

Intelligent career guidance system for applicants of the University of Applied Science and Technology

Mostafa Yousofi Tezerjan¹  | Maryam Mollabagher²  |

1. Faculty Member of University of Applied Science and Technology, Department of Industry, Tehran, Iran, yousefi@uast.ac.ir
2. Faculty Member of University of Applied Science and Technology, Department of Management and Social Services, Tehran, Iran, mollabagher@uast.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Objective: The purpose of this research is to design and implement an intelligent system for the career guidance of UAST candidates based on personality characteristics, types of fields and educational centers.
Article history: Received: 18 March 2021 Revised: 10 June 2021 Accepted: 16 June 2021	Methodology: The present research is practical in terms of its purpose. A decision tree was used to identify successful patterns in choosing the right field. The decision tree was implemented on the data of previous university graduates to identify successful patterns in choosing a major. Next, a fuzzy expert system was designed for university applicants. The design of the expert system is based on semi-structured interviews with experts in this field, including career counseling professors and university managers, based on the results of interviews with experts in this field.
Keywords: Decision Tree, Expert System, Fuzzy, Career Guidance, Field Selection.	The success pattern of previous university graduates was extracted with a decision tree. The information of 142 former university graduates was used to train the decision tree. The implementation of the decision tree and expert system has been done using the Python programming language. In this research, a system has been created to help the candidates to enter UAST based on the indicators and the admission mechanism. Fuzzy expert system was created to guide the career of university candidates. To evaluate the accuracy of the designed system, first the model and the implemented rules were explained to 3 experts in field selection counseling and they got their approval, and then the proposed system was implemented for 67 candidates and the results were compared with the opinion of these experts and the accuracy of the model were confirmed. Conclusion: This fuzzy expert system can significantly improve the process of choosing university majors by providing personalized and data-based recommendations, enhancing decision-making, reducing inconsistencies in academic choices, and supporting counselors in guidance roles. The software system enables easy access from all parts of the country and provides expert knowledge to a wide range of volunteers at the lowest cost. Originality: The software system enables easy access from all parts of the country and provides expert knowledge to a wide range of volunteers at the lowest cost.

Cite this article: Yousofi Tezerjan, Mostafa & Mollabagher, Maryam. (2023). Designing an Expert System of Career Guidance for Candidates of University of Applied Science and Technology. *Academic Librarianship and Information Research*, 54 (4), 1-20. DOI: 00000000000000000000

© The Author(s).

DOI: 00000000000000000000000000000000

, Vol. , No. , 2020, pp. .

سیستم هوشمند هدایت شغلی برای داوطلبان ورود به دانشگاه جامع علمی کاربردی

مصطفی یوسفی طزر جان^{۱*} | مریم ملا باقر^۲

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، طراحی و پیاده سازی یک سیستم هوشمند برای هدایت شغلی داوطلبان دانشگاه جامع علمی کاربردی مبتنی بر ویژگی های شخصیتی، نوع رشته ها و مراکز آموزشی است.

روش شناسی: پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است. برای شناسایی الگوهای موفق در انتخاب رشته صحیح، از درخت تصمیم استفاده شد. درخت تصمیم روی داده های دانش آموختگان قبلی دانشگاه اجرا شد تا الگوهای موفق در انتخاب رشته شناسایی شوند. در ادامه برای متقاضیان ورود به دانشگاه، سیستم خبره فازی طراحی شد. طراحی سیستم خبره با استفاده از مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان این حوزه شامل اساتید رشته مشاوره شغلی و مدیران دانشگاه و مبتنی بر نتایج مصاحبه با خبرگان این حوزه انجام شده است. پیاده سازی درخت تصمیم و سیستم خبره با استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون، صورت گرفته است. این سیستم ابزاری برای کمک به تصمیم سازی داوطلبان ورود به دانشگاه جامع علمی کاربردی مبتنی بر شاخص ها و مکانیزم پذیرش است.

یافته ها: الگوی موفقیت دانش آموختگان قبلی دانشگاه با درخت تصمیم استخراج شد. برای آموزش درخت تصمیم از اطلاعات 142 نفر از دانش آموختگان قبلی دانشگاه استفاده شد. سیستم خبره فازی برای هدایت شغلی داوطلبان دانشگاه ایجاد گردید. برای ارزیابی صحت سیستم طراحی شده، ابتدا مدل و قواعد پیاده سازی شده برای 3 نفر از خبرگان مشاوره انتخاب رشته شرح داده شد و به تایید آنها رسید و سپس سیستم پیشنهادی برای 67 نفر از داوطلبان اجرا و نتایج با نظر این خبرگان مقایسه و صحت پیاده سازی مدل تایید شد.

نتیجه گیری: این سیستم خبره فازی با ارائه توصیه های شخصی شده و مبتنی بر داده، بهبود کیفیت تصمیم گیری، کاهش عدم تطابق در انتخاب های تحصیلی و حمایت از مشاوران در نقش های راهنمایی، فرآیند انتخاب رشته های دانشگاهی را به طور قابل توجهی بهبود می بخشد. سامانه نرم افزاری، دسترسی آسان را از تمام نقاط کشور امکان پذیر می کند و دانش خبرگان را برای طیف وسیعی از داوطلبان، با کمترین هزینه فراهم می سازد.

کلیدواژه ها: دانشگاه جامع علمی کاربردی، درخت تصمیم، سیستم خبره، فازی، هدایت شغلی، انتخاب رشته.

استناد: یوسفی طزر جان، مصطفی و ملا باقر، مریم؛ (1402). طراحی سیستم خبره هدایت شغلی برای داوطلبان ورود به دانشگاه جامع علمی کاربردی.

دریافت مقاله:

پذیرش مقاله:

^۱ عضو هیات علمی دانشگاه جامع علمی کاربردی، گروه صنعت، کرج، ایران، yousefi@uast.ac.ir

^۲ عضو هیات علمی دانشگاه جامع علمی کاربردی، گروه مدیریت و خدمات اجتماعی، تهران، ایران، mollabagher@uast.ac.ir

مقدمه

آموزش در یک کشور بر بخش‌های اقتصادی کشور تأثیر می‌گذارد. آماده‌سازی نیروی کار یک کشور نیز به شدت به سیستم آموزشی موجود بستگی دارد. بخشی از تخصیص بودجه در کشورها به آموزش و پرورش اختصاص می‌یابد و آموزش پایه درصد بالاتری از هزینه‌ها را به خود اختصاص می‌دهد (MOE, 2018). در گذشته نه چندان دور، عمده دانش‌آموزان بر این تصور بودند که پس از اتمام تحصیلات‌شان، آماده ورود به دنیای کار می‌شوند؛ اما برخلاف این طرز فکر، تعداد زیادی از آن‌ها در یافتن شغل ناتوان هستند و احتمالاً تصور بسیار مبهمی از مسیرهای شغلی پیشرو دارند؛ چرا که برای مواجهه با دنیای متلاطم شغلی آینده آماده نشده و با شکاف مهارت‌ها روبرو هستند؛ وضعیتی که در آن آموزش‌های مدارس برای پاسخگویی به اقتضات محیط‌های شغلی مناسب نیست (Bhat & Stevens, 2021). امروزه افراد زیادی از میان متقاضیان تحصیلات عالی با سطوح مختلف علاقه‌مندی وارد رشته‌های دانشگاهی می‌شوند اما به دلایلی از جمله عدم شناخت از رشته تحصیلی یا برآورده نشدن اهداف از پیش تعیین شده در دوران دانشجویی، علاقه و انگیزه خود را تا حدودی از دست داده و یا اقدام به تغییر رشته یا ترک تحصیل می‌کنند. بسیاری از دانش‌آموزان به راهنمایی و مشاوره شغلی^۱ (CGC) نیاز دارند. دانش‌آموزان باید از نیازها (مانند خودآگاهی، تصمیم‌گیری) و چالش‌های متعددی مانند انتظارات غیرواقعی دانش‌آموزان، منابع ناکافی در مورد انتخاب شغل مطلع شوند. CGC را می‌توان بر اساس نیازهای محلی سفارشی کرد. نگرانی‌های والدین را می‌توان با CGC مورد توجه قرار داد و دانشگاه و صنعت را همسو کرد (Keshf, and Khanum, 2022). ایجاد سرویس‌های مبتنی بر داده، جریان‌های ارزش جدیدی ایجاد می‌کند (Kaiser et al. 2021). بهره‌گیری از این راهبردها کمک می‌کند تا دانش‌آموزان با استفاده از پیش‌بینی و آینده‌نگری و به روز رفتارهای مسیر شغلی آینده‌نگر به صورت کاملاً آگاهانه و هوشیارانه، مهارت‌ها و توانمندی‌های مشاغل مناسب با علاقه و استعداد خود را کسب کنند و بتوانند در آینده و دوره پس‌امدرسه شغل مناسبی داشته باشند و برای برخورد با چالش‌های دنیای کار آماده شوند (موسوی، سپهوند، شریعت‌نژاد و موسوی، 1399). استفاده از فناوری برای شناسایی مشکلات و پیش‌بینی راه‌حل‌ها، یک فرآیند مدرن در پژوهش است و کمک می‌کند تا به راحتی مشکلاتی را که نیاز به مدت زمان طولانی‌تری دارند، در مدت زمان کوتاه‌تری حل کنند (Inusah et al., 2023 a).

