

## برآورد کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان و عوامل

### مؤثر بر آن<sup>۱</sup>

دکتر همایون رنجبر\* فرناز فروتن\*\* مصطفی رجبی\*\*

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱۲

### چکیده

با توجه به نقش اساسی نظام بانکی در اقتصاد کشورها، کارایی صنعت بانک‌داری همواره مورد توجه دولت‌مردان بوده و به وجود آوردن شبکه‌ای کارا از شعب، یکی از راه‌کارهای اصلی در تنظیم برنامه‌های بهبود کارایی در سطح یک بانک محسوب می‌شود. بر این اساس تحقیق حاضر کارایی هزینه‌ای ۱۲۸ شعبه‌ی بانک تجارت استان اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۶ از طریق تحلیل مرزی تصادفی، تابع هزینه‌ی ترانسلوگ و روش حداکثر درست‌نمایی برآورد و عوامل مؤثر بر کارایی هزینه‌ای شعب مذکور را شناسایی می‌نماید. الگوی مورد استفاده در این پژوهش، الگوی ناکارایی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) می‌باشد. نتایج آماری حاصل از برازش داده‌ها نشان می‌دهند که میانگین کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان طی دوره‌ی مورد بررسی ۸۷/۶۱ درصد می‌باشد. ضمناً کارایی هزینه‌ای شعب با نسبت‌های تسهیلات اعطایی به دارایی کل و سود پیش از کسر مالیات به کل دارایی شعب، رابطه‌ی مستقیم و با نسبت‌های دارایی نقد به دارایی کل و سپرده‌های بلندمدت به کل سپرده‌های شعب، رابطه‌ی معکوس دارد.

طبقه‌بندی JEL: C13؛ C23؛ D24؛ G21.

واژه‌های کلیدی: کارایی؛ کارایی هزینه‌ای؛ تابع تولید مرزی؛ بانک؛ بانک تجارت.

۱- این پژوهش از پایان نامه کارشناسی ارشد فرناز فروتن دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر به راهنمایی دکتر همایون رنجبر و مشاوره دکتر مصطفی رجبی در سال ۱۳۸۹، استخراج شده است.

\* استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، گروه اقتصاد، خوراسگان، ایران. email:hranjbar@khuif.ac.ir

\*\* کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر، اصفهان، ایران [نویسنده مسئول]

email:foroontan.farnaz@gmail.com

email:rajabi@iaukhsh.ac.ir

\*\*\* کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خمینی شهر، اصفهان، ایران

## ۱- مقدمه

انسان در همه‌ی قرون و اعصار با مشکلی به نام محدودیت منابع و امکانات تولید مواجه بوده، به گونه‌ای که حتی در شرایط کنونی و با توسعه‌ی روزافزون علوم و فنون، هنوز هم محدود به امکانات موجود می‌باشد. کوشش‌های اقتصادی انسان نیز همواره معطوف بر آن بوده که حداکثر نتیجه را از امکانات و عوامل موجود به‌دست‌آورد و این همان تمایل انسان برای دست‌یابی به کارایی بالاتر می‌باشد. کارایی، معطوف به حداکثر کردن نتیجه توسط سازمان یا نهاد اقتصادی و مرتبط با بهره‌برداری صحیح از منابع می‌باشد. بدون افزایش کارایی هیچ اقتصادی نمی‌تواند انتظار اعتلای سطح زندگی مردم خود را داشته باشد، زیرا که یکی از عوامل تعیین‌کننده‌ی رفاه جوامع، میزان برخورداری افراد از امکانات محدود موجود در جامعه می‌باشد. لذا پژوهش در زمینه‌ی کارایی، از جمله در سطح بنگاه‌ها، یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین پژوهش‌های اقتصاد به‌شمار می‌رود (امامی میبدی، ۱۳۷۹).

در میان بنگاه‌ها و مؤسسات موجود، توسعه‌ی مؤسسات و بازارهای مالی، یک امر سرنوشت‌ساز و اجتناب‌ناپذیر برای رشد کشورها می‌باشد. همان‌طور که شوپتر<sup>۱</sup> (۱۹۱۱)، در نظریه‌ی توسعه‌ی اقتصادی خود بیان می‌کند، واسطه‌گری‌های مالی، برای توسعه‌ی اقتصادی هر کشور، مهم و اساسی می‌باشند. همچنین گولداسمیت<sup>۲</sup> (۱۹۶۹)، مک‌کینون<sup>۳</sup> (۱۹۷۳)، کینگ و لوین<sup>۴</sup> (۱۹۹۳) و روبینی و سالای مارتین<sup>۵</sup> (۱۹۹۱) وجود رابطه‌ی نزدیک بین توسعه‌ی اقتصادی و توسعه‌ی مالی را تأیید نموده و بیان کرده‌اند که چگونگی عملکرد دستگاه مالی در رشد اقتصادی مؤثر است (ایلیوا<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳).

با گذشت زمان و روشن شدن هر چه بیشتر اهمیت توسعه‌ی بازارهای پولی و مالی و به ویژه بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، به عنوان عاملی مؤثر در حمایت از اقتصاد و در نهایت توسعه و رونق اقتصادی کشور، ارزیابی عملکرد بانک‌ها از جنبه کارایی، بیش از پیش مورد توجه دولت

1- Schumpeter

2- Goldsmith

3- McKinnon

4- King and Levine

5- Roubini and Sala-i-Martin

6- Ilieva

مردان و سیاست‌گذاران مالی قرار گرفته است و همواره این سؤال مطرح است که بانک‌ها در یک اقتصاد، با چه میزان و درجه‌ای از کارایی عمل می‌کنند. در زمینه‌ی کارایی بانک‌ها، مطالعات متعددی در خارج کشور و تعداد محدودی نیز در داخل کشور انجام شده است. لیکن در بین این مطالعات، تنها تعداد معدودی به مقایسه‌ی کارایی شعب یک بانک پرداخته‌اند. در حالی که مدیران بانک‌ها می‌بایست با توجه به اوضاع اقتصادی حاکم در زمان حال و آینده، در جهت اصلاح و بهبود سطح خدمات بانکی، بازاریابی، بودجه‌بندی، نوآوری در ارائه‌ی خدمات، رقابت با سایر بانک‌ها و در نهایت افزایش کارایی در میان واحدهای تحت سرپرستی خود گام بردارند. زیرا، به وجود آوردن شبکه‌ای کارا از شعب، یکی از راه‌کارهای اصلی در تنظیم برنامه‌های بهبود کارایی در سطح یک بانک است.

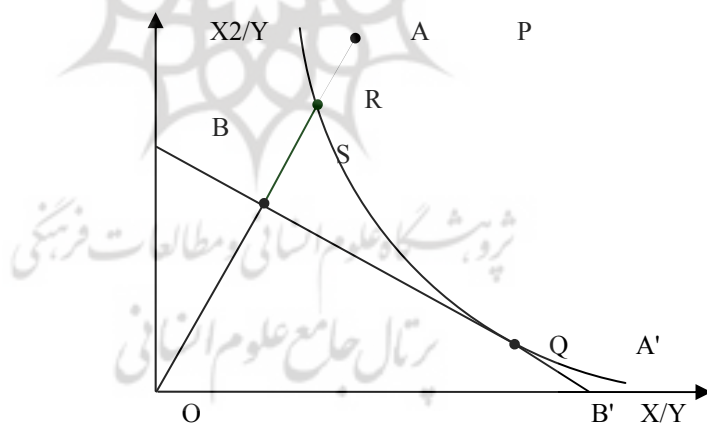
بر این اساس، پژوهش حاضر نیز به دنبال پاسخ به این پرسش است که شعب بانک تجارت استان اصفهان، طی دوره‌ی مورد بررسی، به چه میزان در اعطای تسهیلات از لحاظ هزینه‌ای کارا عمل نموده‌اند؟ علاوه بر این، پژوهش حاضر، ضمن مشخص نمودن فرم تبعی و عوامل مؤثر بر تابع هزینه‌ی شعب، به چگونگی اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر کارایی هزینه‌ای شعب نیز می‌پردازد. متناسب با اهداف مذکور، فرضیه‌هایی نیز در جهت آزمون الگوی به‌کار رفته در تحقیق، شکل تبعی و نیز متغیرهای به‌کار رفته در آن، در نظر گرفته شده است.

با این مقدمه در قسمت بعدی مقاله، مبانی نظری شامل مفهوم و روش‌های اندازه‌گیری کارایی، معرفی می‌شوند. سپس خلاصه‌ای از مطالعات انجام‌شده در داخل و خارج کشور در ارتباط با موضوع تحقیق ارائه می‌گردد. پس از آن قسمت‌های بعدی، شامل تصریح الگو، برآورد و تجزیه و تحلیل الگو و ارائه نتایج و پیشنهادها می‌باشد.

## ۲- مبانی نظری

در مفهوم جدید کارایی به مفهوم عدم اتلاف و بهره‌برداری صحیح از منابع بوده و معطوف به حداکثر ساختن نتیجه توسط سازمان یا نهاد اقتصادی می‌باشد. معرفی انواع و روش‌های اندازه‌گیری کارایی از طریق عملی، معمولاً بر اساس روش فارل<sup>۱</sup> (۱۹۵۷) انجام می‌گیرد. بر اساس روش

فارل کارایی یک بنگاه از دو جزء کارایی فنی<sup>۱</sup> و کارایی تخصیصی<sup>۲</sup> تشکیل می‌شود. ترکیب این دو کارایی نیز، کارایی اقتصادی کل<sup>۳</sup> (کارایی هزینه‌ای<sup>۴</sup>) نامیده می‌شود. این سه نوع کارایی در نمودار (۱) نشان داده شده‌اند. با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید، منحنی هم‌مقداری تولید بنگاه‌های کاملاً کارا یعنی منحنی  $AA'$ ، تمامی ترکیبات کارای  $X1$  و  $X2$  که سطح مشخصی از محصول  $Y$  (در اینجا یک واحد محصول) را عرضه می‌نمایند، نشان می‌دهد. تمامی بنگاه‌هایی که بر روی این منحنی عمل می‌کنند، از نظر فنی کارا می‌باشند. کارایی فنی، به عنوان ترکیب حداقل نهاده‌ی لازم برای تولید سطح ویژه‌ای از ستانده تعریف شده و میزان توانایی و موفقیت بنگاه در تولید حداکثر ستانده با توجه به عوامل تولید مشخص را اندازه‌گیری می‌نماید. قیمت عوامل تولید به وسیله‌ی خط هزینه‌ی یکسان  $BB'$  نشان داده شده است. بنگاهی که در نقطه  $Q$  عمل می‌کند، هم از نظر فنی و هم از نظر هزینه‌ای کارا می‌باشد. بنگاهی که در نقطه  $R$  عمل می‌کند، از نظر فنی کاراست، زیرا بر روی منحنی هم‌مقداری تولید واقع شده است، اما از نظر هزینه‌ای کارا نیست. بر اساس روش فارل، کارایی فنی بنگاهی که در نقطه  $P$  عمل می‌کند، در حد  $OR / OP$  می‌باشد. فاصله  $PR$ ، عدم کارایی فنی را نشان می‌دهد (کوئلی<sup>۵</sup> و همکاران، ۱۹۹۸).



