیه سازی شاخص های اصلی

محاسبه وزن نهایی	بیمه ای	درمان	سرمایه گذاری
۱	-۰.۳۶۷	-۰.۳۵۴	-۰.۳۷۹
۲	-۰.۵۰۹	-۰.۵۸۶	-۰.۳۹۴
۳	-۰.۶۵۴	-۰.۷۷۵	-۰.۵۲۵
۴	-۰.۷۶۹	-۰.۸۷۷	-۰.۶۴۶
۵	-۰.۸۳۹	-۰.۹۲۰	-۰.۷۳۳
۶	-۰.۸۷۳	-۰.۹۳۷	-۰.۷۷۹
۷	-۰.۸۸۸	-۰.۹۴۵	-۰.۸۰۳
۸	-۰.۸۹۵	-۰.۹۴۸	-۰.۸۱۳
۹	-۰.۸۹۷	-۰.۹۴۹	-۰.۸۱۶
۱۰	-۰.۸۹۸	-۰.۹۴۹	-۰.۸۱۸
۱۱	-۰.۸۹۹	-۰.۹۵۰	-۰.۸۱۸
۱۲	-۰.۸۹۹	-۰.۹۵۰	-۰.۸۱۹
۱۳	-۰.۸۹۹	-۰.۹۵۰	-۰.۸۱۹
	-۰.۳۳۷	-۰.۳۵۶	-۰.۳۰۷



نمودار ۴. شبیه سازی شاخص های اصلی

وزن های پیش و پس از شبیه سازی در نمودار ۵ آورده شد. همان طور که مشخص است وزن بخش درمانی در بودجه ریزی با توجه به حساسیت این قسمت در بخش سازمان تأمین اجتماعی افزایش می یابد.



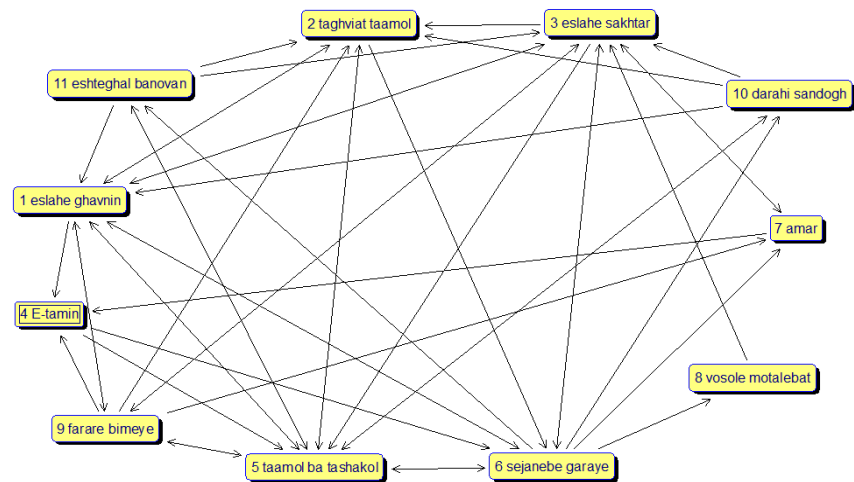
نمودار ۵. وزن های حاصل از قبل و بعد از شبیه سازی

۸- شاخص‌های فرعی در خوشه‌ها

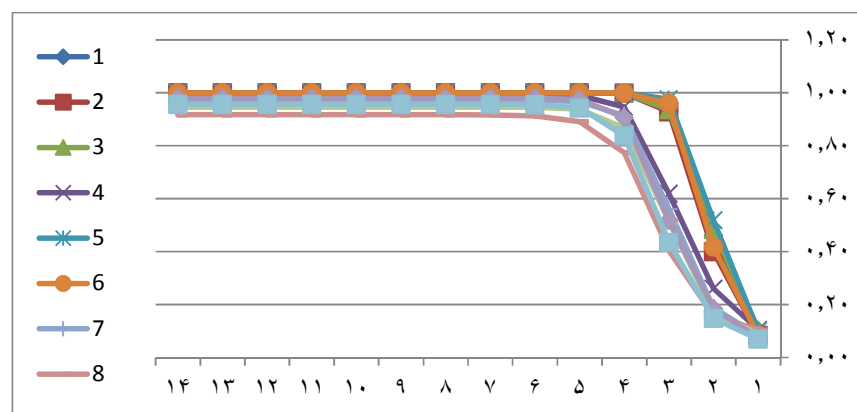
برای شاخص‌های فرعی در شاخص‌های اصلی به اختصار نمودارها و وزن‌های پیش و پس از شبیه‌سازی در نمودارهای زیر خلاصه شده است.

