

ارائه مدل عملیاتی اعتبار سنجی مشتریان حقیقی پست بانک ایران به روش F-TOPSIS

موسی احمدی (نویسنده مسئول)^۱

محمد مصطفی ناصر^۲

چکیده

این مقاله با هدف ارائه مدل عملیاتی برای رتبه بندی اعتباری و طبقه بندی مشتریان حقیقی اعتباری پست بانک استان زنجان با بهره گیری از روش های تصمیم گیری چند معیاره با رویکرد ترکیبی FAHP-TOPSIS انجام شده است بطوری که ابهامات و عدم قطعیت را درخصوص طبقات مشتریان و نیز متغیرهای تاثیر گذار در رفتار آنها را پوشش دهد. به این منظور بررسی های لازم بر اطلاعات و داده های کمی و کیفی با استفاده از یک نمونه ۵۳۰ تایی به روش تصادفی ساده از مشتریان حقیقی اعتباری که در بازه زمانی بین ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ تسهیلات اعتباری دریافت نموده اند انجام گردید. در این پژوهش ابتدا ۱۷ معیار شامل معیارهای مالی و غیر مالی از طریق مطالعات

۱ استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر musa.ahmadi@gmail.com

۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی - مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر

کتابخانه‌ای و در نهایت کسب دیدگاه‌های خبرگان بانکی و دانشگاهی ۷ معیار تاثیر گذار بر ریسک اعتباری بعنوان معیار اصلی شناسایی شدند. سپس با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن نسبی و اهمیت معیارهای اصلی ارزیابی گردید و بعد نسبت به رتبه بندی و طبقه بندی نهایی ریسک اعتباری مشتریان حقیقی که در قالب ۵ طیف (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) با استفاده از اوزان و ارزش های مقدراری معیارهای انتخابی بوسیله تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل اقدام گردید نتایج حاصل از تکنیک FAHP نشان داد که معیار درآمد مهمترین معیار اصلی و بعد از آن معیارهای مدت زمان ارتباط و تعامل مشتری با بانک، ارزش وثیقه، نوع وثیقه، میانگین شش ماهه موجودی حساب مشتری، سابقه فعالیت و کارمشری و تحصیلات به ترتیب اهمیت، درجه بندی و طبقه بندی مشتریان حقیقی نقش بارزی دارند. و همچنین با مقایسه نتایج حاصل از مدل ترکیبی FAHP-TOPSIS با عملکرد واقعی وضعیت اعتباری مشتریان اعتباری حاکی از این مطلب است که این مدل جهت پیش بینی از اعتبار بالایی برخوردار است.

کلمات کلیدی: اعتبار سنجی، رتبه بندی و طبقه بندی مشتریان، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، تکنیک FAHP، تکنیک TOPSIS، تصمیم گیری چند معیاره.

مقدمه

بررسی نظام اقتصادی در سطح بین المللی بیانگر این حقیقت است که همواره میان سرمایه گذاری و سطح پیشرفت اقتصادی کشورها رابطه نزدیکی وجود دارد. به این معنا که کشورهای با الگویی کارآمد در تخصیص سرمایه به بخش های مختلف اقتصادی، اغلب از پیشرفت اقتصادی و در نتیجه رفاه اجتماعی بالاتری برخوردار می باشند. تجهیز و تخصیص منابع سرمایه گذاری به فعالیت های اقتصادی از طریق بازار مالی صورت می پذیرد که بازار اعتبارات بانکی قسمتی از این بازار است. مهمترین فعالیت بانکها جمع آوری منابع مالی و تخصیص آن ها به بخش های مختلف اقتصادی می باشد. اما باید توجه داشت که از یک طرف، همین منابع مالی، تأمین کننده نیازهای بانک از جهت اعطای تسهیلات بوده و از طرف دیگر بانکها باید منابع مالی محدود خود را به صورت بهینه به تولیدکالاها و خدمات اختصاص دهند که به معنای فعالیت بنگاه در سطح کارا می باشد، چرا که از نظرتئوری های اقتصاد، کارایی نتیجه بهینه سازی تولید و تخصیص منابع است. بنابراین بانکها در- صد اعطای تسهیلات خود به شرکت ها و افرادی هستند که ضمن برخورداری از ریسک پایین بتوانند بازده متناسب با سود تسهیلات اعطایی را داشته باشند. این امر زمانی محقق می شود که بانکها قادر

به شناسایی مشتریان اعتباری خود اعم از حقیقی و حقوقی بوده و بتوانند آن‌ها را براساس توانایی و تمایل نسبت به بازپرداخت کامل و به موقع تعهدات با استفاده از معیارهای مالی و غیر مالی مناسب، طبقه بندی کنند؛ زیرا در چنین سیستمی تسهیلات به متقاضیانی اعطا می‌شود که از ریسک اعتباری کمتری برخوردار بوده و احتمال بازپرداخت بدهی آن‌ها در موعد مقرر بیشتر است. با توجه به اینکه این وجوه می‌توانند به عنوان منبع مالی برای اعطای تسهیلات بعدی مورد استفاده قرار گیرند، در این صورت نقش بسیار مهمی در افزایش سرمایه گذاری، رشد و توسعه اقتصادی کشور دارند علی‌رغم اهمیت ریسک اعتباری در فعالیت‌های بانکی و مؤسسات مالی به نظر می‌رسد که حرکت منسجم و سازمان یافت‌های برای ایجاد مدل‌های ریسک اعتباری در کشور صورت نگرفته است. برای مثال در بازارهای مالی کشور از یک سو، نبود شاخص‌های ریسک اعتباری و مؤسسات رتبه بندی آن‌ها به وضوح احساس می‌شود و از سوی دیگر در زمینه اعطای تسهیلات به مشتریان نیز روند منسجم و منظمی برای تعیین ریسک اعتباری و رتبه بندی آن‌ها و تعیین سقف‌های اعتباری براساس شاخص‌های ریسک، ملاحظه نشده است و در حال حاضر کارشناسان و کمیته اعتباری به تعیین آن‌ها می‌پردازند. در این صورت برخورداری از یک مدل ریسک کارآمد، نه تنها تصمیم‌گیری در زمینه اعطای اعتبار و اخذ وثائق را تسهیل می‌کند بلکه باعث خواهد شد که سیستم بانکی و به دنبال آن کشور از الگوی کارآمدی در تخصیص سرمایه به بخش‌های مختلف اقتصادی برخوردار شود.

۲- ادبیات و پیشینه پژوهش

بانک‌ها بعنوان بخش اصلی نظام مالی همواره با ریسک‌های متفاوتی روبرو هستند که یکی از عمده‌ترین آنها ریسک اعتباری است. حجم قابل ملاحظه‌ای از تسهیلات اعطایی سوخت شده یا معوقه بانک‌ها، گویای فقدان مدل‌های مناسب اندازه‌گیری ریسک اعتباری و سیستم‌های مدیریت ریسک در شبکه بانکی است. یکی از مهمترین ابزارهایی که بانک‌ها برای مدیریت و کنترل ریسک اعتباری بدان نیازمند هستند، "سیستم رتبه بندی اعتباری مشتریان است"^۱ (تقوی فر و همکاران، ۱۳۸۹).

