

انتخاب کارمند نمونه بر اساس مدل تاپسیس سلسله مراتبی در محیط فازی

محمد شریفی منش^{۱*}، عارفه فدوی اصغری^۲

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۹)

چکیده

پیاپی سازی ارزیابی کارکنان در سازمان های دولتی قدمت زیادی دارد و می توان برای آن کاربردهای متعددی از جمله انتخاب کارمند نمونه را متصور شد. در ارزیابی و انتخاب کارمند نمونه، به دلیل وجود داشتن معیارهای عینی و ذهنی متفاوت، مسئله پیچیده شده است. هدف پژوهش حاضر انتخاب کارمند نمونه بر اساس مدل تاپسیس سلسله مراتبی در محیط فازی می باشد. انتخاب کارمند نمونه در سطوح مختلف شامل مدیران ارشد، مدیران میانی، کارشناسان و کارکنان صورت می پذیرد. جامعه آماری این پژوهش ۱۰۶ نفر از کارکنان دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر به عنوان کارشناسان دانشگاه شهید عباس پور می باشد. برای جمع آوری داده ها از دو پرسشنامه برای تعیین معیارهای اصلی و فرعی و وزن آن ها استفاده شد. ابتدا کلیه معیارها و زیرمعیارها از طریق مطالعات کتابخانه ای در قالب پرسشنامه اول بین کارشناسان به رای گذاشته شد. با طبقه بندی کلیه معیارها و مصادیق آن در قالب ۳ معیار اصلی و ۱۳ معیار فرعی و تعیین وزن جمعی معیارهای اصلی و فرعی، گزینه های داوطلب هر یک از معاونت ها و دانشکده های دانشگاه با معیارهای انتخاب شده توسط گروه داوران با روش تاپسیس فازی مورد ارزیابی قرار گرفته و در نهایت و با تکرار فرآیند بین نامزدهای نهایی هر یک از واحدها کارمند نمونه دانشگاه انتخاب گردید.

واژگان کلیدی: کارمند نمونه، ارزیابی عملکرد، AHP گروهی، تاپسیس سلسله مراتبی فازی

۱. کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

* پست الکترونیک نویسنده پاسخگو: m.sh2371@yahoo.com

۲. استاد یار دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

مقدمه

ارزشیابی از دیرباز در سازمان‌های دولتی وجود داشته است. به دلیل ماهیت متفاوت کار کارکنان در دستگاه‌های مختلف، تنها معیارهایی که در عموم دستگاه‌های دولتی قابل طرح باشند در ارزشیابی کارکنان مطرح شده است. (امینی و هنردار، ۱۳۸۷، ۱۸۱) روش فعلی ارزشیابی کارکنان دارای معایبی است که نتایج حاصل از آن را مورد تردید جدی قرار می‌دهد. این معایب عبارت‌اند از:

- بخشی از معیارهای ارزشیابی، معیار کیفی می‌باشند ولی عموماً گزینه‌های تصمیم به صورت کمی و با تخصیص عدد به این معیارها ارزشیابی می‌شوند.
- ارزشیابی گزینه‌های تصمیم ساختار سلسله مراتبی ندارد لذا تخصیص نمره به معیارها ناخواسته با لحاظ نمودن سایر معیارها انجام می‌شود. در بررسی نمرات ارزشیابی سالانه یکی از واحدهای قلمرو پژوهش وقتی از یکی از ارزیابان خواسته شد بدون توجه به سایر عوامل فقط حجم کار کارکنان خود را با مقایسات زوجی ارزشیابی کنند نتیجه حاصل شده با اعداد مندرج در برگه‌های ارزشیابی (به دلیل منظور نمودن همزمان حجم کار و سایر معیارها در ارزشیابی) تفاوت فاحش داشت.
- به طور معمول گزینه‌های تصمیم با معیارهایی ارزشیابی می‌شوند که ارزیاب یا درجه اهمیت یکسانی برای همه آن‌ها قائل شده و یا اوزان اهمیت هر معیار برای اشخاص مختلف متفاوت بوده است.
- معیارهای تصمیم به صورت از پیش تعیین شده بوده و گزینه‌های تصمیم در افزایش یا کاهش معیارها و درجه اهمیت آن‌ها نقشی نداشته‌اند.
- ارزشیابی کارکنان توسط مدیران تابعی از علاقه‌مندی مدیران به کارکنان بوده و به طور طبیعی کارکنانی که با مدیران ارتباط کاری یا عاطفی بیشتری دارند، نمره بالاتری کسب می‌نمایند. (سعادت، ۱۳۹۳، ۲۱۵)

یکی از مهم‌ترین عوامل افزایش کیفیت عملکرد هر سازمان وجود کارکنان توانمند و شایسته است. از آنجا که کارکنان یکی از ارزشمندترین و اساسی‌ترین منابع هر سازمانی محسوب می‌شوند، بنابراین اقدام به منظور شناسایی و انتخاب کارکنان نمونه برای تقدیر و الگوگیری سایر کارکنان از توان کاری و رفتاری آن‌ها نشان‌دهنده توجه به این حوزه حساس است. (Bland, Wersal, ۲۰۰۲, ۱۵)

ارزشیابی کارکنان عبارت از تعیین میزان موفقیت کارکنان در کمک به سازمان برای رسیدن به اهداف آن است. اجرای چنین کاری مستلزم جمع‌آوری صحیح اطلاعات لازم درباره فعالیت‌های کارکنان و انتخاب معیارهای مناسب برای مقایسه اطلاعات به دست آمده و سپس، قضاوت درباره اینکه کارکنان تا چه اندازه به معیارهای تعیین شده دست یافته‌اند، می‌باشد. اگر چه کارکنان باید به ارزشیابی به عنوان ابزاری برای پیشرفت حرفه‌ای خود نگرشی مثبت داشته باشند، سازمان نیز باید ارزشیابی قابل اجرا، عادلانه، انسانی و تا حد ممکن عینی را اشاعه و انجام دهد.

در این خصوص دستگاه‌های دولتی هر ساله بر اساس مجموعه‌ای از معیارها و با توجه به عملکرد کارکنان از جنبه‌های آموزشی، رفتاری و اجرایی کارمند نمونه انتخاب می‌کنند. با توجه به وجود معیارهای کیفی و کمی مختلف برای ارزیابی کارکنان، در این مقاله سعی شده است با مرور تحقیقات انجام شده و نظر کارکنان دانشگاه، معیارهای اصلی و فرعی ارزشیابی کارکنان گردآوری شود و پس از تعیین اهمیت آن‌ها، به کمک رویکرد ارائه شده در این مقاله کارکنان با دقت بیشتری رتبه‌بندی شوند.

