مدیریت تولید و عملیات، دوره چهارم، پیاپی(۷)، شماره (۲)، ۱۳۹۲
دریافت: ۹۰/۱۰/۱۳ پذیرش: ۹۲/۷/۸
صص: ۲۲- ۱

رتبه‌بندی کارمندان و انتخاب سرپرستان با رویکرد ترکیبی فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی(FAHP) و تاپسیس فازی(FTOPSIS)

(مطالعه موردی، کارخانه فولاد غدیر ایرانیان)

محمد شاکر اردکانی[1*]، سعیده کتابی[2]، مجید محمد شفیعی[3]

۱- استادیارگروه مدیریت دانشگاه اردکان

۲- دانشیار گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

۳- استادیارگروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

چکیده

انتخاب نیروی انسانی لایق و شایسته، عامل کلیدی موفقیت برای یک سازمان تولیدی و صنعتی است. هدف این مطالعه، ارائه یک رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی برای ارزیابی گزینه‌ها در ارتباط با ترجیحات تصمیم‌گیرندگان است. دو روش تصمیم‌گیری چند معیاره برای حل مساله تصمیم‌گیری چند معیاره انتخاب کارمندان در شرکت فولاد غدیر ایرانیان پیشنهاد شده است: فرایند تحلیل سلسله مرتبی فازی (FAHP) و تاپسیس فازی (FTOPSIS)؛ که اولی برای تعیین اوزان نسبی شاخص‌های مورد استفاده در انتخاب کارمندان (مؤلفه‌های اصلی و فرعی) و دومی‌برای رتبه‌بندی گزینه‌ها (کارمند) بکار برده شده است. زمانی که ارزیابی در برخی جنبه‌ها مبهم و غیر دقیق می‌باشد، رویکردهای تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، راه حلی ترجیحی و مناسب است. در پایان مقاله نیز پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: انتخاب کارمند، فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی(FAHP)، تاپسیس فازی(FTOPSIS)، فولاد غدیر ایرانیان

نویسنده مسؤول: Mohammad.shaker64@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

انتخاب کارمند، فرایند انتخاب افرادی است که صلاحیت‌های مورد نیاز برای انجام شغل به بهترین نحو را دارا هستند؛همچنین، مرحله‌ای برای تشخیص و مقایسه شرایط متقاضیان شغلی با شرایط احراز مشاغل به منظور انتخاب بهترین نامزد از میان نامزدهای مورد نظر برای تصدی شغل مربوطه است. رقابت فزاینده در بازارهای جهانی سازمان‌ها را به تاکید بیشتر بر فرایند انتخاب کارمند وادار کرده است. با سطوح بالای رقابت تجاری، داشتن کارکنان انعطاف پذیر که بتوانند خودشان را با شرایط کاری تطبیق دهند، حیاتی است. مباحث مهمی چون تغییرات در سازمان‌ها، کار، جامعه، قوانین و مقررات، و بازاریابی، تاثیراتی بر استخدام و انتخاب کارمند داشته است(درسان و کارساک[1]، ۲۰۱۰: ۱). سازمان‌ها در ارتباط با رویه‌ها و بودجه‌های اختصاص یافته به استخدام و انتخاب، متفاوتند.

برخی از سازمان‌ها برای انتخاب بهترین نامزد با استفاده از رویه‌های پرهزینه، دشوار، و پیچیده؛ تصمیمی‌استراتژیک می‌گیرند، در حالی که دیگر سازمان‌ها تصمیم می‌گیرند که پست‌ها را به سرعت و با هزینه کم بر مبنای اطلاعات موجود در فرم‌های درخواست[2] پر کنند. با این حال، اهمیت فزاینده مرتبط با فرایند انتخاب کارمند، راه را برای رویکردهای تصمیم‌گیری تحلیلی هموار نموده است.

به طور کلی، مساله انتخاب پرسنل؛ حتی زمانی که در حالت ساده تنها شامل یک معیار و یک مهارت همگن است، بسیار دشوار است. زمانی که معیارهای متعدد و مهارت‌های گوناگونی وجود داشته باشد، مساله بسیار سخت تر می‌گردد. بنابراین، به کارگیری تکنیک‌های ریاضی مرسوم یا برنامه ریزی معمول برای حل مساله اگرچه غیرممکن نباشد، بسیار دشوار خواهد بود. در بیشتر مسائل انتخاب کارمند، اطلاعات در دسترس نمی‌تواند دقیق یا قطعی باشد. بعلاوه اطلاعات نادقیق و مبهم می‌تواند به عنوان اطلاعات زبانی در قالب متغیرهایی، نظیر عقاید، تفکرات، احساسات، باورها و غیره بیان گردد.

در این رابطه واضح است که مدیران منابع انسانی و سایر کسانی که مسؤول تعیین سطوح احراز شده توسط هر نامزد شغل در مورد مهارت مورد نیاز برای پست خالی هستند، ترجیح می‌دهند از زبان طبیعی[3] استفاده کنند. هرآنچه از آزمون‌هایی که استفاده شده است(نظیر پرسشنامه، مصاحبه، تست نگرش، ارزیابی‌ها و سایر روش‌ها) واقعاً سخت است که این ارزیابی‌ها در قالب ارزش‌های عددی[4] بیان گردد. بنابراین، هدف این مقاله این است که روش شناسیی را توسعه دهد که قابلیت برخورد با انتخاب پرسنل در شرایط عدم اطمینان را داشته باشد.

در ادبیات مربوط به انتخاب پرسنل مطالعاتی بر مبنای رزومه‌ها، مصاحبه‌ها، مراکز ارزیابی، آزمون‌های دانش شغلی، آزمون‌های ساده کاری، آزمون‌های شناختی، و آزمون‌های شخصیت در مدیریت منابع انسانی برای کمک به سازمان‌ها برای تصمیم‌گیری بهتر در انتخاب پرسنل انجام شده است(چین و چن[5]، ۲۰۰۸)، در حالی‌که تعداد کمی‌از آن مطالعات از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره[6] استفاده کرده‌اند.

۲- مطالعات انجام شده

به طور خلاصه می‌توان مجموعه مطالعات انجام گرفته در این زمینه را به صورت جدول شماره ۱ ارائه نمود، که در پیوست آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

۳- انتخاب کارمند و تصمیم‌گیری چند شاخصه

رویکردهای تصمیم‌گیری چند معیاره به دو دسته تقسیم می‌شوند(مومنی، ۱۳۸۵): تصمیم‌گیری چند هدفه[۷]، و تصمیم‌گیری چند شاخصه[۸]. یکی از مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه که در جهان واقع با آن روبه‌رو می‌شوید، مساله انتخاب کارمند است. این مساله از دیدگاه چند شاخصه علاقه بسیاری از صاحبنظران را به خود جلب کرده است. کاربردهای آن شامل انتخاب حسابرسان داخلی(سئول و سارکیس[۹]، ۲۰۰۵)، انتخاب مشاوران مدیریت کیفیت جامع(صارمی، موسوی و صنایعی، ۲۰۰۹)، و انتخاب پرسنل سیستم‌های اطلاعاتی(چن و چنگ[۱۰]، ۲۰۰۵) است. از آنجایی که آن یک مساله حوزه مدیریت منابع انسانی است، تصمیم‌گیرندگان با مشکلاتی در تعیین ارزش‌های قطعی به عنوان نمره‌های چندین معیار و شاخص مواجه اند. مبهم بودن ویژگی اصلی این مساله و بیشتر صاحبنظرانی است که روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه معمول را برای محیط فازی توسعه داده‌اند. (چن و چنگ، ۲۰۰۵).

خصوصاً حجم قابل توجهی از مطالعات وجود دارد که فرایند تحلیل سلسله مراتبی[۱۱] و تاپسیس[۱۲] را به منظور نمره‌دهی گزینه‌ها درقالب واژه‌های فازی توسعه داده اند(چن[۱۳]، ۲۰۰۰؛ گونگور و همکاران[۱۴]، ۲۰۰۹؛ صارمی‌و همکاران، ۲۰۰۹). دیگر ویژگی عمده که در ادبیات موضوع پدیدار می‌گردد، یک گروه تصمیم‌گیری است. رویکرد تصمیم‌گیری گروهی به وسیله بسیاری از محققان پیشنهاد شده است.(چن، ۲۰۰۰؛ چن و چنگ، ۲۰۰۵؛ کانوس و لیرن[۱۵]، ۲۰۰۸؛ صارمی‌و همکاران، ۲۰۰۹؛ شیه و همکاران[۱۶]، ۲۰۰۷؛ کلمنیس و اسکونیس[۱۷]، ۲۰۱۰) و همچنین، جمع و یکی کردن[۱۸] عقاید و نظرهای اعضای گروه یک مبحث مورد توجه است. تعدادی از تکنیک‌های جدید اجماع نظر ارائه شده است که برای انتخاب پرسنل به کار رفته است(کلمنیس و اسکونیس، ۲۰۱۰). نهایتاً اینکه چندین مطالعه قابل توجه که از حیطه هوش مصنوعی ارائه شده‌اند، تکنیک‌های داده کاوی(تای و سو[۱۹]،۲۰۰۶ ؛ چین و چن، ۲۰۰۸) و قوانین تصمیم[۲۰] (جرب و همکاران[۲۱]، ۲۰۰۵) را برای حمایت از انتخاب نامزدهای مناسب پیشنهاد می‌کنند.

یکی از برجسته‌ترین رویکردهای تصمیم‌گیری چند معیاره، رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی است، که تمرکز آن، به دست آوردن اوزان نسبی عوامل و ارزش‌های کلی هر گزینه برمبنای این اوزان است(تورفی و همکاران[۲۲]،۲۰۱۰). در مقایسه با سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش AHP به طور گسترده‌ای در تصمیم‌گیری چند معیاره و در بسیاری از دیگر مسائل تصمیم‌گیری به گونه‌ای موفقیت آمیز به کار گرفته شده است. به رغم شهرتش روش AHP بیشتر به علت ناتوانی در برخورد با مسائل تصمیم‌گیری نادقیق و مبهم، مورد انتقاد قرار گرفته است(چنگ[۲۳]، ۱۹۹۹؛ تورفی و همکاران، ۲۰۱۰).