۸-۱- بخش بیمه‌ای

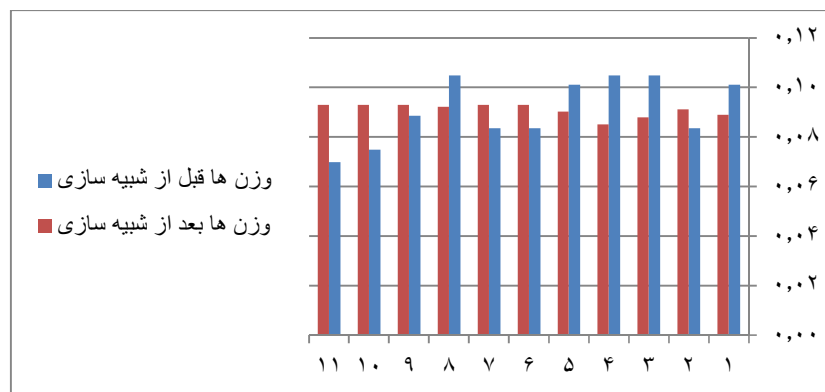
در این قسمت شاخص‌های بخش بیمه‌ای مورد بررسی و تعیین اوزان قرار گرفته‌اند. وزن نهایی شاخص‌ها در نمودار ۶، ۷، ۸ خلاصه شده است.



نمودار ۶. روابط بخش بیمه ای



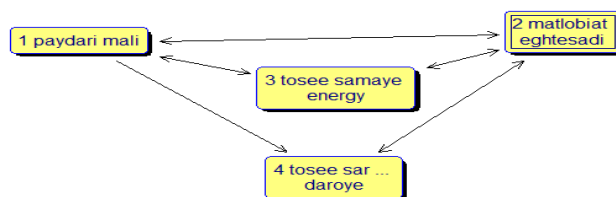
نمودار ۷. وزن های شاخص های بیمه ای



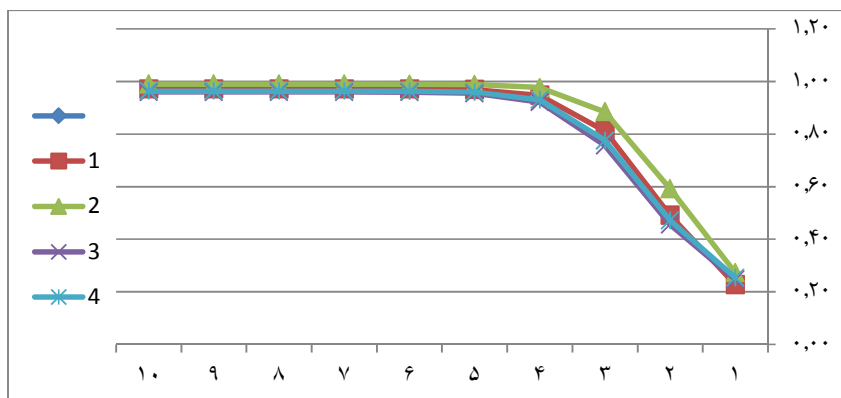
نمودار ۸. وزن های بعد و قبل از شبیه سازی بخش بیمه ای

