

توسعه یک مدل نرم‌افزاری جهت ارزشیابی اساتید با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی مبتنی بر توافق گروهی

زهرا کشتکاران، زهره معینی، محمدرضا شوشتریان*، مریم صدیق، ملیحه پورکیانی، راضیه ذوالقدر، زهره فرامرزیان، مونا آروین‌فر، راضیه رحمتی، سارا بستانی

چکیده

مقدمه: ارزشیابی اساتید توسط دانشجویان علاوه بر توصیف وضعیت عملکرد آنها، با بیان نقاط قوت و ضعف می‌تواند در راستای ارتقای عملکرد آموزشی حایز اهمیت باشد. ضعف‌های موجود در سیستم ارزشیابی فعلی، ضرورت نیاز به اعمال سیستمی منصفانه و همه‌جانبه برای قضاوت در مورد اساتید را به خوبی نشان می‌دهد. هدف از انجام مطالعه حاضر، توسعه یک مدل نرم‌افزاری در راستای ارزشیابی اساتید با به کارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بود.

روش‌ها: در این مطالعه توسعه‌ای که در دانشکده علوم پزشکی لارستان انجام شد، شاخصی کمی در قالب یک نرم‌افزار اختصاصی طراحی شد. این شاخص‌ها بر پایه محاسبات توسعه یافته است که در تدوین آن از فرآیند مدل‌سازی ریاضی به کمک روش تصمیم‌گیری چند معیاره گروهی و محاسبات فازی استفاده شده است و شامل مدل‌های AHP، Fuzzy OWA، TOPSIS است. شاخص طراحی شده در محدوده صفر تا ۱۰۰ تعریف شد و عملکرد آن بر روی ۳۹ استاد دانشکده علوم پزشکی لارستان ارزیابی شد.

نتایج: از نظر تصمیم‌گیران معیار "قدرت تفهیم مطالب کلیدی به دانشجو" با مقدار ۰/۵۲ بیش‌ترین و معیار "برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی" با مقدار ۰/۳۴ کم‌ترین وزن را داشت. همچنین معیار "برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی" با درجه اجماع ۹۵/۴۱ و "حضور استاد در محیط آموزشی در زمان مشخص شده" با درجه اجماع ۸۳/۳۴ به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین توافق گروه تصمیم‌گیری را به خود جلب نمود. مطابق این مدل، بالاترین و پایین‌ترین مقدار شاخص ارزشیابی برای اساتید مورد مطالعه به ترتیب ۱۰۰ و ۴۲/۱۹ بود.

نتیجه‌گیری: مقادیر شاخص محاسبه شده با وزن‌دهی به هر معیار و تجمیع نظر گروه تصمیم‌گیران در فرآیند ارزشیابی، نتایج دقیق و همه‌جانبه‌ای از ارزشیابی اساتید ارائه نموده است. این شاخص می‌تواند به عنوان جایگزین مناسبی برای سیستم فعلی ارزشیابی اساتید در دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزشیابی اساتید، تصمیم‌گیری، مدل‌سازی، مدل تصمیم‌گیری چند معیاره

مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی / آبان ۱۳۹۸؛ ۱۹(۳۶): ۳۲۵ تا ۳۳۶

(کارشناس ارشد)، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. (moeini.zahre@yahoo.com)؛ مریم صدیق (کارشناسی ارشد)، دانشکده پرستاری، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران. (seddigh.maryam@yahoo.com)؛ ملیحه پورکیانی (مرئی)، مرکز مطالعات و

* نویسنده مسؤول: محمدرضا شوشتریان (مرئی)، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران. mrshooshtarian@yahoo.com
دکتر زهرا کشتکاران (استادیار)، گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. (Zahra_keshtkaran@yahoo.com)؛ زهره معینی

مقدمه

در حال تولید است که علاوه بر افزایش احتمال بروز اشتباه و تکرار آن، تحلیل و تفسیر داده‌ها را اغلب با پیچیدگی مواجه ساخته و فرآیند محاسبات را نیز زمان‌بر خواهد نمود. این پیچیدگی‌ها گاه موجب می‌شود که ارتقای کیفیت نظام آموزشی در میان این حجم انبوه از داده‌ها به خوبی قابل دستیابی نباشد (۹ و ۱۰). در این مقطع استفاده از رویکردهای نوین و کارآمد به حل این پیچیدگی کمک خواهد نمود.

نجفی‌پور و همکاران در مطالعه‌ای که در دانشگاه علوم پزشکی جهرم انجام دادند، نظر اساتید دانشگاه را در رابطه با ارزشیابی اساتید توسط دانشجویان را بررسی کردند. آنها دریافتند استادان به ارزشیابی خود توسط دانشجو اعتقادی نداشته و معتقدند ارزشیابی در واقع نظرات شخصی دانشجویان است (۷). نتایج مطالعه آنان به روشنی نقش عدم قطعیت‌های موجود که ناشی از دیدگاه‌های ذهنی دانشجویان است را نشان می‌دهد.

در شرایط واقعی اعمال نظر گروهی سؤالاتی مطرح می‌شود که ابهامات و عدم قطعیت‌هایی را در نتایج تحلیل ایجاد می‌نماید. بنابراین می‌بایست در مدل‌سازی تصمیم‌گیری با به کارگیری ابزارها و سنج‌های دقیق، پاسخ مناسبی به این ابهامات داده می‌شود (۱۱). در خصوص فرآیند ارزشیابی اساتید نیز هنگامی که تفکرات ذهنی انسان در تصمیم‌گیری در نظر است به صورت مدل‌های ریاضی اعمال گردند، به دلیل ماهیت عدم قطعیتی که دیدگاه‌های ذهنی افراد دارند، یک فرآیند پیچیده را ایجاد می‌نماید، هرچند پروتکل‌های فرآیند ارزشیابی اساتید ماهیت پیچیده‌ای نداشته باشند.

تئوری فازی یکی از شاخه‌های ریاضی است که به ما این اجازه را می‌دهد که دنیای واقعی و رفتار انسان‌ها را

فرآیند ارزشیابی اساتید فرآیندی است که طی آن با جمع‌آوری اطلاعات و بررسی عملکرد اساتید، کفایت و شایستگی آنها سنجیده و پیرامون آن تصمیم‌گیری می‌شود (۱ و ۲).