تاپسیس دیگر روش تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر انتخاب بهترین گزینه است. که کوتاهترین فاصله از راه حل(گزینه) ایده آل مثبت[۲۴] و طولانی‌ترین فاصله از راه حل(گزینه) ایده آل منفی[۲۵] دارد. راه حل ایده آل مثبت، راه حلی است که معیار سود را ماکزیمم و معیار هزینه را مینیمم می‌کند و راه

Archive of SID

www.SID.ir

حل ایده آل منفی معیار هزینه را ماکزیمم و معیار سود را مینیمم می‌کند(کلمینز، و آسکونیس، ۲۰۱۰).

در اشکال اولیه روش تاپسیس و AHP، مقایسات متخصص و تصمیم‌گیرنده در مورد شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و گزینه‌ها در قالب اعداد قطعی و دقیق ارائه می‌گردد. به هرحال، در بسیاری از موارد عملی، ترجیحات متخصص و تصمیم‌گیرنده نامطمئن‌اند و تمایل و یا توانایی انجام مقایسات عددی را ندارند. بعلاوه، دانش کامل بسادگی به دست نمی‌آید. اطلاعات ناقص، نامناسب و غیرقابل دستیابی قضاوت دقیق را غیرممکن می‌سازد(کلمینز، و آسکونیس، ۲۰۱۰). تصمیم‌گیری فازی ابزاری قدرتمند برای تصمیم‌گیری در محیط فازی است. روش‌های تصمیم‌گیری کلاسیک تنها با داده‌های معمولی و قطعی کار می‌کند که جایی برای داده‌های فازی و مبهم باقی نمی‌گذارد. انسان توانایی خوبی برای پردازش داده کیفی دارد که به او برای تصمیم‌گیری در محیط فازی کمک می‌کند.

بنابراین، هدف اصلی این مقاله، این است که چهارچوب جدید روش TOPSISو AHP را در محیط فازی برای برخورد با ابهامات و عدم اطمینان ارزیابی‌ها که در آن مقایسات و ارزیابی تصمیم‌گیرندگان در قالب اعداد فازی بیان می‌گردد، پیشنهاد دهد. همان‌گونه که در بخش مطالعات انجام شده در جدول شماره ۱ نشان داده شده، این مطالعه با استفاده از رویکردهای پیشنهادی، از اولین مطالعات است و همچنین، اولین مطالعه صورت پذیرفته در زمینه انتخاب کارمند با استفاده از ترکیبی از تکنیک‌های AHP فازی و تاپسیس فازی است.

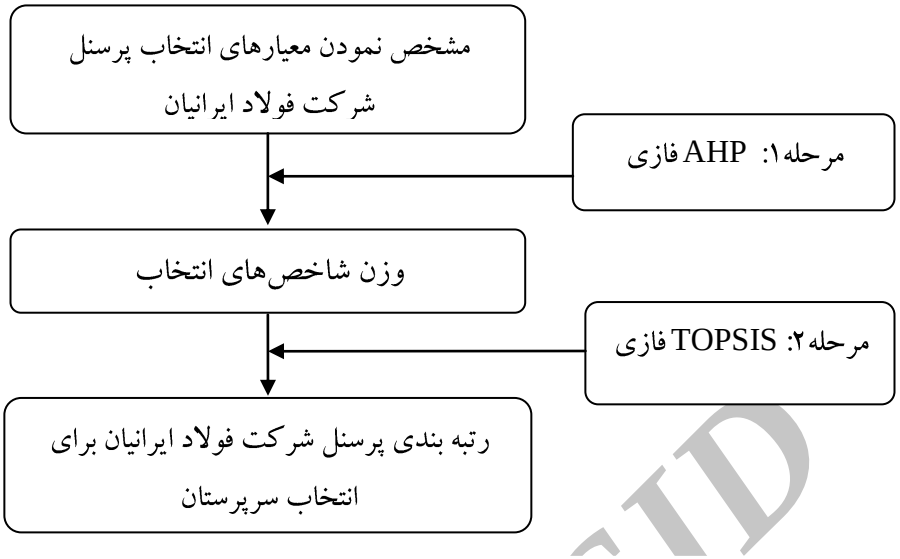
شاخص‌های مؤثر در انتخاب پرسنل و نمودار سلسله مراتبی که در این مقاله ارائه می‌شود، انتخاب مناسبی از ادبیات موضوع است. ضمناً روش‌های پیشنهادی این تحقیق در کارخانه فولاد ایرانیان، در عمل پیاده سازی شده است. بنابراین، نوآوری این تحقیق در پیاده سازی روش‌های تصمیم‌گیری در رتبه‌بندی و انتخاب پرسنل مبتنی بر مجموعه قابل سنجش شاخص‌هاست.

با توجه به ویژگی‌های مسائل تصمیم و قابلیت‌های مدل‌های تصمیم‌گیری فازی، این مدل‌ها نتایج نزدیکتر به واقعیت در مقایسه با مدل‌های کلاسیک ارائه می‌دهند. تاپسیس فازی یکی از این مدل‌هاست که اوزان و یا ماتریس تصمیم در آن به صورت اعداد فازی تعریف می‌شود. این مدل که برای اولین بار توسط چن و هوانگ[۲۶] در سال ۱۹۹۲ ابداع شد، مانند تاپسیس کلاسیک بر اساس فاصله گزینه‌ها از ایده‌آل‌های مثبت و منفی آنها را رتبه‌بندی می‌کند. تفاوت مدل‌های مختلف این روش در نوع عدد فازی استفاده شده، روش نرمالیزه کردن و روش رتبه‌بندی است. یکی از ایرادهای اساسی TOPSIS کلاسیک، در نظر گرفتن ارتباط نسبی فاصله شاخص نزدیکی در گزینه‌ها از ایده آل مثبت و منفی است. معیاری برای شاخص نزدیکی نیاز است تا دو فاصله را به طور مطلق در نظر بگیرد. همچنین، تعریف شاخص نزدیکی به صورت فازی منطق نتیجه‌گیری از ماتریس تصمیم فازی را قویتر خواهد کرد.

بنابراین، رویکرد پیشنهادی مقاله شامل دو مرحله است که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است:

Archive of SID

www.SID.ir



شکل شماره ۱- چهارچوب انتخاب پرسنل سرپرستی برای شرکت فولاد غدیر ایرانیان

٤- رویکرد پیشنهادی

رویکرد پیشنهادی در این مقاله شامل گام‌هایی به شرح ذیل است

گام اول: شکل‌گیری گروه تصمیم‌گیری

انتخاب کارمندان وظیفه‌ای حیاتی برای سازمان است که در این مقاله، این امر برای کارخانه فولاد غدیر ایرانیان حیاتی‌تر است که در مبدا حرکت و آغاز کار خویش است و به کارمندان ماهر و کارآزموده نیاز دارد. در این فرایند تصمیمات به وسیله گروهی از افراد نسبت به یک شخص واحد گرفته می‌شود. معمولاً متخصصان از بخش‌های مختلف سازمان همراه با مدیران سطوح بالا از گروه تصمیم‌گیرندگان هستند. در این مقاله نیز برای تعیین اهمیت و وزن شاخص‌ها و همچنین رتبه‌بندی و انتخاب کارمندان، دو نفر به عنوان متخصص و مدیر رده بالای کارخانه فولاد غدیر ایرانیان و یک نفر به عنوان روان‌شناس انتخاب شده و تصمیم‌گیری گروهی سه نفره را تشکیل داده اند که شامل سنجش اهمیت شاخص‌ها و گزینه‌ها از دید تخصصی، سرپرستی و مدیریتی، و روان‌شناختی بوده است، که بنا به نظر مدیران و تصمیم‌گیرندگان آن سازمان وزن نظرهای تصمیم‌گیرندگان با یکدیگر برابر است.

گام دوم: تعریف مجموعه‌ای از شاخص‌های مرتبط

در این پژوهش ابتدا شرح شغل مورد نظر سازمان که درقالب سؤال‌های مصاحبه در هنگام استخدام درج گردیده، بررسی شده است. سپس با بررسی ادبیات موجود در مورد انتخاب پرسنل و نیروی انسانی سازمان، و نیز دیدگاه مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی سازمان، شاخص‌های اصلی و فرعی برای انتخاب و رتبه‌بندی کارمندان کارخانه فولاد غدیر ایرانیان از میان مؤلفه‌ها و شاخص‌های موجود انتخاب شد؛ که همراه با ساختار یک مساله فرایند

Archive of SID

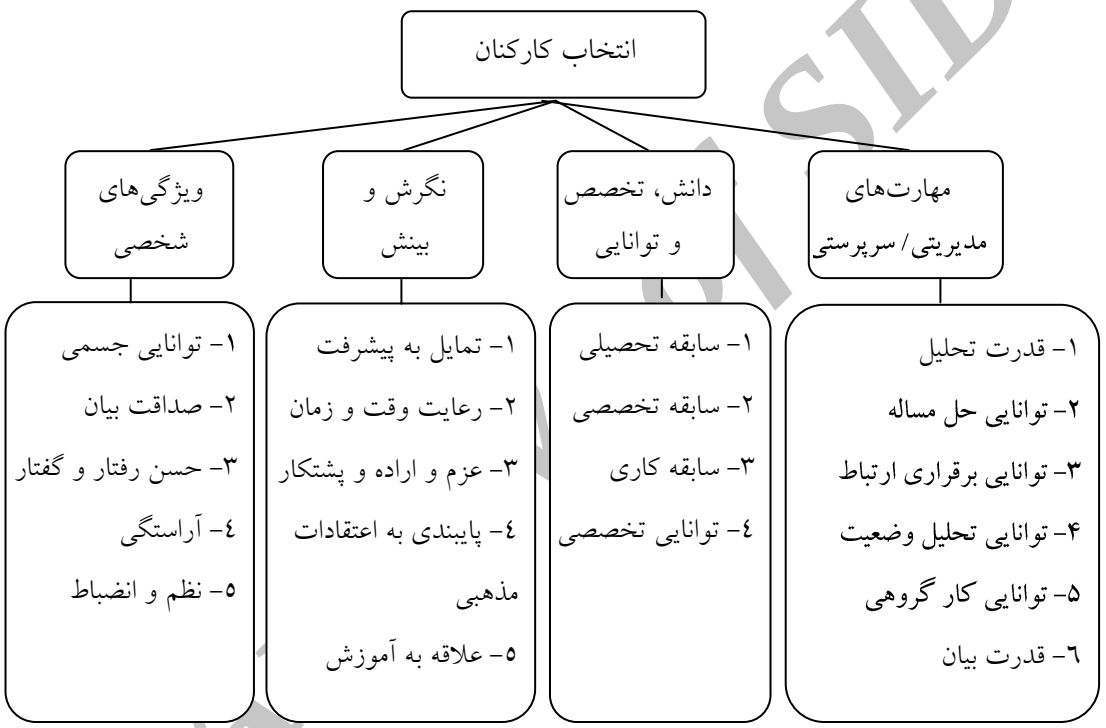
www.SID.ir

تحلیل سلسله مراتبی(AHP) مطابق شکل شماره ۲ است:

این پژوهش به منظور رتبه‌بندی ۱۲۵ نیروی انسانی استخدام شده انجام گرفته است که از افراد برتر در این رتبه‌بندی به منظور احراز پست‌های سرپرستی یا مدیریتی استفاده می‌گردد.