نمودار (۱): توصیف انواع کارایی به روش فارل

- 1- Technical Efficiency
- 2- Allocative Efficiency
- 3- Total Economic Efficiency
- 4- Cost Efficiency
- 5- Coelli et al.

به‌علاوه فارل با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید، تعریف کارایی تخصیصی را ارائه نمود. کارایی تخصیصی بنگاهی که در P تولید می‌کند، به صورت OS/OR تعریف می‌شود. فاصله RS، عدم کارایی تخصیصی را نشان می‌دهد. کارایی تخصیصی، توانایی یک بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه‌ی نهاده‌ها با توجه به قیمت‌های آنها را نشان می‌دهد. همچنین بر اساس تعریف فارل، کارایی اقتصادی (هزینه‌ای)، از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصیصی به صورت OS/OP به دست می‌آید. کارایی هزینه‌ای میزان توانایی و موفقیت یک بنگاه را در حداقل‌سازی هزینه هنگامی که در حال تولید سطح مطلوبی از ستانده هست، نشان می‌دهد (همان منبع).

## ۲-۱- روش‌های اندازه‌گیری کارایی

اصولاً اندازه‌گیری کارایی از طریق عملی بر اساس روش فارل صورت می‌گیرد. فارل در سال ۱۹۵۷ برای نخستین بار نظریاتش را در اندازه‌گیری کارایی، بر مبنای روش‌های دبرو<sup>۱</sup> (۱۹۵۱) و کوپمنز<sup>۲</sup> (۱۹۵۱) و بر اساس نظریه‌های اقتصاد خرد بیان نمود. وی پیشنهاد کرد، مناسب‌تر است که عملکرد هر بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مقایسه گردد. این روش در بردارنده‌ی مفاهیم تابع تولید مرزی است که به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری کارایی به کار می‌رود. تابع تولید مرزی عبارت است از، حداکثر ممکن محصولی که از مقادیر مشخصی از مجموعه عوامل تولید به دست می‌آید (امامی میبدی، ۱۳۷۹).

روش‌های مختلفی برای تخمین کارایی از روش الگوهای مرزی به کار گرفته می‌شود. این روش‌ها اساساً به دلیل فروض متفاوتی که بر شکل توابع تولید یا هزینه‌ی مرزی و یا جمله‌ی خطای تصادفی تحمیل می‌کنند، متفاوت می‌باشند. برای تخمین توابع مرزی دو روش ناپارامتری (بر اساس روش‌های برنامه‌ریزی خطی) و پارامتری (بر اساس روش اقتصادسنجی) وجود دارد.

در روش‌های ناپارامتری که به وسیله‌ی برنامه‌ریزی خطی به اندازه‌گیری کارایی می‌-

1- Debreu

2- Koopmans

پردازند، تابع مشخصی برای تولید بنگاه‌ها تصریح نشده و هیچ‌گونه فرضی برای وجود یک جزء اخلاص تصادفی وجود ندارد. در حقیقت در این روش‌ها بنگاه‌ها امکان هیچ‌گونه انحراف تصادفی از مرز کارایی را نداشته و هر گونه انحرافی از مرز به عنوان ناکارایی اندازه‌گیری می‌شود. دو نوع از روش‌های ناپارامتری، روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۱</sup> و تحلیل بدون رویه (FDH)<sup>۲</sup> می‌باشد (ابلیوا، ۲۰۰۳).

در روش (DEA) که توسط چارنر، کوپر و رودز (CCR)<sup>۳</sup> در سال ۱۹۷۸ معرفی شد، ابتدا منحنی مرزی کارا از طریق یک سری نقاط تعیین شده به وسیله برنامه‌ریزی خطی، ایجاد می‌گردد و سپس توسط یک فرایند بهینه‌سازی، مشخص می‌شود که بنگاه در کجای این مرز قرار دارد، در نهایت بنگاه‌های کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. مهم‌ترین مزیت این روش آن است که لازم نیست هیچ فرم تبعی مشخصی بر داده‌ها تحمیل شود و لذا به علت این انعطاف‌پذیری، شهرت زیادی را بین محققان به دست آورده است. اما تابع مرزی محاسبه‌شده در صورت وجود عوامل تصادفی، ممکن است غیرواقعی باشد. زیرا روش DEA تمام انحرافات از منحنی مرزی کارا را ناشی از عدم کارایی واحدها می‌داند و آنرا در جزء ناکارایی قرار می‌دهد. پس از آن بانکر، چارنر و کوپر<sup>۴</sup> در سال ۱۹۸۴ فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس را از این روش حذف نموده و لذا این روش بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت (حسینی و سوری، ۱۳۸۶).

تحلیل بدون رویه (FDH) به عنوان روشی جایگزین برای (DEA) ایجاد و توسعه یافته است، زیرا به اندازه روش (DEA) قیودی را بر مرز تحمیل نمی‌کند. البته این روش تخمین‌های بزرگتری از کارایی را نسبت به (DEA) حاصل می‌کند (تولکن<sup>۵</sup>، ۱۹۹۳).

اولین مطالعات به روش پارامتری، بر اساس فنون اقتصادسنجی، توسط ایگنر و چاو<sup>۶</sup> در سال ۱۹۶۸ صورت گرفت. در این نوع روش‌ها، الگویی با یک جزء اخلاص تصادفی مرکب تصریح و با

---

1- Data Envelopment Analysis  
 2- Free Distribution Hull  
 3- Charnes, Cooper and Rhodes  
 4- Banker, Charnes and Cooper  
 5- Tulken  
 6- Aigner and Chu

فنون اقتصادسنجی تخمین زده می‌شود و در نهایت کارایی و ناکارایی بنگاه محاسبه می‌گردد. به دلیل وجود جمله‌ی خطا، روش پارامتری این امکان را به بنگاه‌ها می‌دهد، که از مرز کارایی در اثر عوامل تصادفی منحرف شوند، در حالی که هنوز کارا هستند. سه روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA)<sup>۱</sup>، تحلیل بدون توزیع (DFA)<sup>۲</sup> و تحلیل مرزی پهن (TFA)<sup>۳</sup>، از انواع روش‌های پارامتری می‌باشند. تفاوت‌های موجود در شکل تابعی و نیز توزیع جمله‌ی خطا در این سه روش باعث تمایز آن‌ها از یک‌دیگر خواهد شد (ایلیوا، ۲۰۰۳).

روش مرزی تصادفی (SFA) به طور مستقل توسط ایگنر، لاول و اشمیت<sup>۴</sup> (۱۹۷۷) و میوسن و ون دک بروک<sup>۵</sup> (۱۹۷۷) معرفی گردید. این روش فرم تبعی و یک جمله‌ی خطای مرکب را برای تولید، هزینه یا سود در نظر می‌گیرد. یک جزء جمله خطا، خطای تصادفی دوطرفه دارای توزیع نرمال با خصوصیات معمول است. جزء دیگر، جمله‌ی خطای یک طرفه نشان دهنده‌ی عدم کارایی می‌باشد که از یک توزیع نامتقارن مثل نیمه نرمال<sup>۶</sup>، نرمال منقطع<sup>۷</sup>، نمایی<sup>۸</sup> و یا گامای دوپارامتری<sup>۹</sup> پیروی می‌کند. بنابراین در این روش علت تفاوت بین تولید واقعی و مرزی، علاوه بر عدم کارایی فنی، عامل تصادفی نیز می‌باشد. به این معنی که اگر عملکرد بنگاهی کمتر از تولید مرزی باشد، بخشی از آن به دلیل عدم کارایی فنی و بخش دیگر نیز در اثر عامل تصادفی است (کوئلی و همکاران، ۱۹۹۸).

روش تحلیل بدون توزیع (DFA)، که توسط اشمیت و سایکلز<sup>۱۰</sup> (۱۹۸۴) و برگر<sup>۱۱</sup> (۱۹۹۳) توسعه یافت، یک فرم تبعی مشخص را برای مرز هزینه یا سود تصریح کرده و فرض می‌کند که جملات خطای تصادفی از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس معین پیروی می‌کنند. اما هیچ نوع فرض توزیعی بر جملات خطای یک طرفه

- 1- Stochastic Frontier Analysis
- 2- Distribution free analysis
- 3- Thick frontier analysis
- 4- Aigner, Lovell and Schmidt
- 5- Meeusen and Van Den Broeck
- 6- Half-Normal
- 7- Truncated Normal
- 8- Exponential
- 9- The Two-Parameter Gamma
- 10- Schmidt and Sickles
- 11- Berger

(ناکارایی‌ها) قرار نمی‌دهد (برگر و هامفری<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷).

روش تحلیل مرزی پهن (TFA)، فرم تبعی مشخصی را در نظر گرفته، اما هیچ توزیعی برای ناکارایی‌ها یا خطاهای تصادفی فرض نمی‌کند (مستر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶). از زمان معرفی تابع تولید مرزی تصادفی در سال ۱۹۷۷، تحقیقات قابل ملاحظه‌ای توسط افرادی مانند، فورساند، لاول و اشمیت<sup>۳</sup> (۱۹۸۰)، اشمیت (۱۹۸۵)، بایر<sup>۴</sup> (۱۹۹۰) و باتیس<sup>۵</sup> و کوئلی (۱۹۹۲)، به منظور بسط و توسعه‌ی کاربرد الگوی مرزی تصادفی پایه انجام شده‌است. اکثر توابع مرزی تصادفی، به طور صریح الگویی را برای اثرات ناکارایی شکل‌بندی نکرده‌اند. مقاله‌های کاربردی که توضیحی در مورد اثرات ناکارایی بیان نموده‌اند شامل مقالات پیت و لی<sup>۶</sup> (۱۹۸۱)، کالیراجان<sup>۷</sup> (۱۹۸۱ و ۱۹۸۲ و ۱۹۸۹)، کالیراجان و فلین<sup>۸</sup> (۱۹۸۳) و کالیراجان و شاند<sup>۹</sup> (۱۹۸۹) می‌باشد. این مقالات یک روش دو مرحله‌ای را اتخاذ نموده‌اند، که مرحله‌ی اول شامل تصریح و تخمین تابع تولید مرزی تصادفی و نیز پیش‌بینی اثرات ناکارایی و مرحله‌ی دوم شامل تصریح یک الگوی رگرسیونی برای اثرات ناکارایی برآورد شده، به شکل متغیرهای توضیحی مختلف (به عنوان عوامل مؤثر بر ناکارایی بنگاه‌ها) و یک خطای تصادفی می‌باشد، تا به این وسیله بتوانند دلایل وجود تفاوت در کارایی بنگاه‌های مختلف یک صنعت را مشخص نمایند؛ اما در بیشتر این مطالعات فرض شده‌است که اثرات ناکارایی بنگاه در تخمین مرحله‌ی اول مستقل از هم و به صورت نیمه نرمال توزیع شده‌اند، در حالی که در مرحله‌ی دوم ناکارایی‌های برآوردی روی متغیرهای توضیحی برآزش شده و فرض می‌شود که به صورت نرمال توزیع شده و وابسته با متغیرهای توضیحی می‌باشند. بنابراین تصریح این الگوی دو مرحله‌ای به وضوح با فرض استقلال اثرات ناکارایی در تضاد است و این روش همواره ضرایب اریب‌داری را

- 
- 1- Humphrey
  - 2- Mester
  - 3- Forsund, Lovell and schmidt
  - 4- Bauer
  - 5- Battese
  - 6- Pitt and Lee
  - 7- Kalirajan
  - 8- Flinn
  - 9- Shand



ارائه می‌دهد. این مشکل در الگوهای ارائه شده توسط کومبهاکار، گوش و مک گوکین<sup>۱</sup> (۱۹۹۱)، ریفشنایدنر و استیونسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) و هانگ و لیو<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) برطرف گردید (باتیس و کوئلی، ۱۹۹۵).

باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) نیز، الگویی معادل الگوی هانگ و لیو (۱۹۹۲) ارائه دادند، با این تفاوت که در الگوی آنها استفاده از داده‌های تابلویی<sup>۴</sup> امکان‌پذیر شد. آنها یک تابع تولید مرزی تصادفی تصریح نمودند که در آن اثرات ناکارایی فنی غیر منفی، تابعی از متغیرهای ویژه بنگاه بوده و طی زمان تغییر می‌کنند. همچنین فرض شده است که اثرات ناکارایی مستقل از هم و به صورت نرمال منقطع در صفر، با واریانس ثابت، اما با میانگین‌هایی که تابع خطی از متغیرهای قابل مشاهده‌ی ویژه‌ی بنگاه‌ها می‌باشند، توزیع شده‌اند. ایشان برای تخمین پارامترهای الگو و پیش‌بینی کارایی-های فنی بنگاه‌ها طی زمان، از روش حداکثر درست‌نمایی استفاده نمودند.

### ۳- مطالعات پیشین

در زمینه‌ی برآورد کارایی صنعت بانک‌داری، تعدادی پژوهش در خارج و داخل ایران صورت گرفته است که از جمله می‌توان مطالعات اسراییری<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، لنسینک و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۸)، استیکوراس<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، فو و هفرنان<sup>۸</sup> (۲۰۰۷)، احمد مختار و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۰۶)، باتیس و همکاران (۱۹۹۸) و مستر (۱۹۹۶) در خارج و مطالعات ابریشمی و همکاران (۱۳۸۷)، رنجبر و همکاران (۱۳۸۶)، حسینی و سوری (۱۳۸۶)، اسلامی بیگدلی و کاشانی پور (۱۳۸۳)، هادیان و عظیمی حسینی (۱۳۸۳)، نفر (۱۳۸۰) و ختایی و عابدی‌فر (۱۳۷۹) در داخل ایران را نام برد. خلاصه‌ای از روش استفاده شده و نتایج حاصله در پژوهش آنها در جداول (۱) و (۲) آمده است.

1- Kumbhakar, Ghosh and McGukin

2- Reifshneider and Stevenson

3- Huang and Liu

4- Panel data

5- Srairi

6- Lensink et al.

7- Staikouras et al.

8- Fu and Hefferman

9- Ahmad Mokhtar et al.

همان‌گونه که در جداول مذکور مشاهده می‌شود، اکثر مطالعات از روش پارامتری تحلیل مرزی تصادفی (SFA) و تصریح تابع تولید یا هزینه‌ی ترانسلوگ، به برآورد کارایی در نظام بانکی و مطالعه‌ی عوامل مؤثر بر آن پرداخته‌اند. همچنین با مقایسه‌ی مطالعات، ملاحظه می‌گردد که نتایج متفاوت و حتی متناقضی به خصوص در زمینه عوامل مؤثر بر ناکارایی حاصل شده است. لذا باید گفت، همواره امکان وابستگی نتایج حاصل از برآورد، به الگوی مورد استفاده و متغیرهای وارد شده در آن وجود دارد. لیکن می‌بایست مناسب‌ترین روش با توجه به موضوع مورد مطالعه و اهداف آن انتخاب گشته و سپس صحت و اعتبار آن با استفاده از آزمون‌های آماری گوناگون اثبات گردد.

به‌علاوه اقتصاددانان برای مشخص نمودن نهاده‌ها و ستانده‌های بانک از دو روش کلی تحت عنوان روش تولیدی<sup>۱</sup> و روش واسطه‌ای<sup>۲</sup> استفاده می‌کنند. مطابق دیدگاه برگر و هامفری (۱۹۹۷)، در نگرش تولیدی، بانک‌ها به عنوان تولیدکننده‌ی خدمات نگهداری سپرده و اعطای وام در نظر گرفته شده و اندازه‌گیری ستانده‌ها بر حسب تعداد حساب‌ها انجام می‌شود. نهاده‌ها شامل سرمایه و نیروی کار و امثال آن بوده، لیکن سپرده‌های مشتریان به عنوان نهاده تلقی نمی‌شود. در نگرش واسطه‌ای بانک‌ها به عنوان یک واسطه-گر بین سپرده‌گذاران و وام‌گیرندگان تلقی می‌شوند. ستانده‌ها بر اساس مبلغ پولی هر کشور در محاسبات و الگوها منظور شده و نهاده‌ها شامل سرمایه، نیروی کار و سپرده‌ها (به عنوان وجوه قابل پرداخت به وام) می‌باشد.

در بین این دو نگرش می‌توان گفت، نگرش واسطه‌ای با اصول بانک‌داری اسلامی و قوانین بانک‌داری بدون ربا که بانک را وکیل سپرده‌گذار می‌داند، سازگارتر است. همچنین در نگرش واسطه‌ای ارزش ستانده‌ها (اعتبارات اعطایی) مورد نظر است که در صنعت بانک‌داری اهمیت بیشتری نسبت به تعداد ستانده‌ها دارد که در نگرش تولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌علاوه هزینه‌ی بهره پرداختی برای تجهیز سپرده‌ها که از مهم‌ترین اقلام صورت‌های مالی بانک‌ها می‌باشد، در نگرش واسطه‌ای بر خلاف نگرش تولیدی، در مجموع هزینه‌های بانکی به حساب می‌آید (ابریشمی و همکاران، ۱۳۸۷).

در این پژوهش به تخمین کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان و

---

1- Production Approach

2- Intermediation Approach

عوامل مؤثر بر آن، طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ پرداخته می‌شود، که از لحاظ قلمرو مکانی و زمانی کاری جدید و متفاوت از سایر مطالعات می‌باشد. روش بررسی به لحاظ مقایسه‌ی شعب یک بانک تجاری از لحاظ کارایی هزینه‌ای به خصوص همراه با تعیین عوامل مؤثر بر ناکارایی که تاکنون در تحقیقات داخلی به کار گرفته نشده است، از جنبه‌های نوآوری تحقیق می‌باشد. همچنین متغیرهای به کاررفته به عنوان عوامل مؤثر بر ناکارایی در مطالعات انجام شده در ایران تقریباً مشابه می‌باشند که در این پژوهش سعی شده است، با بهره‌گیری از مطالعات خارجی متغیرهای جدیدی متناسب با نظام بانک-داری ایران به عنوان عوامل مؤثر بر ناکارایی معرفی و متناسب با آنها راه‌کارهایی جهت بهبود کارایی هزینه‌ای شعب ارائه گردد.

جدول ۱: خلاصه‌ی مطالعات انجام شده در مورد برآورد کارایی بانک‌ها در خارج از کشور

محقق و سال مطالعه	مکان و دوره زمانی	نگرش	روش	شکل تابعی الگو	نهاد در تابع تولید قیمت نهاد در تابع هزینه	ستانده	نتایج
اسراییری ۲۰۰۹	کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس - ۲۰۰۷-۱۹۹۹	واسطه‌ای	SFA	هزینه ترانسلوگ	قیمت سرمایه فیزیکی، قیمت نیروی انسانی و قیمت وجوه به عنوان قیمت نهاده‌ها و متغیرهای کیفی نشان-دهنده ساختار صنعت بانک‌داری و متغیرهای اقتصاد کلانی	وام‌های کل و سایر دارایی-های سودآور	ناکارایی رابطه مثبت با هزینه عملیاتی و نسبت وام به دارایی و رابطه منفی با نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی، سود خالص به دارایی کل و اندازه بانک دارد.
لنسنیک و همکاران ۲۰۰۸	بلک‌های تجاری ۱۰۵ کشور - ۲۰۰۳-۱۹۹۸	واسطه‌ای	SFA	هزینه ترانسلوگ	دستمزد نیروی انسانی و قیمت وجوه به عنوان قیمت نهاده‌ها و متغیرهای کیفی نشان-دهنده مشخصه‌های بانکی و کشوری	وام‌های کل و اوراق بهادار کل	بانک‌های داخلی کلتر از بلک‌های خارجی هستند. بلک‌های غیر دولتی کلتر از بانک‌های دولتی عمل می‌کنند. ناکارایی رابطه مثبت با حقوق صاحبان سهام و رابطه منفی با درصد بازدهی روی دارایی متوسط دارد.
استیکو راس و	جنوب شرقی	واسطه‌ای	SFA	هزینه ترانسلوگ	قیمت وجوه و قیمت نهاده‌های غیرمالی به	وام‌های کل و سایر دارایی-	ناکارایی رابطه مثبت با کسری وام‌ها در سبب‌داری و رابطه

همکاران ن ۲۰۰۸	اروپا -۲۰۰۳ ۱۹۹۸			عنوان قیمت نهاده‌ها و متغیرهای کیفی نشان-دهنده مشخصه‌های بانکی و کشوری	های سودآور	منفی با حقوق صاحبان سهام دارد.
فو و هفرنان ۲۰۰۷	چین -۲۰۰۲ ۱۹۸۵	واسطه‌ای	SFA	هزینه ترانسلوگ قیمت وجوه، قیمت دارایی‌های ثابت و قیمت نیروی انسانی	وام کل، سرمایه‌گذاری کل، سپرده‌های کل و درآمد غیر بهره‌ای	ناکارایی رابطه مثبت با وجوه غیرسپرده‌ای دارد. کارایی هزینه‌ای بانک‌های مشترک داخلی-خارجی از بانک‌های دولتی بیشتر است.
احمد مختار و همکاران ن ۲۰۰۶	مالزی -۲۰۰۳ ۱۹۹۷	واسطه‌ای	SFA	تولید ترانسلوگ هزینه ترانسلوگ سپرده‌های کل و هزینه‌های سربار کل نرخ دستمزد، قیمت سپرده‌ها و قیمت سرمایه فیزیکی	کل دارایی-های درآمدزا	میانگین کارایی فنی و هزینه-ای بانک‌های متداول بالاتر از بانک‌های اسلامی بوده ولی میانگین کارایی بانک‌های اسلامی طی دوره بررسی در حال افزایش است.
باتیس و همکاران ن ۱۹۹۸	سوئد -۱۹۹۵ ۱۹۸۴	واسطه‌ای	SFA	تولید ترانسلوگ تعداد شعب، کل دارایی-ها و سال مشاهده ضمانت‌نامه‌ها	وام‌های عمومی کل، حجم سپرده‌ها و حجم ضمانت‌نامه‌ها	ناکارایی فنی نیروی کار رابطه مثبتی با تعداد شعب رابطه منفی با اندازه بانک‌ها دارد.
مستر ۱۹۹۶	آمریکا ۱۹۹۲	واسطه‌ای	SFA	هزینه ترانسلوگ نرخ حقوق، قیمت سرمایه فیزیکی، قیمت وجوه وام گرفته‌شده (قیمت نهاده) و وام‌های معوقه و سرمایه‌ی سهام-داران (متغیر کیفی)	انواع وام‌ها (مستغلات، خصوصی، صنعتی تجاری و...)	ناکارایی رابطه مثبت با وام-های خصوصی و فعالیت بانک و نسبت سرمایه به دارایی بانک دارد.

