

Designing a Model to Analyze the Performance of Faculty Members Based on the Inputs of the Process of Attracting and Transforming with a Fuzzy Data Mining Approach

Hossein Safari * 

Corresponding Author, Professor, Department of Industrial Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: hsafari@ut.ac.ir

Amir Azarfar 

PhD in Industrial Management, Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: azarfar@ut.ac.ir

Laleh Asgari 

Phd Candidate in Industrial Management, Kish Campus of Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: lasgari@ut.ac.ir

ABSTRACT

Managing the process of attracting and transforming the status of faculty members of universities and higher education institutions is one of the important categories. This article emphasizes that attracting expert and committed professors has a significant impact on university performance. The purpose of the research is to analyze the performance of faculty members based on the inputs of the process of attracting and transforming the situation with the fuzzy data mining approach. Among the methods of performance analysis is data collection and analysis with data mining. The research method was using neural fuzzy data mining to analyze the performance of faculty members. This research deals with the design of neural fuzzy system to analyze the personality and performance of the faculty members recruited and converted. For this purpose, 16 personality data and 2 functional data of 1000 faculty members were recruited and transformed, firstly, they were collected, cleaned and reduced, and finally, the fuzzy neural network model was designed with machine learning methods, genetic algorithm and Ril algorithm. The implementation tool is Matlab software. The research findings of designing a model with fuzzy neural network and Ril algorithm with the validity of high correlation coefficient and low Mse in evaluating the scientific and general competence of faculty members. From the results of the research, it is predicted that the faculty members have stable, influential, honest personality traits in general competence and extrovert, stable, influential, truthful in scientific competence to attract and transform the situation.

Keywords: Attracting process, Faculty members, Fuzzy data mining, Neural network, Ril

Cite this Article: Safari, H., Azarfar, A., & Asgari, L. (2023). Designing a Model to Analyze the Performance of Faculty Members Based on the Inputs of the Process of Attracting and Transforming with a Fuzzy Data Mining Approach. *Educational Leadership Research*, 7(27), 80-113. doi: 10.22054/JRLAT.2023.76143.1678



© 2016 by Allameh Tabataba'i University Press
Publisher: Allameh Tabataba'i University Press
DOI: 10.22054/JRLAT.2023.76143.1678

طراحی مدلی جهت تحلیل عملکرد اعضای هیئت علمی مبتنی بر ورودی‌های فرآیند جذب و تبدیل وضعیت با رویکرد داده‌کاوی فازی

حسین صفری* نویسنده مسئول، استاد مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: hsafari@ut.ac.ir

امیر آذرفر دکتري مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران رایانامه: azarfar@ut.ac.ir

لاله عسکری دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، پردیس کیش دانشگاه تهران، تهران، ایران، رایانامه: lasgari@ut.ac.ir

چکیده

مدیریت فرآیند جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی از مقولات مهمی است که اتخاذ هر نوع راهبردی را به‌ناچار خطیر جلوه می‌سازد. این مقاله تأکید بر این نکته دارد که جذب اساتید متخصص و متعهد بر عملکرد دانشگاه تأثیر بسزایی دارد. هدف تحقیق تحلیل عملکرد اعضای هیئت علمی مبتنی بر ورودی‌های فرآیند جذب و تبدیل وضعیت با رویکرد داده‌کاوی فازی است. از جمله روش‌های تحلیل عملکرد، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن با داده‌کاوی است. روش پژوهش به کارگیری داده‌کاوی فازی عصبی برای تحلیل عملکرد اعضای هیئت علمی بوده است. این پژوهش به طراحی سیستمی فازی عصبی برای تحلیل شخصیتی و عملکرد اعضای هیئت علمی جذب و تبدیل وضعیت شده پرداخته است. برای این منظور ۱۶ داده شخصیتی و ۲ داده عملکردی ۱۰۰۰ عضو هیئت علمی جذب و تبدیل وضعیت شده ابتدا جمع‌آوری و پاک‌سازی، کوچک‌سازی و در نهایت طراحی مدل شبکه عصبی فازی با روش‌های یادگیری ماشین، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم Ril انجام شد. ابزار پیاده‌سازی نرم‌افزار متلب است. یافته تحقیق طراحی مدلی با شبکه عصبی فازی و الگوریتم Ril با روایی ضریب همبستگی بالا و MSE پایین در ارزیابی صلاحیت علمی و عمومی اعضای هیئت علمی بوده است. از نتایج تحقیق پیش‌بینی می‌شود اعضای هیئت علمی دارای خصوصیات شخصیتی باثبات، تأثیرگذار، راست‌گو در صلاحیت عمومی و برونگرا، باثبات، تأثیرگذار، راست‌گو در صلاحیت علمی برای جذب و تبدیل وضعیت مناسب هستند.

کلیدواژه‌ها: فرآیند جذب، اعضای هیئت علمی، داده‌کاوی فازی، شبکه عصبی، Ril

استناد به این مقاله: صفری، حسین، آذرفر، امیر، و عسکری، لاله. (۱۴۰۲). طراحی مدلی جهت تحلیل عملکرد اعضای هیئت علمی مبتنی بر ورودی‌های فرآیند جذب و تبدیل وضعیت با رویکرد داده‌کاوی فازی. پژوهش‌های رهبری آموزشی، (۲۷)۷، ۸۰-۱۱۳. doi: 10.22054/JRLAT.2023.76143.1678

مقدمه

یکی از اصلی‌ترین مؤلفه‌های موردنیاز در راستای دانشگاه اسلامی، جایگاه و کارکرد اعضای هیئت‌علمی مراکز آموزشی و دانشگاه‌ها است که در نقش استادی وظیفه تعلیم و تربیت علمی و اخلاقی دانشجویان را بر عهده دارند. دانشگاه به‌عنوان مرکزی آموزشی، نیاز به نیروهای متخصص، آموزش‌دیده و دلسوز دارد تا اهداف دانشگاه را به سرانجام برساند. اساتید کارآمد و با دانش، دانشجویانی با تفکر و باور پژوهشی تربیت می‌کنند، بنابراین جذب هیئت‌علمی شایسته و شناسایی و رفع مشکلات و مسائل پیش روی مدیران و مسئولان دانشگاه‌ها برای جذب هیئت‌علمی حائز اهمیت است.

موفقیت یا شکست دانشگاه‌ها در تربیت دانشجویان مستعد، ارتباط مستقیم با جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت‌علمی دارد. از سال ۱۳۸۷ تاکنون در کشور جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت‌علمی از طریق دبیرخانه هیئت عالی جذب با فرآیندهای غربالگری اولیه، صلاحیت علمی، صلاحیت عمومی، هیئت اجرایی جذب و هیئت مرکزی جذب صورت گرفته است. با توجه به اینکه تعدادی محدود افراد جذب‌شده بعد از مصوبه ۶۰۸ شورای عالی انقلاب فرهنگی، دچار رکود علمی شده و نمی‌توانند به وضعیت رسمی تبدیل شوند، ضروری است کیفیت جذب اعضای هیئت‌علمی بررسی شود (مصوبه هیئت عالی جذب، ۱۳۸۸).

هدف از تحقیق، استخراج ارتباط ویژگی‌های هویتی با صلاحیت علمی و عمومی اعضای هیئت‌علمی در جذب و تبدیل وضعیت برای پیش‌بینی عملکرد آتی است. مفهوم کیفیت جذب اعضای هیئت‌علمی و رابطه خودارزیابی شخصیتی متقاضیان عضویت جذب هیئت‌علمی با صلاحیت علمی و عمومی آن‌ها موردبحث و بررسی قرار گرفت که این امر با استفاده از روش داده‌کاوی فازی محقق شد.

اغلب در رابطه با برگزاری مصاحبه‌های علمی و فرآیند جذب، داده‌ها و اطلاعات فراوانی وجود دارد که بدون استفاده قرار گرفته‌اند. داده‌کاوی، به‌عنوان راه‌حل برای چنین مسائلی است. در این پژوهش که از حیث هدف، کاربردی و از جنبه ماهیت از نوع پژوهش‌های همبستگی و همخوانی محسوب می‌شود، سعی شده است که با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی، قواعد و روابط بین نمرات توانایی علمی و سایر متغیرهای هویتی شناسایی شده است، به گونه‌ای که با استفاده از پایگاه داده هیئت‌علمی جذب‌شده وزارت علوم، تحقیقات

و فناوری و تست تکنیک‌های مختلف داده کاوی، بهترین روش را انتخاب نموده و با کشف الگوهای پنهان و اعلام به سیاست‌گذاران، قانون‌گذاری جذب هیئت علمی هدفمندتر شود. در این تحقیق ضمن بیان رویکردهای پیشین در حوزه‌ی استفاده از داده کاوی در مدیریت منابع انسانی، تلاش شده است تا مدل‌های پیشین توسعه داده شود و مدل جدیدی با نگرشی پویا و تأکید بر انتخاب بهترین تکنیک داده کاوی و هوش مصنوعی شامل ترکیب تعدادی تکنیک‌های هوش مصنوعی و فازی بر روی پایگاه داده جذب اعضای هیئت علمی وزارت علوم ارائه شود. همچنین مدلی جهت انتخاب متغیرهای تأثیرگذار، متغیر هدف و الگوریتم‌های مناسب طراحی شد. این نتایج منجر به دانشی می‌شود که امکان کاربردی نمودن آن‌ها وجود خواهد داشت.

در مقایسه با تحقیقات صورت گرفته در ایران، تاکنون پژوهشی در حوزه تحلیل عملکرد فرآیند جذب اعضای هیئت علمی با رویکرد داده کاوی رؤیت نشده است. در تحقیقات خارج از کشور نیز برخلاف ایران فرآیند جذب در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد و غیرمتمرکز است، لذا قابل مقایسه با فرآیند جذب در ایران نیست. همچنین پژوهش‌های داده کاوی شبکه عصبی فازی با الگوریتم‌های فرا ابتکاری در دانشگاه‌های خارج کشور انجام شده است، اما با الگوریتم Ril کار نشده است.

با مطالعه و بررسی پایگاه داده روانشناسی شخصیتی جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی و پایگاه داده عملکردی اعضای هیئت علمی در سامانه نور رضوی اطلاعات ۱۰۰۰ عضو هیئت علمی برای پژوهش استخراج شد. ۱۶ عامل شخصیتی و دو خروجی عملکردی امتیاز صلاحیت علمی و صلاحیت عمومی مورد بررسی واقع شد. در نهایت مدلی جهت تعیین ارتباط عوامل شخصیتی با صلاحیت‌های علمی و عمومی طراحی شد. مدل فوق الگوریتم‌های یادگیری ماشین، ترکیب یادگیری ماشین و الگوریتم ژنتیک، ترکیب یادگیری ماشین با الگوریتم Ril پیاده‌سازی شد و خطای الگوریتم‌ها با یکدیگر مقایسه شد. همچنین از روش کاهش متغیر مقایسه کوواریانس و 1 pca (۳ متغیر اول) و (۱۳ متغیر آخر) استفاده شد. در این میان ترکیب یادگیری ماشین با الگوریتم Ril با روش کاهش متغیر pca (۳ متغیر اول) در صلاحیت علمی و یادگیری ماشین با روش کاهش متغیر pca (۳ متغیر اول) برای صلاحیت عمومی دارای همبستگی بالا و خطای پایین بود.