با توجه به نقش کلیدی اساتید در آموزش عالی و پرورش نیروی انسانی کارآمد برای اشتغال در بخش‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه، ارزشیابی عملکرد آنها گامی مهم در جهت اصلاح، بهبود و توسعه اهداف آموزشی و حتی حرفه ایشان است (۳ و ۴). ارزشیابی اساتید توسط دانشجویان علاوه بر توصیف وضعیت عملکرد آنها، با بیان نقاط قوت و ضعف می‌تواند در راستای ارتقای عملکرد آموزشی حائز اهمیت باشد (۵ و ۶). روش‌های مختلفی برای ارزشیابی اساتید به کار می‌رود که متداول‌ترین آنها که در اغلب دانشگاه‌های معتبر دنیا نیز به کار می‌رود، تکمیل پرسشنامه‌ای حاوی چند سوال پیرامون جوانب مختلف درباره استاد مورد نظر توسط دانشجویان است (۷). در همین راستا، سلدین (Seldin) مطالعه‌ای بر روی ۶۰۰ دانشکده انجام داد. او دریافت از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۳ درصد دانشکده‌هایی که از نظرات دانشجویان برای ارزشیابی اساتید استفاده می‌کنند از ۲۹ به ۸۶ درصد افزایش یافته است و همچنین هیچ روش ارزشیابی دیگری تا این اندازه مورد استفاده قرار نگرفته است (۶). لیکن این روش نیز دارای معایب و مشکلاتی است. از جمله مشکلات می‌توان به دخالت عوامل غیرمرتبط با ارزشیابی، استفاده از پرسشنامه‌های ناقص و کلی و اجرای نامناسب فرآیند تکمیل پرسشنامه اشاره کرد (۸). از طرف دیگر نتایج ارزشیابی به صورت داده‌های با حجم بالا و دامنه گسترده

توسعه آموزش پزشکی، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران.

(malih.kiani@gmail.com)؛ راضیه ذوالقدر (استادیار)، کمیته جشنواره شهید

مطهری، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان،

ایران. (raziezo1ghadr@yahoo.com)؛ زهره فرامرزیان (مربی)، کمیته ارزشیابی

اساتید، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان،

ایران. (zfaramarzi@yahoo.com)؛ مونا آروین‌فر (کارشناس)، دفتر توسعه

مطالعات، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

(arvin.mona@yahoo.com)؛ راضیه رحمتی (کارشناس)، معاونت آموزشی، دانشکده

علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران. (rahmatir69@gmail.com)؛ سارا بستانی

(کارشناس)، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، دانشکده علوم پزشکی لارستان،

لارستان، ایران. (sara.bostany@yahoo.com)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۷/۲۴، تاریخ اصلاحیه: ۹۸/۲/۲۲، تاریخ پذیرش: ۹/۴/۳۱

عنوان مثال فورالی منطق فازی را در سنجش میزان دستیابی به اهداف آموزشی که همراه با عدم قطعیت هستند اعمال و کمی‌سازی نمود (۱۷). ونگ (Wang) و همکاران از مدل AHP فازی به منظور بررسی و مدیریت اطلاعات آموزشی استفاده نمودند (۱۸). این مدل که نام تحلیل سلسله مراتبی شناخته می‌شود، یکی از مدل‌های شناخته شده تصمیم‌گیری چند معیاره است. در این فرآیند عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن‌دهی و اولویت‌بندی آنها انجام می‌شود (۱۹). در مطالعه‌ای دیگر آزموهامدو (Azmuhamedov) و همکاران میزان رقابت فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های ایالت آستاراخان را با مدل‌های تصمیم‌گیری فازی با یکدیگر مقایسه نمودند (۲۰). اما هیچ مطالعه‌ای به استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره جفت شده با مدل‌سازی فازی در ارزشیابی آموزشی با تأکید بر ارزشیابی اساتید دانشگاه‌ها نپرداخته است. لذا این مطالعه با هدف بهینه‌سازی سیستم ارزشیابی اساتید از دیدگاه دانشجویان را با استفاده از این مدل انجام شد، به طوری که داده‌های بزرگ جمع‌آوری شده توسط کارشناسان (Education Development EDC Center) آنالیز و تجمیع شده و به صورت یک عدد واحد برای هر استاد محاسبه گردد.

روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه توسعه‌ای است که در دانشکده علوم پزشکی لارستان انجام شد. به منظور دستیابی به اهداف مطالعه، فرآیند جمع‌آوری داده‌ها و مدل‌سازی در دو مرحله انجام شد. مرحله اول شامل تعیین معیارهای تصمیم‌گیری بود. این معیارها در واقع همان آیت‌های مورد استفاده در فرم ارزشیابی اساتید است که در حال حاضر توسط مراکز توسعه مطالعات در دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور در حال استفاده است. با توجه به مقاطع تحصیلی موجود در دانشگاه مورد مطالعه

مدل‌سازی نماییم. زیربنای تئوری فازی در سال ۱۹۶۵ توسط پروفیسور لطفی عسگرزاده، به عنوان ابزاری برای تحلیل سیستم‌هایی که بیش‌تر شبیه به تفکرات و زبان انسان است، بنا نهاده شد و سپس توسط زاده و بلمن توسعه یافت (۱۲) منطق فازی از نظر ادراکی از قابلیت فهم آسانی برخوردار بوده و یک روش موفق در مدل‌سازی توابع ریاضی بر اساس زبان طبیعی به حساب می‌آید (۱۳). در ارزیابی عملکرد یک استاد، عوامل متعددی دخیل است که دخالت این عوامل، ضرورت کاربرد یک تصمیم‌گیری همه جانبه و چند معیاره را برای ارائه نظر و تصمیم نهایی در مورد شخص مورد ارزیابی، ایجاب می‌کند. چنین اعمال نظری، با عدم قطعیت‌ها و ابهامات فراوانی روبه‌رو خواهد بود. کاربرد مدل فازی در توسعه مدل حاضر، در رفع این ابهامات و عدم قطعیت‌های موجود به تصمیم‌گیران کمک می‌کند (۱۴).

مطالعه مشاوره‌نیا و همکاران نشان داد که مهم‌ترین معیارها در ارزشیابی اساتید ویژگی‌های شخصیتی و مهارت‌های تدریس استاد است (۱۵). مطالعه این محققان نیز از سوی دیگر به درجه اهمیت‌های متفاوت معیارهای دخیل در ارزشیابی اشاره دارد.

با توجه به ایرادات وارده به سیستم ارزشیابی فعلی، ضرورت نیاز به اعمال سیستمی منصفانه و همه جانبه و نیز اصلاح سیستم فعلی احساس می‌شود. مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره از جمله مدل‌هایی است که در حوزه مختلف علوم قابلیت و توانایی بالایی در تحلیل داده‌ها با حجم بالا از خود نشان داده‌اند (۱۶). مدل تصمیم‌گیری چند معیاره گروهی فازی با مدل‌سازی عدم قطعیت‌های موجود در ارزشیابی و اعمال تفکرات و دیدگاه دانشجویان و اساتید و کارشناسان آموزشی دانشگاه و تجمیع نظر این افراد، شرایط تصمیم‌گیری را به واقعیت بسیار نزدیک نموده و ارزیابی بسیار دقیق و قابل اعتمادی را فراهم می‌آورد. مطالعاتی به کاربرد مدل‌های فازی و تصمیم‌گیری در زمینه آموزش عالی پرداخته شده است. به

دانشجویان (مطابق فرم‌های موجود ارزشیابی اساتید) پرسش‌نامه‌هایی شامل ماتریس وزن‌دهی مقایسه زوجی AHP (Analytical Hierarchy Process) توسط گروه‌های تصمیم‌گیر تکمیل و پس از ورود نظرات تصمیم‌گیران به نرم‌افزار Curve Expert-11، به هر یک از معیارها وزنی اختصاص داده شد. نحوه انتخاب تصمیم‌گیران مطابق نظر مشاور آماری طرح، با روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک انجام شد. این روش نمونه‌گیری بر مبنای انتخاب منظم تعدادی از افراد جامعه مورد مطالعه است که نقطه آغاز این انتخاب منظم به صورت تصادفی انجام می‌شود. اجرای این روش نمونه‌گیری از نمونه‌برداری تصادفی ساده آسان‌تر بوده و امکان بروز خطا توسط محقق در آن کاهش می‌یابد (۲۱).

