Educational Leadership Research
https://jrlat.atu.ac.ir/

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, Depatment 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

7(27), Autumn 2023, 80-113
eISSN:2476-6372 ISSN:2476-5872
Article Type: Reserch Article
Received in revised form September 13, 2023
Accepted September 25, 2023
Received July 08, 2023
Published Online October 11, 2023

پژوهش‌های رهبری آموزشی
https://jrlat.atu.ac.ir/

دوره ۷، شماره ۲۷، پاییز ۱۴۰۲، ۸۰-۱۱۳
ISSN:2476-5872
eISSN:2476-6372

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۷؛ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۶/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۰۳؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۱۹

طراحی مدلی جهت تحلیل عملکرد اعضای هیئت‌علمی 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 دکتری 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 هیئت‌علمی 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 هیئت‌علمی مبتنی بر ورودی‌های فرآیند جذب و تبدیل وضعیت با رویکرد داده‌کاوی فازی است. ازجمله روش‌های تحلیل عملکرد، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن با داده‌کاوی است. روش پژوهش به‌کارگیری داده‌کاوی فازی عصبی برای تحلیل عملکرد اعضای هیئت‌علمی بوده است. این پژوهش به طراحی سیستمی فازی عصبی برای تحلیل شخصیتی و عملکرد اعضای هیئت‌علمی جذب و تبدیل وضعیت شده پرداخته است. برای این منظور ۱۶ داده شخصیتی و ۲ داده عملکردی ۱۰۰۰ عضو هیئت‌علمی جذب و تبدیل وضعیت شده ابتدا جمع‌آوری و پاک‌سازی، کوچک‌سازی و درنهایت 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 هیئت‌علمی بوده است. از نتایج تحقیق پیش‌بینی می‌شود اعضای هیئت‌علمی 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 هیئت‌علمی، داده‌کاوی فازی، شبکه عصبی، Ril

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

© ۲۰۱۶ دانشگاه علامه طباطبائی
ناشر: دانشگاه علامه طباطبائی

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 گونه ای‌که با استفاده از پایگاه داده هیئت‌علمی جذب‌شده وزارت علوم، تحقیقات

و فناوری و تست تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی، بهترین روش را انتخاب نموده و با کشف الگوهای پنهان و اعلام به سیاست‌گذاران، قانون‌گذاری جذب هیئت‌علمی هدفمندتر شود.

در این تحقیق ضمن بیان رویکردهای پیشین در حوزه‌ی استفاده از داده‌کاوی 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 داده‌کاوی و هوش مصنوعی شامل ترکیب تعدادی تکنیک‌های هوش مصنوعی و فازی بر روی پایگاه داده جذب اعضای هیئت‌علمی 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 هیئت‌علمی با رویکرد داده‌کاوی رؤیت نشده است. در تحقیقات خارج از کشور نیز برخلاف ایران فرآیند جذب در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد و غیرمتمرکز است، لذا قابل‌مقایسه 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.

با مطالعه و بررسی پایگاه داده روانشناسی شخصیتی جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت‌علمی و پایگاه داده عملکردی اعضای هیئت‌علمی در سامانه نور رضوی اطلاعات ۱۰۰۰ عضو هیئت‌علمی برای پژوهش استخراج شد. ۱۶ عامل شخصیتی و دو خروجی عملکردی امتیاز صلاحیت علمی و صلاحیت عمومی موردبررسی واقع شد. درنهایت 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 الگوریتمRil پیاده‌سازی شد و خطای الگوریتم‌ها با یکدیگر مقایسه شد. همچنین از روش کاهش متغیر مقایسه کوواریانس و pca[1] (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.

---

1. Principal component analysis

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

مؤلفه‌های 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	✓		✓	
بینش 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 هیئت‌علمی جهاد دانشگاهی، به‌طورکلی با خودکارآمدی رابطه داشتند (رحمانی دولت‌آباد و همکاران، ۱۳۹۴).

پژوهش دیگری با هدف تعیین ویژگی‌های شخصیتی متخصصان علم اطلاعات و دانش شناسی ایران انجام شد. درمجموع نتایج تحقیق نشان داد که متخصصان علم اطلاعات و دانش شناسی ایران ازنظر ویژگی‌های روان‌شناختی در وضعیت مطلوبی قرار دارند (مریم بلوچی، ۱۳۹۲).

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

رساله دکتری ارائه الگویی برای بالندگی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه تهران با هدف تدوین الگویی برای بالندگی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه تهران طراحی و اجرا شد. نتایج بخش کیفی پژوهش نشان داده است که بالندگی اعضای هیئت‌علمی 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 هیئت‌علمی، وضعیت کلی بالندگی اعضای هیئت‌علمی در دانشگاه تهران بالاتر از میانگین و نسبتاً مطلوب است. همچنین وضعیت بالندگی آموزشی، بالندگی پژوهشی و بالندگی فردی اعضای هیئت‌علمی به‌طور معنی‌داری بالاتر از میانگین است. ولی وضعیت دو مؤلفه دیگر یعنی بالندگی خدمات تخصصی و بالندگی سازمانی به‌طور معنی‌دار پایین‌تر از میانگین است. همچنین بین دیدگاه اعضای هیئت‌علمی زن و مرد در مورد وضعیت بالندگی اعضای هیئت‌علمی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و نیز بین بالندگی اعضای هیئت‌علمی در دانشکده‌ها/پردیس‌های مختلف دانشگاه تهران تفاوت معنی داری وجود ندارد (قرونه داود، ۱۳۹۳).