پیشینه پژوهش

با مقایسه مدل‌های جذب و استخدام مطابق جدول ۱ مشخص شد که چهار مدل بریگ، مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی، فرایند استخدام تعدیل‌یافته با ارزش‌های فرهنگی، مبتنی بر اصول طراحی بدیهی در تعیین منابع استخدام، تعیین روش‌های استخدام، پیشنهاد شغلی اشتراک دارند. تنها مدل بریگ تمام مؤلفه‌های اصلی را شامل شد. در جدول ۱ مدل‌های بریگ، مبتنی بر ارزش فرهنگی، فرآیند استخدام تعدیل‌یافته و مبتنی بر اصول طراحی بدیهی با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

جدول ۱. مقایسه مدل‌های جذب و استخدام

مدل مبتنی بر ارزش‌های اصلی	مدل بریگ	مدل مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی	مدل فرایند استخدام تعدیل‌یافته با ارزش‌های فرهنگی	مدل مبتنی بر اصول طراحی بدیهی
تعیین پست‌های خالی	✓			✓
تعیین منابع استخدام	✓	✓	✓	✓
تعیین چارچوب زمانی برای پر کردن مشاغل	✓			✓
تعیین تعداد متقاضیان	✓			✓
تعیین روش‌های استخدام	✓	✓	✓	✓
اطلاع‌رسانی به متقاضیان	✓			✓
تعیین استخدام‌کنندگان	✓	✓		
بازدید از محل خدمت	✓			
پیشنهاد شغلی	✓	✓	✓	✓
توجه متقاضیان	✓			
اعتبار پیام	✓			✓
علاقه متقاضی	✓	✓	✓	
بیش متقاضی	✓			
فرایند تصمیم متقاضی	✓	✓	✓	✓
ارزیابی نتایج	✓	✓		✓

پژوهش ارتباط ویژگی‌های شخصیتی و انگیزش درونی با خودکارآمدی اعضای هیئت‌علمی جهاد دانشگاهی انجام شد. یافته‌ها نشان داده است ابعاد شخصیت و انگیزش

درونی برای اعضای هیئت علمی جهاد دانشگاهی، به طور کلی با خود کارآمدی رابطه داشتند (رحمانی دولت آباد و همکاران، ۱۳۹۴).

پژوهش دیگری با هدف تعیین ویژگی های شخصیتی متخصصان علم اطلاعات و دانش شناسی ایران انجام شد. در مجموع نتایج تحقیق نشان داد که متخصصان علم اطلاعات و دانش شناسی ایران از نظر ویژگی های روان شناختی در وضعیت مطلوبی قرار دارند (مریم بلوچی، ۱۳۹۲).

پژوهش فوق باهدف طراحی الگوی بومی ارزیابی توانمندی شناختی اعضای هیئت علمی در دانشگاه های استان تهران انجام شد. نتایج بخش کمی با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی نشان داد که ارزیابی توانمندی شناختی اعضای هیئت علمی دارای روایی سازه است (هاشم خانی اعظم و همکاران، ۱۳۹۹).

رساله دکتری ارائه الگویی برای بالندگی اعضای هیئت علمی دانشگاه تهران با هدف تدوین الگویی برای بالندگی اعضای هیئت علمی دانشگاه تهران طراحی و اجرا شد. نتایج بخش کیفی پژوهش نشان داده است که بالندگی اعضای هیئت علمی دارای پنج مؤلفه اصلی (۱. بالندگی آموزشی، ۲. بالندگی پژوهشی، ۳. بالندگی خدمات تخصصی، ۴. بالندگی فردی، ۵. بالندگی سازمانی) و ۳۷ شاخص است. نتایج بخش کمی پژوهش حکایت از این مطلب داشت که دیدگاه اعضای هیئت علمی، وضعیت کلی بالندگی اعضای هیئت علمی در دانشگاه تهران بالاتر از میانگین و نسبتاً مطلوب است. همچنین وضعیت بالندگی آموزشی، بالندگی پژوهشی و بالندگی فردی اعضای هیئت علمی به طور معنی داری بالاتر از میانگین است. ولی وضعیت دو مؤلفه دیگر یعنی بالندگی خدمات تخصصی و بالندگی سازمانی به طور معنی دار پایین تر از میانگین است. همچنین بین دیدگاه اعضای هیئت علمی زن و مرد در مورد وضعیت بالندگی اعضای هیئت علمی تفاوت معنی داری وجود ندارد و نیز بین بالندگی اعضای هیئت علمی در دانشکده ها/پرودیس های مختلف دانشگاه تهران تفاوت معنی داری وجود ندارد (قرونه داود، ۱۳۹۳).

رساله دکتری تحلیل روابط چندگانه میان اعتماد، خود کارآمدی و عملکرد پژوهشی اعضای هیئت علمی دانشگاه های منتخب دولتی شهر اصفهان با هدف تحلیل روابط چندگانه میان اعتماد، خود کارآمدی عضو هیئت علمی، خود کارآمدی جمعی و عملکرد پژوهشی اعضای هیئت علمی دانشگاه های منتخب دولتی شهر اصفهان انجام شد. یافته های پژوهش

نشان داد به‌طور کلی بین اعتماد و خودکارآمدی و همچنین بین اعتماد و عملکرد پژوهشی عضو هیئت‌علمی همبستگی معنادار وجود دارد (رجایی پور سعید و همکاران، ۱۳۹۰). پایان‌نامه بررسی تأثیر شایستگی‌های فردی اعضای هیئت‌علمی بر عملکرد آموزشی مورد مطالعه دانشگاه علم و فرهنگ با هدف بررسی تأثیر شایستگی‌های فردی اعضای هیئت‌علمی بر عملکرد آموزشی انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد با استفاده از رگرسیون خطی، شایستگی فردی اعضای هیئت‌علمی قدرت تبیینی بسیار پایینی نسبت به عملکرد آموزشی دارند و به‌طور کلی عملکرد آموزشی از طریق شایستگی‌های فردی قابل پیش‌بینی نیست (احمدیان پور علی و همکاران، ۱۳۹۹).

رساله کارشناسی ارشد با هدف طراحی چارچوب جهت ارزشیابی اساتید هیئت‌علمی انجام شد. در نهایت اهمیت معیارها از طریق پرسشنامه مقایسات زوجی و به‌صورت تحلیل سلسله مراتبی فازی استخراج شد و با روش ویکور به رتبه‌بندی اساتید دانشگاه قم پرداخته است (ملکی محمدحسن، ۱۳۹۶).

در مقایسه با تحقیقات صورت گرفته در ایران، تاکنون پژوهشی در حوزه تحلیل عملکرد فرآیند جذب اعضای هیئت‌علمی با رویکرد داده‌کاوی رؤیت نشده است. به‌کارگیری تکنیک‌های تحلیلی در منابع انسانی در ادامه بررسی شده است:

اولین کاربرد تکنیک‌های تحلیلی با هدف بررسی روابط بین انواع مختلف داده‌ها (متغیرها) به‌منظور شناسایی پیش‌بینی‌کننده برخی از نتایج مهم منابع انسانی (مانند عملکرد کارکنان یا جابجایی کارکنان) استفاده شد. این نوع تجزیه و تحلیل برای شناسایی روندها و روابط بین عوامل متعدد با امید به دستیابی به اطلاعاتی استفاده می‌شود که دلایل احتمالی تغییر در پدیده‌ای را که پیش‌بینی شود، پیشنهاد می‌کند.

دومین کاربرد این اصطلاح در زمینه «تحلیل منابع انسانی پیش‌بینی‌کننده» استفاده از «مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده» است. در اینجا، ویژگی‌ها و یافته‌های تجزیه و تحلیل به‌عنوان مثال، جایی که یک سری عوامل مرتبط با تغییرات در بهره‌وری یا فروش کارکنان شناسایی می‌شود آمده است. سپس مدل خود را برای کمک به نشان دادن یا «پیش‌بینی» آنچه اتفاق می‌افتد به کار می‌گیرند. در نهایت، سومین استفاده از اصطلاح «پیش‌بینی» که می‌توان در زمینه «تحلیل منابع انسانی پیش‌بینی‌کننده» استفاده کرد، این است که می‌توان یافته‌های «مدل‌های

پیش‌بینی» را تفسیر کرد. جایی که «پیش‌بینی‌کننده‌های» تغییرات در متغیر پیامد خاص خود شناسایی می‌شوند. در جدول ۲ تکنیک‌های تحلیلی باهم مقایسه شده‌اند.

جدول ۲. مقایسه روش‌های تکنیک‌های تحلیلی در منابع انسانی

ارجاع	عنوان/ سال		داده‌های		نوع مدل
	عنوان	سال	مورد استفاده	نام	
عادل آذر، پرویز احمدی، محمد وحید سبط	طراحی مدل انتخاب نیروی انسانی با رویکرد داده‌کاوی (مورد: استخدام داوطلبان آزمون‌های ورودی یک بانک تجاری در ایران)	۱۳۸۹	داده‌های شبیه‌سازی شده	داده‌کاوی درخت تصمیم	استاتیک- قطعی- احتمالی دینامیک
نسترن حاجی حیدری، سید حسین خیبری، مجتبی تلافی داریانی	چارچوب به‌کارگیری رویکرد داده‌کاوی در حوزه مدیریت منابع انسانی	۱۳۹۶	گردآوری اطلاعات داده‌کاوی	تحقیقات کاربردی	استاتیک قطعی
فرنوش اعلامی، ابابصلت خراسانی، حامد کمالی، آرمینا شیروندی	تحلیل عملکرد مدیریت منابع انسانی در شناسایی و رفع نیازهای توسعه حرفه‌ای اعضای هیئت علمی (مورد مطالعه: دانشگاه شهید بهشتی)	۱۳۹۸	پیمایش، پرسشنامه	آزمون فرض	استاتیک قطعی
احمد قبادی الوار، سید نجم الدین موسوی و علی شریعت نژاد	تحلیل و ارزیابی ریسک‌های منابع انسانی در نظام آموزش عالی؛ مورد: دانشگاه آزاد اسلامی لرستان	۱۳۹۷	دلفی فازی	آمیخته	استاتیک تصادفی
You Wu&etc	Human Resource Allocation Based on Fuzzy DataMining Algorithm	2021	داده‌های شبیه‌سازی شده	قواعد کاوی افزایشی، خوشه‌بندی	استاتیک تصادفی
Fatemeh Mirsaeedi&etc	Personnel Selection and Prediction of Organizational Positions Using Data Mining Algorithms (Case Study: Mammut Industrial Complex)	2020	داده‌های شبیه‌سازی شده	قواعد کاوی، طبقه‌بندی	استاتیک تصادفی

