

آیا سیاست‌های غیرقیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران^۱ داشته‌اند؟

دکتر حمید کردبچه* و سمیه جهان‌مهین**

تاریخ پذیرش: ۲۳ آذر ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: ۱ دی ۱۳۸۸

بنگاه‌ها از سیاست‌های غیرقیمتی برای افزایش فروش، گسترش سهم بازار و حفظ و جذب مشتریان استفاده می‌کنند. این سیاست‌ها به مجموعه روش‌هایی گفته می‌شود که شامل تغییر قیمت‌ها نباشند. نظر به اینکه بانک‌ها اغلب در استفاده از سیاست‌های قیمتی به شدت محدود هستند، سیاست‌های غیرقیمتی برای آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. بخش بانکی ایران به‌تازگی تحولات ساختاری از طریق ایجاد بانک‌های خصوصی و خصوصی‌سازی بانک‌های تجاری دولتی را تجربه کرده است. این اصلاحات باعث افزایش رقابت بین بانک‌ها شده است. از این رو، بانک‌های تجاری به‌منظور افزایش سهم خود در بازار از سیاست‌های متفاوتی استفاده می‌کنند. به‌دلیل تنظیم و تثبیت نرخ‌های سود وام‌ها و سپرده‌ها توسط بانک مرکزی، سیاست‌های غیرقیمتی اهمیت و اولویت بیشتری یافته‌اند. این مقاله به‌عنوان یک مطالعه پیشگام تلاش کرده است اثر چنین سیاست‌هایی را بر عملکرد بانک‌های ایران با استفاده از یک نمونه شامل ۱۲ بانک تجاری طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۸۱ بررسی کند. بدین منظور رویکرد مرزی تک‌مرحله‌ای داده‌های ترکیبی^۲ استفاده شده است. این رویکرد امکان محاسبه کارایی در سطح بنگاه و عوامل ناکارایی را به‌طور هم‌زمان فراهم می‌کند. همچنین به‌منظور بررسی سازگاری روش‌ها و کنترل نتایج، روش کارایی برتر^۳ نیز مورد استفاده قرار گرفته

۱- منظور از نظام بانکی، مجموعه شبکه بانکی و بانک مرکزی نیست. در این مقاله از یک نمونه شامل ۱۲ بانک تجاری استفاده شده است.

* عضو هیأت علمی دانشگاه علوم اقتصادی، پست الکترونیکی: kord@ses.ac.ir

** کارشناس ارشد اقتصاد، پست الکترونیکی: jahanmah@gmail.com

2- Single-stage Frontier Approach

3- Super Efficiency

است. در تخمین این مدل‌ها، به منظور کنترل اثر سایر عوامل مؤثر بر عملکرد بانک‌ها مانند ساختار مالکیت، تجربه بانک، ریسک عملکرد و تمرکز بازار، این متغیرها نیز در مدل لحاظ شده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که صرف‌نظر از روش مورد استفاده سیاست‌های غیرقیمتی مانند تمایز تولید، تبلیغات و بانکداری الکترونیک باعث بهبود عملکرد بانک‌ها در نمونه مورد بررسی شده است.

طبقه‌بندی JEL: G21, C02, C23

کلیدواژه‌ها: بانک، استراتژی‌های غیرقیمتی، تمایز تولید، شدت تبلیغات، بانکداری الکترونیک، کارایی فنی، مدل یک‌مرحله‌ای داده‌های ترکیبی مرزی تصادفی، مدل کارایی برتر.

۱- مقدمه

در نظریه اقتصاد سنتی قیمت و استراتژی‌های قیمتی به عنوان ابزارهای اصلی رقابت بین بنگاه‌ها شناخته می‌شوند. با وجود این، در بازارهای انحصار چندجانبه بنگاه‌ها اغلب به منظور اجتناب از جنگ قیمت و پارادوکس برتراند^۱ تمایل کمتری به کاربرد سیاست‌های قیمتی دارند. از این رو، در این بازارها در سال‌های اخیر سیاست‌های غیرقیمتی به طور فزاینده مورد توجه بوده‌اند. کاربرد این ابزارها در نظام بانکی از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا در تمام کشورها رفتار بانک‌ها توسط بانک مرکزی کنترل شده و کاربرد سیاست‌های قیمتی به طور اساسی کمتر امکان‌پذیر است^۲. نظام بانکی ایران در چند سال گذشته با ورود بانک‌های خصوصی تحولات مهمی را تجربه کرده است. نتیجه این تحولات افزایش شدت رقابت بین بانک‌ها بوده است. گسترش رقابت باعث افزایش توجه بانک‌ها در نظام بانکی کشور به سیاست‌های غیرقیمتی شده است. ارزیابی نقش و تأثیر این سیاست‌ها بر عملکرد بانک‌ها به منظور ارائه تحلیلی متمایز در تفسیر تفاوت بین عملکرد بانک‌ها، انگیزه و هدف اصلی این مطالعه است.

۱- پارادوکس برتراند (Bertrand Paradox) به وضعیتی گفته می‌شود که در آن وضعیت بنگاه‌ها در بازار انحصار چندجانبه به وضعیت تعادل نش می‌رسند که در آن قیمتی معادل هزینه نهایی را مطالبه می‌کنند؛ بنابراین، سود آنها صفر می‌شود.

۲- کیم و وال، ۲۰۰۱.

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۳۷

مدل‌های مختلفی برای بررسی اختلاف کارایی بنگاه‌ها پیشنهاد شده است. در این خصوص مدل‌های داده‌های ترکیبی بتیس و کوئلی^۱ (۱۹۹۵) و مدل دومارحله‌ای شبه پارامتریک توییت^۲ از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. در روش دو مرحله‌ای توییت نمرات کارایی با استفاده از یک مدل ناپارامتری در مرحله اول به دست می‌آیند. سپس، در مرحله دوم این نمرات روی متغیرهای مورد نظر برازش می‌شوند. به دلیل آنکه اندازه‌های کارایی محاسبه شده از مرحله اول در بازه صفر و یک قرار دارند و در اصطلاح سانسور شده هستند، از این رو، تخمین حاصل از برازش آنها با استفاده از روش OLS^۳ تورش دار خواهد بود. بنابراین، بیشتر مطالعات برای تخمین مرحله دوم از مدل‌های متغیر وابسته محدود شده (LDV)^۴ استفاده کرده‌اند. یکی از روش‌های دیگر، روش کارایی برتر^۵ است که از تخمین‌های کارایی برتر که سانسور شده نیستند، استفاده می‌کند (میلان و داتان^۶ - ۱۹۹۸، کارینگتو و همکاران^۷ - ۲۰۰۴ و لوسیتزا و همکاران^۸ - ۲۰۰۵). این مطالعه با به کارگیری دو مدل بتیس و کوئلی ۱۹۹۵ و همچنین کارایی برتر برای نظام بانکی ایران سعی دارد از منافع و مزایای این روش‌ها استفاده کند.

در ادامه، ابتدا به مرور مهم‌ترین مطالعات انجام شده در اندازه‌گیری کارایی بانک‌ها و عوامل مؤثر بر ارزیابی آنها می‌پردازیم. روش‌شناسی تحقیق در بخش سوم ارائه می‌شود. بخش چهارم به توصیف داده‌ها و مدل مورد استفاده می‌پردازد. در قسمت پنجم تخمین مدل‌ها، تحلیل نتایج و مقایسه آنها مورد بحث قرار می‌گیرد و در انتها، نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شوند.

۲- پیشینه تحقیق در ارزیابی عملکرد بانک‌ها

سه مطالعه جامع برگر و همکاران^۹ (۱۹۹۳)، برگر و هامفری^{۱۰} (۱۹۹۷) و الدریش^{۱۱} (۲۰۰۸) بیش از ۱۴۰ مطالعه صورت گرفته در ارزیابی عملکرد بانک‌ها و عوامل مؤثر بر آنها را معرفی

-
- 1- Battese and Coelli
 - 2- Semi-parametric Two-stage Tobit Model
 - 3- Ordinary Least Squares
 - 4- Limited Dependent variable
 - 5- Super efficiency
 - 6- Mc Millan and Dattan
 - 7- Carrington et al
 - 8- Lissitsa et al
 - 9- Berger et al
 - 10- Berger and Humphrey
 - 11- Aldarvish Ahmad

می‌کنند. این مطالعات با استفاده از روش‌های مختلف، عملکرد بانک‌ها را براساس محاسبه انواع شاخص کارایی بررسی کرده‌اند. هر یک از این مطالعات با توجه به مجموعه داده‌های در دسترس و اهداف تحقیق یک یا چند روش از روش‌های مرزی مبتنی بر شاخص فارل^۱ را استفاده کرده‌اند. روش‌های ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^۲ و رویه در دسترس آزاد (FDH)^۳، مدل اثرات ثابت (FE)^۴ و تحلیل تصادفی مرزی (SFA)^۵ مهم‌ترین روش‌های مورد استفاده در این مطالعات برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها بوده‌اند. برخی از این مطالعات نیز با استفاده از مدل‌های توییت و کوئلی (۱۹۹۵) به تجزیه و تحلیل عوامل داخلی درونی و بیرونی مؤثر بر کارایی بانک‌ها پرداخته‌اند. این تحقیقات نشان می‌دهند که عوامل متعددی تعیین‌کننده اندازه کارایی بانک‌ها هستند. اندازه و موقعیت بانک، فناوری، ساختار سازمان و مقررات، مدیریت ریسک و ساختار بازارهای پولی و مالی از جمله مهم‌ترین عوامل هستند.

بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه کارایی نظام بانکی ایران، در سطح شعب بانک‌ها و با استفاده از DEA انجام شده است. همچنین در زمینه کارایی کل نظام بانکی ایران نیز مطالعاتی انجام شده است. هادیان و عظیمی (۱۳۸۳)، کارایی نظام بانکی ایران را با استفاده از روش DEA محاسبه کردند. نمونه مورد بررسی شامل بانک‌های دولتی است. نفر (۱۳۸۰)، عبیری (۱۳۸۵) و حسینی و سوری (۱۳۸۶)، با در نظر گرفتن نمونه مشابه تحقیق بالا، کارایی هزینه را به روش پارامتری SFA محاسبه کرده‌اند. امیدی‌نژاد (۱۳۸۴)، خالصیان (۱۳۸۴) و مطهری‌نژاد (۱۳۸۶)، نمونه مورد بررسی را به بانک‌های خصوصی افزایش دادند. اگرچه مطالعات زیادی در خصوص کارایی نظام بانکی ایران انجام شده است، اما هدف بیشتر مطالعات اندازه‌گیری کارایی است. در زمینه عوامل مؤثر بر کارایی در نظام بانکی ایران، تنها مطالعات انجام شده براساس مدل کوئلی (۱۹۹۵)، مطالعات ختایی و عابدی‌فر (۱۳۷۹) و حسینی و سوری (۱۳۸۶)، است. در هر دو مطالعه نمونه مورد بررسی تنها شامل بانک‌های دولتی است. علاوه بر آن، این دو مطالعه در بررسی عوامل بالقوه تعیین‌کننده کارایی، عوامل محدودی را در نظر گرفته‌اند. از نتایج این مطالعات می‌توان به رابطه مثبت کارایی

۱- Farell، فارل (۱۹۵۷)، در ارزیابی عملکرد یک بنگاه، شاخصی را معرفی کرد که عملکرد یک بنگاه در صنعت را نسبت به عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در صنعت اندازه‌گیری می‌کند. وی این شاخص را کارایی فنی نسبی نامید.

2- Data Envelopment Analysis

3- Free Disposal Hull

4- Fixed Effects Model

5- Stochastic Frontier Approach

آیا سیاست‌های غیرقیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۳۹

با اندازه و نسبت شعب مستقر در تهران اشاره کرد. همچنین این دو مطالعه نشان دادند که بانک‌های تخصصی دولتی از بانک‌های تجاری دولتی کاراترند. البته مطالعاتی نیز با در نظر گرفتن یک بانک خاص با استفاده از مدل کوئلی (۱۹۹۵)، به بررسی عوامل مؤثر بر کارایی در سطح شعب پرداخته‌اند. از این نمونه می‌توان مطالعات تیموریان (۱۳۸۴)، در سطح شعب بانک تجارت و خداویسی (۱۳۸۵)، در سطح شعب بانک سپه را نام برد. یادآوری می‌شود، مطالعات داخلی در بررسی کارایی نظام بانکی با استفاده از مدل کوئلی (۱۹۹۵)، فرضیه‌های لازم و ضروری را برای بررسی صحت مدل و انتخاب مدل بهینه به کار نبرده‌اند. علاوه بر آن، تحقیقات داخلی که با استفاده از روش‌های ناپارامتری به بررسی عوامل مؤثر بر کارایی پرداخته‌اند، پس از تعیین کارایی در مرحله نخست، برای بررسی عوامل مؤثر بر کارایی در مرحله دوم از روش OLS استفاده کرده‌اند که به دلیل تورش دار بودن تخمین‌های مورد نظر، نمی‌توان به نتایج آنها اعتماد کرد. از این مطالعات می‌توان به مطالعات امیری (۱۳۸۰)، در سطح بانک‌های تجاری ایران و صفامطلق (۱۳۸۴)، در سطح شعب بانک سامان اشاره کرد.^۱

۳- روش‌شناسی تحقیق

در چهارچوب اقتصاد تولید، روش استاندارد در ارزیابی عملکرد بنگاه استفاده از شاخص کارایی فنی است. کارایی فنی به‌عنوان نسبت عملکرد بنگاه مورد بررسی به بهترین عملکرد تعریف می‌شود. این مفهوم معطوف به بهینه کردن نتیجه، توسط سازمان یا نهاد اقتصادی است و با مفاهیمی مانند اثربخشی^۲ و بهره‌وری^۳ مرتبط بوده و در عین حال نیز با این مفاهیم متفاوت است. کارایی فنی می‌تواند با روش‌های متفاوتی اندازه‌گیری شود. این روش‌ها براساس شیوه محاسبه به دو دسته کلی روش‌های مرزی و غیرمرزی تقسیم می‌شوند. روش‌های مرزی به دو دسته کلی روش‌های پارامتری و ناپارامتری تقسیم می‌شوند. روش‌های پارامتری روش‌های مبتنی بر روش‌های آماری و اقتصادسنجی هستند. رویکرد مرزی تصادفی (SFA)، رویکرد آزاد توزیع (DFA)^۴ و رویکرد مرزی ضخیم (TFA)^۵ از مهم‌ترین روش‌های مرزی پارامتری هستند. روش‌های

۱- جهان‌مبین، ۱۳۸۷، صص ۴۲-۳۷.

2- Effectiveness

3- Productivity

4- Distribution Free Approach

5- Thick Frontier Approach

ناپارامتری مبتنی بر استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی در محاسبه کارایی و بهره‌وری هستند. روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، رویه در دسترس آزاد (FDH) و تحلیل چندجهتی کارایی (MEA)^۱ از مهم‌ترین روش‌های مرزی ناپارامتری هستند.

در باره رجحان روش‌های پارامتری و ناپارامتری توافقی بین محققان وجود ندارد. مهم‌ترین نقص روش‌های پارامتری تحمیل فروض محدود کننده نسبت به جزء اخلاص و شکل تابعی است. در مقابل، روش‌های ناپارامتری از این ضعف اساسی برخوردارند که خطای تصادفی را در نظر نمی‌گیرند و هر گونه انحرافی را از مرز کارایی به عنوان ناکارایی ارزیابی می‌کنند. با توجه به وجود مزایا و ضعف‌ها در مجموعه روش‌ها و همچنین نظر به اینکه هر یک از روش‌ها امکانات تحلیلی متفاوتی ارائه می‌کنند، اغلب مطالعات جامع به کاربرد هم‌زمان روش‌های پارامتری و ناپارامتری می‌پردازند.

مدل‌های توصیف ناکارایی: در نظریه اقتصاد تولید^۲، تفاوت بین عملکرد بنگاه‌ها در یک صنعت، اغلب به عدم کارایی عوامل مدیریتی و سازمانی نسبت داده می‌شود. توانایی مدیریت و سازمان یک بنگاه برای حداکثر کردن ستاده‌ها با سطح معینی از نهاده‌ها، اغلب به وسیله متغیرهای برون‌زایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد که نهاده‌های محیطی و خصوصیات یا اثرات بنگاه‌ها نامیده می‌شوند. مطالعات کارایی مرزی بسیاری، تلاش کرده‌اند که اثر متغیرهای یادشده را بر عملکرد بنگاه‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند. این مطالعات اغلب اندازه‌های کارایی بنگاه‌ها را برآورد و سپس، این نمرات را روی مجموعه‌ای از این متغیرهای محیطی برازش می‌کنند و براساس ضرایب تخمین زده شده به تحلیل علل عدم کارایی بنگاه‌ها می‌پردازند. این مطالعات به دو دسته روش‌های پارامتری و روش‌های شبه پارامتری تقسیم می‌شوند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.