وزن‌های نسبی دریافت شده از هر تصمیم‌گیر به مدل FOWA (Fuzzy Ordered Weighting Average) که یکی از پرکاربردترین و شناخته‌شده‌ترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است، وارد شد و وزن گروهی هر معیار با اعمال میزان ریسک‌پذیری تصمیم‌گیران و قدرت هر یک از گروه‌های تصمیم‌گیری محاسبه شد. این مدل برای اولین بار در سال ۱۹۸۸ توسط یاگر (Yager) برای از بین بردن عدم قطعیت‌ها ارایه شد. ویژگی عملگر OWA این است که می‌توان با استفاده از یک ماتریس تصمیم، جواب‌های متعددی بر اساس خصوصیات تصمیم‌گیر ایجاد کرد. در واقع در فرآیند تصمیم‌گیری که گروهی از افراد درحال اعمال نظر در مورد یک موضوع واحد هستند، تفکرات و ذهنیت‌های آنها در نظراتی که ارائه می‌دهند اثر گذاشته و این خود موجب تغییر نتایج نهایی تصمیم‌گیری می‌شود. در یک فرآیند تصمیم‌گیری منطقی و ایده‌آل لازم است تا اثر کلیه این دیدگاه‌ها سنجیده شده و در مدل‌سازی فرآیند تصمیم‌گیری لحاظ شوند. عملگر OWA این قابلیت را دارد که دیدگاه‌ها و نظراتی که ناشی از تفکرات انسانی است و خصوصیات ذهنی تصمیم‌گیر را در مدل‌سازی لحاظ کند. ویژگی‌های مدل FOWA همچون درجه

معیارها قابلیت انتخاب از میان آیت‌های فرم دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی برای ورود به مدل را دارند. در مرحله بعد، برای تعیین وزن معیارها در مدل‌های تصمیم‌گیری می‌بایست از دیدگاه ذینفعان و افرادی که به نوعی در فرآیند ارزشیابی دخیل هستند شامل ارزشیابی‌کنندگان (دانشجویان)، ارزشیابی شونده‌گان (اساتید) و متولیان این حوزه در دانشگاه‌ها که مدیران و کارشناسان EDC هستند، استفاده شود. در مطالعه موردی حاضر، پرسشنامه حاوی معیارهای ارزشیابی در اختیار چهار گروه تصمیم‌گیرنده شامل اعضای مدلسازی، معاونین آموزشی دانشکده‌ها، رییس و کارشناسان EDC و دانشجویان استعداد درخشان و رتبه‌های اول هر گروه قرار گرفت تا با استفاده از ماتریس وزن‌دهی مقایسه زوجی، اهمیت معیارها را نسبت به یکدیگر و مطابق با نظر خود، اولویت‌بندی کنند. این ماتریس متشکل از سطرها و ستون‌هایی با عناوین برگرفته از معیارهای موجود در فرم ارزشیابی است. دلیل انتخاب دانشجویان استعداد تحصیلی و نفرت برتر هر گروه آموزشی از میان سایر دانشجویان، اهمیت بیش‌تر آموزش و نحوه تدریس اساتید برای آنها و ارزشیابی منطقی‌تر اساتید توسط آنها، بود. در مجموع تعداد ۲۰ نفر تصمیم‌گیر در این مطالعه شرکت نمودند و در مورد وزن معیارها به قضاوت پرداختند. در این مرحله همچنین قدرت هر یک از گروه‌های تصمیم‌گیری نیز توسط مدیر گروه تصمیم‌گیری تعیین می‌شود. در این مطالعه قدرت تصمیم‌گیران برای هر یک از گروه اعضای هیأت‌علمی قدرت خیلی زیاد، معاونین آموزشی دانشکده‌ها نسبتاً زیاد، رییس و کارشناسان EDC زیاد، دانشجویان استعداد درخشان و رتبه‌های اول هر گروه آموزشی متوسط در نظر گرفته شد. دلیل انتخاب اعضای هیأت‌علمی از جنبه تبعیت نمودن اوزان تعیین شده از یک روش منطقی و علمی، مدیران EDC به دلیل دیدگاه عملیاتی و دانشجویان به عنوان اصلی‌ترین افراد دخیل در فرآیند ارزشیابی است. به منظور وزن‌دهی به هر یک از معیارهای دخیل در ارزشیابی اساتید از دید

گروه اختصاص داده شد. سپس میزان تغییر وزن و انحراف از معیار تغییر وزن معیارها در مقایسه هر دو سناریو با یکدیگر محاسبه گردید. در نهایت با مقایسه سناریوها با یکدیگر، سناریو با کمترین انحراف معیار تغییر وزن به عنوان پایدارترین حالت برای قدرت تصمیم‌گیران انتخاب گردید.

در مرحله دوم مطالعه ارزشیابی‌های انجام شده برای ۳۹ نفر از اساتید که با روش تصادفی سیستماتیک انتخاب شدند، از واحد EDC دانشگاه جمع آوری و به ماتریس تصمیم‌گیری چند معیاره وارد گردید تا مقدار شاخص ارزشیابی هر استاد به کمک مدل TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) محاسبه گردد.

مدل TOPSIS مبتنی بر اندازه‌گیری فاصله یک گزینه از مقدار آرمانی و نامطلوب است (۲۵). در این روش، یک تصمیم‌گیری چند معیاره، با m گزینه و n معیار در قالب یک ماتریس به صورت زیر بیان می‌شود:

$$G = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ G_{11} & G_{12} & \dots & G_{1n} \\ G_{21} & G_{22} & \dots & G_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ G_{m1} & G_{m2} & \dots & G_{mn} \end{bmatrix}$$

در این ماتریس، ستون‌ها معیارهای ما و ردیف‌ها گزینه‌های مورد نظر هستند. (A_1, A_2, \dots, A_m) ، (C_1, C_2, \dots, C_n) معیارها، G_{ij} عملکرد گزینه A_i از دید معیار C_j ، و W_j وزن معیار C_j است.

در این روش برای اولویت‌بندی گزینه‌ها و محاسبه امتیاز هر گزینه مراحل زیر طی می‌شود:

اگر مقدار عملکرد گزینه‌ها از دید معیارها با ماتریس $D = [X_{ij}]$ نشان داده شود، ابتدا ماتریس عملکرد بی بعد (نرمال) می‌شود.

