

مدیریت تولید و عملیات، دوره چهارم، پیاپی (۶)، شماره (۱)، بهار و تابستان ۱۳۹۲

دریافت: ۹۰/۱۱/۲۵ پذیرش: ۹۱/۶/۱۲

صص: ۱۴۴-۱۲۹

## مطالعه تاثیر نوع صنعت بر معیارهای اعتباردهی به مشتریان حقوقی بانک صادرات ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها

علیرضا رجبی پورمبیدی<sup>۱\*</sup>، محمد لگزیان<sup>۲</sup>، جعفر فصاحت<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد،

۲- استادیار، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد،

### چکیده

امروزه یکی از مشکلات نظام بانکی کشور مطالبات معوق آنهاست. از جمله راهکارهای اساسی برای رفع این معضل ایجاد نظام سنجش اعتبار و رتبه‌بندی اعتباری مشتریان است. نسبت‌های مالی استخراجی از صورت‌های مالی شرکت‌ها از دیرباز به عنوان یکی از ابزارهای مفید در ارزیابی شرکت‌ها توسط اشخاص ذی‌نفع برای پیش‌بینی وضعیت آتی استفاده شده‌اند. بنابراین، در این تحقیق، با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و انواعی از ورودی و خروجی‌ها شامل نسبت‌های مالی و سایر مشخصه‌های حایز اهمیت از دیدگاه اساتید و کارشناسان اعتباری، به رتبه‌بندی شرکت‌ها در هر صنعت پرداخته شده است. سپس با استفاده از تحلیل حساسیت، رتبه اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها (معیارهای اعتباردهی) به تفکیک نوع صنعت شناسایی و مقایسه شده‌اند. در پایان به تفکیک، میزان اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها برای صنایع مختلف بررسی شد. رویکرد پژوهش می‌تواند در راستای مدیریت ریسک اعتباردهی به مشتریان توسط بانک‌ها استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: رتبه‌بندی، صورت‌های مالی، تحلیل پوششی داده‌ها، مشتریان، معیارهای اعتباردهی

## مقدمه

اقتصاد و رفاه اجتماعی کشورهای در حال توسعه به میزان زیادی به رفتار بانکداری آنها وابسته است. به طور کلی بانک‌ها سازمان‌های «جویای سود» هستند، بدین معنا که در فرآیندهای تصمیم‌گیری نمادین (نظیر قیمت‌گذاری، وام‌دهی، تامین وجوه لازم و ...) سعی در بهینه‌سازی ریسک برگشتی مبادله دارند. در واقع بانک‌ها، به عنوان واسطه مالی، وجوه سپرده-گذاران را دریافت و بخشی از آن را به متقاضیان تسهیلات واگذار می‌کنند، اما در این میان امکان دارد برخی از مشتریان مایل یا قادر به بازپرداخت تسهیلات اعتباری خود نباشند. بدیهی است که هرگونه قصور و کوتاهی در بازپرداخت موجب کاهش ارزش سرمایه بانک خواهد شد. در این صورت، بانک‌ها به منظور پرداخت دیون خود باید کاهش سرمایه را از محل عواید تسهیلات پرداخت شده به سایر مشتریان جبران نمایند. بنابراین، همزمان با افزایش تعداد مشتریانی که قادر به بازپرداخت تسهیلات دریافتی خود نیستند، بانک‌ها برای بقای خود ناگزیر به افزایش حاشیه سود هستند که این امر به کاهش قدرت رقابتی بانک منجر شده، آن را با ریسک مواجه می‌سازد. در این راستا، بانک‌ها به منظور کاهش خطر عدم بازپرداخت تسهیلات با استفاده از روش‌های مختلف سعی در ارزیابی بهتر متقاضیان اعتباری دارند و یکی از راهکارهای اساسی برای رفع این معضل، ایجاد نظام سنجش اعتبار و رتبه بندی اعتباری مشتریان بانک‌ها است (لی، چپولو و وچن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲). با توسعه سریع حوزه اعتبارات و وام‌ها، اهمیت و جایگاه رتبه بندی مشتریان برای بانک‌ها کاهش ریسک‌ها، روز به روز بیشتر می‌شود.

در کشورهای توسعه یافته مدتهاست که مدل‌های مختلفی همچون شبکه های عصبی برای طبقه‌بندی مشتریان بانک‌ها استفاده می‌شوند (یانگ و یوان<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷). مفهوم رتبه بندی مشتریان در اواسط دهه ۱۹۵۰ توسط یک کارشناس بازاریابی آمریکایی به نام وندرل آر اسمیت<sup>۳</sup> بسط داده شد. دسته‌بندی مشتریان بر طبقه‌بندی مشتریان بر اساس مطالبات، ارزش و ... دلالت دارد (وو و لین<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). از جمله مهمترین دلایل اهمیت و ضرورت طراحی سیستم های سنجش و ارزیابی اعتبار مشتریان در مؤسسات، می‌توان به کمک آنها به افزایش جریان نقدینگی مؤسسه، اطمینان از بازگشت اعتبار اعطایی توسط مشتری، کاهش ریسک بازپرداخت اصل و فرع اعتبار اعطایی، بهبود کیفی تصمیمات مدیریتی، کاهش هزینه‌های تحلیل اعتبار مشتریان، افزایش سرعت اخذ تصمیمات اعتباری و نظارت بهتر بر حساب‌های اعتباری موجود مؤسسه اشاره نمود (دیوید<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰) که این خود بیانگر ضرورت و اهمیت سیستم‌های رتبه بندی اعتباری است.

عدم ناتوانی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری در اخذ مطالبات خود، یکی از بزرگترین علل ورشکستگی آنها در دنیای امروزی است و به همین علت، امروزه رتبه بندی اعتباری مشتریان به عنوان یکی از موضوع‌های بسیار چالش برانگیز در حوزه مدیریت مالی مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به اهمیت این موضوع، مدیریت اعتبارات در بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری کشور، هدف این تحقیق قرار گرفته، نتایج حاصل از آن به صورت یک سیستم نرم افزاری که به صورت خودکار بتواند دسته بندی اعتباری مشتریان بانک‌ها را به صورت بلادرنگ به

انجام برسانند، در اختیار تصمیم گیرندگان قرار خواهد گرفت. کاربران ذی ربط در بانک ها می توانند با بهره گیری از اطلاعات منتشر شده توسط بورس اوراق بهادار که در دسترس همگان است، مبادرت به دسته بندی اعتباری متقاضیان حقوقی دریافت تسهیلات نموده، بر اساس دسته بندی مذکور در رد یا قبول درخواست متقاضیان اقدام نمایند.