۸-۲- بخش سرمایه‌گذاری

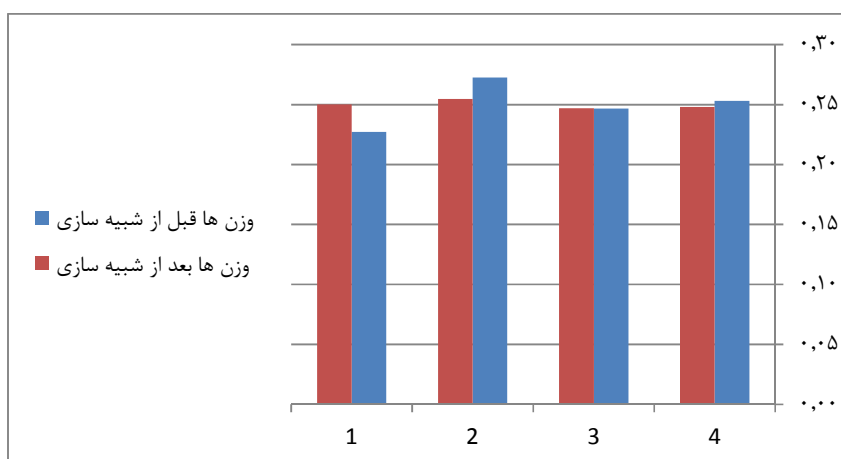
چهار شاخص بخش سرمایه‌گذاری بخش بودجه سازمان با نگاشت‌شناختی مورد مقایسه قرار گرفته و وزن نهایی شاخص‌ها ۹، ۱۰ و ۱۱ مشخص شده است.



نمودار ۹. روبرط سرمایه‌گذاری



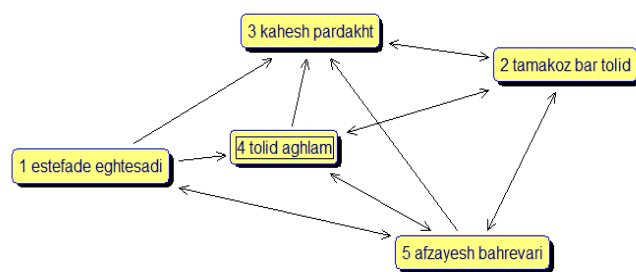
نمودار ۱۰. نتایج بخش سرمایه گذاری



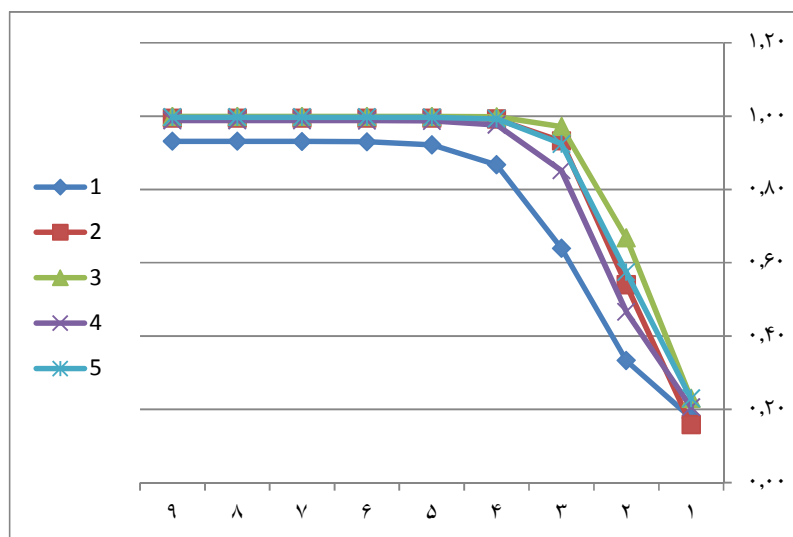
نمودار ۱۱. وزن های قبل و بعد از شبیه سازی بخش سرمایه گذاری