سپس بردار وزن گروهی معیارها که قبلاً با روش Fuzzy

خوشبینی یاگر (Yager) که منعکس کننده روحیه خوشبینی و بدبینی تصمیم‌گیر است، قدرت تصمیم‌گیران و درجه اجماع تصمیم‌گیران بر روی معیارها این امکان را به خوبی فراهم نموده است (۲۲). در این مدل برای کمی‌سازی عدم قطعیت بوده از کمیت سنج‌های فازی-بیانی استفاده شده است. لذا این عملگر با استفاده از تئوری فازی کامل‌تر و دقیق‌تر شده است (۲۳). مدل‌های ریاضی و جزییات مربوط به درجه خوش‌بینی، قدرت تصمیم‌گیران، و درجه اجماع در مدل FOWA در مطالعه بقاءپور و شوشتریان، ۲۰۱۸ اشاره شده است (۲۴).

عملگر OWA در واقع یک میانگین وزنی است با این تفاوت که مقادیر وزن معیارها (b_j) قبل از ضرب در وزن رتبه‌ها (w_j) ، به صورت نزولی مرتب‌سازی می‌شوند. این مرتب‌سازی موجب غیرخطی شدن مدل می‌شود. در واقع روش OWA نگاهی از فضای n بعدی به فضای یک بعدی است که در آن یک بردار وزنی وابسته w_j داریم:

$$F_{OWA}: R^n \rightarrow R$$

$$F_{OWA}: R^n \rightarrow R$$

(۱)

$$F_i(r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in}) = \sum_{j=1}^n w_j b_j = w_1 b_1 + w_2 b_2 + \dots + w_n b_n$$

$$W = [W_1, W_2, \dots, W_n]$$

b_j عبارتست از j امین عبارت بزرگ در مجموعه داده‌های ورودی $\{a_j\}$ در واقع بردار b مقادیر مرتب شده نزولی بردار a بوده که در حقیقت وزن یک معیار از دید هر تصمیم‌گیر است. در رابطه (۲) تعداد تصمیم‌گیران است. بردار w وزن رتبه‌ها بوده و شرایط زیر را دارد:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1, w_j \geq 0 \quad (2)$$

قدرت هر یک از گروه‌های تصمیم‌گیری با ایجاد سناریوهای مختلف و انجام آنالیز حساسیت تعیین شد. در آنالیز در ابتدا سناریوهای مختلفی تعیین شد و در هر یک از آنها قدرت تصمیم‌گیری متفاوتی به‌طور منطقی به هر

و محاسبه وزن گروهی معیارهای دخیل در ارزشیابی و همچنین محاسبه مقدار شاخص نهایی هر یک از اساتید همگی در این نرم‌افزار انجام خواهد شد. این نرم‌افزار توسط ضرغامی و معماریانی در سال ۱۳۸۶ توسعه و محتوی ماژول‌های (modules) هوشمندی است که همانند یک کارشناس سیستم عمل می‌نماید به طوری که اگر هر یک از تصمیم‌گیران یا معیارهای ارزشیابی حداقل اجماع لازم در تصمیم‌گیری که مقدار آن ۰/۶ است را کسب ننمایند، نرم‌افزار به‌طور خودکار آنها را شناسایی نموده و از فرآیند محاسبه شاخص ارزشیابی اساتید آن فرد یا معیار را حذف می‌نماید تا موجب بروز خطا در نتایج ارزشیابی نشود.

نتایج

عملکرد مدل به صورت یک مطالعه موردی بر روی اساتید دانشکده علوم پزشکی لارستان مورد ارزیابی قرار گرفت. در مطالعه حاضر، پس از اجماع نظرات تصمیم‌گیران به کمک نرم‌افزار تصمیم‌گیری، به هر یک از معیارهای شش‌گانه فرم ارزشیابی اساتید، وزن مشخصی داده شد. وزن نهایی معیارهای ارزشیابی اساتید در جدول ۱ گزارش شده است. مطابق وزن‌دهی انجام شده، تصمیم‌گیران بیش‌ترین وزن را به معیار قدرت تفهیم مطالب کلیدی به دانشجو با وزن ۰/۵۳ و کم‌ترین وزن را به معیار برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی با وزن ۰/۳۵ اختصاص دادند.

جدول ۱: وزن گروهی معیارهای دخیل در ارزشیابی اساتید

وزن گروهی	معیار ارزشیابی
۰/۵۲	قدرت تفهیم مطالب کلیدی به دانشجو
۰/۵۱	استفاده از شیوه‌های تعاملی و جدید آموزشی
۰/۵۱	حضور استاد در محیط آموزشی در زمان مشخص شده
۰/۵۰	استفاده صحیح و برنامه‌ریزی شده استاد از وقت
۰/۴۰	استفاده از روش‌های مختلف برای افزایش جلب توجه دانشجو
۰/۳۴۳۶	برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی

OWA از تصمیم‌گیران اخذ شده در ماتریس a_{ij} ضرب می‌گردد.

در مرحله بعد فاصله هر گزینه از مقدار آرمانی (v_j^*) و مقدار نامطلوب (v_j^-) محاسبه می‌شوند.

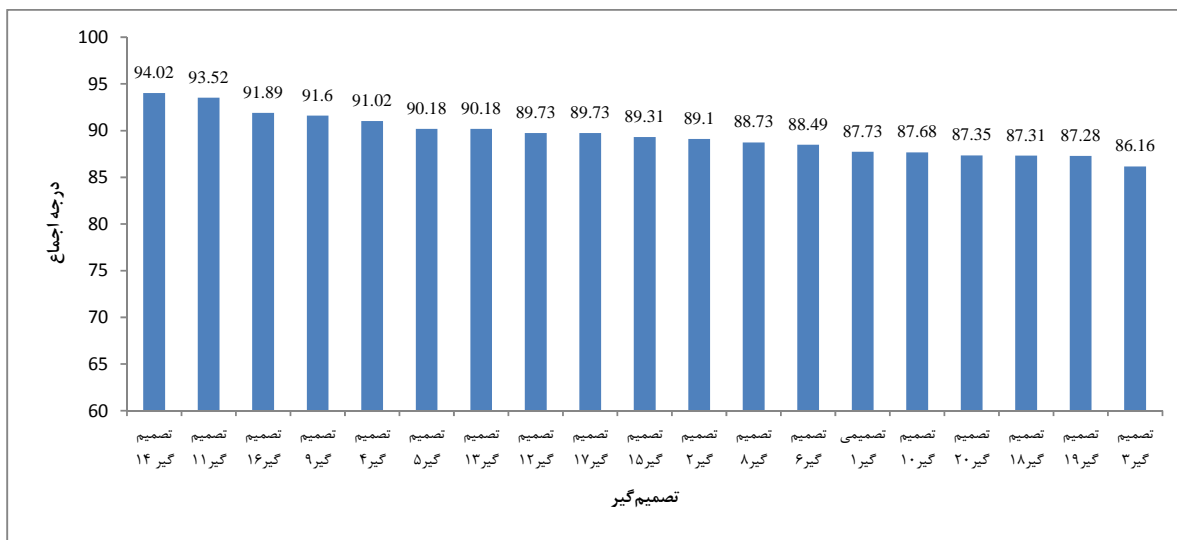
نکته قابل توجه در این مرحله این است که برخی از معیارها ماهیت سود و برخی دیگر ماهیت هزینه دارند. معیارهای سود، معیارهایی هستند که مقادیر بزرگ‌تر آنها به معنای نزدیک‌تر بودن به شرایط ایده‌آل بوده و هرچه مقدار عددی عملکرد یک گزینه نسبت به چنین معیارهایی بیش‌تر باشد آن گزینه به شرایط ایده‌آل نزدیک‌تر خواهد شد. در مقابل معیارهای هزینه، معیارهایی هستند که مقادیر بزرگ‌تر آنها به معنای نزدیک‌تر بودن به شرایط غیر ایده‌آل و به عبارتی دوری از حالت ایده‌آل است. به بیان دیگر، هرچه مقدار عددی یک گزینه نسبت به چنین معیارهایی بیش‌تر باشد آن گزینه به شرایط غیر ایده‌آل نزدیک‌تر خواهد شد.