مروری بر مبانی نظری

ارزیابی عملکرد با هدف تشخیص نسبی میزان بصیرت، تخصص، دانش، تلاش، اصلاح، بهبود و تعالی نیروی انسانی صورت می‌گیرد که در نهایت، موجب بهبود عملکرد فردی و سازمانی می‌شود. البته، موضوع مهم در ارزیابی عملکرد تعیین شاخص‌های مناسب به عنوان مبنای استاندارد برای ارزیابی عملکرد است. (Kelemenis, Askounis, ۲۰۱۰, ۵۰۰۱) ارزیابی عملکرد کارکنان امری پیچیده است، زیرا حتی افرادی که در پست‌های سازمانی مشابه کار می‌کنند به روش‌های گوناگونی در دستیابی به اهداف سازمانی، فعالیت‌های کاری و سایر وظایف محول شده مشارکت می‌نمایند.

در زمینه ارزیابی و انتخاب کارکنان نمونه روش‌های شهودی و کمی متفاوتی توسط سازمان‌های مختلف استفاده شده است که هر روش نقاط قوت و ضعفی دارد. اما فرایند ارزیابی و انتخاب کارکنان نمونه هر چند فعالیتی متداول در سازمان‌های دولتی است، ولی پیچیدگی‌های خاصی دارد که ناشی از تأثیر معیارهای متعدد کمی و کیفی در فرایند ارزیابی و انتخاب است و به نظر می‌رسد مدل‌های تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره می‌تواند تصمیم‌گیرندگان را در برابر این پیچیدگی‌ها یاری رساند.

علاوه بر این، عدم قطعیت موجود در معیارهای کیفی این پیچیدگی را دوچندان می‌سازد. در ارزیابی معیارهای کیفی، که اغلب به صورت واژه‌های زبانی از سوی تصمیم‌گیرندگان بیان می‌شود،

قضاوت‌ها مشتمل بر دانش مبهم و نامعلوم آن‌هاست. برای تعامل با این پیچیدگی، تئوری مجموعه‌های فازی ارائه شده است که انعطاف‌پذیری مورد نیاز را برای نشان دادن عدم قطعیت ناشی از خطای داده‌ای یا ابهام در پیچیدگی قضاوت‌ها را فراهم می‌کند و اهمیت این مسائل باعث شده است که به روش‌های سیستماتیک و تحلیلی نسبت به روش‌های شهودی بیشتر توجه شود. (مومنی، ۱۳۹۳، ۵۱)

ارزیابی عملکرد کارکنان

ارزیابی در منابع فارسی و انگلیسی مترادف با واژه‌های اندازه‌گیری و ارزشیابی و گاه نیز به صورت یک مفهوم کاملاً مستقل به کار رفته است. ارزشیابی یعنی عملی که به وسیله آن درباره یک رویداد، یک فرد یا یک شیء بر اساس یک یا چند معیار قضاوت می‌شود. در ارزشیابی، بر خلاف اندازه‌گیری، قضاوت و نظر شخصی وجود دارد. اندازه‌گیری زیر بنای بیشتر فعالیت‌های ارزشیابی است. بنا بر تعریفی که در کتاب معروف "نظریه‌های روان‌سنجی" آمده است، اندازه‌گیری از قواعدی تشکیل می‌شود که برای نسبت دادن اعداد به اشیا یا افراد به کار می‌رود، به گونه‌ای که صفاتی از اشیا یا افراد را به صورت کمیت نشان می‌دهد.

بررسی آیین‌نامه‌های دستگاه‌های اجرایی مختلف کشور نشان می‌دهد که معیارهای ارزیابی و انتخاب کارمند نمونه از جنبه‌های متفاوتی مورد توجه قرار گرفته است. از این رو، نمی‌توان مجموعه‌ای از شاخص‌ها را تعیین کرد که عمومیت داشته باشند و بتوان از آن‌ها برای ارزیابی عملکرد کارکنان سازمان‌های مختلف با کارکردها و رویکردهای مختلف استفاده کرد. ولی به طور کلی، شاخص‌هایی که برای ارزیابی و انتخاب کارمند نمونه به کار برده می‌شوند، باید ویژگی‌های زیر را داشته باشند که استفاده از آن‌ها دقت، صحت و اثربخشی فرایند ارزیابی را افزایش دهد:

- شاخص‌ها قابلیت اعتماد داشته باشند؛ یعنی اندازه‌گیری شاخص در زمان‌های متفاوت، کم و بیش نتایج یکسانی در بر داشته باشد. همچنین، شاخص به گونه‌ای باشد که اندازه‌گیری آن به وسیله افراد یا روش‌های مختلف تأثیری در نتایج نداشته باشد.
- با استفاده از شاخص‌ها بتوان تفاوت‌هایی را که از نظر عملکرد میان کارکنان وجود دارد، تشخیص داد و آن‌ها را از یکدیگر مجزا کرد.

• متصدی شغل قدرت تأثیرگذاری بر شاخص‌ها را داشته باشد. از آنجا که با اندازه‌گیری شاخص‌های خاص می‌خواهیم توان و کارایی فرد را بسنجیم، می‌بایست شاخصی را انتخاب کنیم که تحت کنترل فرد باشد. (بتواند خود را نسبت به معیار تعیین شده ارتقا دهد)

• شاخص‌ها برای کسانی که به وسیله آن ارزیابی می‌شوند، قابل قبول باشد. این امر که کارکنان باور داشته باشند عملکردشان بر اساس شاخص‌های درست و منصفانه‌ای ارزیابی می‌شود، اهمیت زیادی دارد.

• شاخص‌ها واقعی و در ارتباط مستقیم با مأموریت و اهداف سازمان و شغل‌های آن باشند که در این صورت، نظام ارزیابی نیز می‌تواند مؤثر باشد.

بعضی از دستگاه‌های اجرایی فقط به معیارهای آیین‌نامه جشنواره شهید رجایی بسنده می‌کنند. اما با نگاهی به معیارهای مطرح شده و روش اجرا در جشنواره شهید رجایی، تردیدها و تأملاتی را هم در زمینه معیارها و هم در زمینه ارزیابی گزینه‌های تصمیم برمی‌انگیزاند. دولت بر اساس ضوابط و دستورالعمل‌های مربوط، هر ساله آیین‌نامه‌هایی را به منظور معرفی کارکنان نمونه به سازمان‌ها ابلاغ می‌کند. در فرآیند انتخاب کارمند نمونه مشخصات کارکنان نمونه شامل مواردی همچون سوابق تحصیلی و علمی، سوابق آموزشی، تکریم ارباب رجوع، رعایت شئون انسانی و اسلامی، نظم و انضباط اداری، تنظیم به موقع گزارش‌ها و نظایر آن‌ها بررسی می‌شود. دانشگاه آزاد اسلامی و وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی نیز به منظور انتخاب کارمند نمونه دستورالعملی را تهیه و ابلاغ نموده‌اند.