در نخستین مطالعاتی که به نقش عوامل محیطی و اثرات بنگاه‌ها در محاسبه کارایی توجه کردند (علی و فلین^۳ - ۱۹۸۹ و کالیرجان^۴ - ۱۹۹۰)، از روشی دو مرحله‌ای برای تخمین رابطه بین متغیرهای محیطی و کارایی فنی بنگاه‌ها استفاده شد؛ در مرحله نخست، روش تابع مرزی تولید برای تخمین عدم کارایی تخمین زده می‌شود و سپس، در مرحله دوم مقادیر ناکارایی روی متغیرهای محیطی برازش می‌شوند، زیرا کران پایین مقادیر ناکارایی تخمین زده شده محدود به صفر است؛ بنابراین،

1- Multi-Directional Efficiency Analysis

2- Theory of Production Economics

3- Ali and Flinn

4- Kalirajan

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۴۱

استفاده از روش (OLS) اگرچه بارها صورت گرفته است، اما تخمین با تورش نتیجه خواهد داد. به همین دلیل می‌توان از یک روش متغیر وابسته محدود (LDV) مانند توییت استفاده کرد. کاربرد روش دومرحله‌ای یادشده حتی در صورت استفاده از مدل توییت به وسیله محققان بسیاری مانند دپرین و سیمار^۱ (۱۹۸۹)، کامبهاکار و همکارانش^۲ (۱۹۹۱)، ریف چیندر و استونسون^۳ (۱۹۹۱) و سیمار و همکارانش^۴ (۱۹۹۴)، مورد انتقاد بوده است. به طور کلی دو مشکل اصلی مدل پارامتریک دومرحله‌ای یادشده آن است که باید فرض شود متغیرهای محیطی با متغیرهای غیر محیطی و بنابراین، جزء اختلال، همبستگی دارند. در غیر این صورت پارامترهای تخمین زده شده در مرحله دوم که براساس ناکارایی تخمین زده شده در مرحله نخست، به دست می‌آیند، با تورش خواهند بود. به علاوه یک ناسازگاری در فروض این مدل وجود دارد، زیرا برای تخمین ناکارایی در مرحله نخست باید فرض کرد که جزء اختلال ترکیبی تصادفی است، در حالی که در مرحله دوم فرض می‌کنیم این مقادیر تابعی از متغیرهای محیطی است و از این رو، آنها را برای کشف ضرایب تبعی روی متغیرهای یادشده برآزش می‌کنیم. به منظور حل مشکلات مزبور ریف چیندر و استونسون (۱۹۹۱)، کامبهاکار و همکارانش (۱۹۹۱)، سیمار و همکارانش (۱۹۹۴)، هانگ و لیو^۵ (۱۹۹۴) و بتیس و کوئلی (۱۹۹۵) روش‌های تک‌مرحله‌ای جایگزین دیگری نیز ارائه کردند. مدل بتیس و کوئلی (۱۹۹۵) امکان استفاده از داده‌های ترکیبی را فراهم می‌کند. خصوصیات مدل بتیس و کوئلی (۱۹۹۵) به شرح زیر است:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (V_{it} - U_{it})$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Y_{it} تولید بنگاه i ام در زمان t ام، و X_{it} بردار K ستونی از نهاده‌های بنگاه i ام در زمان t و β بردار پارامترهای ناشناخته است. V_{it} جزء اختلال با توزیع مستقل نرمال تصادفی $iid.N(0, \sigma^2)$ است.

-
- 1- Deprins and Simar
 - 2- Kumbhakar et al
 - 3- Reifschneider and Stevenson
 - 4- Simar et al
 - 5- Huang and Liu

U_{it} متغیر تصادفی غیرمنفی، بیان‌کننده ناکارایی فنی در تولید است و فرض می‌شود که دارای توزیع مستقل نرمال منقطع در صفر به صورت $N(Z_{it}\sigma, \sigma^2)$ است و داریم:

$$U_{it} = Z_{it}\sigma + W_{it} \quad (2)$$

Z_{it} بردار P سطری متغیرهای مخصوص هر بنگاه است که کارایی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و σ بردار P ستونی پارامترهایی است که تخمین زده می‌شود و W_{it} متغیر تصادفی با توزیع نرمال منقطع با میانگین صفر و واریانس σ_w^2 است و U_{it} و W_{it} مستقل از یکدیگرند. پارامترهای γ و σ^2 با جایگزین کردن $\sigma^2 = \sigma_z^2 + \sigma_w^2$ و $\gamma = \frac{\sigma_z^2}{\sigma_z^2 + \sigma_w^2}$ به دست می‌آید. تابع لگاریتم درست‌نمایی این مدل در ضمیمه بتیس و کویلی (۱۹۹۳) آمده است. پارامتر γ سهم انحراف از مرز را که به عدم کارایی اختصاص می‌یابد، نشان می‌دهد. بقیه به عوامل تصادفی نسبت داده می‌شود. به این مدل که از جمله مدل‌های جزء ناکارایی است مدل اثرات ساختاری نیز گفته می‌شود. در این حالت فرض می‌شود بنگاه‌ها دارای تفاوت‌های ساختاری با یکدیگر هستند و همین ویژگی‌های خاص هر بنگاه، بر کارایی بنگاه مؤثر است.

به‌طور عموم در ادبیات کارایی برای بررسی عوامل مؤثر بر کارایی به روش ناپارامتری از مدل دومرحله‌ای شبه‌پارامتری توییت استفاده می‌شود. در این مدل از نمرات کارایی که در مرحله نخست به دست می‌آیند، به‌عنوان متغیرهای وابسته در مرحله دوم استفاده می‌شود. در این مرحله نمرات کارایی روی مجموعه‌ای از متغیرهای محیطی و اثرات ثابت برازش می‌شوند. به دلیل محدود بودن نمرات کارایی بین صفر و یک تخمین مدل رگرسیونی در مرحله دوم با استفاده از روش OLS به پارامترهایی تورش‌دار و ناسازگار منجر می‌شود. برای حل این مشکل اغلب از این روش که برای مدل‌های رگرسیونی با متغیر وابسته سانسور شده پیشنهاد شده است، استفاده می‌شود.

مطالعات کاربردی بسیاری، روش دومرحله‌ای شبه‌پارامتری مورد اشاره را برای توضیح تفاوت بین کارایی بنگاه‌های اقتصادی به کار برده‌اند. همان‌طور که کوئلی و همکارانش (۱۹۹۸) اشاره کرده‌اند، این روش‌ها به دلیل همبستگی شدید بین جملات خطا و متغیرهای توصیفی، تخمین‌های احتمالاً با تورش را ارائه می‌کنند. به‌علاوه اکس و هانگر^۲ (۱۹۹۹)، نشان دادند که به دلیل وابستگی ذاتی

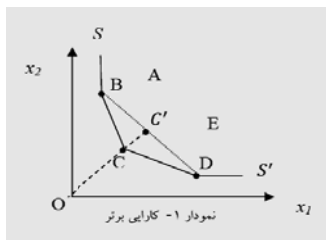
1- Green, 2003

2- Xue and Harker

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۴۳

نمرات کارایی به دست آمده از مدل DEA به یکدیگر، منبع دیگری از ناسازگاری در این تخمین‌ها وجود دارد. این مشکل در یک نمونه محدود ناشی از این حقیقت است که هر تغییری در هر یک از مشاهداتی که مرز کارایی را تعریف کرده‌اند، نمرات کارایی بنگاه‌های دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این نکته بیان‌کننده آن است که جمله اخلاص در مرحله دوم برای هر یک از بنگاه‌ها به مشاهدات مربوط به بنگاه‌های دیگر وابسته است.

از جمله روش‌هایی که به عنوان جایگزین مدل توییت پیشنهاد شد، استفاده از تخمین‌های مدل کارایی برتر^۱ است (میلان و داتان-۱۹۹۸، کارینگتو و همکاران-۲۰۰۴ و لوسیتزا و همکاران-۲۰۰۵). مدل کارایی برتر که توسط اندرسون و پیترسون^۲ (۱۹۹۳) پیشنهاد شده است، به یک مدل DEA اصلاح شده مربوط می‌شود که برای فراهم ساختن یک نظام رتبه‌بندی بین بنگاه‌های مرزی استفاده می‌شود. در این مدل امکان کسب نمرات کارایی بالاتر از یک برای بنگاه‌ها وجود دارد، زیرا بنگاه تحت بررسی، نمی‌تواند خود را به عنوان مرجع برگزیند. به عبارت دیگر، مبنای این روش آن است که کارایی هر بنگاه کارآمد نه با خود بنگاه، بلکه با سایر بنگاه‌های کارآمد (دو بنگاه مجاور) مقایسه می‌شود. بنابراین، این امکان که نمره کارایی بزرگ‌تر از یک باشد، وجود خواهد داشت. بررسی این روش در نمودار شماره ۱، نشان داده شده است. فرض کنید پنج بنگاه A، B، C، D، E، دو نهاد برای تولید یک ستاده خاص استفاده می‌کنند.



وقتی مدل DEA استاندارد به کار گرفته می‌شود بنگاه‌های B، C و D روی مرز هستند. بنابراین، نمره کارایی هر یک از آنها برابر یک است. به هر حال اگر مدل‌های کارایی برتر را به کار ببریم، برای بنگاه‌هایی که کاملاً کارا هستند، به دست آوردن نمرات کارایی بزرگ‌تر از یک

امکان‌پذیر است. برای نمونه، بنگاه C را در نظر بگیرید. وقتی نمره کارایی برتر آن را اندازه می‌گیریم، این بنگاه بخشی از مرز نخواهد بود، بنابراین، مرز جدید تنها شامل دو بنگاه B و D و تصویر نقطه C، یعنی C' خواهد بود. نمره کارایی برتر برای بنگاه C برابر است با OC'/OC که از یک بزرگ‌تر است. توجه کنید که نمرات کارایی اصلی شرکت‌های غیرمرزی مانند A و E تغییر نمی‌کند، زیرا، آنها بخش اصلی مرز DEA را شکل نمی‌دهند. مدل کارایی برتر یک مدل DEA،

1- Super efficiency
2- Anderson and Peterson

به شرح زیر است که در آن واحد تحت بررسی از مجموع ظاهر شده در سمت چپ قیود حذف می‌شود.

