



Paper Type: Original Article



Presenting a Fuzzy Model for Measuring Job Satisfaction of University Professors

Mikael Mokhtari^{1,*}, Alireza Vahidi¹

¹ Department of Mathematics, Shahr-e Ray Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; mokhtari.michel@gmail.com; vahidi.a@gmail.com.

Citation:



Mokhtari, M., & Vahidi, A. (2024). Presenting a fuzzy model for measuring job satisfaction of university professors. *Applied studies in educational management and e-learning*, 1(1), 58-69.

Received: 12/06/2024

Reviewed: 26/07/2024

Revised: 10/08/2024

Accepted: 15/10/2024

Abstract

Purpose: Despite numerous studies on job satisfaction measurement, most instruments have been developed based on specific theories, overlooking the limitations of statistical and mathematical models in dealing with linguistic variables. This study aims to develop a comprehensive hybrid model to analyze the dimensions and indicators of faculty job satisfaction.

Methodology: A hybrid paradigm was adopted by integrating Herzberg's two-factor theory, Maslow's hierarchy of needs, the job satisfaction scales of Spector and Terez, as well as expectancy and happiness theories. Primary variables were categorized into dimensions, components, and indicators. A fuzzy inference system using the Mamdani implication method with triangular membership functions was implemented in MATLAB, leading to the design of a three-stage model.

Findings: The three-stage fuzzy model serves as an effective tool for analyzing and enhancing job satisfaction, offering practical insights for academic administrators and policymakers, and establishing a foundation for future research in human resource management.

Originality/Value: Originality in research means what you are doing is from your own perspective although you may draw arguments from other research work to back up your arguments.

Keywords: Verbal variable, Fuzzy numbers, Job satisfaction, Defuzzification process, Rule base, Fuzzy model.



Corresponding Author: mokhtari.michel@gmail.com

<https://doi.org/10.48313/aseinel.v1i1.86>

Licensee. **Applied Studies in Educational Management and E-Learning**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



مطالعات کاربردی در مدیریت آموزشی و یادگیری الکترونیکی

دوره ۱، شماره (۱)، (۱۴۰۳)، ۶۹-۵۸

www.aseinel.reapress.com



6

نوع مقاله: پژوهشی

ارایه یک مدل فازی برای اندازه‌گیری رضایت شغلی اساتید دانشگاه

میکائیل مختاری^۱، علیرضا وحیدی^۱

^۱گروه ریاضی، واحد شهر ری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: با وجود مطالعات فراوان در زمینه اندازه‌گیری رضایت شغلی، اغلب ابزارهای سنجش موجود بر پایه نظریه‌های خاص تدوین شده و ضعف‌های موجود در مدل‌های آماری و ریاضی در مواجهه با متغیرهای زبانی نادیده گرفته شده است. این پژوهش با هدف ارایه مدلی جامع و ترکیبی برای تحلیل ابعاد و شاخص‌های رضایت شغلی اساتید انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش: در این پژوهش، با استفاده از پارادایم ترکیبی مبتنی بر نظریه دو عاملی هرزبرگ، سلسله‌مراتب نیازهای مازلو، مقیاس اسپیکتر و ترز و همچنین نظریه‌های امید و کامروایی، سنج‌ها و شاخص‌های رضایت شغلی تعیین گردید. سپس متغیرهای اولیه در قالب ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌ها دسته‌بندی شدند. برای تحلیل، از سیستم‌های استنتاج فازی به روش استلزام ممدانی با توابع عضویت مثلثی در محیط نرم‌افزار *MATLAB* استفاده شد و یک مدل سه‌مرحله‌ای طراحی گردید.

یافته‌ها: مدل طراحی شده امکان تحلیل هم‌زمان میزان اهمیت، سطح رضایت و رتبه شاخص‌های تاثیرگذار بر رضایت شغلی اساتید را فراهم ساخت. نتایج نشان داد که رویکرد فازی می‌تواند نارسایی‌های مدل‌های کلاسیک آماری در برخورد با متغیرهای زبانی را برطرف کرده و تصویری دقیق‌تر از اولویت‌ها و نیازهای شغلی ارایه دهد.

اصالت/ارزش‌افزوده علمی: مدل فازی سه‌مرحله‌ای ارایه شده می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد برای تحلیل و بهبود رضایت شغلی مورد استفاده مدیران آموزشی و سیاست‌گذاران قرار گیرد و مبنای توسعه مطالعات آتی در حوزه منابع انسانی باشد.

کلیدواژه‌ها: متغیر کلامی، اعداد فازی، رضایت شغلی، فرآیند دی‌فازی، پایگاه قوانین، مدل فازی.

۱- مقدمه

گفتار و زبان عامیانه قوی‌ترین شیوه و ابزار برای انتقال اطلاعات و معلوماتی است که مردم برای حل یک مساله یا آوردن استدلال در مورد یک وضعیت خاص می‌توانند به‌کار ببندند [1]. چنین موضوع با اهمیتی، این دل مشغولی را برای محققین ایجاد نموده است که چگونه ایده‌های نظری و گفتار و زبان عامیانه را با متدهای عملی همراه و همگام سازند، به‌گونه‌ای که کمترین لطمه به اصالت ایده از یک طرف و دقت متد از طرف دیگر، وارد نشود [1]، [2]. در این راستا، عدم قطعیت ناشی از ضعف دانش و ابزار بشری در شناخت پیچیدگی‌های یک پدیده و نیز عدم صراحت و عدم شفافیت در گفتار و قضاوت‌های انسانی و استفاده از کلماتی مبهم (نظیر تا حدودی، کم‌وبیش، نسبتاً زیاد، ناکافی، مناسب، کمی بهتر، متوسط به بالا و...) باعث شده است که این موضوع بسیار مهم (یعنی تلفیق ایده‌های نظری و متغیرهای کلامی با متدهای عملی) در ریاضیات کلاسیک نتواند به‌طور جدی موردتوجه قرار گیرد [3]؛ زیرا مدل‌های ریاضی و آماری با وجود جامعیت نسبی و عملکرد قابل قبول، از انعطاف چندانی برخوردار نبوده

و در این مدل‌ها برای اندازه‌گیری احساسات آدمی، "متغیرهای زبانی" و پارامترهایی نظیر دانش، تجربیات، قضاوت و "داده‌های مبهم" و ناقص، راه‌حل‌های قابل قبولی وجود نداشته و این نارسایی‌ها لزوم بهره‌گیری از رهیافت‌های نوین منطق فازی را به ضرورتی غیرقابل انکار مبدل نموده است.

