

بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر کارایی بانک‌های ایران

نویسنده‌گان: سید محمد رضا سیدنورانی^۱، مرتضی عبادی^۲، امراله امینی^۳، محمد تقی تقی فرد^۴

تاریخ پذیرش نهایی: ۹۸/۳/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۷/۹/۱۲

فصلنامه مطالعات راهبردی بسیج، سال بیست و دوم، شماره ۸۳، تابستان ۱۳۹۸

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی کارایی (عملکرد) مجموعه بانک‌های ایران و تأثیر تحریم بر آن، در بازه زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۵ انجام شده است. برای بررسی این عملکرد از روش تحلیل پوششی داده‌ها و الگوریتم بوت استرپ استفاده شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که نوع بازدهی به مقیاس شبکه بانکی ایران در بازه زمانی مذکور ثابت بوده است و الگوریتم بوت استرپ باعث واقعی‌تر شدن و کاهش متوسط کارایی در بازه زمانی مذکور شده است. با اعمال الگوریتم بوت استرپ در این بازه، مجموعه بانک‌های ایران در تمامی سال‌ها در سطح کارایی کامل نبوده است. الگوریتم بوت استرپ باعث کاهش هفت‌درصدی متوسط کارایی شده است. بهترین عملکرد بانک‌های ایران مربوط به سال ۱۳۸۳ و بدترین عملکرد مربوط به سال ۱۳۹۱ (سال اوج فشار تحریمی) بوده است. بررسی اثر متغیر تحریم بر عملکرد نظام بانکی نشان می‌دهد که تحریم اثر منفی و معنی‌دار بر عملکرد بانکی دارد. به طوری که یک درصد افزایش در سطح تحریم‌ها باعث می‌شود کارایی مجموعه بانک‌های ایران ۰,۱۴ درصد کاهش یابد. در تخمین رگرسیون، اعمال الگوریتم بوت استرپ سبب بهبود آماره α و سطح معنی‌داری متغیرهای توضیحی می‌شود.

واژگان کلیدی:

بانک، تحریم، تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی، بوت استرپ

۱. استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، Seyednourani@atu.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، mortezaebadi12@gmail.com

۳. عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، a.aminij@atu.ac.ir

۴. گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی، dr.taghavifard@gmail.com

۱- مقدمه و بیان مسئله

امروزه نظام بانکی در همه کشورها از جمله ایران از ارکان اساسی توسعه به شمار می‌رود و اغلب مناسبات مالی از مسیر بانک‌ها جریان پیدا می‌کند. هر قدر اهمیت یک موضوع و نقش آن در اقتصاد و توسعه کشور بیشتر باشد، لزوم توجه به عملکرد و چالش‌های آن نیز بیشتر خواهد بود.

تحریم‌های بانکی ابزاری است که شبکه ارتباطات بانکی را هدف قرار می‌دهد. بدین‌یاری است این وابستگی خود معلول وابستگی به تجارت (صادرات و واردات) و سرمایه‌گذاری خارجی است و طبعاً هر کشوری که وابستگی اقتصادی کمتری به تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی داشته باشد، وابستگی کمتری نیز به بانک‌های خارجی خواهد داشت. به دلیل وابستگی ارتباطات اقتصادی در عرصه بین‌المللی به خدمات بانکی، تحریم‌های بانکی قوی‌ترین تحریم مالی و اقتصادی محسوب می‌شود و می‌تواند اختلال تجاری برای کشور هدف را نیز به دنبال بیاورد (علوی، ۱۳۹۳: ۱۷۹).

با مطرح شدن پرونده هسته‌ای ایران، تحریم‌های بانکی آمریکا آغاز شد، تحریم‌های بانکی از انسداد دارایی برخی بانک‌ها شروع شد و در اوخر دهه ۱۳۸۰ به تحریم‌های ثانویه و پیچیده بانکی تغییر کرد. این نوع تحریم‌ها به جای بانک‌های ایرانی، بانک‌های خارجی کارگزار ایران را هدف گرفت و از انتهای سال ۱۳۹۰ بانک مرکزی و وجوده نفت ایران را هدف قرارداد. تحریم‌های بانکی موجب قطع ارتباطات بانک‌های ایران با نظام مالی بین‌المللی شد و به دلیل ضعف‌های ساختاری و سیاست‌گذاری اقتصاد ایران به افزایش نرخ ارز و افزایش تورم انجامید.

هر سازمان برای آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود به ویژه در محیط‌های پویانیازمند ارزیابی عملکرد می‌باشد. عملکرد، نتیجه یک عمل و مقایسه نتایج با چند الگو یا مرجع انتخاب شده یا تحمیل شده داخلی یا خارجی است. سنجش عملکرد، مجموعه‌ای از روش‌ها و دستورالعمل‌های رسمی و غیررسمی است که مدیریت سازمان، از آن برای حفظ یا تغییر الگوهای رفتاری و فعالیت‌های سازمان استفاده می‌کند (صادقی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۰).

در ارزیابی عملکرد بانک‌ها، عملکردهای غیرمالی نیز از اهمیت زیادی برخوردار هستند. در سال‌های اخیر توجه به عملکردهای غیرمالی به خصوص در ارزیابی عملکرد بانک‌ها افزایش یافته است. دو مفهوم عمدۀ نهفته در ساختار ارزیابی عملکرد عبارت‌اند از: ۱) اثربخشی ۲) کارایی؛ اثربخشی به مفهوم دستیابی به نتایج مورد انتظار و پیشبرد راهبردهاست و کارایی یعنی وجود رابطه‌ای منطقی بین منابع به کار گرفته شده



با نتایج حاصله (صادقی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۰). یکی از روش‌های ارزیابی کارایی روش غیر پارامتری تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. روش DEA شامل تکنیک‌ها و روش‌هایی برای ارزیابی کارایی و یا سنجش بهره‌وری واحدهای تصمیم‌گیرنده است و کارایی واحدهای را به طور نسبی اندازه‌گیری کرده و راهکارهای مدیریتی ارائه می‌دهد. در روش DEA نیازی به انتخاب شکل تابعی خاص نداریم. بنابراین در این روش از فروض کمتری استفاده می‌شود. این روش اگرچه در مطالعات بسیاری مورداستفاده قرار گرفته است، ولی عموماً به دلیل استفاده از نمونه‌های کوچک در اندازه‌گیری کارایی، نمرات کارایی به دست آمده از این روش دارای همبستگی، برآورد کارایی ناسازگار و برخی نمرات کارایی غیرواقعی می‌باشد. به منظور حل این مشکل، روشی که در برخی مطالعات مورداستفاده قرار گرفته است، استفاده از الگوریتم بوت استرپ است. فرآیند بوت استرپ یک روش کامپیوتر محور بر مبنای بازنمونه‌گیری با جایگزینی از مجموعه داده‌های اصلی برای حصول استنتاج آماری معتبر است. به عبارت دیگر فرآیند بوت استرپ از داده‌های موجود به شبیه‌سازی مجموعه‌های متعدد داده‌ها و تولید آماره‌های متعدد به تخمین تابع توزیع این آماره‌ها پرداخته که بر این اساس امکان استنتاج آماری معتبر فراهم می‌شود.

این مطالعه باهدف پاسخگویی به این سوالات انجام شده است:

- ۱- کارایی بانک‌های ایران در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ چه مقدار بوده است؟
- ۲- نوع بازدهی به مقیاس مجموعه بانک‌های ایران در بازه مذکور چگونه بوده است؟
- ۳- میزان کارایی بانک‌های ایران با اعمال الگوریتم بوت استرپ چه مقدار بوده است و تأثیر این الگوریتم بر نمرات کارایی چه مقدار و چگونه بوده است؟
- ۴- آیا تأثیر تحریم‌اقتصادی بر عملکرد نظام بانکی ایران (نمرات کارایی بوت استرپ شده) معنی دار می‌باشد؟

در این پژوهش اثر تحریم بر عملکرد نظام بانکی ایران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به منظور بررسی این اثر، چهار مرحله تعیین نمرات کارایی مجموعه بانک‌های ایران، تعیین نوع بازده به مقیاس نمرات کارایی، اندازه‌گیری نمرات کارایی بوت استرپ شده و تخمین معادله رگرسیون اثرگذاری تحریم بر نمرات کارایی بوت استرپ شده، انجام می‌شود.



۲- ادبیات موضوع و پیشینه

۱-۲- ادبیات نظری

سال ۱۹۷۸، چارنز، کوپر و رودز طی مقاله‌ای برای اولین بار از عبارت تحلیل فرآگیرداده‌ها (DEA) استفاده کردند که در این روش توسط برنامه‌ریزی خطی به‌طور عملی می‌توان کارایی را محاسبه نمود (کوئلی و همکاران، ۱۹۹۸: ۲۲۵). در این روش با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و بدون تحمیل فرم تبعی خاص، اقدام به یک رشته بهینه‌یابی می‌شود و مقدار کارایی واحدهای مورد بررسی محاسبه می‌شود. به‌طوری که عملکرد هر بنگاه با بهترین عملکرد بالفعل بنگاه‌های موجود در آن صنعت مقایسه شده و با استفاده از برنامه‌ریزی خطی، تابع تولید و هزینه مرزی تخمین زده می‌شود.