سوال‌های این پژوهش عبارت‌اند از:

۱- معیارهای مناسب انتخاب کارشناس نمونه با توجه به مدارک کتابخانه‌ای، تحقیقات قبلی و دیدگاه‌های کارشناسان دانشگاه چیست؟

۲- چگونه می‌توان کارشناسان دانشگاه را با لحاظ ساختن معیارهای کیفی و کمی شناسایی شده رتبه‌بندی و کارشناس نمونه را انتخاب کرد؟

ایجاد مدل تصمیم‌گیری

مروری بر روش TOPSIS

در روش تاپسیس دو گزینه به عنوان ایده‌آل مطرح می‌گردد. ایده‌آل مثبت گزینه‌ای است که در همه معیارهای تصمیم‌گیری بهترین وضعیت را دارد. در مقابل ایده‌آل منفی گزینه‌ای است که در همه معیارهای تصمیم‌گیری بدترین وضعیت را دارد. پس از بدست آوردن گزینه‌های ایده‌آل مثبت و

منفی فاصله هر یک از گزینه‌های موجود با آن دو محاسبه می‌شود. در نهایت شاخصی محاسبه می‌شود که به دنبال کم‌ترین فاصله از ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله از ایده‌آل منفی است. گزینه‌ای که بیشترین مقدار این شاخص را داشته باشد به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود. الگوریتم تاپسیس را می‌توان طی قدم‌های زیر برای یک مسئله تصمیم‌گیری به کار برد:

قدم ۱- ایجاد مجموعه گزینه‌های قابل قبول و تعیین معیارهای تصمیم‌گیری

قدم ۲- ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری

قدم ۳- نرمالیزه کردن ماتریس تصمیم

قدم ۴- وزندهی به ماتریس نرمال شده

قدم ۵- تعیین ایده‌آل مثبت و منفی

قدم ۶- محاسبه شاخص فاصله نسبی و تعیین ارجحیت گزینه‌ها (اصغرپور، ۱۳۸۳، ۲۶۰)

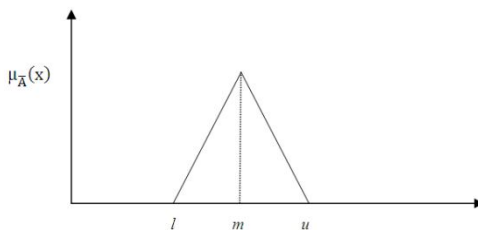
اشکال عمده روش معمولی تاپسیس در قدم ۲ آن اتفاق می‌افتد. زمانی که قرار است در خصوص گزینه‌های تصمیم بر اساس هر یک از معیارها تصمیم‌گیری شود. در مدل تاپسیس تصمیم‌گیرنده باید با داده‌های کمی در خصوص گزینه‌ها قضاوت کند و یا داده‌های وصفی را به کمی تبدیل کند. در مسائلی نظیر ارزیابی کارکنان که معیارها از نوع وصفی بوده و قضاوت افراد بیشتر مبتنی بر تجربه و شناخت آن‌ها است و نه اطلاعات و ارقام، استفاده از متغیرهای بیانی به ارزیابی بهتر کمک می‌کند. به عبارت دیگر قضاوت کمی با اعداد ریاضی در مواردی که تصمیم‌گیرنده برای قضاوت با ابهامات و یا شبهاتی مواجه می‌شود، بسیار مشکل است.

تئوری فازی

نظریه فازی را پروفیسور لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵ مطرح کرد. این نظریه از زمان ارائه تاکنون، گسترش و تعمیق زیادی یافته و کاربردهای گوناگونی در زمینه‌های مختلف پیدا کرده است. منطق فازی که از آن به منطق نادقیق تعبیر شده است، بخشی از بحث‌های کمی نظیر تحقیق در عملیات است که در آن تبدیل داده‌های کیفی و کمی به شیوه‌ای جدید انجام می‌شود. (مومنی، ۱۳۹۳، ۱۲۳)

اعداد فازی که یکی از ابزارهای تئوری فازی برای نشان دادن عدم قطعیت است، با تابع عضویت $\mu_{\tilde{x}}(x)$ مشخص می‌شود. عدد فازی با تابع عضویت مثلثی که در این مقاله به منظور فازی کردن نشان داده می‌شود به صورت تصویر ۱ است و با $\tilde{x} = (l, m, u)$ نشان داده می‌شود. است، شکل

ریاضی تابع عضویت نیز به صورت رابطه (۱) نشان داده می‌شود. (Ertuğrul, Karakaşoğlu, ۲۰۰۷, ۱۵۴)



تصویر ۱- نمودار فازی با تابع عضویت مثلثی

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l < x < m \\ 1 & x = m \\ \frac{u-x}{u-m} & m < x < u \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad (1)$$

اگر $\tilde{M} = (m_1, m_2, m_3)$ و $\tilde{N} = (n_1, n_2, n_3)$ دو عدد فازی مثلثی و k یک عدد حقیقی باشد روابط زیر میان آن‌ها برقرار است:

$$\tilde{M} \oplus \tilde{N} = (m_1 + n_1, m_2 + n_2, m_3 + n_3) \quad (2)$$

$$\tilde{M} \otimes \tilde{N} = (m_1 \times n_1, m_2 \times n_2, m_3 \times n_3) \quad (3)$$

$$\tilde{M} / \tilde{N} = \left(\frac{m_1}{n_1}, \frac{m_2}{n_2}, \frac{m_3}{n_3} \right) \quad (4)$$

$$k / \tilde{N} = \left(\frac{k}{n_1}, \frac{k}{n_2}, \frac{k}{n_3} \right) \quad (5)$$

از آنجا که برای سنجش برخی از فعالیت‌های کارکنان از معیارهای کیفی و قضوتی استفاده می‌شود و همچنین، برای معیارهای کیفی مقدار عددی وجود ندارد، ارزیابی آن‌ها با مقادیر زبانی صورت می‌گیرد. (Ertuğrul, Karakaşoğlu, ۲۰۰۷, ۱۵۴)

در این پژوهش برای نشان دادن متغیرهای زبانی از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. مقادیر زبانی متناظر با اعداد فازی مثلثی در جدول ۱ آمده است. در این مقاله وزن معیارها و زیرمعیارها به کمک پرسشنامه تعیین و با اعداد قطعی ارزش‌گذاری شده است.

