ارزیابی عملکرد منابع انسانی با رویکرد شبکه عصبی رگرسیون عمومی
مورد مطالعه: اعضای هیات علمی

مهدی خسروی[۱]، ابوالحسن حسینی*[۲]، جمال قاسمی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۹/۰۲/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۱۶

چکیده

ارزیابی اعضای هیات‌علمی شامل مراحلی است از سنجش و آگاه ساختن اعضای هیات‌علمی از نحوه انجام کار و مسئولیتهای محوله که در ابعاد مختلف مطرح می‌شود. در پژوهش حاضر ارزیابی اعضای هیات‌علمی از دو منظر آموزشی و پژوهشی صورت گرفته است. جامعه آماری پژوهش حاضر۳۰۷ نفر از اعضای هیات‌علمی یکی از دانشگاه‌های دولتی است. اطلاعات عملکردآموزشی با همکاری دفتر نظارت، ارزیابی و تضمین کیفیت دانشگاه و همچنین اطلاعات عملکردپژوهشی با همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه تهیه شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش هوش-مصنوعی و با بکارگیری نرم‌افزار متلب انجام شده است. در تحلیل نتایج، ابتدا با استفاده از خوشه‌بندی آستانه‌ای، اعضای هیات‌علمی به چهار خوشه تقسیم‌بندی شدند. سپس در گام‌دوم تحلیل، از پتانسیل شبکه‌ی عصبی رگرسیون عمومی استفاده شده است. با بکارگیری شبکه عصبی رگرسیون عمومی، میزان وابستگی افراد به هر یک از خوشه‌های چهارگانه مشخص شده است. با توجه به نتایج به دست آمده بیشتر اعضای هیات علمی در خوشه دوم(فقط آموزش بالا) قرار گرفتند و کمترین فراوانی در خوشه سوم(فقط پژوهش بالا) قرار دارد. همچنین در مجموع عملکردپژوهشی و آموزشی بین دانشکده‌ها، دانشکده‌شیمی(۰/۹۹و۰/۶۰) رتبه اول و دانشکده‌های‌تربیت‌بدنی(۰/۳۴و۰/۹۹)، علوم‌پایه(۰/۵۸و۰/۳۷) و علوم اقتصادی‌واداری(۰/۴۰و۰/۴۷) رتبه‌های بعدی را کسب کردند. در بخش پایانی با مقایسه دو روش ضمن بررسی مزایای استفاده از شبکه عصبی رگرسیون عمومی، پیشنهادات لازم ارائه شده است.

واژه های کلیدی: ی: ارزیابی منابع انسانی؛ عملکرد آموزشی؛ عملکرد پژوهشی؛ اعضای هیات‌علمی؛ شبکه عصبی رگرسیون عمومی

---

[۱]. کارشناس ارشد مدیریت دولتی، گروه مدیریت، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران(Mkhosravi.3489@gmail.com)

[۲]. دانشیار مدیریت، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران (**نویسنده مسئول**- مازندران، بابلسر، خیابان پاسداران، دانشگاه مازندران، ۰۱۱۳۵۳۰۲۵۷۲) (Hosseini@umz.ac.ir)

[۳]. دانشیار مهندسی برق، گروه مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران (J.Ghasemi@umz.ac.ir)

مقدمه:

تغییرات متنوع در محیط دانشگاه مانند جهانی شدن، توسعه فناوری‌اطلاعات، بین‌المللی کردن آموزش و همکاری‌های پژوهشی، جوهره‌ی مزایای رقابتی دانشگاه‌ها را به نمایش می‌گذارد(رحیم‌نیا و کارگزار،۲۰۱۶). نظام آموزش‌عالی علاوه بر آنکه عهده‌دار سه ماموریت‌اصلی آموزش، پژوهش و ارائه خدمات‌حرفه‌ای است(کادز و همکاران[1]،۲۰۱۷؛ بورک–اسمالی و همکاران[2]،۲۰۱۷؛ ابطحی و ترابیان،۱۳۸۹؛ لیکن[3]،۲۰۱۶) تلاش می‌کند تا از طریق تربیت نیروهای متخصص زمینه را برای اجرای برنامه‌های توسعه فراهم سازد. این در حالی است که همگان از نظام آموزش عالی به عنوان بالاترین سطح آموزش در جامعه انتظار دارند که بیش از هر نهاد دیگری در تحولات اقتصادی و اجتماعی جامعه تاثیر بگذارد و در ارتقای بخشهای مختلف آن نقش مهمی ایفا کند. تردیدی نیست که ایفای نقش مذکور و اثربخشی آموزش عالی در گرو کارایی و عملکرد منابع‌انسانی به ویژه اعضای هیأت‌علمی آن است(محب‌زادگان و همکاران،۱۳۹۲؛ بلند و همکاران[4]، ۲۰۰۲؛ محمدی و همکاران،۱۳۹۶). علاوه بر این، از آنجا که بینش کشور بر برتری در آموزش، پژوهش و توسعه علم در سطح منطقه و جهان تاکید دارد، هر دانشگاه نیاز به افزایش کیفیت آموزش و پژوهش، و استانداردهای کلی دانشگاهی را دارد(رحیم‌نیا و کارگزار،۲۰۱۶). این در حالی است که افزایش کیفیت و کارایی دانشگاه‌ها جز با ارزیابی منظم امکان‌پذیر نمی‌باشد. در تاکید بر ضرورت ارزیابی اعضای هیات‌علمی، توجه به این نکته کافی است که در اکثر تحقیقات بین‌المللی در حوزه ارزشیابی، اعتبار سنجی و تضمین کیفیت موسسات آموزش‌عالی یکی از عوامل مهمی که مورد توجه قرار می‌گیرد، هیأت‌علمی است(چمبرز و همکاران[5]،۲۰۰۳؛ محمدی و همکاران،۱۳۹۶؛ بلند و همکاران،۲۰۰۲). در این خصوص یافته‌های مربوط به پژوهش خورشیدی و همکاران(۱۳۸۷) نشان می‌دهد که از بین ۱۳ عامل شناسایی شده موثر بر کارایی و بهره‌وری دانشگاه‌ها، عامل مربوط به عملکرد اعضای هیأت‌علمی به تنهایی ۳۰٪ از واریانس عوامل موثر بر بهره‌وری و کارایی را تبیین می‌کند که این امر حاکی از جایگاه خطیر اعضای هیأت‌علمی در پیشبرد رسالتهای آموزش‌عالی است.در دانشگاه‌های ایران، ارزیابی اعضای هیأت‌علمی بر اساس چهار فعالیت آموزشی، پژوهشی، اجرایی و فرهنگی صورت می‌گیرد(وزارت علوم،تحقیقات و فناوری،۱۳۹۵) که عملکرد آموزشی و پژوهشی دارای اهمیت بیشتری است(شعبانی ورکی و قلیزاده،۱۳۸۵؛کیفر و تچیبزو[6]،۲۰۱۳؛ کادز و همکاران،۲۰۱۷؛ بورک–اسمالی و همکاران،۲۰۱۷). این نکته بدین معناست که تاثیر متقابل دو ویژگی یاد شده، ضامن پویایی و حیات دانشگاه است(جنکینز[7]،۲۰۰۰). با این وجود در خصوص اهمیت هریک از دو عامل فوق تناقضاتی در یافته‌های محققان وجود دارد، بطوریکه برخی از محققان به ارجحیت و اولویت یکی بر دیگری تاکید دارند. بعنوان نمونه سلیمی و

1. Cadez, et al
2. Burke-Smalley, et al
3. Lakin
4. Bland, et al
5. Chambers, et al
6. Kiffer & Tchibozo
7. Jenkins

همکاران(۱۳۹۴) معتقدند اعضای هیأت‌علمی بیشتر بر اجرای پژوهش تاکید دارند تا بر آموزش. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کاهش کیفیت در آموزش به خصوص در دوره کارشناسی و رعایت نکردن استانداردهای لازم در تدریس به خاطر ارجحیت دادن اعضای هیأت‌علمی به پژوهش است. ویلیامز[1](۲۰۰۳) در پژوهش خود به این نتیجه رسیده است که بسیاری از دانشکده‌های آموزش‌محور برای ارتقای اعضای هیات علمی به دنبال انتشار مقاله در نشریات معتبر هستند. بنابراین در وهله نخست اعضای هیات‌علمی باید نخست پژوهشگر و سپس مدرس باشند. از طرفی اگر در دانشگاه‌ها برای دستیابی به پیشرفت حرفه‌ای و ارتقاء، تاکید بر کیفیت تحقیق و پژوهش قرار گرفته باشد، بسیاری از دانشگاهیان وظایف آموزشی را به عنوان یک عامل جانبی(شرّ ضروری[2]) در نظر می‌گیرند، از این رو توجه به فعالیتهای آموزشی خود را نادیده گرفته و یا تلاش کمتری برای آن صرف می‌کنند(آرتس و همکاران[3]،۲۰۱۷). در مقابل نتایج پژوهش محمدی و همکاران(۱۳۹۶) نشان می‌دهد که ۶۰درصد از وقت اعضای هیأت‌علمی صرف آموزش و تدریس می‌شود؛ و ۴۰درصد باقی مانده از وقت به تناسب، صرف فعالیتهای دیگر شده است. همچنین راگان و همکاران[4](۲۰۱۲) شاخص‌ترین شایستگی اعضای هیات‌علمی را احراز بلوغ در تدریس می‌دانند. نتایج پژوهش آرتس و همکاران(۲۰۱۷) نشان می‌دهد که به طور متوسط، استادانی که بیشتر درگیر تحقیق هستند، نتایج بهتری در ارزیابی تدریس آنها به دست می آوریم. این در حالی است کادز و همکاران(۲۰۱۷) معتقدند در زمینه علمی و دانشگاهی، یک توازن منطقی بین عملکرد پژوهشی و آموزشی نیاز است. به همین دلیل باید به هر دو عملکرد آموزشی و پژوهشی توجه شود.از طرفی معمولا در ارزیابی‌های متعارف دانشگاه‌ها از اعضای هیات‌علمی با امتیازدهی به عملکرد آموزشی و پژوهشی، در نهایت با اعمال آستانه‌هایی روی معدل کل امتیازات کسب شده، طبقه‌بندی صورت می‌گیرد. ژانگ و همکاران[5](۲۰۱۰) معتقدند یکی از معایب استفاده از این روشها برای توصیف پارامترهای بدست آمده این است که این نحوه ارزیابی سخت و غیر منعطف می‌باشند که علاوه بر طبقه‌بندی غیر دقیق، به راحتی توسط انسانها قابل تفسیر نمی‌باشد. برای جبران این خلا تکنیکهای هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی و منطق‌فازی توصیه شده است. این روشها قدرتمند، کارآمد و انعطاف‌پذیر هستند که در ادبیات گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از حوزه‌های کاربردی این روشها در ارزیابی کارکنان می‌باشد(کراتپ و همکاران[6]،۲۰۱۴). همچنین پژوهشگران برای شناسایی موقعیت دقیق و تعیین وابستگی افراد به هر یک از خوشه‌های اطلاعاتی، تفسیر فازی اطلاعات را پیشنهاد می‌کنند(قاضی نوری و همکاران[7]،۲۰۱۰؛ اوه و همکاران[8]،۲۰۱۲). بر این اساس در این پژوهش محققین با توجه به اهمیت ارزیابی اعضای هیات‌علمی از دو بعد آموزشی و پژوهشی، با بکارگیری یکی از تکنیک‌های هوش مصنوعی به دنبال