برای تعیین نقاط مرزی می‌توان از دو فرض بازدهی ثابت و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. در این روش به جای استفاده از لفظ تولید‌کننده به‌منظور جامعیت بخشیدن، از عنوان واحد تصمیم‌ساز (DMU) استفاده می‌شود. روش DEA، تمام داده‌ها (ارقام و اطلاعات) را تحت پوشش قرار می‌دهد و به این دلیل است که تحلیل پوششی داده‌ها نام‌گذاری شده است. همچنین در این روش اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری برای بنگاه‌های با چندین محصول (ستانده) قابل محاسبه می‌باشد.

برای تحلیل کارایی بنگاه‌های چند محصولی و چند نهادهای از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود و تفکیک انواع کارایی اعم از کارایی فنی، مقیاس، بازده نسبت به مقیاس اقتصادی، کارایی تخصیصی و مدیریتی و اقتصادی در این روش امکان‌پذیر می‌باشد. در اکثر تحلیل‌های کاربردی و تجربی در علم مدیریت از این روش استفاده می‌گردد.

۲-۱- تأثیر تحریم‌ها بر نظام بانکی

بانک محور بودن اقتصاد ایران باعث شده است تا تحریم‌ها به یکی از مهم‌ترین مسائل چالش آفرین در عرصه بانکداری ایران تبدیل شده است. اقتصاد ایران از سال ۱۳۸۶ با تحریم نظام بانکی و تبعات آن مواجه گردید و با توجه به جای گاه مهم بانک در ساختار اقتصادی کشور و سابقه بالای حمایت مالی وسیع نظام بانکی از دولت، احتمال آسیب‌پذیری اقتصاد کشور از تحریم‌ها، به دلیل تأثیرپذیری بالای اقتصاد کشور از بانک‌ها، افزایش یافت (کیماسی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۷۳).

مهم‌ترین هدف از تحریم بانک‌ها، ایجاد اختلال در نظام بانکی و مبادلات مالی و درنتیجه کاهش تجارت خارجی است که منجر به افزایش انواع هزینه‌ها، افزایش ریسک بانک‌ها، ایجاد جو روانی منفی در ابعاد مختلف علیه بانک نظیر کاهش اعتماد



عمومی به نظام بانکی و کاهش تعاملات بانکی بین‌المللی مانند اعطای تسهیلات مالی توسط سایر کشورها می‌گردد (کیماسی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۷۳).

تجربه تحریم‌ها نشان می‌دهد که تمام تحریم‌های اقتصادی اعم از تحریم‌های بانکی به صورت چندجانبه باهم هم‌افزایی می‌کنند و بر روی کل اقتصاد اثر می‌گذارند. تاریخچه تحریم‌های ایران بیانگر انواع تحریم‌های نفتی، بانکی، حمل و نقل، تجاری و ... می‌باشد، اما تحریم بانکی به چند دلیل برتر از تحریم‌های دیگر است (علوی، ۱۳۹۰، ۱۸۰):
 ۱- تعداد بانک‌ها در عرصه بین‌الملل محدود است؛ بنابراین اعمال تحریم بانکی آسان‌تر از تحریم تجاری است.

۲- ایجاد قوانین و مقررات بین‌المللی برای تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی توسط نهادهای بین‌المللی نظیر اتاق بازار گانی بین‌المللی، صندوق بین‌المللی پول، گروه اقدام مالی (FATF)، بانک بین‌المللی تسویه، بانک جهانی و توسعه بانکداری الکترونیک موجب وابستگی سایر مسائل اقتصاد بین‌الملل نظیر تجارت (صادرات و واردات) و سرمایه‌گذاری به بانکداری بین‌الملل شده است.

۳- سرعت اجرای تحریم‌های بانکی بسیار بیشتر از سایر تحریم‌ها است.
 ۴- به دلیل نهادها و مقررات بین‌المللی در عرصه بانکداری، بخش خصوصی در این بازار نسبت به سایر بخش‌ها قانونمندتر عمل می‌کند.

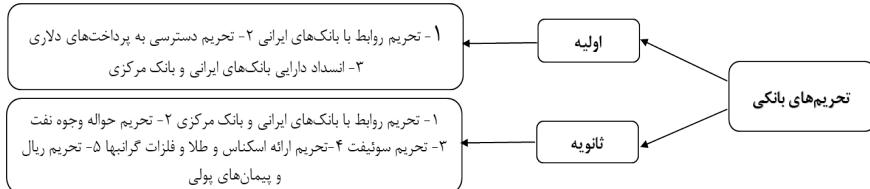
۵- به دلیل مکانیزم‌های رصد و نظارت بر جریان وجوده، دور زدن تحریم‌های بانکی سخت‌تر و شناسایی ناپیمان تحریم‌های بانکی و مجازات آن‌ها در مقایسه با تحریم‌های تجاری آسان‌تر است.

۶- بانک‌ها در مقابل اعتبار خود بسیار ریسک گریزند و به ندرت حاضر به نقض تحریم‌ها و مخاطره در این زمینه می‌شوند. سرمایه بانک‌ها برخلاف تجار بر اساس اعتماد عمومی و در بلندمدت حاصل می‌شود و سودآوری آن نیز در گرو نگاه بلندمدت به فعالیت در این زمینه است.

در واقع تحریم‌های بانکی سلاحی است که وابستگی کشورها به ارتباط بانکی با بانک‌های خارجی را هدف می‌گیرد. به دلیل وابستگی ارتباطات اقتصادی در عرصه بین‌المللی به خدمات بانکی و همچنین وابستگی مبادلات مالی جهانی به دلار، تحریم‌های بانکی قوی‌ترین تحریم مالی و اقتصادی محسوب می‌شود و می‌تواند اختلال تجاری برای کشور هدف رانیز به دنبال بیاورد.

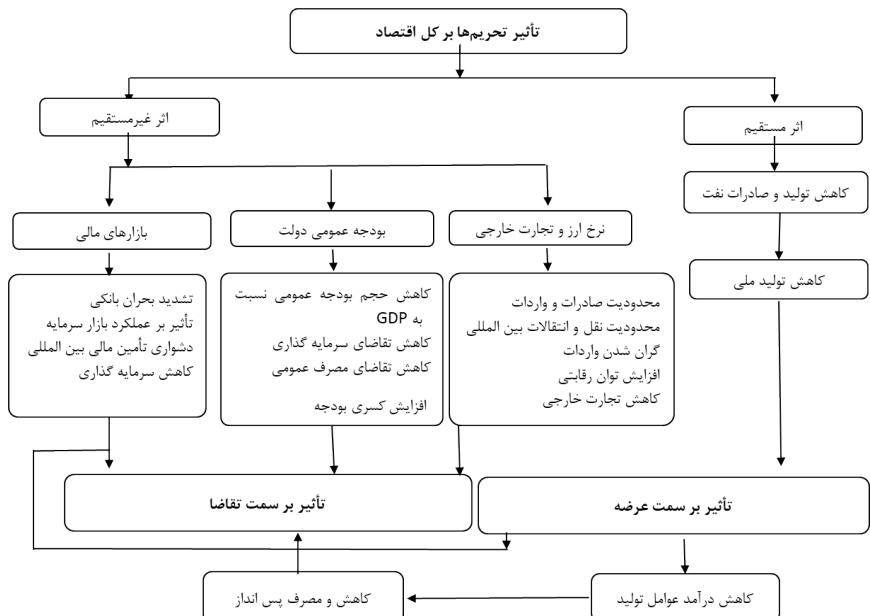
بر اساس ساختار تحریم‌های بانکی ایران، می‌توان دسته‌بندی موضوعی زیر را از محتوای تحریم‌ها استخراج کرد:





شکل شماره ۱- انواع تحریم‌های بانکی ایران

تحریم‌های بانکی اثر مستقیم و غیرمستقیم در اقتصاد کشور هستند، اثر مستقیم آن در محدودیت‌ها و مشکلات فعالیت‌های بانکی می‌باشد که در شکل شماره یک در قالب تحریم‌های اولیه و ثانویه خود را نشان می‌دهد؛ اما اثر غیرمستقیم به شکل افزایش تورم و بیکاری، شکل گیری انتظارات تورمی (رسانه‌ها به عنوان کاتالیزور و تشدید کننده بار روانی تحریم‌هان نقش بسیار مؤثری در تشدید انتظارات تورمی دارند)، کاهش رشد اقتصادی بروز پیدا می‌کند. درواقع خاصیت ارتباط چندجانبه اجزای یک اقتصاد باعث می‌شود تا تحریم یک بخش از اقتصاد درنهایت کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهد؛ و به عبارتی دیگر، تحریم‌های اقتصادی، متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که افول شدید این شاخص‌ها نارضایتی‌های سیاسی و اجتماعی را در بردارد که زمینه فشار به حکومت را جهت تغییر رفتار سیاسی تحریم شونده در جهت اهداف سیاسی تحریم گر را در پی دارد.