گام سوم: انتخاب متغیرهای زبانی مناسب و مقیاس‌ها برای اوزان شاخص‌ها و رتبه‌بندی گزینه‌ها

متغیر زبانی[۲۷] متغیری است که ارزش‌های آن در قالب واژه‌های زبانی‌اند؛ مثل کلمات یا جملات(کلمینز، و آسکونیس،۲۰۱۰؛ تورفی و همکاران، ۲۰۱۰). برای مثال، مهارت‌های ارتباطی یک متغیر زبانی است که ارزش‌های زبانی‌اش ضعیف، متوسط و خوب است.



شکل شماره۲: شاخص‌های اصلی و زیرشاخص‌های انتخاب پرسنل شرکت فولاد غدیر ایرانیان

هر ارزش زبانی[۲۸] می‌تواند به شکل یک عدد فازی نشان داده شود که می‌تواند به وسیله یک تابع عضویت[۲۹] همان‌گونه که در فرایند تحلیل سلسله مراتبی در پیش گفته شده است، نشان داده شود. در روش پیشنهادی ما، اعداد فازی مثلثی[۳۰] را برای مرتبط بودن با متغیرهای زبانی مورد توجه قرار داده‌ایم. همچنین، با درنظر گرفتن مطالعات پیشین(کلمینز، و آسکونیس،۲۰۱۰؛ چن،۲۰۰۰؛ داگدویرن و همکاران[۳۱]، ۲۰۰۸؛ مهدوی و دیگران، ۲۰۰۸)، مقیاس‌های مورد نظر در مقایسات زوجی برای اوزان شاخص و رتبه‌بندی گزینه‌ها به شکل جداول شماره ۲و ۳ است:

www.SID.ir

جدول شماره ۳- مقیاس‌های رتبه‌بندی گزینه‌ها(کارمند)

عبارت کلامی	اعداد فازی مثلثی
خیلی ضعیف	(۱ ، ۰، ۰)
ضعیف	(۳ ، ۱، ۰)
ضعیف تا متوسط	(۵ ، ۳، ۱)
متوسط	(۷ ، ۵، ۳)
متوسط تا خوب	(۹ ، ۷، ۵)
خوب	(۱۰ ، ۹، ۷)
خیلی خوب	(۱۰ ، ۱۰، ۹)

جدول شماره۲- مقیاس‌های زبانی برای مقایسات زوجی

عبارت کلامی	اعداد فازی	معکوس اعداد فازی
دقیقاً برابر(ترجیح برابر)	(۱ ، ۱، ۱)	(۱ ، ۱، ۱)
اهمیت(ترجیح) خیلی ضعیف	(۳/۲ ، ۱، ۱/۲)	(۲ ، ۱، ۲/۳)
اهمیت ضعیف/ کمی‌مهمتر	(۲ ، ۳/۲، ۱)	(۱ ، ۲/۳، ۱/۲)
اهمیت(ترجیح) زیاد/ مهمتر	(۵/۲ ، ۲، ۳/۲)	(۲/۳ ، ۱/۲، ۲/۵)
اهمیتخیلی زیاد/ خیلی مهمتر	(۳ ، ۵/۲، ۲)	(۱/۲ ، ۲/۵، ۱/۳)
اهمیت مطلق/ کاملاً مهمتر	(۷/۲ ، ۳، ۵/۲)	(۵/۲ ، ۱/۳، ۲/۷)

گام چهارم: به دست آوردن اوزان نهایی شاخص‌ها به وسیله فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی

مفهوم فازی بودن در روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی کلاسیک به شکل غیرمستقیم و بدون استفاده از مجموعه‌های فازی مورد توجه قرار گرفته است. در واقع، در این روش با استفاده از عبارات کلامی، مفهوم فازی بودن در تعیین ماتریس‌های مقایسه زوجی دخالت داده می‌شود. بنابراین، با تعمیم روش فوق، روش‌هایی ارائه می‌گردد که در آن‌ها از اعداد فازی برای بیان میزان ارجحیت عناصر استفاده می‌شود. در این میان، به روش‌های ارائه شده توسط باکلی[۳۲] (۱۹۸۵)، ون لارهوون و پدریچ[۳۳] (۱۹۸۳)، چانگ[۳۴] (۱۹۹۲) و... می‌توان اشاره نمود(داگدویرن و دیگران، ۲۰۰۸). همچنین، بررسی وسیعی در ارتباط با این تکنیک‌ها را می‌توان در آثار کارامان و دیگران[۳۵] (۲۰۰۷) مشاهده نمود. در این مطالعه نیز، چون انتخاب سرپرستان بنابر نظر مدیریت کارخانه انجام می‌گیرد، لازم است که نظر آن حوزه در مورد اهمیت شاخص‌ها اعمال گردد. به همین دلیل، از روش AHP فازی برای اصلاح اوزان شاخص‌ها استفاده می‌شود و از روش‌های کلاسیک نظیر آنتروپی شانون استفاده نشده است.

چنانچه $X = \{x_1, x_2, ..., x_n\}$ مجموعه اهداف و $U = \{u_1, u_2, ..., u_n\}$ مجموعه آرمان‌ها باشد، آنالیز توسعه را می‌توان برای هر یک از آرمان‌ها (g_i) انجام داد. بنابراین، می‌توان به صورت زیر m مقدار آنالیز توسعه برای هر هدف داشت:

Archive of SID

www.SID.ir

$$\begin{vmatrix} M_{g_1}^1 & M_{g_1}^2 & \dots & M_{g_1}^m \\ M_{g_2}^1 & M_{g_2}^2 & \dots & M_{g_2}^m \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ M_{g_n}^1 & M_{g_n}^2 & \dots & M_{g_n}^m \end{vmatrix}$$

$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$ که $i = 1,2,\dots,n$

که تمام $M_{g_i}^j$ها عدد فازی مثلثی هستند که به صورت (l,m,u) بیان می‌گردند.

مراحل آنالیز توسعه چانگ (داگدویرن و دیگران، ۲۰۰۸؛ مؤمنی، ۱۳۸۵) :

مرحله۱: به دست آوردن بسط مرکب فازی برای هر هدف

اگر $M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$ مقادیر آنالیز توسعه iامین هدف به ازای m آرمان باشد، آنگاه بسط مرکب فازی m آرمان برای iامین هدف چنین است:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1} \quad (۱)$$

چنانچه $M_{g_i}^j = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ باشد، آنگاه $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ به وسیله عملگر جمع فازی روی آنالیز توسعه m آرمان به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\sum_{j=1}^j M_{g_i}^j = (l_{i1}, m_{i1}, u_{i1}) \oplus \dots \oplus (l_{im}, m_{im}, u_{im}) = (\sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij}) = (l_i', m_i', u_i') \quad (۲)$$

همچنین، برای به دست آوردن $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1}$ با اعمال عملگر جمع فازی خواهیم داشت:

$$(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j)^{-1} = (\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i'}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i'}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i'}) \quad (۳)$$

مرحله۲: محاسبه درجه ارجحیت (درجه امکانپذیری) S_i بر S_k.

$$V(S_i \geq S_k) = \sup_{x \geq y} (\min\{\alpha_{S_i}(x), \alpha_{S_k}(y)\}) \quad (٤)$$

که برای اعداد فازی مثلثی معادل با رابطه زیر است:

(۵)

$$V(S_i \geq S_k) = \alpha_s(d) = \begin{cases} 1 & if\ m_i \geq m_k \\ 0 & if\ l_k \geq u_i \\ \dfrac{l_k - u_i}{(m_i - u_i) - (m_k - l_k)} & otherwise \end{cases}$$

مرحله۳: محاسبه درجه ارجحیت (درجه امکانپذیری) یک عدد فازی محدب S که بزرگتر از k عدد فازی محدب $S_i; i = 1,2,\dots, k$ باشد، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$V(S \geq S_1, S_2, \dots, S_K) = (V((S \geq S_1), (S \geq S_2), \dots, (S, S_K))$$
$$= \min(V((S \geq S_1), (S \geq S_2), \dots, (S, S_K)) = \min V(S \geq S_i)$$
$$i = 1,2,\dots,k \quad (٦)$$

چنانچه برای هر $k = 1,2,\dots,n \quad k \neq i$ فرض کنیم که $d'(A_i) = \min V(S_i, S_k)$ آنگاه بردار وزن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad (۷)$$

مرحله ٤: نرمالیزه کردن بردار W' و به دست آوردن بردار وزن نرمالیزه شده W.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)) \quad (۸)$$

Archive of SID

www.SID.ir

گام پنجم: رتبه‌بندی گزینه‌ها به وسیله تکنیک TOPSIS فازی

تکنیک TOPSIS فازی معرفی شده توسط چن، شامل مراحل زیر است (چن، ۲۰۰۰: ۵ ؛ تورفی و دیگران، ۲۰۱۰: ۵۲۳ ؛ سان[۳۶]، ۲۰۱۰: ۷۷۴۸ ؛ وانگ و لی[۳۷]، ۲۰۰۹ :۸۹۸۳).

