



پژوهشنامه‌ی علوم اقتصادی

علمی - پژوهشی

سال ششم، شماره‌ی ۱۲، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۰

طراحی مدل رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی در بانک های تجاری با رویکرد تحلیل پوششی داده ها؛ مطالعه ی تطبیقی شاخص های مالی و غیر مالی

* سعید صفری

** مرضیه ابراهیمی شقاقی

*** مرتضی طاهری فرد

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۸/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۴/۲

چکیده

طراحی و استقرار مدل رتبه بندی اعتباری در نظام بانکی نقش کارآمدی برای بالابردن بهره وری بانک های کشور در تخصیص بهینه ی منابع دارد. در این مقاله تلاش شده است تا به مقایسه ی تطبیقی دومدل تحلیل پوششی داده ها برای رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی متقاضی یکی از بانک های تجاری کشور و هم چنین شناسایی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری، پرداخته شود. در این زمینه، برای مقایسه ی دو مدل تحلیل پوششی داده ها با رویکرد مالی و رویکرد ترکیبی (مالی و غیر مالی)، ۲۷ متغیر توضیح دهنده شامل متغیرهای مالی و غیر مالی مورد بررسی قرار گرفت. از بین متغیرهای موجود نهایتاً با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل عاملی و روش دلفی متغیرهای تأثیرگذار بر ریسک اعتباری انتخاب و وارد مدل تحلیل پوششی داده ها شده است و امتیازات کارایی شرکت های حقوقی با استفاده از آن ها به دست آمد. هم چنین توسط توابع رگرسیونی، به اعتبار سنجی دو مدل پرداخته شد. نتایج حاصل از مقایسه ی دو مدل تحلیل پوششی داده ها حاکی از اهمیت بالای شاخص های غیرمالی و لزوم به کارگیری این شاخص ها در کنار شاخص های مالی است. هم چنین یافته های تحقیق بر تأیید فرضیه ی کارایی مدل تحلیل پوششی داده ها در رتبه بندی اعتباری شرکت های حقوقی بانک تجاری و کارایی بیشتر مدل تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ترکیبی در کنار اجرای این مدل با رویکرد مالی دلالت دارد.

واژه های کلیدی: ریسک اعتباری^۱، شاخص های مالی و غیر مالی^۲، رتبه بندی اعتباری^۳، تحلیل پوششی داده ها^۴

طبقه بندی JEL: G21, C67

* نویسنده ی مسئول - استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه شاهد

** کارشناس ارشد مدیریت مالی دانشگاه شاهد

*** کارشناس ارشد مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت

- 1 - Credit Risk Management
- 2- Financial and non- financial index
- 3 - Credit scoring
- 4- Data Envelopment Analysis(DEA)

۱- مقدمه

بانکداری یکی از با اهمیت ترین فعالیت های اقتصادی به شمار می آید. بانک ها با سازماندهی و هدایت دریافت ها و پرداخت ها، می توانند مبادلات بازرگانی را تسهیل کنند و موجب گسترش بازارها و رشد و شکوفایی اقتصاد گردند و هم چنین با تجهیز پس اندازها و هدایت آن ها به سمت بنگاه های تولیدی و تجاری، خدمات ارزشمندی را ارائه کنند. وصول مطالبات بخش اعظمی از منابع مالی نیاز بانک ها را تشکیل می دهند و عدم موفقیت بانک در وصول مطالبات به معنی از دست رفتن بخش عظیمی از دارایی ها و حقوق صاحبان سهام می باشد. از این رو بانک ها به منظور کاهش ریسک اعتباری و خطر عدم بازپرداخت تسهیلات، با استفاده از روش های مختلف سعی در ارزیابی بهتر متقاضیان اعتباری دارند (جرج و شوری، ۱۳۶۶: ۱۲). در شرایط کنونی، برآوردها و پیش بینی های کارشناسی از وضعیت اعتباری و آینده ی فعالیت های اقتصادی متقاضیان، مبنای اصلی تصمیم گیری برای اعطای تسهیلات به ایشان است. از مشکلات عمده ی این روش، طولانی شدن فرایند اعطای تسهیلات با هدف انتخاب وام گیرندگانی که توانایی بازپرداخت بیش تری دارند و نیز ارزیابی وثائق مورد نیاز است، که این امر باعث افزایش هزینه ی اعطای تسهیلات هم برای دریافت کننده ی تسهیلات و هم برای خود بانک می شود. از این رو، استفاده از روشی که به کمک آن بتوان با شناخت بیشتر از عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری، ارزیابی دقیق تری از سطح ریسک درخواست های جدید اعتباری به دست آورد، ضمن کاهش زمان فرایند تصویب تسهیلات، می تواند به أخذ وثیقه های کمتر برای تولیدکنندگان خوش حساب و در نتیجه گشایش در کارهای تولیدی انجامد. با توجه به توضیحات ذکر شده، در این مقاله به دنبال پاسخ به دو سؤال اساسی زیر هستیم :

- ۱- آیا شاخص های مالی به تنهایی توان ارزیابی ریسک اعتباری مشتریان را دارد ؟
- ۲- آیا به کارگیری شاخص های غیر مالی در کنار شاخص های مالی باعث افزایش کارایی روش تحلیل پوششی داده ها در رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی بانک ها خواهد شد؟

در این زمینه پژوهش حاضر می کوشد تا به رتبه بندی ریسک اعتباری مشتریان حقوقی متقاضی یکی از بانک های تجاری و مقایسه ی دو مدل ترکیبی و مالی با به کارگیری

روش تحلیل پوششی داده ها و هم چنین بررسی میزان اهمیت شاخص های غیر مالی مؤثر بر ریسک اعتباری در کنار شاخص های مالی بپردازد.

۲- مبانی نظری تحقیق

از آن جایی که ارائه ی تسهیلات مالی یکی از فعالیت های مهم نظام بانکی تلقی می شود؛ از این رو برای اعطای تسهیلات باید درجه ی اعتبار و قدرت بازپرداخت اصل و سود مبلغ اعتبار را برای دریافت کننده ی تسهیلات تعیین کرد. شانس این که وام گیرنده نتواند وام را بازپرداخت کند ریسک اعتباری یا ریسک عدم بازپرداخت شناخته می شود (سینکی^۱، ۱۹۹۲: ۹۰). تعریفی که کمیته بال^۲ سوییس از ریسک اعتباری ارائه می دهد بدین شرح است: «ریسک اعتباری عبارت است از امکان بالقوه ی این که قرض گیرنده از بانک و یا از طرف حساب وی، در اجرای تعهدات خود در قبال بانک در مدت مشخصی ناتوان شود» (کمیته بال، ۲۰۰۰: ۶۷).

در کنار موضوع ریسک اعتباری، شناسایی شاخص های مؤثر بر این ریسک به موضوع قابل توجهی تبدیل می شود. یکی از عوامل موفقیت تصمیمات اعتباری، انتخاب صحیح شاخص های مؤثر بر ریسک اعتباری برای ارزیابی دقیق و کامل است. مؤسسات اعتباری و بانک ها می بایست با توجه به پیچیدگی فعالیت های شان و محیط اقتصادی پیرامونشان، معیارهای مناسبی برای ارزیابی ریسک اعتباری مشتریان انتخاب کنند. (سازمان حسابرسی، ۱۳۷۶: ۲۷). یکی از مهم ترین معیارهای پیشنهاد شده برای ارزیابی ریسک اعتباری مشتریان معیار 5C است. این معیار به طور خلاصه برابر است با: شخصیت^۳، ظرفیت^۴، سرمایه^۵، وضعیت^۶ و وثیقه^۷ (توماس^۸، ۲۰۰۰: ۶۶).

امروزه اغلب بانک ها و مؤسسات مالی و اعتباری که به نوعی درگیر اعطای اعتبار هستند، معمولاً یکی از روش های موجود را براساس شرایط خود و جامعه ی پیرامون

1- Sinky

2 - Basel Committee

3 -Character

4 -Capacity

5 -Capital

6 -Condition

7 -Coverage or Collateral

8- Thomas

جهت رتبه بندی اعتباری مورد استفاده قرار می دهند. اکثر الگوهای کمی ریسک اعتباری چارچوب معنایی مشابهی دارند؛ اما اختلافاتی که در اجرای این مدل ها وجود دارد ناشی از طریقه ی برآورد عوامل اصلی از اطلاعات در دسترس است. به طور کلی فنون اندازه گیری ریسک اعتباری را می توان به دو گروه عمده تقسیم بندی کرد (کیس فرانس^۱، ۲۰۰۳:۹۶).

۱- مدل های امتیازدهی اعتباری پارامتری: مدل احتمال خطی^۲، مدل لاجیت^۳، مدل پروبیت^۴، مدل های بر مبنای تحلیل ممیزی^۵.