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta_k & (3) \\
 & \text{subject to} \\
 & \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_k x_{io} \quad i=1, \dots, m; \\
 & \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r=1, \dots, s; \\
 & \lambda_j \geq 0 \text{ or } \lambda \in \left\{ \lambda \geq 0 : \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right\} \\
 & \forall i, j, r \quad j=1, \dots, n
 \end{aligned}$$

در این رابطه فرض می‌شود یک بنگاه محصول $y_r \in \mathbb{R}_+$ ، $r=1, \dots, s$ را با استفاده از نهاده $x_i \in \mathbb{R}_+$ ، $i=1, \dots, m$ تولید می‌کند. در این مدل که با فرض بازده ثابت به مقیاس و با توجه به نهاده‌ها طراحی شده است، λ یک بردار $1 \times n$ شامل اعداد ثابت است که وزن‌های مجموعه مرجع را برای بنگاه‌های ناکارا نشان می‌دهد. اندیس‌های j و k نشان‌دهنده تعداد بنگاه‌های تحت بررسی هستند ($j=k=1, 2, \dots, n$). مقادیر اسکالر به‌دست آمده برای θ_k ، کارایی بنگاه k -ام خواهد بود که در صورت نبودن شرط ($j \neq k$) مقدار آن همواره کوچک‌تر از یک خواهد بود. اما با اضافه شدن این شرط مقدار آن می‌تواند بزرگ‌تر از یک باشد. از آنجا که در این روش نمرات کارایی مرحله اول به یک محدود نشده است، از این‌رو، در مرحله دوم می‌توان از روش OLS برای به‌دست آوردن تخمین‌های بدون تورش و سازگار استفاده کرد^۲.

با توجه به استفاده از داده‌های ترکیبی، می‌توان از دو روش اثرات ثابت یا تصادفی برای تخمین استفاده کرد. به‌منظور آزمون انتخاب بین اثرات ثابت^۳ و اثرات تصادفی^۴، از آماره هاسمن^۵ استفاده

۱- این شرط بیان‌کننده آن است که در این مدل کارایی هر بنگاه کارآمد نه با خود بنگاه، بلکه با سایر بنگاه‌های کارآمد (دو بنگاه مجاور) مقایسه می‌شود.

2- Coelli et al, 2005. Anderson and Peterson, (1993).

3- Fixed effect

4- Random effect

۵- فرض صفر در این آزمون بیان می‌کند که روش اثرات تصادفی بر روش اثرات ثابت ارجح است. آماره هاسمن برابر با h و دارای توزیع کای-دو با درجه آزادی برابر تعداد ضرایب تخمین زده شده (k) در مدل است.

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۴۵

می‌شود. روش اثرات ثابت، با وارد کردن متغیرهای مجازی، اثرات واحدهای مقطعی مختلف را جدا و روش اثرات تصادفی نیز به نوعی دیگر ناهمسانی واریانس بین گروهی را برطرف می‌کند. به منظور اینکه مشخص شود کدام روش (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) برای برآورد مناسب‌تر است، از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون مبنی بر نبود ارتباط بین جزء اخلاص مربوط به عرض از مبدأ و متغیرهای توضیحی و اثر تصادفی الگوست، در حالی که فرضیه مقابل به این معنا است که بین جزء اخلاص مورد نظر و متغیر توضیحی همبستگی وجود دارد و چون هنگام وجود همبستگی بین جزء اخلاص و متغیر توضیحی با مشکل تورش و ناسازگاری مواجه می‌شویم، بنابراین، بهتر است برای آزمون پذیرش H_1 (رد H_0)، از روش اثرات ثابت استفاده کنیم. تحت فرضیه H_0 ، اثرات ثابت و اثرات تصادفی هر دو سازگار هستند، اما روش اثرات ثابت، ناکاراست.

۴- توصیف داده‌ها

از مباحث بخش قبل مشاهده کردیم که روش‌های مرزی داده‌محورند، از این رو، تحلیل داده‌ها، یعنی بررسی صحت و همگنی داده‌ها، به معنای یکسان بودن فناوری واحدهای تحت بررسی و نبود مشاهدات پرت از موارد مهمی است که باید به آن توجه کرد. به همین منظور با استفاده مجموعه‌ای از شاخص‌ها مانند شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کارایی برتر نمونه مورد نظر، برای استخراج مجموعه مشابهی از بانک‌ها مورد استفاده قرار گرفت. براساس این، یک نمونه شامل ۱۲ بانک از مجموعه ۱۷ بانک کشور انتخاب شد. ۱۰ بانک تجاری دولتی و خصوصی و ۲ بانک تخصصی دولتی که زمینه فعالیت آنها مشابه سایر بانک‌های تجاری است. داده‌های این مجموعه برای دوره ۱۳۸۶-۱۳۸۱ و با استفاده از گزارش‌های سالانه عملکرد نظام بانکی کشور و صورت‌های مالی بانک‌های مورد بررسی استخراج و گردآوری شده است.

نکته مهم دیگر، در تعریف مجموعه داده‌ها انتخاب صحیح متغیرهای ستانده و نهاده است. برخلاف گرایش روزافزون به سنجش عملکرد صنعت بانکداری، هنوز توافق کلی راجع به تعاریف استاندارد نهاده و ستاده در این صنعت وجود ندارد. به طور کلی انتخاب نهاده‌ها و ستاده‌ها

b معرف تخمین زنده‌های روش اثرات ثابت و \hat{B} معرف تخمین زنده‌های روش اثرات تصادفی است. اگر آماره محاسبه شده در سطح احتمال معین از توزیع کای-دو جدول بزرگ‌تر باشد، در این صورت فرضیه صفر رد می‌شود.

در مطالعات بررسی عملکرد نظام بانکی، براساس دو نگرش تولیدی و واسطه‌ای انجام می‌شود. در روش تولید، بانک‌ها به‌عنوان یک بنگاه تولیدی عمل و نهاده‌های کار و سرمایه را برای تولید درآمدهای بهره‌ای و غیربهره‌ای استفاده می‌کنند، درحالی‌که در روش واسطه‌ای، بانک‌ها به‌عنوان واسطه خدمات مالی تعریف می‌شوند. در این روش، بانک سپرده‌ها را از مشتریان می‌پذیرد و آنها را به شکل وام در اختیار متقاضیان قرار می‌دهد. در روش واسطه‌ای، نهاده‌ها، نیروی کار، سرمایه و سپرده‌ها و ستاده‌ها تسهیلات و دیگر فعالیت‌های تولیدکننده درآمد هستند. روش تولیدی به‌طور معمول برای تحلیل کارایی فنی استفاده می‌شود، در حالی‌که روش واسطه‌ای به‌طور معمول برای تحلیل کارایی اقتصادی به کار می‌رود.^۱ با توجه به تمرکز این مطالعه بر کارایی فنی از روش تولید برای تعریف ستاده و نهاده استفاده می‌شود. به‌دلیل انتخاب روش تولید و همچنین مطالعات قبلی (شرمن و گلد^۲ - ۱۹۸۵، کیوکاس و واسیلوگ^۳ - ۱۹۹۰، برگ و همکاران^۴ - ۱۹۹۱ و کامنهو و دیسون^۵ - ۱۹۹۹) و داده‌های در دسترس، در نهایت، تعداد نیروی کار و سرمایه و مجموع هزینه‌ها به‌عنوان نهاده و مجموع درآمدها به‌عنوان ستانده به کار گرفته شد.^۶ تنها ستاده استفاده شده، مجموع درآمدهای بانک است. مجموع سهم بانک از درآمدهای مشاع و حق‌الوکاله و درآمدهای غیرمشاع برای اندازه‌گیری این متغیر استفاده شده است. دلیل انتخاب یک ستاده این است که ما در روش مرزی تصادفی به دلیل کافی نبودن داده‌ها برای استفاده از تابع هزینه، از تابع تولید استفاده می‌کنیم. در این حالت، تنها امکان انتخاب یک ستاده وجود دارد.

در نظریه اقتصاد سازمان‌های صنعتی^۷، تمایز تولید^۸ و تبلیغات به‌عنوان مهم‌ترین استراتژی‌های غیرقیمتی شناخته می‌شوند. تمایز تولید به مجموعه سیاست‌هایی گفته می‌شود که با هدف متفاوت نشان دادن محصول بنگاه از بنگاه‌های رقیب طراحی و اجرا می‌شوند. رایبه محصولات مشابه و

1- Mlima and Hjalmarsson, 2002.