مرحله اول: فرض کنید ماتریس تصمیم‌گیری نظرهای افراد به شرح زیر باشد:

$$\tilde{D}=\begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ . & . & & . \\ . & . & \dots & . \\ . & . & & . \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (۹)$$

$$\tilde{W}=[\tilde{w}_1,\tilde{w}_2,\dots,\tilde{w}_n] \quad (۱۰)$$

در این ماتریس: i: اندیس تعداد مؤلفه‌های مورد بررسی (m)، و j: اندیس تعداد افراد پاسخ دهنده (n)

$\tilde{X}_{ij}$: نظر فرد jاُم درباره مؤلفه iاُم که به صورت عدد فازی:

$$\tilde{X}=(a_{ij},b_{ij},c_{ij}) \quad (۱۱)$$

$\tilde{W}_j$: میزان اهمیت نظرهای هر یک از افراد که به صورت عدد فازی:

$$\tilde{W}_j=(w_{j1},w_{j2},w_{j3}) \quad (۱۲)$$

شایان ذکر است که در این پژوهش، به علت یکسان بودن میزان اهمیت نظرهای افراد در خصوص با اهمیت هر یک از شاخص‌ها، $\tilde{W}_j$ برای کلیه جامعه آماری بدین شکل است:

$$\tilde{W}_j=(1,1,1)\ \ \forall j\in n \quad (۱۳)$$

مرحله دوم: بی‌مقیاس نمودن ماتریس تصمیم‌گیری: در این مرحله باید ماتریس تصمیم‌گیری فازی نظرهای افراد را به یک ماتریس بدون مقیاس فازی ($\tilde{R}$) تبدیل کنیم. برای به‌دست آوردن ماتریس $\tilde{R}$، کافی است اگر شاخص مثبت است، از رابطه ۱۵ و اگر شاخص منفی است از رابطه ۱۶ استفاده کنیم:

$$\tilde{R}=\left|\tilde{r}_{ij}\right|_{m\times n} \quad (۱۴)$$

$$\tilde{r}_{ij}=\left(\frac{a_{ij}}{c_j^*},\frac{b_{ij}}{c_j^*},\frac{c_{ij}}{c_j^*}\right) \text{و} c_j^*=\max_i c_{ij} \quad (۱۵)$$

$$\tilde{r}_{ij}=\left(\frac{a_j^-}{c_{ij}},\frac{a_j^-}{b_{ij}},\frac{a_j^-}{c_{ij}}\right) \text{و} a_j^-=\min_i a_{ij} \quad (۱۶)$$

مرحله سوم: ایجاد ماتریس بی‌مقیاس وزین فازی $\tilde{V}$ با مفروض بودن بردار $\tilde{W}_{ij}$ به عنوان اوزان شاخص‌ها، به طوری‌که:

$$\tilde{V}=\left|\tilde{v}_{ij}\right|_{m\times n} \mathrm{i}=1,2,\dots,\mathrm{m},\ \ \mathrm{j}=1,2,\dots,\mathrm{n}, \quad (۱۷)$$

$$\tilde{v}_{ij}=\tilde{r}_{ij}.\tilde{w}_j \quad (۱۸)$$

مرحله چهارم: مشخص نمودن ایده آل فازی $(FPIS,A^+)$ و ضد ایده آل فازی $(FNIS,A^-)$ برای شاخص‌ها:

$$A^-=(\tilde{v}_1^-,\tilde{v}_2^-,\dots,\tilde{v}_n^-) \text{و} A^+=(\tilde{v}_1^*,\tilde{v}_2^*,\dots,\tilde{v}_n^*) \quad (۱۹)$$

در این پژوهش از مقدار ایده آل فازی و ضد ایده آل فازی معرفی شده توسط چن(۲۰۰۰) استفاده می‌شود. مقادیر عبارتند از:

$$\tilde{v}_j^-=(0,0,0) \text{و} \tilde{v}_j^*=(1,1,1) \quad (۲۰)$$

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله پنجم: محاسبه مجموع فواصل هر شاخص(مؤلفه‌ها) از ایده‌آل مثبت فازی و ایده‌آل منفی فازدر صورتی که A و B دو عدد فازی بشرح زیر باشند، آنگاه فاصله بین این دو عدد فازی از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\tilde{A}=(a_1,b_1,c_1) \text{ و } \tilde{B}=(a_2,b_2,c_2) \Rightarrow \quad (۲۱)$$

$$D(A,B)=\sqrt{\frac{1}{3}\left[(a_2-a_1)^2+(b_2-b_1)^2+(c_2-c_1)^2\right]}$$

با توجه به توضیحات فوق در مورد شیوهٔ نحوه محاسبه فاصله بین دوعدد فازی، فاصله هر یک از شاخص‌ها(مؤلفه‌ها) را از ایده آل و ضد ایده آل به دست می‌آوریم:

$$d_i^* = \sum_{j=1}^{n} d(\tilde{v}_{ij}-\tilde{v}_j^*) \qquad i=1,2,...,m$$

$$\text{و} d_i^- = \sum_{j=1}^{n} d(\tilde{v}_{ij}-\tilde{v}_j^-) \qquad i=1,2,...,m \quad (۲۲)$$

مرحله ششم: محاسبه نزدیکی نسبی شاخص‌iاُم از ایده آل مثبت. نزدیکی نسبی به صورت زیر:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \qquad i=1,2,...,m \quad (۲۳)$$

مرحله هفتم: رتبه‌بندی گزینه‌ها: بر اساس ترتیب نزولی CC_i می‌توان گزینه‌های موجود از مساله مفروض را رتبه‌بندی نمود.

۵- روش جمع آوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز رویکرد پیشنهادی، از پرسشنامه استفاده شده است. ابتدا با استفاده از متغیرها و شاخص‌های اصلی و فرعی مشخص شده در شکل ۲، پرسشنامه‌ای شامل پنج مقایسه زوجی(یک مقایسه زوجی برای شاخص‌های اصلی، و چهار مقایسه زوجی برای شاخص‌های فرعی) طراحی شد که توسط سه نفر متخصص و تصمیم‌گیرنده مدیریتی، تخصصی، و روان‌شناسی کارخانه فولاد غدیر ایرانیان تکمیل گردید و با استفاده از این داده‌ها، اوزان شاخص‌های اصلی و فرعی به دست آمد. اطلاعات لازم برای رتبه‌بندی گزینه‌ها نیز، از پرونده ۱۲۵ نیروی انسانی استخدام شده که توسط همان متخصصان و تصمیم‌گیرندگان مصاحبه و ارزیابی شده بودند، جمع آوری شده است.

٦- نتایج تحقیق

با توجه به رویکرد پیشنهادی که در گام‌های چهارم و پنجم بخش قبلی مطرح گردید، اوزان شاخص‌ها و رتبه‌بندی کارکنان برای تعیین متصدیان پست‌های سرپرستی و مدیریتی به صورت ذیل است:

٦-۱- تعیین اهمیت نسبی شاخص‌های اصلی و زیر شاخص‌ها با کمک FAHP (گام چهارم)

در این پژوهش، در کارخانه فولاد غدیر ایرانیان برای تعیین اوزان شاخص‌های اصلی و فرعی، ابتدا ماتریس مقایسات زوجی فازی برای چهار شاخص اصلی، شامل ویژگی‌های شخصی، نگرش و بینش، دانش و تخصص و توانایی، مهارت‌های سرپرستی/مدیریتی و همچنین، زیر شاخص‌ها که در شکل ۲ نشان داده شده است، توسط سه متخصص (تصمیم‌گیرنده) مدیریتی، تخصصی، و روان‌شناسی ایجاد شده است. سپس با استفاده از میانگین هندسی، مقایسات زوجی سه تصمیم‌گیرنده برای شاخص‌های اصلی و زیر شاخص‌ها یکی شده است، که برای نمونه تنها ماتریس یکی شده مقایسات زوجی تصمیم‌گیرندگان در مورد شاخص‌های اصلی در جدول ٤ ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- ماتریس مقایسات زوجی فازی یکی شده مولفه‌های اصلی سه تصمیم‌گیرنده با میانگین هندسی

	ویژگی‌های شخصی	نگرش و بینش	دانش، تخصص و توانایی	مهارتهای سرپرستی/مدیریتی
ویژگی‌های شخصی	(۱، ۱، ۱)	(۱،۰٤، ۰،۷۹، ۰،٦۲)	(۲،۰۸، ۱،۵۵، ۱)	(۱،۸۲، ۱،۵۵، ۱،۲٦)
نگرش و بینش	(۱،٦۱، ۱،۲٦، ۰،۹۷)	(۱، ۱، ۱)	(۲،۰٦، ۱،۸۲، ۱،۵۵)	(۲،٦۲، ۲،۱۱، ۱،۵۹)
دانش و تخصص و توانایی	(۱، ۰،٦٤، ۰،٤۸)	(۰،٦٤، ۰،۵۵، ۰،٤۹)	(۱، ۱، ۱)	(۱،۱٤، ۰،۸٤، ۰،۵۵)
مهارتهای سرپرستی/مدیریتی	(۰،۷۹، ۰،٦٤، ۰،۵۵)	(۰،٦۳، ۰،٤۷، ۰،۳۸)	(۱،۸۲، ۱،۱۹، ۰،۸۷)	(۱، ۱، ۱)

با طی کردن مراحل چهارگانه روش تحلیل سلسله مراتبی فازی(FAHP)؛ یعنی به دست آوردن بسط فازی مرکب، محاسبه درجه ارجحیت S_i بر S_k، محاسبه درجه ارجحیت(درجه امکانپذیری) یک عدد فازی محدب S که بزرگتر از K عدد فازی محدب است، و به‌دست آوردن بردار اوزان بهنجار، نهایتاً اوزان و اهمیت نسبی هر یک از چهار شاخص اصلی و بیست زیر شاخص، و همچنین، اوزان نهایی زیر شاخص‌ها برای رتبه‌بندی کارکنان، و انتخاب سرپرستان و مدیران کارخانه فولاد غدیر ایرانیان به صورت جدول ۵ است.

جدول ۵ – اوزان بهنجار شاخص‌های اصلی و فرعی و اوزان نهایی شاخص‌ها

اوزان نهایی	اوزان زیرشاخص	زیر شاخص	شاخص اصلی	اوزان نهایی	اوزان زیرشاخص	زیرشاخص	شاخص اصلی
۰،۰۸۵	۰،۱۷٦	علاقه به مهارت اموزی	نگرش و بینش (۰،٤۸۲)	۰،۰۲۳	۰،۱۹۲	قدرت بیان	مهارت‌های سرپرستی/ مدیریتی (۰،۱۲۲)
۰،۱۳۰	۰،۲٦۹	پایبندی به اعتقادات مذهبی		۰،۰۲۲	۰،۱۷۷	توانایی کار گروهی	
۰،۱۰۱	۰،۲۰۹	عزم و اراده و پشتکار		۰،۰۱۹	۰،۱۵۵	توانایی تحلیل وضعیت	
۰،۰۷۸	۰،۱٦۱	رعایت وقت و زمان		۰،۰۲۱	۰،۱۷۵	توانایی ارتباط مؤثر	
۰،۰۸۹	۰،۱۸٤	تمایل به پیشرفت		۰،۰۲۰	۰،۱٦۷	توانایی حل مساله	
۰،۰٦٦	۰،۱۹٦	نظم و انضباط	ویژگی‌های شخصی (۰،۳۳۹)	۰،۰۱٦	۰۱۳۵	قدرت تحلیل	
۰،۰۸۰	۰،۲۳۸	آراستگی		۰،۰۱۹	۰،۳۳٤	توانایی تخصصی	دانش و تخصص و توانایی (۰،۰۵۷)
۰،۰۸٦	۰،۲۵۳	حسن رفتارو گفتار		۰،۰۱۷	۰،۲۹۱	سابقه کاری	
۰،۰۰٦	۰،۰۱۸	صداقت بیان		۰،۰۰۸	۰،۱٤۳	سابقه تخصصی	
۰،۱۰۰	۰،۲۹۵	توانایی جسمی		۰،۰۱۳	۰،۲۳۱	سابقه تحصیلی	

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به اینکه در روش AHP سازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی باید تائید گردد، در این مقاله نیز ابتدا نرخ ناسازگاری(IR) برای کلیه ماتریس‌های مقایسات زوجی پس از دیفازی کردن ماتریس‌ها با استفاده از روش یاگر، برای هر یک از سه متخصص از طریق نرم افزار Expertchoice به دست آمده که در قالب جدول ارائه شده مشاهده می‌گردد که برای تمام مقایسات زوجی نرخ ناسازگاری کمتر از ۰,۱و قابل قبول است.