۲- مدل های امتیازدهی غیر پارامتری: برنامه ریزی ریاضی^۶، طبقه بندی درختی^۷ مدل های نزدیک ترین همسایگان^۸، فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۹ سیستم های کارشناسی^{۱۰}، شبکه های عصبی مصنوعی^{۱۱}، الگوریتم ژنتیک^{۱۲}.

تحلیل پوششی داده ها از جمله روش های آمار ناپارامتریک است که به منظور محاسبه ی انجام محاسبات خود نیازمند طبقه بندی شاخص ها در دو گروه مشخص می باشد: داده و ستانده. در روش تحلیل پوششی داده ها، تحت شرایطی که بنگاه ها برای تولید ستانده خود به بیش از دو عامل تولید نیاز داشته باشند، هر واحد تولیدی با توجه به انواع و میزان عوامل تولید خود، به عنوان نقطه ای در فضا در نظر گرفته می شود که این ابعاد توسط تعداد عوامل تولید و مختصات آن به وسیله ی میزان استفاده از هر عامل تولید نسبت به ستانده تولیدی هر بنگاه تعیین می شود. آن گاه با انتخاب یک واحد تولیدی به عنوان واحد مورد بررسی و به کمک برنامه ریزی خطی موقعیت این واحد (نقطه) نسبت به واحدهای دیگر (سایر نقاط موجود در فضا) سنجیده می شود.

-
- 1- Kiss France
 - 2- Liner probability model
 - 3 - Logit model
 - 4 - Probit model
 - 5 - Discriminate analysis model
 - 6 - Mathematical planning
 - 7 - Classification trees (recursive partitioning algorithms)
 - 8- Nearest neighbors model
 - 9 - Analytical hierarchy process
 - 10 - Expert system
 - 11 - Artificial neural network
 - 12 - Genetic algorithm

این عمل به تعداد واحدها تکرار شده و بنابراین به تعداد واحدها، برنامه ریزی خطی وجود خواهد داشت. براین اساس بنگاهی کارا قلمداد می شود که هیچ ترکیب خطی از سایر بنگاه ها را نتوان یافت که بتواند با نهاده ی مشابه آن بنگاه؛ همان میزان ستانده و یا بیش از آن را تولید کند(قلی زاده، ۱۳۸۳: ۲۲).

۳- پیشینه ی تحقیق

با توسعه ی مداوم و پویای صنعت اعتباری این صنعت نقش مهم تری در اقتصاد کشور ایفا می کند و اعتبار دهندگان به منظور توسعه ی فرایند مدیریت اعتباری، از روش ها و ابزارهای جدید و تکنولوژی های پیشرفته استفاده می کنند. اعتبار سنجی و سنجش توان بازپرداخت مشتریان با استفاده از تکنیک ها و روش های پیشرفته و نوین آماری از جمله تلاش هایی است که در این زمینه انجام شده است. در این بخش به معرفی مهم ترین و مرتبط ترین پژوهش های انجام شده می پردازیم .

تحقیقات خارجی

در سال ۱۹۶۸ پژوهشی با عنوان «ارزیابی موفقیت شرکت ها و واحدهای تولیدی آمریکا با استفاده از روش تحلیل ممیزی» از سوی آلتمن^۱ صورت گرفت. در این تحقیق پنج متغیر که دارای اثرات معنی داری بر تفکیک شرکت های مورد نظر داشتند، انتخاب گشتند. این پنج متغیر عبارتند از :

سرمایه در گردش به مجموع دارایی ها، سود انباشته به مجموع دارایی ها، مجموع دارایی ها به سود قبل از کسر مالیات، ارزش دفتری مجموع بدهی ها به ارزش بازاری سهام شرکت و مجموع بدهی ها به فروش. نتایج حاصل از برآورد نشان داد که متغیر مجموع دارایی ها به فروش، حداکثر سهم را در تابع تحلیل ممیزی و در نتیجه تفکیک شرکت ها از نظر بالا یا پایین بودن ریسک داراست (آلتمن، ۱۹۶۸: ۵۹۲).

امل و همکارانش^۲ در سال ۲۰۰۳ در تحقیقی با عنوان «رویکرد رتبه بندی اعتباری در بانک های تجاری» یک متدولوژی امتیازدهی اعتباری براساس روش تحلیل پوششی داده ها پیشنهاد کردند. آنان داده های مالی جاری ۸۲ شرکت تولیدی/ صنعتی که تشکیل دهنده ی پرتفولیوی اعتباری یکی از بزرگ ترین بانک های ترکیه بود را برای

1-Altman

2- Emel AB et al

رتبه بندی اعتباری به کار گرفتند. در این پژوهش، ۴۲ نسبت مالی انتخاب شد و از میان آن ها ۶ نسبت مهم مالی مورد توجه قرار گرفت. این نسبت ها عبارتند از: وام های کوتاه مدت بانک به بدهی های جاری، بدهی جاری به فروش خالص، دارایی های ثابت به سرمایه ی شرکا-۱، موجودی-دارایی جاری به بدهی جاری، سرمایه ی شرکا به کل دارایی ها و سود خالص به کل دارایی ها. امل و همکارانش پس از اعتبارسنجی مدل با تجزیه و تحلیل رگرسیون دریافتند که روش تحلیل پوششی داده ها قادر به تخمین رتبه های اعتباری شرکت ها بوده و از کارایی لازم برای امتیازدهی اعتباری برخوردار است (امل و همکاران، ۲۰۰۳: ۱۱۵).

مین و لی^۱ در سال ۲۰۰۷ در پژوهشی با عنوان «رویکرد عملی به امتیازدهی اعتباری» رویکرد بر مبنای *DEA* را برای امتیازدهی اعتباری به کار گرفتند. آنان متدولوژی پیشنهادی امل و همکارانش را در جامعه ی آماری بسیار گسترده تری که داده های مالی جاری ۱۰۶۱ شرکت تولیدی، که پرتفولیوی اعتباری یکی از بزرگ ترین سازمان های تضمین اعتبار در کره را در بر می گیرد، برای رتبه بندی اعتباری مورد استفاده قرار دادند. ۶ نسبت مالی مهم به عنوان متغیرهای اثرگذار انتخاب گشته اند. این نسبت ها عبارتند از:

مخارج مالی به فروش، نرخ بدهی جاری، کل استقراض و قرضه ی پرداختنی به کل دارایی ها، نرخ کفایت سرمایه، نرخ جاری و نرخ پوشش بهره. مین و لی دریافتند که رویکرد تحلیل پوششی داده ها می تواند به عنوان گزینه ای امیدوار کننده برای بهبود و جایگزینی روش های امتیازدهی کنونی به کار گرفته شود و این رویکرد از کارایی لازم در جهت محاسبه ی رتبه های اعتباری مشتریان برخوردار است (مین و لی، ۲۰۰۷: ۹).

چنگ و همکارانش^۲ در سال ۲۰۰۷ در تحقیقی با عنوان «رویکرد چند گزینه ای به رتبه بندی اعتباری با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده ها: ارزیابی وام گیرندگان با در نظر گرفتن پروژه های مالی خصوصی^۳» یک رویکرد چند گزینه ای را به رتبه بندی اعتباری با تحلیل پوششی داده ها به منظور ارزیابی وام گیرندگان برای پروژه های مالی خصوصی، پیشنهاد داده اند. در این پژوهش تکنیک های مختلف رتبه بندی

1- Min JH and Lee YC

2- Cheng EWL, Chaing YH, Tang BS

3- PFI

اعتباری مانند تجزیه و تحلیل ممیزی ، درخت تصمیم ، شبکه های عصبی و مقایسه شده اند .

طبقه بندی شاخص های مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از :

تکنیک های مهندسی مالی، منابع مالی، ساختار سرمایه و بازدهی سرمایه گذاری، توانایی مدیریت ریسک، چنگ و همکارانش دریافتند که با استفاده از روش تحلیل پوشی داده ها، بانک ها می توانند ارزیابی اعتباری صحیح و سریعی داشته باشند. با تصویب سریع وام ، وام گیرندگان می توانند این مقادیر مالی را در پروژه های مالی خصوصی به کار گیرند . (چنگ و همکاران، ۲۰۰۷: ۱۷۵۵).

تحقیقات داخلی

علی منصوری در سال ۱۳۸۱ در پژوهشی با عنوان «طراحی و تبیین مدل کارآمد تخصیص تسهیلات بانکی - رویکرد شبکه های عصبی، رگرسیون لجستیک و خطی» به منظور سنجش میزان ریسک و ظرفیت اعتباری سه گروه از مشتریان بانک ملت، دومدل، کلاسیک (رگرسیونی) و هوش مصنوعی (شبکه عصبی) را ارائه و کارایی آن ها را با یک دیگر مقایسه کرده است.

