

بررسی کارآیی بانکهای تجاری در ایران؛ مطالعه موردی بانک صادرات مازندران

دکتر محمد تقی گیلک حکیم آبادی *

دکتر ابوالقاسم اثنی عشری **

هادی احمدپور ***

چکیده

این مقاله، کارآیی ۱۴۱ شعبه بانک صادرات استان مازندران را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی می‌نماید. متغیرهای این پژوهش در دو گروه داده (تعداد پرسنل، تعداد ترمینال و ارزش دفتری) و ستانده (مجموع وزنی سپرده‌ها، میانگین ۱۲ ماهه تسهیلات بخش خصوصی و مانده مطالبات معوق تعدیل شده) دسته‌بندی شده‌اند. این تحقیق پس از بررسی این فرضیه که بیش از ۵۰ درصد شعب کارآ نمی‌باشند، نشان می‌دهد که چگونه شعب ناکارآ در هر گروه

* عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران.

** عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران.

*** کارشناس ارشد علوم اقتصادی.

می‌توانند با تغییر در میزان داده‌ها یا ستانده‌های خود به مرز کارایی برسند. بررسی‌ها در هر گروه با استفاده از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و براساس مدل پایه BCC صورت پذیرفته است.

نتایج تحقیق بیانگر پایین بودن میانگین کارایی یعنی ۳۰ درصد در سطح کل شعب می‌باشد. اگرچه این میانگین تحت فرضهای بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس برای شعب در گروه‌های متجانس متفاوت است؛ ولی تعداد ۹۶ شعبه با هر دو فرض ناکارآ هستند که در مجموع ۷۰ درصد کل شعب تحت ارزیابی می‌باشد. بیشترین نسبت کارایی طبق فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس در گروه شعب درجه ۳ با نسبت ۲۶ درصد و کمترین آن در گروه شعب درجه ۴ با ۹/۵ درصد می‌باشد. از میان شعب ناکارآ، ۵۱ درصد آن متعلق به گروه درجه ۴ می‌باشد. بررسی دقیق‌تر در شعب ناکارآ وجود ناهماهنگی در تخصیص پرسنل را عامل مهمی در این زمینه قلمداد می‌نماید. هر چند که این ناهماهنگی در سایر داده‌ها نیز مشاهده می‌شود. درحالت‌های بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس بیشترین شکاف میان کارایی بهترین شعبه هر گروه با میانگین کارایی همان گروه مربوط به گروه ۴ به ترتیب به میزان ۳۶ و ۲۷ درصد می‌باشد و جهت کارآ شدن شعب این گروه به‌طور متوسط باید ۳۶ درصد در مصرف منابع صرفه‌جویی شود.

واژگان کلیدی:

کارایی فنی، کارایی مقیاس، تحلیل پوششی داده‌ها، بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس، شعب بانک صادرات.

طبقه‌بندی JEL:

G۲۱

مقدمه

بانکها به عنوان رکن اساسی در هدایت و مدیریت وجوه پراکنده به سمت واحدهای تولیدی و تنظیم گردش پول جایگاه ویژه‌ای در رشد اقتصادی و کنترل تورم دارند. مهم‌ترین فعالیت بانکها دریافت وجوه به صورت سپرده و پرداخت به متقاضیان به صورت وام است و به طور کلی هر فعالیتی که مستلزم کسب سرمایه و منابع مالی باشد، بی‌تردید به بانکها و مؤسسات مالی نیازمند است. به دلیل نقش بسیار مهم و اساسی بانکها، بررسی عملکرد (بهره‌وری و کارآیی) هریک از بانکها با توجه به دولتی بودن آنها اهمیت ویژه‌ای دارد. بنابراین مدیران ارشد بانکها وظیفه دارند در قبال سؤالاتی که در مورد بهره‌وری بانک پرسیده می‌شود، پاسخهای منطقی و با استدلال مبنی بر استفاده بهینه از منابع و هزینه‌های موجود ارائه دهند. این امر بدون ارزیابی کارآیی شعب تحت نظارتشان امکان‌پذیر نیست. افزون بر این، مدیریت بانکها همواره با توجه به شرایط اقتصادی حال و آینده، مجبور به اصلاح و بهبود خدمات بانکی، ارزیابی، بودجه‌بندی، نوآوری در ارائه خدمات، رقابت با سایر بانکها و در نهایت افزایش بهره‌وری و کارآیی در میان واحدهای تحت سرپرستی خود می‌باشند. یکی از راه‌های اساسی در تنظیم برنامه‌های بهبود بهره‌وری و کارآیی در سطح یک بانک، وجود شبکه‌ای کارآ از شعب می‌باشد (آتاناپولوس و ...^۱، ۱۹۹۷)

^۱ - Athanassapoulos and et al.

بنابراین لازم است تمامی بانکها از کارآیی شعب خود اطلاع داشته باشند و دلایل کارآیی و ناکارآیی شعب خود را بررسی نمایند و با برنامه‌ریزی‌های مناسب به اصلاح و هدایت واحدهای ناکارآ بردازند. بدیهی است که با کارآتر شدن شعب ناکارآ، ضمن رسیدن به این اهداف، با کاهش بهای خدمات ارائه شده و جلوگیری از اتلاف منابع کمیاب، می‌توان انتظار داشت که زیانهای ناشی از عدم کارآیی به حداقل ممکن برسد و در مجموع سیستم بانکی کشور کارآتر شود.

بانک صادرات مازندران با داشتن بیشترین تعداد شعب (۱۴۱ شعبه) و بیشترین تعداد کارمند در سطح استان، به‌عنوان بخشی از سیستم بانکی کشور، جایگاه ویژه‌ای در رشد اقتصاد منطقه و استان و افزایش سطح اشتغال دارد.

این مقاله با آزمون این فرضیه که «بیش از ۵۰ درصد شعب بانک صادرات استان ناکارآ هستند» نشان می‌دهد هر یک از شعب می‌توانند با تغییر مناسب در داده‌های خود به ستانده مناسب دست یابند. بنابراین سازمان‌دهی مقاله به این شرح است که در بخش بعدی مفاهیم کارآیی ذکر می‌شود؛ سپس در بخش دوم روش تحلیل پوشش داده‌ها شرح و در بخش سوم نیز داده‌ها و ستانده‌ها بررسی می‌شود. در بخش چهارم نیز نتایج حاصل از تحقیق ذکر می‌شود.

۱. مفاهیم کارآیی و نحوه اندازه‌گیری آن^۱

مفهوم کارآیی با توجه به انواع آن به چهار نوع به شرح زیر تقسیم می‌شود:

۱-۱. کارآیی فنی^۲: کارآیی فنی نشان‌دهنده میزان توانایی یک بنگاه برای حداکثرسازی میزان تولید با توجه به منابع و عوامل تولید است. به عبارت دیگر میزان توانایی تبدیل داده‌هایی چون نیروی انسانی، ماشین‌آلات و... به ستانده‌ها در مقایسه با بهترین عملکرد، توسط کارآیی فنی سنجیده می‌شود (پیرس^۳، ۱۹۹۷).

^۱ - برای تعاریف مختلف از کارآیی ر.ک: احمد پور (۱۳۸۵).

^۲ - Technical Efficiency.

^۳ - Pierce.

۲-۱. کارایی تخصیصی^۱ (کارایی قیمت): این کارایی بر تولید بهترین ترکیب محصولات با استفاده از کم هزینه‌ترین ترکیب داده‌ها تأکید می‌کند و درصد پاسخ‌گویی به این سؤال است که آیا قیمت داده‌های مورد استفاده به‌گونه‌ای است که هزینه تولید را حداقل کند؟

۳-۱. کارایی ساختاری: کارایی ساختاری یک صنعت از متوسط وزنی کارایی (مجموع وزنی ستانده‌ها تقسیم بر مجموع وزنی داده‌ها) شرکت‌های آن صنعت به‌دست می‌آید. با استفاده از کارایی ساختاری می‌توان کارایی صنایع مختلف با محصولات متفاوت را مقایسه کرد (امامی‌میبدی، ۱۳۷۹).