مؤسسات اعتباری بانک‌ها به دو دلیل به وجود سیستمی برای رتبه بندی اعتباری مشتریان خود نیازمندند و سیستم رتبه بندی اعتباری مشتریان این امکان را برای رتبه بندی اعتباری مشتریان خود نیازمندند سیستم رتبه بندی اعتباری مشتریان این امکان را برای بانک‌ها و مؤسسات اعتباری فراهم

^۱ Credit Scoring System

می کند که با اتکا به چنین سیستمی و بر اساس نرخ های تکلیفی موجود، ریسک پرتفوی اعتباری خود را تا حد امکان کاهش داده و از بین متقاضیان دریافت تسهیلات، معتبرترین و کم ریسک ترین مشتریان را گزینش نمایند. در موسسات اعتباری که امکان تعیین نرخ تسهیلات بر اساس ریسک و درجه اعتباری مشتریان می باشد. سیستم رتبه بندی اعتباری می تواند این گونه سازمانها را در طراحی پرتفوی اعتباری خود براساس اصل تنوع یاری دهد(مهرآرا و همکاران، ۱۳۸۸).

آنچه برای بانک اهمیت دارد این است که قبل از اعطای تسهیلات، احتمال عدم بازپرداخت از سوی آنان را ارزیابی و گروهی را انتخاب نماید و از ادای دین آنها در موعد مقرر مطمئن شود. انجام این امر به وسیله یک سیستم جامع، ساختار و معیار مناسب امکان پذیر است. امروزه بانکها به طور وسیعی از مدل های سنجش ریسک اعتباری برای تصویب و پرداخت وام های اعطایی استفاده می نمایند و با استفاده از معیارهای عینی و اطلاعات حال و گذشته مشتری، در قالب تهیه انواع گزارشهای اطلاعاتی و کارشناسی و اتخاذ تصمیم در ارکان اعتباری ذیصلاح، به اعتبارسنجی مشتریان می پردازند. در مورد وام های بزرگ و با توجه به تعداد اندک آنها، ارزیابی دقیق متقاضی امکان پذیر است؛ بنابراین در مورد وام های متوسط و کوچک، چون تعداد متقاضیان زیاد است، ارزیابی دقیق تک تک آنها پرهزینه است و از این رو نیازمند ارزیابی سیستماتیک و ایجاد مدلی است که براساس آن بتوان ریسک اعتباری را تعیین و کاهش داد (عرب مازار و رویین تن، ۱۳۸۵).

رتبه بندی اعتباری به عنوان یکی از مهمترین اجزای مدیریت ریسک اعتباری، در فرآیند اعتبار-سنجی مشتریان می باشد در طی فرآیند رتبه بندی اعتباری مشتریان بانک ها اعم از مشتریان حقیقی و حقوقی با بکارگیری یکسری متغیرها و شاخص های کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار می گیرند و بر حسب امتیازهای دریافتی رتبه نهایی مشتری مشخص می شود. این رتبه تعیین کننده موقعیت اعتباری مشتری و طبقه اعتباری وی می باشد و این طبقه نشانگر نمایی کلی از وضعیت اعتباری وی نسبت به سایر مشتریان در سایر طبقات می باشد(فقیه، ۱۳۸۴).

اعتبارسنجی

اعتبارسنجی به مفهوم ارزیابی و سنجش توان بازپرداخت متقاضیان اعتبار تسهیلات مالی و احتمال عدم بازپرداخت اعتبارات دریافتی از سوی آنها می باشد. اعتبارسنجی اظهار نظری رسمی است که توسط مؤسسه های اعتبار سنجی درباره اعتبار مشتریان حقیقی و حقوقی بانکها و موسسات مالی اعتباری مطرح می شود و امکان شناخت بیشتر را نسبت به وضعیت و توان مالی افراد جهت

بازپرداخت تسهیلات دریافتی و دریافت خدمات بیشتر فراهم می کند. رتبه سنجی (تعیین رتبه اعتباری) در حقیقت بینش لازم جهت شناخت ریسک اعتباری مشتریان را برای یک بنگاه فراهم می سازد (مدرس، 1386). مرحله اعتبارسنجی در بررسی اعتباری مشتریان، شناسایی عوامل اصلی اثرگذار بر ریسک اعتباری می باشد (مهرآرا و همکاران، ۱۳۸۸).

امتیازدهی اعتباری

امتیازدهی اعتباری، نظامی است که به وسیله آن بانک ها و موسسات اعتباری با استفاده از اطلاعات حال و گذشته متقاضی، احتمال عدم باز پرداخت وام توسط وی را ارزیابی نموده و به او امتیاز می دهند. به عبارت دیگر امتیاز دهی به معنی کمی نمودن احتمال نکول در آینده است. این روش مشتریان اعتباری را بی طرفانه و براساس آمار و اطلاعات کمی رتبه بندی می نماید. درحالی که روشهای قدیمی برای ارزیابی مشتریان عمدتاً ذهنی و متکی بر دیدگاه مسؤل (یا مسؤلین)پرداخت وام می باشند(عرب مازار و رویین تن، ۱۳۸۵).

در کنار روش امتیازدهی اعتباری روش رتبه بندی اعتباری قرار دارد. رتبه بندی اعتباری در واقع روشی برای شناسایی و موافقت با اعطای وام به متقاضیان با ریسک پایین و اجتناب از اعطای وام به متقاضیان با ریسک بالا از طریق طبقه بندی آنها می باشد. طبقات رتبه بندی با نمادهای مختلفی مثل BBB یا Bbb (برای عالی ترین کیفیت) یا با اعداد از ۱ تا ۱۰ مشخص می شوند. مزیت روش امتیازدهی نسبت به روش رتبه بندی این است که با ارائه امتیاز (همان مقدار عددی احتمال عدم، باز پرداخت به موقع تسهیلات از سوی مشتریان یا ریسک اعتباری است مثل ۰/۱۰ و ۰/۲۳... به هریک از متقاضیان، افزون بر طبقه بندی یا رتبه بندی آنها، درجه ریسک اعتباری و در نتیجه فاصله بین هریک از طبقات رتبه بندی (به طور مثال متقاضی دارای رتبه اول، دوم یا ...) را مشخص می نماید. به طورمثال شرکت الف، ب و ج که در روش رتبه بندی اعتباری به ترتیب رتبه های ۱ و ۲ و ۳ را کسب نموده اند، می توانند، به ترتیب ریسک اعتباری (یا امتیاز) ۱۹، ۱۱ و ۲۵ درصد را داشته باشند(عرب مازار و رویین تن، ۱۳۸۵).