1. Williams
2. Necessary Evil
3. Artes , et al
4. Ragan, et al
5. Zhang, et al
6. Karatop. et al
7. Ghazinoory, et al
8. Oh, et al

ایجاد بینشی دقیق و بررسی واقع‌بینانه‌تر از وضعیت اعضای هیات‌علمی هستند تا بتوانند خلاء موجود در ارزیابی‌های سنتی را برطرف کرده و با طراحی مدل ارزیابی اعضای هیات‌علمی با کمک این روش به اطلاعات جزئی‌تری دسترسی پیدا کنند. به همین منظور پژوهش حاضر در پرتو ۲ هدف تدوین شده است: ۱. وضعیت عملکردی اعضای هیات‌علمی دانشگاه مورد مطالعه چگونه است. ۲. بکارگیری و مقایسه دو روش سنتی و grnn و تبیین مزیت‌های شبکه‌عصبی به روش سنتی در ارزیابی اعضای هیات‌علمی. تکنیک پیشنهادی در این پژوهش شبکه عصبی رگرسیون عمومی است که با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، در کمتر پژوهشی مورد توجه دیگر محققین قرار گرفته است.

ادبیات پژوهش:

ارزیابی اعضای هیأت‌علمی به نحو صحیح، کامل و جامع عبارت است از مراحلی که برای سنجش و آگاه ساختن هیأت‌علمی در مورد نحوه انجام کار، مسئولیتهای محوله و نیز شناخت استعدادهای بالقوه آنان جهت شکوفایی در ابعاد مختلف بکار گرفته می شود(گرجی و صیامی،۱۳۸۷). هدف از ارزیابی اعضای هیأت‌علمی را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد: ۱_فراهم آوردن اطلاعات به منظور بازخورد و اصلاح کمبودها، ۲_کمک به انتخاب افراد با کیفیت برای استخدام و نگهداشت آنها، ۳_کمک به توسعه شایستگی‌های اعضای هیأت‌علمی، ۴_مشارکت در شناخت و درک عملکرد فرد، دانشکده و به طور کلی دانشگاه(استیک و کیسنرس[1]،۲۰۰۰). معمولا ارزیابی اعضای هیأت‌علمی در دانشگاه‌های مختلف جهان سه بخش آموزش، پژوهش و عرضه خدمات تخصصی را در بر می‌گیرد(لیکن،۲۰۱۶؛ ابطحی و ترابیان،۱۳۸۹). منظور از عملکرد آموزشی مجموعه‌ای از فعالیت‌های اعضای هیأت‌علمی به منظور آموزش و تربیت دانشجویان و معطوف به حفظ و ارتقای کیفیت آموزش و انتقال مطلوب مفاهیم است(آیین نامه وزارت علوم،۱۳۹۵). برای ارزیابی دقیق و نسبتا خوب عملکرد آموزشی، ابتدا باید دانشگاه‌ها آنچه را که آموزش خوب است را شناسایی کنند. برای مثال، ۲۴ نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه بندیکتاین[2] در دانشکده اسپرایینگ فایلد[3] ویژگی‌های آموزش خوب را در دو کارگاه ترم بهار در سال ۲۰۱۴ مورد بحث قرار دادند. پاسخ اعضای هیأت علمی به پنج حوزه تخصصی تقسیم شد: ۱.دانش فعلی در محتوای آموزشی، ۲.ارائه فعال که تفکر انتقادی و مشارکت دانشجویان در فرآیند یادگیری را افزایش می دهد، ۳.تعامل مثبت دانشجو با استاد، ۴.ارزیابی موثر و بازخورد منظم و خاص، ۵.ارزیابی دقیق و استفاده معنی‌دار از تکنولوژی در کلاس درس(لکین،۲۰۱۶). ارزیابی عملکرد آموزشی در دانشگاه‌ها بستگی به سیاستهای ارزیابی آموزشی دانشگاه دارد. هابرمن[4](۲۰۰۴) به سه روش اشاره می‌کند که دانشگاه می‌تواند برای ارزیابی عملکرد آموزشی اعضای هیأت‌علمی خود استفاده کنند: ۱.علمی ۲.بالینی و ۳.غیررسمی؛ روش علمی این است که اهداف مورد نظر و عملکرد دانشجویان در آغاز و پایان دوره بررسی می‌شود که به استاد اجازه می‌دهد تا مواد آموزشی که به پیشرفت دانشجویان کمک کرد است را تعریف نماید. روش بالینی شامل فیلم‌برداری نمونه‌ای از یک دوره است که به تنهایی یا با متخصص در زمینه آموزش و پرورش دانشجویان تماشا می‌کنند و تفاوت بین آنچه را که

1. Stake & Cisneros
2. Benedictine
3. Springfield
4. Huberman

استاد فکر می‌کرد گفته است یا انجام داده و آنچه را که او واقعا در کلاس درس گفته را مشاهده می‌کند، و در نهایت، آخرین روش معمولا شامل تهیه پرسشنامه است که عموما مربوط به نظرات دانشجویان در رابطه با تدریس استاد است(والدر[1]،۲۰۱۷). از طرفی منظور از عملکرد پژوهشی مجموعه‌ای از فعالیت‌های عضو هیأت-علمی است که ضمن هدفمند بودن، قابلیت کشف و توسعه حقایق و به کارگیری یافته‌های علمی را دارد و با هدف رفع نیاز جامعه، توسط مرزهای دانش و بسط فناوری‌های برخوردار از اولویت، در کشور است(آیین‌نامه-وزارت‌علوم،۱۳۹۵). از آنجایی که در خلال دوره دکتری از دانشجویان انتظار تولیدات پژوهشی می‌رود و یکی از شاخص‌های کیفی برنامه‌های آموزشی دوره دکتری به شمار می‌رود(روی و همکاران[2]،۲۰۰۶)، اعضای هیأت علمی باید از این شایستگی برخوردار بوده تا بتوانند دانشجویان دوره دکتری را به پژوهشگرانی مستقل تبدیل نمایند(سینکلر و همکاران[3]،۲۰۱۳). امروزه در دانشگاه‌ها ارزیابی عملکرد تا حدی نسبت به شاخص‌ها و عملکرد تحقیقاتی تمایل پیدا کرده است(پارکر[4]،۲۰۰۸؛ کادز و همکاران،۲۰۱۷). سیستم ارزیابی عملکرد مبتنی بر تحقیق و پژوهش انگیزه‌ای منطقی برای اعضای هیات‌علمی فراهم می‌کند تا برای بهبود آینده شغلی خود، زمان کمتری را برای فعالیت‌های آموزشی اختصاص دهند(آرنولد[5]،۲۰۰۸؛ مویا و همکاران[6]،۲۰۱۵). این در حالی است کادز و همکاران(۲۰۱۷) معتقدند در زمینه علمی و دانشگاهی، یک توازن منطقی بین عملکرد پژوهشی و آموزشی نیاز است. به همین دلیل باید به هر دو عملکرد آموزشی و پژوهشی توجه شود. از طرفی، آرتس و همکاران(۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان "عملکرد پژوهشی و کیفیت آموزش در نظام آموزش عالی اسپانیا" رابطه بین عملکرد پژوهشی و کیفیت آموزش را در دانشگاه اسپانیا بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که به طور متوسط، استادانی که بیشتر درگیر تحقیق هستند، نتایج بهتری در ارزیابی تدریس آنها به دست می‌آوریم. همچنین دریافتند که این رابطه مثبت بین تحقیق و تدریس غیرخطی است، زیرا اساتیدی که در سطوح پایین‌تر قرار دارند به واسطه پژوهش و تحقیق، پیشرفت بیشتری در کیفیت تدریس دارند. همچنین گوس و سالومون[7](۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان "اندازه‌گیری کیفیت آموزش در آموزش عالی" نشان دادند که ارزیابی-های دانشجویان از آموزش، برای تصمیم‌گیری‌های ارتقاء اساتید، انتخاب دوره دانشجویی، و همچنین روشهای پاسخگویی که نشان دهنده عملکرد سازمانی است مهم است. لیکن(۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی واقعی هیات‌علمی؛ ساخت یک پرتفولیو عادلانه و معتبر هیأت علمی" به تعیین عناصر عادلانه، معتبر و قابل اطمینان که شامل مجموعه‌ای از کارهای علمی، به ویژه در موسسات آموزش‌محور می‌شود پرداخته است. آنها ابتدا ارزشیابی سنتی را به گروهی از ۱۶۴ دانشجو ارائه دادند. در طی جلسه کلاس بعدی آنها یک پرسشنامه سازگاری تصویری را ارائه دادند که از دانشجویان خواسته بود تا استاد ایده‌آل خود را تصور کنند و این تصویر را با استاد فعلی خود مقایسه کنند. سپس اثربخشی استاد توسط ۱۰ متغیر مورد نظر در پرسشنامه ارزیابی آموزشی