ارجاع	عنوان / سال		داده‌های		نوع مدل
	عنوان	سال	مورد استفاده	نام	
Weiwei Shi and Qiuzuo Li	Human Resources Balanced Allocation Method Based on Deep Learning Algorithm	2021	داده‌های شبیه‌سازی شده	PMF, NMF, SVD++, HFT, DEEP CONN, RNN	استاتیک - تصادفی - احتمالی
Filipe Damasceno Coelho&etc	A genetic algorithm for human resource allocation in software projects	۲۰۱۹	داده‌های شبیه‌سازی شده	GA	استاتیک - تصادفی
Meenal Arora, Anshika Prakash	HR Analytics and Artificial Intelligence-Transforming Human Resource Management	2022	داده‌های شبیه‌سازی شده	هوش مصنوعی و تحلیل عملکرد	استاتیک - تصادفی
G. Dharani Devi,S. Kamalakkannan	Prediction of Job Satisfaction from the Employee Using Ensemble Method	2022	داده‌های شبیه‌سازی شده	WAM و رگرسیون لجستیک (LR)	استاتیک - تصادفی
Raj Chakraborty et al	Study and Prediction Analysis of the Employee Turnover using Machine Learning Approaches	۲۰۲۱	داده‌های شبیه‌سازی شده	رگرسیون لجستیک، تحلیل تفکیک خطی، طبقه‌بندی پشته، طبقه‌بندی کمند، درخت‌های تصمیم‌گیری، جنگل‌های تصادفی، لوح بیز ساده	استاتیک - تصادفی
Yvonne G.T.van Rossenberg et al	An HRM perspective on workplace commitment: Reconnecting in	2022	گردآوری اطلاعات	مرور بر تحقیقات HRM	استاتیک - قطعی

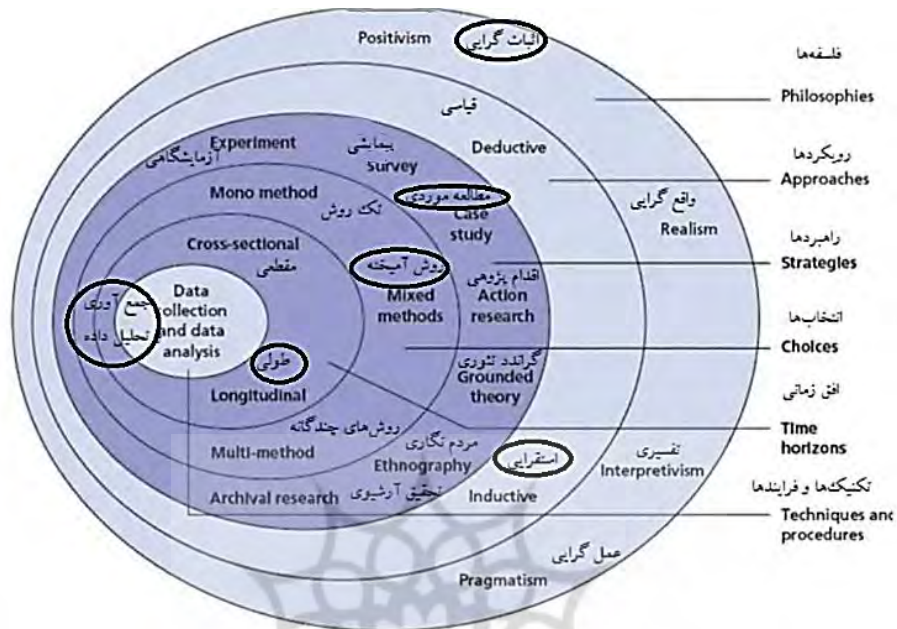
ارجاع	عنوان / سال		داده‌های		نوع مدل	
	عنوان	سال	مورد استفاده	نام	قطعی - استاتیک -	دینامیک احتمالی
	concept, measurement and methodology					
Lucia Pederiva, Enrico Zaninotto et al	Trading-off flexibility: Contingent worker resource practices? A configurational approach	2021	پیمایش، پرسشنامه	تحلیل مقایسه کیفی فازی	قطعی	استاتیک
Alessandro Margherita	Human resources analytics: A systematization of research topics and directions for future research	۲۰۲۲	گردآوری اطلاعات	مرور بر تحقیقات HR	تصادفی	استاتیک
Habiba Akter et al	Crafting employee engagement through talent management practices in telecom sector	2022	داده‌های شبیه‌سازی شده	variance inflation factor (VIF), regression	تصادفی	استاتیک
Zehra Demirel, Ceren Çubukçu	Measurement of Employees on Human Resources with Fuzzy Logic	2021	داده‌های شبیه‌سازی شده	درخت تصمیم	تصادفی	استاتیک

روش

از لحاظ تحلیلی پژوهش پیش رو جزو دسته‌بندی مدل‌سازی آماری و ریاضی و از لحاظ تجربی مربوط به مطالعه موردی است. از طرف دیگر، بر اساس تقسیم‌بندی ساندرز (۲۰۰۸) نیز، روش تحقیق این رساله به ترتیب در شکل ۱ است: استخراج ویژگی‌های هویتی، عملکردی و شخصیتی تأثیرگذار در جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی برای پیش‌بینی عملکرد آتی

پرتال جامع علوم انسانی

شکل ۱. پیاز پژوهش



برای توضیح شکل ۱ می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. برای جمع‌آوری داده‌ها به منظور مدل‌سازی از جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل داده‌ها استفاده شده است.
۲. هدف اصلی تحقیق استخراج ویژگی‌های هویتی، عملکردی و شخصیتی تأثیرگذار در جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت‌علمی برای پیش‌بینی عملکرد آتی آن است.
۳. این پژوهش از جمله تحقیقات مطالعه موردی است چراکه بستر پیاده‌سازی این تحقیق اعضای هیئت‌علمی جذب و تبدیل وضعیت شده از سال ۱۳۹۴ بوده است.
۴. این تحقیق از منظر طراحی تحقیقی موردی است چون تنها از داده‌های جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت‌علمی استفاده شده است و در پژوهش از پرسشنامه و مصاحبه استفاده نشده است.
۵. این تحقیق از منظر کمی یا کیفی بودن با توجه به ماهیت داده‌های گردآوری شده شامل قواعد سیستم‌های فازی و همچنین داده‌های ارزیابی شوندگان، می‌تواند تحقیقی کیفی و از منظر رویکرد مدل‌سازانه می‌تواند کمی قلمداد شود، لذا می‌توان این تحقیق را جزء تحقیقات آمیخته دانست.

۶. این پژوهش به دلیل اینکه از جزء به کل حرکت می کند و سعی در استخراج قواعد دارد، از دسته تحقیقات استقرایی است.

۷. از آنجاکه این تحقیق در طول زمان پیش بینی جذب اعضای هیئت علمی را انجام می دهد طولی است.

۸. در نهایت این پژوهش به دلیل استفاده از قواعد «اگر آنگاه» و این دیدگاه که برای هر علت، معلولی وجود دارد - از منظر جهان بینی - جزء تحقیقات اثبات گرایانه قلمداد می شود. سؤال اصلی پژوهش این بود که ارتباط بین متغیرهای شخصیتی و صلاحیت علمی و عمومی داوطلب چیست؟ چه متغیرهایی ارتباط بیشتر با صلاحیت علمی و عمومی متقاضی دارد؟

در دهه گذشته سیستم های فازی و شبکه عصبی در کنار یکدیگر به صورت مکمل جهت ساخت سیستم هوشمند مورد استفاده قرار گرفته اند. بدین منظور به معرفی سیستم های استنتاج فازی پرداخته شده است.

سیستم های استنتاج فازی فرآیندی است که طی آن یک نگاهت از ورودی ها به خروجی ها یا استفاده از قوانین منطق فازی مدل سازی می شود و با توجه به نگاهت انجام شده یک تصمیم اتخاذ یا یک الگو شناسایی می شود. در واقع FIS مجموعه فرآیندهایی است که منطق فازی را در نگاهت به ورودی ها برای خروجی ها اعمال می کند. اساس سیستم استنتاج فازی به این صورت تعریف می شود که متغیرهای فازی خروجی با توجه به مجموعه ای از قوانین استنتاج منطقی از نظر زبان شناسی از متغیرهای فازی ورودی استنباط می شوند که این قوانین از پایگاه دانش یک سیستم فازی استخراج می گردد. یک سیستم استنتاج فازی داریم که $u = u_1 \times u_2 \times \dots \times u_n \subset R^n$ فضای ورودی است و $RV \subset$ فضای خروجی است. یک قاعده فازی شامل مجموعه ای از قوانین اگر-آنگاه فازی است. هسته FI شامل قوانین اگر-آنگاه است و سایر مؤلفه ها مانند توابع عضویت برای اجرای این قوانین به روشی منطقی، واقع بینانه و کارآمد استفاده شده است. همان گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است سیستم های استنتاج فازی شامل چهار مؤلفه می باشند:

فازی سازی، موتور استنتاج، قوانین و دیفازی سازی-سازي مؤلفه های سیستم استنتاج فازی به شرح زیر هستند

الف) فازی سازی ورودی‌ها: فازی با انتخاب توابع عضویت (MF) مناسب برای مجموعه‌های فازی آغاز می‌شود. فازی سازی فرآیند تبدیل مقدار ورودی واضح به متد ار فازی است که با استفاده از اطلاعات موجود در پایگاه دانش انجام می‌شود. فرایند فازی سازی به‌طور کلی دارای دو گام است:

۱. ترجمه ورودی‌ها به مفاهیم زبانی که توسط مجموعه فازی نمایش داده می‌شوند.
۲. توابع عضویت به اندازه‌گیری‌ها تخصیص داده می‌شوند و درجه عضویت تعیین می‌گردد.

شکل ۲. سیستم استنتاج فازی



ب) قوانین فازی: در این مرحله، دانش تخصصی به‌صورت قوانین تدوین می‌شود که شامل قوانینی هستند که قرار است در تصمیم‌گیری استفاده شود. این قوانین عمومی مبتنی بر تجربه و شهود شخصی است. انواع مختلفی از قوانین فازی وجود دارد که معمول‌ترین آن‌ها قوانین پیوندی نامیده می‌شوند و در سیستم‌های استنتاج فازی ممدانی استفاده می‌شوند. یک قانون از دو قسمت اصلی تشکیل شده است: یک بلوک پیشین (بین اگر و آنگاه) و یک بلوک پسین (به دنبال آنگاه)، اگر (پیشین) آنگاه (پسین).

ج) موتور استنتاج: در هوش مصنوعی، موتور استنتاج یکی از اجزای سیستم است که قوانین منطقی را برای نتیجه گرفتن و استنباط کردن از اطلاعات جدید به کار می‌گیرد. موتور استنتاج بر اساس مجموعه قوانین مرحله قبل عمل می‌کند. در طی این فرآیند، هر قانون به‌طور جداگانه ارزیابی می‌شود و سپس برای هر قانون جداگانه تصمیم‌گیری می‌شود که نتیجه آن مجموعه تصمیمات فازی است.

