

سنجش کارایی بانک‌ها با استفاده از رهیافت بیزین: مطالعه موردی بانک‌های منتخب ایران

محمد تقی تقوی فرد^۱

رضا حبیبی^۲

عباس علی یاری^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۰۱

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۰۲/۲۹

چکیده

این پژوهش با هدف اندازه‌گیری کارایی بانک‌های منتخب ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ انجام شده است. برای اندازه‌گیری کارایی، تغییرات کارایی و بهره‌وری از رویکرد بیزین استفاده شده است. در این پژوهش، مطالبات معوق بانک‌ها را به عنوان خروجی نامطلوب و تسهیلات اعطایی، دارایی‌های خارج از ترازنامه و اوراق بهادار به عنوان خروجی مطلوب در نظر گرفته ایم. تعداد کارکنان، سرمایه بانک، دارایی‌های ثابت و سپرده‌ها نیز نقش ورودی را ایفا می‌کنند نتایج تحقیق نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری در بانک‌های ایران در دوره مطالعه مثبت بوده است. که این رشد بیشتر ناشی از پیشرفت تکنولوژی می‌باشد. در صورتی که در این دوره تغییرات کارایی برای بانک‌های منتخب منفی بوده است. همچنین میانگین کارایی بانک‌های منتخب ایران در دوره مورد بررسی ۰/۸۵ می‌باشد. بانک کارآفرین دارای بیشترین میزان کارایی و بانک رفاه کارگران دارای کمترین میزان کارایی بوده است. کارایی بانک‌های خصوصی (غیردولتی) و دولتی در دوره مطالعه تقریباً برابر بوده است.

واژگان کلیدی: کارایی، تغییرات کارایی، تغییرات بهره‌وری، مطالبات معوق، رویکرد بیزین، نمونه‌گیری گیبز، روش‌های ناپارامتریک

طبقه‌بندی JEL: C11

۱- استاد، گروه مدیریت، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: dr.taghavifard@gmail.com

۲- استادیار، گروه بانکداری، دانشکده بانکداری، موسسه عالی آموزش بانکداری ایران، تهران، ایران (نویسنده مسئول). پست الکترونیکی: r_habibi@ibi.ac.ir

۳- کارشناسی ارشد، گروه بانکداری، دانشکده بانکداری، موسسه عالی آموزش بانکداری ایران، تهران، ایران. پست الکترونیکی: abbasaliyari@yahoo.com

۱- مقدمه

در نظام‌های اقتصادی که با گردش وجوه سر و کار دارند، گردش صحیح و سریع منابع و مصارف بیانگر سلامتی سیستم و کارایی روش‌های اجرایی آن است. این مطلب به‌خصوص در بانک‌ها و موسسات مالی از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا این موسسات برای اجرای سیاست‌های پولی در هر کشور می‌توانند بهترین نقش را ایفا کنند. بدین منظور تامین و تجهیز منابع مالی، چگونگی مصرف منابع جذب شده و نحوه بازگشت مجدد آن‌ها نقش مهمی در کارایی بانک‌ها خواهد داشت.

یکی از مشکلات اساسی که امروزه بانک‌ها و موسسات مالی و اعتباری با آن مواجهند، افزایش مطالبات^۱ (مطالبات سررسید گذشته، معوق و مشکوک‌الوصول) بانک‌ها نسبت به کل تسهیلات اعطایی در شبکه بانکی کشور است که بیانگر کاهش کیفیت دارایی‌های شبکه بانکی و به تبع آن، بی‌ثباتی‌های مالی احتمالی در آینده است. حجم مطالبات کمتر، بیانگر توانایی بانک‌ها در حفظ منابع موجود بوده و بالا بودن حجم مطالبات نیز بیانگر تهدید منابع بانکی است. با وجود اینکه مطالعات متعددی به تحلیل کارایی و بهره‌وری بانک‌های ایران پرداخته‌اند، اما در اکثر تحقیقات انجام‌شده فقط خروجی‌های مطلوب^۲ بانک‌ها ملاک ارزیابی بوده و مطالبات به عنوان مهم‌ترین خروجی نامطلوب^۳، همزمان با بررسی کارایی مورد توجه قرار نگرفته است و این یک اشکال مهم است؛ چون بانک‌های ایران از درصد بالایی از مطالبات رنج می‌برند^۴.