البته، چندسالی است تلاش زیادی برای ایجاد سامانه اعتبارسنجی ملی در ایران صورت گرفته است که رو به تکامل است، لکن به طور کلی در دنیا برای ارزیابی مشتریان بانکها مهمترین روش های ارزیابی خصوصیات یک متقاضی اعتبار را که در رتبه بندی اعتباری قرار می گیرد، می توان به روش های زیر بررسی کرد (انستیتو بانکداران خاورمیانه):

- ۱- روش پنج C: شخصیت<sup>۶</sup>، ظرفیت<sup>۷</sup>، سرمایه<sup>۸</sup>، وثیقه<sup>۹</sup>، شرایط<sup>۱۰</sup>
- ۲- روش Lapp: نقدینگی<sup>۱۱</sup>، فعالیت<sup>۱۲</sup>، سودآوری<sup>۱۳</sup>، پتانسیل<sup>۱۴</sup>
- ۳- روش پنج P: مردم<sup>۱۵</sup>، تولید یا محصول<sup>۱۶</sup>، حمایت<sup>۱۷</sup>، پرداختها<sup>۱۸</sup>، دورنمای آینده<sup>۱۹</sup>
- ۴- روش تحلیل های کمی و کیفی (تجزیه و تحلیل های کمی و کیفی)

از جمله مزایای وجود یک سیستم دسته بندی اعتباری مشتریان، این است که موجب سهولت و سرعت دسترسی مشتریان به تسهیلات اعتباری است. دوم این که یک شخص لازم نیست در شهر خود یا در بانکی که حساب دارد، تقاضای تسهیلات نماید، بلکه در هر بانکی که حتی حساب جاری یا پس انداز ندارد نیز می تواند متقاضی تسهیلات باشد، چرا که بانک به گزارش اعتباری این شخص در تمامی

سیستم بانکی دسترسی دارد. نکته دیگر این که در سیستم های بانکی برخی با وجود سررسید شدن وام هایشان به هیچ عنوان آنها را پرداخت نمی کنند و حتی حاضرند تا جریمه دیر کرد بدهند، لکن از آن پول استفاده کنند. با پیاده سازی سیستم سنجش اعتبار، این افراد برای دریافت مجدد تسهیلات، از این نوع فعالیت ها اجتناب می کنند و بنابراین، پول سریعتر به سیستم بانکی بازگشت داده خواهد شد تا برای اعتباردهی به سایر متقاضیان استفاده گردد. بنابراین مزیت دیگر آن این است که مشتریان به تسهیلات بیشتری دسترسی خواهند داشت و در مراحل بعدی سعی خواهند نمود تا بازپرداخت هایشان را بموقع انجام دهند، چراکه پول بموقع به سیستم بانکی بر می گردد (لانگور<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۸).

#### ادبیات پژوهش

رتبه بندی اعتباری شامل روش هایی است که به نهادهای مالی کمک می کنند تا در پذیرش و یا رد تقاضاهای دریافت تسهیلات و اعتبارات تصمیم گیری نمایند. تصمیم گیری در زمینه رد و یا پذیرش تقاضاهای دریافت تسهیلات و اعتبارات یکی از مهمترین فرآیندهای اعتباری است و به ابزاری که به این تصمیم گیری کمک می کند، رتبه بندی اعتباری می گویند (توماس<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۰). عمده ترین کاربرد رتبه بندی اعتباری، ارزیابی از توانایی بالقوه برای بازپرداخت اصل و فرع بدهی ها، توسط اداره اعتبار به درخواست وام دهنده است (آلمن<sup>۲۲</sup>، ۱۹۶۸). رتبه بندی را از راه های گوناگون می توان تعریف کرد: رتبه بندی اعتباری یکی از ابزارهای اصلی، در دسترسی مؤثر به بازارهای سرمایه است. همچنین

برای اوراق بهاداری که رتبه بندی آن‌ها در بازار سرمایه لزوماً صورت نگرفته باشد، به کار می رود و محکی برای مدیریت ریسک آنهاست (پتر<sup>۳۳</sup>، ۲۰۱۱). رتبه بندی اعتباری ابزاری برای متعادل سازی روش شناسی‌ها و افزایش شفافیت است که به آشکار سازی و بر طرف کردن بحران کمک می کند. این ابزار، یک محک جهانی برای ارزیابی ریسک اعتباری در بازارهای سرمایه و ناراسایی‌ها در قوانین مربوطه است. رتبه بندی اعتباری، فرایندی است که در نتیجه آن تصمیمات سرمایه گذاری مهم و ملاحظات تصمیمات مالی بر اساس آن صورت می گیرد، و به سبب هزینه بالا و زمان بر بودن بسیار، به دشواری صورت می پذیرد. همچنین، رتبه بندی اعتباری اثر متغیرهای مختلف برای طبقه بندی را کمی می سازد (واسیلیکی<sup>۲۴</sup>، ۲۰۱۰).

صورت های مالی خلاصه فعالیت های عملیاتی، تأمین مالی و سرمایه گذاری شرکت در طول یک دوره مالی را نشان می دهند. تجزیه و تحلیل صورت های مالی به تصمیم گیران (وام دهندگان، سرمایه گذاران و مدیران) این امکان را می دهد تا بتوانند یک دید کلی نسبت به سلامت شرکت و وضعیت رقابتی آن کسب نمایند. اعتبار دهندگان بالقوه با استفاده از تجزیه و تحلیل صورت های مالی نسبت به دادن وام یا اعتبار و همچنین، میزان بازه زمانی آن تصمیم گیری می نمایند (ماهورتا و راشمی<sup>۲۵</sup>، ۲۰۰۸). تحلیل صورت های مالی اغلب با به کارگیری نسبت های مالی که بر پایه اطلاعات ترازنامه، صورتحساب سود و زیان، و صورت جریان وجوه نقد تهیه شده اند، آغاز می شود. نسبت های مالی نشان دهنده قدرت یا ضعف شرکت ها در مقایسه با سایر شرکت های همان

صنعت، شرکت های پیشرو و عملکرد سال گذشته همان شرکت هستند. استفاده از نسبت های مالی برای ارزیابی عملکرد مؤسسات، پیشینه ای دیرینه دارد. در سال های اخیر رشد قابل توجهی در کاربرد این نسبت ها دیده می شود. استفاده از این نسبت ها به عنوان اطلاعات لازم برای به کارگیری الگوهای کمی ارزیابی عملکرد مؤسسات نیز از جمله محورهای قابل توجه پژوهشگران بوده است، به گونه ای که در شماری از این مطالعات، از روش های ناپارامتریک برای تعیین کارایی مؤسسات مورد مطالعه استفاده شده است (محمدی، ۱۳۸۶). اما در مورد اثربخشی تحلیل نسبتی صورت های مالی نگرانی ها و محدودیت هایی وجود دارد. هر یک از نسبت های مالی یک بعد از عملکرد مالی سازمان را ارزیابی می کند. به عبارت دیگر، هر گروه از نسبت های مالی تنها یک قسمت از فعالیت های واحد تجاری را ارزیابی می کند. دوم این که اعداد نسبت های مالی که می توان از صورت های مالی استخراج کرد، زیاد بوده اغلب گیج کننده و با یکدیگر متناقض هستند. همچنین، باید توجه داشت که نسبت های مالی نشان دهنده علائم هستند و دلایل ایجاد آنها را نشان نمی دهند. هنگام استفاده از نسبت های مالی، باید محدودیت ها و ویژگی های خاص حاکم بر آنها را نیز در نظر گرفت و نباید آنها را تنها معیار تصمیم گیری قرار داد، بلکه باید از آنها به عنوان یک مدرک پشتیبان تصمیم استفاده کرد (خواجوی و همکاران، ۱۳۸۹ و محمدی، ۱۳۸۶).