منطق فازی می‌تواند با ایجاد چهارچوبی برای پردازش اطلاعات مبهم، نادقیق، نامطمئن، غیرکافی و ناقص، سیستم‌هایی را که به نحوی با حرکات، قیافه، چهره، احساسات، قضاوت، تجربیات، دانسته‌ها و اندیشه سروکار دارند مدل‌سازی نماید. این سیستم‌ها، دانش و تجربه خبرگان یا ترجیحات را به زبان انسانی بررسی می‌کنند و با استفاده از توابع عضویت، متغیرهای کلامی و کلمات تقریبی و نادقیق را به ارزش‌های عددی در بازه (۱،۰) تبدیل نموده و قابل پردازش کامپیوتر می‌نمایند [3]. در این سیستم‌ها نحوه پردازش اطلاعات، تقریباً شبیه به نظام پردازش اطلاعات در مغز انسان است. همچنین منطق فازی به علت توانایی و رقابت با هوشمندی انسانی و رهیافت سیستماتیک خود در بررسی شرایط و موقعیت‌های مبهم امکان شبیه‌سازی پویایی یک سیستم را بدون نیاز به توصیفات ریاضیاتی مفصل و با استفاده از داده‌های کیفی و کمی، پدید آورده و شکاف بین سنجش‌ها و اندازه‌گیری علمی و نظام‌مند را، با ملحوظ داشتن هم‌زمان اهداف اجتماعی، برطرف نموده است.

در این میان، "رضایت شغلی مورد بحث در این پژوهش"، مانند بسیاری از پدیده‌های رفتار سازمانی و مقوله‌های علوم انسانی دچار پیچیدگی و ابهام است [2]. این ابهام و پیچیدگی از آن سنخ نیست که با تحقیق و توصیف تعاریف و تحلیل‌های آماری آن را برطرف کرد؛ زیرا نگرش تمام افراد نسبت به رضایت شغلی با هم یکسان نبوده و میزان اهمیت هر کدام از مولفه‌های رضایت شغلی، از شغلی به شغل دیگر متفاوت است. همچنین همواره مابین مقوله‌های مورد استفاده برای بیان رضایت شغلی، نظیر خیلی راضی و راضی و کمی راضی و کمی ناراضی و ناراضی و خیلی ناراضی هم‌پوشانی وجود دارد [2]، [4]. پژوهش حاضر سعی کرده تا رضایت شغلی را به حالت فازی‌اش بازگرداند. در صورت توفیق نسبی، گام نخست بسیار کوچکی را در راه بسیار طولانی و صعبی برداشته که در آن متغیر رضایت شغلی تنها به‌عنوان یک متغیر در مجموعه‌ای گسترده‌ای از متغیرها و با استفاده از زنجیره‌ای از استدلال‌های نظری قابل تحلیل، تبیین و در نهایت پیش‌بینی خواهد شد. در این میان نباید فراموش کرد که بر اساس معرفت و دانش مبتنی بر منطق فازی همواره هر نتیجه‌ای تا حدی معتبر بوده و میزان اعتبار آن بر فرض صحت تمامی مراحل پژوهش باز هم در نسبت معکوسی با زمان و مکان کاهش می‌یابد [5]. در این حالت است که باید بیش از پیش از بیان گزاره‌های قطعی و متقن پرهیز کرده و در چنین فضای سیال و گاه آشفته شاید بتوان نسبت به چند قدم جلوتر شناختی حاصل کرد نه بیشتر [2]، [6].

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

۱-۲- پیشینه و چشم‌انداز آینده منطق فازی

در سال ۱۹۲۳ راسل [7] به صورتی غیرواضح منطق مبهم را بنیان نهاد و ریچر [8] در سال ۱۹۶۸ منطق مبهم را مطرح و در سال ۱۹۳۷ بلک [9] آن را به مجموعه‌های مبهم گسترش داد تا اینکه نظریه مجموعه‌های فازی در سال ۱۹۶۵ توسط زاده [10] به جهانیان عرضه شد. اکنون محققین با بهره‌گیری از دانش فازی به دنبال طراحی سیستم‌های یادگیرنده‌ای^۱ هستند که رفتار ماهرانه را به قوانین فازی تبدیل نموده و قوانین فازی را از تجربیات بیاموزد که البته در این راه به موفقیت‌هایی نیز دست یافته‌اند. استفاده از سیستم‌های یادگیرنده فازی اطراف ما را سرشار از ابزارهای هوشمندی خواهد نمود و ممکن است زمانی فرا رسد که رایانه‌های فازی سخنگو باشند، داروها و سلاح‌های هوشمند ساخته شوند و دسته‌دسته ماشین‌های هوشمند در جاده‌های هوشمند حرکت نمایند.

منطق

منطق، علم روش‌ها و اصول استدلال و بخشی از ظرفیت انسان‌ها است که کمک می‌کند تا کلمات و مفاهیم را هنگام استدلال، تصمیم‌گیری و تحلیل سازمان‌دهی کرده و عبارتی شفاف و واضح بیان کنیم [6].

منطق فازی

^۱ یک سیستم یادگیرنده فازی تجربیات و مثال‌های تخصصی را به عنوان ورودی دریافت و نظریه فنی را به عنوان خروجی ارایه می‌کند.

منطق فازی تکامل یافته‌ی منطق کلاسیک بوده و به عنوان یک مجموعه مادر محسوب می‌شود و روشی است که ظرفیت و تفکر انسان‌ها را جهت استدلال نادقیق و تقریبی "مدل" می‌کند. برخلاف منطق دو یا چند مقداری، منطق فازی بی‌نهایت مقداری است که به کمک آن، رفتار مطلوب سیستم‌ها با استفاده از زبان محاوره‌ای توصیف می‌شود [5]. از این دید منطق فازی هم جدید و هم قدیمی است؛ زیرا با اینکه راه کارهای منطق فازی تازه پا گرفته‌اند، ولی مفهوم ذهنی آن از گذشتگان به ارث مانده است. البته یک سیستم منحصر به فرد از دانش که منطق فازی نامیده شود، وجود ندارد بلکه متدلوژی‌های مختلفی، جهت بررسی منطقی دانش مبهم و ناقص، پیشنهاد می‌شوند.

۲-۲- نارسایی‌های منطق ریاضی در مدل سازی متغیرهای کلامی^۱

زمانی که مقادیر یک متغیر، کلام انسانی باشد، برای فرموله کردن آن، نمی‌توان چهارچوب مشخصی را در ریاضیات کلاسیک تعریف نمود و از آنجایی که در طراحی سیستم‌های عملی، اطلاعات از دو منبع مهم یعنی کلام افراد خبره و اندازه‌گیری‌های ریاضی به دست می‌آید، لذا چهارچوب "ترکیب دانش و کلام بشری با اندازه‌گیری‌های ریاضی" تنها بر مبنای مفاهیم متغیرهای زبانی شکل گرفته و فقط با منطق فازی امکان پذیر است، زیرا در منطق کلاسیک برای اندازه‌گیری کلام آدمی راه حل‌های قابل قبولی وجود ندارد.