مشاوره تحصیلی برنامه است که به طور گسترده در سیستم آموزشی برای ارائه راهنمایی و مشاوره برای دانشجویانی که وارد کالج‌ها و دانشگاه‌ها می‌شوند برای کمک به موفقیت آنها استفاده می‌شود (Iatrellis et al., 2017). همچنین معمولاً به عنوان یک ابزار پشتیبانی از دانشجویان در مؤسسات آموزش عالی در سراسر جهان استفاده می‌شود (Chan and Chan, 2019). به دلیل تأثیر قابل توجهی که بر سیستم آموزشی دارد، مشاوره تحصیلی در آموزش عالی بر عملکرد تحصیلی فراگیران تأثیر می‌گذارد، تجربه یادگیری و اشتغال آنها را افزایش می‌دهد و به آنها در دستیابی به موفقیت کمک می‌کند (Donaldson et al., 2016). همچنین می‌تواند نرخ ماندگاری دانش‌آموزان، رضایت از فارغ‌التحصیلی و وفاداری (Ismail et al., 2021) را افزایش دهد.

بسیاری از دانشگاه‌ها به شدت بر ارزیابی آکادمیک متمرکز هستند (Thai-Nghe et al, 2010). اگرچه معیارهای آکادمیک مانند ریز نمرات و معدل اغلب برای ارزیابی دانش‌آموزان استفاده می‌شود (Izbassar et al., 2024)، معیارهای محدودی برای ارزیابی کیفیت‌های حیاتی مانند آمادگی برای شغل و چالش‌های زندگی پس از فارغ‌التحصیلی وجود دارد (Nordin, 2011).

سیستم خبره^۲ یکی از جنبه‌های مهم هوش مصنوعی است که برای کمک به افراد غیرمتخصص برای تقلید از رفتار یک متخصص مبتنی بر یک مخزن دانش و استفاده از تجربیات فرد متخصص در یک دامنه می‌پردازد (Haenlein and Kaplan, 2019). حوزه‌های سیستم خبره در رابطه با پشتیبانی تصمیم‌گیری در کسب‌وکار برای وظایف مختلفی به کار گرفته شده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که از سیستم خبره می‌توان برای بهبود تصمیم‌گیری در سازمان و همچنین حفظ قدرت رقابتی از طریق مدیریت کیفیت استفاده کرد (Inusah et al., 2023 b).

هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره از کاربردهای قدیمی و پرتکرار در سیستم‌های اطلاعاتی هستند (Fernandes, 2021) و انواع مختلفی از سیستم‌های خبره وجود دارند که عبارتند از سیستم‌های خبره عصبی^۳ (ویژه حل مسائل با داده‌های واقعی مانند پیش‌بینی تقلب در سیستم بیمه

^۱ Career Guidance and Counseling (CGC)

^۲ Expert System (ES)

^۳ Neural expert systems

(Severino & Peng, 2021)، سیستم‌های خبره مبتنی بر قوانین^۱ (ویژه پیش‌بینی مانند پیش‌بینی وقوع سیلاب (Islam & Hossain, 2015) سیستم‌های خبره کاربردهای فراوانی دارند از جمله نظارت و کنترل، طراحی، تشخیص، پیش‌بینی و تجویز (Inusah et al., 2023 a).

از آنجایی که آمادگی و تمایل یک سیستم برای حل یک مشکل توسط کاربران یک ضرورت است (Inusah et al., 2023 a)، دانشگاه جامع علمی کاربردی بر آن است تا با توسعه یک سیستم خبره و در اختیار گذاشتن آن برای داوطلبان ورود به این دانشگاه شرایطی را فراهم سازد تا امکان انتخاب بهترین گزینه در هدایت شغلی را برای داوطلبان ایجاد نماید.

از آنجایی که ویژگی‌های شخصیتی نقش بسزایی در تعیین شغل دارد، انجام یک آزمون شخصیت‌شناسی ضروری است. نظریه انتخاب‌های شغلی هالند بیان می‌کند که افراد را می‌توان بر اساس شش دسته‌بندی کرد. این آزمون غیرخطی است و به ترتیب اولویت، ویژگی‌های فرد را در 6 تیپ شخصیتی (واقع بینانه، جستجوگر، هنری، اجتماعی، سازمانی، قراردادی) با پیشنهاد شغل مربوط به هر یک از تیپ‌های شخصیتی ارائه می‌دهد (Le et al., 2011). این تئوری همچنین پیشنهاد می‌کند که افراد محیط‌های حرفه‌ای را انتخاب کنند که با نیازها، ارزش‌ها و آن‌ها سازگار باشد. افرادی که سطوح بالاتری از تطابق بین تیپ شخصیتی و محیط کار خود دارند به احتمال زیاد سطوح بالاتری از رضایت شغلی و دوره طولانی‌تری در شغل خود دارند. در مقابل، در صورت بروز ناسازگاری بین این دو عامل، با احتمال بیشتر، عملکرد ضعیف و تغییر شغل مرتبط است. جان هالند این را باور داشت شخصیت و انتخاب‌های شغلی مرتبط هستند: «اگر انتخاب‌های شغلی به عنوان بیانی از شخصیت ساخته شوند، می‌توانند بیانگر شخصیت در کار، موضوعات مدرسه، سرگرمی‌ها، فعالیت‌های تفریحی و اولویت‌ها باشند. به طور خلاصه آنچه را که «علاقه‌های شغلی» نامیده‌ایم، جنبه دیگری از شخصیت است (Holland, 1973, p.7).

دانشگاه جامع علمی کاربردی بزرگ‌ترین متولی نظام آموزش عالی مهارتی کشور در سال 1374 و با هدف تاکید بر تقسیم کار ملی در حوزه‌های مهارتی آموزش عالی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل سهیم و موثر در ایجاد اشتغال و تامین نیروی انسانی میانی کشور و نیز هدایت اجرای برنامه‌های درسی به سمت میدانی با مشارکت بخش‌های صنعت، خدمات، کشاورزی، فرهنگ و هنر تاسیس شد. این دانشگاه با پراکندگی جغرافیایی در قالب واحدهای استانی در کلیه استان‌ها و دارا بودن بیش از 500 مرکز آموزشی، برخورداری از 800 برنامه درسی، بیش از 150/000 دانشجو و 2/000/000 دانش‌آموخته به دنبال بسط سازوکارهای بهره‌برداری از ظرفیت‌های نیروی انسانی تکنولوژیست، صنعتگر و کارآفرین بخش‌های صنعت، مدیریت و خدمات اجتماعی، کشاورزی، فرهنگ و هنر در حوزه‌های عملی و مهارتی می‌پردازد (ملا باقر، یوسفی طرزجان و علاء، 1400).

در حالی که طی بررسی انجام شده سیستم‌های خبره برای انتخاب رشته دانشگاهی مبتنی بر ویژگی‌های خاص دانشگاه جامع علمی کاربردی یافت نشد، این پژوهش در نظر دارد سیستم خبره با ادغام اطلاعات خاص هر دوره پذیرش اعم از اطلاعات مراکز آموزشی و رشته‌های مربوطه اطلاعات آموزشی موجود و اطلاعات فردی هر یک از داوطلبان را توسعه دهد. مزیت اساسی این پژوهش، استفاده از اطلاعات منحصر به فرد آموزشی در هر دوره پذیرش منطبق با ویژگی‌های فردی و آموزشی داوطلبان است. این کار با در دسترسی به پایگاه‌های اطلاعاتی محقق خواهد شد. شایان ذکر است این سیستم نقش مشاوره‌ای در هدایت شغلی دارد و تصمیم نهایی بر عهده داوطلب است.

1. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

طبق مطالعات کتابخانه‌ای صورت‌گرفته پژوهش‌های با موضوعات نزدیک به موضوع پژوهش عبارتند از:

شاه کرمی، نادری و بختیارپور (1401) در پژوهشی با عنوان "بررسی نقش میانجی‌گری سازگاری تحصیلی در رابطه بین خودتفسیری و بهره‌هوشی با عملکرد کنکور در دانشجویان"، به بررسی ارزیابی عملکرد دانشجویان در رابطه با کنکور پرداختند. در این پژوهش صرفاً به بررسی عوامل موثر در موفقیت داوطلبان کنکور پرداخته شده است و به بحث و بررسی در خصوص نحوه انتخاب رشته اشاره‌ای نشده است.

حقانی، کلانتر هرمزی، زارع بهرام‌آبادی و سلیمی (1401) پژوهشی با عنوان "شناسایی راهبردهای طرح‌ریزی فرایند رشد شغلی دانش‌آموزان" انجام دادند. در این پژوهش 4 مضمون فراگیر با عنوان «تدارک بسترهای اکتشافی؛ آماده‌سازی شغلی و طراحی زندگی؛ ایفای نقش نظام‌های خانواده – مدرسه؛ و اقدامات ملی»؛ و نیز 8 مضمون سازمان‌دهنده شامل «مکاشفه شخصی؛ مکاشفه شغلی و آموزشی؛ آموزش و مهارت‌افزایی؛ طرح‌ریزی شغلی؛

^۱ Rule-Based expert systems

انجام حمایت‌های خانوادگی؛ برنامه‌های مرتبط با شغل در مدرسه؛ اقدامات وزارت آموزش و پرورش؛ و فرهنگ‌سازی رشد شغلی» و 106 مضمون پایه به دست آمد. با توجه به مضامین شناسایی‌شده، طرح‌ریزی رشد شغلی دانش‌آموزان در قالب یک فرایند رشدی پیشرونده، جهت انتقال موفقیت آمیز از مدرسه به دنیای کار ضروری است.

اکبرزاده، هزاردسان، و مصطفوی (1397) در پژوهشی با عنوان "ساختار رغبت‌های شغلی دانشجویان در دانشگاه اصفهان: مقایسه مدل هالند و گاتی" به بررسی مدل هالند¹ و گاتی برای رغبت‌سنجی شغلی دانشجویان پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد، برازش مدل هالند نسبت به مدل گاتی در رغبت سنجی دانشجویان عملکرد بهتری ارائه می‌دهد.

نتایج پژوهش اقبالی (1393) بیانگر این مطلب است که عملکرد مدارس از دیدگاه دانش‌آموزان و والدین آن‌ها در محور رشد شغلی، بیشتر متمرکز بر معرفی و انتخاب رشته‌های تحصیلی است و وسایل ارتباط جمعی، برنامه‌های هفته مشاغل، درس برنامه‌ریزی تحصیلی و شغلی نیز هر کدام به‌صورت مقطعی به این مهم پرداخته‌اند. اما ویژگی‌های شخصیتی افراد مورد توجه قرار نگرفته است.

آرام، صدری، علی‌نظری و فیروز زارع (1392) طی پژوهشی با عنوان "سیستم خبره جهت انتخاب رشته تحصیلی دانش‌آموزان در مقطع اول دبیرستان (مطالعه موردی: دبیرستان‌های منطقه 3 تهران)" پرداختند. نتایج حاکی از آن است که متغیرهایی نظیر معدل، علاقه، یادگیری، هوش و وضعیت اقتصادی خانواده تأثیر مثبت بسزایی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد. بنابراین جهت بهره‌وری و تعالی سازمان آموزش و پرورش می‌توان سیستم خبره‌ای مبتنی بر فناوری اطلاعات ارائه نمود که با توجه به متغیرهای موثر در پیشرفت دانش‌آموزان بتواند آن‌ها را ارزیابی کرده و در انتخاب رشته یاری رساند. این سیستم می‌تواند جایگزین مشاورین مدارس شود.

باهر، چلبی، مصطفوی و یزدی (1390) در پژوهشی با عنوان "همخوانی تیپ شخصیتی دانشجویان دامپزشکی کشور با رشته تحصیلی"، در یک پژوهش پیمایشی به علت‌یابی مشکلات فوق به بررسی میزان همخوانی تیپ شخصیتی دانشجویان دامپزشکی کشور با رشته تحصیلی با استفاده از پرسشنامه شغلی هالند پرداختند. نتایج نشان داد در سال‌های آینده به منظور پذیرش دانشجویان، از آزمون‌هایی مانند هالند به منظور هدایت تحصیلی برای ورود به این رشته استفاده شود تا هم خود فرد از تحصیل و فعالیت در این محیط احساس رضایت داشته باشد و هم محیط دامپزشکی کشور در سال‌های آینده با داشتن چنین دانشجویانی ارتقا یابد.

در حوزه پژوهش‌های خارجی نیز کارهایی انجام شده است که در ادامه به برخی از پژوهش‌های شاخص اشاره خواهد شد:

خماریه² و همکاران در پژوهشی با عنوان "راهنمایی و مشاوره در آموزش عالی" با یک مرور نظام‌مند ادبیات به بررسی و ترکیب ادبیات موجود در حوزه راهنمایی و مشاوره در آموزش عالی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که دانشگاه‌ها طیف وسیعی از خدمات راهنمایی و مشاوره را به دانشجویان ارائه می‌دهند، ای خدمات عبارتند از جهت‌یابی، اطلاع‌رسانی، جابایی، مشاوره فردی، راهنمایی گروهی، مشاوره گروهی، مشاوره، میانجیگری و خدمات وکالت. این خدمات با هدف ارائه کمک‌های راهنمایی به دانش‌آموزان در زمینه‌های فردی، اجتماعی، تحصیلی و شغلی انجام می‌شود این پژوهش

صرفاً توصیفی بود و نتیجه سایر پژوهش‌ها را منعکس کرد (Khomariyah et al., 2023)

کشف و خانوم³ در پژوهشی با عنوان "این یک فرآیند بسیار دشوار است: دیدگاه ارائه‌دهندگان خدمات شغلی در مورد مشاوره شغلی در دانشگاه‌های پاکستان" به بیان چالش‌های مشاوره شغلی پرداختند. پژوهشگران با انجام مصاحبه‌های کیفی و نیمه ساختاریافته با 7 ارائه‌دهندگان خدمات شغلی (CSP) که در دانشگاه‌های دو شهر بزرگ پاکستان کار می‌کنند به تجزیه و تحلیل موضوعی داده‌های مصاحبه برای شناسایی موضوعات کلیدی مرتبط با نیازهای شغلی دانشجویان (مانند خودآگاهی، تصمیم‌گیری)، خدمات ارائه شده توسط CSP ها (به عنوان مثال مشاوره انفرادی، نمایشگاه های شغلی، سمینارها)، - چالش های پیش روی CSP ها (مانند انتظارات غیر واقعی دانشجویان، منابع ناکافی) پرداختند (Keshf & Khanum, 2022)

¹ Holland

² Khomariyah

³ Keshf & Khanum

اسکا کولسکو^۱ و همکاران در پژوهشی با عنوان "مدیریت نیاز به راهنمایی و مشاوره شغلی برای دانشجویان مطالعه موردی - مطالعات دانشگاه اقتصاد بخارست" با درک این موضوع که برنامه‌های راهنمایی و مشاوره شغلی مزایایی (حمایت از پیشرفت حرفه‌ای آنها و کاهش ترک تحصیل) را برای دانشجویان دانشگاه فراهم می‌کند، با یک تحقیق آمیخته و انجام مصاحبه و توزیع پرسشنامه بین دانشجویان عواملی را برای راهنمایی و مشاوره شغلی از جمله ارائه برنامه‌های راهنمایی و مشاوره شغلی برای دانشجویان، حمایت از پیشرفت حرفه‌ای آنها، کاهش ترک تحصیل، بهبود انتقال آموزش، افزایش مشارکت، و تسهیل دسترسی به بازار کار برشمردند (Stăiculescu et al., 2017).