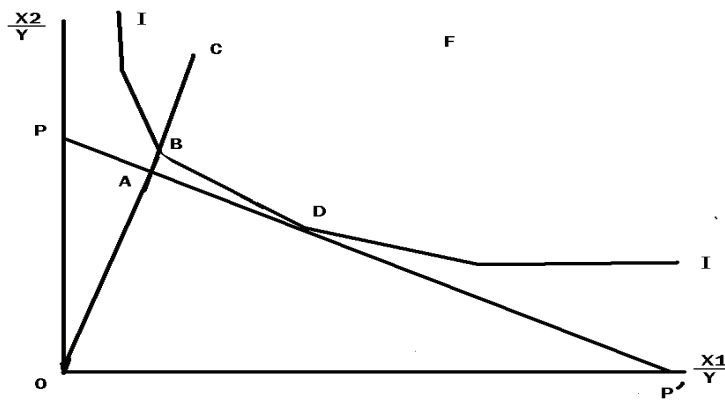
۴-۱. کارایی مقیاس^۲: کارایی مقیاس یک واحد از نسبت «کارایی مشاهده‌شده» آن واحد به «کارایی در مقیاس بهینه» به‌دست می‌آید. هدف این کارایی تولید در مقیاس بهینه می‌باشد. «فارل» کارایی اقتصادی کل را به دو جزء کارایی فنی و کارایی تخصیصی تقسیم می‌کند؛ به‌طوری‌که: $EE = AE * TE$ که در آن TE کارایی تکنیکی، AE کارایی تخصیصی و EE کارایی اقتصادی کل می‌باشد.

نمودار ۱ انواع کارایی را از نظر معیار فارل بررسی می‌کند (مهرگان، ۱۳۸۳، ص ۵۵). در مثال ساده فارل دو عامل X_1 و X_2 برای تولید محصول Y استفاده می‌شوند. منحنی تولید یکسان بنگاه‌های کاملاً کارآ به‌وسیله منحنی I مشخص شده است. همچنین فارل تابع تولید $Y = F(X_1, X_2)$ را بازده ثابت نسبت به مقیاس در نظر می‌گیرد که تابع تولید به‌صورت $F(X_1/Y, X_2/Y) = 1$ می‌شود. این منحنی ترکیبات مختلفی از نهاده که یک واحد محصول عرضه می‌نماید را نشان می‌دهد.

نمودار ۱: توصیف انواع کارایی به روش فارل

^۱ - Allocative Efficiency.

^۲ - Scale Efficiency.



در این نمودار یکی از بنگاه‌ها در حال تولید ستانده برابر واحد در نقطه C است. کارآیی فنی این تولید برابر نسبت نهاده مصرفی بالقوه به نهاده مصرفی واقعی است که به وسیله شعاع OB/OC که کمتر از واحد است، اندازه‌گیری می‌شود. عملکرد بالقوه ماکزیمم بر روی مرز تعریف می‌شود. هراندازه عملکرد بدتر شود فاصله یک مشاهده تا مرز تولید بیشتر می‌شود و نرخ کارآیی فنی به سمت صفر میل می‌کند. نتیجه این بحث به صورت $0 \leq TE \leq 1$ است. عدم کارآیی فنی با آنچه که برخی اقتصاددانان اتلاف منابع می‌نامند، مطابقت دارد. اتلاف منابع بدین معناست که تولید مورد نظر می‌توانست با هزینه‌های کمتر از آنچه صورت گرفته حاصل شود.

فارل با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید، تعریف کارآیی تخصیصی را شبیه کارآیی فنی به صورت یک شعاع که بین صفر و یک است بیان نموده است. در نمودار ۱، خط هزینه یکسان است که به وسیله نسبت قیمت عوامل تولید مشخص می‌شود. کارآیی تخصیصی (کارآیی قیمت) بنگاهی که در نقطه A تولید می‌کند به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$AE = \frac{OA}{OB} \quad 0 \leq AE \leq 1$$

بنابراین با این تعریف، قرارگرفتن روی مرز تولید لزوماً کارآیی تخصیصی و کمترین هزینه تولید را در بر ندارد. این امر تنها در مورد بنگاه D که به صورت $AE=TE=1$ می‌باشد صادق است. از حاصلضرب کارآیی فنی و کارآیی تخصیصی می‌توان کارآیی اقتصادی کل را برحسب تعریف فارل محاسبه نمود.

$$\frac{OA}{OC} = (\text{کارآیی تخصیصی}) \times \frac{OA}{OB} (\text{کارآیی فنی}) = \frac{OA}{OC}$$

کارآیی کامل تنها برای بنگاه D به صورت $AE=TE=EE=1$ درست می‌باشد. سازمان کارآ حد اکثر ستانده را با داده‌های مشخص تولید می‌کند. بنابراین فرآیند اندازه‌گیری کارآیی به سه مرحله تعیین و اندازه‌گیری داده‌ها و ستانده‌ها، تعیین تولید ممکن و مقایسه داده‌ها و ستانده‌های واقعی با داده‌ها و ستانده‌های ممکن تقسیم می‌شود.

مرحله دوم، تعیین یک استاندارد است زیرا کارآیی در مقایسه با یک استاندارد مشخص می‌شود. این استاندارد با روشهای مختلف تعریف و تعیین می‌گردد و به‌طور عمده تابع تولید، معیار تعیین کارآیی تکنیکی قرار می‌گیرد. تابع تولید - که روابط تکنیکی بین داده‌ها و ستانده‌ها را تعیین می‌کند - مرز مجموعه تولید است. روشهای تعیین تابع تولید یا مرز کارآیی به‌طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف. روشهای پارامتری: متغیر وابسته در این روشها به‌وسیله یک تابع ریاضی با به‌کارگیری متغیرهای مستقل، برآورد می‌شود. افزون بر این، فرضیات تابع توزیع داده‌ها همراه با محدودیتهای مدل نیز باید مورد توجه قرار گیرد. در این روش، ابتدا یک شکل خاص برای تابع تولید در نظر گرفته می‌شود و سپس به کمک یکی از روشهای برآورد توابع که در آمار و اقتصادسنجی مرسوم است، پارامترها برآورد می‌شوند. چون در این روشها پارامترهایی از تابع مفروض برآورد می‌شود به آنها روشهایی پارامتری می‌گویند. در این روش عملکرد هر واحد نسبت به یک معادله رگرسیون بهینه‌شده مشخص می‌شود. مهم‌ترین روشهای پارامتری عبارتند از: روش تابع تولید مرزی قطعی، روش تابع تولید مرزی قطعی آماری، روش تابع تولید تصادفی و روش تابع سود (کاظمی‌کسمائی، ۱۳۸۲).^۱

ب. روشهای ناپارامتری: این روشهای عملکرد یک بنگاه یا واحد تصمیم‌گیرنده را با بهترین عملکرد بالفعل بنگاه‌های داخل آن صنعت بررسی می‌کند. روشهای ناپارامتری ساده‌ترین روشهای مشاهده و تخمین کارآیی است. برای تشخیص کارآیی هر مشاهده خاص باید حد استاندارد وجود داشته باشد که این امر مستلزم در نظر

^۱ - همچنین رک: علیرضایی، ۱۳۸۲، ص ۳.

گرفتن مشاهدات با ویژگی مشابه است. در سطح الگوهای ناپارامتری، روشهای گوناگونی برای مشاهده ناکارایی وجود دارد که عبارتند از: روش مشاهدات^۱، روش پله‌ای^۲، روش میانگین خطی، روش وصل نقاط حدی^۳ و روش تحلیل پوششی داده‌ها^۴ (کاظمی‌کسمائی، ۱۳۸۲).