جدول ٦: مقادیر نرخ ناسازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی با استفاده از نرم افزار Expertchoice

	تصمیم‌گیرنده۱	تصمیم‌گیرنده ۲	تصمیم‌گیرنده ۳
شاخص‌های اصلی	۰,۰۵۱	۰,۰٦۵	۰,۰۳۸
زیرشاخص مهارت سرپرستی/مدیریتی	۰,۰٦۰	۰,۰٤۲	۰,۰٤٦
زیرشاخص دانش و توانایی و تخصص	۰,۰۵۵	۰,۰۷۷	۰,۰٤۲
زیرشاخص نگرش و بینش	۰,۰۵۱	۰,۰۳۳	۰,۰۹۳
زیرشاخص ویژگی شخصی	۰,۰۳۹	۰,۰۳۰	۰,۰۵٦

۲-٦- تعیین امتیاز کارمندان و رتبه‌بندی به کمک تاپسیس فازی(FTOPSIS) (گام پنجم)

در این بخش با استفاده از ماتریس تصمیم‌گیری فازی و اوزان نهایی به دست آمده در مرحله قبل، از طریق تکنیک AHP فازی، گزینه‌ها از طریق روش تاپسیس فازی به صورت زیر رتبه‌بندی می‌گردند:

ماتریس تصمیم فازی از ارزیابی ۱۲۵ نفر از کارکنان کارخانه فولاد غدیر ایرانیان که سه نفر متخصص مدیریتی، تخصصی، و روان‌شناسی با آنها مصاحبه کرده‌اند و نتایج مصاحبه به صورت واژه‌های زبانی جدول ۳ در پرونده آنها ثبت گردیده، به دست آمده است که محقق آنها را در قالب اعداد فازی متناظر با واژه‌های زبانی در ماتریس تصمیم اعمال نموده است. شایان ذکر است که رتبه‌بندی کارکنان و اطلاعات کسب شده و همچنین، تجزیه و تحلیل‌ها بر مبنای شماره پرونده پرسنلی صورت گرفته است. همچنین، به علت اینکه شماره پرونده ۱ الی ۱۰ مربوط به مدیران عالی و روسای سازمان است، شماره‌های موجود برای پرسنل و نیروی انسانی مورد پژوهش از شماره ۱۱ الی ۱۳۵ است.

مرحله اول تکنیک تاپسیس فازی، به دست آوردن ماتریس تصمیم فازی گزینه‌ها(کارکنان) است که در این پژوهش پس از یکی کردن ماتریس‌های تصمیم فازی سه تصمیم‌گیرنده از طریق میانگین حسابی، و به علت طولانی بودن آن ماتریس، قسمتی از آن به شکل جدول ۷ نشان داده شده است. همچنین، ستون سوم جدول زیر نتیجه گام چهارم بخش قبل می‌باشد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- ماتریس تصمیم فازی یکی شده ارزیابی سه تصمیم‌گیرنده با روش میانگین حسابی

شاخص‌های اصلی و زیر شاخص‌ها		اوزان نهایی شاخص‌ها	۱۱	۱۲	...	...	۱۳۵N=
ویژگی‌های شخصی	نظم و انضباط	۰,۰۶۶	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	آراستگی	۰,۰۸۰	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	حسن رفتارو گفتار	۰,۰۸۶	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۷,۳۳ ،۸,۶۷ ،۱۰)	...	...	...
	صداقت بیان	۰,۰۰۶	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	توانایی جسمی	۰,۰۱۰	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
مهارتهای سرپرستی/ مدیریتی	قدرت بیان	۰,۰۲۳	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	توانایی کار گروهی	۰,۰۲۲	(۵,۶۷ ،۷,۶۷ ،۹)	(۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	توانایی تحلیل وضعیت	۰,۰۱۹	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۵,۶۷ ،۷,۶۷ ،۹)	...	...	...
	توانایی ارتباط موثر	۰,۰۲۱	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۷,۲۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	توانایی حل مساله	۰,۰۲۰	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	قدرت بیان	۰,۰۱۶	(۴,۶۷ ،۶ ،۷)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
دانش و تخصص و توانایی	توانایی تخصصی	۰,۰۱۹	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۵ ،۷ ،۸,۵)	...	...	...
	سابقه کاری	۰,۰۱۷	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	...	...	...
	سابقه تخصصی	۰,۰۰۸	(۷ ،۹ ،۱۰)	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	...	...	...
	سابقه تحصیلی	۰,۰۱۳	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۵ ،۷ ،۸,۵)	...	...	...
نگرش و بینش	علاقه به اموزش ومهارت اموزی	۰,۰۸۵	(۵,۶۷ ،۷,۶۷ ،۹)	(۸,۳۳ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	پایبندی به اعتقادات	۰,۱۳۰	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	عزم و اراده و پشتکار	۰,۱۰۱	(۵,۶۷ ،۷,۶۷ ،۹)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	رعایت وقت و زمان	۰,۰۷۸	(۵,۶۷ ،۷,۶۷ ،۹)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...
	تمایل به پیشرفت	۰,۰۸۹	(۴,۳۳ ،۶,۳۳ ،۸)	(۷,۶۷ ،۹ ،۱۰)	...	...	...

سپس با بی‌مقیاس سازی ماتریس جدول فوق و محاسبه حاصلضرب بردار اوزان نهایی زیر شاخص‌ها(ستون سوم جدول فوق) در ماتریس تصمیم فازی بی‌مقیاس شده، ماتریس بی‌مقیاس وزین فازی به دست می‌آید. آنگاه با توجه به تعریف ایده آل فازی(ایده آل مثبت) و ضد ایده آل فازی(ایده‌آل منفی)، مطابق پیشنهاد چن(۲۰۰۰)، مجموع فواصل شاخص‌ها از ایده آل فازی و ضد ایده آل فازی

Archive of SID

www.SID.ir

مطابق رابطه ۲۵ ارائه شده در بخش قبل محاسبه گردیده است که بخشی از آن در جدول ۸ برای نیروی انسانی کارخانه فولاد غدیر ایرانیان ارائه شده است. همچنین، در جدول ۸، به دنبال آن نزدیکی نسبی هر یک از شاخص‌ها از ایده‌آل مثبت و منفی نشان داده شده است(با استفاده از روابط ۲۱، ۲۲ و ۲۳).

جدول ۸- فاصله شاخص‌ها از ایده‌آل مثبت و منفی؛ و نزدیکی نسبی هریک از شاخص‌ها از ایده‌آل مثبت

شماره پرونده	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱۵	۱٦	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳
d+	۱۹,۲٦	۱۹,۱۳	۱۹,۵٦	۱۹,۱٦	۱۹,۲۵	۱۹,٤۲	۱۹,۲۵	۱۹,۲۸	۱۹,۳٦	۱۹,۲۹	۲۰	۱۹,۳	۱۹,٤۳
d-	۰,۷۵	۰,۸۷	۰,٤۷	۰,۸۵	۰,۷۷	۰,٦۰	۰,۷۷	۰,۷۳	۰,٦٦	۰,۷۳	۰,۰۰	۰,۷۱	۰,۵۹
CCi	۰,۰٤	۰,۰٤	۰,۰۲	۰,۰٤	۰,۰٤	۰,۰۳	۰,۰٤	۰,۰٤	۰,۰۳	۰,۰٤	۰,۰۰	۰,۰٤	۰,۰۳
شماره پرونده	...	٦٤	٦۵	٦٦	...	۱۲۸	۱۲۹	۱۳۰	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۳	۱۳٤	۱۳۵
d+	...	۱۹,۱۷	۱۹,۳۹	۱۹,٤۲	...	۱۹,۱۱	۱۹,۱۱	۱۹,۱۱	۱۹,۳٤	۱۹,۱۳	۱۹,۹۲	۲۰	۲۰
d-	...	۰,۸٤	۰,٦۳	۰,۵۹	...	۰,۹۰	۰,۸۹	۰,۸۹	۰,٦۸	۰,۸۸	۰,۷۳	۰,۰۰	۰,۰۰
CCi	...	۰,۰٤	۰,۰۳	۰,۰۳	...	۰,۰۵	۰,۰٤	۰,۰٤	۰,۰۳	۰,۰٤	۰,۰٤	۰,۰۰	۰,۰۰

نهایتاً، گام پایانی پژوهش و تکنیک تاپسیس فازی، رتبه‌بندی گزینه‌ها(۱۲۵ نفر کارمند) کارخانه فولاد غدیر ایرانیان به ترتیب نزولی میزان امتیاز CCi است که در جدول ۹ ارائه شده است و ۱۰ نفر اول به عنوان سرپرست یا ناظر انتخاب شده‌اند.