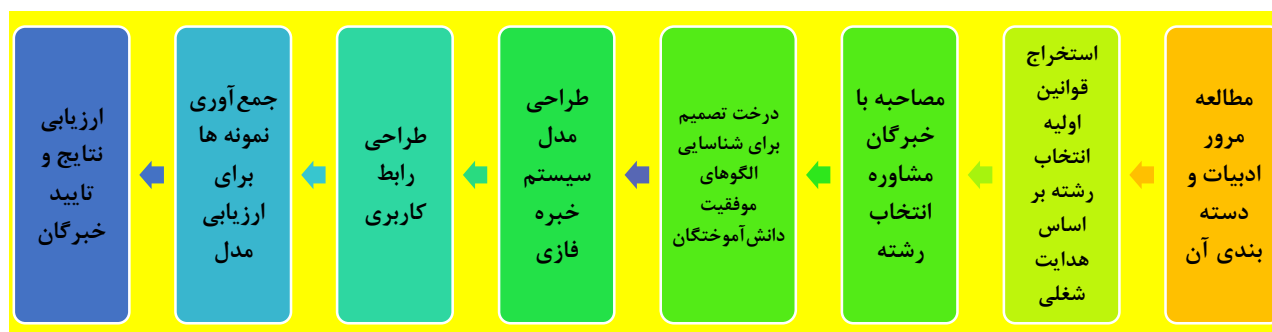
چیرشه^۲ در پژوهشی با عنوان "مقررات راهنمایی و مشاوره شغلی در دانشگاه آفریقای جنوبی: بازتاب مشاوران شغلی" با طراحی تحقیق کیفی و مصاحبه عمیق با ۳ مشاور شغلی به تحلیل موضوعی داده‌های مصاحبه پرداخته و در نهایت به ارائه راهکارهایی از جمله راهنمایی دانشجویان جدیدالورود، برگزاری کارگاه‌های مشاوره شغلی، برنامه‌های اشتغال فارغ التحصیلان، ارائه منابع مرتبط با شغل مانند بروشورها و سی‌دی‌ها، و جدی گرفتن مشاوره شغلی پرداختند. (Chireshe, 2012)

همان گونه که در بررسی پیشینه پژوهش مشخص شد، پژوهش‌های پیشین صرفاً از روش‌های کمی مانند پرسشنامه و روش‌های کیفی مانند مصاحبه عمیق استفاده نمودند و صرفاً به شناسایی مولفه‌های اثرگذار در راهنمایی شغلی پرداختند و هیچ یک از پژوهش‌های یافت شده از سیستم خبره و حتی آزمون‌های شخصیت‌شناسی استفاده ننموده‌اند.

در این پژوهش با توجه به مروری ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش انجام شده در سطح کشور، به بیان روش انجام پژوهش و طراحی سیستم خبره تصمیم‌یار برای هدایت شغلی به ارائه یافته‌های پژوهش پرداخته شده است. در آخر نیز به اعتبارسنجی سیستم خبره طراحی شده و نتایج حاصله، اشاره خواهد شد.

۲. روش شناسی

در این پژوهش، مدلی ترکیبی هوشمند با استفاده از درخت تصمیم و سیستم خبره فازی برای هدایت شغلی داوطلبان ورود به دانشگاه طراحی شده است. درخت تصمیم روی داده‌های دانش‌آموختگان قبلی دانشگاه اجرا شد تا الگوهای موفق در انتخاب رشته شناسایی شوند. در ادامه برای متقاضیان ورود به دانشگاه، سیستم خبره برای ارزیابی ویژگی‌های شخصیتی و اجتماعی داوطلبان ورود به دانشگاه طراحی شد. با توجه به نوع و ماهیت موضوع، در این پژوهش از طراحی سیستم‌های خبره مبتنی بر قوانین فازی استفاده شده است. این پژوهش از نوع کمی و توصیفی است. فرآیند انجام این پژوهش در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱: مراحل انجام پژوهش حاضر

نظریه مجموعه‌های فازی در حال حاضر در بسیاری از حوزه‌های مختلف مهندسی، علوم کامپیوتر، هوش مصنوعی، کنترل فازی، تصمیم‌گیری چند معیاره و سیستم‌های اطلاعاتی به کار گرفته می‌شود. این نظریه به این امکان را می‌دهد که با اطلاعات ناقص و مبهم که در بسیاری از مواقع واقعیت دارند، بهتر برای تصمیم‌گیری و استدلال استفاده کرد. از این رو، نظریه مجموعه‌های فازی یکی از ابزارهای مهم و قدرتمند در مدیریت اطلاعات و تصمیم‌گیری در مواجهه با عدم قطعیت است. نظریه مجموعه‌های فازی بر اساس مفهوم مجموعه‌های کلاسیک است که در آن اعضای مجموعه‌ها

^۱ Stăiculescu

^۲ Chireshe

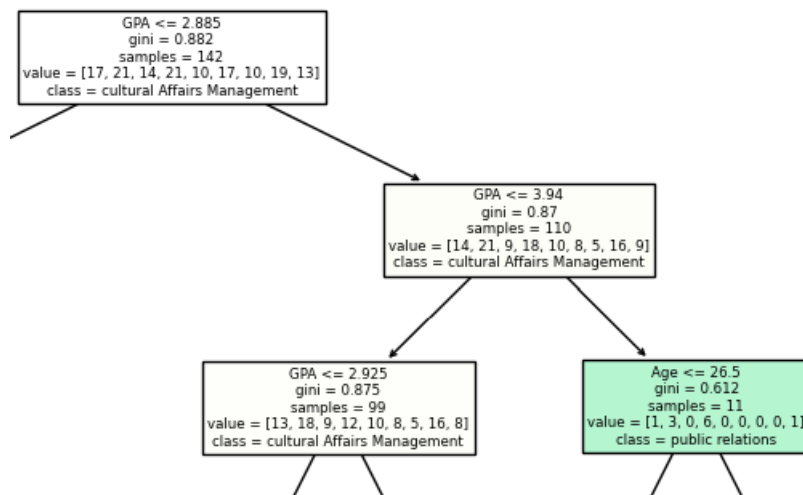
به صورت دقیق و قطعی تعریف می‌شوند. اما در مجموعه‌های فازی، هر عضو می‌تواند درجه تعلق خود به مجموعه را داشته باشد. به عبارت دیگر، با مجموعه‌های فازی می‌توان با مفاهیمی که نمی‌توانند به صورت دقیق تعریف شوند، مانند "بزرگ" یا "خوب"، کار کرد. یکی از کاربردهای اصلی نظریه مجموعه‌های فازی، در سیستم‌های تصمیم‌گیری و کنترل فازی است. با استفاده از این نظریه، می‌توان مدل‌های ریاضی از سیستم‌های پیچیده‌تری را که با عدم قطعیت و ناهمگنی روبرو هستند، ایجاد کرد. این مدل‌ها این امکان را می‌دهند که تصمیم‌های بهتری را در شرایطی که داده‌ها ناکامل و مبهم هستند، اتخاذ کرد. به عنوان مثال، در سیستم‌های هوش مصنوعی، می‌توان از منطق فازی برای تجزیه و تحلیل داده‌هایی که دارای ابهام و ناهمگنی هستند، استفاده کرد. همچنین در تصمیم‌گیری چند معیاره، مجموعه‌های فازی می‌توانند کمک کنند تا تصمیم‌های بهتر و انعطاف‌پذیرتری را در مواجهه با شرایط پیچیده‌تر اخذ کرد.

با توجه به ماهیت این پژوهش در طراحی سیستم، جمع‌آوری دانش از طریق منابع مختلف انجام شده است. این منابع دانش عبارتند از:

- 1- مطالعه کتابخانه‌ای برای تعیین عوامل موثر
- 2- انجام مصاحبه با متخصصین پذیرش در واحد مربوط در دانشگاه و بررسی مکانیزم پذیرش
- 3- انجام مصاحبه با خبرگان انتخاب رشته
- 4- کسب اطلاعات لازم در خصوص آزمون‌های شناختی برای تعیین مسیر شغلی و انتخاب 2 نمونه از آزمون‌ها به پیشنهاد مشاوران تحصیلی ممکن است که منابع دیگری هم وجود داشته باشند ولی این منابع در دسترس پژوهشگران بوده است. پایگاه دانش¹ این سیستم خبره از این منابع تامین شده است.

برای پیاده‌سازی درخت تصمیم و سیستم خبره از زبان برنامه‌نویسی پایتون استفاده شده است. طراحی و توسعه سیستم خبره مبتنی بر نتایج آزمون‌های شناختی هالند و ورودی‌های تعیین شده از مرحله جمع‌آوری دانش در این مرحله صورت می‌گیرد.