۲-۳- رضایت شغلی مقوله‌ای هم پوشان، مبهم و فازی

رضایت شغلی مانند بسیاری از مقوله‌های رفتار سازمانی از ابهام و پیچیدگی خاصی برخوردار بود و این ابهام از آن سنخ نیست که بتوان با تحقیق و توصیف تعاریف و نیز تحلیل‌های آماری آن را برطرف کرد؛ زیرا نگرش افراد نسبت به رضایت شغلی با هم یکسان نبوده و میزان اهمیت هر کدام از مولفه‌های رضایت شغلی، از شغلی به شغل دیگر متفاوت است [4]. همچنین همواره مابین مقوله‌های مورد استفاده برای بیان رضایت شغلی، نظیر خیلی راضی و راضی، راضی و کمی راضی، ... هم پوشانی وجود دارد که بر ابهام و پیچیدگی موضوع می‌افزاید. به همین خاطر اتخاذ منطق فازی به منظور شناخت و در نظر گرفتن این ابهام و پیچیدگی (و نه شسته و رفته کردن آن) بسیار ضروری به نظر می‌رسد [2].

۳- متدولوژی

امتیاز بارز به کارگیری منطق فازی برای اندازه‌گیری رضایت شغلی، در آن است که منطق فازی در تجزیه و تحلیل‌ها، امکان استفاده از مجموعه‌ی گسترده‌ای از متغیرهای زبانی را (به همان شکل موجودشان) فراهم نموده و استدلالی تقریبی و شبیه آنچه در مغز انسان انجام می‌گیرد را ارائه می‌کند [1]. نقش برجسته نظریه فازی در این میان خصوصاً برای پژوهشگرانی که در خصوص مباحث علوم انسانی تحقیق می‌کنند، بسیار حایز اهمیت است؛ زیرا محقق تنها با تشخیص متغیرها و مبانی نظری سر و کار داشته و کمتر درگیر فرآیند گزینش تکنیک‌های بدیل شده و گزاره‌های منطقی مبتنی بر نظریه فازی به طور مجزا وارد موتور استنتاج فازی نموده و بدون داشتن دغدغه تناقض آمیز بودن آن‌ها، نتیجه نهایی را مشاهده می‌کند. چراکه منطق فازی به تناقض‌ها راه می‌دهد و تناقض‌های موجود در میان گزاره‌های منطقی قطعی در این مجموعه فازی ساز، خود به خود تعدیل شده و یک دیگر را محدود می‌کنند. بنابراین، مجموعه‌های فازی نه تنها برای باز نمایی عضویت در مقوله رضایت شغلی مفید است، بلکه برای عملیاتی سازی هر مفهوم علوم انسانی که تمایزات میان موردها یا نمونه‌ها را ارائه می‌کند نیز فایده دارد [11]، [12].

عدد فازی مثلثی و تابع عضویت^۲ آن

اگر به هنگام مواجه شدن با یک عدد نامعلوم وفایی مثل A ، قادر باشیم کوچکترین و بزرگترین مقدار ممکن یعنی بازه تکیه‌گاه یعنی $A = [a_1, a_2]$ را مشخص نموده و بتوانیم یک مقدار a_M در بازه $[a_1, a_2]$ را به عنوان محتمل ترین مقدار برای نشان دادن مقدار نامعین مشخص کنیم، راس آن،

^۱ متغیری که مقادیر آن کلماتی از یک زبان محاوره‌ای بوده و این کلمات ممکن است گویای احساس، دانسته‌ها و نتیجه‌گیری انسانی باشند.

^۲ Membership function

نقطه‌ی $(a_M, 1)$ خواهد بود. حال با سه مقدار a_1 ، a_2 و a_3 یک عدد مثلثی، به صورت $\tilde{A} = (a_1, a_M, a_2)$ با تابع عضویت

$$tm(x, a_1, a_M, a_2) = \begin{cases} (x - a_1) / (a_M - a_1), & a_1 \leq x \leq a_M, \\ (a_3 - x) / (a_3 - a_M), & a_M \leq x \leq a_3. \end{cases}$$

تعریف می‌کنیم [13]، [14].

میانگین مثلثی موزون

برای n عدد فازی مثلثی $\tilde{A}_i = (a_1^{(i)}, a_M^{(i)}, a_2^{(i)})$ که هر کدام دارای درجه اهمیت w_i باشند ($\sum w_i = 1$)، میانگین مثلثی موزون به صورت زیر به دست می‌آید [15]:

$$\begin{aligned} \tilde{A}_{ave}^w &= w_1(a_1^{(1)}, a_M^{(1)}, a_2^{(1)}) + w_2(a_1^{(2)}, a_M^{(2)}, a_2^{(2)}) + \dots + w_n(a_1^{(n)}, a_M^{(n)}, a_2^{(n)}), \\ &= (w_1 a_1^{(1)}, w_1 a_M^{(1)}, w_1 a_2^{(1)}) + (w_2 a_1^{(2)}, w_2 a_M^{(2)}, w_2 a_2^{(2)}), \\ &\quad + \dots + (w_n a_1^{(n)}, w_n a_M^{(n)}, w_n a_2^{(n)}), \\ &= (w_1 a_1^{(1)} + \dots + w_n a_1^{(n)}, w_1 a_M^{(1)} + \dots + w_n a_M^{(n)}, w_1 a_2^{(1)} + \dots + w_n a_2^{(n)}), \\ &= (\sum_{i=1}^n w_i a_1^{(i)}, \sum_{i=1}^n w_i a_M^{(i)}, \sum_{i=1}^n w_i a_2^{(i)}) = (m_1^w, m_M^w, m_2^w). \end{aligned}$$

روابط فازی^۱

هر قانون "اگر-آنگاه"^۲ یک رابطه فازی را تعیین می‌کند. روابط فازی برای مدل کردن قوانین فازی تعریف شده و سیستم‌های فازی نیز بر پایه "پایگاه قواعد"^۳ فازی طراحی می‌شوند.

پایگاه قواعد if.... $\Rightarrow$ then....