جدول ۱- مقادیر زبانی متغیرهای امتیاز ارزیابی و معادل فازی آن‌ها

مقادیر زبانی	عدد فازی مثلثی متناظر با امتیاز ارزیابی
خیلی خوب	(۹، ۱۰، ۱۰)
خوب	(۷، ۹، ۱۰)
تقریباً خوب	(۵، ۷، ۹)
متوسط	(۳، ۵، ۷)
تقریباً ضعیف	(۱، ۳، ۵)
ضعیف	(۰، ۱، ۳)
خیلی ضعیف	(۰، ۰، ۱)

تاپسیس سلسله مراتبی فازی

در ادبیات موضوع یکی از مشهورترین روش‌های شناخته شده که به طور گسترده برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود، روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی است. از این روش در تحقیقات و مقالات زیادی به منظور رتبه‌بندی و انتخاب گزینه‌ها استفاده شده است.

(Gungor, Serhadloglu, ۲۰۰۹, ۴۶۹)

مدل تاپسیس فازی برای اولین بار توسط چن و همکاران در سال ۱۹۹۲ ارائه گردید.

(Chen, Hwang, ۱۹۹۲, ۳۲) در این مدل، وزن‌ها و ماتریس تصمیم‌گیری به صورت اعداد فازی تعریف می‌شوند و همانند تاپسیس کلاسیک گزینه‌ها بر اساس فاصله از ایده‌آل مثبت و منفی رتبه بندی می‌شوند. (Kelemenis, Askounis, ۲۰۱۰, ۵۰۰۳)

روش ادغامی فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس بدین صورت است که ابتدا وزن معیارها و زیرمعیارها به کمک روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه و سپس، از این وزن‌ها در روش تاپسیس به منظور رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود. (Gumus, ۲۰۰۹, ۴۶۹)

بیشتر مسائل چندمعیاره از جمله انتخاب کارمند نمونه دارای ساختار سلسله مراتبی هستند. (مهرگان، ۱۳۸۳، ۴۷) به همین دلیل، در این پژوهش نیز پس از جمع‌آوری معیارهای اصلی و فرعی ارزیابی کارکنان و تشکیل ساختار سلسله مراتبی از معیارها، از روش تاپسیس توسعه یافته که تاپسیس سلسله مراتبی در محیط فازی نامیده شده، برای رتبه‌بندی کارکنان بهره گرفته شده است. (پهلوانی، ۱۳۸۸، ۳۹) در بیان ریاضی مسئله از علائم زیر استفاده شده است:

جدول ۲- علائم بکار رفته در بیان ریاضی مسئله

F_i	$i=1, 2, \dots, n$ ام اصلی معیار
WF_i	وزن معیار اصلی ام
WF_i	وزن به هنجار شده معیار اصلی ام
C_{ij}	زیر معیار ام از معیار اصلی ام $j=1, 2, \dots, m$
WC_{ij}	وزن زیر معیار ام از معیار اصلی ام
WC_{ij}	وزن به هنجار شده زیر معیار ام از معیار اصلی ام
A_l	گزینه l ام
AC_{ij}^l	اهمیت نسبی فازی گزینه l ام نسبت به زیر معیار ام از معیار اصلی ام
AC_{ij}^l	اهمیت نسبی فازی بی مقیاس شده
FA_i^l	اهمیت کلی فازی گزینه l ام نسبت به معیار اصلی ام
S^l	اهمیت نهایی فازی گزینه l ام

مراحل تاپسیس سلسله مراتبی به شرح زیر است: (Khahraman, Kaya, ۲۰۰۸, ۱۶۷)

۱- تعیین وزن معیارها و زیرمعیارها:

در این مرحله بعد از تعیین معیارهای اصلی (F_i) و زیرمعیارها (C_j) وزن آنها یعنی WF_i و WC_{ij} تعیین می‌شود.

۲- تعیین اهمیت نسبی فازی هر گزینه نسبت به هر زیر معیار:

گزینه‌های (A_k) (A_1, A_2, \dots, A_k) نسبت به هر یک از زیر معیارهای (C_j) (C_1, C_2, \dots, C_m) ارزیابی می‌شوند و در نهایت، اهمیت نسبی فازی آنها یعنی تعیین می‌شود. در جدول ۳ ارتباط بین معیارهای اصلی، زیرمعیارها، گزینه‌ها، وزن و اهمیت نسبی آنها نشان داده شده است.

جدول ۳- ماتریس تصمیم‌گیری

معیار اصلی	وزن معیارهای اصلی	زیر معیار	وزن زیرمعیارها	گزینه‌ها		
				A_1	...	A_k
F_1	WF_1	C_{11}	WC_{11}	AC_{11}^l	...	AC_{11}^k
	
		C_{1m}	WC_{1m}	AC_{1m}^l	...	AC_{1m}^k
...	
F_n	WF_n	C_{n1}	WC_{n1}	AC_{n1}^l	...	AC_{n1}^k
	
		C_{nm}	WC_{nm}	AC_{nm}^l	...	AC_{nm}^k

۳- بی‌مقیاس سازی:

از آنجا که زیر معیارهای مختلف ممکن است ارزش‌های متفاوتی (مثبت یا منفی) داشته باشند، لازم است قبل از به کارگیری آن‌ها بی‌مقیاس شوند. (Chou, Chang, ۲۰۰۸, ۱۳۷)

به عبارت دیگر، زیر معیارهای مثبت با بالاترین مقدار باید بیشترین رتبه و زیر معیارهای منفی با بیشترین مقدار باید کم‌ترین رتبه را داشته باشند. به منظور بی‌مقیاس سازی فازی اهمیت نسبی زیر معیارهای $AC_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ با ارزش مثبت از رابطه (۶) استفاده می‌شود:

$$= \left\{ \frac{AC_{ij}^l}{\max\{u_{ij}\}} \right\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad j = 1, 2, 3, \dots, m \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (6)$$

۴- بهنجارسازی وزن معیارها و زیرمعیارها:

برای بهنجارسازی معیارهای اصلی و زیرمعیارها به ترتیب از رابطه (۷) و رابطه (۸) استفاده می‌شود:

$$\overline{WF_i} = \left\{ \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i} \right\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (7)$$

$$\overline{WC_{ij}} = \left\{ \frac{WC_{ij}}{\sum_{j=1}^m WC_{ij}} \right\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (8)$$

۵- محاسبه اهمیت کلی فازی معیارهای اصلی نسبت به گزینه‌ها:

برای محاسبه FA_i^l از رابطه (۹) استفاده می‌شود:

$$FA_i^l = \sum_{j=1}^m \overline{WC_{ij}} \times \overline{AC_{ij}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (9)$$