پژوهش‌های انجام‌شده توسط گرامانوا و ایوانوا^۵ (۲۰۱۷) و برگر و باومن^۶ (۲۰۱۳) در زمینه کارایی بر این نکته تاکید دارند که نادیده گرفتن خروجی‌های نامطلوب، نتایج به دست آمده از بررسی کارایی را از مسیر خود منحرف می‌کند؛ بنابراین، می‌توان گفت بدون در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب در ارزیابی کارایی بانک‌ها، بانکی که از کارایی بالایی برخوردار باشد لزوماً بهتر از سایر بانک‌ها نیست، زیرا ممکن است این

1- Non-Performing Loans (NPLs)

2- Desirable Output

3- Undesirable Output

4- www.cbi.ir

5- Grmanova and Ivanova

6- Berger and Bouwman

کارایی را از صرف هزینه برای ایجاد درصد بالایی از خروجی‌های نامطلوب به دست آورده باشد. همچنین در نظر گرفتن خروجی‌های مطلوب به تنهایی در محاسبه کارایی، موجب از دست دادن اعتبار و تلاش بانک در قبال تلاشی که به منظور کاهش خروجی‌های نامطلوب انجام داده، می‌شود.

در این تحقیق مطالبات بانک‌ها به عنوان خروجی‌های نامطلوب، نقش یک فناوری برون‌زا^۱ را در تابع فاصله ایفا می‌کند. به عبارت دیگر، با سطح پایینی از خروجی‌های نامطلوب، ما اجازه می‌دهیم که تابع تولید یا مرز کارا به سطح بالاتری منتقل شود و این عمل بیانگر نیاز به ورودی‌های کمتر جهت تولید همان سطح خروجی‌های مطلوب بانک است، چرا که بخش کمتری از ورودی‌ها به تولید خروجی‌های نامطلوب تبدیل شده و ورودی‌های بیشتری منجر به تولید خروجی‌های مطلوب خواهند شد. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی کارایی بانک‌ها با ساختاری کاربردی با استفاده از رویکرد بیزین و در حضور معوقات بانکی به عنوان یک عامل نامطلوب انجام شده است.

۲- مبانی نظری

عبارت بهره‌وری در ادبیات اقتصادی معانی گوناگونی دارد. واژه بهره‌وری در لغت به معنای «قدرت تولید بارور و مولد بودن» است. ساده‌ترین تعریف از بهره‌وری آن را «نسبت بین مقدار معینی از محصول و مقدار معینی از یک یا چند عامل تولید» می‌دانند. بهره‌وری عبارت است از خارج قسمت محصول به یکی از عوامل تولید. این تعریف بهره‌وری جزئی یا بهره‌وری هر عامل تولید است. در صورتی که در محاسبه بهره‌وری، تمام عوامل تولید در نظر گرفته شود، بهره‌وری کل عوامل تولید را خواهیم داشت که بیانگر میزان بازده و منابع مصرف شده است (فاضل یزدی و معین‌الدین، ۱۳۹۵). در واقع بهره‌وری به طور معمول رابطه بین کمیت کالاها یا خدمات تولیدشده (ستانده) و کمیت نیروی کار، سرمایه، انرژی و دیگر منابع تولید آن (نهاده) را نشان می‌دهد.

در ادبیات اقتصادی، کارایی نسبت ستانده به نهاده تعریف می‌شود. ستانده را می‌توان محصول یک واحد اقتصادی یا سازمان که منجر به ایجاد درآمد برای آن می‌شود در نظر گرفت و نهاده‌ها عبارت است از نیروی کار، سرمایه و سایر منابع مادی که برای تولید یا

ارائه خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ بنابراین، زمانی که نیروی کار صرف انجام تولید و یا ارائه خدمت می‌شود و یا هزینه‌ای که صرف به کارگیری نیروی کار و سرمایه می‌شود را می‌توان معرف نهاد یا منابع مصرف‌شده قلمداد کرد. در تعریف دیگری با در نظر گرفتن بانک‌ها به عنوان واحدهای خدماتی، کارایی به صورت نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه‌های تحقق‌یافته برای ارائه میزان مشخص ستانده در مقایسه با سایر واحدهای موجود در آن صنعت در نظر گرفته می‌شود (عرب‌مازار و همکاران، ۱۳۹۷).