تکنیک های تحلیل سنتی صورت های مالی، از تجزیه و تحلیل نسبت ها به منظور مقایسه عملکرد شرکت ها با شرکت های مشابه و با عملکرد

در واقع، این تکنیک با در نظر گرفتن تعدادی از نسبت‌ها به عنوان ورودی و تعدادی به عنوان خروجی، همه نسبت‌ها را به یک معیار به نام کارایی ترجمه می‌کند که در نتیجه آن می‌توان مقایسه و ارزیابی عملکرد واحدهای تجاری را بهتر انجام داد. به عبارت دیگر، سودمندی این روش، در تحلیل نسبت‌ها، در ترجمه همه اعداد به عددی واحد به نام معیار کارایی است و این امر باعث افزایش سهولت در مقایسه خواهد شد (خواجهی و همکاران، ۱۳۸۹). در هر حال، پژوهش‌های متعددی به بررسی رتبه اعتباری مشتریان بانک‌ها پرداخته‌اند. در این میان، چنگ و همکاران (۲۰۰۷) به معرفی روش تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۲۸</sup> عنوان یک رویکرد جایگزین در نمره دهی اعتباری پرداختند و به این منظور وام گیرندگان پروژه‌های اعتباری طرح سرمایه‌گذاری خصوصی را بررسی کردند. آنها دلیل اصلی استفاده DEA را کاهش یا حذف مشکلات تحلیل ذهنی تخصیص وزن و وقت‌گیر بودن آن دانستند. در این بررسی، آنها دو مدل DEA برای نمره‌دهی اعتباری معرفی و تشریح نمودند و از تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان تنها تصمیم‌گیرنده در نمره دهی اعتباری استفاده کردند.

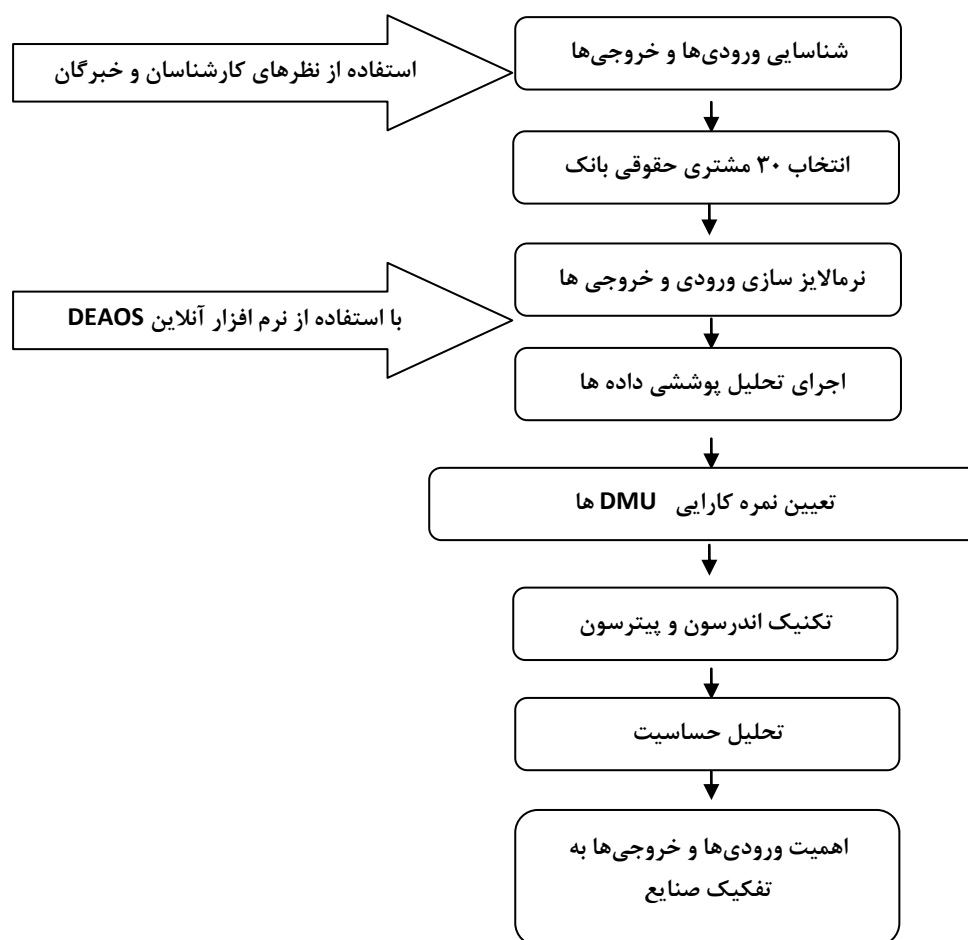
همچنین، از معدود مطالعات داخلی می‌توان به پژوهش غیوری مقدم (۱۳۸۸) اشاره داشت. این محقق در پژوهش خود به رتبه‌بندی اعتباری ۲۸۱ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای دوره زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ پرداخت. نتایج حاصل از اجرای مدل بانکر، چارنز و کوپر<sup>۲۹</sup>، BCC ورودی محور در سطح شرکت‌های موجود در بورس اوراق