اولویت‌بندی نزولی گزینه‌ها بر اساس مقدار نزدیکی گزینه مورد نظر به گزینه ایده‌آل صورت می‌گیرد. سپس امتیازها به‌منظور مقایسه بهتر، در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود.

بنابراین، شاخص ارزشیابی اساتید در محدوده صفر تا ۱۰۰ محاسبه شد. مقادیر عملکرد هر استاد در مورد هر معیار که به نرم‌افزار وارد شد، مطابق دستورالعمل امتیازدهی در فرم ارزشیابی اساتید توسط دانشجویان مقطع کارشناسی در محدوده صفر تا ۲۰ تعریف شدند. به طوری که مقدار عملکرد ایده‌آل هر استاد ۲۰ و عملکرد غیر ایده‌آل هر استاد از دید هر معیار ارزشیابی صفر است. در این مطالعه تمامی محاسبات و مراحل انجام مدل‌سازی و محاسبه شاخص توسط یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی که در قالب نرم‌افزار با عنوان تصمیم‌گیری چند معیاره گروهی فازی (GFDM ver.5.0) (Group Fuzzy Decision Making) تعریف شده است، صورت گرفته است. مدل‌های FOWA و TOPSIS در این نرم‌افزار گنجانده شده و مراحل اعمال دیدگاه تصمیم‌گیران

نشان می‌دهد که نظر تصمیم‌گیر ۱۴ کم‌ترین و تصمیم‌گیر ۳ بیش‌ترین فاصله را نسبت به نظرات گروه تصمیم‌گیران دارد.

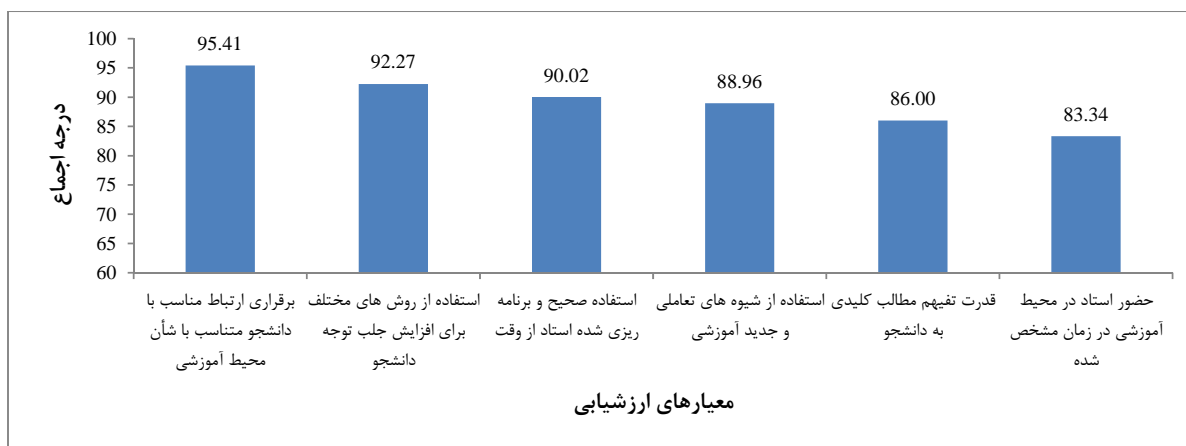
نظرات هر یک از افراد تصمیم‌گیر به‌طور جداگانه با نظر اجماع یافته کل گروه تصمیم‌گیری مقایسه شد. نتایج اجماع نظرات تصمیم‌گیران مختلف در شکل ۱ آمده است. نتایج



شکل ۱: درجه اجماع نظرات تصمیم‌گیران

شأن محیط آموزشی مورد بیش‌ترین و حضور استاد در محیط آموزشی در زمان مشخص شده کم‌ترین توافق گروه تصمیم‌گیری واقع شده است.

درجه اجماع معیارهای دخیل در ارزشیابی اساتید، از دیدگاه گروه‌های تصمیم‌گیر، در شکل ۲ نشان داده شده است. معیار برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با



شکل ۲: درجه اجماع معیارهای دخیل در ارزشیابی اساتید از دید تصمیم‌گیران

ارزشیابی اساتید، به همراه امتیاز هر یک در جدول ۲ آورده شده است. مطابق نمودار، اساتید شماره ۲، ۵، ۱۶، ۲۶، و ۳۸ بیشترین و اساتید شماره ۲۳ کمترین نمره ارزشیابی را کسب کرده‌اند.

پس از اجماع نظر تصمیم‌گیران و اختصاص وزن به هر یک از معیارهای دخیل در ارزشیابی اساتید، تعداد ۳۹ استاد به کمک معیارهای موجود در فرم‌های ارزشیابی و با در نظر گرفتن وزن اختصاصی هر معیار، ارزشیابی شدند. نتایج