جدول ۲: مطالعات انجام شده در مورد برآورد کارایی بانک‌ها در ایران

محقق و سال مطالعه	مکان و دوره زمانی	نگرش	روش	شکل الگو	نهاده در تابع تولید قیمت نهاده در تابع هزینه	سنداده	میانگین کارایی	نتایج
ابریشمی و همکاران ۱۳۸۷	بانک ملت ۱۳۸۲-۱۳۷۰	واسطه-ای	SFA	هزینه ترانسلوگ	نرخ سود پرداختی به سپرده‌ها، دستمزد نیروی انسانی و نرخ متوسط استهلاک دارایی‌های ثابت	حجم کل تسهیلات خطایی	۹۳٪	ده درصد از واریانس خطای الگو به دلیل جزء ناکارایی است. میزان ناکارایی طی زمان تقریباً ثابت بوده است.
رنجبر و همکاران ۱۳۸۶	بانک‌های مرکزی ۳۲ کشور ۲۰۰۱	واسطه-ای	SFA	هزینه کاب-تاگلا س	حقوق و مزایای سالانه کارکنان هر یک از بانک‌های مرکزی	تعادل نظرت حضور، شاخص بانکی و مالی و سیاست پولی و وام- های معوقه	-	بانک مرکزی اسپانیا و هند کاراترین و بانک مرکزی جزیره مالت و روسیه ناکاراترین در بین ۳۲ بانک مرکزی می‌باشند. بانک مرکزی ایران رتبه هفتم را از لحاظ ناکارایی داراست.
حسینی و سوری ۱۳۸۶	۱۰ بانک کشور ۱۳۸۱-۱۳۷۴	واسطه-ای	SFA	هزینه ترانسلوگ	حجم سپرده‌های بانکی و تعداد شعب (نهاده) و هزینه پرسنلی و هزینه اداری (قیمت نهاده‌ها)	میزان تسهیلات اعطایی	اول: ۸۷/۳٪ دوم: ۸۶/۲۹٪	کسب‌وکاری در طی دوره مورد بررسی افزایش یافته است. بانک ملت کاراترین و بانک سپه ناکاراترین بانک تجاری و در بین بانک‌های تخصصی بانک توسعه صادرات، کاراترین و صنعت و معدن، ناکاراترین بانک می‌باشد. بانک‌های تخصصی کلاتر از بانک‌های تجاری هستند. ناکارایی با دارایی کل رابطه مثبت و با تعداد شعب رابطه منفی دارد.
اسلامی بیگدلی و کاشانی-پور ۱۳۸۳	۱۴۲ شعبه بانک تجارت شهر تهران ۱۳۸۰	واسطه-ای	DEA SFA	- تولید	مانده سپرده‌های قرض-الحسنه، سرمایه‌گذاری و سایر سپرده‌ها، تعداد حساب سپرده‌های قرض‌الحسنه و سرمایه‌گذاری و تعداد، سطح تحصیلات، متوسط حقوق و مزایا و پاداش پرداختی به نیروی انسانی شاغل در شعبه	مانده تسهیلات، سود و زیان شعبه، بروت و رسالی و مطالبات معوق	-	هیچ کدام از روش‌ها با هم‌دیگر تشابهی در رتبه بندی شعب بانک نداشته و می‌بایست یک روش را انتخاب و در رتبه بندی شعب از آن استفاده نمود. بین روش‌ها، روش DEA به روش SFA نزدیک‌تر و روش ACC به روش بندی فعلی شعب از طریق بانک نزدیک‌تر است. با توجه به عدم تشابه سه روش، از خبرگان در مورد میزان اهمیت هر یک از روش‌های سه‌گانه پرسیده شده که روش DEA با ضریب اهمیت ۷۰٪ برای رتبه بندی شعب انتخاب شده است.
					مانده ریالی سپرده‌های قرض‌الحسنه، سرمایه‌گذاری و سایر سپرده‌ها	مانده تسهیلات، سود و زیان شعبه،	-	

مطالب معوق و درآمدها								
مطالب معوق و درآمدها								
فنی: ۸۴٪ سه بانک ملی، کشاورزی و صنعت و معدن از لحاظ فنی، تخصیصی و اقتصادی، کارا و بانک توسعه صادرات تنها از نظر فنی کارا بوده‌است. ۷۴٪	تسهیلات اعطایی در قالب عقود اسلامی و در قالب قانون تجزوت	تعداد کارکنان بانک، میزان سپرده‌های بانک و دارایی ثابت (نهاده) هزینه پرسنلی، هزینه اداری و عمومی و سود پرداختی به هر واحد سپرده (قیمت نهاده)	DEA -	واسطه‌ای	۱۰ بانک کشور - ۱۳۷۸ ۱۳۷۶	هادیان و عظیمی حسینی ۱۳۸۳		
بانک تجارت از نظر کارایی فنی نیروی انسانی در رتبه اول و بانک رفاه کارگران در رتبه آخر می‌باشد. تحولات فنی در صنعت بانکداری مثبت بوده است و بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس هزینه نیروی کار وجود دارد.	الگوی اول: ۷۲٪ الگوی دوم: ۶۹٪	حجم کل تسهیلات اعطایی	هزینه کاب- داگلا س	SFA	واسطه- ای	۹ بانک کشور - ۱۳۷۶ ۱۳۶۷	نفر ۱۳۸۰	
کالایی در بانک‌های تخصصی نسبت به بانک‌های تجاری بیشتر است و با افزایش نسبت شعب مسقر در تهران افزایش می‌یابد. ناکالایی با نسبت تسهیلات اعطایی در قالب مضاربه و مشارکت مدنی و نیروی کار با تحصيلات لیسانس به بالا رابطه مثبت دارد.	الگوی اول: ۷۹/۸۵٪ الگوی دوم: ۷۸/۳۶٪	حجم تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی	سپرده‌های قرض‌الحسنه، سرمایه‌گذاری و سایر سپرده- های بخش خصوصی	تولید ترانسلوگ، SFA	واسطه‌ای	۱۰ بانک کشور - ۱۳۷۶ ۱۳۶۷	ختایی و عابدی- فر ۱۳۷۹	

#### ۴- معرفی الگو و منابع داده‌های آماری

در این مقاله از طریق آزمون آماری، یکی از دو تابع هزینه‌ی ترانسلوگ و یا کاب- داگلاس جهت استفاده انتخاب می‌گردد. لیکن با توجه به شکل کلی‌تر تابع هزینه‌ی ترانسلوگ نسبت به کاب‌داگلاس و امکان تبدیل آن به تابع کاب‌داگلاس با ایجاد محدودیت بر روی ضرایب این تابع، ادامه‌ی مطالب در قالب تابع هزینه‌ی مرزی تصادفی ترانسلوگ به شکل زیر بیان می‌گردد:

(۴)

$$\ln(\tilde{C}_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_{it}) + \beta_2 \ln \tilde{w}_{2it} + \beta_3 \ln \tilde{w}_{3it} + \beta_4 \frac{1}{2} (\ln(y_{it}))^2 + \beta_5 \frac{1}{2} (\ln(\tilde{w}_{2it}))^2 + \beta_6 \frac{1}{2} (\ln(\tilde{w}_{3it}))^2 + \beta_7 \ln \tilde{w}_{2it} \ln(\tilde{w}_{3it}) + \beta_8 \ln y_{it} (\ln \tilde{w}_{2it}) + \beta_9 \ln y_{it} (\ln \tilde{w}_{3it}) + u_{it} + v_{it} \quad ( ) \quad ($$

که در آن:  $\tilde{C}$ ،  $\tilde{w}_2$  و  $\tilde{w}_3$  به ترتیب، هزینه‌ی کل و قیمت نهاده‌های دوم و سوم شعبه هستند که توسط  $w_1$  قیمت نهاده‌ی اول، جهت تضمین همگنی خطی الگو نورمالایز شده‌اند و  $y$ : ستانده‌ی شعبه می‌باشد. زیرنویس‌های  $i$  و  $t$  بیانگر شعبه‌ی  $i$  ام و زمان  $t$  می‌باشند. همچنین برای کنترل اریب ناشی از تفاوت اندازه و درجات شعب، جملات ستاده ( $y$ ) و هزینه‌ی کل ( $C$ ) به صورت نسبی از دارایی‌های کل بیان می‌شوند.

به منظور بررسی عوامل مؤثر بر ناکارایی شعب، جزء ناکارایی تابع هزینه مرزی تصادفی (۴) در قالب الگوی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)، به شرح ذیل می‌باشد:

$$u_{it} \sim N^+(z_{it}\delta, \sigma^2) \quad \text{و} \quad u_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^4 \delta_{jit} z_{jit} + w_{it} \quad (5)$$

که  $z_j$  ها متغیرهایی هستند که کارایی شعب را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

### الگوی هزینه مرزی تصادفی

با ملاحظه‌ی مزایا و محدودیت‌های هر کدام از روش‌های ذکر شده برای برآورد کارایی، این سؤال مطرح است که کدام روش باید برای اندازه‌گیری کارایی به کار رود؟ پاسخ این است که، انتخاب بهترین روش می‌بایست به صورت موردی و مطابق موضوع مطالعه انجام گیرد. حتی می‌توان گفت که بعضی از روش‌ها مکمل یکدیگر بوده و اگر در کنار هم مورد استفاده قرار گیرند، از درجه‌ی اعتبار بالاتری برخوردار خواهند شد و می‌توانند الگوی مناسبی را برای افزایش کارایی واحدها ارائه دهند.

از آنجا که روش (SFA) با به کار بستن یک الگوی مشخص، علاوه بر برآورد کارایی، قادر به بررسی عوامل مؤثر بر ناکارایی نیز می‌باشد، لذا این پژوهش برای تخمین کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان و نیز بررسی عوامل مؤثر بر ناکارایی شعب،

روش پارامتری تحلیل مرزی تصادفی (SFA) را برگزیده است. همچنین ضرایب تابع مرزی تصادفی مورد بررسی، با استفاده از روش حداکثر درست نمایی توسعه یافته توسط باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)، تخمین زده می‌شوند.