سال‌های گذشته همان شرکت استفاده می‌نمایند. بر مبنای این مقایسه، تحلیلگر می‌تواند نتیجه‌گیری کند که آیا یک شرکت عملکرد مطلوبی دارد، یا عملکرد آن نسبت به شرکت‌های مشابه و سال‌های گذشته تنزل کرده است یا خیر؟ (دیکا<sup>۲۶</sup>، ۲۰۰۸) هرچند تحلیل نسبت‌های مالی برای ارزیابی مالی شرکت‌ها قدمتی دیرینه دارد، اما به علت محدودیت‌های مذکور نمی‌تواند راهنمای مناسبی برای سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و مدیران واحدهای تجاری باشد. تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند این مشکل را برطرف کند. تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، یک تکنیک ریاضی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است. در این روش با استفاده از یک مجموعه چندتایی از متغیرهای ورودی و خروجی، کارایی یک گروه از واحدهای مورد بررسی تعیین می‌شود. در تحلیل پوششی داده‌ها، به ازای یک مجموعه مشخص از متغیرهای ورودی و خروجی، نمره مشخصی به هر یک از واحدهای مورد بررسی اختصاص می‌یابد. در این روش، مرز کارا به صورت تجربی مشخص می‌شود، سپس واحدهایی که بر روی مرز کارا قرار می‌گیرند، به عنوان واحدهای کارا و واحدهایی که بر روی مرز کارا نیستند، به عنوان واحدهای ناکارا شناخته می‌شوند (مهرگان، ۸۳). بزرگترین مزیت تحلیل پوششی داده‌ها، توان مقایسه چندین واحد تصمیم‌گیرنده از لحاظ چندین معیار (متغیر) است. از جمله مزایای دیگر این تکنیک ناپارامتریک نسبت به الگوهای پارامتریک، می‌توان به عدم نیاز به تخمین شکل تابع در تحلیل نسبت‌های مالی و عدم نیاز به تخمین توزیع آماری نسبت‌ها اشاره کرد (هالکوس و سالموریس<sup>۲۷</sup>، ۲۰۰۴).

دستیابی به اهداف اساسی پژوهش شامل رتبه بندی مشتریان حقوقی بانک صادرات و در نهایت، بررسی تاثیر نوع صنعت بر معیارهای اعتباردهی، چارچوب نظری ارائه شده در شکل شماره ۱ طراحی و دنبال شد.

بهادر نشان داد که در میان ۲۸۱ شرکت مورد بررسی تنها ۳۸ شرکت امتیاز کارایی "یک" را کسب کردند و به منظور رتبه بندی این شرکت ها نسبت به یکدیگر از روش اندرسون-پیترسون استفاده شد. با توجه به نکات مطرح شده در ادبیات پژوهش و به منظور

شکل ۱- گام های پژوهش



الگوی مورد استفاده تحقیق در ارزیابی کارایی، یک سری متغیرهای اساسی تحقیق باید تعیین گردند که اطلاعات درباره آنها می باید جمع آوری شود. با توجه به اطلاعات موجود در ترازنامه و صورت مالی شرکت ها، پس از انجام مصاحبه های متعدد با اساتید مالی و آشنا با مفهوم DEA و همچنین، با توجه

#### روش شناسی پژوهش

مشخص کردن متغیرهای نهاده و ستاده، یکی از اقدامات مهم در استفاده از DEA است. انتخاب نهاده ها و ستاده های صحیح نقش مهمی در تفسیر، استفاده و مقبولیت نتایج حاصل از DEA برای مدیران و سایر استفاده کنندگان از نتایج دارد. ماهیت

اساس اهمیت، رتبه‌بندی شده و از هر چهار گروه نسبت‌های اصلی، یک نسبت تعیین شدند که عبارتند از: بازده دارایی، نسبت آئی، متوسط دوره وصول مطالبات و نسبت پوشش بهره. در مواردی که مقیاس یا معیار داده‌ها به شدت با هم متفاوت است، لازم است تفاوت معیار و یا مقیاس داده‌ها حذف شود. این کار با استفاده از نرمالایز سازی امکان پذیر است.

مطالعات کتابخانه‌ای و مرور ادبیات، ورودی‌های مدل شناسایی و تعیین گردید که عبارتند از: تسهیلات مالی دریافتی، سود انباشته، سایر اندوخته‌ها و سرمایه. به منظور تعیین متغیرهای خروجی مدل به علت وجود ارتباط و وابستگی بین نسبت‌های مالی، فهرستی از انواع نسبت‌های مالی با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای، مرور ادبیات و نظر اساتید مالی، جمع‌آوری شد. سپس از طریق ارائه پرسشنامه به اساتید و خبرگان بانکی، متغیرهای خروجی مدل بر

جدول ۱- ورودی‌ها و خروجی‌های شناسایی شده

خروجی‌ها				ورودی‌ها			
ROI	نسبت آئی	دوره وصول مطالبات	نسبت پوشش بهره	تسهیلات مالی دریافتی	سود انباشته	سایر اندوخته‌ها	سرمایه

تهران اعلام شد. در مرحله بعد پس از بررسی بیشتر، طبق نظر کارشناسان و با در نظر گرفتن محدودیت‌هایی، شامل: اول این که سال مالی شرکت منتهی به پایان اسفند هر سال باشد؛ ثانیاً معاملات سهام شرکت‌ها به طور مداوم طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ در بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته باشد، دیگر این که اطلاعات مالی مورد نیاز، به ویژه یادداشت‌های همراه صورت‌ها به منظور استخراج داده‌های مورد نیاز در دسترس باشد، ۳۰ شرکت مورد مطالعه قرار گرفتند. علت انتخاب مشتریان حقوقی (شرکت‌ها) به عنوان جامعه آماری، در دسترس بودن داده‌های مالی موثق و حسابرسی شده آنهاست پس صرفاً شرکت‌هایی انتخاب شده‌اند که در بورس اوراق بهادار نیز حضور داشته باشند.

اکنون با توجه به این که متقاضیان حقوقی دریافت تسهیلات از صنایع مختلفی هستند و استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در مورد آنها می‌تواند دارای اشکال باشد، بنابراین، پیش از استفاده از داده‌ها ضروری است تا فرایند نرمال سازی بر روی داده‌ها صورت پذیرد. برای این کار باید تمامی مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی بر عددی واحد تقسیم شود. در این تحقیق، از متغیر ارزش بازار دارایی‌ها استفاده شد و با تقسیم متغیرها بر آن، داده‌های نرمالایز شده مبنای ورود به مدل قرار گرفتند. پس از بررسی اطلاعات و مشاوره با کارشناسان امر، در مرحله اول اسامی شرکت‌های تولیدی که از بانک صادرات تسهیلات دریافت کرده و در بورس اوراق بهادار تهران نیز حضور داشته باشند، از سرپرستی