۶- محاسبه اهمیت نهایی گزینه‌ها:

اهمیت نهایی گزینه‌ها S^l از طریق رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود:

$$S^l = \sum_{i=1}^n FA_i^l \times \overline{WF_i}, \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (10)$$

۷- محاسبه راهکار ایده‌آل مثبت و منفی:

بعد از محاسبه اهمیت نهایی گزینه‌ها، راهکار ایده‌آل مثبت A^+ از طریق رابطه (۱۱) و راهکار ایده‌آل منفی A^- از طریق رابطه (۱۲) محاسبه می‌شود. بنابراین اگر اهمیت نهایی گزینه‌ها به صورت $S^l = (l', m', u')$ نشان داده شود، داریم:

$$A^+ = (u^*, u^*, u^*), \quad u^* = \max\{u^l\}, \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (11)$$

$$A^- = (l^-, l^-, l^-), \quad l^- = \min(l^l), \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (12)$$

۸- محاسبه فاصله مثبت و منفی:

تمام اهمیت نهایی گزینه‌ها \bar{k}^l به صورت اعداد فازی مثلثی هستند که به فاصله بسته $[0, 1]$ تعلق دارند. بنابراین، اگر راه حل ایده‌آل مثبت فازی برابر A^+ و راه حل ایده‌آل منفی فازی برابر A^- در نظر گرفته شود، به فاصله بین هر \bar{k}^l تا A^+ فاصله مثبت و به فاصله بین هر \bar{k}^l تا A^- فاصله منفی می‌گوییم که هر دو فاصله از طریق رابطه‌های (۱۳) و (۱۴) محاسبه می‌شوند:

$$d_i^+ = d(S^l, A^+), \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (13)$$

$$d_i^- = d(S^l, A^-), \quad l = 1, 2, 3, \dots, k \quad (14)$$

به طوری که فاصله بین دو عدد فازی مثلثی $M=(m_1, m_2, m_3)$ و $N=(n_1, n_2, n_3)$ از طریق رابطه زیر تعیین می‌شود: (Ertuğrul, Karakaşoğlu, ۲۰۰۷, ۱۵۴)

$$d(M, N) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \quad (15)$$

۹- محاسبه ضریب نزدیکی و انتخاب بهترین گزینه:

بعد از اینکه فاصله مثبت d_i^+ و فاصله منفی d_i^- برای هر گزینه محاسبه شد، ضریب نزدیکی هر گزینه از طریق رابطه (۱۶) محاسبه می‌شود:

$$CC_i = \frac{1}{2}(d_i^- + (1 - d_i^+)), \quad i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (16)$$

در انتها از میان گزینه‌های موجود، هر کدام که بیشترین مقدار D_i را داشته باشد، به عنوان بهترین گزینه برای مسئله تصمیم‌گیری انتخاب می‌شود.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی و یک تحقیق توصیفی از نوع بررسی موردی است. در این تحقیق مدل تصمیم‌گیری به منظور تعیین معیارهای اصلی و فرعی و انتخاب کارشناسان نمونه طراحی شد. کلیه کارکنان دارای مدرک کارشناسی و بالاتر دانشگاه که ۱۰۶ نفر بودند، به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات و تعیین وزن معیارها و زیرمعیارها از دو پرسشنامه استفاده شد. در این پژوهش برای رتبه بندی کارکنان از روش تاپسیس سلسله مراتبی فازی استفاده شد.

با بررسی آیین‌نامه استخدامی اعضای غیر هیأت علمی دانشگاه‌ها، آیین‌نامه انتخاب کارمند نمونه (جشنواره شهید رجایی)، آیین‌نامه اجرایی انتخاب کارمند نمونه در سایر دستگاه‌های اجرایی نظیر وزارت نیرو، شهرداری تهران، دانشگاه‌های علوم پزشکی و ... و منابع کتابخانه‌ای بیش از ۴۰ معیار مختلف شناسایی شدند. پس از تلخیص و دسته‌بندی معیارهایی که از منابع مختلف استخراج شده بود، فهرست معیارها در اختیار کارشناسان دانشگاه قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا معیارهایی را که در ارزیابی و انتخاب کارمند نمونه مؤثرند، مشخص کنند. پس از جمع‌بندی، ۳ معیار اصلی شامل ۱۳ معیار فرعی که کارشناسان درباره آن‌ها اتفاق نظر بیشتری داشتند، انتخاب و سپس، این معیارها با توجه به نظر کارشناسان دانشگاه در قالب معیار رفتار سازمانی، معیارهای رفتار فردی و معیار آموزش و پژوهش طبقه‌بندی شدند. همچنین معیارهای فرعی و مصادیق آن‌ها در قالب ۱۳ زیر معیار دسته‌بندی شدند.



شکل ۲- مراحل اجرای پژوهش انتخاب کارشناس نمونه بر اساس مدل تاپسیس سلسله مراتبی در محیط فازی

نظرخواهی از کارکنان

برای جامعیت بخشیدن به معیارهای انتخاب کارمند نمونه و جمع‌آوری معیارهای مدنظر کارشناسان دانشگاه، فرم نظرخواهی در قالب پرسشنامه شماره یک تهیه شده و بین کارشناسان دانشگاه توزیع گردید و از آن‌ها خواسته شد تا معیارهای دیگری را که علاوه بر موارد شناسایی شده در طرح مباحث ارزیابی و انتخاب کارمند نمونه مؤثرند، معرفی نمایند. از میان معیارهای موجود و مطرح شده، در