شکل شماره ۲- تأثیر تحریم‌ها بر کل اقتصاد

این پژوهش با توجه به این رویکرد که تحریم‌به صورت متغیری عمل می‌نماید که تمام اجزای اقتصاد را کم و بیش متأثر می‌سازد، اثر تحریم‌ها را بر عملکرد نظام بانکی ایران (کارایی بوت استرپ شده نظام بانکی ایران) در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ در قالب معادله رگرسیون موردنبررسی قرار می‌دهد که در ادامه پژوهش بیان خواهد شد.

۲-۲- پیشنهاد پژوهش

نوسنگان (سال)- روش	اهداف و یا سوالات اصلی	مهمنترین یافته‌ها
آقایی و همکاران (۱۳۹۷) مدل پانل دیتا و الگوی جاذبه	<p>۱- تأثیر تحریم‌های ضعیف بر ارزش صادرات و واردات ایران در بازه زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۴ چه مقدار بوده است؟</p> <p>۲- تأثیر تحریم‌های شدید و گسترده تأثیر منفی قابل ملاحظه‌ای بر میزان صادرات و واردات کالاهای تجاری ایران داشته و میزان اثر آن -۰/۰۸۶ و -۰/۰۸۹ بوده است که بیانگر این است که تحریم‌های شدید تأثیر بیشتری بر بازارهای صادراتی ایران داشته است.</p>	نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تحریم‌های ضعیف تأثیر منفی کمتری بر ارزش صادرات و واردات ایران طی بازه موردنظر داشته و میزان تأثیر به ترتیب ۱۶۸ و ۴۱۶ میلیارد دلار است؛ اما تحریم‌های شدید و گسترده تأثیر منفی قابل ملاحظه‌ای بر میزان صادرات و واردات کالاهای تجاری ایران داشته و میزان اثر آن -۰/۰۸۶ و -۰/۰۸۹ بوده است که بیانگر این است که تحریم‌های شدید تأثیر بیشتری بر بازارهای صادراتی ایران داشته است.
نادمی و همکارانش (۱۳۹۶) مدل‌های GARCH و ARMAX مارکوف سوئیچینگ	<p>۱- تأثیر تحریم‌ها بر بازار ارز در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۴ چگونه و چه مقدار بوده است؟</p> <p>۲- تحریم‌ها از چه مکانیزمی و چه مقدار بر نرخ تورم و بیکاری اثر می‌گذارند؟</p>	نتایج برآورد مدل‌های آن‌هانشان می‌دهد که تحریم‌ها سه اثر مستقیم بر بازار ارز دارد که عبارت است از: افزایش نرخ ارز، افزایش شکاف بین نرخ ارز رسمی و بازار آزاد و افزایش نوسانات نرخ ارز. همچنین مدل‌های مارکوف سوئیچینگ نشان می‌دهد که تحریم‌ها به طور غیرمستقیم از طریق بازار ارز بر نرخ تورم و بیکاری تأثیری افزایشی داشته است. افزایش شکاف بین نرخ ارز رسمی و بازار آزاد افزایش نوسانات نرخ ارز و افزایش نرخ ارز واقعی تأثیر مثبت و معنی دار بر هر دو نرخ بیکاری و تورم داشته است.
کیماسی و همکاران (۱۳۹۵) حداقل مربعات تعمیم‌یافته	<p>۱- تأثیر تحریم‌ها بر نظام بانکی چیست؟</p> <p>۲- کانال‌های اثرگذاری تحریم‌ها بر سودآوری بانک‌ها چیست؟</p>	نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که تحریم بانک مرکزی و قطع سوئیفت به طور مستقیم و بلوکه شدن حجم وسیعی از درآمدهای نفتی کشور بالایجاد وضعیت رکود تورمی، به طور غیرمستقیم و نیز تحریم بانک‌های کشور از طریق عدم پذیرش اعتبارات استانداری (LC) آن‌ها توسط بانک‌های خارجی، دارای تأثیر منفی بر سودآوری (نسبت‌های ROE و ROA) بانک‌های بعنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های عملکردی آن‌ها بوده است.



<p>آن‌ها در تحقیق خود به آزمون ۶ فرض می‌پردازند؛ نتایج تحقیق نشان می‌دهد بانک‌های با سرمایه بالاتر و نیز دارای درجه مالکیت دولتی بالاتر از تحریم‌های مالی و اقتصادی آسیب‌پذیرتر هستند. همچنین رابطه منفی بین نقدینگی بانک‌ها و آسیب‌پذیری از تحریم‌های مالی وجود دارد.</p>	<p>۱- چه نوع بانک‌هایی از تحریم‌های اقتصادی و مالی آسیب کمتری می‌بینند؟ ۲- رابطه میان نقدینگی بانک‌ها و آسیب‌پذیری از تحریم‌های مالی چگونه است؟</p>	<p>بلگوریان و همکارانش (۲۰۱۸) مدل رگرسیون حداقل مربعات</p>
<p>نتایج این تحقیق نشان می‌دهد در طول دوره زمانی ۱۹۹۰-۱۹۹۴ که خصوصی‌سازی انجام‌شده است، بانک‌ها به طور قابل توجهی ترکیب وروдی‌ها و خروجی‌های خود را تغییر داده‌اند. تغییر ترکیب ورودی‌ها و خروجی‌ها منجر به افزایش بهره‌وری و تولید بالقوه شده است.</p>	<p>۱- کارایی ۱۷ بانک کره جنوبی چه مقدار می‌باشد؟ ۲- اثر متغیرهای محیطی بر کارایی ۱۷ بانک مذکور چگونه و چه مقدار بوده است؟</p>	<p>لی و همکاران (۲۰۱۷) تحلیل پوششی داده‌ها دو مرحله‌ای و الگوریتم بوت استرپ (سیمار- ویلسون)</p>
<p>نتایج تحقیق آن‌ها، سطح متوسط از کارایی را برای بانک‌های بزرگ نشان می‌دهد که برای بهبود کارایی باید هزینه‌ها کاهش و درآمدها افزایش یابد.</p>	<p>۱- کارایی ۳۰ بانک بزرگ در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ چه مقدار بوده است؟ ۲- نوع بازدهی به مقیاس نمونه موردنظر در بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ چگونه می‌باشد؟</p>	<p>پریکو و همکاران (۲۰۱۶) تحلیل پوششی داده‌ها</p>

وجه نوآوری این تحقیق نسبت به مطالعات قبلی این است که عملکرد نظام بانکی ایران در بازه تحریمی و با استفاده از الگوریتم بوت استرپ محاسبه شده است و همچنین تأثیر تحریم‌ها بر این عملکرد به صورت کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفته است و برای بررسی دقیق‌تر اثر تحریم نیز از روش بوت استرپ استفاده شده است.

۳- روش تحقیق

این تحقیق از نوع کاربردی می‌باشد که تأثیر تحریم را بر عملکرد کل نظام بانکی ایران اندازه‌گیری و بررسی می‌کند. استراتژی کلی تحقیق کمی می‌باشد. روش گردآوری این تحقیق از نوع کتابخانه‌ای و مطالعه اسناد و مطالعه اسناد و مدارک می‌باشد. روش تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش از نوع کمی توصیفی می‌باشد. جامعه هدف این مطالعه نظام بانکی ایران می‌باشد و نمونه موردمطالعه در این تحقیق عملکرد کل نظام بانکی ایران در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ می‌باشد که روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفمند می‌باشد. درواقع مجموعه نظام بانکی به عنوان سیستم در بازه مذکور در نظر گرفته شده است تا از این طریق تأثیر تحریم به عنوان یک متغیر بیرونی (محیطی) بر این سیستم



در این پژوهش اثر تحریم بر عملکرد نظام بانکی ایران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به منظور بررسی این اثر، چهار مرحله تعیین نمرات کارایی مجموعه بانک‌های ایران، تعیین نوع بازده به مقیاس نمرات کارایی، اندازه‌گیری نمرات کارایی بوت استرپ شده و تخمین معادله رگرسیون اثرگذاری تحریم بر نمرات کارایی بوت استرپ شده، انجام می‌شود. برای این چهار مرحله از روش تحلیل پوششی داده‌های (DEA) کلاسیک و بوت استرپ شده استفاده شده است.

با توجه به مزایای روش DEA، در این تحقیق برای اندازه‌گیری عملکرد بانک‌های تجاری از این روش استفاده شده است. ابتدا به توضیح مدل DEA بر مبنای فرض حداقل سازی عوامل تولید و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس می‌پردازیم، چراکه ابتدا به طور وسیعی این روش بکار گرفته شد. بعد این مدل را با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس توضیح خواهیم داد. انتخاب تکنولوژی تولید موضوع کلیدی می‌باشد و انتخاب خودسرانه آن می‌تواند به نتایج تورش دار منجر شود.