به غیر از روش تحلیل پوششی داده‌ها سایر روشها فراگیر نیستند؛ به طوری که نقاط ضعف آنها بر مزیت استفاده از این روشها فزونی دارد. این تحقیق از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌کند.

۲. روش تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوششی داده‌ها از روشهای برنامه‌ریزی ناپارامتری است که در سالهای اخیر اهمیت زیادی پیدا کرده است. این روش تحلیل بهره‌وری چند عامله است که برای اندازه‌گیری کارایی نسبی دسته واحدهای تصمیم‌گیرنده^۵ همگن به کار می‌رود. از این روش برای ارزیابی عملکرد مدارس، بیمارستانها، بانکها، کارخانه‌ها و نیز تخصیص منابع، می‌توان استفاده نمود^۶. تحلیل پوششی داده‌ها، بدون نیاز به ایجاد یک رابطه تابعی خاص میان عوامل تولید و میزان محصول تولید شده به ارزیابی کارایی واحدها نسبت به یکدیگر می‌پردازد.

در این روش، تعدادی واحد تصمیم‌گیرنده وجود دارد که هر کدام مقادیر معینی عوامل تولید و (به‌ازای آنها) ستانده دارند. برای تعیین و مقایسه بهره‌وری واحدهای

- ۱ - Observation Method.
- ۲ - Stepped frontier method.
- ۳ - Linking of extreme point method.
- ۴ - Data Envelopment Analysis.
- ۵ - Decision Making Units.

۲ - مطالعات متعددی در جهان و ایران با این روش انجام شده است که از جمله می‌توان به ۱۹۹۸ Borger B.D, ۱۹۹۰, Vassiloglou M. and D.I. Giokas. Athanassopoulos A.D, ۱۹۹۸, G.D. Ferrier, and K. Kerstens امیری، هادی (۱۳۸۰)، برهانی، حمید (۱۳۷۶) جهان‌شاه لو، غلامرضا (۱۳۷۹)، هادیان، ابراهیم (۱۳۸۳) اشاره نمود.

تصمیم‌گیرنده، روشهای مختلفی وجود دارند. بسیاری از این فنون، کارآیی یک واحد را با میانگین بقیه واحدها مقایسه می‌کند؛ درحالی‌که روش تحلیل پوششی داده‌ها کارآیی واحد مورد بررسی را فقط با مقدار کارآیی بهترین واحد، مقایسه و عدم کارآیی دیگر واحدها را نیز نشان می‌دهد. فرض اساسی مدل تحلیل پوششی داده‌ها این است که چنانچه واحد A بتواند بردار محصولات $Y(A)$ را با به‌کارگیری بردار عوامل تولید $X(A)$ تولید کند، بقیه واحدها هم باید توانایی انجام این کار را داشته باشند. بنابراین واحد A و بقیه واحدها را می‌توان با هم ترکیب کرد و یک تولیدکننده ترکیبی (ترکیب عوامل تولید و محصولات آنها) با عنوان تولیدکننده مجازی به‌دست آورد که وجود خارجی ندارد. هدف هر واحد واقعی، دستیابی به بهترین تولیدکننده مجازی ممکن است. چنانچه عملکرد واحد مجازی بهتر از عملکرد واحد واقعی باشد (یعنی بتواند با مقدار داده کمتر همان میزان محصول را تولید کند می‌توان گفت که واحد واقعی ناکارآمد است. درحالی‌که مقدار کارآیی واحد کارآ برابریک و در غیر این‌صورت کمتر از یک می‌باشد. برای مثال چنانچه کارآیی واحدی ۳۶ درصد باشد، به این معنا نیست که شعب با کارآیی ۱۰۰ درصد در حدود ۳ برابر شعبه مورد بحث کارآیی دارد؛ بلکه بیان‌کننده این موضوع است که شعبه کارآ فعالیتها و رویه‌هایی را به‌کار می‌گیرد که اگر واحد ناکارآ به‌کار گیرد می‌تواند فعالیت خود را بهبود ببخشد یا به‌عبارتی واحد مرجع با به‌کارگیری ۳۶ درصد از داده‌های خود همان میزان واحد ناکارآ تولید کند یا واحد کارآ ۶۴ درصد از منابع خود را برای به‌دست آوردن همان میزان قبلی ستانده کم کند تا به مرز کارآیی برسد.

تحلیل پوششی داده‌ها از کلیه مشاهدات جمع‌آوری شده برای اندازه‌گیری کارآیی استفاده و هرکدام از مشاهدات را در مقایسه با مرز کارآ بهینه می‌نماید. هر دو روش پارامتری و غیرپارامتری (برنامه‌ریزی ریاضی) از تمامی اطلاعات به‌طور کامل استفاده می‌کنند. در روش پارامتری عملکرد هر واحد نسبت به یک معادله رگرسیون بهینه‌شده مشخص می‌شود. درحالی‌که تحلیل پوششی داده‌ها با ساخت و حل n مدل، عملکرد آنها را بررسی می‌نماید. تحلیل پوششی داده‌ها نیازمند به‌دست آوردن تابع

توزیع و فرضیاتی در مورد آن نیست. این روش به طور کلی با ترکیب تمامی واحدها، یک واحد مجازی با بالاترین کارایی را می‌سازد و واحدهای ناکارآ را با آن مقایسه می‌کند.

ابزار مورد نیاز برای حل مسئله مدل‌های چند داده و چند ستاده است از جمله این مدل‌ها می‌توان به مدل «چارنز، کوپر و رودز»^۱ (۱۹۷۸) با عنوان CCR اشاره کرد که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس^۲ (CRS) در تحلیل استفاده شده است و همچنین مدل دیگر، مدل ارائه شده توسط «بنکر، چارنز و کوپر»^۳ (BCC) می‌باشد که با فرض بازدهی متغیر نسبت (VRS)^۴ طراحی شده است. هر دو حالت برای شرایط چند داده و چند ستاده ارائه شده است که مدل‌های چند داده و چند ستاده براساس کار ابتدایی فارل که یک داده و یک ستاده بود گسترش داده شده است.

بازده ثابت نسبت به مقیاس یعنی تغییر در مقدار داده منجر به تغییر در میزان ستانده به همان نسبت شود. مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس زمانی مناسب است که همه واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند. در بازده ثابت نسبت به مقیاس، کارایی فنی به دو جز، کوچکتر یعنی کارایی خالص فنی (PTE) و کارایی مقیاس (SE) تقسیم می‌شود. به طور خلاصه کارایی کلی (کارایی تولید) را به شرح زیر بیان می‌کنیم (دریک، ۲۰۰۱، به نقل از نصیری، ۱۳۸۲)

$$TE = AE \times PTE \times SE$$

کارایی مقیاس \times کارایی خالص فنی \times کارایی تخصیصی = کارایی کلی

بازده متغیر نسبت به مقیاس یعنی تغییر در داده به نسبتی کمتر یا بیشتر در میزان ستانده تغییر ایجاد می‌کند. مدل‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس محدودکننده‌تر از مدل‌های با بازدهی متغیر نسبت به مقیاس است.

۱- Charns, Cooper & Rhodes.

۲ - Constant Return to Scale.

۳ - Banker, Charnes & Cooper.

۴ - Varying Return to Scale.

تحلیل پوششی داده‌ها براساس مدل‌های پایه «چارنز، کوپر و رودن» (۱۹۷۸)، بنکر، چارنز و کوپر (۱۹۸۴)، «ورودی‌محور و خروجی‌محور»^۱، فرم نسبی و فرم پوششی شکل گرفته است.