رایج‌ترین شکل ارایه عبارت‌های زبانی برای بیان دانش و معلومات بشری، استفاده از عبارت‌های شرطی به صورت قواعد اگر-آنگاه $if.... \Rightarrow then....$ می‌باشد. این شیوه می‌تواند به خوبی معلومات تجربی و ذهنی را به زبان محاوره‌ای بیان کند. در این شیوه میزان فازی بودن ادراک و توصیف یک سیستم پیچیده به صورت مجموعه‌ای از محدودیت‌ها در بخش نتیجه و بر اساس شرایط معینی از بخش فرض بیان می‌گردد. ساختن پایگاه قوانین، اصلی‌ترین مرحله‌ی استنتاج فازی را شکل می‌دهد و تعداد این قوانین به تعداد ورودی‌ها و تعداد طبقات بین ورودی‌ها و همچنین نوع مجموعه‌های فازی تعریف شده در پایگاه داده^۴ بستگی دارد.

اعمال فرآیند دلالت

ورودی فرآیند دلالت یک عدد و خروجی آن یک مجموعه فازی بود و دلالت برای کلیه‌ی قوانین نوشته شده اعمال می‌شود. در صورتی که بعضی از قوانین وزن داشته باشند، لازم است آن وزن‌ها (که معمولاً بین صفر تا یک می‌باشند) اعمال شوند. البته این وزن‌ها تاثیری بر فرآیند دلالت ندارند [2].

انبوهش قوانین (اجتماع تمام خروجی‌ها)

¹ Fuzzy relation

² If-Then

³ Rule base

⁴ Data base

اجتماع خروجی، روشی است که به واسطه آن تمام مجموعه‌های خروجی هر قانون را به یک مجموعه فازی واحد ترکیب می‌کند. عمل اجتماع‌گیری برای هر متغیر فقط یک‌بار صورت می‌گیرد [2]. ورودی فرآیند اجتماع، فهرستی از توابع خروجی است که به وسیله فرآیند دلالت برای هر قانون بریده شده است و خروجی آن یک مجموعه فازی برای هر متغیر خروجی است.

فرآیند فازی زدایی^۱

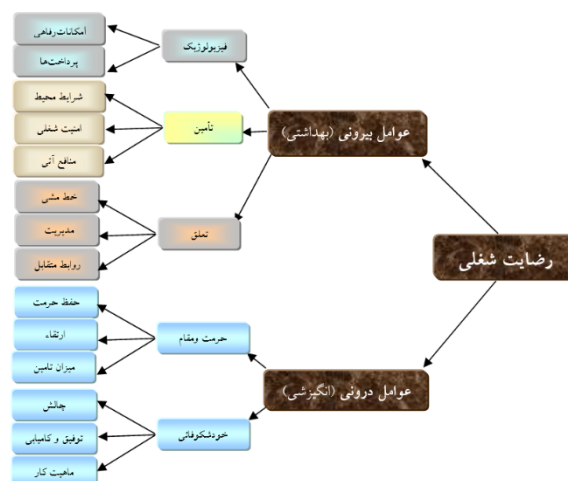
ورودی هر "فرآیند دی‌فازی" یک مجموعه فازی و خروجی آن یک عدد است. برای فازی زدایی روش‌ها و استراتژی‌های زیادی مطرح شده که روش میانگین وزنی از جمله‌ی آن‌ها است.

۴- داده‌ها

جامعه آماری این پژوهش کلیه اعضای هیات علمی تمام وقت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات (تهران) و واحد شهر ری بوده و داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌ی محقق ساخته که روایی و اعتبار آن‌ها با درجه‌ی بالا تایید شده، جمع‌آوری شده است. با توجه به اینکه در آزمون صحت اطلاعات پرسشنامه‌های تکمیل شده، تعدادی از پرسشنامه‌ها کنار گذاشته می‌شود و نیز برای آنکه نتایج حاصل از نمونه با درجه اطمینان بالاتری به جامعه قابل تعمیم شود، حجم نمونه بیش از مقدار برآوردی در نظر گرفته شد که در نهایت صحت ۱۵۰ پرسشنامه که به تناسب از این دو واحد دانشگاهی و با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده و از میان گروه‌های آموزشی (به نسبت هر گروه) انتخاب شده بودند ملاک عمل قرار گرفت.

۴-۱- متغیرها و سنجه‌های استفاده شده برای اندازه‌گیری رضایت شغلی

برای آنکه نتایج از قابلیت اعتماد بالایی برخوردار شوند، برای تعیین سنجه‌ها و شاخص‌های رضایت شغلی از پارادایم ترکیبی (که در آن دیدگاه‌ها و نظریات گوناگون به صورت سلسله‌وار، سیستماتیک، دقیق و منظم در کنار یک‌دیگر قرار گرفته شدند) استفاده گردید. بر مبنای سنجه‌ها، پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۴۵ پرسش (در پنج سطح و با امتیازات فازی) طراحی گردید. معیارها و ملاک‌های مقبولیت این پرسشنامه، از جمله روایی و پایایی با استفاده از نظرات اساتید اهل فن در خصوص پرسشنامه و نیز به روش باز آزمایی و مطالعه آزمایشی آن در دانشگاه‌های آزاد واحد شهر ری و علوم و تحقیقات تهران مورد بررسی و تایید قرار گرفت. ضمناً ضرایب اعتبار پرسشنامه با استفاده از فرمول کلی ضریب آلفای کرونباخ و به وسیله نرم‌افزار *Sps* برآورد گردید. با این پرسشنامه‌ها اعضای هیات علمی، نظر خود را در خصوص "میزان اهمیت" هر کدام و نیز "میزان رضایت" از هر کدام از موارد مربوط به شغل خود را اعلام نمودند. دسته‌بندی سنجه‌ها و متغیرهای اولیه رضایت شغلی در قالب ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌ها در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱- دسته‌بندی سنجه‌ها و متغیرهای اولیه رضایت شغلی.

Figure 1- Classification of primary job satisfaction measures and variables.

¹ Defuzzification

جدول ۱ - دسته‌بندی سنج‌ها و متغیرهای اولیه رضایت شغلی.

Table 1- Classification of primary job satisfaction measures and variables.

ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	متغیرهای اولیه
عوامل بیرونی (بهداشتی)	فیزیولوژیک	حقوق و مزایای مالی	تناسب حقوق با نیازها و اهداف زندگی فرد تناسب حقوق با تخصص و تحصیلات تناسب حق الزحمه تالیفات، طرح‌های پژوهشی، چاپ مقالات و حق التدریس وام (خودرو، مسکن، ضروری) کمک‌هزینه‌ها و بن کارمندی
			ثبات و پایداری شغل منافع آتی (سنوات بیمه‌های تکمیلی - صندوق سرمایه‌گذاری...)
تامین	شرایط محیط کار	ایمنی و سلامت محیط کار کمیت و کیفیت ملزومات برای امور پژوهشی و آموزشی دفتر کار و ملزومات مرتبط به آن امکانات رفاهی (کیفیت غذا غذاخوری، سرویس ایاب‌وذهاب) روند ارزشیابی و نظارت بر حسن انجام امور آموزشی و پژوهشی میزان به‌موقع، متناسب و عادلانه بودن تشویق و تنبیه اینکه معیار عزل و نصب بر مبنای توانایی و صلاحیت با از سر میل مسئولان باشد.	ایمنی و سلامت محیط کار کمیت و کیفیت ملزومات برای امور پژوهشی و آموزشی دفتر کار و ملزومات مرتبط به آن امکانات رفاهی (کیفیت غذا غذاخوری، سرویس ایاب‌وذهاب) روند ارزشیابی و نظارت بر حسن انجام امور آموزشی و پژوهشی میزان به‌موقع، متناسب و عادلانه بودن تشویق و تنبیه اینکه معیار عزل و نصب بر مبنای توانایی و صلاحیت با از سر میل مسئولان باشد.
			صلاحیت، تجربه و مهارت فنی مدیران ارشد توانمندی مدیران ارشد در حل مشکلات حرفه‌ای اعضای هیات علمی توجه به رفاه و سعادتمندی و نیازها و شرایط خاص اعضای هیات علمی ثبات مدیریت و میزان هماهنگی و همکاری در حوزه‌های مختلف دانشگاه اهداف و برنامه‌های (کوتاه‌مدت - میان‌مدت و بلندمدت) رشد و توسعه میزان هماهنگی و روابط فرد با اعضای گروه و سایر اعضای هیات علمی
تعلق اجتماعی	مدیریت و سرپرستی	روابط متقابل	روابط با مدیر گروه، کارکنان گروه و سایر کارکنان دسترسی افراد به مدیران ارشد برای بیان مشکلات و مسایل شخصی حق‌شناسی و حفظ حرمت اساتید از سوی رئیس و معاونین و مدیران ارشد دانشگاه حق‌شناسی و حفظ حرمت اساتید از سوی دانشجویان تجلیل و تقدیر (مالی و غیرمالی) از کارهای با ارزش از سوی دانشگاه ملموس و نتیجه‌بخش بودن فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی میزان آزادی عمل بر نحوه و زمان انجام وظایف تعادل و هماهنگی بین میزان کار و رسیدگی به امور زندگی و شخصی امکان ابراز عقیده و اظهارنظر در بهبود مسایل اداری-آموزشی-پژوهشی
			عوامل درونی (انگیزی)
حرمت و مقام	آزادی عمل و مسئولیت	حفظ حرمت و احترام	عوامل درونی (انگیزی)
			عوامل درونی (انگیزی)

جدول ۱- ادامه.

Table 1- Continued.

ابعاد	مولفه‌ها	شاخص‌ها	متغیرهای اولیه
عوامل درونی (انگیزشی)			فراهم بودن زمینه برای تالیف و تحقیق و حضور در محافل علمی داخل و خارج
		ترقیات و توسعه شغلی	وجود بستر و امکانات لازم برای ارتقا به موقع و اخذ مدارج بالاتر فراهم بودن زمینه ادامه تحصیل و فرصت مطالعاتی برای بهبود مهارت
	خود شکوفایی		وجهه، اعتبار و خوشنامی شغل وجهه و اعتبار دانشگاه و گروه مربوطه
		ماهیت شغل	خدمت به جامعه و سهیم شدن در تعالی و موفقیت دیگران به واسطه شغل
			تعلق خاطر و علاقه‌مندی فرد به کار و محل کار

جدول ۲- میزان اهمیت، میزان رضایت و رتبه هرکدام از شاخص‌های تاثیر گذار در رضایت شغلی.

Table 2- Importance, satisfaction level, and rank of each of the influential indicators in job satisfaction.

عوامل انگیزش	عوامل میانی	ریز عوامل	نمره نسبی اهمیت	رتبه از نظر میزان اهمیت	ضریب اهمیت نرمال شده	نمره نسبی رضایت	رتبه از نظر میزان رضایت
عوامل بیرونی	فیزیولوژیک تامین	حقوق و مزایا امنیت و ثبات شغل شرایط محیط کار	0.92 0.93 0.90	2 1 3	0.105 0.106 0.103	0.68 0.07 0.82	9 7 4
	تعلق اجتماعی	خط و مشی محیط کار مدیریت و سرپرستی روابط متقابل	0.85 0.80 0.82	7 10 9	0.097 0.092 0.094	0.72 0.67 0.69	5 10 8
عوامل درونی	حرمت و مقام خود شکوفایی	حفظ حرمت و احترام آزادی عمل و مسئولیت ترفع و توسعه شغلی ماهیت شغل	0.88 0.83 0.90 0.87	5 8 4 6	0.101 0.095 0.103 0.001	0.71 0.90 0.87 0.91	6 2 3 1

نمره نسبی اهمیت و ضریب اهمیت نرمال شده و نمره نسبی رضایت طبق رابطه‌های زیر محاسبه می‌شوند:

$$I_i = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + n_1}{5(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5)}$$

$$NI_i = \frac{I_i}{\sum_{i=1}^5 I_i}$$

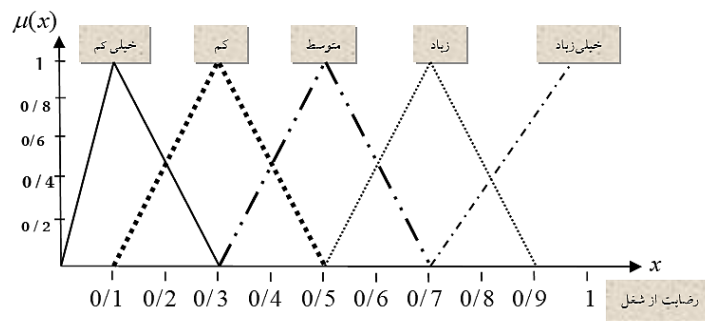
$$S_i = \frac{5m_5 + 4m_4 + 3m_3 + 2m_2 + m_1}{5(m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5)}$$

در جدول ۲ میزان اهمیت، میزان رضایت و رتبه هرکدام از شاخص‌های تاثیر گذار در رضایت شغلی محاسبه شده است. بر این اساس، امنیت و ثبات شغل با ۰/۹۳ اهمیت و با رتبه ۱ با اهمیت‌ترین عامل تاثیرگذار و مدیریت و سرپرستی با ۰/۸۰ اهمیت و با رتبه ۱۰، کم اهمیت‌ترین عامل تاثیرگذار عنوان شده است.