در این پژوهش ۱۱ متغیر به عنوان متغیرهای اثر گذار شناسایی شده که عبارتند از : نرخ بازدهی سرمایه، جمع گردش بستانکاری در نزد شعبه، جمع گردش بدهکاری در نزد شعبه، جمع دارایی های جاری، جمع دارایی های ثابت، جمع بدهی های جاری، سابقه ی فعالیت مدیریت شرکت، سابقه ی فعالیت مشتری، نوع فعالیت شرکت (تولیدی ، کشاورزی ، ساختمانی ، بازرگانی ، خدماتی). او به این نتیجه رسید که با استفاده از مختصات مشتریان (صورت های مالی ، نوع فعالیت و) می توان ریسک اعتباری و ظرفیت اعتباری آن ها را برآورد کرد. هم چنین دریافت که مدل شبکه ی عصبی در مقایسه با مدل رگرسیون خطی در برآورد ظرفیت اعتباری مشتریان از کارایی بالاتری برخوردار است؛ اما این مدل در مقایسه با رگرسیون لجستیک در برآورد ریسک اعتباری مشتریان از کارایی بسیار بالایی برخوردار نیست و تقریباً مشابه یک دیگر عمل می کند (منصوری، ۱۳۸۲: ۱۰۲).

سید مرتضی ذکاوت در سال ۱۳۸۲ در پژوهشی با عنوان « مدل های ریسک اعتباری مشتریان بانک توسعه ی صادرات ایران» مدل های ریسک اعتباری مشتریان

بانک توسعه ی صادرات را با استفاده از شاخص ها و نسبت های مالی و با الهام گرفتن از مدل آلتمن، از روش های تحلیل ممیزی و رگرسیونی استخراج کرده است. بر این اساس وی پنج نسبت مالی را که اثرات معنی داری در تفکیک بین دو گروه از مشتریان خوش حساب و بد حساب بانک داشته، به عنوان متغیر توضیح دهنده انتخاب کرده است. این نسبت ها عبارتند از :

نسبت جاری، نسبت بدهی جاری به مجموع دارایی ها، نسبت حقوق صاحبان سهام به مجموع دارایی ها، نسبت سود قبل از کسر مالیات به حقوق صاحبان سهام، نسبت سود قبل از کسر مالیات به خالص فروش. یافته های این پژوهش حاکی از آن است که از میان متغیرهای مالی، متغیر نسبت جاری بیش ترین سهم را در تفکیک مشتریان به دو گروه شرکت های با ریسک اعتباری بالا و شرکت های با ریسک اعتباری پایین دارد و هم چنین روش های تحلیل ممیزی و رگرسیون لجستیک، در رابطه با دسته بندی شرکت های متقاضی وام بانک توسعه ی صادرات ایران از نظر ریسک اعتباری نتایج تقریباً مشابهی را نشان می دهند (ذکاوت، ۱۳۸۲: ۹۰).

محمد حسن قلی زاده در سال ۱۳۸۳ در رساله دکتری خود با عنوان «طراحی مدل رتبه بندی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها» به طراحی مدلی پرداخته است تا با آن کلیه ی شرکت های فعال در بورس را براساس چندین متغیر واقعی و با توجه به شرایط اقتصادی و محیطی بتوان رتبه بندی کرد و به واسطه ی آن منابع کمیاب جامعه به صورت مطلوبی تخصیص داده شود. نتایج این پژوهش حاکی از این است که رویکرد یاد شده روش مناسبی برای رتبه بندی شرکت ها بر اساس ریسک است (قلی زاده، ۱۳۸۳: ۴۵).

میر فیض فلاح شمسی در سال ۱۳۸۴ در تحقیقی با عنوان «طراحی و تبیین مدل ریسک اعتباری در نظام بانکی کشور» کارایی مدل های احتمالی خطی، لجستیک و شبکه های عصبی مصنوعی را برای پیش بینی ریسک اعتباری مشتریان نظام بانکی کشور مورد بررسی قرار داده است. متغیرهای پیش بینی کننده در این مدل ها نسبت های مالی وام گیرندگان است. بر اساس یافته های تحقیق، بیش ترین کارایی برای پیش بینی ریسک اعتباری مربوط به شبکه های عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک است و مدل احتمال خطی برای پیش بینی ریسک اعتباری مشتریان از

کارایی لازم برخوردار نیست (فلاح شمس، ۱۳۸۴: ۱۱۸).

مصطفی فقیه در سال ۱۳۸۴ در تحقیقی با عنوان « طراحی مدل رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی بانک های تجاری » به طراحی مدل رتبه بندی اعتباری برای مشتریان حقوقی در بانک های تجاری پرداخته است که با استفاده از دو تکنیک آماری رگرسیون لجستیک و تجزیه ی تشخیص چند بعدی ، دو مدل ریاضی-آماري برای رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی بانک های تجاری طراحی کرده است. او دریافت که نهایت این مدل خواهد توانست با استفاده از اطلاعاتی که هنگام مراجعه مشتریان حقوقی به بانک (برای گرفتن تسهیلات بانکی) از ایشان گرفته خواهد شد به رتبه بندی مشتریان پرداخته و پس از انجام یکسری تجزیه و تحلیل ها با توجه به اطلاعات مربوطه، رتبه ای که نشان دهنده ی وضعیت اعتباری مشتری مزبور خواهد بود را به هریک از مشتریان اختصاص دهد. رتبه ی مورد نظر خواهد توانست مبنای ارزیابی اعتبار مشتریان حقوقی قرار گیرد (فقیه، ۱۳۸۴: ۸۹).

تکتم محتشمی در سال ۱۳۸۴ در پژوهشی با عنوان «تدوین الگوی پیش‌بینی ریسک اعتباری متقاضیان حقوقی تسهیلات؛ مطالعه ی موردی بانک کشاورزی» به شناسایی عوامل متمایز کننده مشتریان کم ریسک از مشتریان ریسکی بانک پرداخته است. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان می دهد که در بین عوامل مرتبط با ویژگی های اعتباری مدیریت شرکت ، تعداد حساب های بانکی، داشتن ضامن و تعداد چک های برگشتی دارای بیش ترین اهمیت در ایجاد تمایز میان وام گیرندگان بازپرداخت کننده و قصورکنندگان هستند (محتشمی، ۱۳۸۴، ۱۱۲).

پونه رویین تن در سال ۱۳۸۴ در تحقیقی با عنوان «عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری مشتریان بانکی ؛ مطالعه ی موردی بانک کشاورزی» به شناسایی عوامل مؤثر و تدوین مدلی برای سنجش ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک کشاورزی با استفاده از روش رگرسیون لاجیت ، پرداخته است. در این تحقیق پس از برآورد انواع مختلف از مدل ها در مدل بهینه ی انتخابی از میان ۳۶ متغیر ۱۷ متغیر مالی و غیر مالی به عنوان متغیرهای مؤثر شناسایی شدند. او دریافت که از بین نسبت های مالی نسبت نقدی و نسبت جاری بیش ترین سهم را در تفکیک مشتریان به دو گروه شرکت های با ریسک اعتباری بالا و شرکت های با ریسک اعتباری پایین دارند و هم چنین مدل رگرسیون

لاجیت از کارایی بالایی در برآورد ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک کشاورزی برخوردار است (رویین تن، ۱۳۸۴: ۱۰۵).

تحقیقات داخلی و خارجی و نتایج حاصل از آن نشانه ی این مطلب است که در بیش تر پژوهش های انجام گرفته متغیرهای مالی به خصوص نسبت های مالی، به عنوان متغیرهای اثرگذار شناخته شده اند و ابعاد دیگر نقش کم رنگ تری را در حوزه ی مدیریت ریسک اعتباری ایفا کرده اند و هم چنین بیش تر محققین مدل های پارامتریک را برای رتبه بندی اعتباری مشتریان به کار گرفته اند. بنابراین توجه به دو حوزه ی شاخص های مالی و روش های آمار ناپارامتریک ضروری احساس می شود. مقاله ی حاضر می کوشد تا به بررسی اهمیت شاخص های غیر مالی در کنار شاخص های مالی در حوزه ی ریسک اعتباری و رتبه بندی اعتباری با استفاده از ابزار تحلیل پوششی داده ها بپردازد.

۴- روش شناسی تحقیق

در این پژوهش به منظور ارزیابی کارایی دو مدل تحلیل پوششی داده ها، ۶ مرحله مورد توجه قرار گرفته است:

مرحله ی ۱ - انتخاب نمونه؛ **مرحله ی ۲** - شناسایی شاخص های مؤثر بر ریسک اعتباری (با استفاده از تحقیقات انجام گرفته)؛ **مرحله ی ۳** - انتخاب شاخص های اصلی مالی و غیر مالی: الف) انتخاب شاخص های اصلی مالی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عاملی، ب) انتخاب شاخص های اصلی غیر مالی با استفاده از قضاوت خبرگان؛ **مرحله ی ۴** - محاسبه ی رتبه های اعتباری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها: الف) اجرای روش تحلیل پوششی داده ها با رویکرد مالی که از شاخص های مالی به عنوان ورودی و خروجی روش *DEA* استفاده شده است. ب) اجرای روش تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ترکیبی که از شاخص های مالی و غیر مالی به عنوان ورودی و خروجی روش *DEA* استفاده شده است. **مرحله ی ۵** - اعتبارسنجی مدل با استفاده از تجزیه و تحلیل رگرسیون: الف) اعتبارسنجی رتبه های اعتباری حاصل از روش تحلیل پوششی داده ها با رویکرد مالی، ب) اعتبارسنجی رتبه های اعتباری حاصل از روش تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ترکیبی، **مرحله ی ۶** - ارزیابی نتایج حاصل از اجرای دومدل و مقایسه ی آن ها.