الف) مدل DEA با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS)¹

اگر واحدهای تصمیم‌ساز فقط از یک نهاده (X) برای تولید محصول (Y) استفاده کنند، محاسبه بهره‌وری بسیار ساده خواهد بود، به‌طوری که بهره‌وری کل از نسبت ستاده به نهاده یعنی (Y/X) به دست خواهد آمد؛ اما مشکل زمانی بروز می‌کند که در این واحدهای تصمیم‌ساز تعداد نهاده‌ها و ستاده‌ها بیشتر از یک باشد. در این حالت برای محاسبه بهره‌وری کل باید نسبت کل ستاده‌ها به کل نهاده‌ها مدنظر قرار گیرد؛ اما در این نسبت باید به هر یک از نهاده‌ها و ستاده‌ها وزن داده شود، به‌طوری که در انتخاب این وزن‌ها اختلاف‌نظرهایی وجود دارد.

چارنژ، کوپر و رودرس (CCR) مدلی را پیشنهاد کردند که نهاده گرا بود و فرض بازده ثابت به مقیاس را اعمال می‌کرد. مدل CCR در سال ۱۹۷۸ به‌این‌علت معروف شد که توانست مشکل محاسبه وزن‌ها و ضرایب را حل کند. این مدل، پس از تعیین منحنی مرزی کارا، مشخص می‌کند که واحدهای تصمیم‌ساز در کجا این مرز قرار دارند و برای رسیدن به مرز کارا چه ترکیبی از نهاده‌ها و ستاده‌ها را می‌بایست انتخاب کنند، که این امر میسر نمی‌شود مگر به وسیله مشخص کردن وزن یا ضرایب نهاده‌ها و ستاده‌ها برای هر واحد. درواقع شاهکار و نقطه عطف مدل فوق این بود که توانست با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی ضرایب و وزن‌های ذکر شده را محاسبه کند (امامی میبدی، علی، علی، ۱۳۷۹: ۱۲۳).

فرض کنید N بنگاه وجود دارد که از K نهاده برای



تولید M ستاده استفاده می‌کند. به طوری‌که برای بنگاه i ام بردار X_i , بردار عوامل تولید و بردار Y_i بردار ستاده‌ها یا محصول را نشان می‌دهد. همچنین ماتریس X , یک ماتریس $N \times K$ از عوامل تولید و ماتریس Y , یک ماتریس $M \times N$ از محصولات می‌باشد، به طوری که این ماتریس‌ها همه اطلاعات N بنگاه یا واحد تصمیم‌ساز را منعکس می‌کند. در روش DEA برای هر بنگاه باید میزان نسبت همه محصولات روی همه عوامل تولید محاسبه شود که به وسیله نسبت $U'X_i / V'Y_i$ نشان داده می‌شود. در این نسبت U یک بردار $M \times 1$ شامل وزن‌های محصولات و V یک بردار $K \times 1$ شامل وزن‌های عوامل تولید می‌باشد. وزن‌های بهینه توسط حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{رابطه شماره (۱)} \quad \text{Max } U, V \quad (U'Y_i / V'X_i)$$

$$\begin{aligned} \text{S.t } & U'Y_j / V'X_j \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, N \\ & U, V \geq 0 \end{aligned}$$

مقادیر بهینه U و V توسط ماکریم کردن اندازه کارایی بنگاه i ام به دست می‌آید مشروط و مقید به اینکه اندازه کارایی هر بنگاه کوچک‌تر یا مساوی یک باشد. مشکل رابطه فوق این است که دارای بی‌نهایت جواب بهینه می‌باشد. برای مثال اگر (U^*, V^*) یک جواب بهینه باشد، $(\alpha U^*, \alpha V^*)$ نیز می‌تواند جواب بهینه باشد. برای جلوگیری از این مشکل می‌توان قید $(V'X_i)$ را به مدل اضافه کرد.

$$\text{رابطه شماره (۲)} \quad \text{Max } \mu'Y_i$$

$$\text{S.t } v'X_i = 1$$

$$\begin{aligned} \mu'Y_j - v'X_j &\leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, N \\ (\mu, v) &\geq 0 \end{aligned}$$

در اینجا استفاده از علامت $(,)$ به جای U, V به منظور تأکید بر این است که این برنامه‌ریزی خطی متفاوت از مورد قبل می‌باشد و این فرم جدید، به فرم فزاینده در مسئله برنامه‌ریزی خطی DEA معروف است.

در یک صنعت اگر تولید کنندگانی قادر باشند با مقدار حداقل عوامل تولید، مقدار معینی از محصولات مختلف را تولید نمایند یا اینکه با مقدار معینی از عوامل تولید، حداقل ممکن از محصولات مختلف را تولید نمایند، سایر تولید کنندگان این صنعت در صورتی کارا خواهند بود که بتوانند مشابه این تولید کنندگان عمل کنند. کلیه بنگاه‌های کارا بر روی منحنی هم‌مقداری تولید یا منحنی تابع تولید مرزی قرار دارند.



ب) مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS)^۱

بانکر، چارنز و کوپر (BCC) در سال ۱۹۸۴ مدل DEA با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس را به حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس بسط دادند. با اضافه کردن قید $N_i = 1$ (قید تحدب) به مدل برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به راحتی می‌توان محاسبات را با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس نام داد. مدل برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده متغیر نسبت به صورت زیر خواهد بود (اما می‌بیندی، علی، ۱۳۷۹: ۱۲۹).

$$\text{رابطه شماره (۴)} \quad \text{Min } \Theta, (\Theta)$$

$$S.t - Y_i + Y_j (\geq 0)$$

$$(X_i - X_j (\geq 0)$$

$$\lambda \geq 0, N_i (= 1)$$

به طوری که N_i یک بردار N^* می‌باشد. در این مدل، مشخص نمی‌شود که بنگاه در ناحیه بازده صعودی یا نزولی نسبت به مقیاس قرار دارد. برای اینکه بتوان نوع بازده نسبت به مقیاس را معین کرد. باید مدل را با قید بازده غیر صعودی نسبت به مقیاس $N_i > 1$ حل نمود و سپس برای یک بنگاه خاص، مقدار کارایی فنی در حالت بازده غیر صعودی (ثابت یا نزولی) نسبت به مقیاس مقایسه نمود. اگر این دو باهم مساوی باشند، نتیجه خواهیم گرفت که بنگاه مورد نظر بازده نزولی نسبت به مقیاس (DRS) مواجه می‌باشد و در غیر این صورت بازده صعودی نسبت به مقیاس (IRS) می‌باشد.

۱-۳- الگوریتم بوت استرپ

حجم نمونه یکی از مهم‌ترین مسائل مربوط به تحلیل‌های آماری است. حجم نمونه کم می‌تواند باعث عدم دست‌یابی به نتایج متقن و زیر سؤال رفتن اعتبار نتایج شود. تعیین حجم نمونه مناسب برای مطالعه‌های مختلف متفاوت است که با فرمول‌های مناسب قابل ارزیابی است. نبود نمونه به اندازه کافی منجر به مخدوش شدن اعتبار و صحت برآوردهای به دست آمده برای مدل خواهد شد. برای مقابله با کاهش حجم نمونه که به واسطه ریزش مشاهدات، در برخی یا تمام متغیرها، رخ می‌دهد؛ راه‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این راه‌ها که بر محدودیت گفته شده فائق می‌آید، به کارگیری روش‌های بازنمونه‌گیری است (علی‌اکبری خویی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۶).

بوت استرپ روشی است که فارغ از بسیاری از فرضیه‌ها، با تولید نمونه‌های فراوان، شرایط نمونه را به شرایط جامعه نزدیک می‌کند و با در نظر گیری تمام حالت‌های

1. Variable Returns to Scale



تشکیل نمونه، می‌توان برآوردهای صحیح و ناواریبی از ضرایب و نیز فاصله اطمینان گزارش نمود. به عبارتی، با استفاده از این روش می‌توان برآوردهای نسبتاً دقیقی از پارمترهای جامعه و همین طور ضریب‌های رگرسیونی به دست آورد (علی‌اکبری خویی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۷). با استفاده از تکنیک‌های بوت استرپ می‌توان از خطا در برآورد رتبه عملکرد اجتناب کرد.

حال اگر $\{P_1^*, P_2^*, \dots, P_n^*\}$ مجموعه نمرات کارایی به دست آمده از دو روش مذکور باشد، این نمرات کارایی با مشکلات وابستگی نمرات، ناسازگاری، عدم دقت و مشکلات ناشی از نمونه‌های کوچک مواجه هستند. سیمار و ویلسون (۲۰۰۷) به منظور جلوگیری از همبستگی نمرات کارایی و برآورد ناسازگار کارایی و همچنین به منظور جلوگیری از مشکلات ناشی از نمونه‌های کوچک از روش بوت استرپ استفاده نمودند. بوت استرپ یک روش شبیه‌سازی بر پایه داده‌های نمونه در دست بررسی است که برای ارائه تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد. نخستین بار افرون (۱۹۹۳) این نام را بر آن نهاد. سپس سیمار با همکاری ویلسون برای اولین بار از بوت استرپ برای تحلیل حساسیت اندازه کارایی از طریق روش DEA استفاده کردند (بهاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۷).