روند اجرای استنتاج فازی برای مجموعه قوانین به صورت زیر است:

۱- تعیین تابع عضویت برای رابطه فازی

رابطه (۱)

$$U = U_1 \times U_2 \times \dots \times U_n \text{ در } A_1^I \times A_2^I \times \dots \times A_n^I$$

رابطه (۲)

$$\mu_{A_1^I \times A_2^I \times \dots \times A_n^I}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \mu_{A_1^I}(x_1) * \mu_{A_2^I}(x_2) * \dots * \mu_{A_n^I}(x_n)$$

رابطه (۳)

$$Ru^I: \text{IF } x_1 \text{ is } A_1^I \text{ and } \dots \text{ and } x_n \text{ is } A_n^I, \text{ Then } y \text{ is } B^I$$

۲. تعیین تابع عضویت استلزام ممدانی:

رابطه (۴)

$$\mu_{B^I}(y) = \max_{l=1, \dots, m} [\sup_{x \in U} \min(\mu_{A_1^I}(x), \mu_{A_2^I}(x), \dots, \mu_{A_n^I}(x), \mu_{B^I}(x))]$$

۳. M قاعده به روش اجتماع ممدانی: تعیین تابع عضویت رابطه‌ی فازی مربوط به ترکیب

رابطه (۵)

$$Q_M = \bigcup_{i=1}^m Ru^I \text{ s.t: } \mu_{Q_M}(x, y) = \mu_{R^1}(x, y) \dot{+} \dots \dot{+} \mu_{R^m}(x, y)$$

۴. استنتاج با استفاده از ترکیب ممدانی و مجموعه فازی دلخواه U در A'

رابطه (۶)

$$\mu_{B^I}(y) = \sup_{x \in U} [\mu_{B^I}(x, y), \mu_{Q_M}(x, y)]$$

د) دقیق سازی (دیفازی سازی): دقیق سازی فرایندی است که استنتاج‌های فازی را به مقادیر دقیق تبدیل می‌کند و ورودی فرآیند دقیق سازی یک مجموعه فازی حاصل از تجميع مرحله قبل و خروجی آن یک عدد است. دقیق سازی معکوس فرایند فازی سازی است، زیرا در این فرآیند، خروجی فازی به مقادیر نافازی تبدیل می‌شود تا بر روی سیستم اعمال شود. روش‌های متداول دقیق سازی عبارت‌اند از:

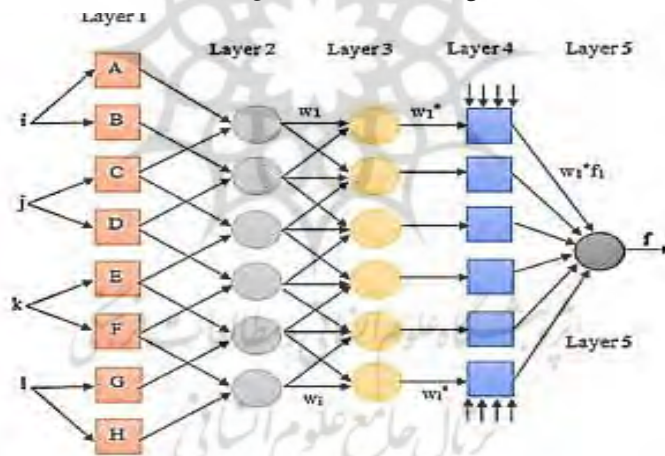
روش مرکز جرم، نیمساز، میانی ماکسیمم، بزرگ‌ترین ماکسیمم و کوچک‌ترین ماکسیمم. پرکاربردترین روش مرکز جرم است که با استفاده از رابطه زیر مرکز جرم مجموعه فازی را در نظر می‌گیرد و رویکردی هماهنگ و متعادل را فراهم می‌کند.

رابطه (۷)

$$Z_{COA} = \frac{\int_Z \mu_A(Z)Z dz}{\int_Z \mu_A(Z) dz}$$

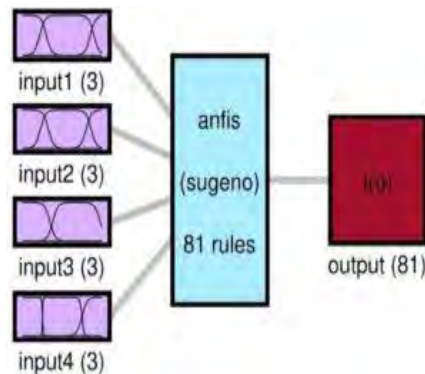
سیستم استنتاج عصبی-فازی تطبیقی: ANFIS توسط جانگ (RoggerJang) در سال ۱۹۹۳ معرفی شد. ANFIS^۱ یک سیستم استنتاج فازی از نوع سوگنو است که بر اساس یک سری از داده‌های آموزشی موجود از فرآیند مربوطه قواعد آن به دست آمده و مقادیر بهینه پارامترهای آن تعیین می‌شود. در واقع ANFIS یک سیستم استنتاج فازی است که خودش را با داده‌های آموزشی تطبیق می‌دهد. سیستم استنتاج عصبی-فازی تطبیقی (ANFIS) مزایای شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) و منطق فازی (FL) را در یک چارچوب واحد ترکیب می‌کند. ظرفیت یادگیری سریع و قابلیت‌های تفسیر تطبیقی را برای مدل‌سازی الگوهای پیچیده و درک روابط غیرخطی فراهم می‌کند.

شکل ۳. ساختار شبکه عصبی چندلایه



یکی از تکنیک‌ها با پتانسیل ذاتی شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی ANFIS است که دقت تخمین بالایی را ارائه می‌کند، یعنی میانگین بزرگی خطای نسبی کم (MMRE) و پیش‌بینی بالا (PRED).

شکل ۴. نمودار ورودی، خروجی و قوانین در Anfis



ANFIS گرفتار مسائلی است که در ساختار بنیادی آن نهفته است. الگوریتم‌های بهینه‌سازی که در نتیجه استفاده می‌شوند در تغییر عملکرد ANFIS مؤثر هستند. تکنیک‌های فراابتکاری به ANFIS در جستجوی راه‌حلی برای پیش‌بینی‌های بهینه و دقیق کمک می‌کند. تکنیک‌های فراابتکاری مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های سطح بالا و مستقل از مسئله را برای توسعه تکنیک‌های بهینه‌سازی ارائه می‌کنند. این تکنیک‌ها نسبت به تکنیک‌های سنتی بهینه‌سازی برتری یافته‌اند.

نحوه استنتاج در سیستم فازی سوگنو در سیستم فازی سوگنو با توجه به اینکه قسمت مقدم قواعد فازی و قسمت نتیجه غیر فازی است، دو مرحله اول و دوم استنتاج با سیستم مددانی مشابه است ولی سه مرحله بعدی وجود ندارد؛ بنابراین مراحل استنتاج در سیستم فازی سوگنو به صورت زیر است:

۱- فازی کردن سیگنال ورودی: تعیین درجه عضویت سیگنال ورودی در واژه‌های فازی قسمت مقدم قواعد

۲- تعیین درجه تطابق یا درجه آتش یا وزن هر قاعده (w_i) در این مرحله صحت قسمت مقدم هر قاعده با توجه به بحث ارزش گزاره‌های مرکب که قبلاً بحث شد به دست می‌آید. حاصل درواقع وزن هر قاعده است؛ یعنی مقداری که سیگنال ورودی در آن قاعده صدق می‌کند و به آن اندازه قاعده را فعال می‌کند.

۳- تعیین خروجی به کمک رابطه زیر:
رابطه (۸)

$$\hat{y} = \frac{\sum_{i=1}^c w_i y_i}{\sum_{i=1}^c w_i}$$

کاهش بعد و طبقه‌بندی با الگوریتم 'pca و کوواریانس: الگوریتم PCA یا همان تجزیه مؤلفه‌های اساسی یکی از معروف‌ترین روش‌ها برای کاهش بعد است. PCA یک روش بدون ناظر هست که ویژگی‌ها را به صورت خطی باهم ترکیب کرده و به فضای جدید کاهش بعد یافته نگاشت می‌دهد. عمده‌ترین کاربرد PCA برای کاهش بعد هست ولی جالب هست بدانیم که می‌توان از این الگوریتم برای دسته‌بندی داده هم استفاده کرد. به دو روش می‌توان ابعاد یک داده را کاهش داد feature selection و feature mapping. الگوریتم PCA در دسته feature mapping قرار می‌گیرد که در این دسته ویژگی‌ها باهم به صورت خطی یا غیرخطی ترکیب شده و به یک فضای جدید نگاشت پیدا می‌کنند. برخلاف روش‌های انتخاب ویژگی، در feature mapping ماهیت ویژگی‌ها تغییر می‌کند.

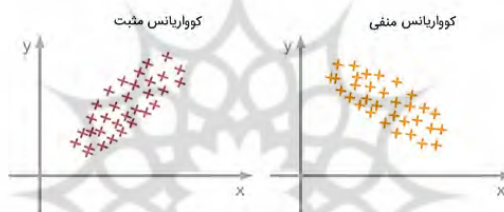
شکل ۵. کاهش بعد با pca



تجزیه مؤلفه‌های اساسی (PCA) الگوریتم PCA بر اساس پراکندگی کاهش بعد را انجام می‌دهد و با فرض اینکه ویژگی‌هایی که بیشترین پراکندگی را دارند، عمده‌ترین اطلاعات را شامل می‌شوند، داده‌ها را در جهتی نگاشت می‌دهد که بیشترین پراکندگی را داشته باشد.

طبقه‌بندی با PCA: می‌توان از PCA برای طبقه‌بندی هم استفاده کرد. برای این کار لازم است که شما به ازای داده‌های هر گروه، جداگانه الگوریتم PCA را اعمال کرده و بردارهای ویژه آن‌ها را محاسبه کنید؛ یعنی به ازای هر گروه، یک بردار ویژه جدا محاسبه کنید. کوواریانس و نحوه محاسبه آن: اغلب برای مشخص کردن میزان رابطه خطی بین دو متغیر تصادفی از کوواریانس استفاده می‌شود. مقدار کوواریانس دو متغیر، شامل مقادیر مثبت و منفی است. ولی هر چه مقدار کوواریانس به صفر نزدیک‌تر باشد، میزان وابستگی خطی بین آن‌ها کمتر خواهد بود. مقادیر مثبت نشانگر رابطه هم‌جهت بین دو متغیر و مقادیر منفی کوواریانس نیز بیانگر رابطه معکوس بین آن‌ها خواهد بود.

شکل ۶. کاهش بعد با کوواریانس



بر اساس این توزیع توأم، محاسبه کوواریانس انجام می‌شود. به این ترتیب کوواریانس، میانگین حاصل ضرب فاصله هر یک از متغیرهای تصادفی از میانگینشان تعریف می‌شود. با توجه به این تعریف، شیوه محاسبه کوواریانس برای متغیرهای تصادفی حقیقی-مقدار مطابق با رابطه ۱ خواهد بود.