از آنجا که امتیاز دهی اعتباری مشکلات فرآیند ارزیابی و اعتبارسنجی جهت اعطای تسهیلات را حل می نماید توجه به سیستم مذکور بیشتر گردیده است. امتیازدهی اعتباری یک ابزار عینی ریسک است و یک روش علمی برای ارزیابی متقاضیان جدید می باشد. برعکس روش های ذهنی که بر پایه

اعتقادات و نظرات اداره وام متکی است. سیستم امتیاز دهی اعتباری به ابزار و روشهای ریاضی و آماری متکی است (جلیلی و همکاران، ۱۳۸۹)

طراحی مدلی برای اندازه گیری و درجه بندی ریسک اعتباری برای نخستین بار در سال 1909 به وسیله جان موری بر روی اوراق قرضه انجام شد. در سال 1966 برای تعیین ورشکستگی شرکت ها، مدل رگرسیون لجستیک به وسیله بی و^۱ به کارگرفته شد. بعدها از این مدل برای اندازه گیری ریسک اعتباری اوراق قرضه منتشرشده شرکت ها استفاده شد. یکی دیگر از مطالعات انجام شده در زمینه اندازه گیری ریسک اعتباری اوراق قرضه شرکت ها با استفاده از مدل نمره دهی چند متغیره، به وسیله آلتمن^۲ در سال 1968 انجام شد و به مدل نمره Z^۳ شهرت یافت. مدل نمره Z آلتمن یک مدل تحلیل ممیزی است که با استفاده از مقادیر نسبت های مالی مهم تلاش می کند تا شرکت های ورشکسته را از شرکت های غیر ورشکسته تمییز دهد ساندرز و آلن^۴ از این مدل برای پیش بینی ریسک اعتباری وام گیرندگان استفاده کرده و به این نتیجه رسیدند که این مدل از قدرت بالایی برای پیش بینی ریسک اعتباری برخوردار است. در اواخر 1970 مدل های احتمالی خطی و وضعیتی احتمالی چندگانه^۵ برای پیش بینی ورشکستگی شرکت ها مطرح شدند. هم چنین در سال های 1980 و 1990 استفاده از مدل های برنامه ریزی ریاضی در بسیاری از مطالعات عنوان شد. هدف اصلی این روش ها، حذف فرضیه ها و محدودیت های موجود در تکنیک های قبلی، بهبود اعتبار و صحت طبقه بندی بود. در اوایل 1990، سیستم های پشتیبان تصمیم گیری^۶ در ترکیب با سیستم های تصمیم گیری چند گانه^۷ برای حل مشکلات طبقه بندی های مالی مورد استفاده قرار گرفتند (صفری و همکاران، ۱۳۸۹)

برخی از پژوهش های انجام شده مرتبط با تحقیق حاضر عبارتند از پژوهش بابیک و پلازیبات (1998) که بر مبنای تحلیل چند معیاره اقدام به رتبه بندی شرکت ها نمودند، آنها از روش PROMETHEE در رتبه بندی نهایی و از روش AHP در تعیین وزن معیارها (شاخص های کارایی) استفاده کردند. هدف آنها ارائه روشی بود که هر لحظه بتواند به سوالات مالی یک شرکت

1Beaver

2Altman

3Z score

4Saunders & Allen

5Logit, probit

6DSS

7MCDM

پاسخ دهد (Babic & Plazibat, 1998) در سال 2001 کای و وو، مطالعه ای در زمینه ارزیابی مالی انجام دادند، آنها در مرحله اول با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، طبقه بندی سیستم ارزیابی مالی اولیه را مورد بررسی و تعدیل قرار داده و با بررسی سیزده شاخص مالی، آنها را در چهار گروه طبقه بندی کردند، سپس در مرحله دوم با استفاده از تحلیل پوششی داده ها مدلی ارائه کردند که خروجی آن، واحدهای کارا تر را مشخص می سازد. (Cai & Wu, 2001). چو و لیانگ در سال 2001 تئوری مجموعه های فازی، تحلیل سلسله مراتبی و مفاهیم آنتروپی را ترکیب نمودند و مدل ارائه شده را در ارزیابی عملکرد و رتبه بندی شرکت های کشتی رانی مورد استفاده قرار دادند (Chou & Liang, 2001). تولگا و سایرین در سال 2005 مسئله انتخاب سیستم عملیاتی را با استفاده از تحلیل جایگزینی فازی^۱ و تحلیل سلسله مراتبی فازی^۲ مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه جنبه های اقتصادی و غیراقتصادی انتخاب و رتبه بندی سیستم های عملیاتی مد نظر قرار گرفت (Tolga, Demircan & Kahraman, 2005) چان و کومار در سال 2007 با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی، مدلی برای انتخاب تأمین کنندگان سازمان با در نظر گرفتن عامل ریسک ارائه نمودند. (Chan Kumar, Tiasari, Lau, & Choy, 2007). ونگ در سال 2008 عملکرد مالی خطوط هواپیمایی تایوان را با روش FUZZY – TOPSIS ارزیابی نمود. وی پس از استخراج نسبت های مالی از صورتهای مالی، آنها را در چندین خوشه با استفاده از تحلیل روابط خاکستری^۳ دسته بندی کرد. سپس از هر خوشه، شاخصی را به عنوان معیار تصمیم گیری انتخاب نمود و روش تصمیم گیری چند معیاره فازی^۴ را برای ارزیابی عملکرد مالی و رتبه بندی شرکتها بکار گرفت (Wang, 2008). در ایران نیز؛ در سال 1379 جباری صنایع ایران را بر اساس شاخص های اقتصادی مورد رتبه بندی قرار داد. در این راستا 9 شاخص اقتصادی شامل؛ ارزش افزوده، ارزش تولید... را به عنوان معیار و صنایع ایران را به عنوان گزینه در نظر گرفت و با استفاده از روش AHP اقدام به رتبه بندی آنها نمود. نتایج تحلیل چندگانه رتبه اول را به تولید مواد شیمیایی اساسی اختصاص داد (جباری، ۱۳۷۹). در سال 1383، مومنی و نجفی عملکرد اقتصادی شرکت های پذیرفته شده در بورس تهران را با استفاده از مدل مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق 9 شاخص مالی به عنوان معیارهای ارزیابی با استفاده از روش آنتروپی وزندهی شدند. سپس با استفاده از تکنیک TOPSIS، 170 شرکت در 13 صنعت جداگانه مورد رتبه بندی قرار گرفتند، بدین ترتیب رتبه هر

1Fuzzy replacement analysis

2Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP)

3Grey relation

4Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (FMCMDM)

شرکت در صنعت خاص خود مشخص شد (مومنی و نجفی مقدم، 1383). قلیزاده در سال 1383 با استفاده از تحلیل پوششی داده ها، مدلی را برای رتبه بندی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه کرد. بدین منظور متغیرهای 27 گانه موثر بر ارزش شرکت (شامل؛ کارایی عملیاتی، مالی و...) بوسیله AHP الویت بندی شد، سپس معادلات خطی با رویکرد تحلیل پوششی داده ها تشکیل و مدل برای هر واحد نمونه گیری شده حل شد. وی این مدل را در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی مورد بررسی قرار داد (قلیزاده، 1383).