۴-۱- نمونه گیری و انتخاب نمونه

در این پژوهش، مشتریان حقوقی^۱ (شرکت های کوچک و متوسط) که از یک بانک تجاری استان تهران از ابتدای سال ۱۳۸۲ تا انتهای سال ۱۳۸۳ تسهیلات اعتباری دریافت کرده و آن ها را به بانک برگشت داده یا نداده اند به عنوان جامعه ی آماری تعریف می شوند. با توجه به این موضوع برای نمونه گیری، کلیه ی مشتریان اعتباری حقوقی (کوچک و متوسط) شعب شهری این بانک تجاری در بازه ی زمانی ۸۲-۸۳ مورد بررسی قرار گرفته و از میان ۳۵۰ مشتری اعتباری، با به کارگیری نمونه گیری تصادفی ساده، ۱۳۶ شرکت که در خلال سال های ۸۲ تا ۸۳ وام دریافت کرده بودند، انتخاب شدند که به علت بالا بردن دقت تعداد نمونه ۱۴۶ شرکت در نظر گرفته شده است (ابراهیمی، ۱۳۷۸: ۱۴۱). بر این اساس فرمول نمونه گیری از جامعه محدود بدون جای گذاری برابر است با (آذر، ۱۳۸۵: ۸):

$$n = \frac{NZ_{\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma_x^2}{\varepsilon^2 (N-1) + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma_x^2}$$

N = حجم جامعه، σ_x^2 = انحراف معیار جامعه، n = حداقل حجم نمونه، ε = درصد خطای مجاز، $Z_{\frac{\alpha}{2}}^2$ = سطح اطمینان ۹۵٪

۴-۲- شناسایی شاخص های مؤثر بر ریسک اعتباری

در این پژوهش با استفاده از نتایج تحقیقات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع و پژوهش های انجام شده، شاخص های متعددی در دو حوزه ی مالی و غیر مالی مورد بررسی قرار گرفت و نهایتاً ۲۷ شاخص مالی و عمومی با استفاده از معیار 5C شناسایی و به مرحله ی بعدی راه یافتند که عبارتند از:

الف- شاخص های عمومی: عواملی که هر یک از مشتریان برای دریافت تسهیلات به بانک ارائه می دهند و در پرونده اعتباری آنان موجود است مثل: میزان تسهیلات دریافتی تاکنون توسط شرکت، داشتن یا نداشتن گزارش حسابرسی، داشتن یا نداشتن مجوز کسبی، سابقه ی مدیر عاملی شرکت، مالکیت محل فعالیت (شامل استیجاری یا

ملکی بودن)، میزان پوشش تسهیلات دریافتی توسط وثائق و سابقه ی بازپرداخت شرکت.

ب- شاخص های مالی : شامل برخی از نسبت ها و متغیرهای مالی که بر ریسک اعتباری تأثیرگذارند و اغلب در تحقیقات مالی استفاده می شوند، مثل: نسبت جاری، نسبت آنی، نسبت دارایی جاری، نسبت گردش کل داراییها، نسبت گردش دارایی ثابت، بدهی جاری به ارزش ویژه، ارزش ویژه به کل دارایی ها (نسبت مالکانه)، نسبت کل بدهی ها به کل دارایی ها(نسبت بدهی)، نسبت دارایی ثابت به ارزش ویژه، نسبت حاشیه ی سود، نسبت بازده دارایی(نرخ بازده سرمایه)، وام کوتاه مدت به دارایی کل، وام کوتاه مدت به بدهی جاری، وام کوتاه مدت به فروش خالص، بدهی جاری به فروش خالص، موجودی کالا به دارایی جاری، دارایی جاری به ثابت، بدهی جاری به کل دارایی ها، دارایی های جاری و بدهی های جاری.

۴-۳- انتخاب شاخص های مالی با استفاده از تجزیه و تحلیل عاملی و

شاخص های غیر مالی با استفاده از روش دلفی

۴-۳-۱- تجزیه و تحلیل عامل

تحلیل عاملی تکنیکی است که کاهش تعداد زیادی از متغیرهای وابسته به هم را به صورت تعداد کوچک تری از ابعاد پنهان امکان پذیر می کند. فرضیه ی اساسی تحلیل عاملی این است که عامل های زیربنایی متغیرها را می توان برای تبیین پدیده های پیچیده به کار برد و همبستگی های مشاهده شده بین متغیرها حاصل اشتراک آن ها در این عامل ها است. هدف تحلیل عاملی تشخیص این عامل های مشاهده ناپذیر بر پایه ی مجموعه ای از متغیرهای مشاهده پذیر است(کیم جی آن، ۱۳۷۸:۳۶).

در این مرحله نسبت های مالی و متغیرهای مالی منتخب برای انتخاب عامل های اصلی با استفاده از روش اجزای اصلی (اجزای دارای مقادیر ویژه بزرگ تر از ۱)، وارد مدل تجزیه و تحلیل عاملی شدند. تناوب عوامل با استفاده از روش Varimax متعامد انجام شده است. از میان ۲۳ نسبت و متغیر مالی^۲، ۲ متغیر کنار گذاشته شد^۳ و در مجموع ۲۱ متغیر باقی ماند که برحسب مشخصات مشترک میان آن ها، به ۶ عامل ویژه طبقه بندی شدند. جدول شماره ی یک مبین عوامل تعیین شده با استفاده از تجزیه و تحلیل عاملی است:

جدول شماره ی یک - نتایج تجزیه و تحلیل عاملی

عامل ها					
فروش	وام بانکی	نقدینگی	فعالیت	سودآوری	بدهی
بدهی جاری به فروش خالص	میزان تسهیلات دریافتی	دارایی جاری	گردش دارایی ثابت	نرخ بازده دارایی ها	دارایی ثابت به ارزش ویژه
وام کوتاه مدت به فروش خالص	وام کوتاه مدت به کل دارایی	موجودی کالا به دارایی جاری	گردش کل دارایی	نسبت حاشیه سود	بدهی جاری به ارزش ویژه
	وام کوتاه مدت به بدهی جاری	نسبت جاری			نسبت بدهی کل به دارایی کل
		نسبت آنی			ارزش ویژه به دارایی کل
		نسبت دارایی جاری			بدهی جاری
		دارایی جاری به ثابت			بدهی جاری به کل دارایی

به علت تعیین این مطلب که آیا ماتریس داده ها برای تحلیل عاملی مناسبند یا خیر، دو آزمون کیزر مایر^۱ و کرویت بارتلت^۲ نیز اجرا شدند. مقدار به دست آمده (۰.۶۰۷) حاصل از آزمون کیزر مایر حاکی از آن است که همبستگی های موجود برای تحلیل عامل بسیار مناسبند و در آزمون بارتلت درجه ی آزادی و سطح معناداری آزمون کای-دو نشان می دهد که نتایج به دست آمده حاکی از معنی داری و عدم واحد بودن ماتریس همبستگی است.

۴-۳-۲- روش دلفی^۴

یکی از روش های نظر سنجی که ضمن حفظ سادگی از اطمینان بالایی نیز برخوردار است، روش دلفی است. روش دلفی از طریق جمع آوری نظرهای کارشناسان و متخصصان و با استفاده از پرسش نامه و ارسال چند مرتبه ای آن انجام می پذیرد (مشایخی و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵). با توجه به توضیحات داده شده و با در نظر گرفتن

1-Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)

2-Brtlett test of sphericity

این مبحث که طبق فرضیات تحلیل عاملی، روش تحلیل عاملی قادر به شناسایی متغیرهای کیفی گسسته نیست و تنها قادر به تلخیص شاخص های مالی پیوسته با به کارگیری روابط ریاضی خواهد بود، در این مرحله از اجرای متدولوژی پژوهش پس از معرفی و بررسی شاخصهای قابل ملاحظه، مجموعه ی شاخص های مالی به عنوان ورودی در تحلیل عاملی و شاخص های غیر مالی به عنوان ورودی در روش دلفی مورد استفاده قرار می گیرند.