کارآمدی بوت استرپ برای انجام استنباط آماری در مسائل پیچیده ثابت شده است و برای تخمین خواص توزیع نمونه‌گیری یک تخمین زننده به کار می‌رود. دلیل استفاده از این روش در این مقاله وابستگی و حساسیت مقادیر کارایی بانک‌های تجاری به تغییرات ترکیب نمونه و لزوم اصلاح تورش ایجاد شده ناشی از محاسبه مقادیر کارایی در روش‌های معمول تحلیل پوششی داده‌ها است. با استفاده از تکنیک‌های بوت استرپ می‌توان از خطا در برآورد رتبه عملکرد اجتناب کرد (شهریکی تاش و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۱۴). در این روش، نمرات کارایی مورد توجه قرار می‌گیرد و بوت استرپ روی نمرات کارایی اصلی اعمال می‌شود و با توجه به این که بوت استرپ یک روش بازنمونه‌گیری است، فقط ورودی‌ها هستند که در نمونه جدید تعديل می‌شوند (عبادی، ۱۳۹۰: ۳۸).

۴- یافته‌های تحقیق

در این مطالعه با بکار گیری داده‌های حجم سپرده‌ها، انباست سرمایه، تعداد کارکنان و تسهیلات پرداختی در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ نمرات کارایی نظام بانکی ایران محاسبه می‌شود. پس از معرفی دو مدل بازدهی متغیر و ثابت به مقیاس والگوریتم بوت استرپ، ابتدا کارایی بانک‌های ایران را در بازه زمانی مدنظر در دو مدل بازدهی به مقیاس تخمین زده می‌شود؛ سپس به منظور آزمون مدل بازدهی موردنظر در نظام بانکی، از



آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده می‌شود (پریکو و همکاران، ۲۰۱۵: ۴) و در ادامه پس از مشخص شدن مدل بازدهی به مقیاس، با اجرای الگوریتم بوت استرپ (بهمنظور کاهش تورش در محاسبه کارایی واقعی ترشدن نمرات کارایی) کارایی کل بانک‌های ایران را به دست می‌آوریم و با نمرات کارایی روش عدم اعمال الگوریتم بوت استرپ مقایسه می‌نماییم و تأثیر الگوریتم بوت استرپ بر نمرات کارایی مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. درنهایت تأثیر متغیر تحریم از طریق معادله رگرسیون بر روی کارایی بوت استرپ شده نظام بانکی اندازه‌گیری و بررسی می‌شود.

جدول شماره یک: کارایی بانک‌های ایران در بازه زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۵ با استفاده از دو مدل CRS و VRS

کارایی (مدل بازدهی متغیر به مقیاس)	کارایی (مدل بازدهی ثابت به مقیاس)	سال	کارایی (مدل بازدهی متغیر به مقیاس)	کارایی (مدل بازدهی ثابت به مقیاس)	سال
۰/۸۷	۰/۶۱۹	۱۳۸۸	۱	۱	۱۳۷۹
۰/۸۶۷	۰/۶۶۷	۱۳۸۹	۰/۹۵۸	۰/۶۶۲	۱۳۸۰
۰/۸۶۵	۰/۶۰۶	۱۳۹۰	۱	۰/۹۳۳	۱۳۸۱
۰/۸۹	۰/۵۶۴	۱۳۹۱	۱	۱	۱۳۸۲
۰/۹۶۸	۰/۸۷۵	۱۳۹۲	۱	۱	۱۳۸۳
۰/۹۶۷	۰/۸۷۲	۱۳۹۳	۰/۹۵۹	۰/۷۲۴	۱۳۸۴
۰/۹۹	۰/۹۹	۱۳۹۴	۰/۹۴۵	۰/۶۱۸	۱۳۸۵
۱	۱	۱۳۹۵	۰/۹۲۵	۰/۶۶۲	۱۳۸۶
			۰/۸۹۸	۰/۵۸۸	۱۳۸۷
			۰/۹۴۷	۰/۷۸۷	میانگین

جدول شماره یک کارایی نظام بانکی ایران را در بازه زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۵ به دو روش بازدهی به مقیاس ثابت و بازدهی به مقیاس متغیر نشان می‌دهد. سال‌هایی که نمرات کارایی عدد یک به دست آمده است نشان می‌دهد که نظام بانکی ایران کارایی کامل داشته است و اعداد غیر یک نشان از ناکارایی (عدم کارایی کامل) بانک‌های ایران طی بازه زمانی مذکور دارد. از سوی دیگر نمرات کارایی جدول فوق نشان می‌دهد که با لحاظ مدل CRS چهار سال بانک‌های ایران در مرز کارایی کامل بوده‌اند؛ اما در مدل VRS پنج سال در مرز کارایی بوده‌اند و میانگین کارایی مدل بازدهی به متغیر ۹۴ درصد می‌باشد که با توجه به وضعیت نظام بانکی ایران غیرواقعی به نظر می‌رسد؛ اما میانگین کارایی نظام بانکی ایران در مدل بازدهی به مقیاس ثابت، ۷۸ درصد



می باشد. از میان مدل های تحلیل پوششی داده ها، انتخاب مدل مناسب از طریق آزمون فرضیه های بازده به مقیاس توصیه می شود که اثبات می کند کدام فرضیه بازده به مقیاس (متغیر یا ثابت) برای مجموعه داده های استفاده شده قابل قبول تر است. بنابراین (۱۹۹۶) بکار گیری آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بر پایه حداکثر توزیعات تجمعی نمرات کارایی مدل های تحلیل پوششی CRS و VRS را پیشنهاد می کند. اگر (θ_i) میانگین کارایی های تخمین زده شده در مدل های (IRS، DRS) و (BCC(S) باشد رابطه زیر برقرار می باشد (وکو شیگه و همکاران، ۲۰۰۳):

$$\bar{\theta}^{BCC} \geq \bar{\theta}^{IRS} > \bar{\theta}^{DRS} \geq \bar{\theta}^{CCR} \quad (7)$$

همیشه متوسط نمرات کارایی مدل BCC بالاترین و متوسط نمرات کارایی CCR کمترین مقدار نمرات کارایی می باشد جدول شماره یک نیز مؤید این مطلب می باشد. آزمون کولموگروف- اسمیرنوف فرض صفر بازدهی به مقیاس ثابت را با جایگزین آن یعنی بازده به مقیاس متغیر مورد آزمون قرار می دهد. این آزمون بر مبنای ماکریم فاصله تجربی بین $(\ln(\theta^c_j c))$ و $(F^v \ln(\theta^v_j))$ بناشده است، که F تابع توزیع تجمعی است و توزیع های تجمعی $(\ln(\theta^c_j c))$ و $(\ln(\theta^v_j v))$ می باشند. این آماره مقداری بین صفر و یک دارد. مقدارهای نزدیک به یک تمایل به رد فرض صفر و قبول فرض جایگزین را نشان می دهد (بنکر و همکاران، ۲۰۰۴).

برای اینکه متوجه شویم کدامیک از دو مدل فوق به واقعیت نزدیک است اقدام به آزمون فرضیه ذیل می نماییم (پریکو و همکاران، ۲۰۱۵):

H0: (بازدهی ثابت به مقیاس)

H1: (بازدهی متغیر به مقیاس)

فرض H0 دلالت بر پذیرش مدل CRS و فرض H1 دلالت بر پذیرش فرض VRS دارد. به منظور آزمون این فروض از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف استفاده می نماییم این آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($\alpha=5\%$) انجام می شود. اگر در این آزمون معیار تصمیم (P-Value) کمتر از ۵ درصد باشد فرض صفر رد می شود یعنی بازدهی به مقیاس مجموعه بانک های ایران متغیر می باشد و در صورت بزرگ تر بودن از ۵ درصد فرض صفر پذیرفته می شود.

حال به اجرای آزمون مذکور می نماییم که جدول شماره دو نتایج به دست آمده را برای دو مدل CRS و VRS نشان می دهد. همان طور که نتایج بیانگر است با فرض خطای نوع اول ۵ درصد، مقدار $P\text{-Value}$ Asymp. Sig. یا همان $P\text{-Value}$ بالاتر از ۵ درصد می باشد و به این ترتیب فرض صفر مبنی بر بازدهی به مقیاس ثابت برای دو گروه کارایی



محاسبه شده، پذیرفته می‌شود. در ادامه با توجه به اثبات بازدهی به مقیاس ثابت نمرات کارایی نظام بانکی ایران، با استفاده از الگوریتم بوت استرپ تأثیر این الگوریتم را بر نمرات کارایی بررسی می‌نماییم.