در شکل 2 نمونه بخشی از درخت تصمیم استخراج شده از داده‌های دانش آموختگان قبلی را نشان داده شده است.



شکل 2: نمونه بخشی از درخت تصمیم استخراج شده

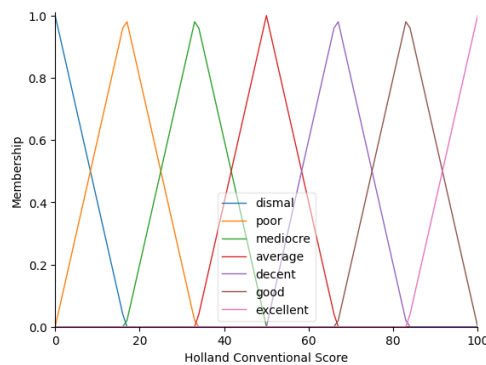
نتایج درخت تصمیم به همراه نظر خبرگان، پایگاه دانش سیستم خبره فازی را تشکیل داد. برای آموزش درخت تصمیم از اطلاعات 142 نفر از دانش‌آموختگان قبلی دانشگاه استفاده شد.

شاخص‌های مورد استفاده برای هدایت شغلی داوطلبان ورود به دانشگاه جامع علمی کاربردی در شکل 3 نشان داده شده است.



شکل 3: شاخص های مورد استفاده برای هدایت شغلی داوطلبان ورود به دانشگاه جامع علمی کاربردی

در تعیین ورودی های سیستم خبره فازی، نتایج تست هالند، ویژگی های فردی، ترجیحات شغلی، ترجیحات مرکز آموزشی استفاده شده اند که در هر یک از این ورودی ها شاخص هایی مبتنی بر ادبیات موضوع و نظر خبرگان انتخاب شده است. در نتایج تست هالند میزان وضعیت هر داوطلب در هر یک از شخصیت های 6 گانه بر مبنای عددی از 0 تا 100 مشخص می شود که عبارتند از: قاعده مند و قراردادی^۱، جستجوگر^۲، هنری^۳، عمل گرا^۴، اجتماعی^۵، مدیر و جسور^۶.



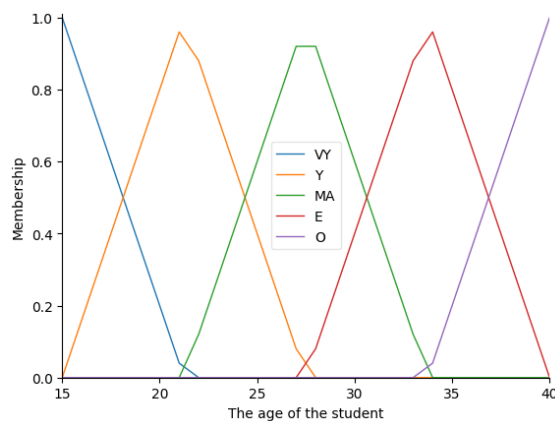
شکل 4: تابع عضویت فازی برای شاخص شخصیت قاعده مند و قراردادی در تست هالند

^۱ Conventional
^۲ Investigative
^۳ Artistic
^۴ Realistic
^۵ Social
^۶ Enterprising

در واقع تابع عضویت فازی برای تعیین درجه عضویت یک عنصر در یک مجموعه فازی استفاده می شود. در اینجا میزان تطابق هر یک از

شخصیت‌های شش گانه با ویژگی‌های داوطلبان، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

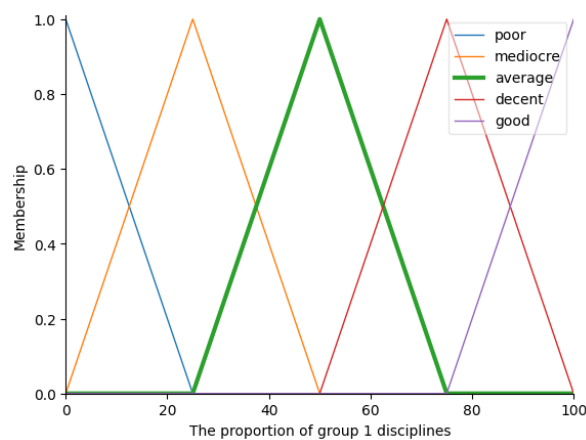
به طور مشابه برای سایر شخصیت‌های 6 گانه تست هالند نیز تابع عضویت فازی طراحی شده است. در ویژگی‌های فردی به شاخص‌های زیر توجه می‌شود: سن، جنسیت، شهر محل سکونت، داشتن تمایل به شهرها/ استان‌های اطراف، نوع دیپلم، معدل دیپلم، وضعیت اشتغال. شکل 5 تابع عضویت فازی سن داوطلب در هنگام ورود به دانشگاه را نشان می‌دهد.



شکل 5: تابع عضویت فازی سن داوطلب در هنگام ورود به دانشگاه

به طور مشابه برای شاخص معدل دیپلم تابع عضویت فازی تعریف شده است، اما در مواردی مانند جنسیت، شهر محل سکونت، داشتن تمایل به شهرها/ استانهای اطراف، نوع دیپلم، وضعیت اشتغال از تابع عضویت فازی استفاده نمی‌شود.

در ترجیحات شغلی، میزان ترجیح داوطلب در هر یک از گروه‌های 4 گانه دانشگاه جامع علمی کاربردی با معرفی رشته‌های شاخص هر یک از گروه‌ها و انتخاب وی امتیازی بین 0 تا 100 داده می‌شود. این گروه‌ها عبارتند از: گروه صنعت، گروه کشاورزی، گروه مدیریت و خدمات اجتماعی، گروه فرهنگ و هنر. شکل 6 تابع عضویت فازی میزان ترجیح رشته‌های گروه صنعت را نشان می‌دهد.



شکل 6: تابع عضویت فازی میزان ترجیح رشته‌های گروه صنعت

در نهایت در بخش ترجیحات مرکز آموزشی، اولویت داشتن مواردی مانند نزدیکی به محل سکونت/ کار، در شهر بودن/ در جوار صنعت از داوطلب سوال می‌شود. در این دو مورد نیز از تابع عضویت فازی استفاده نمی‌شود. جدول 1 ورودی‌های سیستم خبره پیشنهادی و مقادیر آن برای 5 داوطلب را به عنوان نمونه نشان می‌دهد.

جدول 1. ورودی‌های سیستم خبره پیشنهادی

شماره نمونه (دانش آموز)	1	2	3	4	5
(Conventional) قاعده‌مند و قراردادی	82	48	89	45	75
(Investigative) جستجوگر	56	57	52	77	34
(Artistic) هنری	32	89	42	81	46
(Realistic) عمل‌گرا	87	43	91	67	69
(Social) اجتماعی	36	82	33	75	42
(Enterprising) مدیر و جسور	49	36	47	31	55
سن	18	25	22	19	18
جنسیت	دختر	دختر	پسر	دختر	پسر
شهر محل سکونت	تهران	کرج	کرج	تهران	تهران
داشتن تمایل به شهرها/ استانهای اطراف	بله	خیر	بله	خیر	خیر
نوع دیپلم	ریاضی	فنی و حرفه‌ای	انسانی	ریاضی	فنی و حرفه‌ای
معدل دیپلم	18.21	17.32	16.45	18.15	17.58
وضعیت اشتغال	غیرشاغل	شاغل	شاغل	غیرشاغل	غیرشاغل
گروه صنعت	85	43	87	47	73
گروه کشاورزی	25	29	29	35	32
گروه مدیریت و خدمات	34	78	41	82	46
گروه فرهنگ و هنر	30	92	24	88	38
نزدیکی به محل سکونت/ کار	بدون اهمیت	مهم	مهم	مهم	بدون اهمیت
در شهر بودن/ در جوار صنعت	شهر	شهر	صنعت	شهر	صنعت

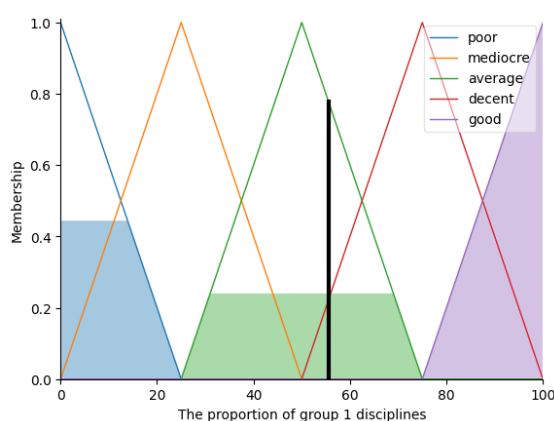
در بخش نزدیکی به محل سکونت/ کار، برای داوطلبانی که وضعیت مهم را انتخاب کرده‌اند با ضریب بالا نزدیک به قطعیت و برای داوطلبانی که وضعیت بدون اهمیت را انتخاب کرده‌اند با ضریب پایین میزان فاصله محل سکونت/ کار داوطلب تا مرکز به عنوان ورودی سیستم خبره فازی محاسبه و لحاظ می‌شود. جدول 2 میزان فاصله محل سکونت/ کار دانش آموز تا 5 مرکز که نزدیکترین فاصله تا دانشجو را دارند برحسب کیلومتر، نشان می‌دهد.