جدول ۲- شرکت های سی گانه به تفکیک صنعت

ردیف	صنعت	تعداد	شرکت ها
۱	صنایع غذایی	۴	توسعه صنایع بهشهر، پارس مینو، لبنیات پاک، شیر پاستوریزه پگاه
۲	داروسازی	۴	داروسازی لقمان، داروسازی ابوریحان، داروسازی اسوه، ایران دارو
۳	دستگاه های برقی	۳	کابل سازی تک، ایران تراسفو، پارس سویچ
۴	خودرو سازی	۴	گروه بهمن، پارس خودرو، سایپا، ایران خورو
۵	فلزات اساسی	۳	فولاد خوزستان، فولاد مبارکه اصفهان، کالسیمین
۶	گچ و سیمان	۲	سیمان شاهرود، سیمان هگمتان
۷	ماشین آلات و تجهیزات	۴	ماشین سازی اراک، پارس خزر، صنایع بسته بندی ایران، صنعتی آما
۸	سایر (محصولات کانی فلزی، غیر فلزی، کاشی و سرامیک، وسایل ارتباطی، شمیایی و چندرشته ای)	۶	کارخانجات مخابراتی ایران، شیشه قزوین، کاشی سعدی، سرمایه گذاری غدیر، توسعه معادن روی ایران، گلناش

اوراق بهادار ایران، اطلاعات لازم برای محاسبه ارزش واقعی متغیرها تحصیل شد و با اتکا به اطلاعات حاصله مقدار واقعی برای متغیرها تعیین گردید، چون در DEA توجه روی عملکرد حقیقی است. پس از محاسبه نمره کارایی هر یک از شرکت ها به صورت جداگانه برای سال های متوالی ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ و همچنین، محاسبه نمره های کارایی میانگین مقادیر ورودی ها و خروجی ها به عنوان یک دوره چهار ساله می توان به تحلیل و رتبه بندی اعتباری شرکت ها پرداخت.

جدول ۳- آزمون پایایی با استفاده از محاسبه

ضریب آلفای کرنباخ

مورد آزمون	تعداد آیتم ها	آلفای کرنباخ
نسبت های نقدینگی	۴	۰/۹۲۰
نسبت های فعالیت	۶	۰/۸۴۴
نسبت های اهرمی	۶	۰/۸۶۵
نسبت های سودآوری	۵	۰/۹۱۹

در خصوص ماهیت مدل DEA در پژوهش نیز قابل ذکر است که انتخاب نوع ماهیت مدل: بستگی به میزان کنترلی دارد که مدیریت یک واحد تصمیم گیری می تواند بر روی داده ها یا ستاده ها اعمال کند. در این پژوهش از مدل BCC با ماهیت خروجی محور و بازده متغیر نسبت به مقیاس ۳۰ برای ارزیابی کارایی نسبی شرکت ها استفاده شده است. از آنجا که در تحقیق حاضر هدف افزایش سطح خروجی هاست و نه کاهش ورودی ها، براین مبنا از مدل BCC خروجی محور استفاده شد. همچنین، به علت استفاده از فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس به علت عدم اطمینان از بازده ثابت نسبت به مقیاس از مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس استفاده شده است (امامی میبدی، ۱۳۸، ۱۳۸۴ و ۱۳۹).

اکنون برای آزمون مدل لازم بود در مورد متغیرهای مورد نظر اطلاعات کافی جمع آوری گردد. در این مرحله با مراجعه به بانک های اطلاعاتی سیستم جامع اطلاع رسانی ناشران (شبکه کدال) و سازمان بورس



### یافته‌های پژوهش

منظور محاسبه کارایی، اثربخشی و بهره‌وری در عملکرد سازمان‌ها بر اساس مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها طراحی و پیاده سازی شده است. با استفاده از این سیستم امتیاز کارایی نسبی واحدها محاسبه شده، واحدهای کارا و ناکارا تعیین می‌گردد. جدول شماره ۳ به صورت کامل در پیوست آمده است.

پس از این که مقایر ورودی و خروجی برای هر یک از شرکت های سی گانه مورد نظر بررسی شد، با استفاده از نرم‌افزار آنالین DEAOS سعی شد میزان یا نمره کارایی هر یک از DMUها محاسبه شود. سپس داده های متناسب مطابق جدول ذیل به نرم-افزار وارد شد. شایان ذکر است که این نرم افزار به

جدول ۴- مقادیر ورودی ها و خروجی های شرکت‌های مورد مطالعه

DMU	ورودی ها				خروجی ها				
	ورودی اول	ورودی دوم	ورودی سوم	ورودی چهارم	خروجی اول	خروجی دوم	خروجی سوم	خروجی چهارم	
{Type}	عنوان	سهیلات مالی دریافتی	سود انباشته	سایر اندوخته ها	سرمایه	بازده سرمایه گذاری	نسبت آنی	دوره وصول مطالبات	نسبت پوشش بهره
DMU1	۰/۴۵۰۷	۰/۱۳۱۲	۰/۰۷۷۳	۰/۳۵۳۲	۰/۱۳۳۵	۱/۲۳۵۴	۱۸۰/۱۵۶۸	۲/۵۰۳۴	
DMU2	۰/۱۸۰۱	۰/۳۱۷۸	۰/۰۵۰۷	۰/۵۲۱۴	۰/۲۷۸۱	۱/۰۶۳۹	۲۴/۵۱۲۵	۱۱/۳۱۸۷	
---	...	....	....	...	...	....	....	...	
DMU30	۰/۲۵۵۲	۰/۱۵۸۶	۰/۰۲۲۴	۰/۳۷۴۱	۰/۱۱۶۲	۰/۷۶۳۲	۰/۹۷۵۵	۴/۵۳۷۶	

واحد دارای مازاد آن ورودی بوده، ورودی مذکور تاثیر بسزایی در کاهش کارایی واحد مورد بررسی دارد. چنانچه کارایی واحد مذکور نیز کاهش یابد، بدین معنا خواهد بود که واحد مذکور در استفاده از آن ورودی دقت لازم را به عمل آورده و ورودی مذکور تاثیر بسزایی در میزان کارایی واحد مورد بررسی داشته است. همین تجزیه و تحلیل را می‌توان در مورد حذف خروجی ها داشت. برای مثال، چنانچه حذف یک خروجی باعث افزایش کارایی واحدی گردد؛ یعنی آن واحد درکسب خروجی مذکور موفق نبوده و باید توجه بیشتری را برای افزایش خروجی مذکور داشته باشد و آن خروجی تاثیر بسزایی در ارتقای کارایی DMU مورد بررسی دارد.