رابطه (۹)

$$E[XY] - E[X]E[Y] = \text{cov}(X, Y) = E[(X - E[X])(Y - E[Y])]$$

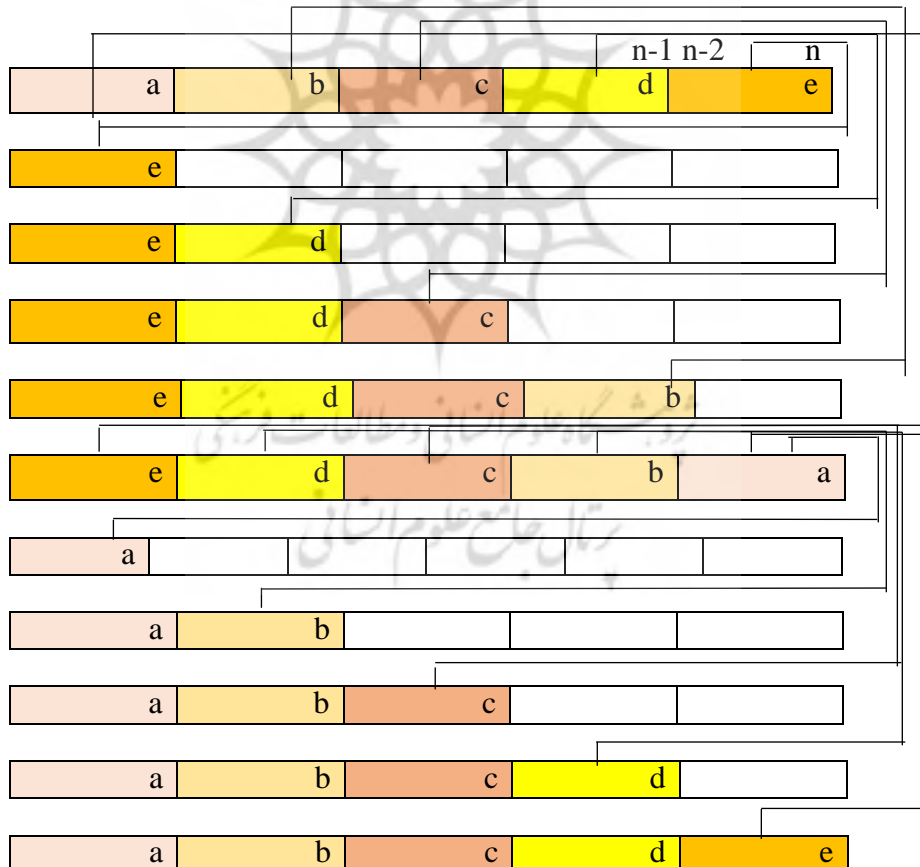
کوواریانس و نحوه محاسبه آن برای یک نمونه تصادفی: این مؤلفه‌ها، برآوردی برای کوواریانس مؤلفه‌های جامعه آماری محسوب می‌شوند. اگر میانگین جامعه آماری مشخص باشد، نحوه محاسبه کوواریانس نمونه‌ای به شکل زیر درخواهد آمد. مشخص است که این بار مخرج کسر برابر با N است و از درجه آزادی، مقداری کاسته نخواهد شد.

رابطه (۱۰)

$$r_{jk} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_{ij} - E(X_j))(X_{ik} - E(X_k))$$

الگوریتم RIL: این روش مطابق شکل ۷ برخلاف روش‌های معمول، برآزش کل جمعیت را در نظر می‌گیرد و تلاش می‌کند جواب‌های امکان‌ناپذیر را حذف کند. در این الگوریتم، جواب نهایی از جواب‌های بهینه متعدد تولید شده انتخاب شده است. کل جمعیت در یک کروموزوم ذخیره شده و شیفته داده شده است. کل پاسخ‌های تولید شده در مرحله رفت و برگشت با تابع شایستگی مقایسه شده است. نتایج نشان داد این روش با برآزش بهتری به جواب‌های بهینه می‌رسد.

شکل ۷. نمایش جابه‌جایی الگوریتم فهرست معکوس حلقوی (RIL)



اگر جمعیت اولیه دارای n عضو باشد، اندیس سلول کروموزوم اصلی در مرحله رفت الگوریتم بعد از n بار تکرار $(0,1)$, $(n-1,n)$, $(n-2,n-1)$ است که در هر بار تکرار به انتهای کروموزوم فرعی اضافه شده است. در مرحله برگشت الگوریتم نیز اندیس سلول کروموزوم فرعی بعد از n بار تکرار $(0,1)$ و $(1,2)$ و $(2,3)$ و و $(n,n-1)$ است که در هر بار تکرار به انتهای کروموزوم اصلی اضافه شده است. در نهایت، کروموزوم مطابق تابع شایستگی مطرح شده و مطابق شکل ۱۱، بازه مناسبی تولید کرده است. اگر N_c تعداد سلول‌های کروموزوم باشد و i تعداد دفعات تکرار برای تولید جواب باشد. تابع شایستگی زیر برقرار است.

$$F_s = \frac{N_c}{i} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

اگر $F_s < 1$ باشد جواب تأیید شده است و در غیر این صورت، نسل‌های جدید تولید شده است تا به جواب تأیید شده برسد.

آزمون روانشناسی شخصیتی پژوهش‌آموز بومی شده کتل بود که مصوب هیئت عالی جذب برای ارزیابی اعضای هیئت علمی بوده است. در تهیه آن تلاش این بوده است که تفاوت‌های عمیق و ظریف در شخصیت متقاضیان در نظر گرفته شود. سپس نرم‌افزار با استفاده از داده‌های موجود، نیم‌رخ از صفات شخصیتی فرد مطابق جدول ۳ ارائه داد که روانشناس و متخصص امر بعد از مصاحبه با فرد، به تفسیر این نیم‌رخ می‌پردازد.

جدول ۳. ویژگی‌های شخصیتی مطلوب اعضای هیئت علمی

ردیف	ویژگی‌های شخصیتی
۱	کم حرف، غیراجتماعی / کناره‌جو - اجتماعی، اهل معاشرت
۲	کم هوش / باهوش
۳	احساساتی / باثبات (از نظر هیجانی)
۴	سلطه‌پذیر / سلطه‌گر
۵	جدی / بی‌خیال و سرخوش
۶	مصلحت‌گرا / اصولی و باوجدان
۷	ترسو / جسور
۸	کله‌شوق / حساس
۹	زودباور / شکاک اهل عمل / خیال‌پرداز
۱۰	اهل عمل / خیال‌پرداز
۱۱	رک / ملاحظه‌کار

ردیف	ویژگی‌های شخصیتی
۱۲	مطمئن به خود/ بیمناک و نگران
۱۳	محافظه‌کار/ خطرکننده
۱۴	متکی به دیگران/ خودبسنده
۱۵	ناخویشتر دار (تکانشی)/ خویشتر دار
۱۶	آرمیده/ مضطرب

این آزمون دارای ۵ زیرسویه است و قابلیت به کارگیری متقاضی در رشته‌های هنری، حل مسئله، مدیریت و... را دارد. این آزمون از ۱۸۷ سؤال تشکیل شده است که خروجی آن برای تحلیل رفتار متقاضی به کار می‌رود. خروجی تحلیل دارای ۱۶ متغیر مطابق شکل ۸ است.

شکل ۸. توصیف عوامل روانشناسی شخصیتی

عامل	توصیف دامنه پایین	عوامل اول	توصیف دامنه بالا
A 1	بی‌علاقه به ارتباط با دیگران، نفوذناپذیر و سرد	صمیمیت	سهولت مشارکت کننده، همرافت کننده از دیگران
B 2	عینی، توانایی پایین ذهنی	استدلال	انتزاعی، باهوش، اندر هوش
C 3	واکنشی، تحت تاثیر احساسات	تاب‌پذیری هیجانی	بایدار از نظر هیجانی، باثبات، پخته
E 4	مودب، همکاری کننده، خوداری از تعارض	اقتدار	حکمران، تاثیر گذار، جرات مند
F 5	جدی، خوددار، دقیق	سرزندگی	پرشور، پرهیجان، تکانشی
G 6	غیراخلاقی، ناهمسوایی اجتماعی	قانون مداری	قانون مدار، وظیفه مدار
H 7	خجالتی، کمرو، حساس به تهدید	بی پروایی اجتماعی	از نظر اجتماعی جسور، بی پروا، مقاوم و بیگیر
I 8	سرسخت، متعزز، بی‌عاطفه	عاطفی بودن	با احساس، خوش ذوق، رقیب قلب
L 9	کفشار کردن، چشم پوشی کردن، توافق کردن	احتیاط	محتاط، بدگمان، دیرباور، دفاعی بودن
M 10	عمل گرا، وفادار به اصول، واقع بین	حیال‌داری	پرشان خیال، رویایی، ایده پرداز
N 11	رک، راستگو، بی‌تزویر	پنهانکاری	پنهان کار، محافظه کار، افشا نکردن
O 12	مطمئن بنوع، بدون نگرانی، خودصاحبندی	بیمناک	نرسو، نردیده خود، نگران
Q1 13	سستی، دلسته به چیزهای آشنا	گشودگی به تغییر	گشوده به تغییر، تجربه گرا
Q2 14	گروه مدار، وابستگی به گروه یا سازمان	خودانگاری	خودمتکی، تک رو، مستقل
Q3 15	تحمل آشفتگی، آسان گیری، انتظاف پذیر	کنال گرابی	کنال گرا، سازمان یافته، خود - نظمی
Q4 16	آرام، متین، شکیبیا	تنش	با تنش، پرتزری، فریزه گرا

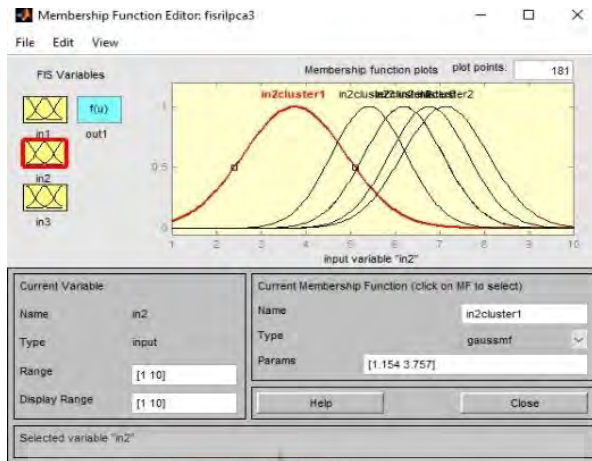
یافته‌ها

برای انجام این تحقیق، مجموعه داده‌ها از بانک اطلاعاتی روانشناسی شخصیتی اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و داده‌های صلاحیت علمی و عمومی ۱۰۰۰ نفر از متقاضیان جذب و تبدیل وضعیت جذب وزارت علوم مطابق با بانک اطلاعاتی روانشناسی شخصیتی انتخاب شدند. در مرحله اول داده‌های شخصیتی اعضای هیئت علمی پاک‌سازی شده، داده‌های پرت شناسایی شد. ۱۶ عامل شخصیتی به‌عنوان ورودی مدل (X) مطابق شکل ۹ و امتیاز توانایی علمی (y1) و امتیاز صلاحیت عمومی (y2) به‌عنوان خروجی مدل است. توابع عضویت نرمال برای ۱۶ متغیر با شبکه عصبی فازی به روش سوگنو^۱ طراحی شد. متغیرها در بازه (۰-۱۰) قرار داشتند. بسته به نوع متغیر برای برخی از متغیرها (۵-۱۰) و برخی دیگر (۰:۵) مناسب است. به‌عنوان مثال برای عامل هوش مقدار ۵-۱۰ و برای عامل عمل‌گرایی مقدار ۰-۵ مناسب است. همچنین امتیاز صلاحیت علمی در محدوده (۰:۱۸۷,۵) صلاحیت عمومی (۰:۱۳۵) بود. انتخاب ۷۰٪ داده‌ها به‌صورت train و ۳۰٪ به‌صورت test با ۵۰ بار تکرار و میانگین‌گیری انجام شد.