اعضای پانل دلفی در این پژوهش به صورت نمونه گیری غیر احتمالی و با روش زنجیره ای برگزیده شده اند. بر این اساس ابتدا ۲ نفر از افرادی نامزد شدند که برای مشارکت در این پژوهش مناسب تشخیص داده شده اند. این افراد واجد یک یا چند ویژگی زیر بوده اند:

الف- مدیر/ مشاور ارشد در حوزه ی مدیریت ریسک در بانک های دولتی، ب) عضو هیأت علمی دانشگاه یا مؤسسه ی پژوهشی در زمینه ی مدیریت ریسک؛ ج) متخصص ارشد بانک ها و یا شرکت های خصوصی در حوزه ی مدیریت ریسک. از افراد خواسته شد تا افراد دیگری را معرفی کنند که بر اساس معیارهای یاد شده برای مشارکت در این پژوهش مناسب باشند. از میان افراد معرفی شده ۹ نفر دیگر واجد شرایط تشخیص داده شدند. در این پژوهش، ۴ شاخص غیر مالی براساس ادبیات موضوع و تحقیقات پیشین داخلی و خارجی به عنوان موضوع تعریف شد. این ۴ شاخص عبارتند از: سابقه ی بازپرداخت، داشتن یا نداشتن مجوز کسبی، داشتن یا نداشتن گزارش حسابرسی و مالکیت محل فعالیت (استیجاری یا ملکی بودن). هم چنین براساس تعریف موضوع، تخصص های مورد نیاز تعیین و اعضای پانل دلفی با استفاده از روش های نمونه گیری غیر احتمالی، شناسایی و انتخاب شدند. پس از تعیین اعضای پانل، ۳ دور روش دلفی انجام شد. در دور اول فهرست ۴ تایی شاخص های غیر مالی که از پژوهش های پیشین استخراج شده بودند، برای تعیین میزان اهمیت آنان در بانک های دولتی ایران در اختیار اعضا قرار گرفت. علاوه بر این از آنان خواسته شد که نظر های خود را درباره ی عواملی ارائه کنند که در این فهرست نیستند. در دور دوم، مجموعه عواملی که در دور اول پیشنهاد شده بودند، برای تعیین میزان اهمیت در اختیار آنان قرار گرفت. در دور سوم، نظر اعضا درباره ی عواملی که اهمیت آن ها در دوره های اول و دوم زیاد و خیلی

زیاد تشخیص داده شده بودند، مجدداً دریافت شد. انجام روش دلفی پس از انجام دور سوم و دستیابی به اتفاق نظر مطلوب پایان یافت. در این پژوهش برای تعیین میزان اتفاق نظر میان اعضای پانل، از ضریب همبستگی کندال استفاده شد. ضریب هماهنگی کندال^۱ مقیاسی است که برای تعیین درجه ی هماهنگی و موافقت میان چندین دسته یا رتبه مربوط به N شی یا فرد به کار می رود. در حقیقت با کاربرد این مقیاس می توان همبستگی رتبه ای میان K مجموعه ی رتبه را یافت. چنین مقیاسی به ویژه در مطالعات مربوط به روایی میان داوران^۲ مفید است. ضریب هماهنگی کندال نشان می دهد که افرادی که چند مقوله را براساس اهمیت آن ها مرتب کرده اند، به طور اساسی معیارهای مشابهی را برای قضاوت درباره ی اهمیت هر یک از مقوله ها به کار برده اند و از این لحاظ با یک دیگر اتفاق نظر دارند. ضریب هماهنگی کندال در دور اول برابر ۰/۴۶۰ و در دور دوم برای پاسخ های اعضا در مورد شاخص های غیر مالی مؤثر بر ریسک اعتباری برابر ۰/۵۷۵ و در دور سوم برابر ۰/۶۱ به دست آمد؛ مقدار این ضریب در دور سوم نسبت به دور دوم تنها به میزان ۰/۰۳۵ افزایش یافت که مقدار رشد قابل توجهی را نشان نمی دهد. با توجه به این که تعداد اعضای پانل بیش از ۱۰ نفر بود این میزان از ضریب کندال کاملاً معنادار به حساب می آید. بنابراین براساس نتایج حاصله از روش دلفی ۲ شاخص مجوز کسبی و سابقه ی بازپرداخت به عنوان شاخص های غیر مالی نهایی انتخاب شدند. در نهایت با توجه به نتایج حاصله از تحلیل عاملی و قضاوت خبرگان ۸ شاخص زیر به عنوان شاخص های نهایی پوشاننده ی ابعاد مالی و غیر مالی انتخاب شدند :

وام کوتاه مدت به مجموع دارایی^۳، وام کوتاه مدت به فروش خالص^۴، نسبت کل بدهی به کل دارایی^۵، مجوز کسبی^۵، سابقه ی بازپرداخت^۶، ارزش ویژه به مجموع دارایی^۶، دارایی جاری به دارایی ثابت^۷ و نرخ بازده دارایی^۱.

1 -Kendalls coefficient of concordance(W)

2- Interjudge reliability

3-Short term bank loan/Total assets (STBL/TA)

4 - Short term bank loans/Net sales(STBL/NS)

5-Total liabilities/Total asset (TL/TA)

6 -Owners equity/Total asset (OE/TA)

7-Current assets/Fixed assets (CA/FA)

۴-۴- محاسبه ی امتیازات اعتباری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها

۴-۴-۱- اجرای روش تحلیل پوششی داده ها با رویکرد مالی (مدل اول)

در این پژوهش با توجه به نوع داده های در دسترس، دو مدل اصلی^۱ و جمعی روش تحلیل پوششی داده ها برای انتخاب بهترین مدل مورد بررسی قرار گرفتند. سپس این مدل ها با استفاده از تجزیه و تحلیل رگرسیون اعتبارسنجی شده و با توجه به نتایج (R^2)، بهترین مدل انتخاب شد. به علت بالابودن R^2 به دست آمده در مدل اصلی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس نسبت به سایر مدل ها، رتبه های اعتباری در جهت نهاده و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید محاسبه شدند؛ به عبارتی دیگر، ملاک دسته بندی شرکت های حقوقی کارایی فنی آن ها بوده است. شاخص های نهایی مالی برای اجرای این مدل، شاخص های مالی نهایی حاصل از تجزیه و تحلیل عاملی می باشند که عبارتند از :

الف- نهاده هایی^۳ که باید حداقل شوند: وام کوتاه مدت به مجموع دارایی (X_4)، وام کوتاه مدت به فروش خالص (X_5)، نسبت کل بدهی به کل دارایی (X_6).

ب- ستانده هایی^۴ که باید حداکثر شوند : ارزش ویژه به مجموع دارایی (X_1)، دارایی جاری به دارایی ثابت (X_2)، نرخ بازده دارایی (X_3).

بر این اساس کارایی شرکت های حقوقی محاسبه شده و میانگین کارایی فنی برابر ۰/۴۳ است. چنان چه شرکت ها به صورت کارا عمل کنند (بر روی تابع مرزی قرار داشته باشند)، می توانند با کاهش هزینه های خود به میزان ۰/۵۶، همان سطح از محصول را ارائه دهند. هم چنین از میان ۱۴۶ شرکت مذکور، تنها ۱۷ شرکت روی مرز کارایی قرار داشتند و به عنوان شرکت های کاملاً کارا قلمداد شدند.

۴-۴-۲- اجرای روش تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ترکیبی (مدل دوم)

همانند اجرای مدل پیشین در ابتدای دو مدل اصلی و جمعی روش تحلیل پوششی داده ها برای انتخاب بهترین مدل مورد بررسی قرار گرفتند. در نتیجه به علت بالابودن R^2 به دست آمده در مدل اصلی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس نسبت به سایر مدل

1 -ROA

2- Basic

3 -Input

4-Output

ها، رتبه های اعتباری در جهت نهاده و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید محاسبه شدند. ۸ شاخص نهایی در دو گروه نهاده و ستانده به شرح زیر به دست آمده است:

الف- نهاده هایی که باید حداقل شوند: وام کوتاه مدت به مجموع دارایی (X_6)، وام کوتاه مدت به فروش خالص (X_7)، نسبت کل بدهی به کل دارایی (X_8).

ب- ستانده هایی که باید حداکثر شوند: مجوز کسی (X_1)، سابقه ی بازپرداخت (X_3)، ارزش ویژه به مجموع دارایی (X_2)، دارایی جاری به دارایی ثابت (X_4)، نرخ بازده دارایی (X_5).

بر این اساس کارایی شرکت های حقوقی محاسبه شده و میانگین کارایی فنی برابر ۰/۵۲ است. به عبارت دیگر، در مجموع شرکت های مورد بررسی حدود ۰/۴۸ بیش از میزان مورد نیاز، نهاده ها و عوامل تولید را مورد استفاده قرار می دهند. چنان چه شرکت ها به صورت کارا عمل کنند (بر روی تابع مرزی قرار داشته باشند)، می توانند با کاهش هزینه های خود به میزان ۰/۴۸، همان سطح از محصول را ارائه دهند. هم چنین از میان ۱۴۶ شرکت مذکور، تنها ۲۵ شرکت روی مرز کارایی قرار داشتند و به عنوان شرکت های کاملاً کارا (دارای کارایی ۱) قلمداد می شدند.