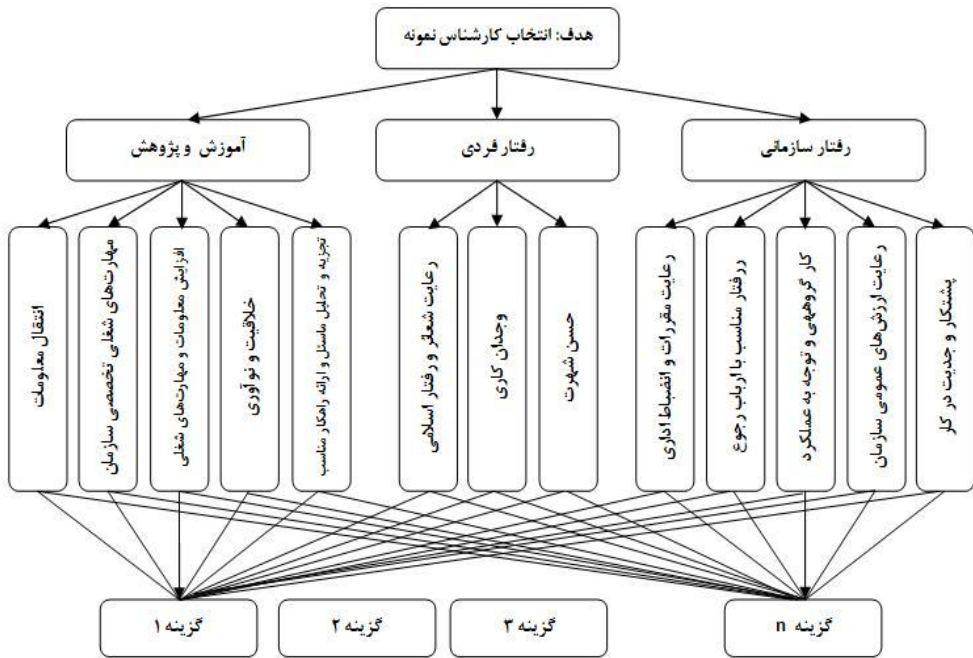
نهایت، ۱۳ معیار فرعی (زیر معیار) در قالب ۳ معیار اصلی با هدف انتخاب کارمند نمونه به صورت ساختار سلسله مراتبی آماده شد که در شکل ۳ نشان داده شده است.

لازم به ذکر است که سلسله مراتب ذکر شده بر این اساس تنظیم شده که سطح اول آن را هدف، سطوح دوم و سوم را معیارها و زیرمعیارها و سطح چهارم را گزینه‌ها، که همان کارشناسان داوطلب هستند، تشکیل می‌دهند. از آنجا که فعالیت کارشناسان در زمینه‌های رفتار سازمانی، رفتار فردی و آموزش و پژوهش به یکدیگر وابسته نیست، مستقل از هم در نظر گرفته شده است. چرا که در بررسی‌ها موارد بسیاری مشاهده شده است که یک کارمند در حوزه رفتار فردی وضعیت بسیار مناسبی داشته، ولی در امر آموزش و پژوهش و یا رفتار سازمانی چندان موفق نبوده است و نیز کارکنانی هستند که در حوزه آموزش و پژوهش فعالیت فراوانی دارند، اما در ارزیابی از رویکرد رفتار فردی سوابق درخشانی نداشته‌اند. از این رو، استقلال نسبی این شاخص‌ها از یکدیگر محققان را به استفاده از روش AHP رهنمون کرد.

پرسشنامه شماره ۱ به منظور نظرخواهی از کلیه کارشناسان برای تعیین معیارهای اصلی و فرعی مورد وثوق جامعه آماری و پرسشنامه شماره ۲ به منظور انجام مقایسات زوجی و تعیین اهمیت (وزن) معیارهای اصلی و زیر معیارهای تحقیق مطابق با تصویر ۳ میان کارشناسان خبره دانشگاه توزیع شد. برای تعیین وزن معیارها و زیرمعیارها از مقیاس ۱ تا ۹ که در آن عدد ۱ معرف اهمیت یکسان و عدد ۹ معرف اهمیت فوق‌العاده زیاد بود استفاده شد. برای سهولت در پاسخگویی به سؤالات، از کارشناسان نخبه دانشگاه خواسته شد برای تعیین وزن معیارها در قالب ماتریس مقایسات زوجی به سؤالات پرسشنامه پاسخ دهند.

همچنین به منظور تعیین درجه اهمیت معیارهای اصلی و زیرمعیارها از روش AHP گروهی استفاده شد. در این پرسشنامه سه معیار اصلی و زیر معیارهای مربوطه آن‌ها با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی دو به دو مقایسه شدند. این پرسشنامه را ۱۳ نفر از کارشناسان که دارای ویژگی‌های زیر بودند تکمیل کردند:

- ۱- دارای حداقل ۲۵ سال سابقه کاری در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی بودند.
- ۲- تحصیلات ایشان حداقل کارشناسی بود.
- ۳- توانمندی شناخت و کار با روش‌های انتخاب در این پژوهش را به خوبی داشتند.
- ۴- در مورد معیارهای ارزیابی و انتخاب اطلاعات کافی داشتند.



شکل ۳- ساختار سلسله مراتبی معیارها و زیر معیارها

پس از جمع‌آوری پرسشنامه اهمیت معیارهای اصلی و فرعی و حصول اطمینان از اینکه نرخ ناسازگاری مقایسات در محدوده قابل قبول باشد، میانگین وزن قطعی معیارها و زیرمعیارها محاسبه و اوزان اهمیت معیارهای اصلی و زیرمعیارها به شرح جداول ۴ و ۵ تعیین شد.

جدول ۴ - وزن معیارهای اصلی

ردیف	معیار اصلی	وزن معیار اصلی
۱	رفتار سازمانی	۰,۶۱۶
۲	رفتار فردی	۰,۲۴۱
۳	آموزش و پژوهش	۰,۱۴۴

جدول ۵- وزن زیرمعیارها

وزن معیار فرعی	معیار فرعی	ردیف
۰,۴۱۹	رعایت مقررات و انضباط اداری	۱
۰,۲۵۷	رفتار و برخورد مناسب با ارباب رجوع و همکاران	۲
۰,۱۵۱	کار گروهی و توجه به عملکرد	۳
۰,۰۷۶	رعایت ارزش‌های عمومی سازمان	۴
۰,۰۹۸	پشتکار و جدیت در کار	۵
۰,۵۰۷	تجزیه و تحلیل مسائل و ارائه راه حل‌های مناسب	۶
۰,۱۰۹	خلاقیت و نوآوری	۷
۰,۱۶۱	افزایش معلومات و مهارت‌های شغلی	۸
۰,۱۱۹	افزایش مهارت‌های شغلی تخصصی سازمان	۹
۰,۰۷۴	انتقال معلومات	۱۰
۰,۶۸۵	رعایت شعائر، اخلاق و رفتار اسلامی	۱۱
۰,۲۴۷	وجدان کاری	۱۲
۰,۰۶۸	حسن شهرت	۱۳

تعیین داوطلبان (گزینه‌ها)

به منظور انتخاب کارمند نمونه از دانشکده‌ها و معاونت‌های مختلف دانشگاه خواسته شد تا افراد داوطلب را برای ارزیابی معرفی کنند. پس از فراخوان اولیه چنانچه تعداد داوطلبان یک واحد بیش از یک نفر بود، مراحل اجرای مدل ابتدا درون آن واحد انجام شد و در مجموع، ۱۱ نفر از کارشناسان از واحدهای مختلف دانشگاه معرفی شدند.