جدول ۲: مقادیر شاخص ارزشیابی اساتید

کد استاد	شاخص ارزشیابی	کد استاد	شاخص ارزشیابی
استاد ۱	۷۱/۹۳	استاد ۲۱	۵۷/۰۴
استاد ۲	۱۰۰/۰۰	استاد ۲۲	۵۷/۸۲
استاد ۳	۷۵/۱۹	استاد ۲۳	۴۲/۱۹
استاد ۴	۸۵/۴۳	استاد ۲۴	۸۶/۱۸
استاد ۵	۱۰۰/۰۰	استاد ۲۵	۹۲/۸۳
استاد ۶	۹۲/۸۳	استاد ۲۶	۱۰۰/۰۰
استاد ۷	۷۷/۶۹	استاد ۲۷	۷۵/۲۲
استاد ۸	۷۶/۶۱	استاد ۲۸	۸۴/۴۴
استاد ۹	۷۷/۹۶	استاد ۲۹	۷۹/۵۲
استاد ۱۰	۹۰/۸۴	استاد ۳۰	۶۹/۰۶
استاد ۱۱	۸۰/۳۴	استاد ۳۱	۵۹/۸۱
استاد ۱۲	۶۶/۵۰	استاد ۳۲	۷۸/۲۳
استاد ۱۳	۹۰/۸۴	استاد ۳۳	۷۹/۲۵
استاد ۱۴	۸۸/۳۹	استاد ۳۴	۶۳/۳۶
استاد ۱۵	۵۲/۱۳	استاد ۳۵	۶۲/۴۶
استاد ۱۶	۱۰۰/۰۰	استاد ۳۶	۷۶/۸۴
استاد ۱۷	۷۷/۶۹	استاد ۳۷	۷۱/۰۴
استاد ۱۸	۶۹/۷۸	استاد ۳۸	۱۰۰/۰۰
استاد ۱۹	۹۱/۰۹	استاد ۳۹	۷۳/۷۱
استاد ۲۰	۷۱/۹۳		

مطابق با نتایج مطالعه، در وزندهی آیتم‌های شش‌گانه فرم ارزشیابی اساتید که به منظور ارزشیابی اعضای هیأت علمی در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد، بیشترین وزن به آیتم "قدرت تفهیم مطالب کلیدی به دانشجو" و کمترین وزن به "برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی" اختصاص داده شد. با توجه به هدف اصلی رابطه دانشجو و استاد که آموزش است، اهمیت یادگیری و نحوه انتقال مطالب، انتخاب معیار "قدرت تفهیم مطالب کلیدی به دانشجو" از دیدگاه تصمیم‌گیران، منطقی به نظر می‌رسد. اختصاص کمترین وزن به معیار "برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی" توسط گروه

مدل توسعه یافته در مطالعه حاضر، توانایی وزندهی دقیق پارامترهای دخیل در ارزیابی را مطابق با نظرات تصمیم‌گیران دارد. همچنین با در نظر گرفتن همه جوانب مؤثر در امر ارزشیابی و نهایتاً تصمیم‌گیری و رفع ابهامات و عدم قطعیت‌های موجود در نظرات تصمیم‌گیران، امکان ارزیابی منصفانه و دقیق را فراهم می‌آورد.

بحث

این مطالعه با هدف ارائه یک مدل جهت ارتقای دقت ارزشیابی اساتید با به کارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره جفت شده با مدل‌سازی فازی انجام شد.

واسطه رابطه همکاری با اساتید، سوگرایانه باشد. این میزان اختلاف نظر با نظر گروه تصمیم‌گیر نیز ممکن است ناشی عوامل جانبی و عدم احاطه بر پارامترهای دخیل باشد. نتایج مطالعه‌ای که تذکری و همکارانش در دانشگاه علوم پزشکی اردبیل انجام دادند، با نتایج حاصله از مطالعه حاضر متفاوت بود. آنها دریافتند که نظر دانشجویان نسبت به نظرات سایر تصمیم‌گیران متفاوت است و این افراد بیش‌ترین فاصله را از سایر نظرات دارند. این تفاوت ممکن است ناشی از متاثر بودن نظرات دانشجویان از عواملی که با موضوع ارزشیابی چندان ارتباطی ندارد و صرفاً به ویژگی‌های خاص استاد مربوط می‌شود، باشد. در حالی که سایر گروه‌های تصمیم، آنچه را که بر اساس معیارهای علمی برای یک استاد خوب لازم است، مهم می‌دانند و همین امر ممکن است از اعتبار و پایایی ارزشیابی‌های دانشجویی بکاهد (۲۷).

پس از اجماع نظر تصمیم‌گیران درباره معیارهای دخیل در ارزشیابی اساتید، مشخص شد که از میان معیارهای دخیل، معیار "برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی" بیش‌ترین و معیار "معیار حضور استاد در محیط آموزشی در زمان مشخص شده" کم‌ترین اجماع را داشت. کسب کم‌ترین اجماع توسط معیار حضور به موقع استاد، به دلیل ارجحیت کیفیت آموزش به کمیت آن است. حضور ساعات کم‌تر ولی مفید استاد در کلاس بازده آموزشی بیش‌تری نسبت به حضور ساعات بیش‌تر ولی غیرمفید خواهد داشت. در اکثر مطالعاتی که بر روی پارامترهای دخیل در ارزشیابی اساتید انجام شده است، از گروه‌های تصمیم‌گیرنده جامع و کاملی نظرخواهی نشده است و معمولاً برای هر پارامتر اجماع نظر انجام نمی‌شود. برای نمونه می‌توان به مطالعه شکورنیا و همکاران در دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز اشاره کرد. نتایج مطالعه آنها با مطالعه حاضر متفاوت بود. تصمیم‌گیران مطالعه ایشان بیش‌ترین اجماع نظر را بر روی معیارهای مرتبط با ویژگی‌های حرفه‌ای و در مراتب بعدی ویژگی‌های

تصمیم‌گیر، به معنای اهمیت کم و بی‌تأثیر بودن این معیار نیست. بلکه برقراری ارتباطی مناسب، زمینه‌ساز یادگیری هرچه بیش‌تر و بهتر مطالب نیز می‌شود. نتایج مطالعه حاضر با نتایج سایر مطالعات مشابه نیز قابل مقایسه است. آقاملایی و همکارانش مطالعه مشابهی در دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان انجام دادند. آنها پس از بررسی نظر دانشجویان دریافتند که از میان معیارهای دخیل در ارزشیابی یک استاد، به معیار "تسلط بر موضوع درس و مفاهیم علمی" بیش‌ترین و "آشنایی فراگیران با نحوه ارزیابی در ابتدای دوره" کم‌ترین نمره را اختصاص دادند. با وجود تفاوت در مهم‌ترین آیت‌م از دیدگاه مطالعه ایشان نسبت به مطالعه حاضر، رابطه منطقی و مستقیمی میان این دو یافته وجود دارد. یک استاد هر چقدر بر مفاهیم علمی و موضوع مورد درس بیش‌تر تسلط داشته باشد، به همان اندازه نیز قدرت بیش‌تری برای تفهیم مطالب کلیدی و علمی به دانشجویان را دارد. در نتیجه می‌توان گفت نتایج این دو مطالعه هم‌سو است (۲۶). مطالعه حاضر از نقطه نظر مهم‌ترین معیارها در ارزشیابی اساتید نتایج متفاوتی را نسبت به مطالعه مشاورینیا و همکاران وی نشان داده است که به دلیل تفاوت در مدل‌های مورد استفاده در وزن‌دهی به معیارها بوده است (۱۵).