کارایی تکنیکی، توانایی یک بنگاه را برای به دست آوردن حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده‌های داده‌شده منعکس می‌کند. این کارایی با استفاده از نهاده‌ها (نیروی انسانی، سرمایه، ماشین‌آلات و...) برای تولید ستاده‌ها، نسبت به بهترین عملکرد در یک نمونه از بنگاه‌های موجود، ارتباط دارد. به بیان دیگر، با فرض فناوری یکسان برای همه بنگاه‌ها، عدم اتلاف نهاده‌ها در تولید مقدار مشخصی از ستاده‌ها، مورد توجه است. به یک سازمان فعال که بهترین عملکرد را در مقایسه با سایر سازمان‌ها در همان نمونه دارد، یک سازمان کاملاً کارا از لحاظ تکنیکی اطلاق می‌شود. سازمان‌ها در مقابل عملکرد بهترین سازمان، محک زده می‌شوند و کارایی تکنیکی آن‌ها به عنوان در صدی از بهترین عملکرد بیان می‌شود. کارایی تکنیکی به واسطه مقیاس تولید است و بر مبنای روابط فنی و نه قیمت‌ها و هزینه‌ها است (سپهردوست و افشاری، ۱۳۹۵).

کارایی تخصیصی، توانایی یک بنگاه را برای استفاده از نهاده‌ها در نسبت‌های بهینه با توجه به قیمت‌های متناظر نهاده‌ها منعکس می‌کند. این کارایی به حداقل‌سازی هزینه تولید با انتخاب مناسب نهاده‌ها برای سطح داده‌شده از ستاده‌ها و با توجه به مجموعه‌ای از قیمت‌های نهاده‌ای مربوط می‌شود؛ با این فرض که سازمان مورد نظر از لحاظ تکنیکی کاملاً کارا باشد. کارایی تخصیصی به صورت یک مقدار در صدی بیان می‌شود به طوری که مقدار صد در صد نشان می‌دهد که سازمان از نهاده‌هایش به نسبت‌هایی استفاده می‌کند که هزینه‌هایش را حداقل می‌کند. به طور کلی کارایی، کارایی تخصیصی نشان‌دهنده توانایی بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت آن عوامل است که حداقل هزینه را به دنبال داشته باشد (سپهردوست و افشاری، ۱۳۹۵).

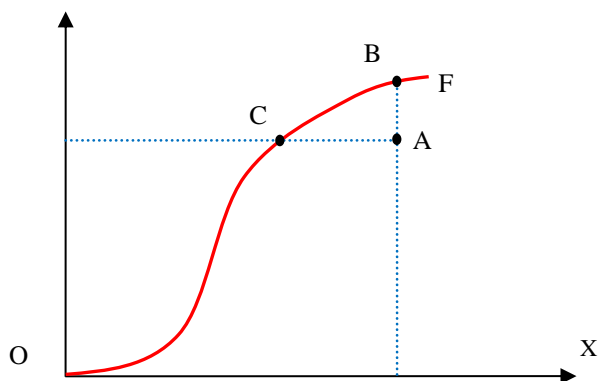
برای روشن شدن مفهوم کارایی و بهره‌وری و تفاوت این دو در ابتدا تابع تولید مرزی^۱

را مورد بررسی قرار می‌دهیم و سپس یک فراآیند ساده با یک عامل تولید (X) و یک محصول تولیدی (Y) را در نظر می‌گیریم (فاضل‌یزدی و معین‌الدین، ۱۳۹۵).