جدول شماره ۲- آزمون کولموگروف- اسمیرنوف با فرض دو مدل VRS و CRS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		VAR00001	VAR00002
	N	17	17
Normal Parameters,a,b	Mean	07871/	09472/
	Std. Deviation	017455/	5135/.
Most Extreme Differences	Absolute	0225/	0172/
	Positive	0225/	0152/
	Negative	0172/-	0172/-
	Kolmogorov-Smirnov Z	0927/	0708/
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0357/	0698/

با توجه به اینکه روش DEA یک روش بر مبنای برنامه‌ریزی خطی است، یک نتیجه متفاوت از کارایی کامل می‌تواند به عنوان ناکارایی تفسیر شود. در میان سایر عوامل، این ناکارایی ممکن است به خطاها جمع‌آوری اطلاعات یا عوامل شانسی مربوط باشد. باهدف تصحیح این ضعف، روش بوت استرپ برای به دست آوردن نتایج سازگارتر پیشنهادشده است (پریکو و همکاران، ۱۵: ۲۰).^(۴)

در این تحقیق با استفاده از الگوریتم بوت استرپ و تحلیل پوششی داده‌های نهاده گرا و با ۲۰۰ تکرار (بازنمونه‌گیری $B=200$)، در فاصله اطمینان ۹۵ درصد و بافرض بازده به مقیاس ثابت نمرات کارایی تخمین زده می‌شود. برای مقایسه دو روش ساده و روش الگوریتم بوت استرپ نمرات کارایی با استفاده از مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در هر دو روش برآورد می‌شود.

جدول شماره ۳- کارایی بانک‌های تجاری ایران در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ با اعمال الگوریتم بوت استرپ و بدون الگوریتم بوت استرپ

کارایی (بدون الگوریتم بوت استرپ)	رتبه نمرات کارایی بوت استرپ شده	کارایی (با اجرای الگوریتم بوت استرپ)	سال
۱	۳	۰/۸۸۵	۱۳۷۹
۰/۶۶۱	۱۲	۰/۵۸۵	۱۳۸۰
۰/۹۳۳	۶	۰/۸۱۱	۱۳۸۱
۱	۴	۰/۸۳۸	۱۳۸۲



سال	کارایی (با اجرای الگوریتم بوت استرپ)	رتبه نمرات کارایی بوت استرپ شده	کارایی (بدون الگوریتم بوت استرپ)
۱۳۸۳	۰/۹۱۴	۱	کارایی (بدون الگوریتم بوت استرپ)
۱۳۸۴	۰/۶۷۸	۹	۰/۷۲۳
۱۳۸۵	۰/۵۸	۱۳	۰/۶۱۷
۱۳۸۶	۰/۶۱۹	۱۱	۰/۶۶۲
۱۳۸۷	۰/۵۴۲	۱۶	۰/۵۸۷
۱۳۸۸	۰/۵۷۳	۱۴	۰/۶۱۸
۱۳۸۹	۰/۶۲	۱۰	۰/۶۶۶
۱۳۹۰	۰/۵۴۷	۱۵	۰/۶۰۵
۱۳۹۱	۰/۴۹۹	۱۷	۰/۵۶۴
۱۳۹۲	۰/۸۰۷	۷	۰/۸۷۵
۱۳۹۳	۰/۷۹	۸	۰/۸۷۱
۱۳۹۴	۰/۹۰۲	۲	۰/۹۹
۱۳۹۵	۰/۸۳۸	۵	۱
میانگین	۰/۷۰۸	۰/۷۸۷	

همان‌طور که جدول شماره یک نشان می‌دهد کمترین کارایی شبکه بانکی ایران مربوط به سال ۱۳۹۱ می‌باشد. عدد کارایی یک به مفهوم کارایی کامل شبکه بانکی می‌باشد و نمره کارایی پایین‌تر از یک به مفهوم ناکارایی است. جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که به کار بردن الگوریتم بوت استرپ باعث نتایج و نمرات کارایی متفاوت می‌شود که این نتایج متفاوت به شرح ذیل می‌باشد:

- به کار بردن الگوریتم بوت باعث کاهش هشتدرصدی متوسط کارایی بانک‌های ایران در بازه زمانی موردنظر شده است؛ درواقع اعمال الگوریتم بوت استرپ باعث کاهش واقعی تر شدن نمرات کارایی شده است.

- اعمال الگوریتم بوت استرپ باعث می‌شود بتوان نمرات کارایی را بر اساس بهترین عملکرد به بدترین عملکرد رتبه‌بندی نمود. همان‌طور که جدول شماره ۳ نشان می‌دهد بهترین عملکرد بانک‌های ایران مربوط به سال ۱۳۸۳ و بدترین عملکرد مربوط به سال ۱۳۹۱ (اوج فشار تحریم) می‌باشد. جدول مذکور بیانگر این است که امکان رتبه‌بندی کامل نمرات کارایی در حال عدم استفاده از الگوریتم بوت استرپ به دلیل وجود ۴ نمره کارایی کامل (عدد یک) وجود ندارد.

- نکته قابل توجه، عدم کارایی کامل (عدم وجود عدد یک در نمرات کارایی



محاسبه شده از طریق الگوریتم بوت استرپ) مجموعه بانک‌های ایران در هیچ‌یک از سال‌های بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ در روش بوت استرپ می‌باشد که با توجه به وضعیت نظام بانکی ایران، دقیق‌تر به نظر می‌رسد. در مدل عدم اعمال الگوریتم بوت استرپ چهار سال از هفده سال موردمحاسبه، کارایی کامل نظام بانکی ایران را نشان می‌دهد که غیرواقعی و دارای تورش می‌باشد. مشکلات و ضعف عملکرد مجموعه بانک‌ها در سال‌های اخیر گویای بارز عدم کارایی کامل نظام بانکی ایران می‌باشد، لذا عدم دستیابی به کارایی کامل در هیچ‌یک از سال‌های بازه زمانی موردمحاسبه، واقعی‌تر و دارای تورش کمتر می‌باشد.

بیشترین کاهش در نمرات کارایی مدل الگوریتم بوت استرپ مربوط به سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۸۲ با مقدار ۱۶ درصد می‌باشد که کارایی آن‌ها در مدل عدم الگوریتم بوت استرپ عدد یک (کارایی کامل) بوده است. این نتایج اثبات می‌کند که با بکار گیری تحلیل کاملاً قطعی و با در نظر نگرفتن اثر تورش آماری، نتایج ممکن است باعث بیش تخمینی شود. پس از محاسبه نمرات کارایی بوت استرپ شده نظام بانکی، مرحله آخر این پژوهش محاسبه اثر متغیر تحریم بر عملکرد نظام بانکی ایران، در بازه موردنظر می‌باشد. بررسی سوابق پژوهشی تحریم‌نشان می‌دهد که برای محاسبه اثر تحریم روش اصلی که موردنوجه بوده است؛ روشی است که تحریم در معادله رگرسیون به عنوان متغیر محیطی در نظر گرفته می‌شود و برای بازه زمانی تحریم عدد یک و برای بازه غیر تحریم عدد صفر برای این متغیر محیطی در نظر گرفته می‌شود.

منظور از متغیر محیطی عواملی، است که کارایی نظام بانکی را تحت تأثیر قرار می‌دهند اما جزء نهاده‌های مورداستفاده نیست و فرض می‌شود که تحت کنترل مدیر نیستند. به عنوان مثال انواع اشکال مالکیت، ویژگی‌هایی نظیر موقعیت بنگاه و یا تحریم‌ها، متغیرهای ساختاری متغیرهایی هستند که در ساختار سیستم مورد ارزیابی واقع هستند و تحت کنترل مدیر می‌باشند مانند شاخص تحصیلات و اندازه بنگاه مورد ارزیابی. در این پژوهش که از روش دومرحله‌ای استفاده می‌شود، تحریم‌های اقتصادی به عنوان متغیر مجازی در معادله رگرسیون وارد می‌شود.