در این مطالعه نظر همه تصمیم‌گیران و حتی نظرات مخالف نسبت به نظر اکثریت، اعمال شده است. کسب حداقل میزان اجماع نظر توسط همه تصمیم‌گیران در این مطالعه، انتخاب مناسب و صحیح گروه‌های تصمیم‌گیر را نشان می‌دهد. بیش‌ترین میزان اختلاف نظر نسبت به نظر گروه، مربوط به تصمیم‌گیری از گروه کارشناسان آموزش و کم‌ترین اختلاف مربوط به تصمیم‌گیری از گروه دانشجویان است. از آنجایی که در سیستم آموزش، گروه هدف و تنها افرادی که به‌طور مستقیم با اساتید در ارتباط هستند، دانشجویان هستند، احتمالاً نظراتی با کم‌ترین عدم قطعیت‌ها را نیز دارند. کارشناسان گروه‌ها، به عنوان افراد ناظر با ارتباطی غیرمستقیم با اساتید هستند. ممکن است نظرات آنها به

گروه‌های مختلف و اعمال نظر آنها، استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری و کاهش عدم قطعیت‌ها فرصت ارزشیابی منطقی، منصفانه و علمی را فراهم می‌کند. اعمال مدل تدوین شده بر روی داده‌های واقعی، عملکرد منطقی مدل را نشان داده است.

نتیجه‌گیری

می‌توان نتیجه گرفت کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری فازی و تصمیم‌گیری چند معیاره می‌تواند ارزشیابی همه جانبه و منصفانه‌ای از اساتید را فراهم کند. مقادیر شاخص محاسبه شده با وزندهی به هر معیار و تجمیع نظر گروه تصمیم‌گیران در فرآیند ارزشیابی، نتایج دقیق و همه جانبه‌ای از ارزشیابی اساتید ارائه نموده است. انتخاب روشی جامع، کامل، همه جانبه، عادلانه و منصفانه می‌تواند تأثیر مستقیمی بر پیشرفت و بهبود عملکرد اساتید داشته باشد. کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری فازی و چند معیاره می‌تواند ما را به این مقاصد برساند. همچنین با استفاده از نتایج این مطالعه می‌توان سیستم ارزشیابی اساتید فعلی و مورد استفاده در دانشگاه‌های کشور را اصلاح کرد.

قدردانی

این پژوهش حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشکده علوم پزشکی لارستان با کد ۱۳۹۷-۰۱۵۰ بوده است. بدینوسیله از دکتر مهدی ضرغامی و پروفیسور عزیزالله معماریانی که نویسندگان را با در اختیار قرار دادن نرم‌افزار GFDM حمایت نمودند، قدردانی می‌نمایم. این طرح تحت حمایت مرکز توسعه آموزش دانشکده علوم پزشکی لارستان به انجام رسیده است.

علمی و فردی استاد داشتند. در حالی که در مطالعه حاضر بیش‌ترین اجماع نظر در مورد معیار برقراری ارتباط مناسب با دانشجو متناسب با شأن محیط آموزشی بود. این اختلاف ممکن است ناشی از تفاوت در گروه‌های تصمیم‌گیرنده این دو مطالعه باشد. در مطالعه حاضر تصمیم‌گیران از چندین گروه مختلف تشکیل می‌شوند. این موضوع باعث می‌شود تمامی جوانب مؤثر، در نظر گرفته شود و ارزیابی جامع‌تری صورت گیرد. در حالی که در مطالعه شکورنیا فقط نظرات یک گروه بررسی شده است. پس از اجماع نظر تصمیم‌گیران و وزندهی به معیارهای دخیل، تعداد ۳۹ استاد به کمک وزن‌های تعیین شده ارزشیابی شدند و هر یک نمره‌ای کسب کردند. در مطالعه حاضر تعداد ۵ استاد نمره کامل ارزشیابی را به دست آوردند. کم‌ترین نمره کسب شده مربوط به استاد با کد استاد ۲۲ است که این مقدار از نصف نمره کامل نیز کمتر است. تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است که با در نظر گرفتن وزن‌های اختصاصی برای معیارهای ارزشیابی، اساتید را مورد ارزشیابی قرار دهد. اما در مطالعه مشابهی که فتاحی و همکارانش در دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام دادند، ارزشیابی تعداد زیادی از اساتید کل دانشگاه را در طی چند سال بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که اساتید دانشکده پرستاری جیرفت کم‌ترین میانگین نمره و اساتید دانشکده دندانپزشکی حداکثر نمره را به خود اختصاص دادند (۲۸). دلایل مختلفی برای کسب نمره پایین توسط اساتید وجود دارد که برخی از دلایل موجود ناشی از اهداف مغرضانه و دلایل غیرمنطقی از سوی دانشجویان باشد. در مطالعه حاضر با اجماع نظر تصمیم‌گیران با نظرات متفاوت و نهایتاً اختصاص وزنی معقول به هر معیار، احتمال تأثیر دلایل غیرمنطقی در ارزشیابی اساتید تا حد امکان کاهش می‌یابد. انتخاب تصمیم‌گیران از

منابع

1. Dargahi H, Movahedkor E, Shaham G. [A Survey of faculty members and lecturers approach About teaching evaluation procedure by EDC questionnaire in School of Allied Health Sciences, Tehran