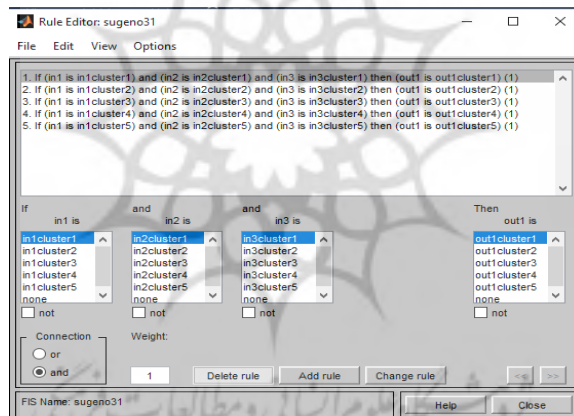
در مرحله دوم آماده کردن داده‌ها، کاهش متغیرها با الگوریتم‌های pca و کوواریانس انجام شد. برای کاهش عوامل سه روش کوواریانس با ۱۱ عامل، سه عامل اول pca و ۱۳ عامل باقیمانده pca انجام شد. ابتدا ۵ متغیری که COV یکسان داشتند و سایر متغیرها را پوشش می‌دادند کنار گذاشته شدند، در نتیجه از ۱۱ متغیر برای انجام مراحل بعدی استفاده شد. به دلیل اینکه در روش pca با استفاده از بردارهای متعامد فاصله کمتری برای نقاط از خط ایجاد شده و همبستگی بیشتری به دنبال دارد، از این روش استفاده شد. بعد از انجام روش pca، ۳ متغیر جدید ۷۰٪ پاسخ مسئله را می‌دهند و بقیه متغیرها کنار گذاشته شد. یک مرتبه هم وقتی ۱۳ متغیر جدید کنار گذاشته شد محاسبات انجام شد. در مرحله سوم طراحی مدل به سه روش شبکه فازی عصبی به‌تنهایی، شبکه فازی عصبی-الگوریتم ژنتیک و شبکه فازی عصبی-الگوریتم Ril انجام شد. برای پیاده‌سازی شبکه فازی عصبی از انفیس^۲ در نرم‌افزار متلب استفاده شد که با اجرای آن مجموعه قواعد فازی مطابق شکل ۱۰ استخراج شد. جداول ۴ و ۵ خروجی استنتاج فازی حاصل شده از برنامه پیاده‌سازی شده در نرم‌افزار متلب صلاحیت

علمی و عمومی است. از طرفی ترسیم نمودار متغیر خروجی صلاحیت علمی نسبت به سه متغیر ورودی pca به صورت سه بعدی مطابق شکل ۱۵ نمایش داده شده است. همان‌طور که مشخص است عامل اول pca حساسیت بیشتری نسبت به خروجی نشان می‌دهند. همچنین ترسیم نمودار متغیر خروجی صلاحیت عمومی نسبت به سه متغیر ورودی pca به صورت سه بعدی مطابق شکل ۱۶ نمایش داده شده است. همان‌طور که مشخص است عامل دوم pca حساسیت بیشتری نسبت به خروجی نشان داده است. الگوریتم Ril به دلیل اکتشاف الگوریتم فراابتکاری جدید و داشتن بیشترین همبستگی و کمترین مجذور مربعات خطا نوآوری تحقیق بود. در مرحله چهارم برای اعتبارسنجی مدل، تأثیر هر متغیر روی صلاحیت علمی و عمومی بررسی شد. یافته تحقیق طراحی مدلی با انفیس و الگوریتم Ril با روایی ضریب همبستگی بالا و MSE پایین در ارزیابی صلاحیت علمی و عمومی مطابق شکل‌های ۱۳ و ۱۴ و جدول ۶ در مقایسه با سایر الگوریتم‌ها بود. از نتایج تحقیق پیش‌بینی شد که اعضای هیئت علمی دارای خصوصیات شخصیتی باثبات، تأثیرگذار، راست‌گو در صلاحیت عمومی و برون‌گرا، باثبات، تأثیرگذار، راست‌گو در صلاحیت علمی برای جذب و تبدیل وضعیت مناسب هستند. برای اندازه‌گیری تأثیر متغیرها بر دو خروجی $Y1$ (صلاحیت علمی)، $Y2$ (صلاحیت عمومی) در شبکه عصبی فازی ایجاد شده با انفیس از تابع $stepwise$ استفاده شده است. با به‌کارگیری این تابع با دقت ۹۰٪ متغیرهایی که $p_value < 0.1$ یا کمتر داشته باشند و دارای همبستگی بالا باشند، به‌عنوان تأثیرگذارترین متغیر بر روی خروجی انتخاب شدند. با استفاده از تحلیل $stepwise$ نیز می‌توان میزان تأثیر هر متغیر نسبت به p_value را در خروجی‌های صلاحیت علمی و عمومی مشخص کرد. بعد از پیاده‌سازی شبکه عصبی فازی و آموزش داده‌ها و کاهش داده‌ها با pca ، قواعد خروجی برنامه به شکل جدول ۶ حاصل شد. یافته‌ها بر اساس سؤال اصلی پژوهش چستی ارتباط بین متغیرهای شخصیتی و صلاحیت علمی و عمومی داوطلب و ارتباط کدام متغیرها با صلاحیت علمی و عمومی متقاضی، نشان داد که ۴ متغیر درون‌گرایی/برون‌گرایی، جدیت/هیجانی، ترسو/بی‌پروا، عمل‌گرا/رؤیایی مطابق شکل ۱۱ وابسته به خروجی صلاحیت علمی و ۳ متغیر جدیت/هیجانی، ترسو/بی‌پروا، عمل‌گرا/رؤیایی مطابق شکل ۱۲ وابسته به صلاحیت عمومی هستند. این امر به این دلیل حائز اهمیت است که درجه حساسیت متغیرها را نسبت به خروجی مشخص می‌کند.

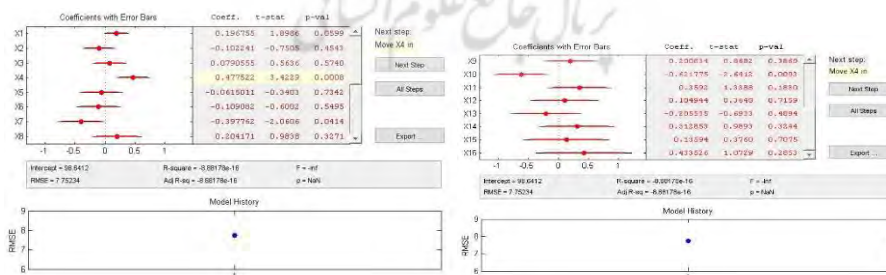
شکل ۹. نمودار ورودی صلاحیت علمی بر روی ۳ متغیر اول pca



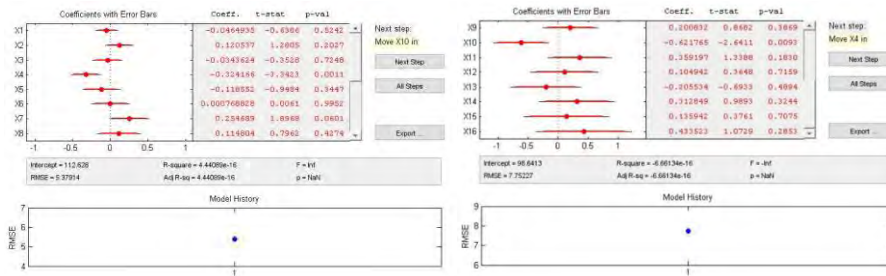
شکل ۱۰. نمودار قوانین استنتاج فازی



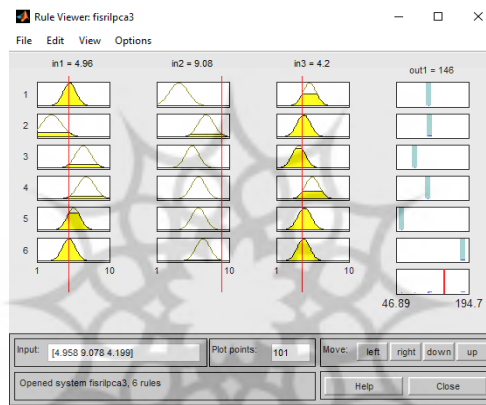
شکل ۱۱. نمودار رابطه صلاحیت علمی با متغیرهای شخصیتی



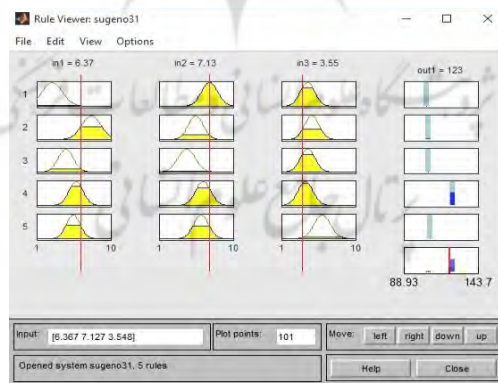
شکل ۱۲. نمودار رابطه صلاحیت عمومی با متغیرهای شخصیتی



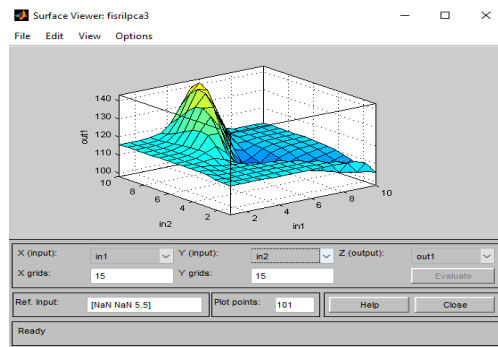
شکل ۱۳. نمودار خروجی صلاحیت علمی بر روی ۳ متغیر اول pca



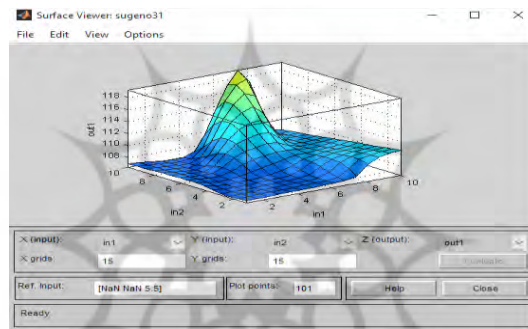
شکل ۱۴. نمودار خروجی صلاحیت عمومی بر روی ۳ متغیر اول pca



شکل ۱۵. نمودار surface صلاحیت علمی بر روی خروجی pca



شکل ۱۶. نمودار surface صلاحیت عمومی بر روی خروجی pca



جدول ۴. استنتاج فازی حاصل شده از شبکه فازی-عصبی صلاحیت علمی

ردیف	Y1	In3	In2	In1
۱	H	L	L	L
۲	M	H	L	L
۳	H	L	H	L
۴	H	H	H	L
۵	M	L	L	H
۶	M	H	L	H
۷	VH	L	H	H
۸	M	H	H	H
۹	M	M	L	L
۱۰	H	L	M	L
۱۱	H	M	M	L