۴-۵- اعتبارسنجی با استفاده از رگرسیون

۴-۵-۱- اعتبارسنجی مدل تحلیل پوششی داده ها با رویکرد مالی

هدف این مرحله به دست آوردن درجه ای از انطباق میان نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده ها با نتایج حاصل از رگرسیون است. در بسیاری از موارد، به علت بی نظمی و بی قاعدگی موجود در داده ها، قدرت تشخیص تحلیل پوششی داده ها در مسائل کارایی شرکت ها کاهش می یابد. بنابراین نیاز به سنجش قدرت تشریحی مجموعه ی شاخص استفاده شده در روش تحلیل پوششی داده ها احساس می شود. تجزیه و تحلیل رگرسیون خطی به عنوان یک ابزار تست در این گونه موارد پیشنهاد می شود. به منظور انجام آزمایش، رتبه های حاصل از تحلیل پوششی داده ها به عنوان متغیر وابسته و شاخص های نهایی انتخاب شده به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته می شوند. از آن جایی که تحلیل پوششی داده ها قادر به تمایز میان کارایی شرکت های دارای کارایی واحد نمی باشد، رگرسیون صرف نظر از این مشاهدات برآورد

۳۰..... پژوهشنامه ی علوم اقتصادی، سال ششم، شماره ی ۱۲، نیمه ی دوم ۱۳۹۰

شد. از این رو بدیهی است که شرکت های به کار گرفته شده در مدل رگرسیونی کمتر از نمونه خواهد بود.

در مدل اول، شرکت های دارای کارایی واحد حذف شده و تعداد شرکت های وارد شده به تجزیه و تحلیل رگرسیون برابر ۱۲۷ شرکت است. هم چنین ۶ متغیر مالی به عنوان متغیر مستقل و رتبه های کارایی به عنوان متغیر وابسته وارد مدل گشته اند. معادله ی رگرسیونی به شرح زیر به دست آمده است:

$$Y = 0.297 + 0.027X_2 + 0.346X_3 - 0.210X_4 - 0.036X_5 - 0.012X_6$$

X_2 = دارایی جاری به دارایی ثابت X_3 = نرخ بازده داراییها X_4 = وام کوتاه مدت به مجموع دارایی X_5 = وام کوتاه مدت به فروش خالص

X_6 = نسبت کل بدهی ها به مجموع دارایی ها

لازم به ذکر است که با آزمون فرضیه ی معنادار بودن ضرائب، از میان ۶ متغیر مستقل مالی وارده در مدل مالی، تنها متغیر «ارزش ویژه به دارایی کل»^۱ در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نیست و بنابراین وارد معادله ی رگرسیونی نشده است.

۴-۵-۲- اعتبارسنجی مدل تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ترکیبی

در مدل دوم نیز همانند مدل اول شرکت های دارای کارایی واحد حذف شده و بنابراین ۱۲۰^۲ شرکت برای برآورد رگرسیون، وارد مدل رگرسیونی شده و معادله ی رگرسیونی زیر حاصل شده است:

$$Y = 0.335 + 0.186X_1 + 0.122X_3 + 0.025X_4 + 0.314X_5 - 0.189X_6 - 0.48X_7 - 0.15X_8$$

X_1 = مجوز کسبی X_3 = سابقه بازپرداخت X_4 = دارایی جاری به دارایی ثابت X_5 = نرخ بازده دارایی ها X_6 = وام کوتاه مدت به مجموع

دارایی X_7 = وام کوتاه مدت به فروش خالص X_8 = نسبت کل بدهیها به مجموع دارایی ها

با آزمون فرضیه ی معنادار بودن ضرائب، از میان ۸ متغیر مستقل مالی وارده در مدل مالی، تنها متغیر «ارزش ویژه به دارایی کل»^۲ در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نمی باشد و بنابراین وارد معادله رگرسیونی نشده است.

۵- گروه بندی مشتریان حقوقی از نظر رتبه ی اعتباری

۷- در این مقاله سعی شده است با استفاده از الگوی مؤسسه ی فیچ به گروه بندی (رتبه بندی) مشتریان حقوقی بانک تجاری پرداخته شود. در حقیقت یکی از اهداف اصلی این مقاله

1- X_1

2- X_2

طراحی مدل رتبه بندی اعتباری مشتریان حقوقی.....۳۱

رتبه بندی اعتباری مشتریان بانک ها و تسهیل در امر تصمیم گیری مدیران و مسؤولین بانکی برای پرداخت تسهیلات به شرکت ها با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها می باشد. با توجه به این موضوع که شاخص های به کار گرفته شده در دو مدل مالی و ترکیبی از مهم ترین شاخص های مؤثر بر ریسک اعتباری می باشند، *DEA* با محاسبه ی امتیاز کارایی شرکت ها بر مبنای این شاخص ها به ما این امکان را می دهد تا از امتیازات کارایی به دست آمده به نتیجه گیری های لازم در مورد بالا یا پایین بودن ریسک اعتباری شرکت ها و در نتیجه رتبه بندی شرکت های مذکور برسیم. امتیازات اعتباری تحلیل پوششی داده ها در رویکرد ترکیبی بین ۳ و ۱۰۰ و در رویکرد مالی بین ۳/۲ و ۱۰۰ در نوسان هستند. با کاهش امتیاز شرکتها، عملکرد مالی آن ها نسبت به سایر شرکت ها در مجموعه مشاهدات نسبتاً بدتر می شود، بنابراین احتمال بالا رفتن ریسک نیز افزایش می یابد. جدول شماره ی یک نشانه ی ۸ گروه مشتری حقوقی با رتبه های اعتباری متفاوت است. همان طور که در جدول شماره ی یک ملاحظه می شود، تنها ۱۷/۱۲ درصد از شرکت ها دارای رتبه اعتباری *AAA* بوده(شرکت های دارای کارایی ۱۰۰) و از کمترین میزان ریسک اعتباری برخوردارند، در حالی که ۴۴/۵۲ درصد از شرکت های مورد بررسی در این پژوهش در بدترین شرایط از نظر بازپرداخت اصل و سود تسهیلات قرار دارند و بازپرداخت اقساط آن ها با احتمال قریب به یقین نکول می شود. هم چنین در مدل مالی ۱۱/۶ درصد از شرکت ها از کمترین میزان ریسک اعتباری برخوردارند؛ در حالی که ۵۷/۶۵ درصد از شرکت ها از بالاترین میزان ریسک اعتباری برخوردارند.

-۸

-۹

-۱۰

-۱۱

-۱۲

-۱۳

-۱۴

-۱۵

-۱۶

-۱۷

جدول شماره ی یک - رتبه بندی اعتباری شرکت های حقوقی

رتبه	درصد(رویکرد مالی)	درصد(رویکرد ترکیبی)	رتبه اعتباری	تعاریف
۱	۱۱/۶	۱۷/۱۲	AAA	این گروه بهترین کیفیت را از نظر بازپرداخت سود و اصل آن داراست و از کمترین ریسک سرمایه گذاری برخوردار می باشد.
۲	۲/۷	۴/۷۹	AA ⁺ AA AA ⁻	گروه دوم از کیفیت بالا برخوردارند و تفاوت آن ها با گروه پیشین در این است که حاشیه ی امنیت شان به گستردگی گروه قبلی نیست و ریسک بلند مدت آن مقداری بیش تر است. در داخل گروه از بالا به پایین از دورنمای ضعیف تری برخوردارند.
۳	۴/۷۹	۶/۸۴	A ⁺ A A ⁻	این گروه شرایط مطلوبی دارند. از لحاظ بازپرداخت اصل و فرع از شرایط مناسبی برخوردارند اما امکان دارد در اثر بروز اتفاقاتی دچار مشکل گردند. از بالا به پایین در داخل گروه شرایط بدتر می شود.
۴	۳/۴۲	۴/۷۹	BBB ⁺ BBB BBB ⁻	این گروه از درجه ی متوسط محسوب شده و از نظر بازپرداخت اصل و فرع به نظر کافی می آیند، اما در دراز مدت ممکن است دچار مشکل گردند. در داخل گروه از بالا به پایین شرایط نامطلوب تر می شود.
۵	۲/۷۳	۴/۱۰	BB ⁺ BB BB ⁻	ریسک این گروه بالا بوده و از نظر بازپرداخت اصل و فرع از تضمین خوبی چه در حال حاضر و چه در آینده برخوردار نبوده و در واقع دارای نوعی عدم اطمینان می باشند.
۶	۸/۲۱	۸/۲۱	B ⁺ B B ⁻	این گروه از نظر تضمین بازپرداخت اصل و فرع در شرایط مطلوبی قرار ندارند و فاقد مشخصه های یک سرمایه گذاری مطلوب می باشند.
۷	۸/۹	۹/۵۸	CCC CC C	یا در حالت نکول قرار داشته و یا بازپرداخت اصل و فرعشان دارای خطرات بسیاری است و در اغلب موارد نکول شده و در حالت ورشکستگی قرار دارند.
۸	۵۷/۶۵	۴۴/۵۲	DDD DD D	این گروه در بدترین شرایط از نظر بازپرداخت اصل و فرع وام قرار دارند.