1. Walder
2. Roy, et al.
3. Sinclair, et al.
4. Parker

5. Arnold
6. Moya, et al.
7. Goos & Salomons

دانشجویان به طور مناسب مورد ارزیابی قرار گرفت. نویسنده نتیجه‌گیری می‌کند که چهار مؤلفه اصلی که یک عضو هیأت‌علمی را ارزیابی می کند شامل؛ ارزیابی ذهنی دانشجویان، ارزیابی کلاس‌های انتقادی، نمونه‌ای از مواد آموزشی و شواهد رفتار جمعی می‌باشد. همچنین کوستا و اولیویرا[1](۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان "مدل تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری چند متغیری برای ارزیابی اساتید" به بررسی ارزیابی اساتید از دیدگاه یکپارچه نوآورانه پرداختند. این مدل اجازه می‌دهد که؛ ۱_ مقایسه عملکرد اساتید دانشگاه با اهداف عملکردی منعکس کننده نگرانی‌های سیاست استراتژیک مدیریت دانشگاه انجام شود؛ ۲_ تعریف نمایه ارزش چند ضلعی هر عضو هیأت‌علمی در سطح بالای مناطق ارزیابی؛ ۳_ محاسبه نمره ارزش کلی برای هر عضو هیأت علمی از طریق یک روش بهینه‌سازی که از یک سیستم انعطاف‌پذیر وزنی استفاده می کند. در پژوهشی دیگر وایت و همکاران[2](۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان "چه چیزی باعث "ستاره پژوهشی" می شود؟" به شناسایی عوامل موثر بر بهره‌وری تحقیقاتی اعضای هیأت‌علمی پرداختند. نتایج بیان می‌کند که ستارگان پژوهشی دارای رتبه علمی بالا و مهارت‌های مدیریت‌زمان بیشتری هستند که به طور انحصاری ارزش زیادی در تحقیق دارند. آنها زمان بیشتری را برای تحقیق در نظر می‌گیرند و از حمایت موسسات‌عالی در قالب کمک‌های فارغ التحصیلی و پشتیبانی از پژوهش تابستانی برخوردارند. از طرفی دباغ و جواهریان(۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان "بهره‌وری واحدهای آموزشی و پژوهشی در دانشگاه‌های جامع دولتی ایران" به بررسی شاخص‌های کارایی و بهره‌وری واحدهای آموزشی و پژوهشی ۲۰ دانشگاه مادر در تمام سطوح تحصیلی و اندازه‌گیری عوامل موثر بر آنها پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که کارایی دانشگاه‌ها در بخش آموزش نسبت به بخش پژوهش بیشتر است، در حالی که روند رشد بهره‌وری بخش پژوهشی مثبت و بخش آموزشی منفی است و در شرایط یکسان، بیشتر دانشگاه‌ها به طور نسبی ناکارا و فقط دانشگاه‌های شهید بهشتی و تهران در بخش‌های آموزش و پژوهش نسبت به سایر دانشگاه‌ها کارا هستند. سلیمی و همکاران(۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان "شایستگی‌های اعضای هیأت علمی جهت تحقق رسالت دانشگاهی" سعی کردند تا از منظر دانشجویان، شایستگی‌های مورد انتظار اعضای هیأت-علمی برای یک دهه آینده را مورد بررسی قرار دهند. نتایج حاصل از پژوهش آنها نشان داد که از دیدگاه دانشجویان دکتری، مهم‌ترین شایستگی اعضای هیأت‌علمی در یک دهه آینده، شایستگی پژوهش خواهد بود، این در حالی است که در شرایط موجود، شایستگی تدریس اعضای هیأت‌علمی از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار است. بعلاوه این مطالعه آشکار نمود که بین وضعیت موجود و مطلوب شایستگی‌های تدریس، پژوهش، مشاوره، ارائه خدمات و همکاری و همیاری اعضای هیأت‌علمی با همکاران شکاف زیادی وجود دارد. همچنین مرادی و همکاران(۱۳۹۵) در پژوهشی با بکارگیری شبکه‌های عصبی به پیش‌بینی عملکرد شغلی کارکنان به منظور بهبود فرآیند گزینش پرداخته است. در همین راستا چنگ و ژانگ[3](۲۰۱۷) در پژوهشی به منظور بهبود دقت و کارایی ارزیابی کیفیت تدریس در کلاس، یک مدل پیش‌بینی شبکه‌عصبی‌رگرسیون‌عمومی(Grnn) بر اساس الگوریتم Foa ارائه شده است. لوکواچ و همکاران[4](۲۰۱۷) هم در پژوهشی به تشکیل پرتفولیو منابع انسانی با بکارگیری شبکه عصبی–فازی پرداختند. با توجه به بررسی‌های بعمل آمده، خلاء وجود یک روش واقع‌بینانه و

1. Costa & Oliveira
2. White, et al
3. Cheng & Xiong
4. Lukovac, et al

دقیق در پژوهش‌های انجام شده، نویسندگان را مجاب کرده است که به طراحی یک روش هوشمندانه، به کمک تکنیک هوش‌مصنوعی دست بزنند تا بتوانند ارزیابی‌های دقیق‌تر و جزئی‌تری را نمایان سازند.

روش پژوهش:

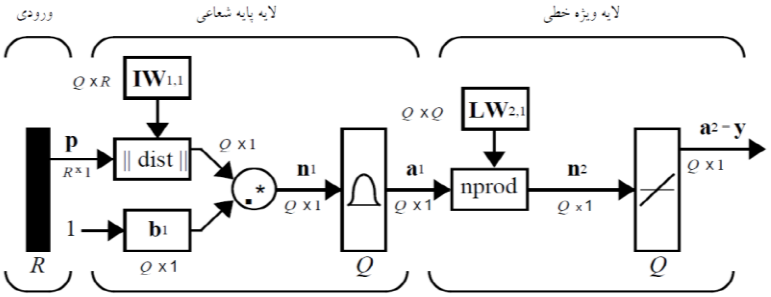
تحقیق حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از حیث روش توصیفی-پیمایشی است. هدف محققان در این تحقیق ارزیابی اعضای هیات‌علمی براساس عملکرد پژوهشی و آموزشی است که با بکارگیری روش هوش مصنوعی صورت گرفته است. تحقیق حاضر در یکی از دانشگاه‌های دولتی که دارای ۳۵۴ عضو هیات‌علمی است انجام گرفته است. ۴۷ نفر از اعضای هیات‌علمی به خاطر عدم اطلاعات پژوهشی و سابقه‌ی زیر۲ سال از پژوهش حذف شده‌اند تا از تورش داده‌ها جلوگیری به عمل آید و از مابقی افراد(۳۰۷نفر) به عنوان جامعه پژوهشی سرشماری شده است. برای گردآوری اطلاعات عملکرد پژوهشی اعضای هیات علمی، از اطلاعات پژوهانه افراد استفاده شده است که از معاونت پژوهشی دانشگاه تهیه شده است. عملکرد پژوهشی اعضای هیات‌علمی با ۱۶شاخص(طرح پژوهشی خاتمه یافته؛ مقاله چاپ شده؛ مقاله ارائه شده(در همایش های علمی)؛ تالیف، تصنیف و ترجمه کتاب؛ ایراد سخنرانی در محافل و مجامع علمی؛ ابداع، اختراع، اکتشاف، تجاری سازی و...؛ داوری مقاله در مجله‌های داخلی و خارجی؛ داوری کتاب؛ کسب عنوان برتر پژوهشی استانی، ملی و دانشگاهی؛ برگزاری همایش(دبیر علمی، اجرایی و همایش)؛ کرسی نظریه پردازی؛ جذب گرنت داخلی و بین-المللی؛ داوری طرحهای تحقیقاتی؛ انتشار مجله علمی(عضو هیات تحریریه، مدیر مسئول و سردبیر)؛ شرکت در کارگاه و نمایشگاه علمی هنری؛ فعالیتهای علمی اجرایی(عضویت در انجمن‌ها و عضویت دائم در هیات مدیره انجمن‌ها) مورد سنجش قرار گرفته است(نافوخ و همکاران[1]،۲۰۱۹؛ سانچز[2]،۲۰۱۷؛ محمدی و همکاران،۱۳۹۴؛ بورک-اسمالی و همکاران،۲۰۱۷؛ گرجی و صیامی،۱۳۸۷). پس از ارائه مستندات اعضای هیات‌علمی به معاونت پژوهشی دانشگاه، این معاونت برابر آیین‌نامه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نسبت به امتیاز دهی توسط کارگروه تخصصی اقدام می‌نماید. همچنین داده‌های مربوط به عملکرد آموزشی از دفتر نظارت، ارزیابی و تضمین کیفیت دانشگاه تهیه شده است. برای سنجش وضعیت آموزشی از۱۵ شاخص(نحوه مدیریت کلاس؛ امکان ارتباط با استاد در خارج از کلاس؛ آداب و رفتار اجتماعی با دانشجویان و احترام متقابل؛ واکنش منطقی و معقول به پیشنهادها، انتقادها و دیدگاه‌های دانشجویان؛ گشاده رویی استاد و تکریم دانشجویان؛ تسلط استاد بر موضوع درس؛ دانش عمومی استاد در رشته تحصیلی؛ جامع نگری و ژرف اندیشی استاد در ارائه مباحث؛ توانایی انتقال مطالب اساسی درس؛ داشتن طرح درس مناسب و جامعیت و پیوستگی در ارئه مطالب؛ کوشش برای طرح مباحث جدید و استفاده از منابع روزآمد؛ تناسب راهبردها و شیوه‌های آموزشی با اهداف درس؛ استفاده از شیوه‌های ارزشیابی مناسب از دانشجویان با توجه به اهداف درس؛ شرکت دادن دانشجویان در مباحث درس؛ ایجاد انگیزه و رغبت در دانشجویان جهت تحقیق و مطالعه) استفاده شده است(صفری،۱۳۸۹؛ بورک-اسمالی و همکاران،۲۰۱۷؛ گرجی و صیامی،۱۳۸۷). این سوالات براساس طیفی۹ سطحی که