2- Sherman and Gold

3- Giokas and Vassiloglou

4- Berg et al

5- Camanho and Dyson

۵- منظور از نیروی کار، نیروهای تمام‌وقت بانک هستند که ممکن است رسمی، قراردادی یا آزمایشی باشند. برای متغیر سرمایه از تعداد شعب بانک (شعب داخل کشور) به‌عنوان متغیر جانشین سرمایه استفاده شده است. هزینه‌های به کار رفته، شامل مجموع هزینه‌ها به‌جز هزینه سود پرداختی به سپرده‌ها است.

7- Economics of Industrial Organizations

8- Product Differentiation

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۴۷

خدمات جانبی، انتخاب موقعیت در فضای بازار و محصول و خدمات پس از فروش از مهم‌ترین سیاست‌های تمایز تولید است. شدت تمایز تولید به دو طریق عملکرد بنگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ از یک سو، باعث متفاوت جلوه کردن محصول، نسبت به محصولات عرضه شده به وسیله بنگاه‌های رقیب می‌شود که این خود، کشش تقاضای محصول بنگاه را کاهش می‌دهد؛ از سوی دیگر، با تمایز تولید، این امکان فراهم می‌شود که بنگاه بتواند از صرفه‌های قلمرو^۱ برخوردار شود. نظریه اقتصاد تولید^۲ نشان‌دهنده آن است که افزایش درجه تمایز تولید یک بنگاه به بهبود عملکرد عملکرد نسبی آن منجر خواهد شد.^۳ در بحث تمایز تولید در صنعت بانکداری می‌توان انواع خدمات بانکی مانند بیمه، خدمات ارزی، خدمات مربوط به بانکداری الکترونیک و... را در نظر گرفت. در این تحقیق، نسبت معاملات ارزی به مجموع تسهیلات به‌عنوان شاخصی برای این منظور در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه خدمات اصلی بانک‌ها خدمات ارزی نیست و تسهیلات از جمله خدمات پولی و تولید اصلی بانک محسوب می‌شود، هرچه این نسبت بزرگ‌تر باشد، نشانه تنوع بیشتر در خدمات بانکی است.

یکی دیگر از ابزارهای سیاست‌های غیر قیمتی تبلیغات است. تبلیغات از دو طریق می‌تواند باعث بهبود عملکرد بنگاه شود؛ از یک سو، مقیاس تولید را افزایش می‌دهد که صرفه‌های مقیاس را ایجاد می‌کند و از سوی دیگر، به سبب تشویق مصرف‌کنندگان و تغییر رجحان ایشان، کشش تقاضا را کاهش و قدرت بازاری بنگاه را افزایش می‌دهد.^۴ شدت تبلیغات برابر نسبت هزینه تبلیغات بر مجموع هزینه‌های بانک به‌عنوان شاخصی برای این متغیر در نظر گرفته شده است. انتظار داریم رابطه این متغیر با عدم کارایی، یک رابطه منفی باشد.

رتبه الکترونیک بانک‌ها عامل دیگری است که در این تحقیق به‌عنوان شاخصی از شدت تمایز تولید بانک‌ها در نظر گرفته شده است. امروزه فراگیر کردن فناوری اطلاعات (IT)، با به‌کارگیری ابزارهای مناسب، نوین و متداول بانکی در جهان، لازمه بقای بانکداری است. این اقدام ضمن

1- Economic of Scope

2- Theory of Production Economics

3- Tirlor, 2001.

4- Ibid.

تسهیل مبادلات و کاهش فشار موجود بر شعب بانک‌ها از طریق افزایش رضایت خاطر مشتری، باعث تمایز تولید خدمات بانک می‌شود. هرچه بانک‌ها از فناوری اطلاعات بالاتری برخوردار باشند، ضمن اینکه سرعت عملیات بانکی بالا می‌رود و تأثیر مثبتی روی هزینه آنها دارد، موجب افزایش جذابیت بانک برای مشتریان و کاهش کسش تقاضا خواهد شد. از این رو، انتظار می‌رود رابطه این متغیر با عدم کارایی، منفی باشد. اطلاعات در دسترس در رابطه با رتبه الکترونیک بانک‌ها، تعداد شعب برخط، تعداد شعب سوئیفتی، تعداد کارت‌های اعتباری، تعداد دستگاه پایانه شعب^۱ و تعداد دستگاه ATM^۲ هستند. با توجه به اینکه، این امکانات سهم متفاوتی در سرعت بخشیدن به عملیات بانکی و همچنین سایر اهداف بانکداری الکترونیک دارند، از این رو، برای ساختن شاخص رتبه الکترونیک، وزن‌های متفاوتی برای آنها در نظر گرفته شده است.^۳

در نظریه اقتصاد تولید تفاوت بین عملکرد بنگاه‌های فعال در یک صنعت که از فناوری یکسان برخوردارند، بالقوه به عوامل متعدد دیگری نیز وابسته است که ساختار بازار، اندازه بنگاه، ساختار مالکیت و شرایط محیطی از مهم‌ترین این عوامل هستند (کیوز و کریستنسن - ۱۹۸۰ و میز و همکارانش - ۱۹۹۴)؛ از این رو، به‌منظور مشاهده دقیق اثر استراتژی‌های غیرقیمتی بر عملکرد بانک‌ها، متغیرهای زیر برای کنترل اثرات این عوامل در مدل‌های مورد استفاده، لحاظ شده‌اند.

نوع مالکیت یکی از عوامل مؤثر بر عملکرد بانک‌ها است. در ادبیات حقوق مالکیت، این باور وجود دارد که بنگاه‌های دارای مالکیت دولتی، به‌طور ذاتی از بنگاه‌های خصوصی کارایی کمتری دارند. فقدان انگیزه کافی برای بهبود عملکرد در بنگاه‌های دولتی، مهم‌ترین دلیل این باور است.^۴ برای بررسی اثر مالکیت بر عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی کشور یک متغیر مجازی با مقدار یک برای بانک‌های دولتی و مقدار صفر برای بانک‌های خصوصی در نظر می‌گیریم.

1- Pinpad

2- Automated Teller Machine

۲- بدین منظور برای تعداد شعب برخط، تعداد شعب سوئیفتی، تعداد کارت‌های اعتباری، تعداد دستگاه پایانه شعب و تعداد دستگاه ATM به ترتیب وزن‌های ۰/۳، ۰/۲، ۰/۲ و ۰/۱ در نظر گرفته و مجموع وزنی آنها بر تعداد شعب بانک تقسیم شد تا سهم هر شعبه از این میزان مشخص شود. برای تعیین وزن این متغیرها از نظرات تعدادی از کارشناسان بانک‌های مختلف نیز استفاده شده است.

4- Alchian, 1965.

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۴۹

همچنین در ادبیات کارایی، استدلال می‌شود که عملکرد بنگاه به اندازه بنگاه بستگی دارد. بنگاه‌های بزرگ گرایش دارند کاراتر از بنگاه‌های کوچک باشند، زیرا از قدرت بازاری برخوردارند و از منافع اقتصاد مقیاس بهره‌مند می‌شوند. بر مبنای این دلایل انتظار می‌رود، رابطه مثبتی بین کارایی و اندازه بنگاه وجود داشته باشد.

ریسک دارایی‌ها یکی دیگر از عوامل مؤثر بر درجه کارایی بانک‌هاست. دارایی‌های بانک‌ها از لحاظ ریسک به دارایی‌های نوع اول، نوع دوم، نوع سوم و نوع چهارم تقسیم می‌شوند.^۱ دارایی‌های نوع اول دارایی‌های با ریسک پایین هستند. افزایش سرمایه‌گذاری در این نوع دارایی‌ها نشان‌دهنده ریسک پایین بانک است. در نظریه تعریف مشخصی در رابطه با نحوه تأثیر این متغیر، روی عملکرد وجود ندارد. برخی از مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که بانک‌های با ریسک‌پذیری بالاتر کارایی کمتری دارند (یلدریم^۲ - ۲۰۰۲، کوز و گیرردن^۳ - ۲۰۰۴ و کارولو و کاسمن^۴ - ۲۰۰۵). اما براساس مطالعه جکسون و فسی^۵ (۲۰۰۰) بانک‌های با دارایی‌های با ریسک پایین‌تر، کارایی کمتری دارند، زیرا آنها دارایی‌های کم‌خطرتر و کم‌درآمدتر را ترجیح می‌دهند. در این مطالعه برای تعریف این متغیر، نسبت دارایی‌های نوع اول به مجموع دارایی‌ها در نظر گرفته شده است. هرچه این نسبت بزرگ‌تر باشد ریسک دارایی‌ها پایین‌تر است.