یافته‌ها

چنانچه اشاره شد تعیین معیارهایی که گزینه‌های تصمیم توان تغییر در مقادیر آن و رشد نسبت به آن‌ها را داشته باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تعیین معیارهای تصمیم‌گیری در قلمرو مکانی پژوهش و بومی سازی آن با توجه به اهداف سازمانی و یکسان سازی درجه اهمیت معیارها توسط کارشناسان خبره مدل مناسبی برای تعیین هدف پژوهش ایجاد نموده است. با استفاده از مدل طراحی شده برای ارزیابی کارشناسان و انتخاب کارشناس نمونه استفاده شد. از آنجا که معیارهای تصمیم و قضاوت در مورد آن‌ها توسط کارشناسان و خبرگان ایشان انجام شد نتایج تحقیق بر خلاف دوره‌های قبل که انتخاب با معیارهای استاندارد و توسط مدیران میانی و ارشد

صورت می‌گرفت و چندان مورد قبول و اطمینان نبود، مورد تایید جامعه آماری قرار گرفت. به منظور تسهیل در امر ارزشیابی و جمع‌آوری اطلاعات از داوطلبان، فرم‌های ارزشیابی طراحی شد تا بر اساس آن درباره شایستگی داوطلبان، طبق معیارهای تعیین شده بر اساس متغیرهای زبانی (جدول ۱)، توسط خبرگان قلمرو پژوهش قضاوت شود. بر اساس تعاریف تدوین شده داوطلبان با توجه به زیر معیارهای بیان شده در قالب عبارات زبانی بسیار خوب، خوب، تقریباً خوب، متوسط، تقریباً ضعیف، ضعیف و خیلی ضعیف ارزیابی شدند. در نهایت به کمک روش تاپسیس سلسله مراتبی فازی مقدار ضریب نزدیکی و رتبه نهایی هر یک از کارکنان محاسبه شد که به ترتیب اولویت در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- رتبه‌بندی کارکنان

گزینه	A_6	A_4	A_7	A_1	A_2	A_5
ضریب نزدیکی	۰,۷۵۲۰	۰,۶۸۵۸	۰,۶۵۲۲	۰,۶۴۳۵	۰,۶۳۵۳	۰,۶۲۶۱
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
گزینه	A_{10}	A_{11}	A_3	A_9	A_8	
ضریب نزدیکی	۰,۵۵۹۷	۰,۵۴۵۵	۰,۵۱۷۳	۰,۳۸۴۱	۰,۲۴۸۰	
رتبه	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس مدل پژوهش، معیارها و زیر معیارهای ارزیابی کارکنان از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و کسب دیدگاه‌های کارکنان دانشگاه در قالب ۳ معیار اصلی و ۱۳ معیار فرعی جمع‌آوری شد. مدل کمی ارائه شده یکی از جنبه‌های مهم این پژوهش است. با توجه به اینکه کارکنان داوطلب دانشگاه از نظر معیارهای کیفی و کمی تفاوت ناچیزی با یکدیگر داشتند، با استفاده از مدل تاپسیس سلسله مراتبی فازی، به دلیل در نظر گرفتن ساختار سلسله مراتبی از معیارهای اصلی و فرعی و لحاظ ساختن عبارات زبانی که به کمک اعداد فازی نشان داده شد، کارکنان به منظور انتخاب کارمند نمونه رتبه‌بندی شدند.

پیشنهادها

۱. ارزیابی عملکرد کارکنان دانشگاه‌ها امری ضروری است که هم می‌تواند افزایش عملکرد این قشر ارزشمند را در پی داشته باشد و هم می‌تواند از نتایج آن در امور از قبیل انتخاب کارشناس نمونه بهره برد. آنچه در این فرآیند اهمیت دارد، این است که مطابق راهبرد این تحقیق ارزیابی بر مبنای معیارهای ملموس صورت پذیرد که مبتنی بر یک رویه منطقی استخراج شده و در چارچوب مدل‌های علمی، وزندهی شده باشد تا هر معیار متناسب با وزن و اهمیتی که دارد، در عملکرد افراد مؤثر باشد. از این رو، پیشنهاد می‌شود مبتنی بر رویه تحقیق حاضر برای تمام ارزیابی‌ها در حوزه آموزش عالی کشور نظیر ارتقا، انتخاب کارمند نمونه و غیره هم معیارهای مناسب تعیین شود و هم وزندهی انجام گیرد.

۲. مطابق با نتایج پژوهش سه معیار اصلی که در ارزیابی عملکرد از منظر کارکنان اهمیت دارد، عبارت‌اند از: رفتار سازمانی، رفتار فردی و آموزش و پژوهش. این گزاره‌ها حاکی از آن است که در حال حاضر، تمرکز و اولویت‌گذاری فعالیت‌های کارکنان دانشگاه بر اساس معیارهای مذکور بوده و امید است با اولویت بندی راهبردهای دولت و آموزش عالی کشور همسو باشد و در غیر این صورت، باید مغایرت‌ها تعیین و تحلیل شوند.

۳. تقدم شاخص رفتار سازمانی بر سایر شاخص‌ها از نظر کارکنان بدین معناست که آن‌ها می‌خواهند ابتدا یک مجری خوب قوانین موجود بوده و سپس یادگیرنده‌های خوبی باشند. اما در غالب ارزیابی‌های مرسوم در دانشگاه‌ها از جمله شیوه‌های تعیین کارمند نمونه و شیوه‌نامه‌های ارتقا به نظر می‌رسد شاخص‌ها تقدم و تاخیر نسبت به هم ندارند. این ناهمگونی قابل تأمل است و می‌تواند زمینه یک مطالعه گسترده باشد.

۴. با توجه به اینکه بخش بسیار قابل ملاحظه‌ای از ارزیابی کارکنان توسط مدیران انجام می‌گیرد، توصیه می‌شود به نظرات کارکنان یا نماینده ایشان (حتی‌المقدور متخصصین با سابقه دانشگاه) به طور ویژه توجه شود.