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مساله انتخاب کارمند که چندین ویژگی و عامل را مورد توجه قرار می‌دهد، دارای شرایطی مبهم و نادقیق است و بسیاری از فاکتورهای اثرگذار در انتخاب، نظیر آنچه در این مقاله مطرح شده است، کیفی بوده، قابل اندازه‌گیری کمی‌نیستند. همچنین، در اکثر تصمیمات سازمانی، به ویژه انتخاب پرسنل میانی و عالی سازمان فرایند تصمیم‌گیری گروهی است. روش‌های کلاسیک تصمیم‌گیری چند معیاره، فرایندهای تصادفی یا قطعی[۳۸] را مورد توجه قرار می‌دهند که در حل مسائل تصمیم‌گیری گروهی که دارای اطلاعات زبانی و نادقیق است، اثربخش نبوده و نیستند. در این مقاله، یک رویکرد ترکیبی تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی به کار برده شده است تا مسائل و مشکلاتی را که رویکردهای کلاسیک دارند، برطرف سازد و برای مدیریت مناسب اطلاعات هم زبانی و هم عددی (فازی و مبهم) در مساله تصمیم‌گیری با منابع اطلاعاتی و تصمیم‌گیرندگان متعدد، مثمر ثمر گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۹- رتبه‌بندی گزینه‌ها با توجه به شماره پرونده پرسنلی

رتبه	شماره پرونده	امتیاز CCi	رتبه	شماره پرونده	امتیاز CCi	رتبه	شماره پرونده	امتیاز CCi	رتبه	شماره پرونده	امتیاز CCi
۱	۱۰۷	۰,۰۴۷۰	۳۳	۱۲۱	۰,۰۳۹۲	۶۵	۱۱۷	۰,۰۳۵۸	۹۷	۲۳	۰,۰۲۹۷
۲	۱۲۸	۰,۰۴۵۰	۳۴	۱۰۸	۰,۰۳۹۲	۶۶	۱۰۱	۰,۰۳۵۷	۹۸	۶۶	۰,۰۲۹۷
۳	۹۶	۰,۰۴۴۷	۳۵	۱۰۳	۰,۰۳۹۱	۶۷	۵۹	۰,۰۳۵۶	۹۹	۳۳	۰,۰۲۹۴
۴	۱۳۰	۰,۰۴۴۷	۳۶	۷۷	۰,۰۳۹۰	۶۸	۳۴	۰,۰۳۵۶	۱۰۰	۵۱	۰,۰۲۸۹
۵	۱۲۹	۰,۰۴۴۵	۳۷	۸۲	۰,۰۳۸۹	۶۹	۲۲	۰,۰۳۵۶	۱۰۱	۲۷	۰,۰۲۸۸
۶	۱۱۳	۰,۰۴۴۴	۳۸	۱۰۰	۰,۰۳۸۴	۷۰	۶۹	۰,۰۳۵۳	۱۰۲	۳۱	۰,۰۲۸۷
۷	۱۳۲	۰,۰۴۳۹	۳۹	۴۷	۰,۰۳۸۳	۷۱	۲۹	۰,۰۳۵۳	۱۰۳	۱۱۱	۰,۰۲۸۳
۸	۱۱۴	۰,۰۴۳۸	۴۰	۱۵	۰,۰۳۸۳	۷۲	۶۰	۰,۰۳۵۰	۱۰۴	۳۲	۰,۰۲۸۲
۹	۱۲	۰,۰۴۳۷	۴۱	۱۷	۰,۰۳۸۳	۷۳	۳۰	۰,۰۳۴۹	۱۰۵	۱۰۴	۰,۰۲۷۸
۱۰	۸۱	۰,۰۴۳۵	۴۲	۷۴	۰,۰۳۸۳	۷۴	۲۴	۰,۰۳۴۸	۱۰۶	۹۱	۰,۰۲۷۱
۱۱	۹۵	۰,۰۴۳۳	۴۳	۸۷	۰,۰۳۸۱	۷۵	۴۸	۰,۰۳۴۸	۱۰۷	۱۱۹	۰,۰۲۶۵
۱۲	۸۰	۰,۰۴۳۱	۴۴	۸۴	۰,۰۳۸۱	۷۶	۵۶	۰,۰۳۴۷	۱۰۸	۳۷	۰,۰۲۳۵
۱۳	۷۳	۰,۰۴۲۷	۴۵	۴۹	۰,۰۳۸۰	۷۷	۴۳	۰,۰۳۴۵	۱۰۹	۱۳	۰,۰۲۳۳
۱۴	۱۲۳	۰,۰۴۲۳	۴۶	۸۳	۰,۰۳۷۹	۷۸	۴۴	۰,۰۳۴۵	۱۱۰	۲۱	۰,۰۰۰۰
۱۵	۱۴	۰,۰۴۲۳	۴۷	۳۸	۰,۰۳۷۹	۷۹	۴۲	۰,۰۳۴۳	۱۱۱	۴۶	۰,۰۰۰۰
۱۶	۶۳	۰,۰۴۱۹	۴۸	۵۳	۰,۰۳۷۹	۸۰	۱۱۸	۰,۰۳۴۱	۱۱۲	۶۲	۰,۰۰۰۰
۱۷	۶۴	۰,۰۴۱۹	۴۹	۵۵	۰,۰۳۷۷	۸۱	۲۶	۰,۰۳۴۰	۱۱۳	۸۹	۰,۰۰۰۰
۱۸	۱۱۲	۰,۰۴۱۹	۵۰	۳۶	۰,۰۳۷۶	۸۲	۱۳۱	۰,۰۳۴۰	۱۱۴	۹۲	۰,۰۰۰۰
۱۹	۶۷	۰,۰۴۱۸	۵۱	۱۱	۰,۰۳۷۵	۸۳	۲۵	۰,۰۳۳۸	۱۱۵	۹۳	۰,۰۰۰۰
۲۰	۵۸	۰,۰۴۱۸	۵۲	۱۰۶	۰,۰۳۷۵	۸۴	۲۸	۰,۰۳۳۵	۱۱۶	۹۴	۰,۰۰۰۰
۲۱	۱۲۶	۰,۰۴۱۸	۵۳	۵۷	۰,۰۳۷۳	۸۵	۶۸	۰,۰۳۳۴	۱۱۷	۹۷	۰,۰۰۰۰
۲۲	۱۱۵	۰,۰۴۱۷	۵۴	۵۰	۰,۰۳۷۲	۸۶	۸۸	۰,۰۳۳۳	۱۱۸	۹۸	۰,۰۰۰۰
۲۳	۷۸	۰,۰۴۱۷	۵۵	۸۵	۰,۰۳۷۰	۸۷	۱۹	۰,۰۳۳۰	۱۱۹	۱۱۰	۰,۰۰۰۰
۲۴	۷۹	۰,۰۴۱۶	۵۶	۸۶	۰,۰۳۷۰	۸۸	۷۰	۰,۰۳۲۶	۱۲۰	۱۱۶	۰,۰۰۰۰
۲۵	۷۵	۰,۰۴۱۴	۵۷	۱۲۰	۰,۰۳۶۹	۸۹	۶۱	۰,۰۳۲۶	۱۲۱	۱۲۲	۰,۰۰۰۰
۲۶	۱۰۹	۰,۰۴۱۱	۵۸	۷۶	۰,۰۳۶۶	۹۰	۷۲	۰,۰۳۲۱	۱۲۲	۱۲۵	۰,۰۰۰۰
۲۷	۴۵	۰,۰۴۰۷	۵۹	۲۰	۰,۰۳۶۵	۹۱	۶۵	۰,۰۳۱۶	۱۲۳	۱۲۴	۰,۰۰۰۰
۲۸	۱۲۴	۰,۰۴۰۷	۶۰	۱۸	۰,۰۳۶۵	۹۲	۱۰۲	۰,۰۳۱۲	۱۲۴	۱۳۴	۰,۰۰۰۰
۲۹	۵۲	۰,۰۴۰۴	۶۱	۴۱	۰,۰۳۶۳	۹۳	۳۵	۰,۰۳۰۱	۱۲۵	۱۳۵	۰,۰۰۰۰
۳۰	۱۰۵	۰,۰۴۰۲	۶۲	۱۳۳	۰,۰۳۶۳	۹۴	۹۰	۰,۰۳۰۱			
۳۱	۷۱	۰,۰۴۰۰	۶۳	۵۴	۰,۰۳۶۲	۹۵	۴۰	۰,۰۳۰۱			
۳۲	۳۹	۰,۰۳۹۳	۶۴	۹۹	۰,۰۳۶۲	۹۶	۱۶	۰,۰۳۰۰			

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین، در این مقاله سعی شده است به منظور استفاده از مزیت‌ها و اجتناب از معایب هر دو روش تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی؛ یعنی فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی(FAHP) و تاپسیس فازی(FTOPSIS)، این دو روش با یکدیگر در یک روش ترکیبی برای انتخاب شوند و رتبه‌بندی ۱۲۵ نفر نیروی انسانی شاغل در شرکت فولاد غدیر ایرانیان به کار گرفته شود. معایب روش AHP غیر فازی شامل موارد زیر است(سان، ۲۰۱۰): اساساً در کاربردهای تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات تقریباً قطعی به کار برده می‌شود، مقیاس‌های بسیار نامتعادل[۳۹] را به کار می‌برد، عدم اطمینانی را که در تبدیل قضاوت انسانی به یک عدد با زبان طبیعی وجود دارد، در نظر نمی‌گیرد، رتبه‌بندی‌های آن روش نسبتاً نادقیق است، و اینکه قضاوت ذهنی از طریق ادراک، ارزیابی، بهبود و انتخاب مبتنی بر ترجیحات تصمیم‌گیرندگان تاثیرات زیادی بر نتایج AHP دارد؛ بدین صورت که برای تعیین اوزان و اهمیت نسبی شاخص‌های اصلی(مهارت‌های مدیریتی/ سرپرستی، دانش، تخصص و توانایی، نگرش و بینش، ویژگی‌های شخصی) و زیرشاخص‌ها(شکل ۲) از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد و سپس با استفاده از اوزان به دست آمده از این روش و روش تاپسیس فازی، ۱۲۵ نفر نیروی انسانی شرکت فولاد غدیر ایرانیان رتبه‌بندی شده‌اند، که افراد برتر بر حسب نیاز به عنوان سرپرست، ناظر یا مشاغل میانی و مدیریتی شرکت انتخاب می‌شوند. با توجه به اوزان حاصله از روش AHP فازی، شاخص اصلی نگرش و بینش بالاترین و شاخص دانش و توانایی پائین ترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند و نتایج اوزان زیرشاخص‌ها نیز مطابق جدول ۵ است. همچنین، ۱۰ نفر برتر با استفاده از روش تاپسیس فازی مطابق جدول ۹ هستند که بر مبنای شماره پرونده آنها، رتبه‌بندی شده است.