تابع هزینه مرزی تصادفی مطابق الگوی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)، در این پژوهش به صورت معادله‌ی زیر تعریف می‌گردد:

$$\ln C_{it} = c(Y_{it}, W_{it}; \beta) + (v_{it} + u_{it}), \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, 2, \dots, T \quad (1)$$

که در آن:  $C_{it}$ : هزینه بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  است،  $Y_{it}$ : بردار مقدار ستانده‌ی بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  است،  $W_{it}$ : بردار قیمت نهاده‌های بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  است،  $\beta$ : بردار پارامترهای ناشناخته است که باید تخمین زده شود،  $V_{it}$ : خطاهای تصادفی با توزیع  $iid.N(0, \sigma_v^2)$  می‌باشند که مستقل از  $U_{it}$  ها توزیع شده‌اند،  $U_{it}$ : متغیرهای تصادفی غیر منفی و بیانگر ناکارایی هزینه‌ای در تولید هستند و فرض می‌شود دارای توزیع مستقل نرمال منقطع در صفر با میانگین  $Z_{it}\delta$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد. در این صورت:

$$u_{it} = Z_{it}\delta + w_{it} \quad (2)$$

که در آن:  $z_{it}$ : بردار  $(1 \times m)$  متغیرهایی است که کارایی یک بنگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و  $\delta$ : بردار  $(m \times 1)$  پارامترهایی است که باید تخمین زده شوند.  $w_{it}$ : متغیر تصادفی، دارای توزیع نرمال منقطع در نقطه‌ی  $(-Z_{it}\delta)$  با میانگین صفر و واریانس  $\sigma^2$  می‌باشد.

کارایی هزینه‌ای بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  به صورت نسبت هزینه‌ی حداقل به هزینه‌ی مشاهده شده و به وسیله‌ی معادله‌ی زیر تعریف می‌شود:

$$CE_{it} = \frac{\exp(c(Y_{it}, W_{it}; \beta) + v_{it})}{\exp(c(Y_{it}, W_{it}; \beta) + v_{it} + u_{it})} = \exp(-u_{it}) = \exp(-Z_{it}\delta - w_{it}) \quad (3)$$

منبع آمار و اطلاعات این مقاله، اطلاعات ترازنامه‌ای و حساب سود و زیان ۱۲۸ شعبه‌ی بانک تجارت استان اصفهان در دوره‌ی ۱۳۸۸-۱۳۸۶، به صورت داده‌های تلفیقی هستند که از طریق مدیریت شعب بانک تجارت استان اصفهان، دایره‌ی حساب-



داری و کنترل عملیات، جمع‌آوری گردیده است.<sup>۱</sup>

متغیرهای موجود در الگوی تعریف شده توسط معادلات (۴) و (۵) بر مبنای نگرش واسطه‌ای به شرح زیر می‌باشند:

C: نسبت هزینه‌ی کل هر شعبه به دارایی کل شعبه می‌باشد، که به صورت مجموع سود پرداختی به سپرده‌گذاران، میزان جوایز قرض‌الحسنه، هزینه‌های پرسنلی، هزینه‌های اداری و عمومی، هزینه‌های استهلاک، هزینه‌ی مطالبات مشکوک‌الوصول و سایر هزینه‌ها محاسبه می‌شود.

Y: نسبت حجم کل تسهیلات اعطایی شعبه به دارایی کل هر شعبه می‌باشد که به عنوان ستانده‌ی شعبه در تابع هزینه آورده شده است.

حجم کل سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار و سپرده‌های قرض‌الحسنه به عنوان نهاده‌ی اول، دارایی‌های ثابت شعبه به عنوان نهاده‌ی دوم و نیروی انسانی به عنوان نهاده‌ی سوم در نظر گرفته شده و قیمت‌های مربوط به این نهاده‌ها به شرح ذیل محاسبه شده‌اند:

W<sub>1</sub>: قیمت نهاده‌ی اول یعنی متوسط نرخ سود واقعی پرداخت شده به سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار کوتاه‌مدت و بلندمدت و همچنین سپرده‌های قرض‌الحسنه می‌باشد که برای محاسبه‌ی آن میزان کل سود پرداختی به سپرده‌های مدت‌دار و همچنین میزان جوایز قرض‌الحسنه را بر مانده‌ی مجموع سپرده‌های مدت‌دار اعم از کوتاه‌مدت و بلندمدت و قرض‌الحسنه تقسیم نموده و آن را به عنوان نرخ سود سپرده‌ها در نظر می‌گیریم. شایان ذکر است که در سیستم بانکی به سپرده‌های قرض‌الحسنه سودی تعلق نمی‌گیرد، لیکن در هر سال معادل دو درصد از متوسط حجم سپرده‌های مذکور به صورت جایزه به سپرده‌گذاران این حساب‌ها تعلق می‌گیرد.

W<sub>2</sub>: نرخ متوسط استهلاک دارایی‌های ثابت به عنوان قیمت نهاده‌ی دوم می‌باشد، که برای محاسبه آن کل هزینه‌های استهلاک شعبه، بر ارزش کل دارایی‌های ثابت شعبه تقسیم می‌گردد.

W<sub>3</sub>: متوسط حقوق و مزایا و کلیه‌ی پرداختی‌های سالانه به هر نفر نیروی کار (ارزش

---

۱- تعداد کل شعب بانک تجارت استان اصفهان تا پایان سال ۱۳۸۸، ۱۲۹ شعبه می‌باشد که از این تعداد، ۱۲۸ شعبه که طی هر سه سال فعالیت داشته‌اند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جبران خدمات) به عنوان قیمت نهاده‌ی سوم در نظر گرفته شده، که برای محاسبه‌ی آن، می‌بایست هزینه‌های پرسنلی هر شعبه طی یک سال، به تعداد پرسنل آن شعبه تقسیم گردد.

$Z_1$ : نسبت تسهیلات اعطایی روی دارایی کل شعبه می‌باشد که جهت بررسی میزان اثرگذاری سهم تسهیلات به عنوان نوعی دارایی درآمدزا در کل دارایی شعب، بر کارایی هزینه‌ای در نظر گرفته شده است.

$Z_2$ : نسبت دارایی‌های نقد به کل دارایی‌های شعبه می‌باشد که به عنوان شاخصی برای بیان ریسک نقدینگی شعبه که به در دسترس بودن منابع کافی جهت پاسخ‌گویی به برداشت از حساب‌ها و سایر تعهدات مالی شعبه در زمان وقوع آن اشاره دارد، و بررسی اثر آن بر کارایی هزینه‌ای در الگو وارد شده است.

$Z_3$ : نسبت سود پیش از کسر مالیات به دارایی کل می‌باشد که یکی از مهم‌ترین نسبت‌های سنجش عملکرد هر سازمان محسوب شده و بیان‌گر میزان توانایی مدیریت در استفاده و بهره‌برداری از دارایی‌ها است. این متغیر نیز جهت بررسی میزان و چگونگی اثرگذاری بر کارایی هزینه‌ای شعبه در الگو آورده شده است.

$Z_4$ : نسبت سپرده‌های بلندمدت به مجموع چهار سپرده‌ی اصلی هر شعبه یعنی: سپرده‌های سرمایه‌گذاری بلند مدت و کوتاه مدت و سپرده‌های قرض‌الحسنه جاری و پس‌انداز می‌باشد که برای بررسی اثرگذاری بر کارایی هزینه‌ای شعب در الگو وارد شده است.

### روش برآورد الگو

الگوی مرزی تصادفی معرفی شده در معادلات (۱) و (۲)، در شکل ساده به صورت زیر بیان می‌شود:

$$C_{it} = X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$\varepsilon_{it} = v_{it} + u_{it} \quad (7)$$

که  $t=1,2,\dots,T$  و  $i=1,2,\dots,N$ : لگاریتم هزینه‌ی بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  و  $X_{it}$ : بردار لگاریتم متغیرهای توضیحی یعنی قیمت عوامل تولید و مقدار تولید است. بر اساس الگوی مذکور و طبق فروض توزیعی و نیز استقلال متغیرهای  $u_{it}$  و  $v_{it}$ ، تابع چگالی توأم این دو متغیر به شکل زیر خواهد بود:

$$f(v, u) = \frac{\exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{v^2}{\sigma_v^2} + \frac{(u - z\delta)^2}{\sigma^2}\right]\right\}}{2\pi\sigma\sigma_v\Phi[z\delta/\sigma]}, u \geq 0 \quad (8)$$

که اندیس‌های  $i$  و  $t$  برای ساده‌سازی در نمایش حذف شده و  $\Phi(\cdot)$  تابع توزیع تراکمی متغیر تصادفی نرمال استاندارد را نشان می‌دهد.

به این ترتیب از طریق تابع چگالی توأم  $\varepsilon = v + u$  و  $u$  و با تعریف  $\mu_* = \frac{\sigma_v^2 z\delta + \sigma^2 \varepsilon}{\sigma_v^2 + \sigma^2}$  و  $\sigma_*^2 = \sigma^2 \sigma_v^2 / (\sigma^2 + \sigma_v^2)$ ، برای تابع چگالی نهایی خواهیم داشت:

$$f(\varepsilon) = \frac{\exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{(\varepsilon - z\delta)^2}{\sigma_v^2 + \sigma^2}\right]\right\}}{\sqrt{2\pi}(\sigma^2 + \sigma_v^2)^{1/2}[\Phi(z\delta/\sigma)/\Phi(\mu_*/\sigma_*)]} \quad (9)$$

لذا برای تابع چگالی شرطی  $u$  با مفروض بودن  $\varepsilon$  داریم:

$$f(u|\varepsilon) = \frac{\exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{(u - \mu_*)^2}{\sigma_*^2}\right]\right\}}{\sqrt{2\pi}\sigma_*\Phi(\mu_*/\sigma_*)}, u \geq 0 \quad (10)$$

اکنون می‌توان نشان داد که امید شرطی  $e^{-u}$  یعنی معیار کارایی با مفروض بودن  $\varepsilon$  به صورت زیر می‌باشد:

$$E(e^{-u}|\varepsilon) = \left\{\exp\left[-\mu_* + 1/2\sigma_*^2\right]\right\} \left\{\Phi\left[\frac{(\mu_*/\sigma_*) - \sigma_*}{\sigma_*}\right] / \Phi(\mu_*/\sigma_*)\right\} \quad (11)$$

از طرف دیگر، تابع چگالی هزینه، در معادله‌ی (۶)، به راحتی با استفاده از معادله‌ی (۹) به شکل زیر نمایش داده می‌شود:

$$f(c_{it}) = \frac{\exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{(c_{it} - X_{it}\beta - z_{it}\delta)^2}{\sigma_v^2 + \sigma^2}\right]\right\}}{\sqrt{2\pi}(\sigma_v^2 + \sigma^2)^{1/2}[\Phi(z_{it}\delta/\sigma)/\Phi(\mu_{it}^*/\sigma_*)]} \quad (12)$$