روش تحقیق

با توجه به برتری رویکردهای تصمیم گیری در قیاس با روش های رایج رتبه بندی، هدف از این پژوهش ارائه مدلی است که با ترکیب تکنیک های تصمیم گیری، رویکردی ترکیبی را ارائه نماید که از توان بالاتری برخوردار بوده و قادر است مسئله انتخاب و رتبه بندی را بطور بهینه حل نماید. بنابراین دو هدف عمده این پژوهش عبارتند از:

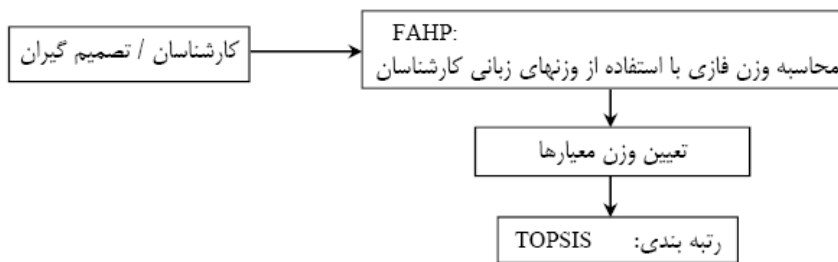
(۱) بکارگیری رویکردهای تصمیم گیری چندمعیاره در تفکیک مشتریان حقیقی اعتباری خوش حساب و بد حساب و (2) ترکیب دو رویکرد مهم و پرکاربرد تصمیم گیری چندمعیاره (FAHP و TOPSIS) به منظور دستیابی به رویکردی توانمندتر. بنابراین فرضیات مورد نظر این پژوهش بر تفکیک و رتبه بندی گزینه ها با استفاده از رویکرد مطرح شده و همچنین برتری نتایج حاصل از رویکرد ترکیبی (FAHP – TOPSIS) بر هر یک از تکنیک ها بطور جداگانه، اشاره دارد. این فرضیات بدین صورت بیان می شوند (۱) رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS قادر به ارائه رتبه بندی از گزینه ها می باشد و (2) رویکرد ترکیبی FAHP – TOPSIS در قیاس با هر یک از این رویکردها بطور جداگانه از توان تشخیصی بالاتری برخوردار است. بنابراین پژوهش حاضر قصد دارد مدلی ترکیبی در حل مسئله رتبه بندی ارائه نماید که قادر به رتبه بندی و تصمیم گیری های مالی و غیرمالی است، از مزایای هر دو رویکرد برخوردار بوده، نقاط ضعف هر یک با نقاط قوت دیگری جبران می گردد، همچنین از توان بالاتری برخوردار است.

مدل مفهومی پژوهش

نوع روش پژوهش در این مقاله از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده ها، توصیفی پیمایشی می باشد به منظور رتبه بندی اعتباری مشتریان حقیقی پست بانک استان زنجان از اطلاعات مربوط به پرونده تسهیلاتی ۵۳۰ نفر از مشتریان اعتباری بانک استفاده شده است جامعه آماری این تحقیقات اطلاعات تراکنشی و جمعیت شناختی ۵۳۰ نفر از مشتریان این بانک می باشد که بصورت کاملاً تصادفی ساده انتخاب شده اند. که این حجم نمونه از مشتریان اعتباری هستند که بین سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ اعتبار تسهیلات دریافت کرده و اکنون اعتبار آنها در جریان بوده و یا خاتمه یافته است که روش محاسبه حجم نمونه به روش کوکران با معلوم بودن حجم جامعه معین در نظر گرفته شده است.

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{Nd^2 Z_{\alpha}^2 pq} \quad N=5000, d=0.05, q=0.5, Z_{\alpha}=1.96$$

(۱)



شکل ۱ نمای شماتیک فرآیند تعیین وزن معیارها و شاخص های اعتبارسنجی مشتریان حقیقی

ابتدا معیارهای اصلی پژوهش شامل ۷ معیار که به تأیید کارشناسان اعتباری بانک رسیده است و شامل درآمد متقاضی، سطح تحصیلات، سابقه کار و فعالیت مشتری، نوع وثیقه، ارزش وثیقه، مدت زمان تعامل و ارتباط با بانک، میانگین ۶ ماهه موجودی حسابهای مشتری می باشد. سپس داده های لازم برای محاسبه وزن معیارها از طریق پرسشنامه مقایسه زوجی استاندارد روش FAHP جمع آوری شد. پاسخ دهندگان این پرسشنامه کارشناسان اعتباری بانک و خبرگان دانشگاهی بوده اند. برخی از ویژگیهای اصلی را برای انتخاب خبرگان بدین شرح بوده است با مساله مورد بحث درگیر باشند.

اطلاعات مداوم از مساله برای همکاری داشته باشند. به منظور مقایسه اهمت معیارهای هفت متغیر زبانی تعریف شد. این متغیرها و عدد فازی مثلثی (TFN^۱) معادل آنها در جدول ۱ آمده است

جدول ۱ مقادیر عددی ارجحیت ها در مقایسات زوجی

مقدار عددی	عبارت زبانی برای تعیین ارجحیت
	ارجحیت یا اهمیت کامل و مطلق
	ارجحیت یا اهمیت خیلی قوی
	ارجحیت یا اهمیت قوی
	ارجحیت یا اهمیت کم
	ارجحیت یا اهمیت برابر
$\tilde{2}, \tilde{4}, \tilde{6}, \tilde{8}$,	برای ترجیحات بین عبارتهای زبانی فوق

جدول ۲ اعداد فازی متناظر با ارجحیت ها در مقایسات زوجی

اعداد فازی مثلثی	عبارت زبانی برای تعیین ارجحیت
$(\frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2})$	ارجحیت یا اهمیت کامل و مطلق
$(2, \frac{5}{3}, 3)$	ارجحیت یا اهمیت خیلی قوی تر
$(\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2})$	ارجحیت یا اهمیت قوی تر
$(1, \frac{3}{2}, 2)$	ارجحیت یا اهمیت کمتر
$(\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2})$	ارجحیت یا اهمیت برابر
$(1, 1, 1)$	ارجحیت یا اهمیت دقیقاً برابر

¹Triangle Fuzzy Number (TFN)

مبانی نظری روش سلسله مراتب گروهی فازی [9] و [10]

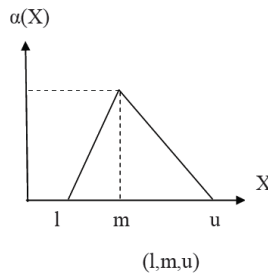
چنانچه $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ مجموعه اهداف $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ مجموعه آرمان‌ها باشد آنگاه بر طبق روش آنالیز توسعه چانگ، با در نظر گرفتن هدف، آنالیز توسعه را می‌توان برای هر یک از آرمان‌ها (g_i)، انجام داد. بنابراین می‌توان بصورت شکل زیر مقدار آنالیز توسعه برای هر هدف داشت.

$$M_{g_1}^1, M_{g_2}^2, \dots, M_{g_i}^m \text{ where } i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

آرمان m ... آرمان 2 آرمان 1

$$\begin{matrix} \text{هدف 1} \\ \text{هدف 2} \\ \vdots \\ \text{هدف n} \end{matrix} \begin{bmatrix} M_{g_1}^1 & M_{g_1}^2 & \dots & M_{g_1}^m \\ M_{g_2}^1 & M_{g_2}^2 & \dots & M_{g_2}^m \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ M_{g_n}^1 & M_{g_n}^2 & \dots & M_{g_n}^m \end{bmatrix} \quad (3)$$