کارکنان سازمان، مجموعه ای همگن نبوده، شامل افراد قوی و ضعیف هستند. در این نوع مطالعات بهتر است ابتدا گزینه ها گروه بندی و سپس افراد هر گروه همگن با یکدیگر مقایسه گردند. از محدودیت‌های این مطالعه نیز همین امر است که بنابر نظر مدیریت مقایسه تمام افراد تازه استخدام ضروری بوده، از طرفی گروه بندی آنها امکان‌پذیر نبوده است. محدودیت دیگر روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره این است که زمانی برای یک مساله تصمیم‌گیری جواب خوبی ارائه می کنند که بتوانند گزینه‌ها را بهتر تفکیک کرده و امتیازهای متفاوتی برای هر یک از آنها محاسبه نمایند. روش ارائه شده در این مقاله فاقد این ویژگی است. علت اصلی این امر نیز تعداد زیاد گزینه‌ها و کیفی بودن شاخص‌های مؤثر است. البته، ممکن است فازی نمودن داده‌ها نیز موجب عدم تمایز کافی گزینه‌ها شده باشد. برای برطرف نمودن این محدودیت، لازم است در ابتدا تعداد بیشتری از شاخص‌های کمی برای ارزیابی منظور شود، سپس از روش‌های دیگر، از جمله DEA نیز استفاده شود.

به عنوان یک پیشنهاد برای دیگر محققان، می‌توان روش پیشنهادی این مقاله را با سایر رویکردهای تصمیم‌گیری چند شاخصه، از قبیل تاپسیس، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، ELECTRE، SAW و ... و یا حتی روش‌هایی، چون AHP فازی و یا تاپسیس فازی به صورت منفک از هم یا روش‌های ANP، DEA فازی مقایسه نمایند؛ حتی همین رویکرد پیشنهادی می‌تواند در جوامع آماری وسیع‌تر یا در بین سازمان‌های دولتی و خدماتی نیز صورت پذیرد و نتایج مقایسه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع:

آذر، عادل؛ نوری، ایرج.(۱۳۸۳). انتخاب مدیر عالی با بکارگیری فن تحلیل سلسله مراتبی فازی، دانش مدیریت، ٦٥، ۲۸-۳.

مومنی، منصور.(۱۳۸۵). مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، چاپ اول.

مومنی، منصور؛ جهانبازی، افشین.(۱۳۸٦). طراحی مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی برای انتخاب مدیران، دانشور رفتار، ١٤(٢٦)، ١٦-١.

Baykasoglu, A., Dereli, T., & Das, S. (2007). "Project team selection using fuzzy optimization approach". *Cybernetics and Systems*, 38, 155–185.

Butkiewicz, B.S. (2002). "Selection of staff for enterprise using fuzzy logic". *International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 4, 6–9.

Canos, L., & Liern, V. (2008). "Soft computing-based aggregation methods for human resource management". *European Journal of Operational Research*, 189(3), 669–681.

Chen, C.T., (2000). "Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment". *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1-9.

Chen, L.S., & Cheng, C.H. (2005). "Selecting IS personnel use fuzzy GDSS based on metric distance method". *European Journal of Operational Research*, 160, 803–820.

Cheng, C.H. (1999). "Evaluating weapon systems using ranking fuzzy numbers". *Fuzzy Systems*, 107, 25–35.

Chien, C.F., & Chen, L.F. (2008). "Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry'. *Expert Systems with Applications*, 34, 280–290.

Cho, V., & Ngai, E.W.T. (2003). "Data mining for selection of insurance sales agents". *Expert Systems*, 20, 123–132.

Dagdeviren, M., Yuksel, I., & Kurt, M. (2008). "A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (FBR) in work system Safety Science". 46, 771–783.

Dagdeviren, M., & Yuksel, I. (2008). "Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management". *Information Sciences*, 178, 1717–1733.

Drigas, A., Kouremenos, S., Vrettos, S., Vrettaros, J., & Kouremenos, D. (2004). "An expert system for job matching of the unemployed". *Expert Systems with Applications*, 26, 217–224.

Dursun, M. & Karsak, E.E. (2010). "A Fuzzy MCDM Approach for Personnel Selection". *Expert Systems with Applications*, 37, 4324–4330.

Golec, A., & Kahya, E. (2007). "A fuzzy model for competency-based employee evaluation and selection". *Computers & Industrial Engineering*, 52, 143–161.

Gungor, Z., Serhadlıoglub, G., & Kesen, S.E. (2009). "A fuzzy AHP approach to personnel selection problem". *Applied Soft Computing*, 9, 641–646.

Jereb, E., Rajkovic, U., & Rajkovic, V. (2005). "A hierarchical multi-attribute system approach to personnel selection". *International Journal of Selection and Assessment*, 13, 198–205.

Kahraman, C., Ates, N.Y., Cevik, S., Gulbay, M., & Erdogan, S.A. (2007). "Hierarchical fuzzy TOPSIS model for selection among logistics information technologies". *Journal of Enterprise Information Management*, 20(2), 143–168.

Karsak, E. (2000). "A fuzzy multiple objective programming approaches for personnel selection". *International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 3, 2007–2012.

Kelemenis, A. & Askounis, D. (2010). "A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection". *Expert Systems with Applications*, 37, 4999–5008.

Archive of SID

www.SID.ir

Seol, I., & Sarkis, J. (2005). "Multi-attribute model for internal auditor selection". *Managerial Auditing Journal*, 20, 876–892.

Shih, H.S., Huang, L.C., & Shyur, H.J. (2005). "Recruitment and selection processes through an effective GDSS". *Computers and Mathematics with Applications*, 50, 1543–1558.

Shih, H.S., Shyur, H.J., & Lee, E.S. (2007). "An extension of TOPSIS for group decision making". *Mathematical and Computer Modelling*, 45, 801–813.

Storey Hooper, R., Galvin, T.P., Kilmer, R.A., & Liebowitz, J. (1998). "Use of an expert system in a personnel selection process". *Expert Systems with Applications*, 14, 425–432.

Sun, C.C. (2010). "A performance evaluation model by integrating fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods". *Expert Systems with Applications*, 37, 7745–7754.

Tai, W.S. & Hsu C.C. (2005). "A Realistic Personnel Selection Tool Based on Fuzzy Data Mining Method". http://www.atlantis-press.com/php/download_papaer?id=46 9/1/2008.

Torfi, F., Zanjirani Farahani, R., & Rezapour, Sh., (2010). "Fuzzy AHP to determine the relative weights of evaluation criteria and Fuzzy TOPSIS to rank the alternatives". *Applied Soft Computing*, 10, 520–528.

Wang, T.C., & Lee, H.D. (2009). "Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights". *Expert Systems with Applications*, 36, 8980–8985.

Yeh, C.H. (2003). "The selection of multiattribute decision making methods for scholarship student selection". *International Journal of Selection and Assessment*, 11, 289–296

Liang, G.S., & Wang, M.J.J. (1992). "Personnel placement in a fuzzy environment". *Computers and Operations Research*, 19, 107–121.

Lin, H. (2009). "Applying ANP and fuzzy DEA approaches to personnel selection". *17th Conference on Fuzzy Theory and Its Applications*, Taiwan. Kaohsiung. National University of Kaohsing. 592- 599.

Mahdavi, I., Mahdavi-Amiri, N., Heidarzade, A., & Nourifar, R. (2008). "Designing a model of fuzzy TOPSIS in multiple criteria decision making". *Applied Mathematics and Computation*, 206, 607–617.

McIntyre, C., Kirschenman, M., & Seltveit, S. (1999). "Applying decision support software in selection of division director". *Journal of Management in Engineering*, 15, 86–92.

Mehrabad, M.S., & Brojeny, M.F. (2007). "The development of an expert system for effective selection and appointment of the jobs applicants in human resource management". *Computers & Industrial Engineering*, 53, 306–312.

Ramadan, M. Z. (2009). "Effective Staff Selection Tool: Fuzzy Numbers and Memetic Algorithm Based Approach". *International Journal of Engineering & Technology*, 9(10), 54-65.

Saghafian, S., & Hejazi, S.R. (2005). "Multi-criteria group decision making using a modified fuzzy TOPSIS procedure". In International conference on computational intelligence for modelling, control and automation, and international conference on intelligent agents, web technologies and internet commerce (CIMCA-IAWTIC'05), 2, 215–221).

Saremi, M., Mousavi, S.F., & Sanayei, A. (2009). "TQM consultant selection in SMEs with TOPSIS under fuzzy environment". *Expert Systems with Applications*, 36, 2742–2749.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست‌ها:

جدول شماره ۱- مجموعه مطالعات صورت گرفته در زمینه انتخاب کارمند

ارائه شده توسط	فازی بودن	تکنیک (روش)	کاربرد تجربی	نمونه روشنگر	تصمیم گیری گروهی	شاخص‌های عمده
لیانگ و وانگ[40](۱۹۹۲)	بله	اعداد فازی	خیر	به‌کارگماری پرسنل	بله	نگرش عمومی، رهبری، اعتماد به نفس، دانش تخصصی
کارلسن و همکاران[41] (۱۹۹۷)	خیر	عملگر OWA	انتخاب دانشجویان دکتری	خیر	بله	علایق پژوهشی، پیشینه آکادمیک(دانشگاه، معدل، مدرک، زمان کسب درجه)
استوری هوپر و همکاران[42] (۱۹۹۸)	خیر	سیستم‌های خبره	انتخاب افسران ارشد ارتش برای آموزش پیشرفته	خیر	خیر	درجه سلسله مراتبی، سطح تحصیلات نظامی، سطح تحصیلات غیرنظامی، عکس اداری، قد و وزن، پیشینه انتصاب، ارزیابی کارایی افسر
مک اینتایر و همکاران[43] (۱۹۹۹)	خیر	AHP	انتخاب رئیس بخش در یک بخش دانشگاهی	خیر	خیر	اداری، آموزشی، تحقیقی، خدماتی، صنعتی
چن (۲۰۰۰)	بله	تاپسیس فازی	خیر	انتخاب مهندس تحلیلگر سیستم شرکت نرم افزاری	بله	ثبات عاطفی، مهارت ارتباطات شفاهی، شخصیت، تجارب گذشته، اعتماد به نفس
کارساک[44] (۲۰۰۰)	بله	برنامه یزی چند هدفه فازی	خیر	انتخاب پرسنل برای یک پست تخصصی	خیر	ارزیابی شخصیت، رهبری عالی، مهارت‌های ارتباطات کلامی‌عالی، تجربه گذشته، مهارت‌های رایانه‌ای، سلاست در زبان خارجی، نمره آزمون نگرش، حقوق سالانه درخواستی
باتکیویکز[45] (۲۰۰۲)	بله	اعداد فازی	خیر	انتخاب کارمند در نمایندگی توریسم	خیر	تحصیلات، دانش کاری، دانش جغرافیایی، خیال‌پردازی، مهارت‌های رایانه‌ای، دانش تجهیزات اداری، وقار، مسؤولیت پذیری، صبر، شایستگی، توانایی بحث خوب
چو و نگی[46] (۲۰۰۳)	خیر	درخت تصمیم، شبکه‌های هوش مصنوعی	انتخاب نمایندگی فروش بیمه	خیر	خیر	جنسیت، تاریخ تولد، ملیت، سطح اکادمیک، تعداد خانوار، پست شغلی، تجربه کاری، تجربه مدیریتی، کل میزان بیمه فروخته شده، چابکی در فروش محصولات خاص، تاریخ شروع و خاتمه، ماهیت شغل قبلی، درآمد سالانه پیشین
یه[47] (۲۰۰۳)	خیر	روش SAW، تاپسیس	انتخاب دانشجویان پژوهشگر	خیر	خیر	خدمات عمومی، سرگرمی/ورزش، تجربه کاری، انرژی، مهارت‌های ارتباطی، نگرش به کسب و کار، بلوغ، رهبری
دریگاس و همکاران[48] (۲۰۰۴)	بله	سیستم‌های خبره، فازی عصبی	تطبیق بیکاران	خیر	خیر	سن، تحصیلات، تحصیلات(اموزش) اضافی، تجربه استخدام قبلی، زبان خارجی، دانش رایانه‌ای
هوانگ و	بله	شبکه‌های	انتخاب مدیران	خیر	بله	ویژگی استعداد، ویژگی انگیزشی، ویژگی