فارل برای ساختن یک واحد مجازی بر مجموع وزنی واحدها تمرکز نمود و به‌عنوان یک وسیله سنجش متداول برای اندازه‌گیری کارایی فنی رابطه زیر را پیشنهاد کرد:

$$\text{کارایی} = (\text{مجموع موزون خروجی‌ها}) / (\text{مجموع موزون ورودی‌ها})$$

فرض کنید که می‌خواهیم کارایی n واحد را که دارای m داده $(X_{10}, X_{20}, \dots, X_{m0})$ و S ستانده $(Y_{10}, Y_{20}, \dots, Y_{s0})$ است را محاسبه کنیم: در صورتی‌که وزنه‌های تخصیص داده شده به ستانده‌ها (قیمت ستانده‌ها) با $u_1, u_2, u_3, \dots, u_s$ و وزنه‌های تخصیص داده شده به داده‌ها (یا هزینه خرید داده‌ها) با $v_1, v_2, v_3, \dots, v_m$ نشان داده شود، آنگاه کسر زیر باید حداکثر شود:

$$Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

این روش برای سایر واحدها نیز انجام می‌شود به این ترتیب که

$$\text{MAX } Z_0 = (\text{کارایی واحد صفر})$$

$$\text{St: } \leq 1 \text{ کارایی تمامی واحدها}$$

متغیر مجهول وزنها می‌باشد. جواب مسئله، مناسب‌ترین و مساعدترین مقادیر را برای وزنه‌های واحد صفر ارائه و کارایی آنرا اندازه‌گیری می‌کند. مدل ریاضی آن به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\text{Max } Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

این مدل با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و داده‌محور بودن، به‌نام مدل CCR نام‌گذاری شده است. برای ساختن مدل فرض کنید n واحد موجود است و

^۱ - input - oriented & output oriented.

هدف، ارزیابی واحد تحت بررسی (واحد صفر یا واحد تصمیم‌گیرنده^۱)، داده‌های $(X_{10}, X_{20}, \dots, X_{m0})$ را برای تولید ستاندها $(Y_{10}, Y_{20}, \dots, Y_{s0})$ استفاده می‌کند. در صورتی که وزنه‌های تخصیص داده شده به ستاندها (قیمت ستاندها) با $u_1, u_2, u_3, \dots, u_s$ و وزنها تخصیص داده شده به داده‌ها (یا هزینه خرید داده‌ها) با $v_1, v_2, v_3, \dots, v_m$ نشان داده شود، آنگاه کسر زیر باید حداکثر شود:

$$Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

این روش را برای سایر واحدها نیز باید انجام داد. به این ترتیب که:

$$\text{MAX } Z_0 = (\text{کارایی واحد صفر})$$

$$\text{St } \leq 1 \text{ کارایی تمامی واحدها}$$

متغیر مجهول در مسئله وزنها می‌باشد و جواب مسئله، مناسب‌ترین و مساعدترین مقادیر را برای وزنه‌های واحد صفر ارائه و کارایی آنرا اندازه‌گیری می‌کند. مدل ریاضی آن به صورت زیر است:

$$\text{Max } Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\text{St. } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0, \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0, \quad i = 1, \dots, m$$

البته برای حل مدل باید خطی شود. مدل BCC، برای ارزیابی کارایی واحد تحت بررسی (صفر) به صورت زیر می‌باشد که در واقع کارایی فنی را در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس محاسبه می‌کند:

^۱ - Decision Making Unit.

$$\text{Max } Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s UrYr_0 + w}{\sum_{i=1}^m ViXi_0}$$

$$\text{St: } \frac{\sum_{r=1}^s UrYrj + W}{\sum_{i=1}^m ViXij} \leq 1 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

$$Ur, Vr \geq 0$$

این مدل غیرخطی با مساوی یک قرار دادن مخرج کسر تابع هدف به یک مدل خطی تبدیل می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تفاوت این مدل با مدل بازدهی ثابت نسبت به متغیر در وجود متغیر آزاد در علامت w می‌باشد. در مدل BCC علامت متغیر W بازده به مقیاس را برای هر واحد می‌تواند مشخص کند.

الف. اگر $W < 0$ باشد، بازده نسبت به مقیاس، کاهش می‌یابد؛ ب. اگر $W = 0$ باشد بازده ثابت نسبت به مقیاس وجود دارد و ج. چنانچه $W > 0$ باشد بازده نسبت به مقیاس، افزایشی است. رابطه زیر ارتباط کارایی فنی و کارایی مقیاس را توضیح می‌دهد:

کارایی مقیاس \times کارایی فنی (بازدهی متغیر نسبت به مقیاس) = کارایی فنی (بازده ثابت نسبت به مقیاس)
ثانویه یا دوگان (یعنی دید خود را در کاهش هزینه جهت افزایش کارایی معطوف می‌کند) مدل به صورت زیر است (ماتیوس و اسماعیل، ۲۰۰۶، ص ۶):

$$\text{Min } \theta$$

$$\text{s.t. : } -y_i + Y \lambda \geq 0$$

$$\theta X_i - X \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

λ یک بردار $N \times 1$ شامل اعداد ثابت است که وزنه‌های مجموعه مرجع را برای شعب ناکارآ نشان می‌دهد. مقادیر اسکالر به دست آمده برای θ کارایی بنگاه‌ها است که شرط $\theta \leq 1$ را تأمین می‌کند. این مدل برنامه‌ریزی خطی، بایستی N بار و هر بار برای یکی از شعب حل شود و در نتیجه میزان کارایی برای هر شعبه به دست می‌آید.

$\theta = 1$ به این معنی است که شعبه مورد نظر روی مرز تولید یکسان (تولید مرزی) بوده و بنا به نظریه فارل دارای کارآیی ۱۰۰ درصد است. اما فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، زمانی مناسب است که همه بنگاه‌ها در سطح بهینه عمل نمایند (در قسمت مسطح هزینه متوسط بلندمدت)، ولی مسائل متفاوتی نظیر آثار رقابتی، محدودیتها، کارکردهای ضعیف مدیریتی و نظیر اینها باعث می‌شود که بنگاه‌ها در مقیاس بهینه فعالیت نکنند. از این رو بنکر، چارنز و کوپر (۱۹۸۴)، مدل قبلی CCR را به گونه‌ای بسط دادند که بازدهی متغیر نسبت به مقیاس را نیز در نظر بگیرد. می‌توان مدل BCC را با افزودن قید تحدب به شکل $N'I\lambda = 1$ بجای $\lambda \geq 0$ به دست آورد.

برای محاسبه کارآیی مقیاس یک شعبه باید از هر دو مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (هدف بلندمدت) و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (هدف کوتاه‌مدت) استفاده کرد و با تقسیم کارآیی به دست آمده از حالت CCR بر کارآیی مقیاس شعبه مورد نظر را به دست آورد. مهم‌ترین ایراد روش تحلیل پوششی داده‌ها در نظر نگرفتن عوامل تصادفی است. مدل CCR ورودی‌محور، جهت برآورد کارآیی واحد مورد نظر تحت شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته می‌شود.^۱

نقاط قوت و ضعف روش DEA: همانند هر روش پژوهشی این شیوه نیز دارای نقاط قوت و ضعفی به شرح زیر است. بعضی از توانایی‌های این روش عبارتند از:

الف. عدم نیاز به شکل تابعی خاصی که مقادیر عوامل تولید را به میزان محصولات مرتبط کند؛ ب. مقایسه واحدهای مورد بررسی فقط با واحدهای مشابه خودشان یا ترکیبی از آنها و ج. داده‌ها و محصولات می‌توانند مقیاسهای متفاوتی داشته باشند. به عنوان مثال، اگر عامل X_1 تعداد حساب و عامل X_2 میزان سپرده‌ها به ریال باشد، لازم نیست از پیش ارتباط بین این دو عامل را تعریف نماییم. از نارسایی‌های این روش (که به مرور اصلاح می‌شوند) نیز می‌توان موارد زیر را نام برد:

الف. از آنجایی که در تحلیل داده‌ها از فنون تعیین کرانه استفاده می‌شود، اختلالاتی همچون خطا در اندازه‌گیری داده‌ها می‌تواند اشکالات زیادی در نتایج ایجاد نماید؛ ب.