- تابع تولید: این تابع با استفاده از حداکثر مقدار تولید بنگاه‌های مختلف که در آن صنعت خاص فعالیت می‌کنند، تخمین زده می‌شود. از آنجا که این تابع از مقدار حداکثر تولید صنعت حاصل شده است، آن را تابع تولید مرزی این صنعت می‌نامند. اندازه کارایی نیز با تقسیم عملکرد واقعی بنگاه به مقدار به دست آمده از تابع مرزی به دست می‌آید. در یک حالت خاص ممکن است مقدار تولید واقعی بنگاه با مقدار تولید مرزی آن برابر باشد که به چنین بنگاهی یک بنگاه کارا از لحاظ فنی می‌گویند، اما به طور کلی چنین امری بندرت رخ می‌دهد و همواره بین مقدار تولید واقعی و مقدار تولید مرزی اختلاف وجود دارد و یا در واقع مقدار تولید واقعی از مقدار تولید مرزی کمتر است. علت این اختلاف را با دو دیدگاه توجیه کرده‌اند؛ اول اینکه این اختلاف فقط به دلیل ناکارایی بنگاه است و دوم اینکه علت این اختلاف تنها ناکارایی بنگاه نیست، بلکه عامل تصادف نیز در این ناکارایی موثر است. در دیدگاه اول هر اختلافی بین تولید واقعی و تولید مرزی را به دلیل ناکارایی و متعاقب آن به دلیل کم کاری بنگاه و مسوولین آن می‌دانند. البته این امر چندان صحیح به نظر نمی‌رسد. به طور مثال، اگر فرض کنیم بنگاه ما یک واحد تولیدی محصولات کشاورزی باشد آنگاه ممکن است شرایط جوی یا موارد مشابه باعث عملکرد ضعیف بنگاه شوند که از کنترل مدیریت و مسئولین بنگاه خارج هستند. در این حالت کارایی پایین این بنگاه نباید فقط به حساب تصمیم‌گیری‌های مدیران گذاشته شود. این موضوع را می‌توان به عنوان یکی از نقایص دیدگاه اول گذاشت. در دیدگاه دوم، اختلاف بین عملکرد واقعی و استاندارد بنگاه فقط به حساب عملکرد و تصمیم‌گیری مدیران گذاشته نمی‌شود، بلکه بخشی از آن ناشی از تصادف فرض می‌کنند و بخش دیگر را به عملکرد و تصمیم‌گیری مدیران نسبت می‌دهند؛ یعنی اگر بنگاهی مقدار تولیدش کمتر از مقدار مرزی باشد، بخشی از آن به دلیل ناکارایی فنی و بخشی دیگر همان جزء تصادفی خواهد بود (حسینی و سوری، ۱۳۸۶).

در نمودار (۱) منحنی OF نشان‌دهنده تابع تولید مرزی^۱ است که بیانگر ارتباط میان محصول و عامل تولید است. این تابع مرزی، حداکثر تولید قابل حصول از عامل تولید را

در حالات مختلف نشان می‌دهد به همین دلیل نشان‌دهنده وضعیت تکنولوژی موجود در آن صنعت نیز است (فاضل‌یزدی و معین‌الدین، ۱۳۹۵).



نمودار ۱- تابع تولید مرزی و کارایی فنی

ماخذ: یافته‌های پژوهش

بنگاه‌های که روی این تابع تولید مرزی قرار دارند، کارا هستند؛ یعنی اینکه این بنگاه‌ها با استفاده از نهادهای موجود بیشترین محصول را تولید کرده‌اند، اما بنگاه‌هایی که در زیر این تابع قرار دارند با عدم کارایی مواجه هستند. در این نمودار، A نشان‌دهنده نقطه‌ای غیرکارا و B و C معروف نقاط کارا هستند. بنگاهی که در نقطه A فعالیت می‌کند با مشکل عدم کارایی مواجه است، چون با تکنولوژی موجود، می‌تواند تولید خود را بدون نیاز به افزایش عامل تولید تا سطح B افزایش دهد یا حداقل می‌تواند سطح موجود تولید خود را با عامل تولید کمتری در نقطه C حفظ کند.