In1	In2	In3	Y1	ردیف
L	H	M	H	۱۲
M	L	L	M	۱۳
M	L	M	M	۱۴
M	L	H	M	۱۵
M	M	L	VL	۱۶
M	M	M	L	۱۷
M	H	L	VH	۱۸
M	H	M	VH	۱۹
M	H	H	M	۲۰
H	L	M	L	۲۱
H	M	L	VL	۲۲
H	M	M	M	۲۳
H	M	H	M	۲۴
H	H	M	M	۲۵
L	M	H	H	۲۶
M	M	H	M	۲۷

جدول ۵. استنتاج فازی حاصل شده از شبکه فازی - عصبی صلاحیت عمومی

In1	In2	In3	Y2	ردیف
L	L	L	H	۱
L	L	H	H	۲
L	H	L	H	۳
L	H	H	H	۴
H	L	L	H	۵
H	L	H	VH	۶
H	H	L	H	۷
H	H	H	M	۸
L	L	M	H	۹
L	M	L	H	۱۰
L	M	M	H	۱۱
L	H	M	H	۱۲

ردیف	Y2	In3	In2	In1
۱۳	H	L	L	M
۱۴	H	M	L	M
۱۵	L	H	L	M
۱۶	VH	L	M	M
۱۷	VH	M	M	M
۱۸	VH	L	H	M
۱۹	H	M	H	M
۲۰	H	H	H	M
۲۱	VH	M	L	H
۲۲	H	L	M	H
۲۳	H	M	M	H
۲۴	VH	H	M	H
۲۵	H	M	H	H
۲۶	VH	H	M	L
۲۷	M	H	M	M

جدول ۶. اعتبارسنجی مدل و مقایسه روش‌ها

Test Data		Train Data			الگوریتم یادگیری	تعداد قوانین	Model	خروجی (متغیر وابسته)	ورودی (Input)		
RMSE	R2	MSE	RMSE	R2					MSE	روش کاهش ابعاد	تعداد متغیر
۰/۶۹۴	۰/۲ ۵	۰/۶۴۸۱	۰/۱۱۸ ۵	۰/۳۱/	۰/۰۱۴	ML	۸	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۳
۶/۰۴۸	۰/۱/۳	۱۵/۲۱	۳/۶	۰/۲۴/	۹۶۴/۳	ML	۱۵۰	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۱۳
۰/۲۳۹ ۳	۰/۱۵/۰	۰/۰۵ ۷۲	۶۰/۶۲۱۳ ۶e-	۰۰۱/	۳/۸ ۶e -	ML	۱۸۰	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	cov	۱۱
۶۵۹۵/۴۵	۰/۲	۴۳۵۰	۵۸/۶۰ ۳	۰/۳۵/	۳۴	(۵۰GA .100)	۵	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۳
۴/۵۲۲	۰/۵۶/۸	۲۰/۴۵	۹۳/۷۵۵	۰/۳۵/	۹۰۹۶۳۷/	GA 50 (۱۰۰)	۱۱۱	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۱۳

ورودی (Input)		Train Data						Test Data		الگوریتم یادگیری	تعداد فرآیند	Model	خروجی (متغیر وابسته)	روش کاهش ابعاد	تعداد متغیر			
روش کاهش ابعاد	تعداد متغیر	RMSE	R2	MSE	RMSE	R2	MSE	RMSE	R2							MSE		
cov	۱۱	۱۱/۸۴	۰/۱	۱۴۰/۲	۶/۹۸۷	۰۳۵/	۴۷۵۷۲۲/	۲۷	۴	۵	۳	۳	GA 50 (۱۰۰)	۱۰۸	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۳
PC A	۳	۳/۸۷۸	۰/۵	۱۵/۰۴	۲/۳۱۶	۱	۵/۳	۷	۵۸۴	۴۴	۱	۶۴۴	Ril	۱۱	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۱۳
PC A	۱۳	۵/۰۶۷	۰/۵۳	۲۵/۶۸	۳/۴	۰۸۰۴/	۱/۱۱۶۱	۵	۰۵۳	۲۵/۶۸	۳/۴	۴	Ril	۳۸	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۱۱
cov	۱۱	۵۵/۳۱	-	۳۰/۶۰	۵۳/۱۱	-	۲۸۲۱	۷۳	-	۳۰/۶۰	۵۳/۱۱	-	Ril	۵۴	ANFIS	صلاحیت علمی (Y1)	PC A	۳
PC A	۳	۱/۸۱۱۷	۰/۸۹۸۰	۳/۲۸	۱/۱۵	۰/۹۳	۱۱/۳	۱	۰/۸۹۸۰	۲۱	۳۹	۶۱	ML	۸	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۱۳
PC A	۱۳	۲۶/۴۳۹	۰/۰۰۸	e-۶/۴۳۹	۶۰/۶۲۱۳	۰۰۱/	e-۴۴۶/۱	e-05	۰/۰۰۸	۰۵	۶۵-	۰۹	ML	۱۱۱	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۱۱
cov	۱۱	۵/۷۶۹	۰۳۸۴/۰	۳۳۰/۱/۲۹	۳۱/۲۱۵	۰۱۵۳/	۱۰/	۰۳۸۴/۰	۰۳۸۴/۰	۳۳۰/۱/۲۹	۳۱/۲۱۵	۷	ML	۱۱۸	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۳
PC A	۳	۴/۳۳۶	۰/۲	۱۸۴۰/۸۰	۲/۳۹۵	۰۳۵/	۵۳۸۸۷	۱	۰/۲	۱۸۴۰/۸۰	۲/۳۹۵	۰۳۵/	۵۰ GA (100)	۵	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	13
PC A	13	۱۳/	۰/۲	۱۸۲	۱۰/۸۷	۰۳۵/	۸۶۰/۱۱۴	۴۹۰۷	۱	۱۸۲	۱۰/۸۷	۰۳۵/	۵۰ GA (100)	۱۰۸	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۱۱
cov	۱۱	۱۲/۲۴	۰/۱	۱۵۰	۱۰/۵۴	۰۳۵/	۱۹۱/۱۱۲	۷۴	۸	۱۵۰	۱۰/۵۴	۹۵	۵۰ GA (100)	۱۱۸	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۳
PC A	۳	۱۸/۹۲	۰/۸۷۷/۶	۳۵۸	۱۴/۸۵	۱	۰۲۱/۲۲۶	۳۳	۰/۸۷۷/۶	۳۵۸	۱۴/۸۵	۳۳	Ril	۳	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۱۳
PC A	۱۳	۳۲/۰۱	۰/۸۷/۱	۱۰۲۵	۲۷/۲۴	۰۳۵/	۲۱۴/۷۴۱	۵۶	۰/۸۷/۱	۱۰۲۵	۲۷/۲۴	۱۸	Ril	۵۴	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	۱۱
cov	۱۱	۲۱/۰۴	۰/۸۸۵/۲	۴۵۸	۱۳/۰۸	۱	۷۱۷/۱۱۳	۰۹	۰/۸۸۵/۲	۴۵۸	۱۳/۰۸	۸۸	Ril	۱۱۸	ANFIS	صلاحیت عمومی (Y2)	PC A	

بحث و نتیجه گیری

دغدغه اصلی این پژوهش کم کردن ریسک جذب و تبدیل وضعیت هیئت علمی و استخراج ویژگی‌های هویتی، عملکردی و شخصیتی تأثیرگذار در جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی برای پیش‌بینی عملکرد آتی بود که بدین منظور از طراحی یک مدل هوشمند

با استفاده از روش داده کاوی فازی برای برآورد فرآیند جذب و تبدیل وضعیت هیئت علمی بهره گرفته شد. در این تحقیق مفهوم کیفیت جذب اعضای هیئت علمی و رابطه ارزیابی با سوابق آموزشی و پژوهشی مورد بحث و بررسی قرار گرفت. از تمایزات این مدل با مدل‌های مشابه نگرشی پویا و جدید و تأکید بر انتخاب بهترین تکنیک داده کاوی و هوش مصنوعی شامل ترکیب تعدادی تکنیک‌های هوش مصنوعی و فازی بر روی پایگاه داده جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی وزارت علوم بود. همچنین مدلی جهت انتخاب متغیرهای تأثیرگذار، متغیر هدف و الگوریتم‌های مناسب بود. این نتایج منجر به دانشی شد که امکان کاربردی نمودن آن‌ها وجود داشت. از جمله کاربردهای اصلی آن می‌توان به پیش‌بینی امتیاز علمی و عمومی اعضای هیئت علمی با استفاده از عوامل هویتی نمود. در این پژوهش که از حیث هدف، کاربردی و از جنبه ماهیت از نوع پژوهش‌های همبستگی و همخوانی محسوب می‌شود، سعی شده است که با استفاده از تکنیک‌های داده کاوی، قواعد و روابط بین نمرات توانایی علمی و سایر متغیرهای هویتی شناسایی شود. به گونه‌ای که با استفاده از پایگاه داده هیئت علمی جذب شده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و تست تکنیک‌های مختلف داده کاوی، بهترین روش را انتخاب نموده و با کشف الگوهای پنهان و اعلام به سیاست‌گذاران، قانون‌گذاری جذب هیئت علمی هدفمندتر شود.

نتایج نشان داد برای تخمین برخی از متغیرهای مورد نیاز شامل: عوامل شخصیتی مؤثر در اعضای هیئت علمی با امتیاز صلاحیت علمی و عمومی بالا برای استفاده در سیستم شبکه عصبی فازی و استنتاج فازی منتج از آن، سیستم شبکه عصبی فازی به‌تنهایی و ترکیب الگوریتم‌های ژنتیک و Ril ایجاد شد. الگوریتمی انتخاب شد که بیشترین همبستگی را داشت و از مجذور متوسط مجموع مربعات خطای (Mse) کمی برخوردار بود.