^۱ - همچنین ر.ک: مهرگان، ۱۳۸۳، فصل ۳.

تحلیل پوششی داده‌ها روش مناسب برای به‌دست آوردن کارایی نسبی است و به‌ندرت کارایی مطلق را نشان می‌دهد. به بیان دیگر، به شما می‌گوید که نسبت به رقیبان خود، نه نسبت به یک نقطه بهینه تئوریک چگونه عمل می‌کنید و ج. با توجه به اینکه تحلیل پوششی داده‌ها یک فن ناپارامتری است، به‌کاربردن آزمون فرضهای آماری بر نتایج آن مشکل است.

از آنجا که در تحلیل پوششی داده‌ها برای هر واحد یک برنامه جدا تعریف می‌شود تعداد معادلاتی که باید حل شوند زیاد است و در محاسبات مشکلاتی به‌وجود می‌آید.

۳. تعریف داده‌ها و استانداردها

هریک از شعب دارای ویژگی‌های خاصی مانند بازار فعالیت، حوزه کارکردی، قدمت تأسیس، تعداد پرسنل، مقدار هزینه‌ها، زیربنای شعبه و... می‌باشد، بنابراین تنها زمانی ارزیابی کارایی شعب منطقی خواهد بود که بتوان واحدهای متجانس را با یکدیگر مقایسه کرد. ما نیز به پیروی از تحقیقاتی انجام شده مشابه در این زمینه، شعب را براساس تقسیم‌بندی و درجه‌بندی داخلی بانک که شعب در ۶ درجه به‌علاوه درجه ممتاز طبقه‌بندی شده است، قرار دادیم. البته لازم است گفته شود معیارهای مختلفی جهت تقسیم‌بندی شعب هم‌تراز وجود دارد که می‌توان به گروه‌بندی شعب براساس زیربنای شعبه یا متراژ، براساس دوری و نزدیکی به مرکز شهر و شعب روستایی و شهری و... که به‌طور عمده براساس نظرات کارشناسان مجرب بانک و با توجه به موقعیت جغرافیایی و منطقه‌ای بانک صورت می‌گیرد اشاره کرد. ۱۴۱ شعبه مورد نظر به ترتیب زیر درجه‌بندی شده‌اند که این درجه‌بندی طبق آخرین سازمان بانک انجام گرفته و معرف شعب هم‌تراز یا هم‌ردیف می‌باشند.^۱

جدول ۱: درجه‌بندی شعب بانک صادرات استان مازندران

^۱ - رج: امور کارکنان، بانک صادرات استان مازندران.

درجه	درجه	درجه	درجه	درجه دو	درجه	ممتاز	درجه
شش	پنج	چهار	سه		یک		

تعداد	.	۲	۲	۱۹	۷۶	۴۱	۱
شعب							

برای جلوگیری از اریب برآورد، شعب واقع در درجات یک، دو و شش که در مجموع ۵ شعبه می‌باشد از جامعه آماری حذف می‌شوند و براین اساس این تحقیق به مقایسه و برآورد ۱۳۶ شعبه باقی‌مانده در سه گروه درجه سه (۱۹)، درجه چهار (۷۶) و درجه پنج (۴۱) می‌پردازد.

با توجه به الگوهای تحقیقات مشابه قبلی و همکاری کارشناسان بانک در سرپرستی بانک صادرات استان مازندران و در برخی موارد استعلام از شعب مورد نظر و با توجه به نیاز بانک، متغیرهای نهاده‌ای و ستانده‌ای که جهت برآورد کارآیی در الگو می‌بایست وارد شود، برای سال مالی ۱۳۸۳ (از فروردین ۱۳۸۳ تا اسفند ۱۳۸۳) جمع‌آوری شده است. در مطالعات مربوط به ارزیابی کارآیی در سطح واحدهای بانکی به روش تحلیل پوششی داده‌ها دو عامل بسیار مهم در انتخاب متغیرهای نهاده و ستانده مؤثر است. اولین عامل، هدف تحقیق است که منجر به انتخاب متغیرهای خاصی می‌شود که با آن روش مورد استفاده نیز معلوم می‌شود؛ دوم محدودیتهای آماری و حجم نمونه مورد بررسی است (نصیری، ۱۳۸۳).

در این تحقیق به‌خاطر جلوگیری از پیچیدگی و استفاده بهینه از فن‌آوری نوین بانکی، منابع و مآخذ موجود در مورد تسهیلات در جدول TR به‌کار گرفته شده است. این جدول به‌صورت تفکیکی اطلاعات شعب را تلفیق کرده و دارای زیر مجموعه‌های متعددی از جمله تسهیلات بخش خصوصی (تکلیفی، غیرتکلیفی)، جمع مصارف، جمع سپرده‌های کم هزینه، سپرده‌های پرهزینه و... می‌باشد و بنابراین باعث صرفه‌جویی در زمان و استفاده از برخی نتایج نهایی این جدول در برآورد گروه‌های ستانده‌ای شده است. تسهیلات بخش خصوصی در واقع بیش از ۹۸ درصد پرداختی تسهیلات

را شامل می‌شود و تنها ۲ درصد مابقی مربوط به بخش دولتی می‌باشد. با توجه به ماهیت این تحلیل که مقایسه شعب همسان می‌باشد، استفاده از تسهیلات بخش دولتی، به‌خاطر اینکه، شامل تعداد محدودی از شعب می‌باشد از تحقیق حاضر حذف شده است.

مانده مطالبات معوق به‌عنوان یک ستانده نامطلوب به مدل اضافه شده است. نگرش کلی در ارزیابی عملکرد واحدها آن است که کاهش میزان داده و افزایش ستانده موجب بهبود عملکرد و بهترین کارکرد می‌شود. مدل‌های CCR و BCC بر این مبنا هستند. اما در عمل سازمانها همواره به‌دنبال حداکثرکردن ستانده و حداقل‌کردن داده نیستند؛ زیرا خروجی‌ها و ورودی‌ها می‌توانند مطلوب (خوب) و نامطلوب (بد) باشند. در تحقیق حاضر مانده مطالبات معوق به‌عنوان خروجی نامطلوب قلمداد می‌شود که شعب جهت رسیدن به سطح کارآیی باید مقدار آن را کاهش دهند.

به‌منظور جلوگیری از اریب کارآیی و جلوگیری از افزایش تعداد ستانده‌ها، حجم سپرده‌ها در گروه تخصیص منابع با استفاده از روش «مقایسات زوجی»^۱ از ۴ ستانده به یک ستانده تبدیل می‌شود در نتیجه داده و ستانده نهایی استفاده شده در این تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

۱-۳: داده‌ها

الف. تعداد پرسنل؛ ب. تعداد ترمینالها و ج. ارزش دفتری. با توجه به انتخاب نهاده‌های مورد ارزیابی برای کلیه ۱۳۶ شعبه تحت ارزیابی، اطلاعات مربوط به داده‌های فوق از منابع موثق بانک تهیه شد. بیشترین فراوانی شعب در درجه ۴ و کمترین آن در درجه ۳ در بین درجات منتخب مشاهده می‌شوند.

۲-۳: ستانده‌ها

ستانده‌های مورد ارزیابی برای ۱۳۶ شعبه مورد بررسی عبارتند از: الف. مجموع وزنی سپرده‌ها؛ ب. میانگین ۱۲ ماهه تسهیلات بخش خصوصی و ج. مانده مطالبات معوق تعدیل شده. فرآیند وزندهی به منابع (سپرده‌ها) به روش AHP به کمک

^۱ - برای آشنایی با این روش ر.ک: اصغرپور، محمد جواد (۱۳۷۷).