1. Nafukho, et al
2. Sanchez

شامل(۱۲و کمتر از آن؛ ۱۳؛ ۱۴؛ ۱۵؛ ۱۶؛ ۱۷؛ ۱۸؛ ۱۹؛ ۲۰) است سنجیده می‌شود. ارزیابی آموزشی توسط دانشجویان در پایان هر نیمسال و به صورت محرمانه انجام می‌گیرد. با هدف پایش تعداد بیشتری از اعضای هیات‌علمی، اطلاعات مربوط به عملکرد آموزشی/پژوهشی مربوط به ۲سال آخر جمع‌آوری شده است. بعد از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، در ابتدا با استفاده از نظر خبرگان حوزه آموزش‌عالی و منابع‌انسانی، اعضای هیات‌علمی به ۴ خوشه مجزا تقسیم شدند و سپس با استفاده از تکنیک خوشه‌بندی فازی، میزان وابستگی افراد به هر یک از این خوشه‌ها مشخص شده است. در مرحله بعد ۲۰٪ افراد به عنوان گروه‌آموزش و ۸۰٪ افراد به عنوان گروه‌تست در نظر گرفته شدند تا شبکه عصبی آموزش ببینند. همان‌طور که عنوان شده است، تکنیک بکار گرفته شده در این پژوهش، شبکه عصبی رگرسیون عمومی[1](GRNN) است. این شبکه در زمینه‌های مختلفی برای حل مسایل پیچیده از جمله تشخیص الگو، پردازش سیگنال، یادگیری زبانی و غیره به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. هنگامی که این نورون‌ها برای ایجاد یک شبکه عصبی ترکیب می‌شوند، سیستم در مرحله‌ی آموزشی قرار می گیرد که در آن جفتهای ورودی و خروجی به شبکه معرفی می‌شوند و وزن در نورون‌ها متغیر است به طوری که خروجی‌های شبکه مطابق با خروجی‌های مورد نظر نزدیکترین حد ممکن است(بندو و همکاران[2]،۲۰۱۶؛ ماجودر و میتی[3](الف)،۲۰۱۸). این شبکه‌عصبی به عنوان یک شبکه عصبی پیش‌بینی بر اساس نظریه‌ی رگرسیون غیرخطی، با تغییر ساختار شبکه‌های عصبی تابع شعاعی، دارای الگوریتم آموزش ساده و مستقیم است(ماجودر و میتی(ب) ،۲۰۱۸؛ نی و لی[4]،۲۰۱۶). ساختار این شبکه به گونه‌ای است که نیازی به یادگیری از طریق روش پس انتشار خطا از داده‌های آموزشی ندارد. آموزش و یادگیری سریع و همگرایی بهینه، از مزایای اصلی شبکه عصبی رگرسیون عمومی است. به عبارت دیگر یک شبکه عصبی رگرسیون عمومی می‌تواند از تجربه به درستی یاد گرفته و تنها با استفاده از بخش کوچکی از نمونه‌های آموزش مورد نیاز در مورد سایر مدل های یادگیری، فرایند یادگیری را به اتمام برساند(ماسیکس و همکاران[5]،۲۰۱۵). از نظر ساختاری، شبکه عصبی رگرسیون عمومی دارای ساختاری مشابه با شبکه عصبی تابع شعاعی با یک لایه اضافه از نوع خطی، قبل از خروجی است. نقش این لایه محاسبه یک رگرسیون از داده‌های طبقه قبل است. شکل ۱ یک ساختار شبکه عصبی رگرسیون عمومی را نشان می‌دهد. در شکل زیر R تعداد نورون‌های لایه ورودی بوده که با تعداد ویژگی‌های در نظر گرفته شده در مساله برابر است. همچنین لایه تابع شعاعی دارای تعداد Q تابع شعاعی از نوع گوسین است. داده‌های ورودی به همراه ضرایب مربوطه به تابع شعاعی ارائه می‌گردند. بعد از محاسبه خروجی این لایه، مقادیر خروجی با در نظر گرفتن ضرایب دیگری به لایه خطی داده می‌شوند. در نهایت خروجی نهایی از ترکیب خطی خروجی‌های لایه خطی به دست می‌آید. خوشه بندی داده‌های آموزش ورودی در لایه شعاعی انجام می‌شود. از این رو، تعداد نورون‌ها در لایه شعاعی برابر با تعداد مجموعه داده‌های مورد استفاده برای آموزش است. لایه خطی همیشه از نورون اضافی در مقایسه با لایه خروجی بهره می‌گیرد. این نورون اضافی، تابع چگالی احتمال را محاسبه

1. General Regression Neural Network(GRNN)
2. Bendu, et al
3. Majumder & Maity
4. Ni & Li
5. Masikos, et al

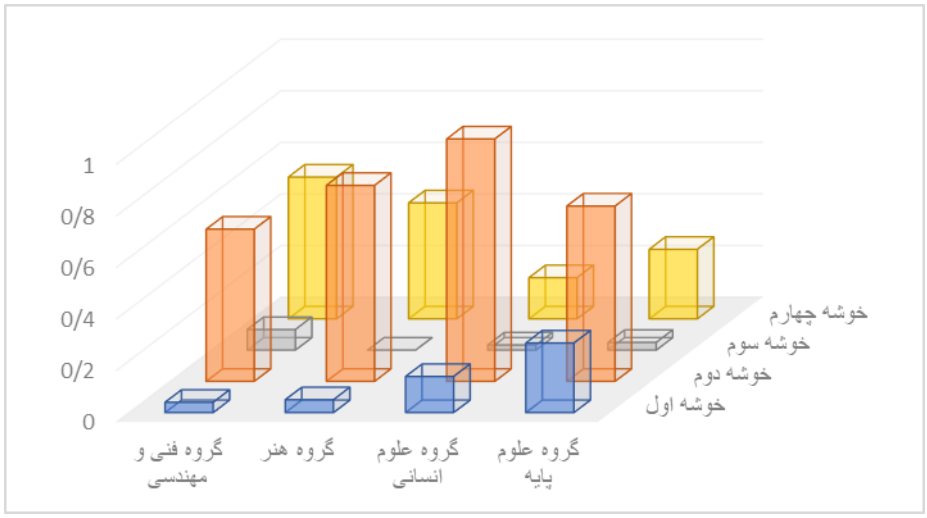
می‌کند، در حالی که نورون‌های باقی مانده برای محاسبه خروجی استفاده می‌شود(غریتلار و پرساد(الف)[1]،۲۰۱۸بندو و همکاران[2]،۲۰۱۶؛ غریتلار و پرساد(ب)،۲۰۱۸).



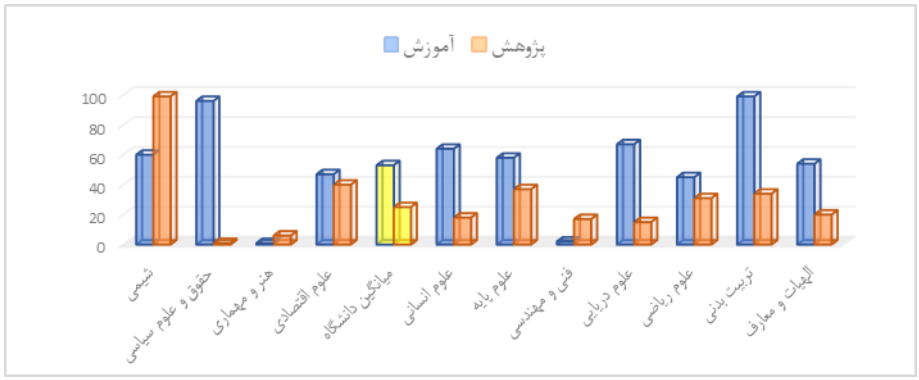
یافته‌های پژوهش:

اطلاعات جمعیت‌شناختی اعضای هیات علمی به این صورت می‌باشد. اطلاعات جنسیتی شامل۲۵۰ نفر مرد و ۵۷ نفر زن است. همچنین مرتبه علمی۱۵ نفر مربی،۱۶۰نفر استادیار۹۱نفر دانشیار و۴۱نفر استاد می‌باشد. همان‌طور که توضیح داده شد، در این پژوهش ارزیابی اعضای هیات‌علمی براساس دو معیار عملکرد-پژوهشی(X_1) و عملکردآموزشی(X_2) صورت گرفته است. داده‌های مربوط به عملکرد پژوهشی و آموزشی بعد از نرمال سازی در بازه [0-1] قرار گرفتند و ماتریسی۲×۲را تشکیل دادند. سپس با انتخاب یک آستانه اعضای هیات‌علمی به ۴خوشه تقسیم شدند. اطلاعات خوشه‌های۴ گانه شامل: خوشه اول(Y_1)-(پژوهش بالا/آموزش بالا): افرادی که دارای عملکردپژوهشی و آموزشی بیش از۰/۵ هستند؛ خوشه دوم(Y_2)-(پژوهش پایین/آموزش بالا): از افرادی با عملکردآموزشی بالای۰/۵ و عملکردپژوهشی پایین۰/۵ ایجاد شده‌اند؛ خوشه سوم(Y_3)-(پژوهش بالا/آموزش پایین): شامل افرادی می‌شود که از عملکردپژوهشی بالای۰/۵ و عملکرد-آموزشی پایین۰/۵ برخوردارند؛ و خوشه چهارم(Y_4)-(پژوهش پایین/آموزش پایین): شامل افرادی با عملکرد-پژوهشی و آموزشی کمتر از۰/۵ می‌باشند. میزان تعلق کلیه اعضای هیات‌علمی به هریک از خوشه‌های چهارگانه شامل خوشه‌اول ۱۵٪، خوشه‌دوم ۶۳٪؛ خوشه‌سوم ۳٪و خوشه‌چهارم ۱۹٪ می‌باشد. برای بررسی‌های دقیق‌تر از وضعیت پژوهشی/آموزشی اعضای هیات‌علمی در گام‌دوم، تحلیل‌ها بر روی گروه‌ها و دانشکده‌ها صورت گرفته است. گروه‌های چهارگانه متشکل از: گروه‌اول(فنی و مهندسی)، گروه‌دوم(گروه هنر)، گروه-سوم(گروه علوم‌انسانی) و گروه‌چهارم(گروه علوم‌پایه) است(وزارت علوم،۱۳۹۵). اطلاعات مربوط به گروه‌ها و دانشکده‌ها در شکل(۲) آمده است.

[1]. Ghritlahrea & Prasad
[2]. Bendu, et al



الف



ب

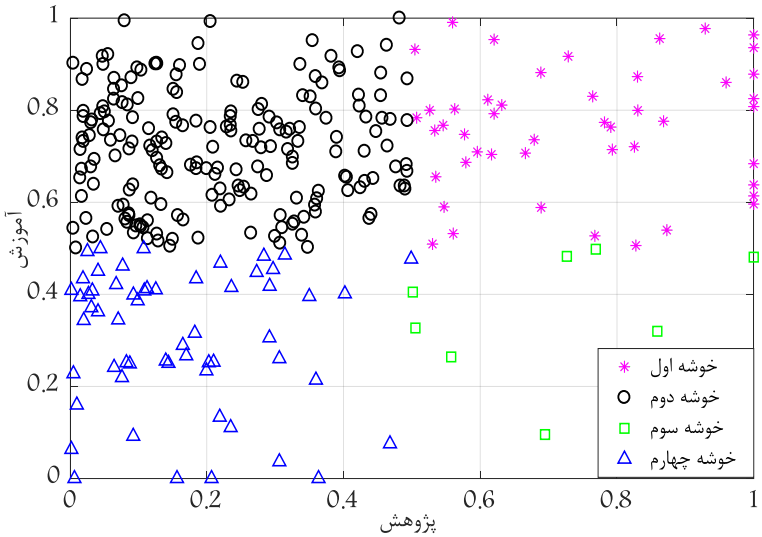
شکل(۲):وضعیت آموزشی و پژوهشی گروه‌ها و دانشکده‌ها

همان‌طور که در شکل(۲-الف) مشخص شده است، میزان تعلق گروه‌ها به چهار خوشه مشخص شده است. از طرفی، همان‌گونه که در شکل(۲-ب) مشخص شده است، در بررسی که بین۱۱ دانشکده صورت گرفته است، وضعیت آموزشی دانشکده‌های تربیت بدنی، حقوق و علوم سیاسی، و علوم دریایی نسبت به سایر دانشکده‌ها بهتر است. همچنین بررسی عملکرد پژوهشی دانشکده‌ها بیانگر این است که دانشکده شیمی از وضعیت مطلوبی برخوردار است. در مجموع عملکرد پژوهشی و آموزشی بین دانشکده‌ها، دانشکده شیمی وضعیت بهتری در بین دانشکده‌ها دارد و دانشکده‌های تربیت بدنی، علوم پایه و علوم اقتصادی و اداری در مرتبه بعدی قرار دارند. با توجه به دسته‌بندی اعضای هیات‌علمی بر اساس۴ خوشه مجزا، اطلاعات خوشه‌ها و میزان فروانی دانشکده‌ها براساس چهار خوشه در جدول(۱) آمده است. در این جدول فراوانی و میزان درصد تخصیص یافته اعضای هیات‌علمی دانشکده‌ها به۴ خوشه مشخص شده است.

جدول(۱): فراوانی و درصدهای تخصیص یافته به ۴خوشه به تفکیک دانشکده‌ها

ردیف	دانشکده	خوشه‌ها			
		خوشه‌اول(٪)	خوشه‌دوم(٪)	خوشه‌سوم(٪)	خوشه‌چهارم(٪)
۱	شیمی	۱۳نفر(۵۰)	۷نفر (۲۶/۹۴)	۳نفر(۱۱/۵۳)	۳نفر (۱۱/۵۳)
۲	حقوق و علوم سیاسی	۱نفر (۵/۵۵)	۱۵نفر (۸۳/۳۳)	۰ (۰)	۲نفر (۱۱/۱۲)
۳	تربیت‌بدنی	۴نفر (۲۳/۵۲)	۱۲نفر (۷۰/۶)	۰ (۰)	۱نفر (۵/۸۸)
۴	الهیات و معارف	۲نفر (۱۲/۵)	۱۱نفر (۶۸/۷۵)	۰ (۰)	۳نفر (۱۸/۷۵)
۵	علوم اقتصادی و اداری	۳نفر (۹/۰۹)	۲۵نفر (۷۵/۷۶)	۳نفر (۹/۰۹)	۲نفر (۶/۰۶)
۶	علوم‌انسانی	۷نفر (۱۰/۲۹)	۵۰نفر (۷۳/۵۴)	۰ (۰)	۱۱نفر (۱۶/۱۷)
۷	علوم‌پایه	۹نفر (۲۰/۹۳)	۲۸نفر (۶۵/۱۲)	۰ (۰)	۶نفر (۱۳/۹۵)
۸	علوم‌دریایی	۱نفر (۱۶/۶۶)	۳نفر(۵۰)	۰ (۰)	۲نفر (۳۳/۳۴)
۹	علوم‌ریاضی	۶نفر (۲۱/۴۲)	۱۴نفر(۵۰)	۰ (۰)	۸نفر (۲۸/۵۸)
۱۰	فنی و مهندسی	۱نفر (۳/۵۷)	۱۳نفر (۴۶/۴۴)	۲نفر (۷/۱۴)	۱۲نفر (۴۲/۸۵)
۱۱	هنر و معماری	۱نفر (۴/۳۴)	۱۴نفر (۶۰/۸۸)	۰ (۰)	۸نفر (۳۴/۷۸)

همان‌طور که در جدول(۱) آمده است؛ دانشکده شیمی که بهترین وضعیت پژوهشی را در بین دانشکده‌ها دارد، بیش از۶۰٪ اعضای هیات‌علمی آن(مجموع خوشه‌اول و سوم) از وضعیت پژوهشی بالایی برخوردارند. همچنین دانشکده تربیت بدنی که از بهترین وضعیت آموزشی برخوردار است، بیش از۹۰٪ اعضای هیات-علمی(مجموع خوشه‌اول و دوم) از عملکرد آموزشی بالایی برخوردارند. در جدول(۱) بینش اولیه نسبت به اعضای هیات‌علمی دانشکده‌ها ایجاد شده است. به منظور بررسی دقیق‌تر وضعیت اعضای هیات‌علمی نیاز به بررسی تک‌تک افراد وجود دارد تا بتوان تحلیل واقع بینانه‌تری در مورد افراد ایجاد شود. نحوه‌ی پراکندگی اعضای هیات‌علمی در شکل(۳) مشخص شده است. پراکندگی اعضای هیات‌علمی در خوشه‌های چهارگانه نشان می‌دهد که بخش اعظمی از اعضای هیات‌علمی در خوشه دوم قرار گرفته‌اند. همچنین حضور تعداد زیادی از اعضای هیات‌علمی در خوشه‌چهارم می‌تواند نگران کننده باشد.