پس از ورود مقادیر به نرم افزار نتایج حاصله به شرح زیر به دست آمد. البته، در این قسمت از آنجا که شماری از واحدها کارایی یک دارند و رتبه‌بندی آن واحدها نیز لازم بود، از روش اندرسون-پیترسون برای رتبه‌بندی واحدهای کارا استفاده شده که نتایج در جدول زیر مشخص است. در این مرحله به منظور تعیین اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها در هر صنعت از تحلیل حساسیت استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل حساسیت، نتایج با حذف یک عامل ورودی و یا خروجی از تمام DMUها مجددا محاسبه گردید. با حذف عامل‌های ورودی یا خروجی، اندازه کارایی مناطق ممکن است افزایش کاهش یابد و یا بدون تغییر بماند. چنانچه با حذف یک ورودی میزان کارایی واحدی افزایش یابد، این موضوع بیانگر این مطلب خواهد بود که آن

جدول ۵- نمره‌های کارایی نهایی شرکت‌ها به تفکیک صنعت

رتبه	کارایی نهایی	نمره کارایی	شرکت	نماد	صنعت
۳	۱,۰۲۳	۱	توسعه صنایع بهشهر	DMU24	صنعت صنایع غذایی
۲	۱,۲۱۷	۱	پارس مینو	DMU26	
۱	۱,۳۸۷	۱	لبنیات پاک	DMU29	
۴	۱,۰۰۹	۱	شیر یاستوریزه یگانه	DMU30	
۴	۱,۹۴۷	۱	داروسازی لقمان	DMU25	صنعت داروسازی
۱	۲,۷۹۸	۱	داروسازی ابوریحان	DMU1	
۳	۲,۰۰۳	۱	داروسازی اسوه	DMU2	
۲	۲,۴۷۴	۱	ایران دارو	DMU3	
۳	۱,۰۴۷	۱	کابل سازی تک	DMU27	صنعت دستگاه‌های برقی
۲	۱,۲۶۴	۱	ایران تراسفو	DMU14	
۱	۱,۲۷۰	۱	پارس سویچ	DMU16	
۳	۲,۷۴۳	۱	گروه بهمن	DMU28	صنعت خودرو سازی
۴	۲,۶۷۳	۱	پارس خودرو	DMU7	
۱	۲,۹۵۶	۱	سایپا	DMU5	
۲	۲,۸۵۹	۱	ایران خورو	DMU6	
۱	۲,۶۴۱	۱	فولاد خوزستان	DMU12	صنعت فلزات اساسی
۲	۲,۶۳۵	۱	فولاد مبارکه اصفهان	DMU13	
۳	۱,۹۶۱	۱	کالسیمین	DMU10	
۱	۱,۹۵۸	۱	سیمان شاهرود	DMU8	صنعت گچ و سیمان
۲	۱,۸۵۶	۱	سیمان هگمتان	DMU9	
۲	۲,۵۳۳	۱	ماشین سازی اراک	DMU19	صنعت ماشین آلات و تجهیزات
۱	۲,۶۵۳	۱	پارس خزر	DMU20	
۳	۲,۰۴۷	۱	صنایع بسته بندی ایران	DMU15	
۴	۱,۷۴۶	۱	صنعتی آما	DMU17	
۵	۱,۸۷۶	۱	کارخانجات مخابراتی ایران	DMU18	صنعت (سایر شرکت ها)
۳	۲,۶۹۴	۱	شیشه قزوین	DMU21	
۲	۳,۴۵۱	۱	کاشی سعدی	DMU22	
۴	۲,۱۶۶	۱	سرمایه گذاری غدیر	DMU23	
۱	۳,۹۸۶	۱	توسعه معادن روی ایران	DMU11	
۶	۱,۵۴۷	۱	گلتاش	DMU4	

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش ابتدا سعی شد با استفاده از تکنیک‌های موجود راهکاری برای رتبه بندی مشتریان حقوقی بانک صادرات ایران ترسیم شود. نمره‌های کارایی نهایی به دست آمده که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است، بیانگر رتبه هر یک از مشتریان مورد مطالعه به تفکیک صنعت آنهاست. از نکات قابل ذکر که وجه تمایز این پژوهش نسبت به سایر پژوهش‌های مشابه نیز محسوب می‌گردد، این است که مشتریان به تفکیک صنعت مطالعه شده‌اند.

اکنون چنانچه حذف یک خروجی به کاهش میزان کارایی واحدی منجر گردد؛ یعنی اینکه DMU مورد بررسی دارای توفیق خوبی در کسب خروجی مذکور بوده و این خروجی تاثیر بسزایی در سطح کارایی واحد مذکور داشته است. بر این اساس، به تفکیک هر صنعت ورودی‌ها و خروجی‌ها به ترتیب حذف و میزان کارایی‌ها محاسبه شدند که بر اساس محاسبات میزان اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها برای صنایع مورد مطالعه به صورت جدول ۶ قابل بیان است.

این نتیجه دست یافتند که که نوع صنعت به طور مؤثری بر نسبت بدهی شرکت‌ها تاثیر دارد (برادلی، جارل و کیم<sup>۳۱</sup>، ۱۹۸۴)؛ به این معنا که بی‌توجهی به نوع صنعت به طور خاص در رتبه بندی مشتریان بانک‌ها خطائی مشهود است.

چنانکه قبلا نیز ذکر شد استفاده از تحلیل پوششی داده در صورت بی‌توجهی به نوع صنعت شرکت‌ها نتایج را دچار خدشه می‌سازد. بر این اساس در این پژوهش فرایند نرمال سازی روی داده‌ها انجام پذیرفته است. برادلی و همکارانش در پژوهشی به

جدول ۶- رتبه اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها به تفکیک نوع صنعت

صنعت	ورودی‌ها				خروجی‌ها			
	تسهیلات مالی دریافتی	سود انباشته	سایر اندوخته‌ها	سرمایه	بازده سرمایه گذاری	نسبت آنی	دوره وصول مطالبات	نسبت پوشش بهره
	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
صنایع غذایی	۳	۱	۴	۲	۱	۲	۳	۴
داروسازی	۳	۲	۴	۱	۱	۳	۲	۴
دستگاه‌های برقی	۱	۲	۴	۳	۲	۴	۱	۳
خودروسازی	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۴	۱
فلزات اساسی	۲	۴	۳	۱	۲	۳	۴	۱
گچ و سیمان	۲	۴	۳	۱	۲	۴	۳	۱
ماشین‌آلات و تجهیزات	۳	۱	۴	۲	۳	۲	۱	۴
سایر	۳	۲	۴	۱	۱	۳	۴	۳

مقاضیان اعتباری دارند (اکبری، ۱۳۸۵). دومین متغیر ورودی در صنایع داروسازی، دستگاه‌های برقی، خودروسازی و سایر صنایع متغیر سود انباشته و در صنایع غذایی و ماشین‌آلات، متغیر سرمایه و در صنایع فلزات اساسی و گچ و سیمان، متغیر تسهیلات مالی دریافتی است. در مجموع، مهمترین متغیر ورودی به تفکیک نوع صنعت، سرمایه است. سرمایه از مهمترین عوامل تجارت و بزرگترین وسیله جلب منفعت است. هر شرکت باید دارای سرمایه باشد، تا بتواند نتیجه‌ای از عملیات خود که تجارت است، برده و منتفع شود. اهمیت شرکت‌های تجاری را از سرمایه آنها می‌توان درک نمود. شرکت‌هایی که سرمایه آنها بیشتر است، توانایی پرداخت اصل و فرع بدهی‌های آنها نیز بیشتر است. در نتیجه ریسک مالی آنها کمتر است. به عبارت دیگر، اهرم مالی آنها کمتر