۲-۴- تشکیل پایگاه دانش (پایگاه داده و پایگاه قواعد)

برای هر کدام از ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های زبانی رضایت شغلی، ۵ مجموعه فازی $\tilde{A}$ (برای خیلی کم یا بی اهمیت)، $\tilde{B}$ (برای کم یا کم‌اهمیت)، $\tilde{C}$ (برای متوسط یا تا حدودی مهم)، $\tilde{D}$ (برای زیاد یا مهم) و $\tilde{E}$ (برای خیلی زیاد یا خیلی مهم) را با تابع عضویت i مثلثی تعریف و از این طریق مجموعه‌های فازی ورودی‌ها را تعریف می‌کنیم.

$$\begin{aligned}\mu_A(x) &= \begin{cases} 5x, & 0 \leq x \leq 0/1, \\ 5(0/3 - x), & 0/1 \leq x \leq 0/3. \end{cases} \\ \mu_B(x) &= \begin{cases} 5(x - 0/1), & 0/1 \leq x \leq 0/3, \\ 5(0/5 - x), & 0/3 \leq x \leq 0/5. \end{cases} \\ \mu_C(x) &= \begin{cases} 5(x - 0/3), & 0/3 \leq x \leq 0/5, \\ 5(0/7 - x), & 0/5 \leq x \leq 0/7. \end{cases} \\ \mu_D(x) &= \begin{cases} 5(x - 0/5), & 0/5 \leq x \leq 0/7, \\ 5(0/9 - x), & 0/7 \leq x \leq 0/9. \end{cases} \\ \mu_E(x) &= \frac{10}{3}(x - 0/7), \quad 0/7 \leq x \leq 1.\end{aligned}$$



شکل ۲- توابع عضویت مثلثی برای متغیرهای زبانی رضایت شغلی.

Figure 2- Triangular membership functions for job satisfaction linguistic variables.

۳-۴- تشکیل پایگاه قوانین

با تشکیل سه پایگاه قوانین اگر-آنگاه فازی و با تنظیم ۳۸۰ قانون و در سه مرحله میزان رضایت از شغل را استنتاج می‌کنیم، به‌طوری که خروجی‌های فازی پایگاه اول به‌عنوان ورودی‌های پایگاه دوم و نیز ورودی‌های پایگاه سوم خروجی‌های فازی پایگاه دوم خواهد بود. از ۳۸۰ قانون تنظیم شده، ۲۰۵ قانون آن مربوط به پایگاه اول، ۱۵۰ قانون مربوط به پایگاه دوم و ۲۵ قانون مربوط به پایگاه دوم است که در زیر به تفصیل شرح شده‌اند.

۱. اولین پایگاه قانون: در این پایگاه تعداد $5 + 5^2 + 5^3 + 5^2 + 5 = 205$ قاعده فازی به شرح زیر تنظیم می‌شود:

- مولفه "تامین" از روی دو شاخص "ثبات شغل" و "شرایط محیط کار" هر کدام با ۵ مقدار زبانی و با تنظیم $5 \times 5 = 5^2 = 25$ قانون استنتاج می‌شود (چون هر دو شاخص دارای ۵ مقدار زبانی بوده و مولفه تامین نیز از روی دو شاخص حاصل می‌شود، لذا با 5×5 قانون مولفه تامین استنتاج می‌شود).
- مولفه "تعلق اجتماعی" از روی سه شاخص "خط و مشی محیط کار"، "مدیریت و سرپرستی" و "روابط متقابل" هر کدام با ۵ مقدار زبانی و با تنظیم $5 \times 5 \times 5 = 5^3 = 125$ قانون اگر-آنگاه فازی استنتاج می‌شود.
- مولفه "حرمت و مقام" از روی دو شاخص "حفظ حرمت و احترام" و "آزادی عمل و استقلال" هر کدام با ۵ مقدار زبانی و با تنظیم $5^2 = 25$ قانون اگر-آنگاه فازی استنتاج می‌شود.
- مولفه "خودشکوفایی" از روی دو شاخص "ترفیع و توسعه شغلی" و "ماهیت شغل" هر کدام با ۵ مقدار زبانی و با تنظیم $5^2 = 25$ قانون اگر-آنگاه فازی استنتاج می‌شود.

۲. دومین پایگاه قانون: در این پایگاه تعداد $5^3 + 5^2 = 150$ قاعده فازی به شرح زیر تنظیم می‌شود:

- بعد "عوامل بیرونی یا بهداشتی" از روی سه مولفه‌ی "فیزیولوژیک"، "تامین" و "تعلق اجتماعی" هر کدام با ۵ مقدار زبانی و با تنظیم $5^3 = 125$ قانون اگر-آنگاه فازی استنتاج می‌شود.
- بعد "عوامل درونی یا انگیزشی" از روی دو مولفه‌ی "حرمت و مقام" و "خودشکوفایی" و هر کدام با ۵ مقدار زبانی و با تنظیم $5^2 = 25$ قانون اگر-آنگاه فازی استنتاج می‌شود.

۳. سومین پایگاه قانون: در این پایگاه، میزان رضایت شغلی از روی "عوامل بیرونی" و "عوامل درونی" هر کدام با ۵ مقدار زبانی با تنظیم $5^2 = 25$ قاعده اگر-آنگاه فازی استنتاج می‌شود.

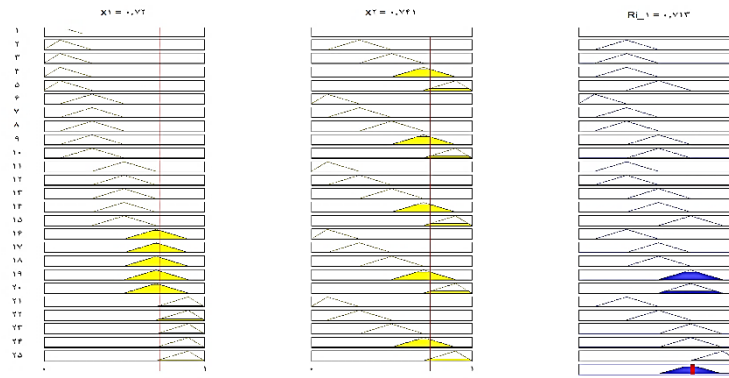
برای نمونه در شکل ۳، ۵ تا از قوانین پایگاه اول، نحوه ترکیب و نتایج حاصل از آن‌ها نشان داده شده است.