۳- پیشینه پژوهش

بیرانی و کاظمی (۱۳۸۳)، درجه کارایی ۱۷ بانک ایرانی را با استفاده از تابع هزینه ترنسلوگ چندمحصولی با جزء خطای ترکیبی^۱ برآورد کرده‌اند. آن‌ها عوامل موثر بر کارایی را با توجه به متغیرهای فردی و ساختاری (نوع مالکیت/جنس فعالیت) در هر بانک و آثار ناشی

از اعمال تسهیلات قانون در این صنعت را در قالب یک الگوی اثرات مختلط / چند سطحی مورد تحلیل قرار داده‌اند.

قاسمی (۱۳۸۸) تلفیقی از مدل ابرکارایی با قضاوت‌های مدیریتی در ارزیابی عملکرد شعب بانک مسکن ارائه داد. در این مقاله نشان داده شد که روش مبتنی بر تحلیل پوششی داده‌ها به ازای نمونه‌هایی با حجم کوچک و مدل‌های فاقد محدودیت‌های وزنی، کارایی بانک‌ها را بیش از حد بزرگ نشان می‌دهد و در برخی از موارد تمام بانک‌ها را کارا نمایش می‌دهد که این درست نیست. همچنین در بانک‌هایی که مدیران در بیشتر موارد دارای ترجیحاتی در خصوص اهمیت نسبی هر یک از ورودی‌ها هستند که می‌تواند به واسطه محدودیت‌هایی در مدل اعمال شود نیز این امر اتفاق می‌افتد. بنابراین، ایشان با استفاده از روش وزندهی تحلیل پوششی داده‌ها این مشکلات را حل می‌کند.

حسابی (۱۳۹۵) با به کارگیری تکنیک حداقل مربعات معمولی اصلاح شده توابع تولید مرزی سه بانک تجاری عمده کشور را در یک دوره ۳۰ ساله تخمین زد. در مدل مورد استفاده درآمد به عنوان ستانده و سپرده‌ها، نیروی انسانی و دارایی‌های بانک را به عنوان داده در نظر گرفت و هزینه نسبی هر یک از این عوامل را در معادله (خطی - لگاریتمی) مربوطه لحاظ کرده است. ابتدا سه معیار متفاوت کارایی فنی، مقیاس و کل برای تک تک بانک‌های سه گانه مورد بررسی، محاسبه و بعد میانگین حسابی و وزنی آن‌ها را به کل بانک‌های تجاری کشور در دوره مورد نظر تعمیم داد.

امیری (۱۳۹۷) به مقایسه کارایی بانک‌های خصوصی با بانک‌های دولتی به روش پارامتری پرداختند. ایشان در مقاله خود با هدف اندازه‌گیری کارایی بانک‌های تجاری دولتی و خصوصی کشور و تعیین جایگاه آن‌ها، از نظر کارایی هزینه و کارایی سود، مقایسه وضعیت کارایی طرف سود و طرف هزینه، همچنین تعیین تغییرات زمانی کارایی را در دوره ۱۳۹۱ - ۱۳۹۴ انجام داده است.

ژیانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۳) کارایی هزینه‌ای و سود بانک‌های ۱۲ کشور اروپای مرکزی و شرقی را در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ مورد سنجش قرار دادند. آن‌ها جهت تخمین مرز کارا و میزان کارایی از دو روش SFA و DFA استفاده کرده و به منظور تعیین ورودی و خروجی از روش واسطه‌ای استفاده کردند. آن‌ها متغیرهای وجوه قرض گرفته

1- Zhiang et al.

شده، تعداد کارمندان و دارایی ثابت را به عنوان ورودی و متغیرهای میزان وام، سرمایه‌گذاری و سپرده نزد سایر بانک‌ها را به عنوان خروجی تعیین کردند.