بر اساس محاسبات صورت گرفته در جدول شماره ۵، اولویت ورودی‌ها و خروجی‌ها برای صنایع مختلف دارای تفاوت‌هایی بوده است. باتوجه به جدول فوق، مهمترین متغیر ورودی در صنایع داروسازی، خودروسازی، فلزات اساسی، گچ و سیمان و سایر صنایع، متغیر سرمایه و در صنایع غذایی و ماشین‌آلات، متغیر سود انباشته و در صنعت دستگاه‌های برقی، متغیر تسهیلات مالی دریافتی شناخته شدند. تسهیلات مالی دریافتی، بخش اعظمی از منابع مالی مورد نیاز شرکت‌ها را تشکیل می‌دهد. عدم موفقیت بانک در وصول تسهیلات مالی پرداختنی به معنی از دست رفتن بخش عظیمی از دارایی‌های بانک است. از این رو، به منظور کاهش ریسک اعتباری و خطر عدم بازپرداخت تسهیلات، با استفاده از روش‌های مختلف سعی در ارزیابی بهتر

و نسبت مالکانه آنها بیشتر است (وستون و همکاران، ۱۳۸۰). مهمترین متغیر خروجی در صنایع غذایی، داروسازی و سایر صنایع، متغیر بازده دارایی و در صنایع خودروسازی، فلزات اساسی و گچ و سیمان، متغیر نسبت پوشش بهره و در صنایع دستگاه‌های برقی و ماشین‌آلات و تجهیزات، متوسط دوره وصول مطالبات است. نسبت پوشش هزینه بهره برای این است که تعیین کنیم آیا شرکت می‌تواند بهره بدهی‌های پرداخت نشده اش را پرداخت کند یا خیر. هر چه مقدار پوشش هزینه بهره کمتر باشد، شرکت بیشتر زیر بار مسئولیت هزینه بهره می‌رود و بالعکس. این خاصیت نسبت پوشش بهره باعث شده است تا به عنوان یکی از نسبت‌های اساسی مطرح خاصه برای مؤسسات اعتباری و بانک‌ها برای ارزیابی مشتریان‌شان لحاظ شود (وستون و همکاران، ۱۳۸۰). دومین متغیر خروجی در صنایع دستگاه‌های برقی، خودروسازی، فلزات اساسی و گچ و سیمان، متغیر بازده دارایی و در صنایع غذایی و ماشین‌آلات و تجهیزات و سایر صنایع، متغیر نسبت آنی و در صنعت داروسازی، متغیر متوسط دوره وصول مطالبات است. در مجموع، مهمترین متغیر خروجی به تفکیک نوع صنعت، نسبت بازده دارایی است. نسبت بازده دارایی کارایی عملیاتی مؤسسات را نشان می‌دهد. بسیاری از تحلیل‌گران این نسبت را شاخص نهائی برای تشخیص کفایت و کارایی مدیریت در اداره امور واحد تجاری می‌دانند؛ زیرا این نسبت نشانه توانایی مدیریت در به کارگیری سودآور دارایی‌هاست. نسبت مذکور هر چه بالاتر باشد، حکایت از مدیریت مناسب دارایی‌ها در فرایند کسب سود است (اکبری، ۱۳۸۵). از همین رو، با توجه به تأثیر نوع صنعت در رتبه اهمیت متغیرهای ورودی و خروجی، ضروری است که در مورد علت این موضوع تحقیقات بیشتری انجام شود.

در پایان، پیشنهاد می‌شود در تحقیقی جداگانه، تأثیر اندازه شرکت بر چگونگی انتخاب معیارهای اعتبار دهی به متقاضیان حقوقی دریافت تسهیلات بررسی شود. همچنین، پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی وزن ورودی و خروجی‌های مدل تعیین و از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های موزون استفاده گردد که موجب دقیق‌تر شدن نتایج به دست آمده از تحلیل پوششی داده‌ها می‌شود. از آنجا که لزوماً تمامی مشتریان بانک، خاصه مشتریان حقوقی، در بورس اوراق بهادار حضور ندارند، بنابراین، لازم است پژوهش‌هایی به منظور ارزیابی شرکت‌های خارج از بورس انجام شود. پیشنهاد می‌شود از این مدل به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در اعطای تسهیلات در تمام سطوح عملیات بانکی استفاده شود، ضمن این که با استقرار این سیستم و تعیین رتبه و جایگاه مشتریان، این امکان برای سیستم بانکی فراهم شود که نرخ سود تسهیلات اعطایی هر مشتری را بر اساس رتبه و جایگاه (ریسک) هر مشتری مشخص نماید.

#### منابع:

- الوانی، سید مهدی و آذر، عادل و دانایی‌فر، حسن. (۱۳۸۶). روش‌شناسی در پژوهش کمی مدیریت: رویکردی جامع، انتشارات اشراقی، تهران.
- امامی مبینی، علی. (۱۳۷۹). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ص ۱۳۸-۱۳۹.
- خواجوی، شکراله و غیوری مقدم، علی و غفاری محمدجواد. (۱۳۸۹). تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها مکملی برای تحلیل سنتی نسبت‌های مالی، مجله بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۷، شماره ۶۰، ص ۵۶-۴۱.
- غیوری مقدم، علی. (۱۳۸۸). رتبه بندی اعتباری از لحاظ توان مالی پرداخت اصل و فرع بدهی‌ها با استفاده از تکنیک