رساله دکترای تحلیل روابط چندگانه میان اعتماد، خودکارآمدی و عملکرد پژوهشی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌های منتخب دولتی شهر اصفهان با هدف تحلیل روابط چندگانه میان اعتماد، خود کارآمدی عضو هیئت‌علمی، خود کارآمدی جمعی و عملکرد پژوهشی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌های منتخب دولتی شهر اصفهان انجام شد. یافته‌های پژوهش

نشان داد به‌طورکلی 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 موردمطالعه 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 به‌طورکلی 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. درنهایت 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 پیش‌بینی کننده برخی از نتایج مهم منابع انسانی (مانند عملکرد کارکنان یا جابجایی کارکنان) استفاده شد. این نوع تجزیه‌وتحلیل 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 تجزیه‌وتحلیل به‌عنوان‌مثال، جایی که یک سری عوامل مرتبط با تغییرات در بهره‌وری یا فروش کارکنان شناسایی می شود آمده است. سپس مدل خود را برای کمک به نشان دادن یا «پیش‌بینی» آنچه اتفاق می افتد به کار می‌گیرند. درنهایت، 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 مورداستفاده	نوع مدل		
	عنوان	سال		نام	قطعی- احتمالی	استاتیک- دینامیک
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	تصادفی	استاتیک
نسترن حاجی حیدری، سید حسین خبیری، مجتبی تلافی داریانی	چارچوب به‌کارگیری رویکرد داده‌کاوی در حوزه مدیریت منابع انسانی	۱۳۹۶	گردآوری اطلاعات	مرور تحقیقات کاربرد داده‌کاوی	قطعی	استاتیک
فرنوش اعلامی، اباصلت خراسانی، حامد کمالی، آرمیتا شیرودی	تحلیل عملکرد مدیریت منابع انسانی در شناسایی و رفع نیازهای توسعه حرفه‌ای اعضای هیئت‌علمی (موردمطالعه: دانشگاه شهید بهشتی)	۱۳۹۸	پیمایش، پرسشنامه	آزمون فرض	قطعی	استاتیک
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	تصادفی	استاتیک
You Wu&etc	Human Resource Allocation Based on Fuzzy DataMining Algorithm	2021	داده‌های شبیه‌سازی شده	قواعد کاوی افزایشی، خوشه‌بندی	تصادفی	استاتیک
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	تصادفی	استاتیک

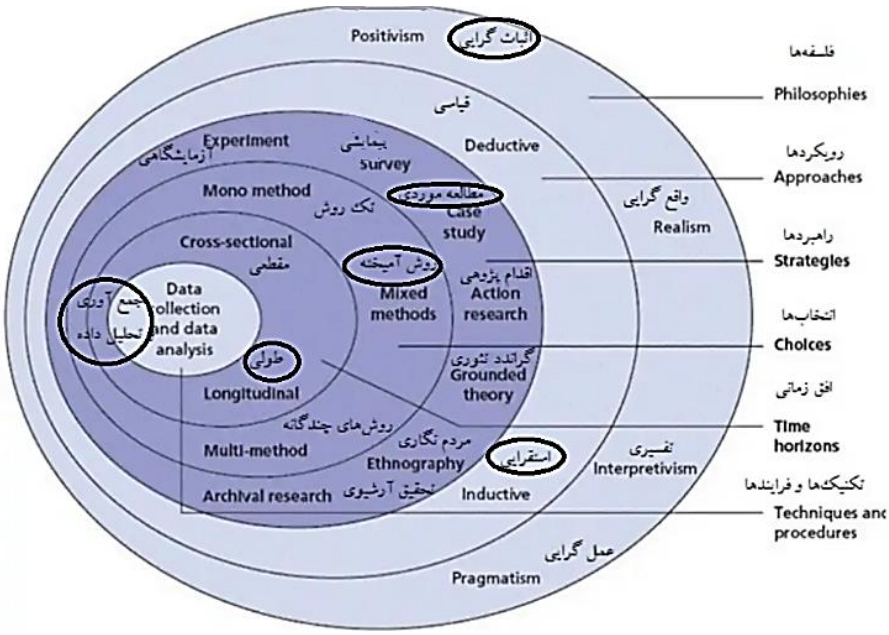
ارجاع	عنوان/ سال		داده‌های مورداستفاده	نوع مدل		
	عنوان	سال		نام	قطعی- احتمالی	استاتیک- دینامیک
Weiwei Shi and Qiuzuo Li	Human Resources Balanced Allocation Method Based on Deep Learning Algorithm	2021	داده‌های شبیه‌سازی شده	PMF NMF, SVD++ HFT, DEEP CONN, RNN	تصادفی	استاتیک
Filipe Damasceno Coelho&etc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

ارجاع	عنوان/ سال		داده‌های مورداستفاده	نوع مدل		
	عنوان	سال		نام	قطعی- احتمالی	استاتیک- دینامیک
	concept, measurement and methodology					
LuciaPederiva,EnricoZaninotto et al	Trading-off flexibility:Contingent workeresource rsorhuman epractices?Aconfigurationalapproach	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

ازلحاظ تحلیلی پژوهش پیش رو جزو دسته‌بندی مدل‌سازی آماری و ریاضی و ازلحاظ 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 هیئت‌علمی برای پیش‌بینی عملکرد آتی

شکل ۱. پیاز پژوهش



برای توضیح شکل ۱ می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. برای جمع‌آوری داده‌ها به‌منظور 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 ازجمله 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 گردآوری‌شده شامل قواعد سیستم‌های فازی و همچنین داده‌های ارزیابی‌شوندگان، 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 می‌کند و سعی در استخراج قواعد دارد، از دسته تحقیقات استقرایی است.

۷. ازآنجاکه این تحقیق در طول زمان پیش‌بینی جذب اعضای هیئت‌علمی را انجام می‌دهد طولی است.

۸. درنهایت این پژوهش به دلیل استفاده از قواعد «اگر آنگاه» و این دیدگاه که برای هر علت، معلولی وجود دارد –از منظر جهان‌بینی– جزء تحقیقات اثبات‌گرایانه قلمداد می‌شود.

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 سیستم‌های فازی و شبکه عصبی در کنار یکدیگر به‌صورت مکمل جهت ساخت سیستم هوشمند مورداستفاده قرار گرفته اند. بدین منظور به معرفی سیستم‌های استنتاج فازی پرداخته شده است.