شکل(۳):وضعیت پراکندگی اعضای هیات‌علمی براساس خوشه‌بندی کلاسیک

اگرچه اعضای یک خوشه با آستانه‌گذاری مورد اشاره به عضویت یکی از خوشه‌ها در می‌آیند، اما به نظر می‌رسد، میزان وابستگی افراد به خوشه‌ها با توجه به میزان امتیازات آموزشی و پژوهشی می‌تواند متفاوت باشد. این مشکل، به ویژه در مناطق مرزی خوشه‌ها(شکل۳) بیشتر نمایان شده و می‌تواند دسته‌بندی فوق را زیر سوال ببرد. برای مثال دو عضو از افراد مورد مطالعه را در نظر بگیرد که امتیاز آموزشی آنها برابر با ۰/۵۱ اما امتیاز پژوهشی متفاوت به ترتیب۰/۵۱و۰/۴۹داشته باشند. اگرچه از نظر عملیاتی و بر اساس منطق انسانی، این دو فرد نباید تفاوت چندانی از نظر آموزشی و پژوهشی داشته باشند، اما سیستم بررسی کلاسیک این دو فرد را در دو دسته جداگانه قرار می‌دهد، بطوریکه فرداول در خوشه‌اول و فرددوم در خوشه‌دوم قرار می‌گیرد. با این مثال ساده می‌توان فهمید که برای مطالعه دقیق‌تر اعضای هیات‌علمی به اطلاعات درون خوشه‌ای بیشتری نیاز است. از طرفی اگر چه در نگاه اول طبق جدول(۱) در دانشکده شیمی ۱۳ نفر در خوشه اول قرار گرفتند. در صورتی که بین این ۱۳ نفر هم تفاوتهایی وجود دارد که مشخص نشده است. به همین دلیل برای جبران خلا مذکور و تعیین موقعیت درون خوشه‌ای افراد و به عبارت دیگر تعریف وابستگی افراد به هر یک از خوشه‌ها در این تحقیق از پتانسیل شبکه عصبی رگرسیون عمومی استفاده شده است. برای استفاده از شبکه‌ی عصبی، ابتدا باید فرایند یادگیری شبکه تکمیل گردد. در فرایند یادگیری، بردارهای ورودی و خروجی به ازای هر عضو هیات‌علمی به شبکه ارائه می‌شود. بردار ورودی، یک بردار دو بعدی، شامل ارزیابی آموزشی و پژوهشی نرمال شده است. بردار خروجی هم، یک بردار چهار بعدی شامل یک عدد یک و سه عدد صفر برای هر عضو هیات‌علمی در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر برای یک فرد عضو خوشه‌اول، بردار خروجی به صورت[1 0 0 0] بوده و برای فرد عضو خوشه‌دوم به صورت[0 1 0 0]در نظر گرفته می‌شود. به همین ترتیب برای اعضای دو خوشه دیگر بردارهای[0 0 1 0]و[0 0 0 1]به عنوان بردار خروجی به شبکه در مرحله یادگیری داده می‌شود. بعد از اتمام فرایند یادگیری، در مرحله آزمایش، به ازای هر بردار دو بعدی که

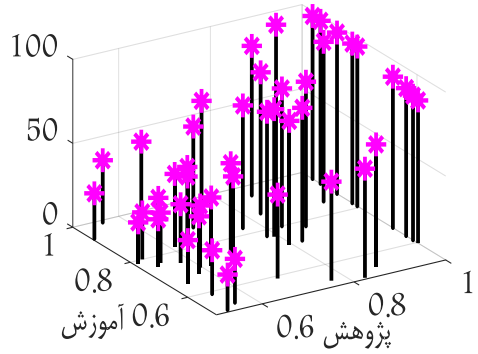
مبین وضعیت یک عضو هیات‌علمی می‌تواند باشد، شبکه یک خروجی چهار بعدی در اختیار قرار می‌دهد. با نرمال‌سازی این خروجی، می‌توان میزان وابستگی عضو هیات‌علمی را به خوشه‌های چهارگانه محاسبه نمود. بخشی از این نتایج به همراه نتایج خوشه‌بندی آستانه‌ای اولیه(برای مقایسه) در جدول۲ آورده شده است.

جدول(۲):مقایسه خروجی مدل کلاسیک و GRNN

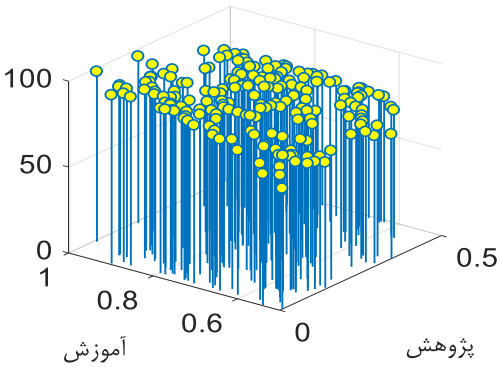
شماره	(X_1)	(X_2)	مدل کلاسیک				مدل GRNN			
			(Y_1) (%)	(Y_2) (%)	(Y_3) (%)	(Y_4) (%)	(Y_1) (%)	(Y_2) (%)	(Y_3) (%)	(Y_4) (%)
۱	۰/۹۲	۰/۹۷	۱۰۰	۰	۰	۰	۹۵	۵	۰	۰
۲	۰/۵۵	۰/۲۶	۰	۰	۱۰۰	۰	۱۲	۲۹	۲۱	۳۸
۳	۰/۳۰	۰/۵۱	۰	۱۰۰	۰	۰	۴	۷۴	۱	۲۱
۴	۰/۶۱	۰/۷۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۴۱	۵۵	۲	۲
۵	۰/۰۹	۰/۰۹	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۸	۰	۹۲
۶	۰/۶۷	۰/۴۹	۰	۰	۱۰۰	۰	۵۷	۲۲	۱۶	۴
۷	۰/۵۰	۰/۴۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۱۴	۵۳	۸	۲۵
۸	۰/۲۸	۰/۴۸	۰	۰	۰	۱۰۰	۳	۷۰	۱	۲۶
۹	۰/۹۹	۰/۴۸	۰	۰	۱۰۰	۰	۷۴	۲	۲۳	۰
۱۰	۰/۰۸	۰/۵۶	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۷۹	۰	۲۱
میانگین	۰/۲۹	۰/۶۳	۱۵	۶۴	۲	۱۹	/۱۴ ۱۳	/۴۸ ۶۸	۱/۴۹	/۷۳ ۱۶

در جدول بالا فرد شماره ۱و۴ از خوشه اول دانشکده شیمی انتخاب شده‌اند. براساس خوشه‌بندی اولیه‌ی که به صورت آستانه‌گذاری انجام شد هر دو در خوشه اول قرار گرفته‌اند. در حالی که طبق خروجی GRNN فرد شماره۱(۹۵٪) وابسته به خوشه اول است، اما فرد شماره۴ اگر چه در خوشه‌بندی آستانه‌ای در خوشه اول قرار گرفته است؛ اما در خروجی GRNN بر اساس یادگیری شبکه‌ی بیشترین وابستگی را به خوشه دوم دارد. همان گونه که در جدول(۲) مشخص شده است خروجی GRNN تحلیل دقیق‌تر و واقع بینانه‌ای به ما می‌دهد. در واقع با تعیین وابستگی افراد به هریک از خوشه‌های چهارگانه به ما در تعیین نقاط دقیق افراد کمک می‌کند. همچنین طبق مدل کلاسیک فرد شماره ۶ در خوشه سوم قرار گرفته است. این در حالی که همان طور که مشخص شده این فرد در خروجی GRNN متعلق به خوشه‌ی اول است. از طرفی در بررسی‌های صورت گرفته مشخص شده است که اگر چه طبق جدول(۱) دانشکده علوم انسانی و علوم ریاضی حدودا تعداد افراد برابری را در خوشه‌اول دارند، اما طبق خروجی‌های بدست آمده از GRNN از بین ۷ عضوء دانشکده علوم انسانی تنها ۲ نفر متعلق به خوشه اول هستند؛ در حالی که در دانشکده‌ی علوم ریاضی در بین ۶ عضوء، ۴نفر به خوشه‌اول تعلق دارند. این درحالی است که در بین اعضای هیات‌علمی دانشکده علوم انسانی تنها۱۰٪ افراد به خوشه‌اول تعلق دارند، اما در دانشکده علوم ریاضی۲۰٪ از افراد در خوشه‌اول قرار دارند. در واقع میزان تعیین و وابستگی اعضای هیات‌علمی در مدل کلاسیک نگاهی ساده‌انگارانه را به ما می‌دهد در صورتی که در

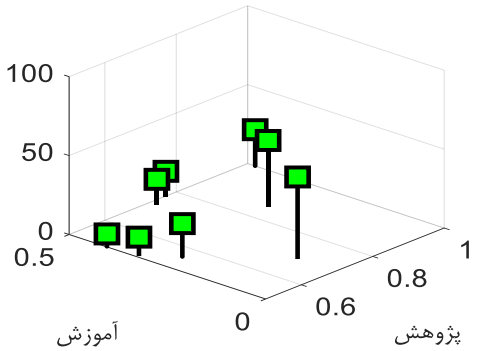
خروجی شبکه عصبی GRNN موقعیت دقیق افراد با وابستگی به هر یک از خوشه‌های چهارگانه تعیین می‌شود. در شکل(۴) خروجی GRNN و میزان وابستگی افراد به هر یک از خوشه‌های چهارگانه آمده است.



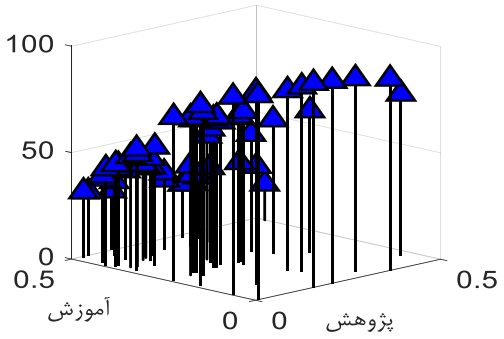
(الف):درصد تعلق اعضای هیات‌علمی به خوشه اول



(ب):درصد تعلق اعضای هیات‌علمی به خوشه دوم



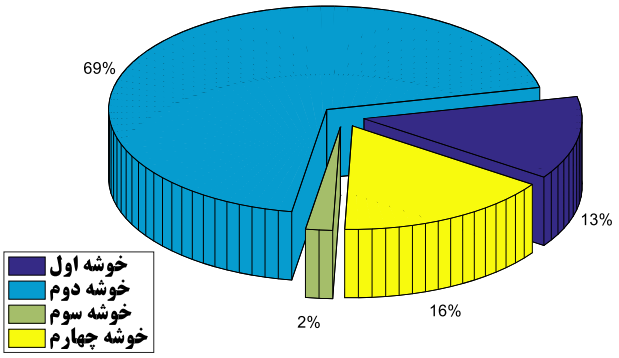
(ج):درصد تعلق اعضای هیات‌علمی به خوشه سوم



(د):درصد تعلق اعضای هیات‌علمی به خوشه چهارم

شکل(۴):خروجی شبکه عصبی رگرسیون عمومی

در اشکال چهارگانه، میزان درصد وابستگی افراد به خوشه‌های تعیین شده مشخص است. همان‌طور که مشخص شده است برای هر یک از خوشه‌ها، محوری۳ بعدی از وضعیت آموزشی، پژوهشی و درصد وابستگی به خوشه‌ها ترسیم شده است. شکل(۴–الف) نشان می‌دهد که افراد عضو خوشه‌اول با وضعیت آموزش و پژوهش بالا با درصدهای متفاوتی عضو این خوشه هستند. همچنین در شکل(۴–ب) مشخص شده است که بیشتر اعضای هیات‌علمی دانشگاه مورد بررسی از وضعیت آموزشی مطلوبی برخوردارند، در حالی که شکل(۴–ج) نشان می‌دهد وضعیت پژوهشی بیشتر اعضای هیات‌علمی از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. و در نهایت افرادی که در وضعیت آموزش و پژوهشی پایین قرار دارند در شکل(۴–د) نمایان شده است. همچنین با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شده است که میانگین درصد خروجی مدل‌های کلاسیک و GRNN برای چهار خوشه با اندکی اختلاف برابر است.