که تمام $M_{g_i}^j$ ها عدد فازی مثلثی^۱ که به صورت (l, m, u) بیان می‌گردند. شکل (۱) یک عدد مثلثی را نشان می‌دهد



شکل (۱) یک عدد مثلثی را نشان می‌دهد

مرحله ۱. بدست آوردن بسط مرکب فازی برای هر هدف

اگر $M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$ مقادیر آنالیز توسعه آیین هدف به ازای آرمان m باشد، آنگاه بسط مرکب فازی آرمان m برای آیین هدف بصورت زیر تعریف می گردد:

$$s_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right] \quad (4)$$

چنانچه $M_{g_i}^j = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ باشد، آنگاه $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ بوسیله عملکرد جمع فازی روی آنالیز توسعه ی آرمان m برای آیین هدف به صورت زیر تعریف می گردد:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j &= (l_{i1}, m_{i1}, u_{i1}) \otimes (l_{i2}, m_{i2}, u_{i2}) \otimes \dots \otimes (l_{im}, m_{im}, u_{im}) \\ &= \left(\sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \right) = (l'_i, m'_i, u'_i) \end{aligned} \quad (5)$$

همچنین برای بدست آوردن $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]$ ، اعمال عملکرد جمع فازی، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j &= \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n l_{ij}, \sum_{i=1}^n m_{ij}, \sum_{i=1}^n u_{ij} \right) \\ &= \left(\sum_{i=1}^n l'_i, \sum_{i=1}^n m'_i, \sum_{i=1}^n u'_i \right) \\ \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right)^{-1} &= \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l'_i} \right) \end{aligned} \quad (6)$$

بنابراین

$$\begin{aligned}
 s_i &= \sum_{j=1}^m M_{g_i}^i \otimes \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right)^{-1} \\
 &= (l'_i, m'_i, u'_i) \otimes \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m'_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l'_i} \right) \\
 &= \left(\frac{l'_i}{\sum_{i=1}^n u'_i}, \frac{m'_i}{\sum_{i=1}^n m'_i}, \frac{u'_i}{\sum_{i=1}^n l'_i} \right) \\
 &= (l_i, m_i, u_i) \quad (7)
 \end{aligned}$$

مرحله ۲. محاسبه درجه ارجحیت (درجه امکان پذیری) s_i بر s_k چنانچه $s_i = (l_i, m_i, u_i)$ و $s_k = (l_k, m_k, u_k)$ باشد، آنگاه درجه ارجحیت s_i بر s_k با $V(s_i \geq s_k)$ نمایش داده می شود، به صورت زیر تعریف می گردد:

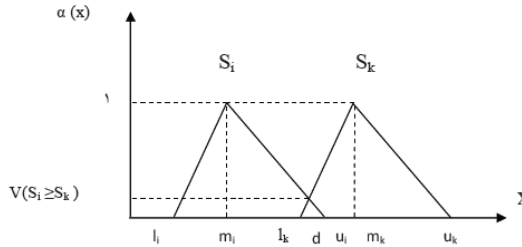
$$V(s_i \geq s_k) = \sup_{x \geq y} (\min\{\alpha_{s_i}(x), \alpha_{s_k}(y)\}) \quad (8)$$

که برای اعداد مثلثی معادل با رابطه زیر است:

$$\begin{aligned}
 V(s_i \geq s_k) &= \alpha_{s_i}(d) \\
 &= \begin{cases} 1 & (m_i \geq m_k) \\ 0 & (l_k \geq u_i) \\ \frac{l_k - u_k}{(m_i - u_i) - (m_k - l_k)} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)
 \end{aligned}$$

که d متناظر با بزرگترین نقطه تقاطع بین $\alpha_{s_k}, \alpha_{s_i}$ است. شکل (۲)، $V(s_i \geq s_k)$ را نشان می

دهد.



شکل ۱ نقطه تقاطع بین α_{S_k} , α_{S_i}

مرحله ۳. محاسبه درجه ارجحیت (درجه امکانپذیری) یک عدد فازی محدب s که بزرگتر از k عدد فازی محدب $s_i = 1, 2, \dots, n$ باشد، بصورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\begin{aligned} V(s \geq s_1, s_2, \dots, s_k) &= V((s \geq s_1), (s \geq s_2), \dots, (s \geq s_k)) \\ &= \min ((V(s \geq s_1), V(s \geq s_2), \dots, V(s \geq s_k)) \\ &= \min V(s \geq s_i) \quad 1, 2, \dots, k \end{aligned} \quad (10)$$

چنانچه فرض کنیم که

$$d'(A_1) = \min V(s_i \geq s_k) \text{ for } (k = 1, 2, \dots, k, k \neq i)$$

آنگاه بردار وزن به صورت زیر بدست می‌آید:

$$w' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad (11)$$

قابل ذکر است که وزنه‌های بدست آمده، غیر فازی هستند.

مرحله ۴. نرمالیزه کردن بردار w' و بدست آوردن بردار وزن نرمالیزه شده w .

$$w = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)) \quad (12)$$

محاسبه ضریب ناسازگاری ماترس مقایسات زوجی فازی

ورودی این مرحله خروجی مرحله نظرات یکپارچه شده (میانگین نظرات) خبرگان می باشد
گام اول: جمع آوری نظرات خبرگان و محاسبه نرخ سازگاری.

روش انجام محاسبات:

در این روش برای تعیین میزان اهمیت و الویت بندی عوامل از روش تحلیل توسعه‌ای چانگ استفاده شده است. برای پیاده سازی این روش ابتدا باید نظرات خبره های مختلف از طریق میانگین هندسی با هم تلفیق شود. اما از آنجا که یک ماتریس ناسازگار می تواند منتج به نتایج اشتباه شود، چک نمودن سازگاری قبل از حل ضروری است. بعد از تلفیق ماتریس های مقایسات زوجی فازی، خبرگان، باید میزان سازگاری در ماتریس تعیین شود در این پژوهش این کار با استفاده از روش ارائه شده توسط گاگوس و بوچر در سال ۱۹۹۸ انجام شده است.