- University of Medical Sciences]. *Journal of Payavard Salamat*. 3(2 and 1): 75-84.[Persian]
2. Fitzpatrick JL, Sanders JR, Worthen BR. *Program evaluation: Alternative approaches and practical guidelines*. London: Pearson; 2004.
 3. Afzalaghae M, Moeini Z, Afsharnia M, Peirovi R, Eslami H, Alidadi H. [Validity of Student Course Final Exams Scores through Determine Correlation, Health School, Mashhad University of Medical Sciences]. *Future of Medical Education Journal*. 2016;6(2):31-7. [Persian]
 4. M Torkzadeh J, Marzoghi R, Mohamadi M, Mohtaram M. [Avamele moaser bar arzeshyabie az asatid az didgahe daneshjooyan]. *Journal Of Educational Measurement & Evaluation Studies*. 2014; 4(7): 139-64.[Persian]
 5. MGhaemian A, Tahamtan RAM, Shiraj H, Tabiban S. [Comparative Evaluation of Consultants by the Residents and Other Clinical Medical Students]. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2012;21(86):149-57. [Persian]
 6. Seldin P. *The Use and Abuse of Student Ratings of Professors*. *The chronicle of higher Education*. 1993: 39: 40.
 7. Najafipour S, Amini M. [A Survey of teachers` view points of Jahrom Medical School Towards Teachers Evaluation By Student]. *Iranian Journal of Medical Education*. 2002; 2 :41-42.[Persian]
 8. Amini M, Honardar M. [The view of faculties and medical students about evaluation of faculty teaching experiences]. *koomesh*. 2008; 9(3): 171-7.[Persian]
 9. Pourghane P, Emamy Sigaroudy A, Salary A. [Faculty Members' Experiences about Participating In Continuing Education Programs In 2016-2017: a Qualitative Study]. *Research in Medical Education*. 2018;10(1):20-10. [Persian]
 10. Schuwirth LW, Van Der Vleuten CP. *Changing education, changing assessment, changing research?*. *Med Educ*. 2004; 38(8): 805-12.
 11. Zarghami M. *Effective Water Governance by Using Group Decision Support Systems; Case Study of Lake Urmia, Iran*. [cited 2019 Aug 14]. available from: [cited 2019 Aug 14]. available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.442.2568&rep=rep1&type=pdf>
 12. Ardakanian R, Zarghami M. [Modiriate Tarhaye Toseye Manabee Aab]. 1 st ed. Tehran: Jihad Daneshgahi; 2010: 103.[Persian]
 13. Gharibia H, Sowlatb MH, Mahvi AH, Mahmoudzadehd H, Arabalibeike H, Keshavarz M, et al. *Development of a dairy cattle drinking water quality index (DCWQI) based on fuzzy inference systems*. *Ecological Indicators*. 2012; 20: 228-37.
 14. Borgonovo E. *Sensitivity analysis in decision making*. Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science; 2013.
 15. Moshaverinia M, Lavaee F, Bazrafcan L, Savadi N. [Indices Of Faculty Evaluation In Theoretical Courses In 2011: Shiraz Dental School Students'preferences]. *Interdisciplinary Journal Of Virtual Learning In Medical Sciences*. 2015; 5(4): 28-36. [Persian]
 16. Mianabadi H, Afshar A. [A New Consensus-based Fuzzy Group Decision-Making Algorithm Case Study: Groundwater Resource Management]. *Iran-Water Resources Research*. 2008; 4(2): 1- 13.[Persian]
 17. Fourali C. *Using fuzzy logic in educational measurement: The case of portfolio assessment*. *Evaluation & Research in Education*. 1997; 11(3): 129-48.
 18. Wang M. *Developing a fuzzy AHP model for risk assessment in educational administration information system*. 2011 2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science, and Electronic Commerce (AIMSEC);2011 Aug 8-10; Zhengzhou, China : proceedings.
 19. Ghodsipoor SH. [Tahlile Selseleh Maratebi (AHP)]. 2 nd ed. Tehran: Daneshgahe Sanati Amir Kabir; 1992.[Persian]
 20. Azmuhamedov IM, Knyazeva OM, Davidyuk NV, Gurskaya TG. *Assessment of competence of higher educational institution graduates of the preparation direction " Information security" on the basis of fuzzy cognitive approach*. *Mathematical journals*. 2017; 1 :115-24.
 21. Mohammad K, Malekafzali H. [Raveshhaye Amari va Shakheshaye Behdashti]. 17th ed.Tehran: Daricheh Now; 2016.[Persian]
 22. Yager RR. *On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking*. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*1988; 18(1): 183 - 190.
 23. Zarghami M, Szidarovszky F, editors. *Group decision support system for ranking of water resources*

- projects. The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environments and the 1st Arab Water Forum; 2008 Nov 16-19 ;The King Fahd Cultural Center, Riyadh, Saudi Arabia; 2008.
24. Baghapour MA, Shooshtarian MR. Extending a Consensus-based Fuzzy Ordered Weighting Average (FOWA) Model in New Water Quality Indices. Iranian Journal of Health, Safety and Environment. 2017; 4(4): 824-34.
25. Hwang CL, Yoon K. Multiple attribute decision making: methods and applications : a state-of-the-art survey. New York City: Springer-Verlag; 1981.
26. Aghamolaei T, Javadpoor S, Abedini S. [Attitude of bandar-abbas medical university faculty members about their assessment by the scholars]. Hormozgan University of Medical Sciences. 2010; 14(3): 234-40.[Persian]
27. Tazakori Z, Akharbin K, Abedi A, Molaee B, Oroojalipour A. [Hambastegyeh natayeje formhaye chaharganeh arzeshyabee asatid dar daneshgahe oloom pezeshtkie ardebil]. Journal of health & care. 2008; 10(4): 13-8.[Persian]
28. Fattahi Z, Mousapour N, Haghdoost A. [The Trend of Alterations in the Quality of Educational Performance in Faculty Members of Kerman University of Medical Sciences]. Strides in Development of Medical Education. 2006; 2(2): 63-71.[Persian]

Extending a Software-based Model for Professors' Assessment Using Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Approach and Group Consensus

Zahra Keshtkaran¹, Zohreh Moeini², Mohammad Reza Shooshtarian³, Maryam Seddigh⁴, Maliheh Poorkiani⁵, Razieh Zolghadr⁶, Zohreh Faramarzian⁷, Mona Arvinfar⁸, Razieh Rahmati⁹, Sara Bostani¹⁰

Abstract

Introduction: Evaluation of professors by college students, in addition to describing their functional status, with expressing each strength and drawback could influence their educational performance. The drawbacks in the current assessment method clearly shows the necessity for applying fairer methods. This study aimed to present a new software-based index for assessing university professors and follows with the help of Multi-criteria Decision models.

Methods: In this research a quantitative index was developed based on soft computing in which mathematical modeling process was pursued. AHP (Analytical Hierarchy Process), Fuzzy OWA (Ordered Weighting Average), and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) comprised the computing engines that have been embedded in a user-friendly software. The extended index was defined in the range of zero to 100 and its performance was examined through an applied study on 39 faculty members of Larestan University of Medical Science.

Results: From the viewpoint of Decision-makers the criteria "The power of influence of the tutor in teaching the key points" and "engagement with students fitting with academic environment" received the most and the least importance, respectively. The least important criterion with the consensus degree of 95.41 and the criterion "Presence of the teacher in the given time in class" with the consensus degree of 83.34 showed the closest and the furthest agreement from the stakeholders. According to computed index, merely 2.8 percent of faculty members got values under the average boundary of 50.

Conclusion: The proposed index provides an integrated and accurate evaluation of faculty members' performance by exerting uncertainties which are so present in educational assessments. The methodology could be introduced to Iranian medical universities as a whole in order to improve the educational assessment systems and change them for better.

Keywords: Professors' assessment, Decision making, Modeling, Fuzzy.

Addresses:

- ¹ Assistant professor, Department of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. zahra_keshtkaran@yahoo.com
- ² MSC, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. moeini.zahre@yahoo.com
- ³ (✉) Instructor, Student Research Committee, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. mrshooshtarian@yahoo.com
- ⁴ MSc, School of Nursing, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. Seddigh.maryam@yahoo.com
- ⁵ Instructor, Education Development Center, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. maliheh.kiani@gmail.com
- ⁶ Assistant professor, Committee of Shahid Motahari Festival, Education Development Center, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. razieholghadr@yahoo.com
- ⁷ Instructor, Committee of Professors' Assessment, Education Development Center, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. zfaramarzian@yahoo.com
- ⁸ MSc, Education Development Office, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. arvin.mona@yahoo.com
- ⁹ MSc, Deputy of Education, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. rahmatir69@gmail.com
- ¹⁰ MSc, Education Development Center, Larestan University of Medical Sciences, Larestan, Iran. sara.bostani@yahoo.com