که:  $\mu_{it}^* = [\sigma_v^2 z_{it}\delta + \sigma^2(c_{it} - X_{it}\beta)] / (\sigma_v^2 + \sigma^2)$  می‌باشد. بنابراین مشروط بر اینکه  $T_i$  مشاهده برای  $i$  امین بنگاه موجود باشد، به گونه‌ای که

کند، لگاریتم تابع درست نمایی برای مشاهدات نمونه‌ای  $(c'_1, c'_2, \dots, c'_T)$ ، بر حسب پارامترهای  $\sigma_s^2 \equiv \sigma_v^2 + \sigma^2$  و  $\gamma \equiv \sigma^2 / \sigma_s^2$  و با فرض  $\theta = (\beta', \delta', \sigma_v^2, \sigma^2)$  به صورت زیر خواهد بود:

(۱۳)

$$L^*(\theta; c) = -\frac{1}{2} \left( \sum_{i=1}^N T_i \right) \left\{ \ln 2\pi + \ln \sigma_s^2 \right\} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T_i} \left[ (c_{it} - X_{it}\beta - z_{it}\delta)^2 / \sigma_s^2 \right] \\ - \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T_i} \left\{ \ln \Phi \left[ \frac{z_{it}\delta}{(\gamma\sigma_s^2)^{1/2}} \right] - \ln \Phi \left[ \frac{1}{\sigma_s} \left( \left( \frac{1-\gamma}{\gamma} \right)^{1/2} z_{it}\delta + \left( \frac{\gamma}{1-\gamma} \right)^{1/2} (c_{it} - X_{it}\beta) \right) \right] \right\}$$

برای حداکثر سازی تابع لگاریتم درست نمایی (۱۳) می‌بایست مشتقات جزئی مرتبه اول تابع را نسبت به پارامترهای ناشناخته به دست آورده و آنها را برابر صفر قرار داد. البته در مورد تابع لگاریتم درست نمایی مذکور، شرایط مرتبه اول به شدت غیر-خطی بوده و قابل حل نمی‌باشند. لذا تابع درست نمایی (۱۳) می‌بایست با یک روش بهینه‌یابی تکراری حداکثر گردد. در این روش مقادیر شروع برای پارامترهای ناشناخته انتخاب و تکرار تا زمان همگرایی در مقدار لگاریتم تابع حداکثر درست نمایی ادامه می‌یابد. در این پژوهش برای برآورد پارامترها از روش مذکور، برنامه کامپیوتری Frontier نسخه ۴/۱ که توسط تیم کوئلی<sup>۱</sup> از دانشگاه نیوانگلند<sup>۲</sup> تهیه شده است، استفاده می‌شود. این برنامه قابلیت تطبیق با داده‌های تابلویی، کارایی ثابت یا متغیر در طول زمان، توابع تولید و هزینه، توزیع‌های نرمال منقطع و نیمه نرمال و روابط تبعی در شکل خطی و لگاریتم خطی را دارد. این برنامه یک روش سه مرحله‌ای را برای تخمین پارامترهای حداکثر درست نمایی توابع مرزی تصادفی به کار می‌گیرد. این سه مرحله به شرح ذیل می‌باشند:

۱- در مرحله اول، پارامترهای  $\beta$ ،  $\sigma_s^2 = \sigma^2 + \sigma_v^2$  تابع از طریق حداقل مربعات

1- Tim Coelli  
2- University of New England

معمولی (OLS) تخمین زده می‌شوند، که همه‌ی برآوردگرها به استثنای عرض از مبدأ ناریب می‌باشند.

۲- در مرحله‌ی دوم، یک جستجوی نقطه‌ای دو مرحله‌ای برای  $\gamma = \sigma^2 / \sigma_s^2$  انجام می‌گیرد که در آن، پارامترهای  $\beta$  به استثنای  $\beta_0$  (عرض از مبدأ) مقادیر حداقل مربعات معمولی حاصل از مرحله‌ی قبل بوده و پارامترهای  $\beta_0$  و  $\sigma_s^2$  بر اساس روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده، به شکل زیر تعدیل می‌شوند:

$$\hat{\beta}_0 = \hat{\beta}_{0(ols)} + \sqrt{\frac{2\hat{\gamma}\hat{\sigma}_s^2}{\pi}} \quad \text{و} \quad \hat{\sigma}_s^2 = \hat{\sigma}_{ols}^2 \left( \frac{\pi(NT - K)}{NT(\pi + 2\hat{\gamma})} \right) \quad (14)$$

که  $NT$  تعداد کل مشاهدات و  $K$  تعداد متغیرهای توضیحی می‌باشد. همچنین سایر پارامترها یعنی  $\delta_j$  ها در این جستجو صفر فرض می‌گردند. پس از انجام این جستجو، تقریب اولیه‌ی پارامتر  $\gamma$  تا دو رقم اعشار حاصل می‌شود.

۳- در مرحله‌ی سوم، برای به دست آوردن تخمین‌های حداکثر درست نمایی نهایی، مقادیر انتخاب شده در جستجوی نقطه‌ای مرحله‌ی قبل، به عنوان مقادیر شروع در یک فرایند تکراری (متکی بر روش شبه نیوتنی دیویدن، فلتچر و پاول<sup>۱</sup>) قرار می‌گیرند. فرایند تکراری تا زمانی ادامه می‌یابد که یا تغییر نسبی در مقدار تابع درست نمایی و هر یک از پارامترها کمتر از  $0.00001$  شود و یا حداکثر تعداد مجاز تکرارها (۱۰۰ تکرار) انجام گردد، که البته امکان تغییر این دو مقدار توسط کاربر در برنامه وجود دارد.

## ۵- نتایج تجربی

نتایج حاصله از تخمین‌های حداکثر درست نمایی پارامترهای تابع هزینه مرزی تصادفی ترانسلوگ تعریف شده به وسیله‌ی معادلات (۴) و (۵) نشان داد که  $\beta_7$  برآوردی، یعنی ضریب برآوردی متغیر  $(\ln(\tilde{w}_2) \ln(\tilde{w}_3))$  از لحاظ آماری، به شدت بی‌معنی بوده و فرضیه-ی صفر بودن آن نیز قابل رد شدن نیست<sup>۲</sup>. لذا الگوی مذکور با اعمال قید مساوی صفر بودن

1- Davidon-Fletcher-powell Quasi Newton Method

۲- نظر به مقدار آماره‌ی LR=0.52 فرضیه‌ی  $H_0: \beta_7 = 0$  را نمی‌توان رد نمود.

این متغیر مجدداً برآورد گردید. نتایج نهایی حاصل از برآورد الگو در جدول (۳) ارائه شده‌است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، اکثر ضرایب الگو معنی‌دار می‌باشند. نتایج حاصل از برآورد ضرایب متغیرهای توضیحی الگوی ناکارایی (۵) یعنی  $\delta_j$  ها، از نتایج اصلی این پژوهش می‌باشند. چنانچه  $\delta_j$  مثبت و معنی‌دار باشد، افزایش متغیر ( $Z_j$ ) منجر به افزایش ناکارایی هزینه‌ای و چنانچه  $\delta_j$  منفی و معنی‌دار باشد، افزایش متغیر ( $Z_j$ ) منجر به کاهش ناکارایی هزینه‌ای خواهد شد. این نتایج نشان داده‌است که کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان، با افزایش نسبت‌های تسهیلات کل شعبه به دارایی کل شعبه و سود پیش از کسر مالیات به دارایی کل شعبه افزایش و با افزایش نسبت‌های دارایی‌های نقد به کل دارایی شعبه و نسبت سپرده‌های بلندمدت به مجموع چهار سپرده‌ی اصلی هر شعبه کاهش می‌یابد.

جدول ۳: تخمین‌های حداکثر درست‌نمایی پارامترهای تابع هزینه مرزی تصادفی

پارامتر	متغیر	تخمین	آماره‌ی t	پارامتر	متغیر	تخمین	آماره‌ی t
$\beta_0$	عرض از مبدأ	-8.6 ***	-4.5	$\beta_8$	$\ln(y) \times \ln(\tilde{w}_3)$	0.87 ***	4.99
$\beta_1$	$\ln(y)$	-6.18 ***	-3.47	$\delta_0$	عرض از مبدأ	1.02 ***	7.83
$\beta_2$	$\ln(\tilde{w}_2)$	0.03	1.14	$\delta_1$	$Z_1$	-1.11 ***	-8.8
$\beta_3$	$\ln(\tilde{w}_3)$	1.47 ***	3.32	$\delta_2$	$Z_2$	5 ***	4.45
$\beta_4$	$\frac{1}{2}(\ln(y))^2$	0.86 *	1.72	$\delta_3$	$Z_3$	-0.54 ***	-4.52
$\beta_5$	$\frac{1}{2}(\ln(\tilde{w}_2))^2$	0.02 **	2.12	$\delta_4$	$Z_4$	1.08 *	1.66
$\beta_6$	$\frac{1}{2}(\ln(\tilde{w}_3))^2$	-0.02	-1.03		$\sigma_s^2$	0.36 ***	15.39
$\beta_7$	$\ln(y) \times \ln \tilde{w}_2$	-0.18 *	-1.84		$\gamma$	0.00000012	1.47

\*\*\*، \*\*، \*، به ترتیب معنی‌داری در سطوح خطای ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می‌دهند.

## ۵-۱- آزمون فرضیه‌ها

محققان در الگوهای مرزی تصادفی، علاوه بر آزمون فرضیه‌های معنی‌دار بودن تک‌تک پارامترهای الگو، علاقمند به آزمون فرضیه‌هایی مرکب در خصوص شکل تابعی الگو و

یا وجود اثرات ناکارایی در الگو نیز می‌باشند. آنها با توجه به ویژگی‌های آماره‌های آزمون برای رسیدن به اهداف مذکور، اغلب از روش‌هایی مانند آزمون نسبت درست نمایی (LR)<sup>۱</sup> استفاده می‌نمایند. این آزمون در واقع لگاریتم مقدار حداکثر درست نمایی الگوهای مقید و نامقید را با یکدیگر مقایسه می‌کند. نسبت درست نمایی به صورت

$$\lambda = L(H_0) / L(H_1) \quad (1)$$

تعریف می‌شود، که  $L(H_0)$  مقدار تابع حداکثر درست نمایی مقید (تحت محدودیت‌های مشخص شده به وسیله فرضیه صفر) و  $L(H_1)$  مقدار تابع حداکثر درست نمایی نامقید (تحت محدودیت‌های مشخص شده به وسیله فرضیه مقابل) می‌باشد. آماره‌ی آزمون LR با تبدیل  $\lambda$  به شکل زیر حاصل می‌شود:

$$LR = -2 \ln \lambda = 2[\ln L(H_1) - \ln L(H_0)] \sim \chi^2(J) \quad (15)$$

آماره‌ی LR به صورت مجانبی دارای توزیع  $\chi^2$  با درجه آزادی تعداد قیود ( $J$ ) می‌باشد. بنابراین اگر مقدار آماره‌ی LR از مقدار بحرانی  $\chi^2_{\alpha}(J)$  بزرگ‌تر شود، فرضیه- $H_0$  در سطح معنی‌داری  $100\alpha\%$  رد خواهد شد.