الیاسیانی و ژانگ^۱ (۲۰۱۵) به بررسی رشد بهره‌وری و اثر اندازه بانک بر کارایی بانک‌های ترکیه در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ پرداخته‌اند. این تحقیق شامل ۳ بانک دولتی و ۱۵ بانک خصوصی در سه گروه اندازه‌ای کوچک (کمتر از ۱۰۰ شعبه)، متوسط (۱۰۰ تا ۲۰۰ شعبه) و بزرگ (بیشتر از ۲۰۰ شعبه) است. برای محاسبه کارایی از روش DEA در ماهیت خروجی و با فرض بازده به مقیاس ثابت و متغیر و از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست^۲ برای اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده شده است. از شاخص‌های اندازه (تعداد شعب، تعداد کارمند در هر شعبه، سهم از دارایی‌ها، سهم از وام) به عنوان ورودی و از نسبت‌های مالی (نسبت بازده دارایی (ROA)^۳، نسبت بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)^۴، نسبت سود دریافتی به دارایی، نسبت سود دریافتی به درآمد عملیاتی، نسبت درآمد غیر از سود دریافتی به دارایی) به عنوان خروجی استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که علت اصلی تفاوت کارایی بانک‌ها، کارایی فنی آن‌ها است و تفاوت زیادی در کارایی اندازه‌ای آن‌ها دیده نمی‌شود. نمودار کارایی و اندازه بانک به شکل U است و بانک‌های کوچک به علت سرمایه‌گذاری در دارایی‌های کم ریسک و در بانک‌های بزرگ به علت مدیریت کارایی در آمد و هزینه از بانک‌های متوسط کارا تر هستند.

فان و همکاران^۵ (۲۰۱۸) کارایی و رشد بهره‌وری بانک‌های ۱۰ عضو جدید اروپا را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم کوئیست در سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۴ مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق طبق نگرش تولیدی، متغیرهای هزینه پرسنلی، سایر هزینه‌های عملیاتی و دارایی ثابت به عنوان ورودی و متغیرهای سپرده‌ها، وام و سرمایه‌گذاری‌ها به عنوان خروجی استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که بهره‌وری بانک‌های نیمی از کشورهای مورد تحقیق در این دوره افزایش یافته و رشد بهره‌وری بانک‌های کارا از سایرین کمتر بوده است و در نهایت، رابطه آماری معنی‌داری بین رشد بهره‌وری و اندازه

1- Elyasiani and Zhang

2- Malmquist Productivity Measure

3- Return on Asset

4- Return on Equity

5- Lyrouti

بانک‌ها به استثناء کشور لتونی، وجود ندارد و این رابطه در خصوص بانک‌های کشور لتونی مثبت و معنی‌دار است.

۴-اهداف، سوالات، قلمرو پژوهش

با توجه به رشد قابل توجه مطالبات بانک‌ها طی سالیان گذشته و تاثیر آن بر منابع، مصارف و سودآوری بانک‌ها در این تحقیق کارایی بانک‌های ایران به وسیله روش پارامتریک با در نظر گرفتن خروجی‌های مطلوب و مطالبات بانک‌ها به عنوان خروجی نامطلوب مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سنجش تغییرات کارایی^۱، تغییرات فنی^۲ و تغییرات بهره‌وری^۳ بانک‌های ایران با استفاده از رویکرد بیزین^۴ به منظور تعیین جایگاه بانک‌های دولتی و خصوصی از دیگر اهداف این تحقیق است.

سوال‌های اصلی تحقیق حاضر عبارتند از:

۱- به چه نحو می‌توان مطالبات را به عنوان خروجی نامطلوب در محاسبه کارایی بانک‌های ایران به حساب آورد؟

۲- با در نظر گرفتن مطالبات به عنوان خروجی نامطلوب کارایی بانک‌ها چه میزانی خواهد شد؟

۳- آیا با در نظر گرفتن مطالبات به عنوان خروجی نامطلوب، کارایی بانک‌های خصوصی بیشتر از بانک‌های دولتی است؟