۸-۳- بخش درمانی

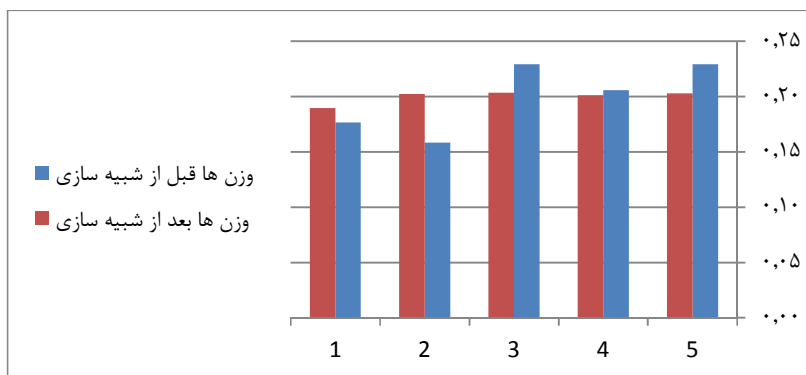
پنج شاخص (نمودار های ۱۲، ۱۳ و ۱۴) بخش درمانی با نظرات خبرگان روابط و اهمیت آن‌ها خلاصه شده است.



نمودار ۱۲. بخش درمانی



نمودار ۱۳. نتایج بخش درمانی



نمودار ۱۴. وزن های بعد و قبل از شبیه سازی بخش درمانی

۹- نتیجه‌گیری

وزن‌های نهایی شاخص‌ها در جدول ۸ خلاصه شده است.

جدول ۸. وزن نهایی همی شاخص های بودجه ای

درمان					سرمایه گذاری				
۰.۳۵۶۰۱۴۹۹۹					۰.۳۰۶۹۵۲۹۹۶				
۰.۱۸۹۶۴۸	۰.۲۰۲۶۴۳۶	۰.۲۰۳۴۸۱۲	۰.۲۰۱۱۷۰۲	۰.۲۰۳۰۵۶۹	۰.۲۵۰۲۱۴۵	۰.۲۵۴۷۴۳۶	۰.۲۴۷۰۰۰۱	۰.۲۴۸۰۴۱۸	
۰.۰۶۷۵۱۷۵	۰.۰۷۲۱۴۴۲	۰.۰۷۲۴۴۲۴	۰.۰۷۱۶۱۹۶	۰.۰۷۲۲۹۱۳	۰.۰۷۶۸۰۴۱	۰.۰۷۸۱۹۴۳	۰.۰۷۵۸۱۷۴	۰.۰۷۶۱۳۷۲	
۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	
بیمه ای									
۰.۳۳۷۰۳۲۰۵									
۰.۰۹۲۹۲۴۳	۰.۰۹۲۹۱۳۲	۰.۰۹۲۹۲۵۸	۰.۰۹۲۱۴۶۲	۰.۰۹۲۹۲۶۹	۰.۰۹۲۹۰۹۸	۰.۰۹۰۲۷۹۳	۰.۰۸۵۱۶۲۳	۰.۰۸۷۸۸۸۹	۰.۰۹۱۰۴۸۹
۰.۰۳۱۳۱۸۵	۰.۰۳۱۳۱۴۷	۰.۰۳۱۳۱۹	۰.۰۳۱۰۵۶۲	۰.۰۳۱۳۱۹۳	۰.۰۳۱۳۱۳۶	۰.۰۳۰۴۲۷	۰.۰۲۸۷۰۲۴	۰.۰۲۹۶۲۱۴	۰.۰۳۰۶۸۶۴
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
									۱۱