- Operations Research*, 27(11-12), 1131-1152.
- Halkos, G. E., & Salamouris, D. S. (2004). "Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach". *Management Accounting Research*, 15(2), 201-224.
- Langohr, H. M., & Langohr, P. T. (2008). The rating agencies and their credit ratings : what they are, how they work and why they are relevant: John Wiley.
- Lee, T.-S., Chiu, C.-C., Lu, C.-J., & Chen, I. F. (2002). Credit scoring using the hybrid neural discriminant technique. *Expert Systems with Applications*, 23(3), 245-254.
- Petr, H. (2011). Municipal credit rating modelling by neural networks. *Decision Support Systems*, 51(1), 108-118.
- Thomas, L. C. (2000). "A survey of credit and behavioural scoring: forecasting financial risk of lending to consumers". *International Journal of Forecasting*, 16(2), 149-172.
- Vassiliki, L. P. (2010). Credit rating agencies and global financial crisis: Need for a paradigm shift in financial market regulation.[DOI: 10.1108/1086737101104864 .]3Studies in Economics and Finance, 27(2), 161-174.
- Wu, J., & Lin, Z. (2005). Research on customer segmentation model by clustering. Paper presented at the Proceedings of the 7th international conference on Electronic commerce .
- Yang, G., & Yuan, X.-c. (2007). Bank Customer Classification Model Based on Elman Neural Network Optimized by PSO Authorized licensed use limited to: Gonzaga University.
- تحلیل پوششی داده‌ها (مورد مطالعه: شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران) ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه شیراز، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی. محمدی علی. (۱۳۸۶). کاربرد تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی برای تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌های داروسازی، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره ۲۶، شماره ۱، ص ۱۳۵-۱۱۷.
- مهرگان محمدرضا. (۱۳۸۸). مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها)، انتشارات دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ص ۱۰۸.
- وستون جی فرد و بریگام یوجین اف. (۱۳۸۰). مدیریت مالی، حسین عبده تبریزی، چاپ ۲۳، انتشارات آگاه، صص ۶۳-۳۱.
- اکبری، فضل الله. (۱۳۸۵). تجزیه و تحلیل صورتهای مالی، مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی سازمان حسابرسی، چاپ هشتم.
- انستیتو بانکداران خاورمیانه به نشانی:  
<http://www.mibgroup.ir>
- Altman, E. (1968). "financial ratio, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy". *journal of finance* Xxiii(4), 589-609.
- Bradley, M., Jarrell, G. A., & Kim, E. H. (1984). "On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence". *Journal of Finance*, 39(3), 857-878.
- Malhotra d.k., & Rashmi, m. (2008). "analyzing financial statements using data envelopment analysis". *Commercial lending review*, 23, 25-31.
- David, W. (2000). "Neural network credit scoring models". *Computers &*

پیوست:

مقادیر ورودی ها و خروجی های شرکت های مورد مطالعه

DMU {Type}	ورودی ها				خروجی ها			
	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
DMU1	0.450702	0.131293	0.077357	0.353289	0.13355	1.235414	180.1568	2.503469
DMU2	0.180144	0.317838	0.050711	0.521472	0.278112	1.063974	24.51256	11.31871
DMU3	0.169854	0.088008	0.010948	0.38549	0.196111	0.454159	2.069893	1.563466
DMU4	0.338772	0.213308	0.015474	0.271854	0.122542	0.307926	12.85512	7.454366
DMU5	0.237497	0.160835	0.020766	0.385459	0.142978	0.740223	82.27491	6.987912
DMU6	0.378226	0.008515	0.005579	0.086277	0.031514	0.422305	50.53707	0.829389
DMU7	0.194441	0.05445	0.026789	0.399181	0.124299	0.630162	19.76677	5.329887
DMU8	0.243478	0.779513	3.415116	0.274581	0.098028	5.767094	16.59487	12.15241
DMU9	0.151207	1.181346	0.188832	0.339967	0.08579	1.398117	8.086534	17.09826
DMU10	0.176729	0.063578	0.011947	0.391973	0.25338	1.095233	15.78542	2.075011
DMU11	0.12857	0.519315	2.750781	0.545068	0.178827	1.932834	9.496207	10.03441
DMU12	0.083336	0.217956	0.021961	0.291976	0.109606	0.851013	4.01118	7.66039
DMU13	0.058638	0.946078	0.006614	0.577104	0.189723	1.686996	2.907205	9.516512
DMU14	0.169852	38.05025	0.173335	0.261168	0.118988	0.800874	3.916159	8.989109
DMU15	0.647718	379.598	0.09576	0.086202	0.102607	0.713755	4.137703	41.38993
DMU16	0.218213	0.27636	0.013959	0.371067	0.104018	1.978476	3.834893	0.685876
DMU17	0.168844	0.230497	0.025746	0.527051	0.165332	0.298422	1.931912	42.04944
DMU18	0.093986	0.179541	0.430754	0.106075	0.026862	0.530648	4.11464	9.934663
DMU19	0.428668	0.09767	0.250708	0.044434	0.040738	0.752293	1.470418	0.501695
DMU20	0.143919	0.124122	0.012738	0.320313	0.165722	0.359479	8.764435	1.915997
DMU21	0.065617	0.813898	0.003373	0.141918	0.004161	0.301298	3.320558	3.757832
DMU22	0.263121	14.70717	0.009244	0.118744	1.814651	2.221739	2.959846	5.194918
DMU23	0.02808	0.192145	0.279615	0.869799	0.122839	2.411495	27.14614	17.65457
DMU24	0.206735	1.62185	0.01241	0.507645	0.095418	0.890663	187.0593	3.617015
DMU25	0.318216	1.424109	0.011313	0.280193	0.091879	0.946446	190.4068	3.861765
DMU26	0.22192	0.1373	0.005353	0.218696	0.023895	1.229788	202.4516	5.332124
DMU27	1.008097	4.101488	0.002599	0.412743	0.175313	0.283334	8.587005	0.893153
DMU28	0.601254	0.743406	0.542279	1.270346	0.218925	0.590256	155.5102	3.661603
DMU29	0.347056	2.489297	0.015056	0.351344	0.111312	0.696572	172.0369	2.829858
DMU30	0.255214	0.158641	0.022432	0.374411	0.116251	0.763275	0.975547	4.537635

پی نوشت:

<sup>1</sup> Lee, Chiu, Lu, & Chen

<sup>2</sup> Yang & Yuan

<sup>3</sup> Vendrell R.Smith

<sup>4</sup> Wu & Lin

<sup>5</sup> David

<sup>6</sup> character

<sup>7</sup> capacity

<sup>8</sup> capital

<sup>9</sup> collateral

<sup>10</sup> condition

<sup>11</sup> liquidity

<sup>12</sup> activity

- <sup>13</sup> profitability
- <sup>14</sup> potential
- <sup>15</sup> people
- <sup>16</sup> product
- <sup>17</sup> protection
- <sup>18</sup> payments
- <sup>19</sup> perspective
- <sup>20</sup> Langohr
- <sup>21</sup> Thomas
- <sup>22</sup> Altman
- <sup>23</sup> Petr
- <sup>24</sup> Vasiliki
- <sup>25</sup> Malhotra, & Rashmi
- <sup>26</sup> dieka
- <sup>27</sup> Halkos & Salamouris
- <sup>28</sup> Data Envelopment Analysis (DEA)
- <sup>29</sup> Banker-Charnes-Cooper
- <sup>30</sup> Variable Return to Scale
- <sup>31</sup> Bradley, Jarrell, & Kim