محاسبه ضریب ناسازگاری ماتریس مقایسات زوجی فازی:

گاگوس و بوچر (۱۹۹۸) روشی را برای محاسبه درجه سازگاری ماتریس های مقایسات زوجی فازی ارائه نموده‌اند. در این روش به منظور بررسی سازگاری لازم است از هر ماتریس مقایسه زوجی $\tilde{A}_{n,n}$ دو ماتریس مجزا تشکیل می‌شود: A^g, A^m . ماتریس A^m از مقادیر میانی ترجیحات هر خبره (مقادیر میانی اعداد فازی مثلثی) حاصل می‌گردد، $[A^m = a_{ijm}]$. ماتریس دوم نیز (A^g) ، از میانگین هندسی حد بالا و حد پایین اعداد فازی مثلثی ایجاد می‌شود:

$$A^g = \sqrt{a_{ijl} \cdot a_{iju}} \quad (13)$$

برای یافتن نرخ سازگاری، بردار وزن هریک از دو ماتریس باید محاسبه شود از آنجا که این ماتریس‌ها شامل داده‌های عددی (غیر فازی)‌اند، می‌توان از روش ساعتی برای محاسبه بردار وزن استفاده نمود. لذا بردارهای اوزان، w^g و w^m ، از روابط ذیل بدست می‌آید

$$w^m = [w_i^m] \quad (14)$$

$$w_i^m = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ijm}}{\sum_{i=1}^m a_{ijm}} \quad (15)$$

$$w^g = [w_i^g] \quad (16)$$

$$w_i^g = [w_i^g] \quad (17)$$

$$\lambda^m_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ijm} \left(\frac{w_j^m}{w_i^m} \right) \quad (18)$$

$$\lambda^g_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sqrt{a_{ijl} \cdot a_{iju}} \left(\frac{w_j^g}{w_i^g} \right) \quad (19)$$

$$CL^m = \frac{\lambda^m_{\max} - n}{(n - 1)} \quad (20)$$

$$CL^g = \frac{\lambda^g_{\max} - n}{(n - 1)} \quad (21)$$

$$CR = \frac{CL}{CL} \quad (22)$$

جدول ۳ شاخص های تصادفی گاوس و بوچر

R ^g	R ^m	اندازه ماتریس
0	0	۱
0	0	۲
0.1796	0.4890	۳
0.2627	0.7937	۴
0.3597	1.0720	۵
0.3818	1.1996	۶
0.4090	1.2874	۷
0.4164	1.3410	۸
0.4348	1.3793	۹
0.4455	1.4095	۱۰
0.4536	1.4181	۱۱
0.4776	1.4462	۱۲
0.4691	1.4555	۱۳
0.4804	1.4913	۱۴
0.4880	1.4986	۱۵

برای محاسبه نرخ سازگاری^۱ شاخص های تصادفی R^g و R^m توسط گاوس و بوچر در سال ۱۹۹۸ ارائه شده است (جدول ۳).

اگر هر دو نرخ سازگاری (CR^g و CR^m) هر ماتریس مقایسه زوجی بزرگتر از ۰/۱ باشد باید از خیره مورد نظر درخواست شود تا در ترجیحاتش تجدید نظر نماید. اگر فقط از ۰/۱ بزرگتر باشد در حالیکه دیگری در طیف مورد قبول باشد. بهتر است تصمیم گیرنده برای ارزیابی مجدد مقادیر میانی (مقادیر-حدها) ترغیب شود و مقادیر حدها (مقادیر میانی) بدون تغییر بماند اما با توجه به اینکه در این مطالعه از اعداد فازی مثلثی استاندارد چانگ استفاده می شود که بین حد پایین مقادیر میانی و حد بالا هر عدد رابطه خاصی حاکم است، لذا با عدم سازگاری هر یک از این دو ماتریس باید در کل ترجیحات ماتریس مربوط تجدید نظر شود (عرب مازار و رویین تن، ۱۳۸۹)

محاسبات روش TOPSIS

قدم ۱: کمی کردن و بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم (N): برای بی مقیاس سازی، فرمول بی مقیاس سازی زیر را بکار می بریم:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (23)$$

قدم ۲: بدست آوردن ماتریس بی مقیاس موزن (V): ماتریس بی مقیاس شده (N) را در ماتریس قطری وزنها ($W_{n \times n}$) ضرب می کنیم، یعنی:

$$V = N \times W_{n \times n} \quad (24)$$

قدم ۳: تعیین راه حل مثبت و راه حل ایده آل منفی: راه حل ایده آل مثبت (V_j^+) و ایده آل منفی (V_j^-)، این گونه تعریف می شوند

$$V_j^+ = [\text{بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس } V] \quad (25)$$

$$V_j^- = [\text{بردار بدترین مقادیر هر شاخص ماتریس } V] \quad (26)$$

«بهترین مقادیر» برای شاخص های مثبت، بزرگترین مقادیر و برای شاخص های منفی، کوچکترین مقادیر است و «بدترین مقادیر» برای شاخص های مثبت، کوچکترین مقادیر و برای شاخص های منفی بزرگترین مقادیر است

قدم ۴: بدست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده ال مثبت و منفی: فاصله اقلیدسی هر گزینه

از ایده آل مثبت (d_i^+) و فاصله هر گزینه تا ایده آل منفی (d_i^-)، با فرمولهای زیر محاسبه می شود

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i=1,2,\dots,m \quad (27)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i=1,2,\dots,m \quad (28)$$

قدم ۵: تعیین نزدیکی نسبی (CL_i^*) یک گزینه به راه حل ایده آل

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (29)$$

قدم ۶: رتبه بندی گزینه ای که cl آن بزرگ تر باشد، بهتر است.

تجزیه و تحلیل داده ها

در مرحله اول انجام پژوهش معیارهایی که با مرور ادبیات برای اعتبارسنجی و امتیاز دهی شناسایی شدند. مورد تایید خبره های این حیطه قرار گرفت سپس داده های لازم برای تعیین وزن شاخص ها از طریق پرسشنامه استاندارد روش FAHP جمع آوری شد پس از تلفیق ماتریس های مقایسات زوجی فازی خبرگان مختلف باید میزان سازگاری هر ماتریس تعیین شود. از روش گاوس و بوچر (۱۹۹۸) برای این کار استفاده شد. که CR^{gg} ماتریس میانگین هندسی و CR^{mg} ماتریس اعداد میانی این معیار به ترتیب 0.643 و 0.173 بود که کمتر از ۰.۱ است و نشان دهنده سازگاری ترجیحات خبره است. در مرحله بعد (FAHP) پرسشنامه های مقایسات زوجی برای ۱۰ نفر از خبرگان ارسال شد که در نهایت ۵ پرسشنامه برگشت و محاسبات مربوط بر اساس داده های این ۵ پرسشنامه صورت گرفته است.

ارزش S_k مربوط به معیارهای اعتبارسنجی و رتبه بندی مشتریان حقیقی اعتباری به ترتیب زیر محاسبه شده است.

$$S_1 = (0.125, 0.212, 0.333) \text{ : درآمد}$$

$$S_4 = (0.809, .131, 0.220) \text{ : نوع وثیقه}$$

$$s_2 = (0.811, 0.122, 0.186) \text{ :تحصیلات}$$

$$s_5 = (0.101, 0.161, 0.266) \text{ :وثیقه ارزش}$$

$$s_2 = (0.811, 0.122, 0.186) \text{ :سابقه کار}$$

$$s_6 = (0.831, 0.118, 0.177) \text{ : مدت زمان ارتباط با بانک}$$

$$s_7 = (0.077, 0.117, 0.209) \text{ :موجودی میانگین}$$

درجه بزرگی هر یک از معیارها به صورت زیر محاسبه می شود.