اولین سطر جدول (۴) نتایج آزمون فرضیه‌ی  $H_0: \beta_4 = \beta_5 = \dots = \beta_8 = 0$ ، مربوط به نوع تابع مورد استفاده در این پژوهش است، به گونه‌ای که فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر پذیرش فرم تبعی کاب داگلاس، با حداکثر پنج درصد خطا رد می‌گردد و در نتیجه تابع ترانسلوگ به عنوان تابع مطلوب برای این پژوهش در نظر گرفته شده است. به همین ترتیب نتایج آزمون نسبت درست نمایی فرضیه‌های مربوط به اثرات ناکارایی نیز در جدول (۴) ارائه شده است. از آنجا که پارامتر  $\gamma$ ، نسبت واریانس جزء ناکارایی به واریانس خطای الگو ( $\gamma = \frac{\sigma^2}{\sigma_v^2 + \sigma^2}$ ) و پارامترهای  $\delta_j$  ضرایب متغیرهای نشان دهنده‌ی عوامل مؤثر بر ناکارایی شعب ( $z_j$ ) می‌باشند، لذا فرضیه‌ی  $H_0: \gamma = \delta_0 = \dots = \delta_4 = 0$  عدم وجود اثرات ناکارایی در الگو را بیان می‌کند. چنانچه در نتایج جدول مذکور ملاحظه می‌شود، مقدار آماره‌ی LR مربوطه از مقدار بحرانی  $\chi^2_{0.05}(6) = 12.59$  بزرگ‌تر بوده و لذا فرضیه‌ی مذکور با حداکثر پنج درصد خطا رد و

وجود اثرات ناکارایی در الگو تأیید می‌گردد. فرضیه  $H_0: \gamma = \delta_0 = 0$ ، بیان می‌دارد که اثرات ناکارایی تصادفی نیستند. اگر پارامتر  $\gamma$  صفر باشد، واریانس اثرات ناکارایی صفر خواهد بود و لذا الگوی برآوردی به یک تابع هزینه شامل متغیرهای  $z_1$  تا  $z_4$  و یک جمله‌ی خطای تصادفی ( $v_{it}$ ) تبدیل خواهد شد. همچنین اگر  $\gamma$  صفر باشد، پارامتر  $\delta_0$  نیز باید صفر شود، زیرا اگر اثرات ناکارایی تصادفی وجود نداشته باشند، پارامتر  $\delta_0$  نامشخص خواهد بود. به هر حال فرضیه‌ی صفر مبنی بر تصادفی نبودن اثرات ناکارایی با حداکثر پنج درصد خطا رد شده است. فرضیه‌ی  $H_0: \delta_0 = 0$  نیز مبنی بر صفر بودن پارامتر عرض از مبدأ در معادله‌ی مربوط به اثرات ناکارایی رد شده، که نشان دهنده‌ی لزوم وجود پارامتر عرض از مبدأ در الگوی مذکور می‌باشد.

جدول ۴: آزمون فرضیه‌های مربوط به الگوی کاب‌داگلاس و پارامترهای ناکارایی

فرضیه صفر	$\ln L(H_0)$	$\ln L(H_1)$	LR	مقدار بحرانی	تصمیم
$H_0: \beta_4 = \beta_5 = \dots = \beta_8 = 0$	-354.98	-346.61	16.74	$\chi^2_{0.05}(5) = 11.07$	رد $H_0$
$H_0: \gamma = \delta_0 = \dots = \delta_4 = 0$	-364.08	-346.61	34.94	$\chi^2_{0.05}(6) = 12.59$	رد $H_0$
$H_0: \gamma = \delta_0 = 0$	-364.08	-340.01	48.14	$\chi^2_{0.05}(2) = 5.99$	رد $H_0$
$H_0: \delta_0 = 0$	-361.29	-346.61	29.36	$\chi^2_{0.05}(1) = 3.84$	رد $H_0$

آخرین آزمون‌ها مربوط به آزمون صفر بودن هم‌زمان برخی پارامترهای تابع هزینه-ی برآوردی یعنی  $\beta_k$  ها می‌باشد. از آنجا که شکل تابع هزینه‌ی مورد بررسی در این پژوهش ترانسلوگ می‌باشد، تفسیر نتایج حاصل از برآورد پارامترهای  $\beta$ ، از طریق کشش میانگین هزینه‌ی کل نسبت به میانگین ستانده و قیمت نهاده‌ها انجام می‌گیرد. بنابراین ابتدا آزمون‌های مذکور انجام شده و سپس در قسمت بعدی کشش‌های مربوطه محاسبه می‌گردد. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۵) ارائه شده است. فرضیه‌ی اول ( $H_0: \beta_1 = \beta_4 = \beta_7 = \beta_8 = 0$ ) مبنی بر این‌که متغیرهای توضیحی  $\ln(y)$ ،  $(\ln(y))^2$ ،  $\ln(y) \times \ln(\tilde{w}_3)$  و  $\ln(y) \times \ln(\tilde{w}_2)$  به‌طور هم‌زمان، دارای اثر معنی‌داری بر متغیر وابسته )



$\ln(\tilde{C})$  نمی‌باشند، در سطح معنی‌داری ۱۰٪ رد می‌گردد. به این معنی که اثرات مشترک متغیرهای توضیحی شامل تسهیلات اعطایی شعب، بر هزینه‌ی کل شعب معنی‌دار می‌باشد. به همین ترتیب فرضیه‌های دوم ( $H_0: \beta_2 = \beta_5 = \beta_7 = 0$ ) و سوم ( $H_0: \beta_3 = \beta_6 = \beta_8 = 0$ ) نیز با حداکثر ۵٪ خطا رد شده‌اند.

جدول ۵: آزمون فرضیه‌های مرکب مربوط به پارامترهای  $\beta$

فرضیه صفر	$\ln L(H_0)$	$\ln L(H_1)$	LR	مقدار بحرانی	تصمیم
$H_0: \beta_1 = \beta_4 = \beta_7 = \beta_8 = 0$	-351.27	-346.61	9.32	$\chi^2_{0.10}(4) = 7.77$	رد $H_0$
$H_0: \beta_2 = \beta_5 = \beta_7 = 0$	-358.07	-346.61	22.92	$\chi^2_{0.05}(3) = 7.81$	رد $H_0$
$H_0: \beta_3 = \beta_6 = \beta_8 = 0$	-428.84	-346.61	164.46	$\chi^2_{0.05}(3) = 7.81$	رد $H_0$

## ۵-۲- کشش هزینه‌ی کل

کشش هزینه‌ی کل نسبت به ستانده، عبارت از تغییر نسبی هزینه، در نتیجه‌ی تغییر نسبی ستانده می‌باشد. با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌های ارائه شده در جدول (۵)، برای محاسبه‌ی کشش میانگین هزینه‌ی کل شعب نسبت به میانگین ستانده‌ی شعب (تسهیلات اعطایی) می‌توان از فرمول زیر استفاده نمود:

$$\frac{\partial \ln E(\tilde{C})}{\partial \ln y} = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_4 \ln y + \hat{\beta}_7 \ln(\tilde{w}_2) + \hat{\beta}_8 \ln \tilde{w}_3 \quad (۱۶)$$

که  $\hat{\beta}_k$  مقدار  $\beta_k$  برآوردی می‌باشد. مقدار کشش متوسط دوره بر اساس متوسط مقادیر  $\ln(y)$ ،  $\ln(\tilde{w}_2)$  و  $\ln(\tilde{w}_3)$  در طول دوره‌ی مورد بررسی، از رابطه‌ی فوق برابر ۱/۲۷ به دست آمده است که مثبت و بزرگ‌تر از یک می‌باشد. به این معنی که اگر میانگین حجم تسهیلات اعطایی شعب ( $y$ ) به میزان ۱٪ افزایش یابد، برآورد می‌شود که هزینه‌ی کل شعب ( $\tilde{C}$ ) به طور متوسط ۱/۲۷٪ افزایش می‌یابد. بنابراین هزینه‌ی کل شعب نسبت به حجم کل تسهیلات اعطایی، با کشش می‌باشد. به همین ترتیب کشش میانگین هزینه‌ی کل شعب نسبت به میانگین قیمت نهاده‌ها به شرح ذیل محاسبه می‌گردد:

$$\frac{\partial \ln E(\tilde{C})}{\partial \ln(\tilde{w}_2)} = \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_5 \ln(\tilde{w}_2) + \hat{\beta}_7 \ln y \quad (۱۷)$$

$$\frac{\partial \ln E(\tilde{C})}{\partial \ln(\tilde{w}_3)} = \hat{\beta}_3 + \hat{\beta}_6 \ln(\tilde{w}_3) + \hat{\beta}_8 \ln y \quad (18)$$

مقدار کشش متوسط دوره (براساس مقادیر متوسط طول دوره‌ی متغیرها)، از رابطه‌ی (۱۷) برابر ۰/۰۲ و از رابطه‌ی (۱۸) برابر ۱/۲۱ به دست آمده است. لذا می‌توان گفت هزینه‌ی کل شعب نسبت به تغییر نرخ متوسط استهلاک دارایی‌های ثابت شعب بی‌کشش و در برابر تغییرات دستمزد نیروی کار باکشش است.

### ۵-۳- میانگین کارایی هزینه‌ای شعب

کارایی هزینه‌ای ۱۲۸ شعبه‌ی بانک تجارت استان اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ با استفاده از پیش‌بینی‌کننده‌ی بیان‌شده در معادله‌ی (۱۱) به دست آمده است.<sup>۱</sup> میانگین کارایی هزینه‌ای شعب طی دوره‌ی سه ساله‌ی مورد بررسی، ۸۷/۶۱٪ برآورد شده است. دامنه‌ی میزان کارایی متوسط شعب، از کارایی ۱۰۰٪ تا کارایی ۵۲/۱۱٪ بوده و ۱۲۸ شعبه تحت ۱۱۶ رتبه تقسیم‌بندی شدند. در میان شعب، نه شعبه، رتبه‌ی یک را به خود اختصاص داده یعنی از متوسط کارایی هزینه‌ای ۱۰۰٪ برخوردار می‌باشند. یادآوری می‌گردد که کارایی شعب تنها در مقایسه با یک دیگر سنجیده می‌شود.

### ۶- تحلیل نتایج

طبق نتایج مقاله، میانگین کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان، طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۸ برابر ۸۷/۶۱ درصد برآورد گردید. به این مفهوم که ۸۷/۶۱ درصد از هزینه‌های انجام گرفته، در شرایط کارایی کامل برای تولید همین سطح ستانده، طی دوره‌ی سه ساله برای شعب بانک تجارت استان اصفهان کافی بوده است. به عبارت دیگر، شعب بانک تجارت استان اصفهان طی دوره‌ی ۸۸-۸۶ با استفاده از نهاده‌های موجود، اعطای تسهیلات را با حداقل هزینه انجام نداده و با ۱۲/۳۹ درصد ناکارایی هزینه‌ای مواجه بوده است. بنابراین شعب با در نظر گرفتن سطح معینی از ستانده، می‌توانند کارایی هزینه‌ای خود را (به وسیله‌ی کاهش هزینه‌ها) تا حد ۱۲/۳۹ درصد افزایش داده تا بر روی مرز کارایی عمل نمایند. همچنین دامنه‌ی میزان کارایی

۱- به دلیل محدودیت در اعلام نتایج، از ذکر نام و رتبه‌ی تک تک شعب خودداری می‌گردد.