سیستم‌های استنتاج فازی فرآیندی است که طی آن یک نگاشت از ورودی‌ها به خروجی ها یا استفاده از قوانین منطق فازی مدل‌سازی می‌شود و با توجه به نگاشت انجام‌شده یک تصمیم اتخاذ یا یک الگو شناسایی می‌شود. درواقع FIS[1] مجموعه فرآیندهایی است که منطق فازی را در نگاشت به ورودی‌ها برای خروجی‌ها اعمال می‌کند. اساس سیستم استنتاج فازی به این صورت تعریف می‌شود که متغیرهای فازی خروجی با توجه به مجموعه‌ای از قوانین استنتاج منطقی ازنظر زبان‌شناسی از متغیرهای فازی ورودی استنباط می‌شوند که این قوانین از پایگاه دانش یک سیستم فازی استخراج می‌گردد. یک سیستم استنتاج فازی داریم که $u = u1 \times u2 \times \dots un \subset R^n$ فضای ورودی است و $RV \subset$ فضای خروجی است. یک قاعده فازی شامل مجموعه‌ای از قوانین اگر-آنگا ه فازی است. هسته FIشامل قوانین اگر-آنگاه است و سایر مؤلفه‌ها مانند توابع عضویت برای اجرای این قوانین به روشی منطقی، واقع‌بینانه و کارآمد استفاده شده است. همان‌گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است سیستم‌های استنتاج فازی شامل چهار مؤلفه می‌باشند:

فازی سازی، موتور استنتاج، قوانین و دیفازی-سازی مؤلفه‌های سیستم استنتاج فازی به شرح زیر هستند

---

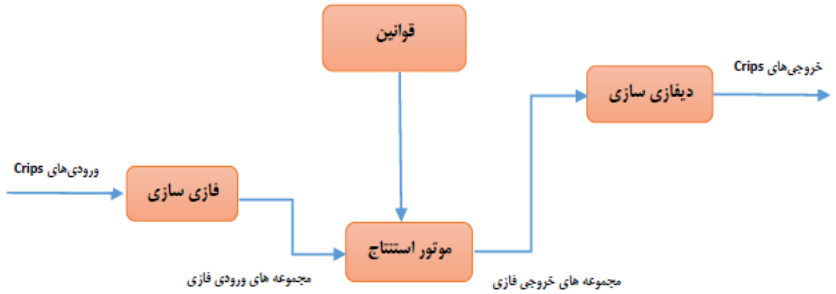
1. Fuzzy Inference system

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 به‌طورکلی 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 به‌صورت زیر است:

۱- تعیین تابع عضویت برای رابطه فازی

رابطه (۱)

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

رابطه (۲)

$$\mu_{A_1^l \times A_2^l \times \ldots \times A_n^l}(x_1, x_2, \ldots . x_n) = \mu_{A_1^l}(x_1) * \mu_{A_2^l}(x_2) * \ldots * \mu_{A_n^l}(x_n)$$

رابطه (۳)

$$Ru^l : IF\ x_1\ is\ A_1^l\ and \ldots and\ x_n\ is\ A_n^l, \quad Then\ y\ is\ B^l$$

۲. تعیین تابع عضویت استلزام ممدانی:

رابطه (۴)

$$\mu_{B'}(y) = max_{l=1:m}[sup_{x \in U} min\left(\mu_{A'}(x), \mu_{A_1^l}(x), \ldots, \mu_{A_n^l}(x), \mu_{B^l}(x)\right)]$$

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

رابطه (۵)

$$Q_M = \mathrm{U}_{i=1}^m Ru^l \quad s.t: \quad \mu_{QM}(x,y) = \mu_{R^1}(x,y) \dot{+} \ldots \dot{+} \mu_{R^M}(x,y)$$

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

رابطه (۶)

$$\mu_{B'}(y) = sup_{x \in U}[\mu_{B'}(x,y), \mu_{QM}(x,y)]$$

د) دقیق سازی (دیفازی سازی): دقیق سازی فرایندی است که استنتاج‌های فازی را به مقادیر دقیق تبدیل می‌کند ورودی فرآیند دقیق سازی یک مجموعه فازی حاصل از تجمیع 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:

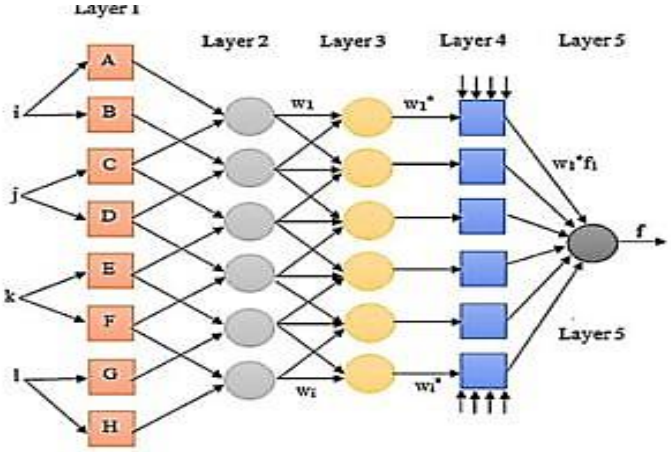
روش مرکز جرم، نیمساز، میانی ماکسیمم، بزرگ‌ترین ماکسیمم و کوچک‌ترین ماکسیمم. پرکاربردترین روش مرکز جرم است که با استفاده از رابطه زیر مرکز جرم مجموعه فازی را در نظر می‌گیرد و رویکردی هماهنگ و متعادل را فراهم می‌کند.

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.[1] ANFIS یک سیستم استنتاج فازی از نوع سوگنو است که بر اساس یک سری از داده‌های آموزشی موجود از فرآیند مربوطه قواعد آن به‌دست‌آمده و مقادیر بهینه پارامترهای آن تعیین می‌شود. درواقع 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.