مقایسات زوجی محاسبه شده است. وزنهای به کار رفته در ترکیب موزون با استفاده از روش قضاوت‌های زوجی به دست آمده است. در این روش اهمیت نسبی شاخصها در رابطه با یکدیگر دوبه دو مقایسه می‌شوند. تعداد این قضاوت‌های زوجی برای n

$$c_n^2 = \frac{n(n-1)}{2} \text{ (اصغرپور، ۲۰۱۰، ۱۳۷۷).}$$

۳-۳. دلایل انتخاب داده و ستادهای به کار گرفته شده.

– داده‌ها: تعداد پرسنل مورد نیاز برای هر شعبه از طریق واحد امور کارکنان با توجه به درجه‌بندی و براساس چارت سازمانی تعریف می‌شود که برای درجات ۶ گانه در سطح شعب بانک صادرات به صورت زیر می‌باشد:

جدول ۲: چارت سازمانی شعب بر اساس درجه‌بندی ۶ گانه شعب بانک صادرات

د	رجه	رئیس شعبه	معاون شعبه	دایره صندوق	رئیس دایره	رئیس دایره	رئیس امور بانکی	رئیس امور بانکی	رئیس امور بانکی	رئیس امور بانکی	رئیس امور بانکی
۱	رجه ۱	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
۲	رجه ۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
۳	رجه ۳	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
۴	رجه ۴	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب

د	ب	خ	خیر	خ	خیر	خ	ب	د
رجه	له	یر	خیر	یر	خیر	یر	له	رجه
۵								
د	ب	خ	خیر	خ	خیر	خ	ب	د
رجه	له	یر	خیر	یر	خیر	یر	له	رجه
۶								

همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود ارتباط معنی‌داری بین درجه شعب و تعداد پرسنل وجود دارد. همین امر باعث در نظر گرفتن تعداد پرسنل به‌عنوان داده شده است.

تعداد ترمینال که به‌نوعی بیانگر تعداد تحویل‌داران هر شعبه می‌باشد، یکی از فاکتورهای اصلی در اکثر تحقیقات مشابه می‌باشد ارزش دفتری یا قیمت یک شعبه، چند عامل مانند موقعیت مکانی، دوری و نزدیکی به مرکز شهر و هزینه فرصت هر شعبه را با خود به همراه دارد. ارزش دفتری در این تحقیق از طریق دایره ساختمان به‌دست آمده که با توجه به شواهد تا حد زیادی با موارد گفته شده براساس شواهد تجربی تطبیق می‌کند.

- ستانده‌ها: سپرده‌ها در واقع اصلی‌ترین و مهم‌ترین هدف سیستم بانکی در بانک صادرات می‌باشد. مبنای قرارگرفتن این عامل در بیشتر رتبه‌بندی‌ها در سیستم بانکی در سطح سازمان، کشور و رتبه‌بندی‌های جهانی، آنرا به عاملی مهم در کارآیی بانکها تبدیل نموده است. هرچند این تفکر مبنای پرداخت تسهیلات و کسب سودآوری برای بانک به شمار می‌رود ولی وجود بانکداری غیرربوی و صوری‌بودن آن در اکثر موارد باعث شده است تا پرداخت تسهیلات با حساسیت و وسواس بیشتری همراه باشد. سپرده‌ها از طریق چهار روش عمده جمع‌آوری می‌شود که عبارتند از:

الف. حسابهای قرض‌الحسنه (جاری و پس‌انداز) یا حسابهای ارزان قیمت؛ ب. سپرده‌های مدت‌دار کوتاه‌مدت (۷ درصد عادی، ۹ درصد بلندمدت)، بلندمدت یا

حسابهای گران قیمت. حسابهای بلندمدت به صورت قرارداد بین بانک و مشتری با مشخص شدن سود علی الحساب در قراردادهای سالانه (یکساله ۱۳ درصد، دوساله ۱۶ درصد)، سه ساله ۱۶/۵، چهارساله ۱۶/۸ و پنج ساله ۱۷) بسته می شود. اگرچه صوری بودن اکثر این قراردادها باعث ناکارایی و ابهام در نحوه کار و فعالیت بانکها در قالب بانکداری اسلامی می شود، با این وجود تجربه بیشتر کشورها کارآمد بودن این نوع بانکداری را اثبات می کند (دار و پرسلی^۱، ۲۰۰۲).

یکی از اصلی ترین منابع درآمدی بانکها پرداخت تسهیلات می باشد. تسهیلات در ۲ بخش (خصوصی و دولتی) پرداخت می شود. یافته های تحقیق گویای این مطلب است که به طور میانگین ۹۸ درصد تسهیلات در بخش خصوصی می باشد. با توجه به نوع تحقیق که بررسی کارایی به صورت قیاس در گروه های مشابه می باشد و چون تنها برخی از شعبه ها به صورت تکلیفی به پرداخت تسهیلات در بخش دولتی می پردازند، به کارگیری این نوع از تسهیلات به خاطر تأثیر ناچیز در بررسی کارایی از تحلیل حذف شده است.

مانده مطالبات نوعی ستانده منفی می باشد و افزایش آن بیانگر ناکارایی شعب است. نبود رابطه منطقی بین وجه التزام (جریمه تأخیر) و مانده مطالبات معوق از لحاظ جبران زیانهای ناشی از این مطالبات، دلیل دیگری بر ناکارآمد بودن شعب دارای مطالبات معوق بالا می باشد.

۴. نتایج

با استفاده از مدل های معرفی شده و با دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و با جهت گیری نهاده ای به روش چندمرحله ای^۲ و با استفاده از نرم افزار تخصصی winDEAP میزان کارایی هریک از گروه های متجانس محاسبه و نتایج به شرح زیر به دست آمد:

^۱ - Dar & preslly

^۲ - Multi Stage.

در این قسمت نتایج حاصل از مدل با دیدگاه داده‌محور و بازده ثابت نسبت به مقیاس در ۳ گروه (درجات سه‌گانه ۳، ۴ و ۵) ارائه شده است. با ملاحظه جداول ۴ الی ۶ مشاهده می‌شود که شعب ۱۱، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ برای شعب درجه ۳، شعب ۳، ۱۹، ۲۰، ۲۴، ۳۷، ۴۵ و ۵۹ برای شعب درجه ۴ و شعب ۶، ۱۶، ۲۰، ۲۱ و ۲۸ برای شعب درجه ۵ به‌عنوان شعب کارآمد معرفی شده‌اند و نمره کارایی آنها ۱۰۰ درصد یا یک محاسبه شده است. در واقع این شعب مرز کارایی را می‌سازند که معیار ارزیابی شعب در هر گروه قرار می‌گیرند. یافته‌ها بیانگر آن است که در مجموع، متوسط میانگین کارایی شعب درجات سه، چهار و پنج در حالت‌های VRS، CRS و SE به‌ترتیب برای درجه سه (۷۷، ۸۳ و ۹۲ درصد)، درجه چهار (۶۶، ۷۳ و ۹۱ درصد) و درجه پنج (۷۱، ۷۹ و ۹۱ درصد) می‌باشد.

در گروه‌های سه‌گانه بالا با توجه به اندازه کارایی آن مشخص می‌شود که بیشترین میانگین کارایی در حالت مربوط به گروه ۳ با میانگین ۷۷ درصد و کمترین آن مربوط به گروه ۴ با میانگین ۶۶ درصد است. در هر دو مورد بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس، کمترین میانگین کارایی مربوط به گروه ۴ است. دلیل این امر وجود ۷۶ شعبه در این گروه است که تجمع این تعداد از شعب باعث واریانس در میزان کارایی می‌گردد. این نتیجه در تحقیق علی‌رضایی و... (۱۹۹۸) که رابطه عکس بین تعداد شعب مورد ارزیابی و میانگین کارایی را ثابت کردند نیز آمده است. در بین شعب درجه ۴، برخی از شعب می‌توانستند با توجه به دسته‌بندی‌ها در داخل گروه‌های متجانس بالاتر و برخی پایین‌تر قرار بگیرند. همان‌گونه که گفته شد یکی از توانایی‌های مهم روش تحلیل پوششی داده‌ها تشخیص انواع کارایی واحدهای مورد بررسی است. به‌طورکلی واحدهایی که در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس کارآمد هستند به‌طور همزمان دارای کارایی خالص فنی و کارایی مقیاس هستند؛ ولی واحدهایی که تنها در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس کارآمد هستند، فقط دارای کارایی خالص فنی می‌باشند.