متوسط شعب، از کارایی ۱۰۰ درصد تا کارایی ۵۲/۱۱ درصد به دست آمده و ۱۲۸ شعبه تحت ۱۱۶ رتبه تقسیم‌بندی شدند. در میان شعب، نه شعبه، رتبه‌ی یک را به خود اختصاص دادند، به این معنی که از متوسط کارایی هزینه‌ای ۱۰۰ درصد برخوردار می‌باشند.

نتایج مربوط به محاسبه‌ی کشش میانگین هزینه‌ی کل نسبت به میانگین ستانده و قیمت نهاده‌های شعب نشان داد که، هزینه‌ی کل شعب نسبت به حجم کل تسهیلات اعطایی و دستمزد متوسط سالانه‌ی پرداختی به هر نفر نیروی کار، با کشش و نسبت به نرخ متوسط استهلاك دارایی‌های ثابت شعب، بی‌کشش می‌باشد. حصول این نتیجه شاید به این دلیل باشد که اولاً در کشور ما از دارایی‌های ثابت بیش از عمر مفید اقتصادی آنها استفاده می‌شود و ثانیاً روش محاسبه‌ی هزینه‌ی استهلاك از روشی کاملاً اقتصادی انجام نمی‌گردد و لذا سهم هزینه‌ی استهلاك در ترکیب هزینه‌ی کل شعب ناچیز می‌باشد.

نتایج مربوط به بررسی عوامل مؤثر بر ناکارایی هزینه‌ای شعب نشان داد، افزایش سهم تسهیلات اعطایی به عنوان نوعی دارایی درآمدزا در ترکیب دارایی کل شعب، منجر به افزایش کارایی هزینه‌ای شعب خواهد شد.

همچنین نسبت دارایی‌های نقد به کل دارایی شعب با ضریب ۵ بر ناکارایی هزینه‌ای شعب تأثیر مستقیم دارد. می‌توان این نتیجه را چنین توضیح داد، که اگرچه دارایی‌های نقدی منابع لازم جهت پاسخ‌گویی به برداشت از حساب‌ها و سایر تعهدات مالی شعبه را تأمین می‌کنند، لیکن چنان‌چه از میزان بهینه‌ی خود بالاتر باشند، ممکن است به دلیل داشتن هزینه‌هایی از قبیل: انتقال، حمل و نقل، حفاظت، ذخیره‌سازی و موارد مشابه، هزینه‌بر و منجر به افزایش ناکارایی هزینه‌ای شعب شوند. همچنین علاوه بر هزینه‌های مذکور، نگهداری دارایی به صورت نقد، دارای هزینه‌ی فرصتی معادل با میزان بهره‌ای می‌باشد که اگر به صورت دارایی درآمدزا نگه داشته می‌شد، به دست می‌آمد.

از طرف دیگر همان‌گونه که نسبت سود پیش از کسر مالیات از مهم‌ترین شاخص‌های سنجش عملکرد هر سازمان از لحاظ توانایی مدیریت در بهره‌برداری صحیح از منابع و دارایی‌ها می‌باشد، افزایش آن باعث کاهش ناکارایی هزینه‌ای شعب نیز خواهد شد. به عبارت دیگر، شعب با سودآوری بیشتر، از لحاظ هزینه‌ای نیز کاراتر عمل می‌نمایند.

از دیگر نتایج مقاله حاضر، اثر مستقیم سهم سپرده‌های بلند مدت در ترکیب کل سپرده‌ها، بر ناکارایی هزینه‌ای شعب می‌باشد، که منطقی به نظر می‌آید. زیرا نرخ سود پرداختی به سپرده‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت در مقایسه با سایر سپرده‌ها، بیشتر بوده و منجر به افزایش هزینه‌های بهره‌ای شعب خواهد شد. به علاوه با وجود سهم بزرگی از سپرده‌های بلند مدت در ترکیب کل سپرده‌ها، شعب نمی‌توانند از انعطاف‌پذیری مناسبی در مقابل تغییرات نرخ سود برخوردار باشند.

#### راه‌کارهای پیشنهادی برای افزایش کارایی هزینه‌ای شعب بانک تجارت استان اصفهان

- ۱- پیشنهاد می‌گردد، شعب بانک تجارت استان اصفهان در جهت افزایش سهم دارایی‌های درآمدزا به خصوص تسهیلات اعطایی، در ترکیب دارایی‌های کل اقدام نمایند تا بتوانند از لحاظ هزینه‌ای کارا تر عمل کنند.
- ۲- شعب می‌بایست سطحی از دارایی نقدی را ذخیره نمایند که منفعت حاصل از متحمل نشدن هزینه نقدینگی (هزینه‌ی مربوط به تهیه‌ی منابع برای پاسخ‌گویی به کمبود ذخایر)، با نرخ بهره‌ی نادیده گرفته شده، برابر گردد و سعی کنند دارایی نقدی خود را در این میزان بهینه حفظ نمایند.
- ۳- مقررات‌زدایی از صنعت بانک‌داری می‌تواند موجب وضع کارمزد به خدماتی شود که قبلاً رایگان ارائه می‌شد. تناسب منطقی بین کارمزد و خدمات ارائه شده در میزان موفقیت این سیاست یک عامل تعیین‌کننده است. لذا می‌توان گفت افزایش حجم تسهیلات اعطایی و نیز حصول درآمدهای کارمزدی بیشتر، می‌تواند باعث افزایش میزان سودآوری شعب و در نتیجه افزایش میزان کارایی هزینه‌ای آنها گردد.
- ۴- شعب می‌بایست در جهت کاهش سهم سپرده‌های گران قیمت (سپرده‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت) و یا افزایش سهم سپرده‌های ارزان قیمت (سپرده‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت، قرض‌الحسنه‌ی جاری و قرض‌الحسنه‌ی پس انداز) در ترکیب سپرده‌های کل عمل نمایند. از آنجا که تأثیر نوسان نرخ سود بر عملکرد شعب غیر قابل انکار است، هر قدر سهم سپرده‌های ارزان قیمت از کل سپرده‌ها بیشتر باشد، شعب از انعطاف‌پذیری مناسب‌تری در مقابل تغییر نرخ سود برخوردار بوده و می‌توانند از لحاظ هزینه‌ای نیز کارا تر عمل نمایند.

## منابع و مآخذ

- ابریشمی، حمید، محسن مهرآرا و مریم آجرلو (۱۳۸۷): "بررسی کارایی هزینه‌ای در نظام بانکی: مطالعه‌ی موردی بانک ملت". پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲۸، صص. ۱۹۷-۱۷۳.
- اسلامی بیگدلی، غلامرضا و محمد کاشانی پور (۱۳۸۳): "مقایسه و ارزیابی روش‌های سنجش کارایی شعب بانک و ارائه الگوی مناسب". بررسی‌های حساب‌داری و حسابرسی، دوره‌ی ۱۱، شماره‌ی ۳۸، صص. ۲۷-۳.
- امامی میبدی، علی (۱۳۷۹): "اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی-کاربردی)". تهران، مؤسسه‌ی مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- حسینی، سیدشمس‌الدین و امیررضا سوری (۱۳۸۶): "برآورد کارایی بانک‌های ایران و عوامل مؤثر بر آن". پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، دوره‌ی ۷، شماره‌ی ۲۵، صص. ۱۵۵-۱۲۷.
- ختایی، محمود و پژمان عابدی‌فر (۱۳۷۹): "تخمین کارایی فنی صنعت بانک‌داری در ایران". پژوهش‌های اقتصادی ایران، دوره‌ی ۳، شماره‌ی ۶، صص. ۸۴-۶۳.
- رنجبر، همایون، مرتضی سامتی، کیومرث آقایی و شادی باجغلی (۱۳۸۶): "برآورد تابع هزینه مرزی و اندازه‌گیری کارایی بانک‌های مرکزی (مورد مطالعه ایران و کشورهای منتخب)". فصل‌نامه‌ی روند، دوره‌ی ۱۷، شماره‌ی ۵۳، صص. ۱۱۱-۸۵.
- نفر، نصرت‌الله (۱۳۸۰): "برآورد کارایی فنی نیروی انسانی در صنعت بانک‌داری ایران". فصل‌نامه‌ی پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال نهم، شماره‌ی ۱۷، صص. ۷۴-۵۱.
- هادیان، ابراهیم و آیتنا عظیمی حسینی (۱۳۸۳): "محاسبه کارایی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)". فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره‌ی ۲۰، صص. ۲۵-۱.
- Ahmad Mokhtar, H.S., Abdullah, N., & Al-Habshi, Syed M. (2006). Efficiency of Islamic banking in Malaysia: A stochastic frontier approach. *Journal of Economic Cooperation*, 27 (2), 37-70.
- Aigner, D.J., & Chu, S.F. (1968). On estimating the industry production function. *The American economic review*, 58 (4), 826-839.
- Aigner, D., Lovell, C.A.K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6, 21-37.
- Battese, G.E., & Coelli, T.J. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of productivity analysis*, 3 (1-2), 153-169.

- Battese, G.E., & Coelli, T.J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20 (2), 325-332.
- Battese, G.E., Heshmati, A., & Hjalmarsson, L. (1998). Efficiency of labor use in the Swedish banking industry: A stochastic frontier approach. *CEPA working paper*, Department of econometrics, University of New England.
- Berger, A., & Humphrey, D. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European journal of operational research*, 98 (2), 175-212.
- Coelli, Tim, Prasada Rao, D.S., & Battese, G.E. (1998). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston, Kluwer Academic Pub.
- Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120 (3), 253-290.
- Fu, X., & Heffernan, Sh. (2007). Cost X-efficiency in China's banking sector. *China Economic Review*, 18, 35-53.
- Ilieva, I.S. (2003). *Efficiency in the banking industry: Evidence from Eastern Europe*. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the department of economics, New York, Fordham University.
- Lensink, R., Meesters, A., & Naaborg, I. (2008). Bank efficiency and foreign ownership: Do good institutions matter?. *Journal of Banking & Finance*, 32, 834-844.
- Mester, Loretta J. (1996). A study of bank efficiency taking into account risk-preferences. *Journal of banking and finance*, 20, 1025- 1045.
- Srairi, S.A. (2009). Cost and profit efficiency of conventional and Islamic banks in GCC countries. *Springer science and business media*, 7.
- Staikouras, Ch., Mamatzakis, E., & Koutsomanoli- Filippaki, A. (2008). Cost efficiency of the banking industry in the South Eastern European region. *Int. Fin. markets, Inst. and money*, 18, 483- 497.
- Tulken, H. (1993). On FDH efficiency analysis: Some methodological issues and applications to retail banking, courts, and urban transit. *Journal of Productivity Analysis*, 4, 179-210.