جدول (۴) درجه محاسبه شده بزرگی هر یک از معیارها

۱.۰۰۰	$V(s_1 \geq s_7)$	۱.۰۰۰	$V(s_1 \geq s_6)$	۱.۰۰۰	$V(s_1 \geq s_5)$	۱.۰۰۰	$V(s_1 \geq s_4)$	۱.۰۰۰	$V(s_1 \geq s_3)$	۱.۰۰۰	$V(s_1 \geq s_2)$
۱.۰۰۰	$V(s_2 \geq s_7)$	۱.۰۰۰	$V(s_2 \geq s_6)$	۰.۶۸۳	$V(s_2 \geq s_5)$	۰.۹۱۵	$V(s_2 \geq s_4)$	۰.۸۸۶	$V(s_2 \geq s_3)$	۰.۳۹۹	$V(s_2 \geq s_1)$
۱.۰۰۰	$V(s_3 \geq s_7)$	۱.۰۰۰	$V(s_3 \geq s_6)$	۰.۷۷۲	$V(s_3 \geq s_5)$	۱.۰۰۰	$V(s_3 \geq s_4)$	۱.۰۰۰	$V(s_3 \geq s_2)$	۰.۴۵۲	$V(s_3 \geq s_1)$
۱.۰۰۰	$V(s_4 \geq s_7)$	۱.۰۰۰	$V(s_4 \geq s_6)$	۰.۸۰۰	$V(s_4 \geq s_5)$	۰.۹۷۴	$V(s_4 \geq s_3)$	۱.۰۰۰	$V(s_4 \geq s_2)$	۰.۵۳۸	$V(s_4 \geq s_1)$
۱.۰۰۰	$V(s_5 \geq s_7)$	۱.۰۰۰	$V(s_5 \geq s_6)$	۱.۰۰۰	$V(s_5 \geq s_4)$	۱.۰۰۰	$V(s_5 \geq s_3)$	۱.۰۰۰	$V(s_5 \geq s_2)$	۰.۷۳۳	$V(s_5 \geq s_1)$
۱.۰۰۰	$V(s_6 \geq s_7)$	۰.۶۳۸	$V(s_6 \geq s_5)$	۰.۸۷۸	$V(s_6 \geq s_4)$	۰.۸۴۸	$V(s_6 \geq s_3)$	۰.۹۶۴	$V(s_6 \geq s_2)$	۰.۳۵۲	$V(s_6 \geq s_1)$
۰.۹۸۸	$V(s_7 \geq s_6)$	۰.۷۰۸	$V(s_7 \geq s_5)$	۰.۸۹۶	$V(s_7 \geq s_4)$	۰.۸۷۳	$V(s_7 \geq s_3)$	۰.۹۶۲	$V(s_7 \geq s_2)$	۰.۴۶۵	$V(s_7 \geq s_1)$

به این ترتیب بردار وزن معیارها به صورت زیر خواهد بود که همان بردار ضرایب غیرنرمال فازی است

$$w' = (1, 0.40, 0.45, 0.54, 0.73, 0.35, 0.47)$$

در نتیجه بردار وزن نرمال معیارهای اصلی اعتبارسنجی و رتبه بندی مشتریان حقیقی پست بانک به ترتیب ذیل خواهد بود.

$$w = (0.282, .068, 0.071, 0.166, 0.184, 0.202, 0.080)$$

وزن معیارهای اعتبارسنجی و رتبه بندی و طبقه بندی مشتریان حقیقی اعتباری مطابق جدول است

جدول (۵) اوزان معیارهای اعتبارسنجی نمودار (۱) نتایج تحلیل ماتریس مقایسات زوجی

خبرگان



معیار	وزن نرمال نشده	وزن نرمال شده
درآمد	1.00	0.282
تحصیلات	0.40	0.068
سابقه کار	0.45	0.071
نوع وثیقه	0.54	0.166
ارزش وثیقه	0.73	0.184
مدت زمامت ارتباط با بانک	0.35	0.202
میانگین موجودی	0.47	0.080

در مرحله رتبه بندی و طبقه بندی مشتریان حقیقی اعتباری بوسیله تکنیک TOPSIS انجام گردیده است.

جدول (۶) (ضریب نزدیکی نسبی cl) حداکثر و حداقل و میانگین برای مشتریان حقیقی.

Min		Average		MAX	
0.82466		0.4388733		0.679974	
$cl \leq 0.1$	$0.1 \leq cl \leq 0.3$	$0.3 \leq cl \leq 0.5$	$0.5 \leq cl \leq 0.6$	$0.6 \leq cl$	
VH	H	M	L	VL	
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	

مقایسه نتایج حاصل از مدل با عملکرد واقعی مشتریان حقیقی

جدول (۷) نمونه مقایسه نتایج حاصل از مدل با عملکرد واقعی مشتریان حقیقی.

مقایسه نتایج حاصل از مدل با عملکرد واقعی مشتریان حقیقی							
صحیح یا خطا	واقفیت	گروه بندی پیش بینی مشتریان		فاصله از میانگین CI	وضعیت ریسک مشتری	CI	رتبه
		گروه مشتریان	خوش حساب = ۰ بدحساب ۱ =				
مقایسه نتایج پیش بینی با واقفیت	شرایط معوق						
درست	ندارد	خوش حساب	0	0.086020301	کم	0.52392434	1
درست	ندارد	بدحساب	1	-0.309897916	زیاد	0.12800612	2
درست	ندارد	خوش حساب	0	0.090086466	کم	0.5279905	3
درست	ندارد	بدحساب	1	-0.146830292	زیاد	0.29107374	4
درست	ندارد	خوش حساب	0	0.127630343	کم	0.56553438	5

نتایج و یافته های پژوهش

با استفاده از روش های فازی تاپسس می توان مشتریان بانک را رتبه بندی نمود. روش های رایج و سنتی تفکیک و رتبه بندی مشتریانی که از بانک ها تسهیلات دریافت می کنند، از قابلیت اتکاء کمی برخوردار هستند و نتایج حاصل از آنها دارای اعتبار کمتری می باشند. در این پژوهش با هدف ارائه مدلی ترکیبی برای تصمیم گیری است که وضعیت اعتباری مشتریان بانک را مورد ارزیابی قرار داده و روشی بهینه در حل مسئله رتبه بندی ارائه نماید. رویکرد مطرح شده بر مبنای تحلیل سلسله مراتبی فازی و تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل است؛ تحلیل سلسله مراتبی فازی در تعیین وزن و اهمیت معیارها (مختصات رفتاری و اعتباری مشتریان) مورد استفاده قرار می گیرد و رتبه بندی نهایی مشتریان با استفاده از اوزان و ارزش مقداری معیارهای شامل جنسیت، شغل، سابقه کار،... به وسیله تکنیک الویت بندی با تشابه به راه حل ایده آل انجام می شود.

این رویکرد ترکیبی در رتبه بندی اعتباری مشتریان حقیقی پست بانک در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ در پست بانک استان زنجان بکار گرفته شد و نتایج ذیل بدست آمد.

از ۵۳۰ مورد پیش بینی دسته بندی افراد در مقایسه با واقعیت، ۴۸۹ مورد را درست پیش بینی کرده و اگر اطلاعات در این مدل قرار گیرد با احتمال ۹۲.۲۶ درصد درست دسته بندی خواهد شد و مسئولین اعتبارات می تواند به احتمال فقط ۷.۷۴ درصد خطای خوش حساب یا بدحساب بودن این فرد جدید را پیش بینی کنند.