شایان ذکر است با توجه به مشابهت های رشته‌های موجود در هر گروه، رشته‌ها در بسته گروه‌های شغلی تعریف شده در دانشگاه (صنعت، کشاورزی، مدیریت و خدمات و فرهنگ و هنر) در نظر گرفته شده است. و از آنجایی که وضعیت اشتغال داوطلبان در پذیرش ایشان نقش موثر دارد و برخی مراکز صرفا داوطلبان غیرشاغل/ برخی صرفا داوطلبان شاغل با شرایط خاص و برخی از هر دو گروه را پذیرش می‌کنند، وضعیت اشتغال به عنوان یکی از مولفه‌های مهم در نظر گرفته شده است.

جدول 2: میزان فاصله محل سکونت/ کار دانش آموز تا مرکز

میزان فاصله محل سکونت/ کار دانش آموز تا مرکز					عنوان/ مقدار
5	4	3	2	1	شماره نمونه(دانش آموز)
					نام مرکز
4	3	3	4	5	نزدیکترین مرکز
6	5	3	3	2	مرکز دوم
2	6	6	5	6	مرکز سوم
3	2	7	7	8	مرکز چهارم
5	6	2	3	1	مرکز پنجم

نتایج ورودی‌های سیستم با توجه به نمرات کسب شده در آزمون هالند، ویژگی‌های فردی، ترجیحات شغلی و ترجیحات مرکز آموزشی داوطلبان با استفاده از متغیرهای ورودی وارد سیستم خبره فازی می‌شود. برای هر داوطلب، آزمون هالند انجام می‌شود و نتایج آن در هر یک از شخصیت‌های 6 گانه به مقیاس 0 تا 100 تبدیل و به عنوان ورودی وارد سیستم خبره فازی می‌شود. متغیرهای خروجی بر اساس مقادیر ورودی و قوانین فازی محاسبه می‌شود و نتیجه برای هر گروه رشته محاسبه و فازی زدایی می‌شود. شکل 7 خروجی درصد میزان تناسب رشته‌های گروه ۱ برای یک داوطلب را به عنوان نمونه نمایش می‌دهد.



شکل 7: خروجی درصد میزان تناسب رشته‌های گروه ۱ برای یک دانش آموز

در نهایت با مرتب‌سازی نتایج هر گروه و وضعیت‌های غیرفازی شامل شاخص‌های نزدیکی به محل سکونت/کار، در شهر بودن/در جوار صنعت، جنسیت، شهر محل سکونت، داشتن تمایل به شهرها/استان‌های اطراف، نوع دیپلم و وضعیت اشتغال و انطباق آن با شرایط کدرشته‌محل‌های ارائه شده توسط دانشگاه جامع علمی کاربردی، اولویت‌های پیشنهادی به داوطلب پیشنهاد می‌شود. جدول 3 بخشی از خروجی پیشنهاد انتخاب رشته سیستم خبره را برای یک داوطلب نمونه نشان می‌دهد.

جدول 3: بخشی از خروجی پیشنهاد انتخاب رشته سیستم خبره را برای یک داوطلب نمونه

کد رشته/مرکز	نام مرکز	نام رشته	درصد امتیاز انتخاب رشته/مرکز پیشنهادی
کدرشته محل 1	الف	روابط عمومی	74
کدرشته محل 2	الف	مدیریت کسب و کار	70
کدرشته محل 3	ج	مدیریت امور فرهنگی	68
کدرشته محل 4	د	مدیریت امور فرهنگی	65

به منظور تسهیل در استفاده از سیستم خبره طراحی شده توسط داوطلبان، یک رابط کاربری ایجاد شد. امکانات رابط کاربری سیستم خبره طراحی شده عبارتند از: امکان مشاهده رشته‌های موجود، مراکز آموزشی موجود، ارائه لینک برای شرکت در آزمون شناختی، تکمیل مشخصات درخواستی و مشاهده نتایج پیشنهادی به ترتیب اولویت.

3. یافته‌های پژوهش

هدایت شغلی داوطلبان ورود به دانشگاه موضوع جدیدی نیست و پیش‌تر توسط پژوهشگران دیگری مورد بررسی قرار گرفته است (شاه کرمی و همکاران (1401)، حقانی و همکاران (1401)، اکبرزاده و همکاران (1397)، نتایج پژوهش اقبالی (1393)، آرام و همکاران (1392)، باهنر و همکاران (1390)) اما این هدایت تاکنون در جلسات حضوری و به صورت شفاهی انجام شده است. در دنیای امروز، انتخاب رشته دانشگاهی یکی از مهم‌ترین تصمیماتی است که برای هر داوطلب ورود به دانشگاه مطرح می‌شود. این تصمیم برای بسیاری از داوطلبان با چالش‌هایی همراه است، به خصوص زمانی که افراد به دنبال هدایت شغلی هستند.

با استفاده از ویژگی‌های پژوهش، همچون مدیریت عدم قطعیت و پیچیدگی با درنظر گرفتن طیفی از معیارها، تصمیم‌گیری پیشرفته با مدنظر قرار دادن متغیرهای ورودی متعدد، قابلیت پیش‌بینی، در نظر گرفتن ویژگی‌های شخصی، سازگاری با ماهیت پویای مراکز آموزشی و رشته‌های آموزشی در هر پذیرش و در آخر عدم سوگیری در انتخاب رشته، استفاده از یک سیستم خبره فازی در این پژوهش مدنظر قرار گرفته است. در این موارد، استفاده از سیستم خبره فازی می‌تواند به عنوان یک ابزار کاربردی واقعی برای انتخاب رشته دانشگاهی مبتنی بر هدایت شغلی مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که سیستم خبره فازی، یکی از روش‌های هوش مصنوعی است که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که داده‌ها دارای ابهام هستند استفاده می‌شود. این سیستم با استفاده از منطق فازی، قابلیت تصمیم‌گیری را در مواقعی که داده‌ها دارای ابهام هستند، به کاربر می‌دهد. استفاده از سیستم خبره فازی در انتخاب رشته دانشگاهی می‌تواند به داوطلبان کمک کند تا با توجه به تمایلات و هدف شغلی خود، رشته دانشگاهی مناسب را انتخاب کنند. در این مورد، داده‌های مورد استفاده شامل اطلاعات شغلی، تمایلات شخصی، نوع شخصیت و توانایی‌ها و مهارت‌های فردی است. برای این منظور، نیاز به طراحی یک سیستم خبره فازی داریم که در این سیستم، قوانین و مقادیر فازی برای هر یک از داده‌های مورد استفاده تعریف شده و با استفاده از منطق فازی، تصمیم‌گیری نهایی انجام می‌شود.

ویژگی اصلی این سیستم خبره طبق یافته‌های پژوهش عبارتند از:

1. ارائه توصیه‌های شخصی‌سازی شده: با استفاده از سیستم خبره فازی، برای هر فرد، انتخاب منحصر بفردی با توجه به شرایط، علائق و اولویت‌های موجود صورت می‌گیرد.
2. این سیستم با ارائه راهنمایی‌های دقیق کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که داوطلبان رشته‌هایی را انتخاب می‌کنند که تناسب بیشتری با مهارت‌ها و علایق آن‌ها دارد و به طور بالقوه منجر به کسب رضایت و نرخ موفقیت بالاتر در مشاغل انتخابی آن‌ها می‌شود.
3. این سیستم خبره می‌تواند به عنوان ابزاری برای مشاوران آموزشی عمل کند و توانایی آن‌ها را برای هدایت موثر داوطلبان افزایش دهد. این سیستم خبره فازی می‌تواند طیف گسترده‌ای از داده‌ها را تجزیه و تحلیل کند و بینش‌هایی را ارائه دهد که ممکن است بلافاصله آشکار نشوند، در نتیجه کیفیت راهنمایی ارائه شده را بهبود می‌بخشد.