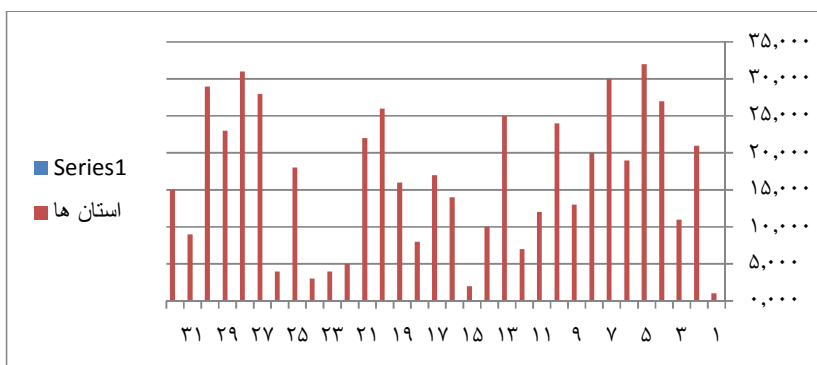
همان‌طور که مشخص شده با مدل سلسله مراتبی خوشه‌ای فاز-شناختی‌الویت اصلی سازمان تأمین اجتماعی برای بودجه‌ریزی بخش بیمه‌ای، درمانی و سرمایه‌گذاری است، همچنین در زیر شاخص‌های سه شاخص با بالاترین نمره وزنی در جدول ۹ نمایش داده شده است.

جدول ۹. رتبه بندی سه شاخص اول

بیمه ای	درمان	سرمایه گذاری
گسترش تعاملات میان سازمان تأمین اجتماعی و تشکلهای کارفرمایی و کارگری	کاهش پرداخت از جیب جمعیت تحت پوشش	سرمایه‌گذاری‌های در حوزه‌های دارای مطلوبیت اقتصادی و اجتماعی
اصلاح ساختار و فرآیندها	افزایش بهره‌وری در بخش درمان از طریق اقتصادی کردن فعالیت‌ها	پایداری مالی سرمایه‌گذاری‌ها (ثبات مالی و اقتصادی با رویکرد عدالت اجتماعی و صیانت از حقوق صاحبان سهام)
اصلاح قوانین تأمین اجتماعی و افزایش هم‌افزایی و همبستگی با سایر قوانین	تمرکز بر تولید خدمات درمان الکترونیک	توسعه سرمایه‌گذاری‌های سازمانی

پس از مشخص شدن ارزش شاخص‌ها با روش تاپسیس فازی به الویت‌بندی استان‌ها پرداخته شد؛ بنابراین اهمیت نهایی هر استان برای تخصیص منابع بودجه‌ای با روش نوین ارائه شده مشخص شد. در نمودار ۱۵ که از نرم افزار تاپسیس فازی حاصل شده اهمیت استان‌ها خلاصه شده است. برای ترکیب نتایج نگاشت فازی (w_j) و تاپسیس فازی ($\bar{r}_{ij}$) در مرحله نهایی از فرمول رابطه (۹) استفاده شد [۲۸].

$$\bar{v}_{ij} = \bar{r}_{ij} \otimes w_j \quad (9)$$



نمودار ۱۵. نتایج تلفیقی تاپسیس



در این پژوهش مدل سلسله مراتبی خوشه‌ای طراحی شد. مدل طراحی شده وابستگی‌های متقابل بین شاخص‌های تصمیم تحت محیط فازی را شامل می‌شود. با تجزیه سلسله مراتبی که در مدل صورت پذیرفت برخلاف رویکرد شبکه‌ای عمل شد که نیاز به مقایسات زوجی را به شکل هندسی افزایش می‌دهد و ممکن است عدم تکمیل پرسش‌نامه‌های طولانی را دربرگیرد. این رویکرد دارای کاهش از دست دادن اطلاعات و در ضمن توجه به خوشه‌های تصمیم‌گیری است.