با توجه به نسبت شعب کارآمد به کل شعب در هر گروه و با دو فرض بازدهی ثابت

و متغیر نسبت به مقیاس مشخص شد که بیشترین نسبت کارآیی طبق فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس در گروه شعب درجه ۳ با نسبت ۲۶ درصد و کمترین آن در گروه شعب درجه ۴ با ۹/۵ درصد می‌باشد. این عامل حکایت از وجود شعب با واریانس کمتر کارآیی در گروه شعب درجه ۳ نسبت به شعب درجه ۴ دارد. اگرچه نسبت کارآیی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس بیشتر از نسبت کارآیی طبق فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است؛ ولی باید یادآوری کرد که شعب کارآ در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تنها کارآیی خالص فنی دارد، به این جهت افزایش نسبت کارآیی بازدهی متغیر نسبت به مقیاس را باید انتظار داشت، به همین خاطر بازدهی متغیر نسبت به مقیاس نمی‌تواند معیار مناسبی برای تنظیم برنامه‌ها و قیاس کارآیی باشد.

شعبی که تنها در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس کارآ هستند فاقد کارآیی مقیاس هستند. پاره‌ای از این واحدها برای رسیدن به کارآیی مقیاس بایستی با توجه به نوع بازدهی و مقادیر بهینه‌ای که مدل برای آن تعیین می‌کند در نهاده‌های خود صرفه‌جویی انجام دهند. در نهایت تعداد ۹۶ شعبه در هر دو مورد بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس ناکارآ هستند که در مجموع ۷۰ درصد کل شعب تحت ارزیابی می‌باشد. از این رقم ۵ شعبه مربوط به گروه شعب درجه ۳، برای شعب درجه ۴ تعداد ۴۹ شعبه و ۲۲ شعبه برای شعب درجه ۵ می‌باشد. از میان شعب ناکارآ ۵۱ درصد آن متعلق به گروه درجه ۴ می‌باشد. بررسی دقیق‌تر در تعداد شعب ناکارآ وجود ناهماهنگی در تخصیص پرسنل در سطح شعب را عامل اصلی در این زمینه قلمداد می‌نماید.

در مورد گروه شعب درجه ۳ کمترین میزان شعب ناکارآ (۵ شعبه) را مشاهده می‌کنیم. افزون بر این بیشترین نسبت کارآیی مربوط به همین گروه می‌باشد. چندین عامل در افزایش کارآیی در این گروه نسبت به سایر گروه‌ها دخیل است که عبارتند از الف. حساسیت زیادی در تبدیل شعب پایین دست (۴ و ۵) به شعب درجه ۳ وجود دارد؛ ب. به علت کمبودن تعداد این شعب کمترین واریانس در نوع توزیع پرسنل

مشاهده می‌شود؛ ج. اصولاً مدیران این گروه از مدیران برتر نسبت به دو گروه دیگر می‌باشند؛ د. بیشتر این شعب از لحاظ تقسیم‌بندی جغرافیایی در مراکز مهم شهر واقع شده‌اند؛ هـ. چون روش تحلیل پوششی داده‌ها از روشهای معمول مقایسه‌ای در برآورد کارآیی با نگاه به داده و ستانده استفاده می‌کند تشابه زیاد و کم بودن واریانس در ستانده‌های مورد نظر باعث شده تا شعب بیشتری از این گروه روی مرز کارآیی قرار گیرند. برای گروه‌های دیگر نیز این نتایج قابل تعمیم است. با توجه به نتایج با استفاده از تغییر در میزان داده‌ها می‌توان سطح کارآیی را افزایش داد که این امر با توجه به فرض داده‌محور یعنی تغییر در میزان داده‌ها در شعب ناکارآ با استفاده از نتایج این تحقیق به سطح کارآیی مطلوب رسید. به‌عنوان مثال برای شعبه ۲ از شعب درجه ۳، با کاهش ۵ واحد از نیروی کار و یک دستگاه ترمینال براساس شعب مرجع خود یعنی شعب ۱۱ و ۱۲ می‌تواند تا اندازه زیادی کارآیی خود را با توجه به خروجی ثابت بالا ببرد.

جدول ۳: درصد کارآیی شعب درجه (۳، ۴، ۵) بانک صادرات استان مازندران

گروه‌های متجانس	تعداد کل شعب	تعداد شعب کارآ (CRS)	نسبت کارآیی کل شعب / CRS	تعداد شعب کارآ (VRS)	نسبت کارآیی کل شعب / VRS	تعداد ناکارآ
درجه ۳	۱۹	۵	۲۶ درصد	۹	۴۷ درصد	۵
درجه ۴	۷۶	۸	۹/۵ درصد	۱۹	۲۵ درصد	۴۹

۲۲	۳۴	۱۴	۱۲	۵	۴۱	درجه
	درصد		درصد			۵

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از تعیین میزان کارآیی شعب از روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان برای واحدهایی که ناکارآ هستند، واحدهایی به‌عنوان شعب مرجع معرفی نمود. ساخت این شعب مرجع با توجه به وزنهای داده شده به این شعب، قلب روش تحلیل پوششی داده‌هاست. شعبی که مرجع می‌باشند همگی جزء شعب کارآ می‌باشند (کارآیی CRS) و به این وسیله ساختار بهینه نهاده و ستانده واحدهای ناکارآ را به‌شکل ترکیب خطی نشان می‌دهد. برای مثال با توجه به وزنهای شعب مرجع برای شعبه یک از گروه درجه ۵ با کارآیی ۶۱ درصد شعب ۶، ۱۶ و ۲۱ است و وزنهای داده شده به این شعب به‌ترتیب ۰/۱۴، ۰/۴۰ و ۰/۴۶ برآورد شده است. این وزنها در معیار داده‌محور که این پژوهش بر آن بنا شده، در واقع به این مفهوم است که جمع ستانده‌های شعب ۶، ۱۶ و ۲۱ برابر است با ستانده‌های شعبه یک و به عبارتی:

ستانده شعبه یک = (ستانده شعبه ۲۱) ۰/۴۶ + (ستانده شعبه ۱۶) ۰/۴ + (ستانده شعبه ۶) ۰/۱۴
یعنی می‌توان ترکیب این سه شعبه را به‌عنوان شعبه مجازی برای شعبه یک که می‌تواند به اندازه شعبه یک خروجی دهد فرض کرد. اما در مورد نهاده‌ها به‌صورت زیر باید اصلاح شود:

(نهاده شعبه ۱) ۰/۶۱ = (نهاده شعبه ۲۱) ۰/۴۶ + (نهاده شعبه ۱۶) ۰/۴ + (نهاده شعبه ۶) ۰/۱۴ = شعبه مجازی A

ملاحظه می‌شود شعبه مجازی A با ۰/۶۱ منابع استفاده شده توسط شعبه یک، ستانده‌ای برابر با شعبه یک دارد. بنابراین شعبه یک ناکارآست. زیرا شعبه‌ای مثل A با داده‌ای کمتر، ستانده‌ای برابر شعبه یک دارد.

منابع و مأخذ

۱. احمدپور، هادی (۱۳۸۵)، بررسی کارآیی سیستم بانکی جمهوری اسلامی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها *DEA* (مطالعه موردی بانک صادرات استان مازندران)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران.
۲. اخلاقی، فیض‌آثار (۱۳۷۷)، بررسی تغییرات کارآیی نظام بانکی ایران طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۴۷ (با تأکید بر بانکهای تجاری)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران.