شکل(۵):خروجی شبکه عصبی رگرسیون عمومی برای ۴خوشه

این نکته بدان معناست که اگر چه درصد تخصیص افراد به خوشه‌های چهارگانه در۲ مدل کلاسیک و GRNN متفاوت است، اما در نتایج نهایی تغییر محسوسی ایجاد نشده است. به واقع GRNN مثل منشوری است که داده‌ها را از زوایایی دیگر به ما نشان می‌دهد تا بتوانیم به تحلیل متفاوت‌تر و بهتری دست یابیم.

بحث و نتیجه گیری :

در این پژوهش نویسندگان برای ارزیابی اعضای هیات‌علمی به دنبال استفاده از پتانسیل شبکه‌های عصبی بودند تا بتوانند تحلیلی واقع بینانه‌تر و دقیق‌تری در ارزیابی خود داشته باشند. در واقع با بررسی‌های صورت گرفته نمایان شده است که تعدادی از مقالات که در زمینه ارزیابی منابع انسانی انجام شده است، از روشهای AHP،DEA وTOPSIS استفاده کردند. استفاده از این روشهای کلاسیک به ما اجازه تعیین افراد به یک خوشه را می‌دهد، نه موقعیت دقیق افراد را(قاضی نوری و همکاران،۲۰۱۰). به همین منظور در این تحقیق برای جبران خلاء مذکور از روش شبکه عصبی رگرسیون عمومی استفاده شده است. با بررسی نتایج جدول(۲) خلا موجود در روش‌های سنتی تشریح شده است، و علت بکارگیری روشهای شبکه عصبی تبیین شده است. به همین منظور داده‌ها به چهار خوشه مجزا تقسیم شده است که در ادامه نتایج آن تبیین می‌گردد. همان گونه که شکل(۴-الف) نشان می‌دهد، افراد عضو خوشه‌اول با درصدهای متفاوتی عضو این خوشه هستند. به عبارت دیگر بسیاری از اعضا با عضویت حدود۵۰ درصدی عضو خوشه اول می‌شوند. با توجه به اهمیت سازمان مورد مطالعه انتظار می‌رود تعداد قابل توجهی از افراد در این خوشه قرار بگیرند. اعضایی که دارای عملکردی بالا می‌باشند و می‌توانند برای دانشگاه مزیت رقابتی ایجاد کنند. همچنین با بررسی دقیق‌تر اعضای این خوشه مشخص شده است که در دانشگاه محل مطالعه، بیشتر اعضای هیات‌علمی دانشکده‌های شیمی، علوم پایه و... عضو این خوشه هستند. به نظر می‌رسد قدمت، مراکز پژوهشی، وجود دانشجویان متعدد تحصیلات تکمیلی می‌تواند از عوامل تاثیرگذار در این رویداد باشد. در این راستا حاجینیکولا و ساتریو[1](۲۰۰۶) دریافتند که وجود

1. Hadjinicola & Soteriou

یک مرکز پژوهشی، اعتبارات دریافتی از منابع بیرونی برای مقاصد پژوهشی و پذیرش دانشجویان دکتری نیز می تواند در بهره‌وری پژوهشی اساتید موثر واقع شود، که طبق بررسی‌های صورت گرفته این دانشکده‌ها از این مزایا برخوردارند. از طرفی تمامی افراد خوشه‌اول دارای مرتبه علمی استادی یا دانشیاری هستند که با نتایج پژوهش جانعلی‌زاده و همکاران(۱۳۹۲) مطابقت دارد. آنها در پژوهش خود مشاهده کردند که میزان بهره‌وری در گروه دانشیار و استاد بیشتر از استادیار و مربی است. همچنین همان‌طور که در شکل(۴–ب) مشخص شده است؛ بیشتر اعضای هیات‌علمی دانشگاه مورد بررسی از وضعیت آموزشی مطلوبی برخوردارند، در حالی که شکل(۴–ج) نشان می‌دهد وضعیت پژوهشی بیشتر اعضای هیات‌علمی از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست که نتایج آن در مرتبه علمی اعضا(۶۳٪ استادیار و مربی) و پذیرش کم دانشجویان دکتری در دانشگاه نمایان شده است. از طرفی با توجه به حضور اعضای هیات‌علمی صرفا با عملکرد پژوهشی بالا دانشگاه می‌تواند سیاستهای کلان خود را تغییر داده و افرادی که فقط از عملکرد پژوهشی بالایی برخوردارند را تغییر وضعیت داده و به عنوان اعضای هیات‌علمی پژوهش‌محور به کار گیرد. همچنین وجود تعداد قابل توجهی از افراد در خوشه چهارم(شکل۴–د)، مسئولان دانشگاه را به بازنگری در سیاستهای کلان دانشگاهی و نحوه‌ی جذب اعضای هیات علمی مجاب می‌کند. فراوانی این خوشه روایی مصاحبه‌های استخدامی و فرآیند جذب اعضای هیات‌علمی را زیر سوال می‌برد. همچنین تقدیر و شناسایی سالانه اعضای هیات‌علمی کارآمد، و عدم توجه به اعضای هیات‌علمی ناکارآمد و صرفا ارائه گزارش عملکرد به این افراد یکی از عوامل اثرگذار بر این موضوع است(شیربگی و اسدی،۱۳۹۵). همان‌گونه که مشاهده شده است مدیران عالی و منابع انسانی دانشگاه‌ها می‌توانند برای ارزیابی دقیق‌تر منابع انسانی خود از مزایای روشهای هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی استفاده کنند. در واقع با بکارگیری این روشها در بخش منابع‌انسانی که معمولا با عدم اطمینان بالایی همراه است، ارزیابی‌های دقیق‌تری ایجاد می‌کند. چون که این روش‌ها هوشمند بوده و قابلیت شناسایی رفتارهای پیچیده و غیرخطی را دارا می‌باشند. از طرفی بکارگیری روشهای هوش مصنوعی در بخش پیش‌بینی عملکرد اعضای هیات‌علمی کاربرد دارد که با توجه به اهمیت این موضوع در بکارگیری و جذب اعضای هیات‌علمی توانمند می‌تواند استفاده شود. همچنین این روشهای هوشمند قابلیت مقایسه‌ی افراد با یکدیگر را دارند و با فرآیند یادگیری عملا خود را با شرایط داده‌های پژوهشی منطبق می‌کنند.

منابع

- ابطحی، ح؛ ترابیان، م.(۱۳۸۹).بررسی تحقق اهداف آموزش عالی بر اساس سند چشم¬انداز بیست ساله کشور با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی. پژوهش در نظام¬های آموزشی،۴(۸)، ۶۰-۳۱.
- آیین¬نامه ارتقای مرتبه اعضای هیات¬علمی.(۱۳۹۵).وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران. ایران.
- جانعلی¬زاده، ح؛ فرزانه، س؛ غلامی، ع.(۱۳۹۲).همبستگی کیفیت زندگی و بهره¬وری علمی اعضای هیات¬علمی. فصلنامه مطالعات جامعه شناختی جوانان.۴(۱۲)و ۳۱-۵۶.
- خورشیدی، ع؛ مهدوی، م؛ سلمانی قهبازی، ا.(۱۳۸۷).عوامل و شاخص¬های موثر بر بهره¬وری دانشگاه¬ها و مراکز آموزش عالی. پژوهش در نظام¬های آموزش عالی،۲(۵)۹۹-۷۵.
- دباغ، ر؛ جواهریان، ل.(۱۳۹۵). بهره¬وری واحدهای آموزشی و پژوهشی در دانشگاههای جامع دولتی ایران. فصلنامه پژوهش و برنامه¬ریزی در آموزش عالی، ۲۲(۲)، ۱۲۳-۹۹.
- سلیمی، ق؛ حیدری، ا؛ کشاورزی، ف.(۱۳۹۴).شایستگی¬های اعضای هیأت¬علمی جهت تحقق رسالت دانشگاهی؛ تاملی بر ادراکات و انتظارات دانشجویان دکتری. دو فصلنامه نوآوری و ارزش آفرینی،۳(۷)،۱۰۴-۸۵.
- شعبانی ورکی، ب؛ حسین قلی¬زاده، ر.(۱۳۸۵).بررسی کیفیت تدریس در دانشگاه. پژوهش و برنامه¬ریزی در آموزش عالی.۳۹، ۲۲-۱.
- شیربگی, ن, اسدی, م.(۱۳۹۵). ارزشیابی اثربخشی عملکرد آموزشی از دیدگاه اعضای هیئت علمی: مطالعه‌ای کیفی. مطالعات اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی. ۶(۱۳)۸۵-۵۵.
- صفری، ث.(۱۳۸۹). نقش منابع اطلاعاتی گوناگون در ارزیابی آموزشی اعضای هیات علمی. فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، ۵۵، ۸۵-۶۹.
- گرجی، م؛ صیامی، س.(۱۳۸۷). شناسایی معیارهای ارزیابی عملکرد اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی. فصلنامه مدیریت. شماره۱۱،پاییز.
- محب¬زادگان، ی؛ پرداختچی، م؛ قهرمانی، م؛ فراستخواه، م.(۱۳۹۲).تدوین الگویی برای بالندگی اعضای هیات¬علمی با رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد. فصلنامه پژوهش و برنامه¬ریزی در آموزش عالی،۷۰، ۲۵-۱.
- محمدی، ت؛ ایمانی، م؛ شیرزاد کبریا، ب؛ حسینی، ر.(۱۳۹۶).مقایسه فعالیتهای پژوهشی اعضای¬هیات¬علمی دانشگاه¬های دولتی و آزاد در شهر تهران به منظور ارائه راههای افزایش توانمندی اعضای هیات¬علمی. مطالعات اندازه¬گیری و ارزشیابی آموزشی.۷(۱۸)، ۱۶۷-۱۴۷.