درجه تمرکز، بیان‌کننده درجه کنترل بازار توسط بنگاه‌های اصلی یک صنعت است. درجه تمرکز بالاتر نشان‌دهنده ساختار بازار انحصاری‌تر، یعنی رقابت کمتر است. تمرکز بالاتر می‌تواند از یک سو، از طریق رقابت کمتر باعث عملکرد ضعیف‌تر بنگاه‌ها شود و از سوی دیگر، به سبب ایجاد قدرت بازاری برای بنگاه عملکرد آن را بهبود بخشد. بدین ترتیب نوع تأثیر رابطه این متغیر

۱- دارایی‌های نوع اول شامل نقد، بخشی از مطالبات از بانک مرکزی، مطالبات از بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری، اوراق مشارکت و سایر اوراق مشابه و اقلام در راه است. دارایی‌های نوع دوم شامل تسهیلات اعطایی، مطالبات و سایر دارایی‌هاست. دارایی‌های نوع سوم شامل سرمایه‌گذاری و مشارکت‌ها و دارایی‌های ثابت است. دارایی‌های نوع چهارم همان سپرده‌های قانونی نزد بانک مرکزی است که به ترتیب براساس میزان کاهش نقدشوندگی دسته‌بندی شده‌اند.

2- Yildirim

3- Casu and Girardone

4- Carvallo and Kasman

5- Jackson and Fethi

با عملکرد بنگاه‌ها مبهم است. درجه تمرکز یک صنعت با استفاده از شاخص‌های متعددی قابل سنجش است. یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای سنجش تمرکز، شاخص هرfindal- Hiroshman^۱ است که به صورت $HHI = \sum_{i=1}^n s_i^2$ ، تعریف می‌شود. در این رابطه n تعداد بنگاه‌ها و s_i سهم بازاری هر بنگاه را نشان می‌دهد. برای تعریف این شاخص سهم بازاری هر بانک را به‌عنوان نسبت سپرده‌های آن بانک به مجموع سپرده‌های بانک‌های مورد بررسی در نظر گرفتیم.

سابقه فعالیت، متغیر دیگری است که عملکرد نسبی بنگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنگاه‌ها در طول دوران فعالیت خود تجاربی را کسب می‌کنند که با به‌کارگیری آنها در آینده می‌توانند بر بهبود عملکرد خود بیفزایند. این مفهوم در اقتصاد، به صرفه‌های تجربه^۲ یا منحنی یادگیری^۳ موسوم است. برای لحاظ کردن این متغیر، سابقه فعالیت بانک تا سال مورد نظر، یا مقدار تراکمی درآمد بانک‌ها قابل استفاده است^۴. رابطه مورد انتظار این متغیر با عدم کارایی، یک رابطه منفی است.

۵- تخمین و تحلیل نتایج

در این بخش، تخمین نتایج به‌دست آمده از کاربرد مجموعه داده‌های مورد بررسی برای چهارچوب تئوریک مورد اشاره، ارایه می‌شود. ابتدا با استفاده از آزمون‌های آماری به تعیین شکل مناسب تابع تولید پارامتری می‌پردازیم، سپس، نتایج نمرات کارایی حاصل از دو روش پارامتری و ناپارامتری مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد و در نهایت، به تحلیل نتایج مدل‌های توضیح دهنده عوامل تفاوت کارایی بانک‌ها می‌پردازیم.

در مباحث قبل بیان شد که مهم‌ترین ضعف مدل‌های پارامتری، تحمیل شکل تابعی مشخص برای تابع مرزی است. یکی از روش‌های مناسب برای کاهش اثر این تحمیل، استفاده از یک شکل عمومی کاملاً انعطاف‌پذیر برای تابع تولید است. به همین دلیل برای تشخیص شکل مناسب تابع تولید پارامتری مرزی برای داده‌های مورد استفاده از تابع ترانسلوگ^۵، استفاده می‌شود. این تابع

۱- Herfindal- Hiroshman Index، شاخص هرfindal- Hiroshman، شاخص هرfindal- Hiroshman از مجموع توان دوم سهم بازار تمام بنگاه‌های صنعت به‌دست می‌آید.

2- Experience Economies

3- Learning Curve

4- Besanko et al, 2007.

5- Translog

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۵۱

به دلیل خاصیت انعطاف‌پذیری خود، اثرات تحمیل یک فرم تابعی مشخص و محدود کننده را کاهش می‌دهد. تابع تولید مرزی تصادفی ترانسلوگ که در آن جزء ناکارایی به وسیله مدل ناکارایی بتیس و کویلی (۱۹۹۵) تعریف می‌شود، می‌تواند به شرح زیر در نظر گرفته شود:

$$y_{it} = B_0 - B_1 t + \frac{1}{2} B_{TT} t^2 + \sum_{j=1}^3 B_j(x_{jit}) + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 B_{jk}(x_{jit})(x_{kit}) + \sum_{l=1}^6 B_{lt}(x_{jit})t + w_{it} - w_{it}^*$$

$$i = 1, 2, \dots, 12 \quad t = 1, 2, \dots, 6 \quad (4)$$

در این رابطه، زیر نویس‌های i و t به ترتیب بیان‌کننده مشاهده بانک i ام و سال t ام است. y_{it} نشان‌دهنده لگاریتم مجموع درآمدهای بانک، x_1 ، x_2 و x_3 به ترتیب بیان‌کننده لگاریتم تعداد کارکنان، تعداد شعب و مجموع هزینه‌های بانک هستند. اندیس‌های j و k برابر تعداد نهاده‌های استفاده شده در مدل هستند ($j=k=1, 2, 3$). زمان نیز برای نشان دادن اثرات تغییرات فناوری در مدل یادشده، لحاظ شده است. w_{it} و w_{it}^* نیز متغیرهای تصادفی هستند که قبلاً تعریف شده‌اند. w_{it} جزء ناکارایی فنی بوده و فرض بر این است که دارای توزیع مستقل نرمال منقطع در صفر به صورت $N(0, \sigma_{it}^2)$ است که تابعی از متغیرهای محیطی و اثرات بنگاه‌هاست.

برای تخمین پارامترهای توابع مرزی تصادفی از روش حداکثر درست‌نمایی MLE و برنامه کامپیوتری Frontier Version 4.1 استفاده شده است.

پرسش اصلی ما این است تا چه حد مدل و متغیرهای مورد استفاده مناسب هستند؟ ما برای شناسایی بهترین مدل از آزمون نسبت درست‌نمایی به دلیل خاصیت عمودی بودن آن استفاده می‌کنیم. برای گزینش مدل بهینه آزمون فرضیه‌های مختلف با توجه به مدل تابع تولید مرزی و استفاده از آماره نسبت درست‌نمایی انجام شد. نتایج این آزمون‌ها به طور خلاصه در جدول شماره ۱، آمده است. نخستین فرضیه مورد آزمون، فرض نبود تغییرات فناوری در مدل است. این به معنای صفر بودن تمام ضرایب مربوط به زمان است که برای نشان دادن تغییرات فناوری وارد مدل شده بود. $(H_0: B_4 = B_5 = B_{12} = B_{13} = B_{14} = 0)$. نسبت راست‌نمایی نشان‌دهنده آن است که این

فرض در سطح اطمینان ۵ درصد رد می‌شود. فرض سوم در خصوص اثرات فناوری خنثی هیکس^۱ است که در این مدل جملات مربوط به اثرات متقابل نهاده‌ها با زمان حذف می‌شود ($H_0: B_{11} = B_{12} = B_{13} = B_{14} = 0$)، اما جملات مربوط به زمان و توان دوم آن باقی می‌ماند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود این فرض نیز به طور با قوت می‌شود. از این رو، مدل اصلی شامل تغییرات فناوری، به عنوان مدل بهینه انتخاب می‌شود. به طور مشابه فرضیه‌های مختلفی در خصوص شکل تبعی جزء اثرات ناکارایی مورد آزمون قرار گرفته‌اند نتایج این آزمون‌ها نیز در قسمت پایین جدول شماره ۱، آمده است. ابتدا این فرض که مدل فاقد اثرات عدم کارایی است، با استفاده از آماره LR مورد آزمون قرار گرفت. ($H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_8 = 0$) این فرض در سطح اطمینان ۵ درصد رد می‌شود.

جدول ۱- آزمون فرضیات مختلف روی مدل کوئلی ۱۹۹۵

فرض صفر	درجه آزادی	$\ln [I(H_0)]$	α (LR/۵) آماره کای-دو		نتیجه
$(H_0: B_1=B_2=B_{12}=B_{13}=B_{14}=0)$	۵	۴۱.۳	۱۴.۴۲	۱۱.۰۷۱	رد
$(H_0: B_{12}=B_{13}=B_{14}=0)$	۳	۳۵.۱۸	۲۶.۶۶	۷.۸۱۵	رد
$H_0: \gamma = \alpha_0 = \alpha_1 = \dots = \alpha_8 = 0$	۱۰	۲۷.۶	۴۱.۸۲	۱۸.۳۰۷	رد
$H_0: \alpha_1 = \dots = \alpha_8 = 0$	۸	۲۳.۵۷	۴۹.۰۸	۱۴.۹۱۹	رد

برای آزمون اینکه آیا اثرات ناکارایی خطی است، همه پارامترهای α به جز جمله ثابت، صفر در نظر گرفته شده (مدل ایگنر، لاول و اشمیت^۲، ۱۹۷۷) و سپس، مدل را یک بار دیگر تخمین زده‌ایم. مقدار تابع راست‌نمایی حاصل از تخمین این مدل تفاوت معناداری با مقدار تابع مفروض به شکل خطی اثرات ثابت ندارد و از این رو، این فرضیه نیز رد می‌شود. بدین ترتیب می‌توان نتیجه

۱. یک فرآیند فناوری خنثی هیکس است اگر نسبت تولیدات نهایی نهاده‌ها طی زمان تغییر نکند، در آن صورت منحنی‌های همسانی بدون هیچ تغییری در شکل در طول زمان جابه‌جا می‌شوند، به طوری که تابع خنثی هیکس می‌تواند به صورت $Y=AF(K,L)$ نوشته شود.