بعد از اجرای برنامه با متلب الگوریتم Ril با استفاده از الگوریتم کاهش pca سه متغیر قواعدی را ایجاد کرد که از روی آن می‌توان صلاحیت علمی و عمومی پیش‌بینی شد. از طرفی در مدل طراحی و اجرا شده با استفاده از تحلیل stepwise میزان تأثیر هر متغیر نسبت به p-value را در خروجی‌های صلاحیت علمی و عمومی مشخص شد. یافته‌ها نشان داد بر اساس سؤال اصلی پژوهش چستی ارتباط بین متغیرهای شخصیتی و صلاحیت علمی و عمومی داوطلب و ارتباط کدام متغیرها با صلاحیت علمی و عمومی متقاضی، ۴ متغیر درون‌گرایی/برون‌گرایی، جدیت/هیجانی، ترسو/بی‌پروا، عمل‌گرا/رؤیایی وابسته به خروجی

صلاحیت علمی و ۳ متغیر جدیت/هیجانی، ترسو/بی‌پروا، عمل‌گرا/رؤیایی وابسته به صلاحیت عمومی با دقت ۹۰٪ هستند. به عبارت دیگر در تحقیق پیش‌بینی شد متقاضیانی که خصوصیات برون‌گرا، جدی، بی‌پروا و عمل‌گرا را دارا هستند در فرآیند صلاحیت علمی تأیید می‌شوند و متقاضیانی که خصوصیات جدی، بی‌پروا و عمل‌گرا هستند در فرآیند صلاحیت عمومی تأیید می‌شوند. ضمناً با در نظر گرفتن اشتراک ویژگی‌ها در صلاحیت‌های علمی و عمومی پیش‌بینی شد متقاضیانی که جدی، بی‌پروا و عمل‌گرا هستند در جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت علمی موفق هستند. در مقایسه با تحقیقات صورت گرفته در ایران، تاکنون پژوهشی در حوزه تحلیل عملکرد فرآیند جذب اعضای هیئت علمی با رویکرد داده‌کاوی رؤیت نشده است. در تحقیقات خارج از کشور نیز برخلاف ایران فرآیند جذب در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد و غیرمتمرکز است، لذا قابل مقایسه با فرآیند جذب در ایران نیست. همچنین پژوهش‌های داده‌کاوی شبکه عصبی فازی با الگوریتم‌های فرا ابتکاری در دانشگاه‌های خارج کشور انجام شده است، اما با الگوریتم RIL کار نشده است. محدودیت پژوهش عدم همکاری برخی از دانشگاه‌ها در تکمیل سامانه روانشناسی شخصیتی بود. علیرغم دسترسی به داده‌های جذب و تبدیل وضعیت ۲۳۰۰۰ عضو هیئت علمی از فراخوان ۹۴ تا ۱۴۰۰ وزارت علوم در سامانه‌های نور رضوی و مهر رضوی، به دلیل عدم همکاری دانشگاه‌ها در تکمیل سامانه روانشناسی شخصیتی از اطلاعات ۱۰۰۰ عضو هیئت علمی استفاده شد.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی از ترکیب سایر الگوریتم‌ها مانند، pca، Aco و... با Anfis استفاده شود. همچنین برای داده‌های ساینز بالا از روش یادگیری عمیق استفاده شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند

منابع

- احمدیان پور، علی، و مرجانی، تیمور. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر شایستگی‌های فردی اعضای هیئت علمی بر عملکرد آموزشی-مورد مطالعه دانشگاه علم و فرهنگ، رساله کارشناسی ارشد دانشگاه علم و فرهنگ.
- اعلامی، فرنوش، خراسانی، اباصلت، کمالی، حامد، شیروودی، آرمیتا. (۱۳۹۹). تحلیل عملکرد مدیریت منابع انسانی در شناسایی و رفع نیازهای توسعه حرفه‌ای اعضای هیئت علمی (مورد مطالعه: دانشگاه شهید بهشتی). فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی، ۲۲(۶).
- آذر، عادل، احمدی، پرویز، و سبط، محمدوحید. (۱۳۸۹). طراحی مدل انتخاب نیروی انسانی با رویکرد داده‌کاوی (مورد: استخدام داوطلبان آزمون‌های ورودی یک بانک تجاری در ایران). مدیریت فناوری اطلاعات، ۲(۴)، ۲۲-۳.
- چشمه سهرابی، مظفر، بلوچی، مریم و نوری، ابوالقاسم. (۱۳۹۷). بررسی ویژگی‌های شخصیتی و جمعیت شناختی متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی بر اساس مدل پنج عاملی شخصیت. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۸(۱)، ۲۹-۵۴.
- حاجی حیدری، نسترن، خیبری، سید حسین و تلافی داریانی، مجتبی. (۱۳۹۶). چارچوب به‌کارگیری رویکرد داده‌کاوی در حوزه مدیریت منابع انسانی. فصلنامه انجمن علوم مدیریت ایران، ۱۲(۴۷)، ۲۱-۵۰.
- حسینی، میرزاحسن، رحمانی، زین‌العابدین، و حبیبی، فتانه. (۱۳۸۸). شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های تناسب شغل و شاغل در جذب نیروی انسانی متخصص. مدیریت توسعه و تحول، ۱(۳)، ۲۵-۳۴.
- شاوران، سید حمیدرضا، رجایی پور، سعید، کاظمی، ایرج و زمانی، بی‌بی عشرت. (۱۳۹۱). تحلیل روابط چندگانه میان اعتماد، خودکارآمدی و عملکرد پژوهشی اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های منتخب دولتی شهر اصفهان، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۶۴، ۱۹-۴۴.
- قبادی الوار، احمد، موسوی، سیدنجم‌الدین و شریعت نژاد، علی. (۱۳۹۷). تحلیل و ارزیابی ریسک‌های منابع انسانی در نظام آموزش عالی؛ مورد: دانشگاه آزاد اسلامی لرستان. پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۴(۳)، ۱۰۷-۱۲۹.
- قرونه، داود، میرکمالی، سیدمحمد، بازرگان، عباس و خرازی، سید کمال. (۱۴۰۱). الگویی برای بالندگی اعضای هیئت علمی دانشگاه تهران. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۲(۳)، ۱-۱۷.

ملکی، محمدحسن. (۱۳۹۶). طراحی مدل ترکیبی ارزشیابی عملکرد اساتید هیئت علمی دانشگاه با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و ویکور در محیط فازی مطالعه موردی: (دانشگاه قم)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی استراتژیک دانشگاه پیام نور مرکز ساوه. هاشم خانی، اعظم، شهرکی پور، حسن و ذوالفقاری زعفرانی، رشید. (۱۳۹۹). طراحی الگوی ارزیابی توانمندی شناختی اعضای هیئت علمی در دانشگاه‌های استان تهران. دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، ۱۱(۲۱)، ۲۹۱-۳۲۳.

References

- Ahmadianpour, A., & Timour, M. (2019). *Examining the effect of individual competences of faculty members on educational performance- a case study of the University of Science and Culture*, master's thesis of the University of Science and Culture. [in persian]
- Akter, H., Ahmed, W., Sentosa, I., & Hizam, S. M. (2022). Crafting employee engagement through talent management practices in telecom sector. DOI: <https://doi.org/10.4102/sajhrm.v20i0.1775>
- Alami, F., Khorasani, A., Kamali, H., & Shiroudi, A. (2018). Analysis of the performance of human resources management in identifying and meeting the professional development needs of faculty members (Study: Shahid Beheshti University). *Human Resources Education and Development*, 22(6). [in persian]
- Arora, M., Prakash, A., Mittal, A., & Singh, S. (2021, December). HR analytics and artificial intelligence-transforming human resource management. In *2021 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)* (pp. 288-293). IEEE.
- Azar, A., Ahmadi, P., & Sabt, M. V. (2010). Designing a human resources selection model with a data mining approach (Case: Recruitment of candidates for the entrance exams of a commercial bank in Iran). *Journal of Information Technology Management*, 2(3), 4-22. [in persian]
- Chakraborty, R., Mridha, K., Shaw, R. N., & Ghosh, A. (2021, September). Study and prediction analysis of the employee turnover using machine learning approaches. In *2021 IEEE 4th International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON)* (pp. 1-6). IEEE. DOI:10.1109/GUCON50781.2021.9573759
- Coelho, F. D., Reis, R. Q., & de Souza, C. R. (2019, September). A genetic algorithm for human resource allocation in software projects. In *2019 XLV Latin American Computing Conference (CLEI)* (pp. 01-08). IEEE. DOI: 10.1109/CLEI47609.2019.235055
- Devi, G. D., & Kamalakkannan, S. (2022, March). Prediction of Job Satisfaction from the Employee Using Ensemble Method. In *2022 International Conference on Advanced Computing Technologies and Applications (ICACTA)* (pp. 1-8). IEEE. doi:10.1109/ICACTA54488.2022.9753135
- Ghobadi Alvar, A., Mousavi, S. N., & Shariatnejad, A. (2023). Analysis and evaluation of human resources risks in the higher education system: Lorestan Islamic Azad University case. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 24(3), 107-129. [in persian]
- Hajiheydari, N., Khabiri, S. H., & Talafi Daryani, M. (2017). A framework for data mining approach applications in human resource management. *Iranian journal of management sciences*, 12(47), 21-50. [in persian]

- Hashem Khani, A., Shahrakipour, H., & Zalfaari Zafarani, R. (2019). Designing a model for evaluating the cognitive ability of faculty members in universities in Tehran province. *Bi-Quarterly Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 11(21), 291-323 [in persian]
- Hosseini, M. H., Rahmani, Z., & Habibi, F. (2008). Identifying and prioritizing job and employee suitability indicators in attracting specialized human resources. *Journal of Development and Transformation Management*, 1(3), 25-34. [in persian]
- Koroneh, D., Mir Kamali, S. M., Bazargan, A., & Kharazi, S. K. (1401). A model for the growth of Tehran University faculty members. *Research and Planning Quarterly in Higher Education*, 22(3), 1-17 [in persian]
- Maleki, M. H. (2016). *Designing a hybrid model for evaluating the performance of university professors using hierarchical analysis and Vicor in a fuzzy environment, a case study: (Qom University)*, Master's Thesis of Strategic Executive Management, Payam Noor University, Saveh Center [in persian]
- Margherita, A. (2022). Human resources analytics: A systematization of research topics and directions for future research. *Human Resource Management Review*, 32(2), 100795. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr./2020.100795>
- Mirsaeedi, F., Sadeghi, I., & Ghodoosi, M. (2020). Personnel selection and prediction of organizational positions using data mining algorithms (case study: Mammut industrial complex). *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 7(3), 267-279. doi: 10.22105/jarie.2021.233010.1170
- Nouri, A., Cheshme Sohrabi, M., Balochi, M. (2012). Investigating the personality characteristics of the faculty members of information science and epistemology in Iran, Isfahan University. *Faculty of Educational Sciences and Psychology*, 8(1), 29-54. doi: 10.22067/riis.v0i0 [in persian]
- Shawran Seyed Hamidreza, Rajaipour Saeed, Kazemi Iraj and Bibi Ishrat Zamani (2011). Analysis of multiple relationships between trust, self-efficacy and research performance of faculty members of selected state universities in Isfahan city. *Research and Planning Quarterly in Higher Education*, 64, 19-44. [in persian]
- Shi, W., & Li, Q. (2021). Human resources balanced allocation method based on deep learning algorithm. *Scientific Programming*, 2021, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2021/4681959>
- Signoretta, A., Pederiva, L., & Zaninotto, E. (2022). Trading off flexibility: Contingent workers or human resource practices? A configurational approach. *Human Resource Management Journal*, 32(1), 58-75. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12394>
- Van Rossenberg, Y. G., Cross, D., & Swart, J. (2022). An HRM perspective on workplace commitment: Reconnecting in concept, measurement and methodology. *Human Resource Management Review*, 32(4), 100891. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2021.100891>
- Wu, Y., Wang, Z., & Wang, S. (2021). Human resource allocation based on fuzzy data mining algorithm. *Complexity*, 2021, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2021/9489114>
- Zehra Demirel&etc(2021). Measurement of Employees on Human Resource with Fuzzy Logic, *Emerging Market Journals*, 11(2), <https://doi.org/10.5195/emaj.2021.226>