۱۰- منابع

- [1] Amer, M., Jetter, A. J., Daim, T. U., & Planning, A. S. (2013). Scenario planning for the national wind energy sector through fuzzy cognitive maps. Proc. PICMET 2013 technol. manag. emerg. technol. (pp. 2153–2162).
- [2] Jetter, A. J. M., & Schweinfert, W. (2011). Building scenarios with Fuzzy Cognitive Maps: an exploratory study of solar energy. Futures, 43, 52–66.
- [3] Salmeron, J. L., Vidal, R., & Mena, A. (2012). Ranking fuzzy cognitive map based scenarios with TOPSIS. Expert Systems with Applications, 39, 2443–2450.
- [4] van Vliet, M. (2011). Bridging gaps in the scenario world: Linking stakeholders, modellers and decision makers. Wageningen: Wagening University.
- [5] Glykas, M. (2012). Performance measurement scenarios with fuzzy cognitive strategic maps. International Journal of Information Management, 32, 182–195.
- [6] Papageorgiou, E. I. (Ed.). (2014). Fuzzy cognitive maps for applied sciences and engineering. Heidelberg, New York: Springer.
- [7] Hjortsø CN, Christensen SM, Tarp P, Rapid A (2005) Stakeholder and conflict assessment for natural resource, management using cognitive mapping: the case of Damdoi Forest Enterprise, Vietnam. Agric Hum Values 22(2):149–167
- [8] Siau K, Tan X (2005) Improving the quality of conceptual modeling using cognitive mapping techniques. Data Knowl Eng 55(3):343–365.
- [9] SIMON, H.(2000). “DECISION MAKING AND PROBLEM SOLVING”. NEW

YORK: ADDISON WESLEY

- [10] Yinghong Z (2007) Soft systems methodology based on decision making knowledge integration. In: Proceedings of IEEE international conference on the wireless communications, networking and mobile computing conference (WICOM), Shanghai, pp 21–25, Sep 2007
- [11] Konar, (2005). Reasoning and unsupervised learning in a fuzzy cognitive map. Information Sciences 170 419–441.
- [12] Yaman.S. Polat. (2009) A fuzzy cognitive map approach for effect-based operations: an illustrative case. Information Sciences 179 (4) 382–403.
- [13] Hanafizadeh , R. Aliehyaei. . (2011) The Application of Fuzzy Cognitive Map in Soft System Methodology, _ Springer Science+Business Media, LLC .
- [14] Keeney, Value-Focused Thinking(1992): A Path to Creative Decision Making, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- [15] V. Belton, T. Stewart(2002), Multiple Criteria Decision Analysis An Integrated Approach, Kluwer Academic Publishers, .
- [16] Bryson, Ackermann, C. Eden, C.B. Finn, (2004) Visible Thinking: Unlocking Causal Mapping for Practical Business Results, John Wiley & Sons, Chichester.
- [17] Rosenhead, Mingers, (2001) Rational Analysis for a Problematic World Revisited, 2nd ed., John Wiley & Sons, Chichester.
- [18] Checkland, Scholes(1999), Soft Systems Methodology in Action, Wiley Chichester, .
- [19] John Wiley & Sons, The strategic choice approach(2001), in: J. Rosenhead, J. Mingers (Eds.), Rational Analysis for a Problematic World Revisited, Chichester.
- [20] Rosenhead, Robustness analysis: keeping your options open, in: Rational Analysis for a Problematic World Revisited, Wiley, Chichester, 20
- [21] Bennett, Bryant, Howard, (2001) Drama theory and confrontation analysis, in: J. Rosenhead, J. Mingers (Eds.), Rational Analysis for a Problematic World Revisited, John Wiley & Sons, Chichester, pp.181–207.

- [22] Mingers (2011), Soft OR comes of age—but not everywhere!, Omega 39 729–741
- [23] Deng, J. L., (1982) “Control problems of grey system” Systems and Control letters, 1, 288-294.
- [24] Yamaguchi.G. Li.L. Chen.M. Nagai(2007).Reviewing crisp.fuzzy.grey and rough mathematical models.in: Proceedings of the IEEE International Conference onGrey Systems and Intelligent Services..pp. 547–552.
- [25] Mostafai, khdiye, Azar, adel, (2011)fuzzy cognitive map new approach in soft modeling, mamagement resaearches in iran, period 16
- [26] Amini, mohammad reza, Azar, adel, (2012), performance based budgting by fuzzy-robust approach , period 17
- [27] Baykasoglu , Ilker Golcuk.(2014).Development of a novel multiple-attribute decision making model via fuzzy cognitive maps and hierarchical fuzzy TOPSIS.
- [28] parhizkari, roya. Fazli, safar, (2016)Interpretative Structural Modeling Factors Affecting Environmental Impact Assessment of Green Product Development, Modern Researches in Decision Making