طبق مطالعه دلیس و همکاران (۱۳: ۲۰) به منظور بررسی متغیرهای اثرگذار

بر رفتار بانک‌ها، این متغیرها در سه قالب طبقه‌بندی می‌شوند:

- ۱ عوامل کلان اقتصادی؛ مانند رشد اقتصادی و تورم
- ۲ ویژگی‌های درونی بانک‌ها؛ مانند اندازه و مقیاس بانک و سرمایه
- ۳ متغیر محیطی مانند تحریم‌های اقتصادی



با توجه به طبقه‌بندی مذکور، برای بررسی اثر متغیرهای مختلف از جمله تحریم بر عملکرد نظام بانکی (کارایی بوت استرپ شده) معادله ذیل تخمین زده می‌شود:

رابطه شماره (۸)

$$M_{it} = \delta_0 + \delta_1 Sanction_i + \delta_2 Lsit + \delta_3 Kit + \delta_4 Grit + \delta_5 Infit$$

در رابطه شماره (۸) متغیر M_{it} نشان‌دهنده کارایی به دست آمده از طریق الگوریتم بوت استرپ می‌باشد که تأثیر متغیرهای توضیحی و مجازی (تحریم) بر روی آن بررسی می‌شود. متغیر $Sanction_i$ نشان‌دهنده تحریم‌های اقتصادی است که از کانال‌های مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد بانکی اثرمی‌گذارد. متغیر $Lsit$ نشان‌دهنده شاخص اندازه نظام بانکی ایران می‌باشد که برای این منظور از تعداد شعبات نظام بانکی استفاده شده است. متغیر Kit نشان‌دهنده حجم سرمایه نظام بانکی ایران می‌باشد. متغیر $Grit_{it}$ نشان‌دهنده رشد اقتصادی سالانه ایران می‌باشد و متغیر $Infit_{it}$ نشان‌دهنده تورم سالانه ایران می‌باشد که می‌تواند بر عملکرد بانکی از کانال‌های مختلف اثرگذار باشد. در این معادله رگرسیون متغیر تحریم به عنوان متغیر موهومی در نظر گرفته می‌شود با توجه به اینکه اقتصاد ایران از سال ۱۳۸۵ با تحریم بانکی موجه گردید (کیماسی و همکاران ۱۳۹۵: ۱۷۳). لذا این بازه زمانی به عنوان بازه تحریم‌های همه‌جانبه از جمله تحریم نظام بانکی در نظر گرفته می‌شود (اگرچه از سال ۱۳۹۴ از بار روانی تحریم کاسته شد ولی عملاً این تحریم‌ها پابرجا بود). و متغیر موهومی $sanction$ در این بازه دارای مقدار یک و در سایر سال‌ها دارای صفر می‌باشد. نتایج تخمین معادله رگرسیون با در نظر گرفتن ملاحظات مذکور به شرط ذیل می‌باشد:

جدول شماره ۴- نتایج تخمین معادله رگرسیون (رابطه شماره ۸)

متغیرهای مستقل	نتایج تخمین با اعمال باز نمونه‌گیری بوت استرپ			نتایج تخمین بدون اعمال باز نمونه‌گیری بوت استرپ		
	Coefficient	t-Statistic	Prob	Coefficient	t-Statistic	Prob
۸۰	۴۴/۱۸	۲/۴۷	۰/۰۳	۱۸/۶۹	۱/۸۹	۰/۰۸
Sanction _i	-۰/۱۴	-۲/۱۵۵	۰/۰۵	-۰/۱۴	-۱/۷۵	۰/۱۰
Lsit	-۱/۸۶	-۲/۳۸۸	۰/۰۳	-۱/۸۶	-۱/۸۳	۰/۰۹
Kit	۱/۱۲	۳/۱۸	۰/۰۰۸	۱/۱۲	۲/۴۶	۰/۰۳
Grit	۰/۰۱۷	۱/۸۸۶	۰/۰۸	۰/۰۱۷	۱/۴۷	۰/۱۶
Infit	۰/۰۰۱۷	۰/۴۰۷	۰/۶۹	۰/۰۰۱۷	۰/۳۱	۰/۷۵



نکته قابل تأملی که در ارزیابی اثر تحریم بر کارایی نظام بانکی وجود دارد کم بودن داده‌های (بازه ۱۷ ساله) می‌باشد که این عامل باعث کاهش سطح معنی‌داری متغیرهای اعمالی می‌شود. لذا برای افزایش تعداد داده‌ها از روش بازنمونه‌گیری بوت استرپ استفاده می‌شود که سطح تکرار نمونه‌گیری ۲۵۰۰ بهینه می‌باشد (repetitions: 2500). همان‌طور که جدول شماره چهار نشان می‌دهد اعمال روش بازنمونه‌گیری بوت استرپ باعث بهبود آماره α و معنی‌داری متغیرها شده است. نتایج تخمین نشان می‌دهد که اوّلاً تحریم‌های اقتصادی (sanctioni) دارای اثر معنی‌دار و منفی بر کارایی نظام بانکی ایران هستند به‌طوری که یک درصد افزایش در سطح تحریم‌ها چهارده صدم درصد باعث کاهش کارایی نظام بانکی می‌شود که این کاهش با توجه به خاصیت چرخ‌دنده‌ای اقتصاد از کانال‌های مختلف مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. همچنین افزایش تعداد شعبات بانکی باعث اثر منفی معنی‌دار بر عملکرد نظام بانکی دارد که نشان می‌دهد گذر زمان و ورود دستگاه‌های ارتباط‌جمعی و سیستم یکپارچه و اینترنوتی بانکی، وجود تعداد بالای شعب موجب تأثیر منفی و معنی‌دار بر عملکرد نظام بانکی ایران شده است (با توجه به مانایی داده‌ها، نتایج تخمین رگرسیون به روش OLS در پیوست آورده شده است).

متغیرهای سرمایه (Kit) و رشد اقتصادی (Grit) دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر کارایی نظام بانکی هستند که با فرضیه‌های موجود دارای همخوانی هستند. نتایج تخمین معادله رگرسیون نشان می‌دهد که متغیر تورم (Infit) اثر معنی‌داری بر عملکرد نظام بانکی ایران ندارد که دلیل آن می‌توان در اثرات ناهم‌سوی تورم بر عملکرد نظام بانکی جستجو کرد. اگرچه از یکسو افزایش تورم سبب افزایش تقاضای تسهیلات (به دلیل نرخ سود حقیقی مثبت و بالا در ایران) و درنتیجه افزایش معوقات بانکی و همچنین سبب انحراف بانک‌ها از نقش واسطه‌گری مالی به دلایل می‌شود، اما از سوی دیگر افزایش تورم باعث افزایش ارزش دارایی‌ها و مستغلات بانک‌ها می‌شود که در تجدید ارزیابی دارایی‌ها بانک‌ها به صورت مثبت در ترازنامه بانک‌ها ظاهر می‌شود؛ بنابراین به‌طور کلی اثر تورم نامعلوم و معنی‌دار نیست.

با توجه به اینکه روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک در پژوهش‌های مختلف جهت محاسبه کارایی و عملکرد بنگاه‌ها و نهادهای مختلف اقتصادی مورداستفاده بوده است، به کار بردن الگوریتم بوت استرپ باعث محاسبه دقیق‌تر و واقعی‌تر کارایی و عملکرد بنگاه‌ها و بهبود سطح معنی‌داری معادله رگرسیون تخمینی می‌شود.



۵-بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۱-۵-بحث

هدف این مطالعه اندازه‌گیری عملکرد نظام بانکی ایران و بررسی تأثیر تحریم بر این عملکرد بود که برای این هدف چهار مرحله محاسبه کارایی به روش کلاسیک DEA، آزمون کولموگروف- اسمیرنوف، نمرات کارایی بوت استرپ شده و تخمین معادله رگرسیون انجام شد که به دلیل روش متفاوت و بازه زمانی به روز دارای نتایج متفاوت و راهبردی است. نتایج این مطالعه با توجه به رویکرد و روش متفاوت، در راستا و تائید کننده نتایج مطالعات پیشین از جمله مطالعه کیماسی و همکاران (۱۳۹۵) و نادمی و همکاران (۱۳۹۵) است.

۲-نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد مدل بازدهی به مقیاس مجموعه بانک‌های ایران در بازه زمانی موردمحاسبه ثابت می‌باشد که نتایج به دست آمده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نیز مؤید این مطلب می‌باشد. از سویی بکار گیری الگوریتم بوت استرپ باعث واقعی ترشدن و کاهش تورش نمرات کارایی و افزایش سطح معنی‌داری متغیرهای توضیحی از جمله تحریم می‌شود و نمرات کارایی بوت استرپ شده نشان می‌دهد که بانک‌های ایران در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ در سطح کارایی کامل نبوده‌اند و عدم کارایی این مجموعه به مفهوم آن است که بانک‌های ایران با ورودی (نهادهای) مفروض می‌توانسته خروجی (ستاده) بیشتر تولید کند؛ بالاترین مقدار کارایی مربوط به سال ۱۳۸۳ و پایین‌ترین نمره کارایی مربوط به سال ۱۳۹۱ بوده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد عملکرد مجموعه بانک‌های ایران در طی بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۹ در سطح کارایی کامل نبوده است و استفاده از الگوریتم بوت استرپ این ناکارایی را به صورت دقیق‌تر نسبت به روش DEA نشان داده است. همچنین نتایج بررسی اثر تحریم بر عملکرد بانکی نشان می‌دهد که تحریم دارای اثر منفی و معنی‌دار بر عملکرد نظام بانکی ایران است که اعمال روش الگوریتم بوت استرپ باعث بهبود معنی‌داری و افزایش سطح قدرمطلق آماره t می‌شود.