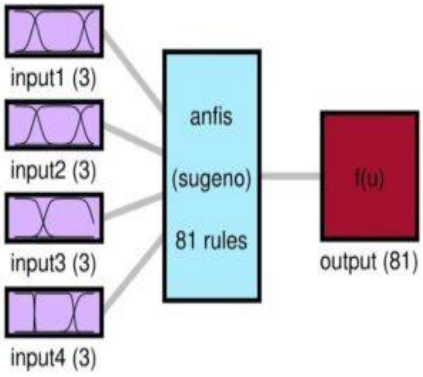
شکل ۳. ساختار شبکه عصبی چندلایه



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)

1. Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems

شکل ٤. نمودار ورودی، خروجی و قوانین در Anfis



ANFISگرفتار مسائلی است که در ساختار بنیادی آن نهفته است. الگوریتم‌های بهینه‌سازی که درنتیجه استفاده می‌شوند در تغییر عملکرد ANFIS مؤثر هستند. تکنیک‌های فراابتکاری به ANFIS در جستجوی راه‌حل‌هایی 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 ممدانی مشابه است ولی سه مرحله بعدی وجود ندارد؛ بنابراین مراحل استنتاج در سیستم فازی سوگنو به‌صورت 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(wi) 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.

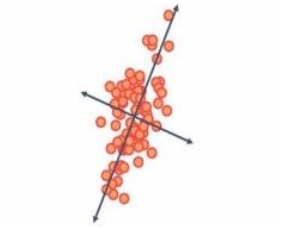
۳- تعیین خروجی به کمک رابطه زیر:

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[1] 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 به‌صورت 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 وfeature mapping. الگوریتم PCA در دسته feature mapping قرار می‌گیرد که در این دسته ویژگی‌ها باهم به‌صورت 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



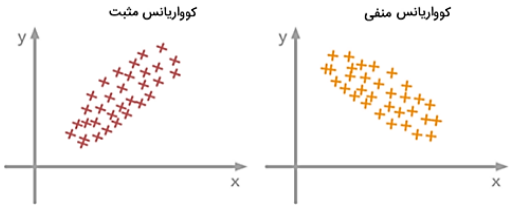
تجزیه مؤلفه‌های اساسی (PCA) الگوریتم PCA بر اساس پراکندگی کاهش بعد را انجام می‌دهد و با فرض اینکه ویژگی‌هایی که بیشترین پراکندگی را دارند، عمده‌ترین اطلاعات را شامل می‌شوند، داده‌ها را در جهتی نگاشت می‌دهد که بیشترین پراکندگی را داشته باشد.

1. Principal component analysis

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 ٦. کاهش بعد با کوواریانس



بر اساس این توزیع توأم، محاسبه کوواریانس انجام می‌شود. به‌این‌ترتیب کوواریانس، میانگین حاصل‌ضرب 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)

$$E[XY]-E[X]E[Y]=cov(X,Y)=E[(X-E[X])(Y-E[Y])]$$

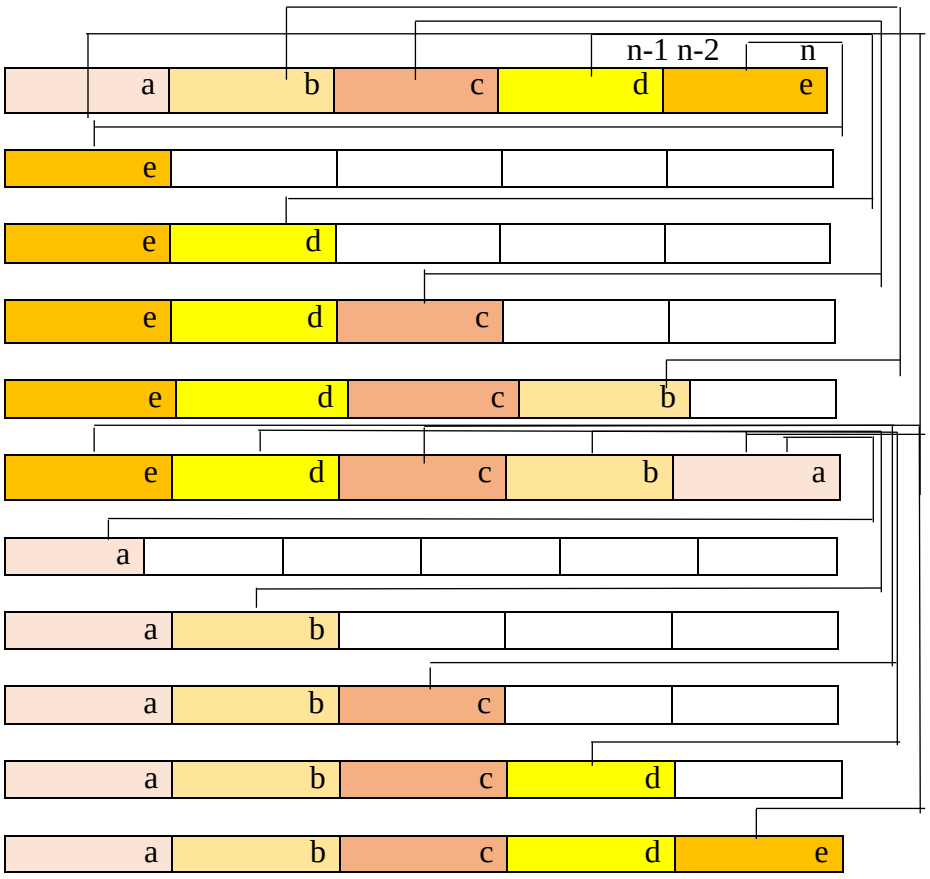
کوواریانس و نحوه محاسبه آن برای یک نمونه تصادفی: این مؤلفه‌ها، برآوردی برای کوواریانس مؤلفه‌ای جامعه آماری محسوب می‌شوند. اگر میانگین جامعه آماری مشخص باشد، نحوه محاسبه کوواریانس نمونه‌ای به شکل زیر درخواهد آمد. مشخص است که این بار مخرج کسر برابر با N است و از درجه آزادی، مقداری کاسته نخواهد شد.