برای ارزیابی صحت سیستم خبره فازی انتخاب رشته دانشگاهی، می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد. در ادامه به برخی از این روش‌ها اشاره می‌شود:

1. مقایسه نتایج سیستم با نتایج افراد واقعی: در این روش، نتایج حاصل از سیستم خبره فازی با نتایج حاصل از افراد واقعی که رشته دانشگاهی خود را انتخاب کرده‌اند، مقایسه می‌شود. در صورتی که نتایج حاصل از سیستم با نتایج واقعی همخوانی داشته باشد، صحت سیستم به دست می‌آید.
2. استفاده از معیارهای دقت و صحت: در این روش، با استفاده از معیارهای دقت و صحت، صحت سیستم بررسی می‌شود. در این روش، داده‌هایی که برای سیستم استفاده شده‌اند، به دو دسته آموزشی و آزمایشی تقسیم می‌شوند. سپس با استفاده از داده‌های آموزشی، سیستم آموزش داده می‌شود و با استفاده از داده‌های آزمایشی، نتایج حاصل از سیستم با نتایج واقعی مقایسه می‌شود.
3. استفاده از معیارهای ارزیابی سیستم خبره فازی: در این روش، با استفاده از معیارهایی مانند دقت، صحت، سیستم خبره فازی ارزیابی می‌شود.

در کل، برای ارزیابی صحت سیستم خبره فازی انتخاب رشته دانشگاهی، می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد که با توجه به شرایط و محیط استفاده، روش مناسب انتخاب می‌شود. از آنجایی که پژوهش مشابه با این ویژگی‌های این طرح یافت نشد و همچنین هیچ فرآیند شناخته‌شده‌ای برای ارزیابی یک سیستم خبره هدایت شغلی وجود ندارد. فرآیند ارزیابی کلی این سیستم با تمرکز بر سه حوزه اندازه‌گیری کارایی شامل سرعت، دقت و سهولت استفاده، انجام شد. همچنین ارزیابی مدل با استفاده از ارائه نتایج به خبرگان مشاوره انتخاب رشته انجام شد. به این صورت که ابتدا مدل و قوانین اجرا شده برای 3 نفر از خبرگان مشاوره انتخاب رشته توضیح داده شد و مورد تایید آن‌ها قرار گرفت و سپس سیستم پیشنهادی برای 67 نفر از داوطلبان ورود به دانشگاه اجرا شد و نتایج با نظر خبرگان مقایسه شد که این خبرگان صحت نتایج مدل را تایید کردند. این سیستم می‌تواند در انتخاب داوطلبان بر اساس علایق و توانمندی‌ها و در نتیجه پیشرفت تحصیلی و علاقه به دوره دانشجویی موثر باشد. با توجه به پراکندگی دانشگاه جامع علمی کاربردی در سطح کشور، وجود سامانه نرم‌افزاری، امکان دسترسی آسان از اقصای نقاط کشور به دانش خبرگان توانمند مشاور تحصیلی را برای طیف وسیعی از داوطلبان با کمترین هزینه فراهم می‌کند.

4. نتیجه‌گیری

مشاوره‌ی شغلی به جهت نقش مهمی که در موفقیت یا شکست دانشجویان در مسیر تحصیلی و شغلی خود ایفا می‌کند از اهمیت بسیار بالایی نزد داوطلبان ورود به دانشگاه و مدیران دانشگاه برخوردار است. هدف اصلی این مقاله برطرف نمودن شکاف اطلاعاتی برای تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب رشته تحصیلی در دانشگاه است. بدین منظور از یک سیستم هوشمند به عنوان یک سیستم تصمیم‌یار استفاده شده است. این تحقیق یک مدل هوشمند ترکیبی را با استفاده از درخت‌های تصمیم‌گیری و سیستم‌های خبره فازی برای انتخاب رشته مناسب با هدف هدایت شغلی داوطلبان ورود به دانشگاه ایجاد کرد. درخت تصمیم روی داده‌های فارغ التحصیلان قبلی دانشگاه اعمال شد تا الگوهای موفق در انتخاب رشته شناسایی شود. علاوه بر این، یک سیستم خبره برای ارزیابی ویژگی‌های شخصیتی و اجتماعی داوطلبان دانشگاه برای رشته‌های قابل پذیرش طراحی شد. درخت تصمیم استفاده شده الگوهای موفقیت دانش‌آموختگان قبلی را شناسایی می‌کند و در کنار دانش خبرگان، ورودی مناسبی برای پایگاه دانش سیستم خبره است. استفاده از سیستم هوشمند به عنوان یک ابزار کمکی برای انتخاب رشته دانشگاهی مبتنی بر هدایت شغلی، می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا با توجه به تمایلات و هدف شغلی خود، رشته دانشگاهی مناسب را انتخاب کنند. همچنین، این سیستم می‌تواند به مشاوران تحصیلی نیز در توصیه به دانش‌آموزان کمک کند. دو معیار اصلی برای ارزیابی تأثیرگذاری سیستم خبره وجود دارد: مورد تایید بودن و معتبر بودن. یک سیستم خبره زمانی تایید می‌شود که قوانینش سازگار با قوانین استفاده شده توسط فرد خبره باشد. از آنجایی که قوانین ثابتی برای مشاوره وجود ندارد تایید یک سیستم خبره مشاوره کار مشکلی است لذا این قوانین توسط کارشناسان واحد آزمون دانشگاه مورد بررسی و تایید قرار گرفته است. یک سیستم خبره زمانی معتبر است که پیشنهادهاى سیستم با نتایج فرد خبره سازگار باشد. اعتبارسنجی بر روی ارزیابی نتیجه متمرکز است تا کل فرآیند. در هیچ یک از پژوهش‌های انجام شده، از سیستم خبره استفاده نشده است و نوآوری در روش انجام پژوهش، نقطه قوت اصلی این کار است. سیستم خبره طراحی شده علاوه بر در نظر گرفتن علاقمندی‌های فردی، میزان توانمندی‌های داوطلب، نتایج آزمون‌های شخصیت‌شناسی و رشته-محل‌های مراکز آموزش علمی کاربردی نیز مورد توجه قرار گرفته است. سیستم‌های خبره چالش‌هایی در پیش روی خود دارند از جمله عدم استقبال و استفاده داوطلبان از سیستم پیشنهادی و استفاده و دریافت مشاوره و عدم بکار بستن نتایج ارائه شده (Keshf, and Khanum, 2022) که ممکن است این پژوهش نیز دچار آن شود. برای جلوگیری از این مشکل پژوهشگران بنا دارند سامانه نرم‌افزاری خود را توسعه دهند تا داوطلبان به لحاظ سهولت استفاده و ارزان بودن آن از مشاوره سامانه استفاده نمایند. نتایج استفاده کاربران می‌تواند در آینده برای بهبود سیستم با استفاده از ترکیب با سایر مدل‌های هوش مصنوعی مانند شبکه عصبی و k نزدیکترین همسایگی و ... مورد استفاده قرار گیرد.

این پژوهش هم‌راستا با پژوهش حقانی، کلانتر هرمزی، زارع بهرام‌آبادی و سلیمی (1401) به شناسایی عوامل موثر در انتخاب پرداخته و تصمیم‌گیری را بر مبنای عوامل مورد توجه قرار داده است. استفاده از تست شخصیت‌شناسی در این پژوهش نتایج هم‌خوانی تیپ شخصیتی را در پژوهش اکبرزاده، هزاردسان، و مصطفوی (1397) و نیز باهنر، چلبی، مصطفوی و یزدی (1390) مورد تایید قرار می‌دهد و اهمیت توجه به ویژگی‌های شخصیتی را مدنظر قرار می‌دهد.