۳-پیشنهادها

با توجه به وضعیت کارایی نظام بانکی و تأثیرپذیری آن از تحریم‌های مالی و تجاری، پیشنهادها و سیاست‌های ذیل در جهت بهبود کارایی و کاهش اثر تحریم‌ها ارائه می‌گردد:

- با توجه رسالت و مأموریت نظام بانکی، بانک مرکزی به عنوان ناظر نظام بانکی،



باید از رشد پدیده‌های بنگاهداری بانک‌ها و بانکداری بنگاههای اقتصادی جلوگیری نماید؛ زیرا انحراف نظام بانکی از وظیفه اصلی واسطه مالی باعث کاهش کارایی کل نظام بانکی می‌شود.

- بانک‌های با اندازه کوچک‌تر باید به سمت سیاست ادغام بانکی سوق داده شوند، زیرا افزایش بی‌رویه بانک‌ها در طی سال‌های اخیر باعث بروز مشکلات عدیده و کاهش توان نظارتی بانک مرکزی و سایر نهادهای نظارتی به دلیل گستردگی بدون منطق این حوزه، شده است. ادغام بانک‌های کوچک منجر به بهبود کارایی بخش بانکی و هم‌افزایی خواهد شد.

- با توجه به اینکه کanal پیام‌رسان مالی سوئیفت یکی از اهداف تحریمی بانک‌ها بوده است، نظام بانکی کشور باید به سمت جایگزینی این کanal با کanal مشابه خارجی نظری کیس و استفاده بیشتر از کanal داخلی سپام حرکت نماید.

- بررسی شاخص‌های اقتصاد کلان ایران نشان می‌دهد که نرخ سود حقیقی در ایران همواره منفی بوده است و هرچقدر فاصله نرخ سود بانکی و تورم بیشتر باشد تقاضای تسهیلات افزایش قابل توجهی داشته است. تحریم به عنوان عاملی که همواره با انتظارات تورمی شدید و افزایش تورم همراه می‌باشد، سبب افزایش تقاضای تسهیلات می‌گردد که برآیند این اتفاقات افزایش معوقات بانکی را در پی خواهد داشت که سبب کاهش کارایی بانکی و درنهایت کاهش توان تسهیلات دهی بانک‌ها در سال‌های بعد را در پی خواهد داشت.

در پایان پیشنهاد می‌گردد محاسبه کارایی سایر بنگاههای اقتصادی و بانک‌های کشور (به صورت مجزا) و اثر متغیرهای مجازی بر آن‌ها، با استفاده از الگوریتم بوت استرپ محاسبه گردد.



۶- منابع

۶-۱- منابع فارسی

الف) مقاله‌ها

۱. آقایی، مجید. رضاقلی زاده، مهدیه. محمد رضایی، مجید (۱۳۹۷). بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی و تجاری بر روابط تجاری ایران و کشورهای شریک عمده تجاری. *فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*, دوره ۸، شماره ۲۸.
۲. بهاری، علیرضا، حسینی پاکنهاد، سعید؛ و حبیبی نیا، قاسم. (۱۳۹۰). به کار گیری فرآیند بوت استرپ در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها. *سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده‌ها*; تبریز.
۳. شهرکی، جواد، شهیکی تاش، محمد نبی، خواجه حسنی، مصطفی. (۱۳۹۵). ارزیابی کارایی نظام بانکی ایران با استفاده از رهیافت تحلیل پوششی بوت استرپ و الگوریتم اس دبلیو. *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*. سال نهم. شماره ۲۸
۴. صادقی، سید رسول. ملکی، محمدحسن. متقی پیمان. (۱۳۹۷). ارائه مدل دومرحله‌ای پویا برای ارزیابی عملکرد بانک‌های خصوصی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها. *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*, سال یازدهم، شماره ۳۵، صفحات ۵۵-۸۲
۵. عبادی، سعید. (۱۳۹۰). روشی برای رتبه‌بندی نمرات کارایی با استفاده از بوت استرپ. *مجله ریاضیات کاربردی واحد لاهیجان*, سال هشتم، شماره ۲، تابستان، ص ۴۴-۲۹
۶. علوی، سید یحیی، (۱۳۹۳). واکاوی ساختار تحریم‌های بانکی آمریکا و الزامات آن در مذاکرات جامع هسته‌ای. *فصلنامه علمی و پژوهشی آفاق امنیت*, سال هفتم شماره ۲۵
۷. علی‌اکبری خوبی، رضا، بخشی، عنایت‌الله. آذر کیوان، آزیتا، بیگلریان، اکبر. (۱۳۹۵). روش‌های بازنمone‌گیری بوت استرپ و جک نایف در تحلیل بقای بیماران مبتلا به تالاسمی مازور. *مجله تخصصی اپیدمولوژی ایران*, دوره ۱۲
۸. قضاوی خوراسگانی، حسین و محمدی، محمدحسن. (۱۳۹۴). *الگوی مدیریت چالش‌های سیستم بانکی جمهوری اسلامی ایران در شرایط تحریم*. *مجله تحقیقات مالی*, دوره ۱۷ شماره ۲، ص ۴۱-۳۵۶
۹. کیماسی، مسعود. غفاری نژاد، امیرحسین. رضایی، سولماز. (۱۳۹۵). تأثیر تحریم‌های نظام بانکی کشور بر سودآوری آن‌ها. *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*, سال نهم، شماره ۲۸
۱۰. نادمی، یونس، جلیلی کامجو، سید پرویز و خوچیانی، رامین. (۱۳۹۶). *مدل‌سازی اقتصادسنجی تأثیر تحریم‌ها بر بازار ارز و مکانیسم انتقال آن به متغیرهای اقتصاد کلان ایران*. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی*, سال دوم، شماره ۲۰.



ب) کتاب‌ها

۱۱. امامی میبدی، علی. (۱۳۷۹). **اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری**. موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ دوم.
۱۲. کوئلی، تیموسی جی، پراسادا رائو، دی اس.، ادونل، کریستوفر جی؛ و باتیس، جورج ای (۱۳۸۹). **مقدمه‌ای بر تجزیه و تحلیل کارایی و بهره‌وری**. موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ اول.

۲- منابع لاتین

Articles

1. Banker, R. D., & Natarajan, R. (2004). **Statistical tests based on DEA efficiency scores**. In W. Cooper, L. Seiford, & J. Zhu (Eds.), *Handbook on data envelopment analysis* (pp.265-298). New York: Kluwer Academic Publishers
2. Bolgorian, M., Mayeli, A.(2018). **Banks' characteristics, state ownership and vulnerability to sanctions: Evidences from Iran**. *Borsa_ Istanbul Review*, <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.02.003>
3. Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E, **Measuring the efficiency of decision making units**, *European Journal of Operational Research*, 2, 213-222, 1978.
4. Chaabouni, S.(2017). **China's regional tourism efficiency: A two-stage double bootstrap data envelopment analysis**. *Journal of Destination Marketing & Management*
5. Delis, M., Staikouras, P., & Tsoumas, C. (2013). **Enforcement Actions and Bank Behavior**. (*MPRA working paper*, No. 4355)7.
6. Elisa Périco, E., Brandão Santana, N., Aparecida do Nascimento Rebelatto, D.(2015). **Estimating the efficiency from Brazilian banks: a bootstrapped Data Envelopment Analysis (DEA)**. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.185714>
7. Hufbauer, G., Schott, J., Elliott, K., Oegg, B. (2007), **Economic Sanctions Reconsidered**, 3rd edition, Institute for International Economics, Washington DC.
8. Lee, Y. Tenerelli, T. Joo, S. (2017). **An Analysis of Korean Bank Performance Using a Double Bootstrapped DEA Analysis**, *International Journal on Governmental Financial Management - Vol. XVII, No 2*
9. Parichatnon, S. Maichum, K. Peng, K. (2018). **Measuring technical efficiency of Thai rubber production using the three-stage data envelopment analysis**. *Agric. Econ. – Czech*, 64, 227–240



10. Radojicic, M. Radovanovic, S. Jeremic,V. (2018). **Measuring The Efficiency Of Banks: The Bootstrapped I-Distance Gar Dea Approach.** Technological and Economic Development of Economy,Volume 24 Issue 4: 1581–1605
11. Simar, L.,Wilson, P., (2007). **Estimation and inference in two-stage,semi-parametric models of production processes.** Journal of Econometrics 136,pp 31–64
12. Simar, L.,Wilson, P.W.,(1998). **Sensitive analysis of efficiency scores: how to bootstrap in nonparametric frontier models.** Management Science 44 (1), 49–61.
13. Simar, L., Wilson, P.W., (1999). **Estimating and bootstrapping Malmquist indices.** European Journal of Operational Research 115, 459–471.
14. Simar,L., Wilson,P.W.,(2008).**Statistical inference in nonparametric frontier models: recent developments and perspectives.** In: Fried, H.O., Lovell, C.A.K., Schmidt, S.S. (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth* Oxford University press.
15. Sufian, F.,Kamarudin, F.,Nassir, A., (2016). **Determinants of efficiency in the malaysian banking sector: Does bank origins matter?.** Intellectual Economics 10,pp38-54