۶- ارزیابی نتایج حاصل از دومدل و یافته های پژوهش

ارزیابی این دو مدل زمانی میسر است که با استفاده از امتیازات اعتباری حاصل از اجرای مدل ها، میزان کارایی دو مدل با به کارگیری تجزیه و تحلیل رگرسیون برآورد و با یک دیگر مقایسه شود. در مدل ترکیبی، با توجه به خروجی های تجزیه و تحلیل رگرسیون، مشاهده می شود که میزان همبستگی متغیر ریسک اعتباری (Y) در یک ترکیب خطی با متغیرهای وارد شده در معادله برابر با ۰.۸۶۹ است. (R^2) برابر ۰/۷۵۵ بیان کننده ی قدرت بالای توضیح دهندگی رگرسیون است. هم چنین آماره ی F جدول تحلیل واریانس معنادار بوده که به معنای وجود رابطه ی صحیح میان متغیر وابسته و متغیرهای مستقل است. با آزمون فرضیه ی معنادار بودن ضرائب که در آن فرضیه H_0 ، به معنای بی تأثیر بودن ضریب مربوطه در رتبه کارایی است، تمامی متغیرها به جز یک شاخص «ارزش ویژه به دارایی کل» بر مسیرهای مورد انتظار قرار داشته و از نظر آماری، با ۹۵ درصد اطمینان^۱ معنادار می باشند.

با توجه به تعریف کارایی، در صورت افزایش ستانده بر میزان کارایی افزوده شده و رتبه کارایی کاهش می یابد. عکس این استدلال در خصوص نهاده ها نیز صادق است. بنابراین با توجه به نتایج آزمون فوق می توان دریافت که نهاده ها و ستانده ها به درستی انتخاب شده اند و نشان دهنده ی این حقیقت هستند که مدل تحلیل پوششی داده ها به صورت موفق برای ۷ نسبت از ۸ نسبت مذکور معنادار بوده است.

در مدل مالی، (R^2) برابر ۰.۶۸۰ در مقایسه با مدل ترکیبی از قدرت توضیح دهندگی پایین تری برخوردار است. بر اساس خروجی های به دست آمده، آماره ی F جدول تحلیل واریانس معنادار است که به معنای وجود رابطه ی صحیح میان متغیر وابسته و متغیرهای مستقل می باشد. هم چنین با آزمون فرضیه ی معنادار بودن ضرائب، از میان ۶ متغیر مستقل مالی وارده در مدل، تنها متغیر «ارزش ویژه به دارایی کل» در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نمی باشد که این نتیجه کاملاً مشابه نتیجه حاصل از مدل ترکیبی است. با توجه به نتایج می توان دریافت که نهاده ها و ستانده ها به درستی انتخاب شده اند و مدل تحلیل پوششی داده ها به صورت موفق برای ۵ نسبت از ۶ نسبت مذکور معنادار بوده است.

1 - $\alpha = 0.05$

در نهایت با توجه به خروجی های حاصله می توان به اهمیت شاخص ها و ابعاد مالی در حوزه ی ریسک اعتباری پی برد. همان طور که ملاحظه شد کارایی مدل تحلیل پوششی داده ها در رتبه بندی اعتباری شرکت های حقوقی متقاضی وام در صورت به کارگیری ابعاد مالی و غیر مالی بیشتر از کارایی این مدل در صورت اجرای آن با متغیرهای مالی است.

۷- نتیجه گیری

اعطای تسهیلات اعتباری به مشتریان از جمله مهم ترین وظایف بانک ها به شمار می رود. بانک ها در هر کشور پس از جمع آوری منابع مالی، این منابع را به بخش های مختلف اقتصادی تخصیص می دهند. در حقیقت این اقدام بانک ها، بخش های مختلف اقتصادی را در هر کشور در انجام بهتر وظایفشان تقویت و نهایتاً زمینه ی لازم را برای رشد و توسعه ی اقتصادی کشور فراهم می آورند. لیکن در این اقدام نکته ی حائز اهمیت آن است که قبل از اعطای تسهیلات به مشتریان واجد شرایط ریسک آن ها به درستی تشخیص داده شود تا اثربخشی تصمیمات گرفته شده ارتقا یابد. بدیهی است که هرگونه اقدام در زمینه ی کنترل پس از اعطای تسهیلات کم فایده خواهد بود.

با عطف توجه به نکات فوق، اهمیت ارزیابی مشتریان تسهیلات اعتباری قبل از اعطای اعتبار، به وضوح احساس می شود. بر این اساس در این مقاله سعی شد با استفاده از رویکرد ریاضی تحلیل پوششی داده ها و به کارگیری شاخص های مالی و غیر مالی تأثیر گذار بر ریسک اعتباری، براساس کارایی شرکت های حقوقی به رتبه بندی اعتباری آن ها پرداخته شود. به طور کلی، نتایج حاصل شده از این تحقیق را می توان به صورت زیر خلاصه کرد :

۱- با توجه به روند فزاینده ی سهم مطالبات معوق از کل مطالبات بخش غیر دولتی، استقرار سیستم رتبه بندی اعتباری مشتریان ، بانک ها را در تخصیص بهینه ی منابع و تسهیلات مالی خود یاری می دهد. از آن جایی که در روش تحلیل پوششی داده ها، شرکت ها براساس کارایی های حاصل رتبه بندی شده و شرکت های کارا تر از ریسک اعتباری کمتری برخوردار بوده و احتمال بازپرداخت اصل و فرع بدهی آن ها نیز بیشتر است، بنابراین تخصیص منابع و تسهیلات به ترتیب کارایی؛ موجب پویایی های اقتصادی و رشد سرمایه گذاری می شود. به عبارتی دیگر، تحت این سیستم تسهیلات

به مشتریان مطلوب تخصیص می یابد. مشتری مطلوب مشتری است که ضمن هزینه کردن تسهیلات دریافتی در بخش های مختلف اقتصادی آن را به سیستم بانکی بازگرداند و بدین ترتیب باعث افزایش منابع مالی در اختیار بانک ها و بالتبع آن افزایش قدرت وام دهی، درآمد ملی و تولید ناخالص ملی می گردد. هم چنین با استقرار سیستم رتبه بندی اعتباری مشتریان، این امکان برای سیستم بانکی کشور فراهم می آید تا میزان و نوع وثیقه ی دریافتی از هر مشتری را براساس ریسک هر یک تعیین کند و با توجه به میزان ریسک اعتباری هر مشتری نوع وثیقه تعیین شده به گونه ای باشد که قادر به پوشش ریسک اعتباری آن ها شود.

۲- وجود رابطه ی معنی دار آماری متغیرهای مالی و غیر مالی مؤثر بر ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک تجاری، تأیید می شود. بر اساس ضرائب رگرسیونی به دست آمده، متغیرهای دارایی جاری به ثابت، نرخ بازده دارایی ها، مجوز کسبی و سابقه ی بازپرداخت دارای رابطه ی مستقیم با کارایی و رابطه ی معکوس با ریسک اعتباری و رتبه ی اعتباری می باشند. در نتیجه بزرگ بودن شاخص های ذکر شده مطلوب تلقی می شود، هم چنین شاخص های وام کوتاه مدت به مجموع دارایی ها، وام کوتاه مدت به فروش خالص و کل بدهی به مجموع دارایی براساس ضرائب به دست آمده، رابطه ی معکوسی با میزان کارایی و رابطه ی مستقیم با ریسک اعتباری و رتبه اعتباری دارند و بدیهی است که کمتر بودن این شاخص ها مطلوب است. بنابراین نتیجه گیری می شود که معنی داری و علامت ضرائب مستقل مدل حاکی از تأیید نظریه های اقتصادی و مالی در زمینه ی عوامل تعیین کننده ی ریسک اعتباری است.

۳- از میان متغیرهای به کار گرفته شده در مدل اول، شاخص وام کوتاه مدت به فروش خالص دارای بالاترین ضریب رگرسیونی و بیش ترین اثر بر ریسک اعتباری است و شاخص دارایی جاری به دارایی ثابت، کمترین میزان تأثیر بر ریسک اعتباری را داشته است. هم چنین در مدل دوم، شاخص نرخ بازده دارایی ها دارای بالاترین ضریب رگرسیونی و شاخص وام کوتاه مدت به مجموع دارایی کمترین میزان تأثیر بر ریسک اعتباری را داشته است.