- Arnold, I, J. (2008). "Course Level and the Relationship Between Research Productivity and Teaching Effectiveness". Journal of Economic Education. 39 (4), 307–21.

- Arts,J. Pedraja-Chaparro,F. Salinas-Jimne,M.(2017).Research performance and teaching quality in the Spanish higher education system: Evidence from a medium-sized university. Research Policy. 46,19-29.
- Bendu,H. Deepak,B. Murugan,B.(2016).Application of GRNN for the prediction of performance and exhaust emissions in HCCI engine using ethanol. Energy Conversion and Management. 122 (2016) 165–173.
- Bland,C,J. Wersal,L. VanLoy,W. Jacott,W.(2002).Evaluating faculty performance: a systematically designed and assessed approach. Academic Medicine. 77 (1), 15-30.
- Burke-Smalley,L. Barbara,L. Rau. Neely,A. Evans,W,R.(2017).Factors perpetuating the research-teaching gap in management: A review and propositions. The International Journal of Management Education. 15, 501-512.
- Cadez,S. Dimovski,V. Zaman Groff,M.(2017).Research, teaching and performance evaluation in academia: the salience of quality. Studies in Higher Education. 42(8),1455-1473.
- Chambers,D,W. Boyarsky,H. Peltier,B. Fendler,F.(2003).Development of a mission-based faculty evaluation system. Journal of Dental Education. 67 (1), 10-22.
- Cheng, J. Xiong, Y. (2017). The Quality Evaluation of Classroom Teaching Based on FOA-GRNN. Procedia Computer Science. Volume 107, Pages 355-360.
- Costa,C,A.Oliveira,M,D. (2012). A multicriteria decision analysis model for faculty evaluation. Omega. 40(4),424-436.
- Ghazinoory,S. Esmail Zadeh,A. Kheirkhah,A, S.(2010).Application of fuzzy calculations for improving portfolio matrices. Information Sciences. 180, 1582-1590.
- Ghritlahre,H. Prasad,R.(2018-A).Investigation of thermal performance of unidirectional flow porous bed solar air heater using MLP, GRNN, and RBF models of ANN technique. Thermal Science and Engineering Progress.doi: https://doi.org/10.1016/j.tsep.2018.04.006.
- Ghritlahre,H. Prasad, R.(2018-B).Exergetic performance prediction of solar air heater using MLP, GRNN and RBF models of artificial neural network technique. Journal of Environmental Management. 223, 566-675.
- Goos, M. Salomons, A.(2017). Measuring teaching quality in higher education: assessing selection bias in course evaluations. Res High Educ. 58:341–364.
- Hadhinicola,G,C. Soteriou,A.(2006).Factors Affecting Research Productivity of production and operations management groups: an empirical study. Journal of applies mathematics and decision sciences.10, 1-16.
- Jenkins,A.(2000).The relationship between Teaching and Research: where does geography stad and deliver?. Journal of Geography in Higher Education. 24(3), 325-351.
- Karatop,B. Kubat,C. Uygun,O.(2014).Talent management in manufacturing system using fuzzy logic approach. Computers & Industrial Engineering. Computers & Industrial Engineering. http://dx.doi.org/ 10.1016/j.cie.2014.09.015.

- Kiffer,S. Tchibozo,G.(2013).Developing the Teaching Competences of Novice Faculty Members: A Review of International Literature. Policy Futures in Education. 11 (3): 277-289.
- Lakin,A,L.(2016).Effective Faculty evaluation at the teaching-centered university. International Journal of Educational Management. 30(6),976-988.
- Lukovac, V. Pamu car, D. Popovic, M. Dorovic, B. (2017). Portfolio model for analyzing human resources: an approach based on neuro-fuzzy modeling and the simulated annealing algorithm. Expert Systems with Applications. 10.1016/j.eswa.2017.08.034.
- Majumder,H. Maity, K.(2018-A).Application of GRNN and multivariate hybrid approach to predict andoptimize WEDM responses for Ni-Ti shape memory alloy. Applied Soft Computing. 70,665-679.
- Majumder,H. Maity,K.(2018-B).Prediction and optimization of surface roughness and microhardness using grnn and MOORA-fuzzy-a MCDM approach for nitinol in WEDM. Measurement. doi: https://doi.org/10.1016/j.measurement. 2018.01.003.
- Masikos,M. Demestichas,K. Adamopoulou,E. Theologou,M.(2015).Mesoscopic forecasting of vehicular consumption using neural networks. Soft Computing. 19(1),145-156.
- Moya, S., D. Prior, and G. Rodriguez-Perez. 2015. “Performance-based Incentives and the Behaviour of Accounting Academics: Responding to Changes.” Accounting Education: An International Journal 24 (3): 208–32.
- Nafukho, F, M. Caroline, S. Muyia, M. (2019). Examining research productivity of faculty in selected leading public universities in Kenya. International Journal of Educational Development. 66,44-51.
- Ni,Y,Q. Li,M.(2016).Wind Pressure Data Reconstruction Using Neural Network Techniques: A Comparison between BPNN and GRNN. Measurement. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.measurement.2016.04.049.
- Oh,J. Yang,J. Lee,S.(2012).Managing uncertainty to improve decision-making in NPD portfolio management with a fuzzy expert system. Expert Systems with Applications. 39, 9868-9885.
- Parker, J. (2008). "Comparing Research and Teaching in University Promotion Criteria". Higher Education Quarterly. 62 (3): 237–51.
- Ragan,L. Bigatel,P. Dillon,J.(2012). from Research to Practice: Towards an Integrated and Comprehensive Faculty Development Program. Journal of Asynchronous Learning Networks. 16(5):71-86.
- Rahimnia,F. Kargozar,N.(2016).Objectives priority in university strategy map for resource allocation, benchmarking. An international journal, vol.23 iss 2 pp.
- Roy, K. Michael, C. Peter, K. S. (2006). Research productivity and academic lineage in clinical psychology: who is training the faculty to do research?. Journal of Clinical Psychology, 62 (7): 893–905.
- Sanchez, T, W. (2017). Faculty Performance Evaluation Using Citation Analysis: An Update. Journal of Planning Education and Research. 37, 83-94.
- Sinclair, J. Barnacle, R. Cuthbert, D. (2013). How the doctorate contributes to the formation of active researchers: what the research tells us. Studies in Higher Education, 1: 1-15.

- Stake, R . Cisneros. (2000). Situational Evaluation of Teaching on Campus. Evaluating Teaching in higher education: A vision foe the future: Jossey-Bass.
- Walder,A,M. (2017). Pedagogical Innovation in Canadian higher education: Professors perspectives on its effects on teaching and learning. Studies in Educational Evaluation.54,71-82.
- Williams,P.E.(2003).Roles and competencies for distance education programs in higher education institutions. American Journal of Distance Education, 17(1): 45.
- White,Ch. James,K. Burke,L. Allen,R. (2012). "What makes a “research star”? Factors influencing the research productivity of business faculty". International Journal of Productivity and Performance Management. 61(6).584-602
- Zhang,Y. Huang,G. Ngai,B. Chen,X.(2010).Case-based polishing process planning with fuzzy set theory. Journal of Intelligent Manufacturing. 21(6), 831–842.

Evaluation of Human Resource Performance Using General Regression Neural Network Approach (Faculty Members)

Mehdi Khosravi, Aboalhassan Hosseini, Jamal Ghasmi

ABSTRACT

Assessing faculty members involves formal steps in assessing and informing faculty members about how to do the job and the responsibilities assigned to them in different dimensions. In the present study, the evaluation of faculty members has been done from two educational and research perspectives. The statistical population of the present study is 307 faculty members of one of the public universities. Educational performance information has been prepared in collaboration with the Office of Monitoring, Evaluation and Quality Assurance of the University, as well as research performance information in collaboration with the Vice Chancellor for Research. Data analysis was performed using artificial intelligence method and using MATLAB software. In analyzing the results, first, using threshold clustering, faculty members were divided into four clusters. Then, in the second step of the analysis, the potential of the general regression neural network is used. Using the general regression neural network, the degree to which individuals depend on each of the four clusters is determined. The results show that most faculty members have a good educational situation, while the research status of faculty members is not good. Also, in general, research and educational performance between faculties, Faculty of Chemistry (0.99 and 0.60), first rank and physical education faculties (0.34 and 0.99), basic sciences (0.58 and 0.37) and economic and administrative sciences (0.40 and 0.47) gained the next ranks. In the final section, by comparing the two methods, while examining the advantages of using the general regression neural network, the necessary suggestions are presented.

Keywords: Human Resource Evaluation, Educational Performance, Research Performance, Faculty Members, General Regression Neural Network