رابطه (۱۰)

$$qjk=\frac{1}{N-1}\sum_{I=1}^{N}(X_{ij}-E(Xj))(X_{ik}-E(X_k))$$

الگوریتم RIL: این روش مطابق شکل ۷ برخلاف روش‌های معمول، برازش کل جمعیت را در نظر می‌گیرد و تلاش می‌کند جواب‌های امکان‌ناپذیر را حذف کند. در این الگوریتم، جواب نهایی از جواب‌های بهینه متعدد تولیدشده انتخاب شده است. کل جمعیت در یک کروموزوم ذخیره‌شده و شیفت داده شده است. کل پاسخ‌های تولیدشده در مرحله رفت‌وبرگشت با تابع شایستگی مقایسه شده است. نتایج نشان داد این روش با برازش 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 مرحلهٔ 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 مرحلهٔ 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. درنهایت، کروموزوم مطابق تابع شایستگی مطرح‌شده 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.

رابطه (۱۱) $$Fs=\frac{Nc}{i}$$

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 پژوهش آزمون بومی‌شده کتل بود که مصوب هیئت عالی جذب برای ارزیابی اعضای هیئت‌علمی 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، نیمرخی از صفات شخصیتی فرد مطابق جدول ۳ ارائه داد که روانشناس و متخصص امر بعد از مصاحبه با فرد، به تفسیر این نیمرخ می‌پردازد.

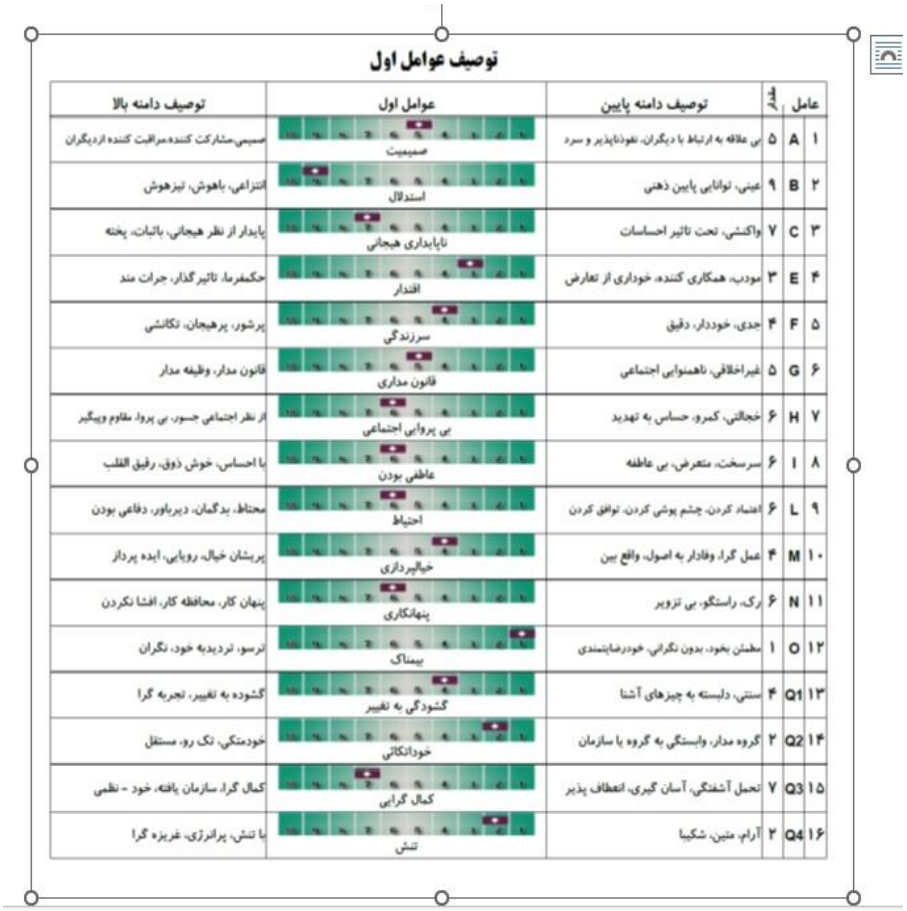
جدول ۳. ویژگی‌های شخصیتی مطلوب اعضای هیئت‌علمی

ردیف	ویژگی‌های شخصیتی
۱	کم‌حرف، غیراجتماعی/ کناره‌جو- اجتماعی، اهل معاشرت
۲	کم‌هوش/ باهوش
۳	احساساتی/ باثبات (ازنظر هیجانی)
٤	سلطه‌پذیر/ سلطه‌گر
٥	جدی/ بی‌خیال و سرخوش
٦	مصلحت‌گرا/ اصولی و باوجدان
۷	ترسو/ جسور
۸	کله‌شق/ 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
۱٤	متکی به دیگران/ خودبسنده
۱۵	نا خویشتن‌دار (تکانشی)/ خویشتن‌دار
۱٦	آرمیده/ مضطرب

این آزمون دارای ۵ زیرسویه است و قابلیت به‌کارگیری 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



یافته‌ها

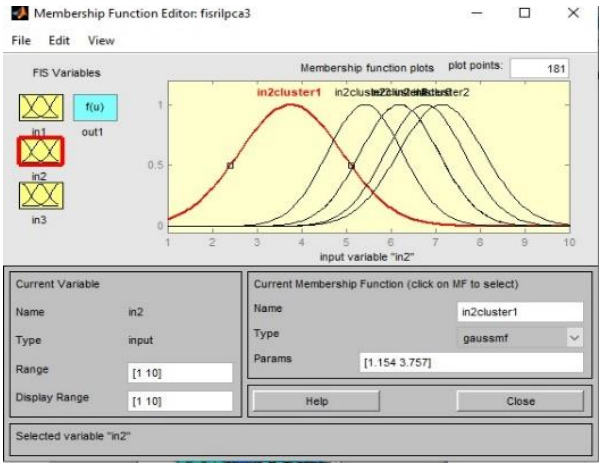
برای انجام این تحقیق، مجموعه داده‌ها از بانک اطلاعاتی روانشناسی شخصیتی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و داده‌های صلاحیت علمی و عمومی ۱۰۰۰ نفر از متقاضیان جذب و تبدیل وضعیت جذب وزارت علوم مطابق با بانک اطلاعاتی روانشناسی شخصیتی انتخاب شدند. در مرحله اول داده‌های شخصیتی اعضای هیئت‌علمی پاک‌سازی‌شده، داده‌های 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[1] طراحی شد. متغیرها در بازه (۱۰–۱) قرار داشتند. بسته به نوع متغیر برای برخی از متغیرها (۱۰–۵) و برخی دیگر (۰:۵) مناسب است. به‌عنوان‌مثال 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 testبا 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 pcaانجام شد. ابتدا ۵ متغیری که cov یکسان داشتند و سایر متغیرها را پوشش می‌دادند کنار گذاشته شدند، درنتیجه 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 ایجادشده 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[2] در نرم‌افزار متلب استفاده شد که با اجرای آن مجموعه قواعد فازی مطابق شکل ۱۰ استخراج شد. جداول ۴ و ۵ خروجی استنتاج فازی حاصل‌شده از برنامه پیاده‌سازی شده در نرم‌افزار متلب صلاحیت