۳. اصغرپور، محمدجواد (۱۳۷۷)، *تصمیم‌گیری‌های چند معیاره*، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. امامی‌میبدی، علی (۱۳۷۹)، *اصول اندازه‌گیری کارآیی و بهره‌وری (علمی‌کاربردی)*، تهران، مؤسسه پژوهش‌های بازرگانی.
۵. امیری، هادی (۱۳۸۰)، *بررسی و تعیین کارآیی بانکهای تجاری ایران*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران.
۶. بانک صادرات استان مازندران، *ترازنامه آماری بانک صادرات استان مازندران در سالهای ۱۳۷۲-۱۳۸۲*.
۷. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، *ترازنامه آماری بانک مرکزی در سالهای ۱۳۷۲-۱۳۸۲*.
۸. برهانی، حمید (۱۳۷۶)، *سنجش کارآیی در بانکهای تجاری ایران و ارتباط آن با تعدادی از ابعاد ساختاری و مالی*، رساله دکتری، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
۹. جهانشاه‌لو، غلامرضا (۱۳۷۹)، *بهره‌وری و عوامل مؤثر بر آن در بانک کشاورزی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران.
۱۰. علیرضایی، محمد رضا (۱۳۸۲)، *طراحی نظام پشتیبانی تصمیم برای ارزیابی عملکرد شعب یک بانک تجاری*، انتشارات پژوهشکده پولی و بانکی.
۱۱. کاظمی کسمائی، حسین (۱۳۸۲)، *ارزیابی کارآیی فنی صنعت بیمه در ایران طی دوره زمانی ۸۰-۱۳۷۱*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه مازندران.
۱۲. مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳)، *منلهای کمی برای ارزیابی عملکرد سازمانها*، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۳. نفر، نصرت‌اله (۱۳۸۰)، «برآورد کارآیی فنی نیروی انسانی در صنعت بانکداری ایران». *مجله بانک و اقتصاد*، شماره ۲۲.
۱۴. نصیری، ناصر (۱۳۸۲)، *بررسی کارآیی سیستم بانکی به روش تحلیل پوشش داده‌ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی)*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تبریز.
۱۵. هادیان، ابراهیم (۱۳۸۳)، «محاسبه کارآیی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل

پوششی داده‌ها (DEA)، مجله فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۰.

۱۶. Alirezaee, M.R, M. Howland, and C. Van de Panne (۱۹۹۸), "Sampling Size and Efficiency Bias in Data Envelopment Analysis", *Journal of Applied Mathematics & Decision Sciences*, vol: ۲, No: ۱.
۱۷. Athanassopoulos A.D. (۱۹۹۷), "Service Quality and Operating Efficiency Synergies for Management Control in the Provision of Financial Services: Evidence From Greek Bank Branches", *European Journal of Operational Research*, Vol: ۹۸, No: ۲, PP: ۳۰۰-۳۱۳.
۱۸. Athanassopoulos, A.D (May ۱۹۹۸), "Nonparametric Frontier Models for Assessing the Market and Cost Efficiency of Large-Scale Bank Branch Networks", *Journal of Money Credit and Banking*, Vol: ۳۰, No: ۲, PP: ۱۷۲-۱۹۲.
۱۹. Banker, R.D. Charns, A. and Cooper, W.W. (۱۹۸۴), "some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis", *management science*, Vol: ۳۰, PP: ۱۰۷۸-۹۲.
۲۰. Charnes, Abraham, William Wager Cooper and Edwardo L. Rhodes (۱۹۷۸), Banker, R.D. Charns, A. and Cooper, W.W. (۱۹۸۴), "some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis", *management science*, Vol: ۳۰, PP: ۱۰۷۸-۹۲. Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research* ۲, PP: ۴۲۹-۴۴۴.
۲۱. Dar Humayon A. and John R. Presley (۲۰۰۲), "lack of profit loss sharing in islamic banking: management and control imbalances", *International Journal of Islamic Financial Services*, Vol: ۲, No: ۲.
۲۲. Drake, Leigh and Barry Howcroft (۱۹۹۴), "Relative efficiency in the branch network of a UK bank: An empirical study", *Omega International Journal of Management Science*, ۲۲(۱), PP: ۸۳-۹۰.

٢٣. Fare,R. and D. Primont(١٩٩٣), "Measuring the Efficiency of Multiunit Banking - An Activity Analysis Approach", *Journal of Banking and Finance*, Vol: ١٧, No: ٢-٣, PP: ٥٣٩-٥٤٤.
٢٤. Favero ,C.A. and L. Papi(١٩٩٥), "Technical Efficiency and Scale Efficiency in the Italian Banking Sector - A Nonparametric Approach", *Applied Economics*, Vol: ٢٧, No: ٤, PP: ٢٨٥-٢٩٥.
٢٥. Ferrier, G.D and C.A.K. Lovell(١٩٩٠), "Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence", *Journal of Econometrics*, Vol: ٤٦, No: ١/٢, PP: ٢٢٩-٢٤٥.
٢٦. Fukuyama,H.(١٩٩٣), "Technical and Scale Efficiency of Japanese Commercial Banks: A Nonparametric Approach", *Applied Economics*, Vol: ٢٥, No: ٨, PP: ١١٠١-١١١٢.
٢٧. Matthews Kent and Mahadzir Ismail(٢٠٠٦), "Efficiency and Productivity Growth of Domestic and Foreign Commercial Banks", in <http://www.cardiff.ac.uk/carbs/econ/workingpapers>
٢٨. Parkan, Celik, (١٩٨٧), "Measuring the efficiency of service operations: An application to bank branches", *Engineering Costs and Production Economics*, Vol:١٢, PP: ٢٣٧-٢٤٢.
٢٩. Pierce, John (١٩٩٧), "Efficiency progress in the New South Wales government", *NSW Treasury Research & Information Paper*, No. TRP ٩٧-٨, NSW Treasury, Sydney.
٣٠. Sherman,H.D and G. Ladino(١٩٩٥), "Managing Bank Productivity Using Data Envelopment Analysis (DEA) ", *Interfaces*, Vol: ٢٥, No: ٢, PP: ٦٠-٧٣.
٣١. Vassiloglou,M and D.I. Giokas(١٩٩٠), "A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis", *Journal of the Operational Research Society*, Vol: ٤١, No: ٧, PP: ٥٩١-٥٩٧.

جدول ۴: مقادیر کارآیی شعب درجه ۳ بانک صادرات استان مازندران

شعبه	کارآیی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس	کارآیی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس	کارآیی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۱	%۵۶	%۵۷	%۹۹	IRS
۲	%۷۷	%۱۰۰	%۷۷	DRS
۳	%۵۴	%۵۹	%۹۱	DRS
۴	%۶۴	%۶۷	%۹۵	IRS
۵	%۶۷	%۷۵	%۸۹	IRS
۶	%۵۱	%۱۰۰	%۵۱	DRS
۷	%۸۱	%۱۰۰	%۸۱	DRS
۸	%۶۳	%۶۵	%۹۶	DRS
۹	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	--
۱۰	%۹۱	%۹۲	%۹۹	IRS
۱۱	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	--
۱۲	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	--
۱۳	%۸۷	%۱۰۰	%۸۷	DRS
۱۴	%۶۰	%۶۱	%۹۸	IRS
۱۵	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	--
۱۶	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	--
۱۷	%۶۵	%۶۶	%۹۸	IRS
۱۸	%۸۲	%۸۲	%۹۹	IRS
۱۹	%۵۷	%۵۸	%۹۸	IRS

—	%۹۲	%۸۳	%۷۷	میانگین
---	-----	-----	-----	---------

منبع: محاسبات محقق

جدول ٦: مقادير كارآيي شعب درجه ٥ بانك صادرات استان مازندران

منبع: محاسبات محقق