اعمال روش دلالت

با به کار گیری روش استلزام ممدانی [16] و با بهره‌گیری عملگرهای فازی min یا $prod$ این فرآیند اعمال شده است.

اجتماع قوانین

در این مرحله با عملگرهای sum و $probor, max$ تمام مجموعه‌های خروجی قوانین ترکیب شده و به یک مجموعه فازی واحد تبدیل و تصمیم‌گیری بر اساس آن صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، رضایت از "ثبات شغل" و "شرایط محیط کار" هر کدام مشتمل بر ۵ مقدار زبانی هستند، لذا برای استنتاج مولفه تامین از روی این دو متغیر، مطابق شکل ۳ می‌توان ۲۵ قانون $if.... \Rightarrow then....$ نوشت که نتیجه آن‌ها ۲۵ مجموعه فازی می‌شود که در *Toolbox* نرم‌افزار *Matlab* و در قسمت انبوهش ترکیب و به یک مجموعه فازی تبدیل می‌گردند و بر اساس آن مجموعه نهایی میزان رضایت از مولفه تامین به دست می‌آید.



شکل ۳- خروجی به دست آمده در قسمت انبوهش.

Figure 3- Output obtained in the Anuhesh section.

فازی زدایی

برای فرآیند فازی زدایی از روش‌های مرکز ثقل و میانگین وزنی استفاده شده است.

با پیاده کردن هر کدام از مراحل فوق در *Tool Box* نرم‌افزار *Matlab* و استفاده از جدول ۳ استدلالات تقریبی مربوطه انجام گرفته است. در جدول ۲ با یک گروه سه‌تایی از ۲۰۵ قانون پایگاه اول، نحوه ترکیب قوانین و نتایج حاصل از آن‌ها آورده شده است.

جدول ۲- ۵ قانون از ۲۰۵ قانون پایگاه اول.

Table 2- 5 of 205 first base rules.

1	از نظر تامین در سطح عالی $\Rightarrow$ (شرایط محیط کار در سطح عالی and امنیت و ثبات شغل در سطح عالی) if
3	از نظر تامین در سطح خوب $\Rightarrow$ (شرایط محیط کار در سطح متوسط and امنیت و ثبات شغل در سطح عالی) if
7	از نظر تامین در سطح خوب $\Rightarrow$ (شرایط محیط کار در سطح خوب and امنیت و ثبات شغل در سطح خوب) if

در جدول ۳ مجموعه‌های فازی به کار برده شده، عدد فازی و نیز عدد قطعی مربوط به هر کدام ارایه شده است.

جدول ۳- مجموعه‌های فازی، عدد فازی و عدد قطعی مربوط به هرکدام.
Table 3- Fuzzy sets, fuzzy numbers, and definite numbers related to each.

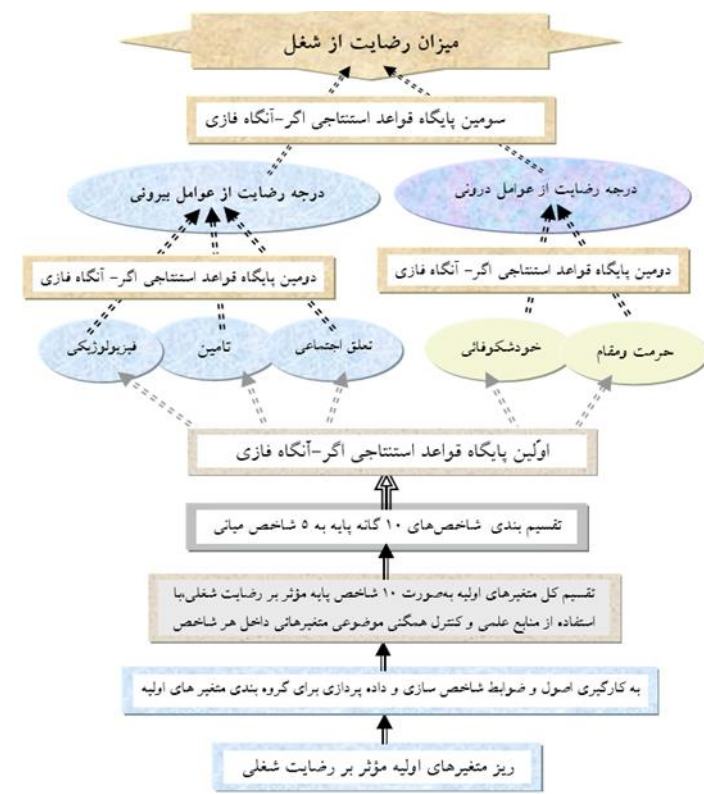
واژه‌های زبانی	علامت اختصاری	عدد فازی مثلثی	بدبینانه‌ترین حالت	ممکن‌ترین حالت	خوش‌بینانه‌ترین حالت	عدد قطعی
		$trn(L, M, U)$				$(L+2M+U)/4$
خیلی کم	VL	(0, 0, 0.1)	.	.	0.1	0.025
کم	L	(0, 0.1, 0.3)	.	0.1	0.3	0.125
کمتر از متوسط	ML	(0.1, 0.3, 0.5)	0.1	0.3	0.5	0.3
متوسط	M	(0.3, 0.5, 0.7)	0.3	0.5	0.7	0.5
بیشتر از متوسط	MH	(0.5, 0.7, 0.9)	۰/۵	0.7	0.9	0.7
زیاد	H	(0.7, 0.9, 1)	0.7	0.9	1	0.875
خیلی زیاد	VH	(0.9, 1, 1)	0.9	1	1	0.975



شکل ۳- فرآیند طراحی سیستم خبره فازی برای اندازه‌گیری رضایت شغلی اساتید.

Figure 3- The process of designing a fuzzy expert system for measuring professors' job satisfaction.

مراحل گام‌به‌گام در خصوص ارایه مدل فازی که در ۱۳ مرحله حاصل شده است ارایه گردیده است.



شکل ۴- مدل فازی ارایه شده برای اندازه‌گیری رضایت شغلی اساتید دانشگاه.

Figure 4- Fuzzy model presented for measuring job satisfaction of university professors.

۵- تحلیل نتایج و پیشنهاد

مطابق نتایج حاصل از نمونه منتخب، امنیت و ثبات شغل با ۹۳٪ اهمیت و با رتبه ۱ و حقوق و مزایا با ۹۲٪ اهمیت و با رتبه ۲ جزو تاثیرگذارترین عوامل در ارتقا رضایت شغلی اساتید محسوب می‌شوند. در مقابل، مدیریت و سرپرستی با ۸۰٪ اهمیت و با رتبه ۱۰ و روابط متقابل بین همکاران با ۸۲٪ اهمیت و با رتبه ۹، کم‌اثرترین عوامل بوده‌اند.