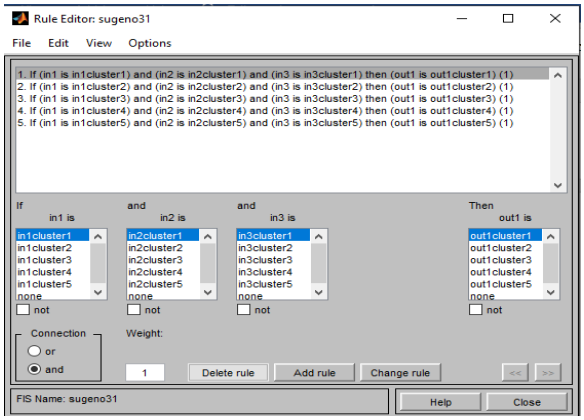
1. sugeno
2. Anfis

علمی و عمومی است. از طرفی ترسیم نمودار متغیر خروجی صلاحیت علمی نسبت به سه متغیر ورودی pca به‌صورت سه‌بعدی 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 به‌صورت سه‌بعدی 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 هیئت‌علمی 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 ایجادشده با انفیس از تابع stepwise استفاده شده است. با به‌کارگیری این تابع با دقت ۹۰٪ متغیرهایی که p_value ۰/۱ 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 چیستی 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.

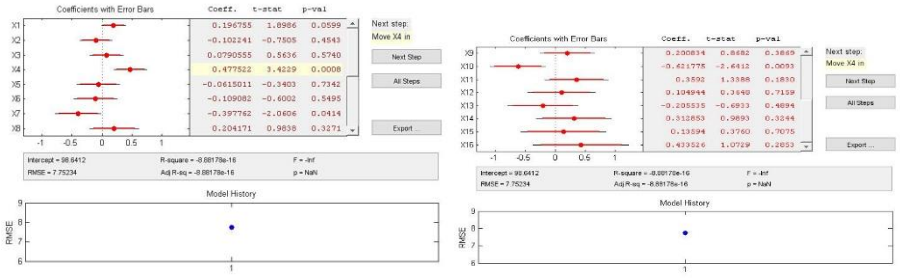
شکل ۹. نمودار ورودی صلاحیت علمی بر روی ۳ متغیر اول pca



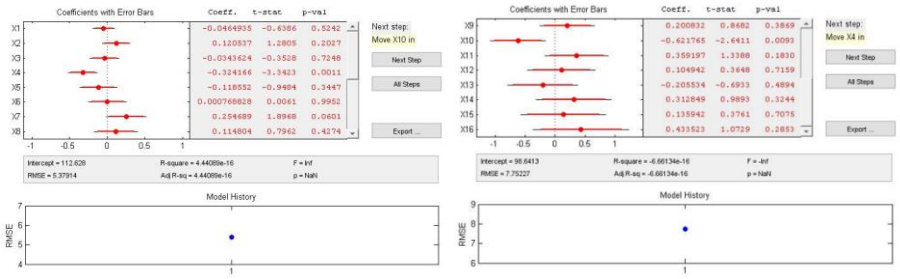
شکل ۱۰. نمودار قوانین استنتاج فازی



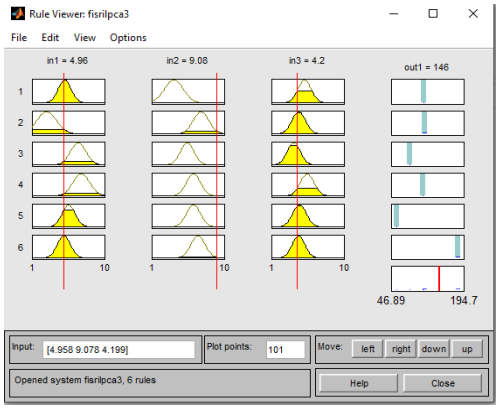
شکل ۱۱. نمودار رابطه صلاحیت علمی با متغیرهای شخصیتی



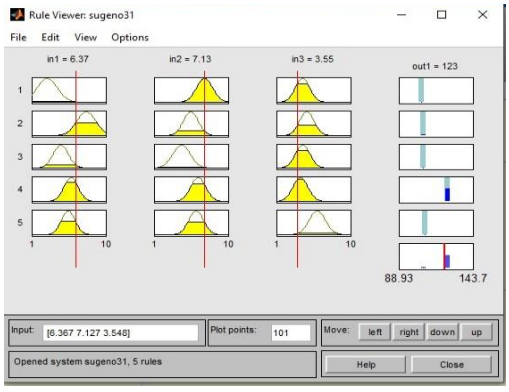
شکل ۱۲. نمودار رابطه صلاحیت عمومی با متغیرهای شخصیتی



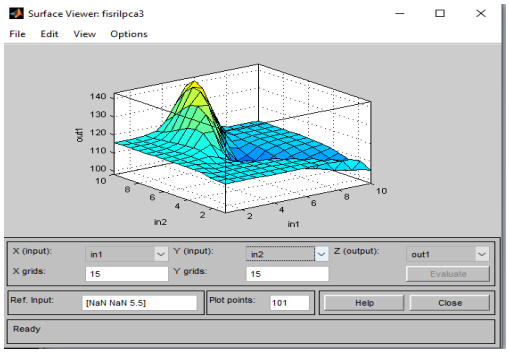
شکل ۱۳. نمودار خروجی صلاحیت علمی بر روی ۳ متغیر اول pca