۴- در نتیجه مقایسه ی دو مدل تحلیل پوششی داده ها در این مقاله می توان دریافت که کارایی مدل تحلیل پوششی داده ها در رتبه بندی اعتباری شرکت های حقوقی

متقاضی وام با رویکرد ترکیبی بیشتر از کارایی این مدل در صورت اجرای آن با رویکرد مالی است. در حقیقت رتبه های کارایی حاصل از مدل دوم از اعتبار بالاتری به میزان ۰/۰۷۵ نسبت به مدل اول برخوردار می باشند.

۵- براساس نتایج به دست آمده ایجاد سیستم نظارتی و کنترلی قوی برای دریافت به موقع صورت های مالی به منظور بررسی نسبت ها و شاخص های مالی مورد نیاز برای استفاده در سیستم رتبه بندی اعتباری، به مبحثی قابل تأمل تبدیل می شود.

۶- از مزایای مدل تحلیل پوششی داده ها نسبت به سایر مدل های ارزیابی ریسک اعتباری، می توان به توانایی این مدل در ارائه ی راه حل هایی برای بهره وری شرکت های متقاضی وام اشاره کرد. تحت رویکرد تحلیل پوششی داده ها هم می توان به رتبه بندی مشتریان حقوقی بانک پرداخت و هم با شناسایی بنگاه های مرجع برای هر یک از بنگاه های ناکارا آن ها را به مرز کارایی رساند. در حقیقت این مدل قادر است با ارائه ی راهکارهای مناسب و مفید، شرکت های رتبه بندی شده را برای بهره ورتتر شدن یاری دهد.

۷- با توجه به مطالعات گذشته در حوزه ی ریسک اعتباری، ملاحظه می شود که مدل های پیش بینی پارامتریک نظیر شبکه های عصبی، رگرسیون لاجیت و سایر مدل های دیگر در پیش بینی ریسک اعتباری به صورت کارآمد و مؤثر عمل کرده اند؛ اما قادر به رتبه بندی اعتباری مشتریان بانک نبوده اند. لذا در پژوهش حاضر، مدل ناپارامتریک تحلیل پوششی داده ها به رتبه بندی اعتباری پرداخته و نتایج حاصله نشانه ی کارایی زیاد این روش در امر رتبه بندی مشتریان اعتباری بانک ها است. هم چنین در بیش تر پژوهش های انجام گرفته متغیرهای مالی به خصوص نسبت های مالی، به عنوان متغیرهای اثرگذار شناخته شده اند؛ در حالی که تأثیر متغیرهای غیر مالی بر ریسک اعتباری مشتریان به اثبات رسیده است. در این پژوهش خلاء حاضر در این بخش پوشش داده شده و می توان به این نتیجه رسید که برای رتبه بندی کارا و مؤثر، به کارگیری شاخص های پوشاننده ی تمامی ابعاد ریسک اعتباری که شامل دو حوزه مالی و غیر مالی می باشند، ضروری است.

یادداشت ها:

- ۱- بنا بر گزارش گروه مطالعات اقتصادی و بانکی بانک تجارت شرکت های حقوقی کوچک و متوسط شرکت هایی هستند که تا سقف ۳۶۰۰۰۰۰۰۰ ریال تسهیلات اعتباری از بانک تجارت دریافت کرده اند.
- ۲- سه متغیر عمومی میزان تسهیلات دریافتی تا کنون، سابقه ی مدیر عاملی شرکت و میزان پوشش تسهیلات توسط وثایق نیز به علت پیوسته بودن وارد مدل تحلیل عاملی شدند.
- ۳- به دلیل میزان بسیار کم همبستگی میان دو متغیر(سابقه ی مدیر عاملی شرکت و میزان پوشش تسهیلات توسط وثایق) و عاملهای مربوطه که در تجزیه و تحلیل های اولیه خروجی های تحلیل عامل مشخص شد، این دو متغیر کنار گذاشته شدند.
- ۴- از فرضیات اصلی تحلیل عاملی وارد شدن متغیرهای عددی پیوسته به این تکنیک برای شناسایی عوامل اصلی است. بنابراین تحلیل عاملی قادر به شناسایی متغیرهای گسسته نیست. در این مرحله به منظور انتخاب مهم ترین متغیرهای عمومی از روش دلفی بهره گرفته شده است.
- ۵- مجوز کسبی نشانه ی اعتبار وام گیرنده است.
- ۶- در هر دو شاخص مجوز کسبی و سابقه ی بازپرداخت، عدد صفر نشانه ی عدم وجود مجوز کسبی و سابقه ی بازپرداخت منفی است و عدد یک بالعکس.
- ۷- شرکت شماره ۹۷ دارای امتیاز کارایی معادل ۰.۹۹۹ است که مدل رگرسیونی این عدد را برابر ۱ در نظر گرفته است. بنابراین شرکت های وارد شده در مدل رگرسیونی برابر ۱۲۰ شرکت می باشد.

منابع و مأخذ:

- Altman E et al (1968) «Financial ratios discriminate analysis and the prediction of corporate bankruptcy», *the Journal of Finance*; 4: 589-609.
- Azar, Adel and Momeni, Mansoor (2006) *Statistics and its application in management*, Tehran; SAMT Publication (In Persian).
- Basel committee on banking supervision (2000) *Credit rating and complementary sources of credit quality information*, working paper, N 3.
- Cheng EWL, Chaing YH, Tang BS (2007) «Alternative approach to the credit scoring by DEA :evaluating borrowers with respect to PFI project», *Journal of Building and Environment* ;42:1752-1760.
- Emel AB et al (2003) «A credit scoring approach for the commercial banking sector», *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*; 37:103-123.
- Faghih, Mostafa (2004) *Designing the credit ranking model of legal customer in the commercial bank*, MS thesis, faculty of Management ,Imam Sadegh University, (In Persian).
- Fallah Shamsi, Mirfeiz (2004) *Designing the credit risk model in the Iran's banking system*, PhD thesis, faculty of Management ,Tehran University (In Persian).
- Gholizadeh, Mohammad Hassan (2004) *Designing the ranking model of companies in tehran stock exchange using data envelopment analysis*, PhD thesis, faculty of Management ,Tehran University (In Persian)
- John B. Caouette, Edward I. Altman, Paul Narayanan (1998) *Management credit risk: the next grate financial challenge*: john wiley & sons, N.Y.
- Jorge and Shuri (1988) *Resource Allocation* ,Tehran: Papiroos Publication (In Persian).
- KIM J AN (1999) *Application of factor analysis in social research with spss software commands*, Tehran: Salman Publication (In Persian)
- Kiss France (2003) *Credit scoring process from a knowledge management prospective* ,Budapest university of technology and economics , P:96-97.

- Lee TS et al (2002)« Credit scoring using a hybrid neural discriminant technique», *Journal of Expert systems with applications*,23:245-254.
- Lee TS and Chen IF (2005) «A two-stage hybrid credit scoring model using artificial neural networks and multivariate adaptive regression splines» *Expert system with application*;28 :743-752.
- Mansoori, Ali (2003) *Designing the mathematical models of allocation of bank facilities - classic models And neural networks approaches*, PhD thesis, faculty of Management ,Tarbiat Modarres University (In Persian).
- Mashayekhi, Alinaghi et al (2005)«*Analysis of the key factors affecting the application of information technology in government organizations in Iran: Application of Delphi Metho*» *the Journal of Modarress*;4:14-29(In Persian).
- Mehregan, MohammadReza(2004) *Quantitative models in performance assesment of organizations*, Publication of faculty of Management of Tehran University(In Persian).
- Min JH and Lee YC(2007)«A practical approach to credit scoring», *Journal of Expert systems with applications*; doi:10.1016/j.eswa.2007.08.070.
- Mohtashami, Toktam and Salami, Habibollah(2006) *Factors discriminating low risk and high risk corporate credit applicants: the case of Keshavarzi bank*, MS thesis ,faculty of economics and agricultural development, Tehran University. (In Persian).
- Oryani, Bahare(2005), *Credit risk rating of the bank customer by data envelopment analysis(case study: the branches of Tehran Keshavarzi Bank in1380)*, MS thesis ,Department of Economics ,BU-Ali Sina university, (In Persian).
- Ruintan ,Pooneh(2006) *The study of effective factors on credit risk of banking client(case study:Keshavarzi Bank of Iran)*, MS thesis, faculty of Economics and Political Science ,Shahid Beheshti University (In Persian).
- Sinky Jr, Joseph F (1992) *Commercial bank financial management* ,4th Edition; Macmilla.

-Thomas LC (2000) «A survey of credit and behavioral scoring: forecasting financial risk of lending to consumers», *International Journal of Forecasting* ; 16:149-172.

[Read phonetically](#)

-Zekavat,Morteza(2002) *Credit risk models of Tosee Saderat Bank*, MS thesis, Higher Institute of Banking in Iran(In Persian).

-Yeh Q.J (1996) «The application of data envelopment analysis in conjunction with financial ratios for bank performance evaluation », *European Journal of Operational Research society*; 47(8): 980-988.