2- Aigner, Lovell and Schmidt

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۵۳

گرفت که مدل مناسب برای داده‌های مورد نظر، یک مدل ترانسلوگ با تغییرات فناوری است که دارای جزء اثرات ناکارایی تصادفی با شکل تبعی خطی می‌باشد. اکنون به منظور ارزیابی عوامل توضیح دهنده دلایل تفاوت کارایی بانک‌ها، نتایج مربوط به اثرات ناکارایی مدل کوئلی (۱۹۹۵) و کارایی برتر را بررسی و مقایسه می‌کنیم. تخمین مدل پارامتری کوئلی (۱۹۹۵)، با در نظر گرفتن همه متغیرهای مفروض به شرح زیر است:

$$u_{it} = 3.29 + 0.64D_{it} - 0.14SIZE_{it} - 0.0041DOE_{it} - 3.72ADV_{it} - 0.12DIV_{it} \\ (6.77) \quad (94) \quad (-3.51) \quad (-8.96) \quad (-3.72) \quad (-22.78) \\ + 0.52RISK_{it} - 3.51HHI_{it} - 3.96YEAR_{it} + W_{it} \\ (1.6) \quad (-7.3) \quad (-1.7)$$

$$i = 1, 2, \dots, 12 \quad t = 1, 2, \dots, 6 \quad (5)$$

در این رابطه، زیرنویس‌های i و t به ترتیب بیان‌کننده مشاهده بانک i ام و سال t ام است. متغیرهای $D, SIZE, DOE, ADV, DIV$ به ترتیب نشان‌دهنده ساختار مالکیت، اندازه بانک، رتبه الکترونیک، شدت تبلیغات و درجه تمایز تولید هستند. متغیرهای $RISK, HHI, YEAR$ نیز به ترتیب درجه ریسک دارایی‌ها، تمرکز بازار و سابقه فعالیت را نشان می‌دهند. همان‌طور که از نتایج پیداست، علامت ضرایب تمام متغیرها مطابق انتظار هستند. همچنین می‌توان مشاهده کرد که بیشتر ضرایب مدل ناکارایی در سطح ۹۵ درصد و بالاتر معنادار هستند. ضرایب عوامل اندازه (SIZE)، رتبه الکترونیک (DOE)، تبلیغات (ADV)، شدت تمایز تولید (DIV) و درجه تمرکز (HHI)، به‌طور قوی از نظر آماری معنادارند. درجه ریسک دارایی‌ها و سابقه فعالیت (YEAR) معنادار و ساختار مالکیت (D) بی‌معناست. همچنین با توجه به ضریب W و معناداری آن، می‌توان گفت ۹۹ درصد انحراف از مرز با عدم کارایی توضیح داده می‌شود و تنها ۱ درصد از آن به خطای تصادفی نسبت داده می‌شود. از این رو، تخمین از قوت بالایی برخوردار است. با ملاحظه ضرایب تخمینی و با توجه به اینکه متغیرهای تعیین‌کننده ناکارایی تحت تأثیر مقیاس قرار ندارند و بدون بعد هستند؛ می‌توان گفت استراتژی‌های غیر قیمتی شامل شدت تمایز تولید، تبلیغات و رتبه الکترونیک با فرض ثابت بودن سایر شرایط، از نظر آماری و اقتصادی تأثیر معناداری بر عملکرد بانک‌ها در نمونه مورد

۱- پارامتر W سهم انحراف از مرز را که به عدم کارایی اختصاص می‌یابد، نشان می‌دهد. بقیه به عوامل تصادفی نسبت داده می‌شود.

بررسی داشته‌اند. شاخص‌های اندازه، ریسک دارایی‌ها، درجه تمرکز و سابقه فعالیت نیز به‌عنوان متغیرهای کنترل تأثیر معناداری بر عملکرد بانک‌ها داشته‌اند. اثر ریسک دارایی‌ها با رابطه‌ای مستقیم و بقیه عوامل با رابطه‌ای معکوس عدم کارایی بانک‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. نتایج مربوط به تبیین مدل بهینه براساس آزمون فرضیات مختلف، در جدول شماره ۲، نمایش داده شده است.

به‌منظور کنترل نتایج روش تک‌مرحله‌ای داده‌های پانل مرزی تصادفی از روش ناپارامتری دومرحله‌ای کارایی برتر نیز برای بررسی عوامل مؤثر بر کارایی استفاده کرده‌ایم. در این مدل نیز رابطه عدم کارایی واحدهای تحت بررسی و مجموعه‌ای از متغیرهای محیطی از طریق تحلیل رگرسیون در دو مرحله انجام می‌شود. ابتدا نمرات کارایی با استفاده از روش کارایی برتر با فرض بازده ثابت به مقیاس و نگرش نهاده‌محور محاسبه شدند. در این روش، ترکیب نهاده‌ها و ستاده همان ترکیب مدل‌های قبلی هستند.

باید توجه کرد که اکنون به دلیل استفاده از روش کارایی برتر، نمرات کارایی محدود بین صفر و یک نخواهند بود. از این رو، می‌توان از روش OLS برای تخمین مدل استفاده کرد. در تعیین کارایی، مدل DEA با جهت‌گیری نهاده‌محور انتخاب می‌شود. دلیل این انتخاب آن است که

جدول ۲- جدول نتایج کوئلی ۱۹۹۵

مقدار t	ضریب	توضیح پارامترها
11.52	11.04	B0 عرض از مبدا
-0.32	-0.095	B1 زمان=t
-0.28	-0.00078	B2 $1/2 (t*t)$
-8.11	-4.36	B3 $x1=\ln(\text{نیروی کار})$
8.2	4.9	B4 $x2=\ln(\text{تعداد شعب})$
-0.67	-0.34	B5 $x3=\ln(\text{مجموع هزینه‌ها})$
1.82	0.52	B6 $1/2(x1*x1)$
-5.03	-2.2	B7 $1/2(x1*x2)$
3.82	1.95	B8 $1/2(x1*x3)$
3.93	1.03	B9 $1/2(x2*x2)$
-1.84	-62	B10 $1/2(x2*x3)$
-2.76	-0.78	B11 $1/2(x3*x3)$
-1.73	-0.36	B12 $x1*t$
1.92	0.26	B13 $x2*t$
1.37	0.22	B14 $x3*t$
6.77	3.29	σ_0 عرض از مبدا
0.94	0.64	σ_1 ساختار مالکیت (D)
-3.51	-0.14	σ_2 اندازه (SIZE)
-8.96	-0.0041	σ_3 رتبه الکترونیک (DOE)
-3.76	-3.72	σ_4 تبلیغات (ADV)
-22.78	-0.12	σ_5 تنوع تولید (DIV)
1.6	0.52	σ_6 ریسک داراییها (RISK)
-7.3	-9.71	σ_7 درجه تمرکز بازار (HHI)
-1.7	-0.0023	σ_8 سابقه فعالیت (YEAR)
-1.7	0.029	δ^2
116414.33	0.99	gama
	48.52	log likelihood function

آیا سیاست‌های غیر قیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۵۵

وقتی بنگاه‌ها خدمات عمومی فراهم می‌کنند، تعهد دارند تقاضا را تأمین کنند^۱. همچنین برای محاسبه نمرات کارایی از فرض CRS استفاده می‌شود. فرض CRS مقایسه بانک‌های بزرگ با بانک‌های کوچک‌تر را امکان‌پذیر می‌سازد^۲. دیزن و همکاران^۳ (۲۰۰۱) تأکید کردند جایی که تنوع در اندازه شرکت‌های مورد بررسی وجود دارد، باید در به کارگیری مدل VRS احتیاط شود، زیرا شرکت‌های بزرگ و کوچک گرایش دارند بیش از حد درجه‌بندی شوند^۴. با توجه به اینکه در این تحقیق، نمونه مورد بررسی شامل بانک‌های بزرگ دولتی است، فرض VRS مناسب نخواهد بود. از این رو، نمرات کارایی با مدل برنامه‌ریزی CCR که با فرض بازده ثابت به مقیاس و نگرش به نهاده‌ها طراحی شده است، محاسبه می‌شود. پس از آنکه نمرات کارایی در مرحله اول محاسبه شدند، این نمرات روی متغیرهای توضیحی برازش می‌شوند.