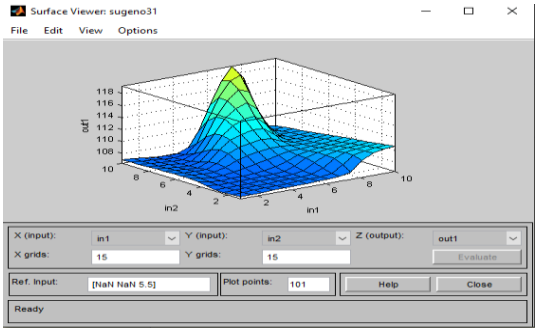
شکل ۱٤. نمودار خروجی صلاحیت عمومی بر روی ۳ متغیر اول pca



شکل ۱۵. نمودارsurface صلاحیت علمی بر روی خروجیpca



شکل ۱۶. نمودارsurface صلاحیت عمومی بر روی خروجیpca



جدول ٤. استنتاج فازی حاصل‌شده 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
٤	H	H	H	L
٥	M	L	L	H
٦	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

ردیف	Y1	In3	In2	In1
۱۲	H	M	H	L
۱۳	M	L	L	M
۱٤	M	M	L	M
۱٥	M	H	L	M
۱٦	VL	L	M	M
۱۷	L	M	M	M
۱۸	VH	L	H	M
۱۹	VH	M	H	M
۲۰	M	H	H	M
۲۱	L	M	L	H
۲۲	VL	L	M	H
۲۳	M	M	M	H
۲٤	M	H	M	H
۲٥	M	M	H	H
۲٦	H	H	M	L
۲۷	M	H	M	M

جدول ۵. استنتاج فازی حاصل‌شده از شبکه فازی –عصبی صلاحیت عمومی

ردیف	Y2	In3	In2	In1
۱	H	L	L	L
۲	H	H	L	L
۳	H	L	H	L
٤	H	H	H	L
٥	H	L	L	H
٦	VH	H	L	H
۷	H	L	H	H
۸	M	H	H	H
۹	H	M	L	L
۱۰	H	L	M	L
۱۱	H	M	M	L
۱۲	H	M	H	L

ردیف	Y2	In3	In2	In1
۱۳	H	L	L	M
۱٤	H	M	L	M
۱٥	L	H	L	M
۱٦	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
۲٤	VH	H	M	H
۲٥	H	M	H	H
۲٦	VH	H	M	L
۲۷	M	H	M	M

جدول ٦. اعتبارسنجی مدل و مقایسه روش‌ها

ورودی (Input)		خروجی (متغیر وابسته)	Model	تعداد قوانین	الگوریتم یادگیری	Train Data			Test Data		
تعداد متغیر	روش کاهش ابعاد					MSE	R2	RMSE	MSE	R2	RMSE
۳	PCA	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۸	ML	۰/۰۱٤	۰۳۱/	۰/۱۱۸۵	۰٦/٤۸۱	۰/۲۵	۰/٦۹٤
۱۳	PCA	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۱٥۰	ML	۹٦٤/۳	۰۲٤/	۳/٦	۱٥/۲۱	۰۱/۳	٦/۰٤۸
۱۱	cov	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۱۸۰	ML	۳/۸٦e−۱۱	۰۰۱/	٦۰٦/۲۱۳٦e-	۰/۰۵۷۲	۰۱۵/۰	۰/۲۳۹۳
۳	PCA	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۵	GA ۵۰ (۵۰، 100)	۳٤	۰۳۵/	۵۸/٦۰۳	٤۳۵۰	۰/۲	٦۵۹۵/٤۵
۱۳	PCA	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۱۱۱	GA 50 (۱۰۰)	۹۰۹٦۳۷/	۰۳۵/	۹۳/۷۵۵	۲۰/٤۵	۰۵٦/۸	٤/۵۲۲

ورودی (Input)		خروجی (متغیر وابسته)	Model	تعداد قوانین	الگوریتم یادگیری	Train Data				Test Data			
تعداد متغیر	روش کاهش ابعاد					MSE	R2	RMSE	MSE	R2	RMSE
۱۱	cov	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۱۰۸	GA 50 (۱۰۰)	٤٧٥٧٢٢/	۰۳٥/	٦/٩٨٧ ۳	۱٤۰/۲ ٥	۰/۱ ٤	۱۱/۸٤ ۲۷
۳	PC A	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۱۱	Ril	٥/۳ ٦٤٤	۱	۲/۳۱٦	۱٥/۰٤ ٤٤	۰/٥ ٥٨٤	۳/۸۷۸ ۷
۱۳	PC A	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	۳۸	Ril	/۱۱٦۱ ٤۲	۰۸۰٤/ ٤	۳/٤	۲٥/٦۸	۰٥/۳	٥/۰٦۷ ٥
۱۱	cov	صلاحیت علمی (Y1)	ANFIS	٥٤	Ril	۲۸۲۱	-	٥۳/۱۱	۳۰٦۰	-	٥٥/۳۱ ۷۳
۳	PC A	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	۸	ML	۱۱/۳ ۱٥	۰/۹۳ ٦۱	۱/۱٥ ۳۹	۳/۲۸ ۲۱	۰/۸۹۸۰	۱/۸۱۱۷
۱۳	PC A	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	۱۱۱	ML	e-٤٤٦/۱ ۰۹	۰۰۱/	٦۰٦/۲۱۳ ٦e-	e-٦/٤۳۹ ۰٥	۰/۰۰۸	۲ ٦/٤۳۹ e-05
۱۱	cov	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	118	ML	۱۰/ ۳۳۷۰	۰۱٥۳/ ۷	۳۱/۲۱٥	۳۳۰۱/۲۹	۰۳۸٤/۰	٥/۷٦۹
۳	PC A	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	٥	٥۰GA (100)	٥۳۸۸/۷	۰۳٥/	۲/۳۹٥	۱۸٤۰/۸۰	۰/۲ ۱	٤/۳۳٦
13	PC A	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	۱۰۸	٥۰GA (100)	۸٦۰/۱۱٤	۰۳٥/	۱۰/۸۷	۱۸۲	۰/۲ ۱	۱۳/ ٤۹۰۷
۱۱	cov	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	۱۱۸	٥۰GA (100)	۱۹۱/۱۱۲	۰۳٥/	۱۰/٥٤ ۹٥	۱٥۰	۰/۱ ۸	۱۲/۲٤ ۷٤
۳	PC A	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	۳	Ril	۰۲۱/۲۲٦	۱	۱٤/۸٥ ۳۳	۳٥۸	۰۸۷۷/٦	۱۸/۹۲ ۳۳
۱۳	PC A	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	٥٤	RIl	۲۱٤/۷٤۱	۰۳٥/	۲۷/۲٤ ۱۸	۱۰۲٥	۰۸۷/۱	۳۲/۰۱ ٥٦
۱۱	cov	صلاحیت عمومی (Y۲)	ANFIS	۱۱۸	Ril	۷۱۷/۱۱۳	۱	۱۳/۰۸ ۸۸	٤٥۸	۰۸۸٥/۲	۲۱/۰٤ ۰۹