معمولاً انتخاب رشته دانشگاهی به صورت شفاهی و بر مبنای کف نمره اخذ شده در آزمون ورودی دانشگاه، صورت می‌گیرد و سایر عوامل محیطی در آن نقشی ندارد. نکته حائز اهمیت این پژوهش، در نظر گرفتن عوامل مختلف فردی (شخصیت‌شناسی شغلی)، محیطی و آموزشی (استفاده از

داده‌های واقعی مراکز آموزشی و رشته‌های موجود در هر شهر) در این مشاوره با استفاده از سیستم خبره است و نوآوری این پژوهش به حساب می‌آید. به طور خلاصه، این سیستم خبره فازی با ارائه توصیه‌های شخصی‌شده و مبتنی بر داده، افزایش تصمیم‌گیری، کاهش عدم تطابق در انتخاب‌های تحصیلی و حمایت از مشاوران در نقش‌های راهنمایی، فرآیند انتخاب رشته‌های دانشگاهی را به طور قابل توجهی بهبود می‌بخشد. از آنجایی که دامنه این پژوهش، دانشگاه جامع علمی کاربردی با تاکید بر ساختار پراکنده جغرافیایی و گروه‌های چهارگانه آموزشی این دانشگاه است، پیشنهاد می‌گردد این روش در سایر دانشگاه‌های دیگر با در نظر گرفتن شرایط بومی آن‌ها سفارشی سازی شود.

References

- [1] A. Ismail, L. Roslan, H.B. Ismail, N.A.M. Salleh, Students' satisfaction towards academic advising service, *Asian Journal of University Education*, 17 (3) (2021), pp. 291-298, 10.24191/ajue.v17i3.14497
- [2] Akbarzadeh, M., & Mostafavi, M. (2018). The Structure of Vocational Interests of students in university of Isfahan: Examining Holland's and Gati's RIASEC Models. *Career and Organizational Counseling*, 10(35), 43-60. (In Persian)
- [3] Aram, Samia and Sadri, Maryam and Ali Nazari, Mahdieh and Firoz Zare, Omid, 2013, expert system for choosing the field of study of students in the first level of high school (case study: high schools in the 3rd district of Tehran), the second international conference on management, i, Qom. (In Persian)
- [4] Bahonar A, Chalabi P, Mostafavi E I, Yazdi M. (2011). The Personality Congruence of Iranian Veterinary Students with Their Field of Study. *Iranian Journal of Medical Education*, 11 (3), 222-229. (In Persian)
- [5] Bhat, C. S., & Stevens, M. M. (2021). College and career readiness group interventions for early high school students. *The Journal for Specialists in Group Work*, 46(1), 20-31.
- [6] Chireshe, R. (2012). Career Guidance and Counselling Provisions at a South African University: Career Advisors' Reflections. *The Anthropologist*, 14(4), 305–310. DOI:10.1080/09720073.2012.11891251
- [7] Doz, D., Felda, D. & Cotic, M. (2022). Combining Students' Grades and Achievements on the National Assessment of Knowledge: A Fuzzy Logic Approach, *Axioms* 2022, 11(8), 359; <https://doi.org/10.3390/axioms11080359>
- [8] Fernandes, M. (2021). Expert system with PROLOG tos simulink, MATLAB Central File Exchange. Retrieved June 25, 2021.
- [9] Haenlein, M. & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence, *California Management Review*, 61 (4), 5-14, <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- [10] Haghani Zemeydani, M., Kalantar Hormozi, A., Zare Bahramabadi, M., & Salimi Bajestani, H. (2022). Strategies of planning the students' career development process. *Journal of Research in Educational Science*, 16(58), 114-128. (In Persian)
- [11] Holland, J.L. (1973). *Making Vocational choices: A theory of careers*. Englewood cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [12] Inusah, F., Missah, Y.M., Najim, U. & Twum, F. (2023). Agile neural expert system for managing basic education, *Intelligent Systems with Applications*, 17, <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2023.200178>.
- [13] Inusah, F., Missah, Y.M., Najim, U. & Twum, F. (2023). Integrating Expert System in Managing Basic Education: A survey in Ghana, *International Journal of Information Management Data Insights*, 3(1).
- [14] Iqbali, Leila. (2013). Pathology of the educational guidance process in schools and providing corrective solutions. Master's thesis, Allameh Tabatabai University, Tehran. (In Persian)
- [15] Islam, R.Ul., Andersson, K. & Hossain, M.S. (2015). A web-based belief rule based expert system to predict flood, 17th International Conference on Information Integration and Web-Based Applications and Services, IiWAS 2015 - Proceedings, <https://doi.org/10.1145/2837185.2837212>

- [16] Izbassar, A., Muratbekova, M., Amangeldi, D., Oryngozha, N., Ogorodova, A., & Shamoï, P. (2024). Intelligent System for Assessing University Student Personality Development and Career Readiness. *Procedia Computer Science*, 231, 779-785. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.138>
- [17] Kaiser, C., Stocker, A., Viscusi, G., Fellmann, M. & Richter, A. (2021). *Conceptualising value creation in data-driven services: The case of vehicle data*, International Journal of Information Management, 59, 102335.
- [18] Keshf, Z. & Khanum, S. (2022). *It is a very difficult process": career service providers' perspective on career counseling in Pakistani universities*, Heliyon, 8(1).
- [19] Khomariyah E, Al Mahpudzoh H, Anjeli S. (2023), Guidance and Counseling In Higher Education, *Journal of Counseling Guidance*, 1(1), Doi: 10.59784/journalofcounselingguidance.v1i1.1
- [20] Le, H., Oh, IS., Robbins, SB., Ilies, R., Holland, E & Westrick, P. (2011). Too much of a good thing: curvilinear relationships between personality traits and job performance. *J Appl Psychol*, 96.
- [21] MOE. (2018). *Education sector analysis 2018*, Ministry of Education, 1-87, <https://doi.org/10.1089/blr.1993.12.195>.
- [22] Mollabagher, M., Yosefi Tezerjan, M., & Ala, E. (2021). Analysis of the survey of the centralized exam Textbook in the University Applied Sciences & technology with a text-analysis approach. *University Textbooks; Research and Writting*, 25(48), 119-137. doi: 10.30487/rwab.2021.527283.1438 (In Persian)
- [23] Mousavi, S. N., Sepahvand, R., Shariat nejad, A., & mousavi, N. (2021). Identifying and explaining Proactive career behaviours to improve employability of employers using fuzzy Delphi method. *Career and Organizational Counseling*, 12(45), 31-52. doi: 10.52547/jcoc.12.4.31 (In Persian)
- [24] Nordin, N., 2011. The influence of emotional intelligence, leadership behaviour and organizational commitment on organizational readiness for change in higher learning institution. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 29, 129-138. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.217>. the 2nd International Conference on Education and Educational Psychology 2011.
- [25] O. Iatrellis, A. Kameas, P. Fitsilis, Academic advising systems: a systematic literature review of empirical evidence, *Educ. Sci.*, 7 (4) (2017), p. 90, 10.3390/educsci7040090
- [26] P. Donaldson, L. McKinney, M. Lee, D. Pino, First-year community college students' perceptions of and attitudes toward intrusive academic advising, *NACADA Journal*, 36 (1) (2016), pp. 30-42, 10.12930/nacada-15-012
- [27] Severino, M. K., & Peng, Y. (2021). *Machine learning algorithms for fraud prediction in property insurance: Empirical evidence using real-world microdata*, Machine Learning with Applications, 5, <https://doi.org/10.1016/j>.
- [28] Shahkarami, F., Naderi, F., & Bakhtiarpoor, S. (2022). Investigating the Mediating Role of Academic Adjustment in the Relationship between Self- Construal and IQ With Entrance Exam Performance In Students. *Journal of Research in Educational Science*, 16(58), 35-46. (In Persian)
- [29] Stăiculescu C, livini R, Raluca L, S todea S, ALBU N. (2017). "Managing the Need for Career Guidance and Counseling for Students Case Study – The Bucharest University of Economics Studies," *revista de management comparat international/review of international comparative management*, Faculty of Management, Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania, 18(2), 158-170.
- Thai-Nghe, N., Drumond, L., Krohn-Grimberghe, A., Schmidt-Thieme, L., 2010. Recommender system for predicting student performance. *Procedia Computer Science* 1, 2811-2819. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.08.006>. (RecSysTEL 2010).
- [30] Z.C. Chan, H.Y. Chan, H.C.J. Chow, S.N. Choy, K.Y. Ng, K.Y. Wong, P.K. Yu, Academic advising in undergraduate education: a systematic review, *Nurse Educ. Today*, 75 (2019), pp. 58-74, 10.1016/j.nedt.2019.01.009