با توجه به استفاده از داده‌های ترکیبی، می‌توان از دو روش اثرات ثابت یا تصادفی برای تخمین استفاده کرد. برای تشخیص اینکه کدام روش مناسب‌تر است، از آزمون هاسمن^۵ استفاده کرده‌ایم. در مجموعه داده‌های مورد نظر پس از انجام آزمون هاسمن روش اثرات تصادفی بر روش اثرات ثابت ترجیح داده می‌شود^۶. تخمین این مدل ابتدا برای تمام متغیرهای توضیحی و سپس با حذف برخی متغیرهای بی‌معنا انجام شده است. نتایج تخمین رگرسیون یادشده مفروض به مدل‌های مختلف، در جدول شماره ۳، آورده شده است. از این جدول مشاهده می‌شود که علامات تمام ضرایب، مطابق انتظارند. ضرایب ابزارهای مورد استفاده در سیاست‌های غیر قیمتی شدت تبلیغات و درجه الکترونیکی بانک تأثیر مثبت و معناداری بر کارایی بانک‌ها دارند. اگرچه تأثیر شدت تمایز تولید به‌رغم معناداری اقتصادی، فاقد معناداری آماری است.

1- Maccedo, 2003, PP. 15.

2- Jackson and Fethi, 2000, PP. 11.

3- Deson et al.

4- Arrif and Can, 2008, PP. 263.

5- Hausman Test

۴- با توجه به اینکه $X^2(1) = 8.04$ و $\text{prob} > \chi^2 = 0.1542$ و H_0 رد نمی‌شود.

جدول ۳- نتایج تخمین مدل کارایی برتر

ef	Model1		Model2		Model3		Model4	
	ضریب	z-value	ضریب	z-value	ضریب	z-value	ضریب	z-value
D	-۰.۵۵	***-۳.۹۱	۰.۵۷	***-۳.۷۶	۰.۵۸	***-۳.۲۸	۰.۵۲	***-۵.۰۱
SIZE	۴.۵۶E-۰۷	۱.۴۹	۵.۶۱E-۰۷	*۱.۸۲	۶.۴۲E-۰۷	**۲.۰۵	۶.۲۰E+۰۷	**۲
DOE	۰.۰۰۱	***۴.۷۴	۱.۵۰E-۰۳	***۴.۵۳	۰.۰۰۱۶	***۵.۴۲	۰.۰۰۱۶	***۵.۴۷
ADV	۲.۷۳	**۲.۲۱	۲.۷۶	**۲.۳۱	۲.۸۵	**۲.۶۴	۲.۸۶	**۲.۶۴
DIV	۰.۰۰۰۱	۰.۱۵	-۰.۰۰۰۲	-۰.۲۷				
RISK	-۰.۱۸۷	۰.۶۸						
HHI	۱.۵۴	۱.۱۷	۱.۶۸	۱.۲۹	۱.۸۸	۱.۴۶	۱.۷	۱.۳۶
Y	۰.۰۰۰۸	۰.۴۳	۰.۰۰۱	۰.۴۸	۰.۰۰۱۱	۰.۴۴		
Cons	۰.۶۳۷۶	۲.۹۳	۰.۵۷	۲.۷۲	۰.۵۳	***۲.۵۱	۰.۵۶	***۲.۷۲
R ² -overall	۰.۸۱		۰.۷۹		۰.۷۹		۰.۷۹	

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

۶- نتیجه گیری

در این مقاله تأثیر سیاست‌های غیرقیمتی مورد استفاده بانک‌های کشور در طول سال‌های اخیر بر عملکرد آنها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای این منظور علاوه بر مدل داده‌های ترکیبی یک مرحله‌ای از مدل دومرحله‌ای شبه پارامتریک کارایی برتر نیز استفاده کردیم. نتایج این تحقیق از دو جهت حایز اهمیت است؛ نخست اینکه با به کارگیری مدل‌های مختلف برای بررسی نقش عوامل مؤثر بر عملکرد، به مقایسه نتایج این مدل‌ها پرداختیم. قسمت دوم نتایج این تحقیق، توضیح عوامل مؤثر بر تفاوت کارایی بانک‌ها در ایران با تمرکز بر استراتژی‌های غیرقیمتی است. در این خصوص در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که با کنترل تفاوت‌هایی مانند ساختار مالکیت، اندازه بانک، درجه ریسک فعالیت و ساختار بازار، بانک‌هایی که توجه بیشتری به استراتژی‌های غیرقیمتی داشته‌اند از کارایی بالاتری برخوردار بوده‌اند. به عبارت دیگر، عملکرد بانک‌ها با افزایش شدت تمایز تولید، شدت تبلیغات و رتبه الکترونیک بانک‌ها، میل به بهبود دارد.

منابع

الف- فارسی

- امیدی‌نژاد، محمد (۱۳۸۶)، ارزیابی سطح کارایی هزینه بانک‌های کشور در طول دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۸۳، مجموعه مقالات هجدهمین همایش بانکداری اسلامی، مؤسسه عالی بانکداری ایران.
- امیدی‌نژاد، محمد (۱۳۸۵)، گزارش نظام بانکی کشور در سال ۱۳۸۴، مؤسسه عالی بانکداری ایران.
- امیدی‌نژاد، محمد (۱۳۸۶)، گزارش نظام بانکی کشور در سال ۱۳۸۵، مؤسسه عالی بانکداری ایران.

آیا سیاست‌های غیرقیمتی نقش مهمی در تفاوت عملکرد بانک‌ها در نظام بانکی ایران داشته‌اند؟ ۲۵۷

جهان‌مهین، سمیه (۱۳۷۸)، تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر ناکارایی سیستم بانکداری ایران با استفاده از روش‌های پارامتری و ناپارامتری مرزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه الزهراء. ساسان گهر، پرویز (۱۳۸۳)، گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال ۱۳۸۲، مؤسسه عالی بانکداری ایران.

ساسان گهر، پرویز و سیدمحمد کریمی (۱۳۸۴)، گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال ۱۳۸۳، مؤسسه عالی بانکداری ایران.

کریمی، سیدمحمد و محمدرضا طوسی (۱۳۸۵)، گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال ۱۳۸۴، مؤسسه عالی بانکداری ایران.

وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت امور بانکی، بیمه و شرکت‌های دولتی (۱۳۸۷)، عملکرد بانک‌های دولتی و خصوصی در پایان اسفند ۱۳۸۶، فصلنامه بانک، شماره ۱-۱۳.

ب- لاتین

Al-Darwish A (2008), Investigating the Performance of Saudi Commercial Banking System and its Determinants PhD Thesis, University of Essex.

Anderson, P. and Peterson, N. c (1993), Banking Efficient Units in Data Envelopment analysis. Management science, 39.

Ariff, M. and Can, L. (2008), Cost and Profit Efficiency of Chinese Banks: A Non-Parametric Analysis. China Economic Review 19, 260-273.

Battes, G. E. and Coelli, T. J (1995), A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production for Panel Data. Empirical economics, 20.

Berg, S. A., F. Forsund, and E. Jansen (1991), Technical Efficiency of Norwegian Banks: A Nonparametric Approach to Efficiency Measurement, Journal of Productivity Analysis.

Berger, A. N., Hancock, D. and Humphrey, D. B (1993), Bank Efficiency in the Nodric Countries, Journal of Banking and Finance, 17.

Berger, A. N. and Humphrey, D. (1997), Efficiency and Financial Institution, International Survey and Directions for Future Research. European Journal of Operational research, 98.

Besanko et al (2007), Economics of Strategy, John Wiley and Sons.

Carrington, R, Coelli, T. , Rao, P (2004), Measuring the Performance of Australian Universities: Conceptual Issues and Intial Results. Paper

Presented on the Asia-Pacific Productivity Conference 2004, University of Queensland Brisbane.

- Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*.
- Huang, C.J., and J.T. Liu (1994) Estimation of a Non-Neutral Stochastic Frontier Production Function, *Journal of Productivity Analysis* 5:2.
- Kalirajan, K (1990), On Measuring Economic Efficiency, *Journal of Applied Econometrics*.
- Kumbhakar, S.C. (1990), Production Frontier Panel Data and Time-varying Technical Inefficiency, *Journal of Econometrics*, 46.
- Meeusen, W. and J. van den Broeck (1977), Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error, *International Economic Review*.
- Mlima, A.P. and Hjalmarsson, L. (2002), Measurement of Inputs and Outputs in the banking Industry, *Tanzanet Journal*.
- Reifschneider, D. and R. Stevenson (1991), Systematic Departures from the Frontier: a Framework for the Analysis of Firm Inefficiency, *International Economic Review* 32:3, 715-723.
- Richmond, J. (1974), Estimation the Efficiency of Production. *International Economic Review*, 15, 2.
- Vassiloglou, M. and Giokas, (1990), A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis, *Journal of Operational Research Society* 41(7).