بر مبنای نتایج این پژوهش، اساتید دانشگاه، محقق شدن عوامل بیرونی شغل را به عوامل درونی آن ترجیح می‌دهند در صورتی که میزان رضایت آنان از عوامل درونی شغل در مقایسه با عوامل بیرونی آن بیشتر است. بر این اساس اعضای هیات علمی دانشگاه، به ترتیب از ماهیت کار و آزادی عمل، شغلشان بیشتر بن رضایت را داشته و از وضعیت حقوق و مزایا و کیفیت روابط متقابل بین همکاران، ناراضی بوده‌اند.

در مدل فازی ارایه شده برای اندازه‌گیری رضایت شغلی، ابتدا با استفاده از پارادایم ترکیبی، سنجه‌ها و شاخص‌های رضایت شغلی تعیین و بر اساس دانش و تجربه خبرگان (اعضای هیات علمی منتخب در نمونه) هر کدام از ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های زبانی رضایت شغلی با ۵ مجموعه فازی و با تابع عضویت مثلثی، تعریف و از این طریق مجموعه‌های فازی ورودی‌ها (بایگانه داده) معرفی می‌شوند.

در مرحله دوم، پایگاه قوانین اگر-آنگاه فازی با تنظیم ۳۸۰ قانون و در قالب سه پایگاه فازی طراحی گردیده که در آن خروجی های فازی پایگاه اول به عنوان ورودی های پایگاه دوم و نیز ورودی های پایگاه سوم خروجی های فازی پایگاه دوم در نظر گرفته می شوند.

در سومین مرحله، با بهره‌گیری از *Toll box* فازی نرم‌افزار *Matlab* و روش استلزام ممدانی [16] با عملگرهای فازی *min* و *prod* فرآیند دلالت اعمال و از طریق عملگرهای *probor*، *max* و *sum* تمام مجموعه‌های خروجی قوانین به مجموعه فازی واحد تبدیل شده و با روش مرکز ثقل و میانگین وزنی فرآیند دی‌فازی سازی انجام شده و میزان رضایت و عدم رضایت از شغل تعیین می‌شود.

البته نباید فراموش کرد که بر اساس معرفت و دانش مبتنی بر منطق فازی همواره هر نتیجه‌ای تا حدی معتبر بوده و میزان اعتبار آن بر فرض صحت تمامی مراحل پژوهش باز هم در نسبت معکوسی با زمان و مکان کاهش می‌یابد. در این حالت است که باید بیش از پیش از بیان گزاره‌های قطعی و متقن پرهیز کرده و در چنین فضای سیال و گاه آشفته شاید بتوان نسبت به چند قدم جلوتر شناختی حاصل کرد و نه بیشتر.

در تداوم بحث مورد مطالعه‌ی پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود، ارزشیابی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی اساتید دانشگاه، ارزیابی کیفیت آموزشی در دانشگاه‌ها با بهره‌گیری از رویکرد منطق فازی مورد مطالعه قرار گیرد. البته عرصه‌های متعددی وجود دارند که تحقیقات و مطالعات فازی در مورد آن‌ها هنوز در ابتدای راه بوده و بر محققین کشور عزیزمان است که در این راستا قدم‌های لازم را بردارند.

منابع

- [1] Amini Faskhudi, A. (2005). Application of fuzzy logic inference in regional planning and development studies. *Journal of knowledge and development*, (17), 40-61. (In Persian). <https://B2n.ir/hm8226>
- [2] Chavoshian., H., & Sotoudeh Choubari, A. (2006). A "fuzzy set application for occupational prestige ranking in Rasht, Iran: Using data from Iranian calendar year 1385. *Journal of iranian studies*, 1(2), 7-38. (In Persian) <https://sid.ir/paper/135778/en>
- [3] Koureh Pazan Dezfuli, A. (2005). *Principles of fuzzy set theory*. (In Persian). Amir Kabir University of Technology Publications.
- [4] Mokhtari, M., & Vahidi, A. (2006). Identifying the most influential factors on job satisfaction of professors in shahre ray branch using correlation analysis. *The sixth national conference on basic sciences*. Civilica, Tehran, Iran. (In Persian). <https://civilica.com/doc/161868/>
- [5] Kosko, B., & Toms, M. (1994). *Fuzzy thinking: The new science of fuzzy logic* (Vol. 141). Flamingo London. https://reasonpapers.com/pdf/19/tp_19_20.pdf
- [6] Taheri, S. M. (2005). The face of fuzzy logic. *Journal of mathematical culture and thought*, 24(2), 73-92. (In Persian). https://mct.iranjournals.ir/article_79.html?lang=fa
- [7] Russell, B. (1923). Vagueness. *The Australasian journal of psychology and philosophy*, 1(2), 84-92. <https://doi.org/10.1080/00048402308540623>
- [8] Rescher, N. (1968). Many-valued logic. In *Topics in philosophical logic* (pp. 54-125). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3546-9_6
- [9] Black, M. (1937). Vagueness: An exercise in logical analysis. *Philosophy of science*, 4(4), 427-455. <https://doi.org/10.1086/286476>
- [10] Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
- [11] Abiyev, R. H., Saner, T., Eyupoglu, S., & Sadikoglu, G. (2016). Measurement of job satisfaction using fuzzy sets. *Procedia computer science*, 102, 294-301. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.404>
- [12] Ammar, S., & Wright, R. (2000). Applying fuzzy-set theory to performance evaluation. *Socio-economic planning sciences*, 34(4), 285-302. [https://doi.org/10.1016/S0038-0121\(00\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0038-0121(00)00004-5)
- [13] Anand, M. C. J., & Bharatraj, J. (2017). Theory of triangular fuzzy number. *Proceedings of ncatm*, 80, 80-83. https://www.researchgate.net/profile/M-Clement-Anand/publication/318946539_Theory_of_Triangular_Fuzzy_Number/links/59871d8d45851560584cebf/Theory-of-Triangular-Fuzzy-Number.pdf
- [14] Dubois, D., & Prade, H. (1993). Fuzzy numbers: An overview. *Readings in fuzzy sets for intelligent systems*, 112-148. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4832-1450-4.50015-8>
- [15] Bojadziev, G., & Bojadziev, M. (1997). *Fuzzy logic for business, finance, and management* (Vol. 12). World scientific.
- [16] Mamdani, E. H. (1974). Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant. *Proceedings of the institution of electrical engineers* (Vol. 121, pp. 1585-1588). IET. <https://doi.org/10.1049/piee.1974.0328>