منابع

- احتسابی، علی، مشیری، زهرا و بقایی، رضا. بهار ۱۳۸۴، مطالعه یک استاد خوب از نظر دانشجویان دانشگاه ارومیه. هفتمین کنفرانس ملی آموزش پزشکی، ویژه نامه مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی
- اصغریور محمد جواد، ۱۳۸۳، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ سوم
- بنی‌سی، پریناز، دلفان آذری، قنبرعلی، ۱۳۸۹، تاثیر ارزشیابی از استادان بر بهبود کیفیت تدریس اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی منطقه ۱۲، نشریه علوم رفتاری، ۲(۵)، ۳۵-۴۷
- پهلوانی، علی، ۱۳۸۸، اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری با استفاده از روش تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی در محیط فازی تاپسیس گروهی، نشریه مدیریت صنعتی، ۱(۲)، ۳۵-۵۴
- حمیدرضا آراسته، مریم محمودی‌راد، ۱۳۸۲، آموزش اثربخش: رویکردی براساس ارزیابی تدریس توسط دانشجویان، فصلنامه کومش، ۵(۲)، ۸-۱
- دلاور، علی، ۱۳۸۰، مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی، تهران: انتشارات رشد
- سعادت، اسفندیار، ۱۳۸۵، مدیریت منابع انسانی، نشر سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)
- سیف، علی اکبر، ۱۳۷۶، روش‌های ارزیابی کیفیت فعالیت‌های آموزشی علمی دانشگاه، اولین سمینار آموزش عالی در ایران
- عادل آذر، منصور مومنی، ۱۳۹۲، آمار و کاربرد آن در مدیریت، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)
- گرگی، محمدباقر، صیامی، سحر، ۱۳۸۷، شناسایی معیارهای ارزیابی عملکرد اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، نشریه پژوهشگر مدیریت، ۵(۱۱)، ۱۹-۱۰
- محمدی دوستدار، حسین، میرحسینی، عبدالحمید، ۱۳۸۷، بررسی تطبیقی معیارهای ارتقای اعضای هیئت علمی در آموزش عالی، مجله سیاست علم و فناوری، ۳(۳)، ۹۱-۱۰۶
- معروفی، یحیی، کیامنش علیرضا، ۱۳۸۶، ارزشیابی کیفیت تدریس در آموزش عالی بررسی برخی دیدگاه‌ها، نشریه مطالعات برنامه درسی، ۲(۵)، ۸۱-۱۱۲
- مهرگان محمدرضا، ۱۳۸۳، مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها، انتشارات دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران
- مومنی، منصور، ۱۳۹۳، مباحث نوین در تحقیق در عملیات، نشر مولف
- میترا امینی، مرضیه هنردار، ۱۳۷۸، ارزشیابی استاد از دیدگاه اساتید و دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی جهرم، فصلنامه کومش، ۹(۳)، ۱۷۱-۱۷۸
- نیک بخت نصر آبادی، علی رضا، پارسا، یکتا، ۱۳۷۲، نقدی بر ارزشیابی استاد در دانشگاه علوم پزشکی تهران، چهارمین کنفرانس بین‌المللی آموزش پزشکی

یمانی، نیکو، یوسفی، علیرضا، ۱۳۸۵، ارائه یک مدل مشارکتی ارزشیابی استاد، مجله ایرانی آموزش پزشکی، ۱۱۵-۱۲۲، (۲)۶

Bland, C. J., Wersal, L., Vanloy, W., & Jacott, W. (۲۰۰۲). Evaluating faculty performance: A systematically designed and assessed approach. *Academic Medicine*, ۷۷, ۱۵.

Brightman, H. J., Elliott, M. L., & Bhada, Y. (۱۹۹۳). Increasing the effectiveness of student evaluation of instructor data through a factor score comparative report. *Decision Sciences*, ۲۴(۱), ۱۹۲-۱۹۹.

Chen, S. J., Hwang, C. L., & Hwang, F.P. (۱۹۹۲). *Fuzzy multiple attribute decision making: Methods and applications*. Springer-Verlag New York, Inc. Secaucus, NJ, USA. ۷۱.

Chou, S. Y., Chang, Y. H., & Shen, C.Y. (۲۰۰۸). A fuzzy simple additive weighting system under group decision-making for facility location selection with objective/subjective attributes. *European Journal of Operational Research*, ۱۸۹, ۱۳۲-۱۴۵.

Ertuğrul, I., & Karakaşoğlu, N. (۲۰۰۹). Performance evaluation of turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods. *Expert Systems with Applications: An International Journal*, ۳۶(۱), ۷۰۲-۷۱۵.

Ertuğrul, I., & Karakaşoğlu, N. (book ۲۰۰۷). *Fuzzy TOPSIS method for academic member selection in engineering faculty*. *Innovations in Elearning, Instruction Technology, Assessment, and Engineering Education*, ۱۵۱-۱۵۶.

Gumus, A. T. (۲۰۰۹). Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology. *Expert Systems with Applications*, ۳۶, ۴۰۶۷-۴۰۷۴.

Gungor, Z., Serhadloglu, G., & Kesen, S. E. (۲۰۰۹). A fuzzy AHP approach to personnel selection problem. *Applied Soft Computing*, ۹, ۴۶۱-۶۴۶.

Kahraman, C., Kaya, I., Evik, S., Yasin Ates, N., & Gulbay, M. (۲۰۰۸). Fuzzy multi-criteria evaluation of industrial robotic systems using TOPSIS. *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making*, ۱۶، ۱۵۹-۱۸۶.

Kelemenis, A., & Askounis, D. (۲۰۱۰). A new TOPSIS-based multicriteria approach to personnel selection. *Expert Systems with Applications*, ۳۷, ۴۹۹۹-۵۰۰۸.

Ledic, J., & Hoic-Bolic, N. (۱۹۹۸). The differences between teachers' and student' assessment of higher education teaching quality: A case from Croatia.

Lu, J., Zhang, G., Ruan, D., & Wu, F. (۲۰۰۷). *Multi objective group decision making: Method, Software and application with fuzzy soft technology*. London: Imperial College Press.

Patrick, J., & Smart, R. M. (۱۹۹۸). An empirical evaluation of teacher effectiveness: The emergence of three critical factors. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, ۲۳, ۱۶۵-۱۷۸

Ramsden, P. (۱۹۹۵). *Recognising and rewarding good teaching in australian higher education: A project commissioned by the committee for the advancement of university teaching: Final report*. Australian government pub. service

Seçme, N. Y., Bayrakdaroğlu, A., & Kahraman, C. (۲۰۰۹). Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, ۳۶(۹), ۱۱۶۹۹-۱۱۷۰۹.

- VanVoorhis, J. L. (۱۹۹۹). The evaluation of teaching and effective questioning in college teaching: An interview with Wilbert J. Mckeachie. *Journal of Excellence in College Teaching*, ۱۰, ۷۷-۹۰.
- Wang, J. W., Ching, H. C., & Kun, C.H. (۲۰۰۹). Fuzzy hierarchical TOPSIS for supplier selection. *Applied Soft Computing*, ۹(۱), ۳۷۷-۳۸۶.
- Zoller, U. (۱۹۹۲). Faculty teaching performance evaluation in higher science education: Issues and implications. *Science Education*, ۷۶, ۶۷۳- ۶۸۴.