لازم به ذکر است که خطاهایی که در دسته بندی افراد صورت گرفته به دو شکل بوده است: خطای نوع اول: در صورتیکه فرد متقاضی جزء افراد خوش حساب باشد یعنی معوق نداشته باشد و مدل آن فرد را جزء مشتریان بدحساب به شمار آورد که از تعداد ۴۱ خطای پیش بینی شده ۳۱ خطای از این نوع بود که این نوع اشتباه با توجه به مقدار ضریب بدست آمده از تفاضل که بسیار به صفر نزدیک است و با توجه به اینکه برای بانک هزینه بردار نخواهد بود با کمی احتیاط بیشتر قابل چشم پوشی است و بانک می تواند با بالا بودن ارزش وثایق در قبال افرادی که این شرایط را دارند نسبت به پرداخت وام اقدام کند.

خطای نوع دوم: در صورتیکه فرد متقاضی جزء مشتریان بدحساب باشد و مدل آن را خوش حساب تلقی کند این نوع خطا بسیار خطرناک خواهد بود و در صورت پرداخت وام به فرد توان بازپرداخت را نخواهد داشت و بانک از این مسئله ضرر خواهد دید که البته در مدل از بین ۵۳۰ مشتری تنها ۱۰ مشتری اینگونه دسته بندی شده بودند که درصد خطای بسیار پایین می باشد.

که البته با توجه به مقدار CI بدست آمده برای هر فرد و تفاضل آن با CI میانگین نتایج بسیار نزدیک به صفر بوده و به همین خاطر مدل این فرد را به اشتباه دسته بندی کرده است.

محدودیت های تحقیق:

به طور خلاصه انجام تحقیق حاضر با محدودیت های زیر روبرو بوده است:

الف. به دلیل محرمانه بودن اطلاعات مربوط به مشتریان حقیقی دسترسی به اطلاعات با مشکلات زیادی همراه بود و زمان زیادی را در پروسه تحقیق به خود اختصاص داد.

ب. عدم وجود اطلاعات و آمار مستند در پرونده های مشتریان از محدودیت های اصلی این تحقیق بود به دلیل اینکه مشتریان به تمام موارد فرم درخواست تسهیلات پاسخ نداده یا به صورت ناقص آنرا تکمیل نموده بودند. که این امر باعث انتخاب تعداد محدود تری از متغیرها گردید.

پیشنهادهای کاربردی مرتبط با یافته های تحقیق:

با توجه به امکان محاسبه و ارزیابی احتمال نکول مشتریان و بالطبع آن ریسک اعتباری بانک ها با استفاده از مدل های FAHP-TOPSIS و سایر مدل های مشابه مثل مدل های شبکه عصبی، پیشنهاد می گردد که بانک ها با تعیین اساسی ترین متغیر های ورودی به طور مستمر وضعیت اعتباری مشتریان را مورد ارزیابی قرار داده و با در نظر گرفتن وضعیت اعتباری متقاضیان تسهیلات، اقدام به پرداخت تسهیلات نمایند. با توجه به نتایج تحقیق در مورد اشخاص حقیقی که دارای ویژگی های فردی و جمعیت شناختی بودند بانک ها در هنگام اعطای تسهیلات به متقاضیان اعتباری می توانند با در نظر گرفتن متغیرهای تاثیر گذار (میانگین موجودی حسابهای مشتری و مدت زمان ارتباط با بانک) که براساس نتایج مدل بدست آمده است را مورد بررسی بیشتری قرار دهند. لذا در تحقیق حاضر با توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل داده ها در این پژوهش شایسته است شعب پست بانک در استان زنجان در اعطای تسهیلات به متقاضیان جدید به دو متغیر یاد شده توجه بیشتری داشته و نسبت به پذیرش افراد جدید با درآمدهای متناسب تسهیلات و نوع وثیقه و دریافت وثایق جانبی از جمله کسر از اقساط و حساب یارانه نزد شعبه پرداخت کننده تسهیلات در کنار دریافت سفته بین انواع وثیقه را مد نظر داشته باشند

منابع

۱. تقوی فرد، محمد تقی و ناد علی، احمد. (۱۳۸۹). طبقه بندی متقاضیان تسهیلات اعتباری بانکی با استفاده از داده کاوی و منطق. فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال نهم، شماره ۲۵، صفحات ۸۵ تا ۱۰۷.
۲. مهرآرا، محسن؛ موسایی، میثم؛ تصویری، مهسا و حسن زاده، آیت. (پاییز ۱۳۸۸). رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی بانک پارسیان. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی. سال سوم، شماره ۳، صفحات ۱۵۰ تا ۱۲۱.
۳. دانش شکیب، معصومه و فضل‌ی، صفر. (پاییز ۱۳۸۸). تفکیک شرکت های موفق و ناموفق با استفاده از رویکرد ترکیبی (FAHP-TOPSIS) در بوس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علوم مدیریت ایران. سال چهارم، شماره ۱۵، صفحات ۸۷ تا ۱۱۵.
۴. رضانی، فاطمه؛ آفاجانی، حسینعلی و صفایی قادیکلایی، عبدالحمید. (زمستان ۱۳۹۲). ارزیابی عملکرد پارک های علم و فناوری در بعد پیامد های حضور پارک در منطقه. فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد. سال دهم، شماره ۳۷، صفحات ۴۴ تا ۵۲.
۵. عرب مازار، عباس و روئین تن، پونه. (پاییز و زمستان ۱۳۸۵). عوامل موثر بر ریسک اعتباری مشتریان بانکی؛ مطالعه موردی بانک کشاورزی. دو فصلنامه علمی - پژوهشی جستارهای اقتصادی. سال سوم، شماره ۶، صفحات ۴۵ تا ۷۹.
۶. جلیلی، محمد؛ خدائی وله زاقرد، محمد و کنشلو، مهدیه (۱۳۸۹). اعتبار سنجی مشتریان حقیقی در سیستم بانکی کشور فصلنامه مطالعات کمی در مدیریت.
۷. خوش جهان، یزدان و گل پسند، محبوبه. (۲۳ و ۲۴ مهر ماه ۱۳۹۱). ارائه مدلی جهت اعتبار سنجی مشتریان بانکی با استفاده از رویکرد فازی. چهارمین کنفرانس بین المللی بازار یابی خدمات بانکی. مرکز بازار یابی خدمات مالی.
۸. صفری، سعید؛ ابراهیمی شقاقی، مرضیه و شیخ، محمد جواد. (و زمستان ۱۳۸۹). مدیریت ریسک اعتباری مشتریان حقوقی در بانک های تجاری با رویکرد تحلیل پوششی داده ها (رتبه بندی اعتباری). مدرس علوم انسانی - پژوهش های مدیریت ایران. دوره ۱۴، شماره ۴، صفحات ۱۳۷ تا ۱۶۴.
۹. عطایی، محمد، ۱۳۸۹، کتاب "تصمیم گیری چند معیاره فازی" انتشارات دانشگاه شاهرود. مومنی، منصور، ۱۳۹۲، کتاب "مباحث نوین در تحقیق در عملیات" انتشارات گنج شایگان.