بحث و نتیجه‌گیری

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

با استفاده از روش داده‌کاوی فازی برای برآورد فرآیند جذب و تبدیل وضعیت هیئت‌علمی بهره گرفته شد. در این تحقیق مفهوم کیفیت جذب اعضای هیئت‌علمی و رابطه ارزیابی با سوابق آموزشی و پژوهشی موردبحث و بررسی قرار گرفت. از تمایزات این مدل با مدل‌های مشابه نگرشی پویا و جدید و تأکید بر انتخاب بهترین تکنیک داده‌کاوی و هوش مصنوعی شامل ترکیب تعدادی تکنیک‌های هوش مصنوعی و فازی بر روی پایگاه داده جذب و تبدیل وضعیت اعضای هیئت‌علمی 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. ازجمله کاربردهای اصلی آن می‌توان به پیش‌بینی امتیاز علمی و عمومی اعضای هیئت‌علمی 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 داده‌کاوی، قواعد و روابط بین نمرات توانایی علمی و سایر متغیرهای هویتی شناسایی شود. به گونه ای‌که با استفاده از پایگاه داده هیئت‌علمی جذب‌شده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و تست تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی، بهترین روش را انتخاب نموده و با کشف الگوهای پنهان و اعلام به سیاست‌گذاران، قانون‌گذاری جذب هیئت‌علمی هدفمندتر شود.

نتایج نشان داد برای تخمین برخی از متغیرهای موردنیاز شامل: عوامل شخصیتی مؤثر در اعضای هیئت‌علمی 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 چیستی 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. به‌عبارت‌دیگر 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 هیئت‌علمی موفق هستند. در مقایسه با تحقیقات صورت گرفته در ایران، تاکنون پژوهشی در حوزه تحلیل عملکرد فرآیند جذب اعضای هیئت‌علمی با رویکرد داده‌کاوی رؤیت نشده است. در تحقیقات خارج از کشور نیز برخلاف ایران فرآیند جذب در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد و غیرمتمرکز است، لذا قابل‌مقایسه 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 هیئت‌علمی 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 هیئت‌علمی استفاده شد.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی از ترکیب سایر الگوریتم‌ها مانند، pca، Aco و... با Anfis. استفاده شود. همچنین برای داده‌های سایز بالا از روش یادگیری عمیق[1] استفاده شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند

1. deep learning

منابع

احمدیان پور، علی، و مرجانی، تیمور. (۱۳۹۹). *بررسی تأثیر شایستگی‌های فردی اعضای هیئت‌علمی بر عملکرد آموزشی-مورد مطالعه دانشگاه علم و فرهنگ*، رساله کارشناسی ارشد دانشگاه علم و فرهنگ.

اعلامی، فرنوش، خراسانی، اباصلت، کمالی، حامد، شیرودی، آرمیتا. (۱۳۹۹). تحلیل عملکرد مدیریت منابع انسانی در شناسایی و رفع نیازهای توسعه حرفه‌ای اعضای هیئت‌علمی (موردمطالعه: دانشگاه شهید بهشتی). *فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی*، ۲۲(٦).

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(٤)، ۳-۲۲.

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)، ۲۹-٥٤.

حاجی حیدری، نسترن، خبیری، سید حسین و تلافی داریانی، مجتبی. (۱۳۹٦). چارچوب به‌کارگیری رویکرد داده‌کاوی در حوزه مدیریت منابع انسانی .*فصلنامه انجمن علوم مدیریت ایران*، ۱۲(٤۷)، ۲۱-٥۰.

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)، ۲٥-۳٤.

شاوران، سید حمیدرضا، رجایی پور، سعید، کاظمی، ایرج و زمانی، بی‌بی عشرت. (۱۳۹۱). تحلیل روابط چندگانه میان اعتماد، خودکارآمدی و عملکرد پژوهشی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌های منتخب دولتی شهر اصفهان، *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ٦٤، ۱۹-٤٤.

قبادی الوار، احمد، موسوی، سیدنجم الدین 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*، ۲٤(۳)، ۱۰۷-۱۲۹.

قرونه، داود، میرکمالی، سیدمحمد، بازرگان، عباس و خرازی، سید کمال. (۱٤۰۱). الگویی برای بالندگی اعضای هیئت‌علمی دانشگاه تهران .*فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ۲۲(۳)، ۱-۱۷.

ملکی، محمدحسن. (۱۳۹۶). *طراحی مدل ترکیبی ارزشیابی عملکرد اساتید هیئت‌علمی 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 هیئت‌علمی در دانشگاه‌های استان تهران .*دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*، ۱۱(۲۱)، ۲۹۱-۳۲۳.

Refrences

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 ResourcesEducation 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 Managemen*, *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:110.1109/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., & Zalfaqari 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

Signoretti, 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 Jornals*, *11*(2), https://doi.org/10.5195/emaj.2021.226