Archive of SID

www.SID.ir

همکاران[۴۹] (۲۰۰٤)		عصبی فازی، AHP فازی	میانی			شخصیتی، مهارت ادراکی، مهارت بین فردی، مهارت فنی
آذر و نوری (۱۳۸۳)	بله	AHP فازی	انتخاب مدیر عالی شرکت صنعتی	خیر	خیر	مهارت‌های مدیریتی، فلسفه و درک مدیریتی، بلوغ عاطفی، صفات شخصی
چن و چنگ (۲۰۰۵)	بله	اعداد فازی	خیر	استخدام مدیر پرویه سیستم اطلاعاتی	بله	تحلیل و طراحی، برنامه نویسی، مهارت‌های بین فردی، دانش تجاری، دانش محیط سیستم اطلاعاتی، دانش کاربردهای سیستم اطلاعاتی
جرب و همکاران (۲۰۰۵)	خیر	سیستم های خبره، قوانین تصمیم	خیر	انتخاب پرسنل	خیر	تحصیلات، مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های کاری، عملکرد، رهبری، رویکرد کاری، اعتماد به نفس، ثبات عاطفی، خود کنترلی
ثقفیان و حجازی (۲۰۰۵)	بله	تاپسیس فازی	خیر	استخدام استاد دانشگاه	بله	انتشارات و تحقیقات، مهارت‌های آموزشی، تجارب عملی در صنایع و سازمان‌ها، تجارب گذشته در تدریس، انضباط تدریس
سئول و سارکیس (۲۰۰۵)	خیر	AHP	خیر	انتخاب حسابرس داخلی	خیر	مهارت‌های فنی، مهارت‌های طراحی/ تحلیلی، مهارت‌های قدرشناسی، مهارت‌های شخصی، مهارت‌های بین فردی، مهارت‌های سازمانی
شیه و همکاران (۲۰۰۵)	خیر	تکنیک گروه اسمی، AHP	استخدام مدیر مستقیم	خیر	بله	آزمون‌های دانش، آزمون‌تست‌های مهارت، و مصاحبه
بیکاسگلو و همکاران[۵۰] (۲۰۰۷)	بله	برنامه‌ریزی ریاضی چند هدفه فازی	خیر	انتخاب اعضای تیم پروژه	خیر	مهارت‌های ارتباطی، تخصص فنی، توانایی حل مساله، مهارت‌های تصمیم‌گیری، دوره زمانی در دسترس، حقوق درخواستی
گولک و کهیا[۵۱](۲۰۰۷)	بله	اعداد فازی، قوانین فازی	خیر	انتخاب و ارزیابی کارکنان	خیر	مهارت‌های ارتباطی، ویژگی‌های شخصی و خود انگیختگی، مهارت‌های بین فردی و توانایی فروش ایده‌ها، توانایی تصمیم‌گیری، مهارت‌های پایه دانش فنی، ارزوهای توسعه حرفه، مهارت‌های مدیریتی
مهراباد و بروجنی (۲۰۰۷)	خیر	سیستم‌های خبره	انتخاب هوشمند در یک سازمان تحقیق و توسعه	خیر	خیر	سطح تحصیلات، تجربه کاری، تجربه مدیریتی
شیه و همکاران (۲۰۰۷)	خیر	تاپسیس گروهی	خیر	استخدام مدیر صفی شرکت شیمیایی محلی	بله	آزمون‌های دانش(آزمون‌های زبان، تخصص، قوانین ایمنی)، تست‌های مهارت (شامل مهارت حرفه ای و رایانه‌ای)، و مصاحبه‌ها
مومنی و جهانبازی (۲۰۰۷) (۱۳۸٦)	بله	AHP گروهی، تاپسیس فازی،	انتخاب مدیر عالی در سازمان حمل و نقل	خیر	بله	عوامل عینی(نمره ارزشیابی گذشته، سابقه خدمت مرتبط،و...)، عوامل ذهنی(مهارت‌های مدیریتی، دانش و تخصص، و...)
چین و چن (۲۰۰۸)	خیر	درخت تصمیم، قوانین	انتخاب مدیران و مهندسان شرکت وسایل نیمه رسانا	خیر	خیر	سن، جنسیت، وضعیت تاهل، پیشینه تحصیلی، تجربه کاری، کانال استخدام

Archive of SID

www.SID.ir

		تصمیم				
رمدان[۵۲] (۲۰۰۸)	بله	AHP فازی، روش ممتیک	خیر	انتخاب مدیر شرکت چند ملیتی تجهیزات کشاورزی	خیر	دانش زبان خارجی، مهارت‌های کاربردی رایانه‌ای، مهارت نوشتن گزارش، مهارت‌های ارتباطی، تحلیل مسائل، انعطاف پذیری، توانایی ریاضی، درک کار تیمی
داگدویرن (۲۰۰۸)	بله	ANP، تاپسیس	انتخاب مهندس الکترونیک شرکت تولیدی	خیر	خیر	توانایی کار در واحدهای تجاری مختلف، تجربه گذشته، اداره تیم، سلاست در زبان خارجی، تفکر استراتژیک، مهارت‌های ارتباط کلامی، مهارت‌های رایانه‌ای
مهدوی و همکاران (۲۰۰۸)	بله	تاپسیس فازی	خیر	انتخابتحلیلگر سیستم شرکت نرم افزاری	بله	ثبات عاطفی، مهارت ارتباط کلامی، شخصیت، تجربه گذشته، اعتماد به نفس
گانگور و همکاران (۲۰۰۹)	بله	AHP فازی	خیر	انتخاب پرسنل	خیر	عوامل کاری عمومی(تجربه کاری، زبان خارجی، و...)، عوامل کاری مکمل(تصمیم‌گیری، کارکردن در تیم‌ها، و...)، عوامل فردی(توانایی اصلی، فرهنگ، سن، و...)
سارمی‌و همکاران (۲۰۰۹)	بله	تاپسیس فازی	انتخاب مشاور مدیریت کیفیت جامع(TQM)	خیر	بله	دانش تجاری، تجارب مرتبط، مهارت‌های فنی، مهارت مدیریتی
لین[۵۳] (۲۰۰۹)	بله	ANP و DEA فازی	خیر	انتخاب مهندس ارشد الکترونیک	بله	دانش و تخصص حرفه ای، سوابق تحصیلی بعلاوه موفقیت‌ها، شخصیت و استعداد
کلمینز و اسکونیس (۲۰۱۰)	بله	تاپسیس فازی	انتخاب مدیر ارشد اطلاعات	خیر	بله	مهارت‌های نرم(رهبری، مدیریت تغییر، و...)، مهارت‌های فنی(ابزارهای نرم افزاری، پایگاه داده، تجربه حرفه ای، و...)
درسان و کارساک (۲۰۱۰)	بله	تاپسیس فازی، مدل زبانی دوحلقه	خیر	انتخاب مهندس صنایع	بله	ثبات عاطفی، رهبری، اعتماد به نفس، مهارت ارتباطات شفاهی، شخصیت، تجارب گذشته، نگرش عمومی، درک
تورفی و همکاران (۲۰۱۰)	بله	AHP فازی، تاپسیس فازی	خیر	انتخاب گوشی تلفن همراه	خیر	
سان (۲۰۱۰)	بله	AHP فازی، تاپسیس فازی	خیر	ارائه مدل ارزیابی عملکرد	خیر	قابلیت تولید، قابلیت زنجیره عرضه، قابلیت نوآوری، قابلیت مالی، قابلیت منابع انسانی، قابلیت کیفیت خدمات

منبع: نویسنده

Archive of SID

www.SID.ir

پی‌نوشت:

[1] Dursun & Karsak
[2] Application Forms
[3] Natural Language
[4] Numerical Values
[5] Chien & Chen
[6] Multi-Criteria Decision Making (MCDM)
[7] Multi Attribute Decision Making
[8] Multi Objective Decision Making
[9] Seol & Sarkis
[10] Chen & Cheng
[11] Analysis Hierarchy Process (AHP)
[12] Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
[13] Chen
[14] Gungor et al
[15] Canos & Liern
[16] Shih et al
[17] Kelemenis & Askounis
[18] Integrating
[19] Tai & Hsu
[20] Decision Rules
[21] Jereb et al
[22] Torfi et al
[23] Cheng
[24] Positive Ideal
[25] Negative Ideal
[26] Chen & Huang
[27] Linguistic Variable
[28] Linquistic Value
[29] Membership Function
[30] Triangular Fuzzy Numbers (TFNs)
[31] Dagdeviren et al
[32] Buckley
[33] Laarhoven & Pedrych
[34] Chang
[35] Kahraman et al
[36] Sun
[37] Wang & Lee
[38] Crisp or Natural
[39] Unbalanced
[40] Liang & Wang
[41] Carlsson et al
[42] Story Hooper et al
[43] McIntyre et al
[44] Karsak
[45] Butkiewicz
[46] Cho & Ngai
[47] Yeh
[48] Drigas et al
[49] Huang et al
[50] Baykasoglu et al
[51] Golec & Kahya
[52] Ramadan
[53] Lin

Archive of SID

www.SID.ir