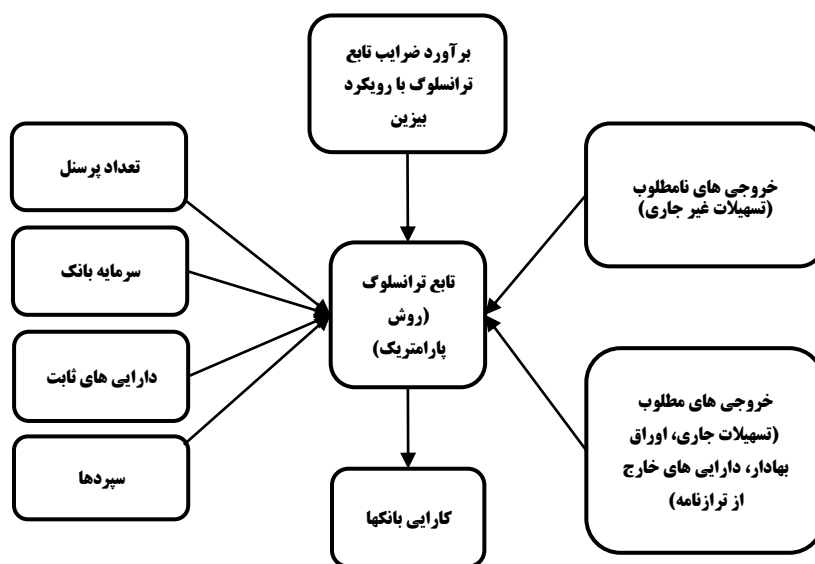
دوره زمانی تحقیق ۶ ساله و از سال ۱۳۹۱ تا سال ۱۳۹۷ است. این تحقیق به بررسی کارایی ۱۰ بانک خصوصی شامل بانک‌های صادرات، ملت، تجارت، پارسیان، اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، سامان، کارآفرین و رفاه کارگران و ۷ بانک دولتی شامل بانک‌های ملی، سپه، مسکن، کشاورزی، صنعت و معدن، توسعه صادرات و پست‌بانک می‌پردازد.

۵-روش و مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی پژوهش در نمودار (۲) نشان داده شده است. در این پژوهش همانند روش

-
- 1- Efficiency Change (EC)
 - 2- Technical Change (TC)
 - 3- Productivity Change (PC)
 - 4- Bayesian approach

به کار برده شده در مقاله آساف و همکاران (۲۰۱۲)^۱، براساس روش پارامتریک تابع فاصله^۲ را با در نظر گرفتن مطالبات بانک به عنوان خروجی نامطلوب که همانند انتقال فناوری بر روی تابع فاصله تاثیر می‌گذارد به دست می‌آوریم. به عبارت دیگر، افزایش خروجی‌های نامطلوب منجر به جابه‌جایی تابع فاصله به سطح بالاتری شده و کاهش آن باعث جابه‌جایی تابع فاصله به سمت پایین می‌شود، سپس از فرم تابع ترنسلوگ به عنوان یک مشخصه پارامتریک انعطاف‌پذیر برای تابع فاصله استفاده می‌کنیم و به منظور برآورد پارامترهای تابع ترنسلوگ از تحلیل بیزین بهره می‌گیریم.



نمودار ۲- مدل مفهومی تحقیق

ماخذ: یافته‌های پژوهش

ایراد اساسی روش‌های کلاسیک این است که براساس تئوری مجانبی استوارند و تنها هنگامی که حجم نمونه به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، برآوردهای این روش‌ها به مقادیر واقعی خود نزدیک می‌شود. بنابراین، دقت برآوردهای آن‌ها برای نمونه‌های با حجم پایین سوال‌برانگیز است این در حالی است که می‌توان با استفاده از روش اقتصادسنجی بیزین

1- Assaf et al.

2- Distance Function

مشکل فوق را مرتفع کرد.

تفاوت اساسی دیگر برآوردهای بیز و کلاسیک در این است که در روش کلاسیک یک مقدار منحصر به فرد برای هر پارامتر از نمونه مورد بررسی به دست می‌آید، اما در روش بیز توزیع احتمال پسین^۱ پارامتر مورد بررسی و استخراج می‌شود. برای استخراج این توزیع، نیاز به معرفی یک توزیع پیشین^۲ برای هر پارامتر است که بر این اساس در رویکرد بیزین با وارد کردن «اطلاعات پیشین» محقق، نقش محقق در محاسبه تخمین ضرایب متغیرها پررنگ‌تر می‌شود.

برای استنباط بیزی پارامترهای مدل لازم است از رهیافت شبیه‌سازی مونت کارلوی زنجیره‌ی مارکوف^۳ همانند نمونه‌گیری گیبز^۴ استفاده شود. در این روش با نمونه‌گیری متوالی از توزیع‌های شرطی کامل پارامترها، زنجیره مارکوفی تشکیل خواهد شد که در صورت همگرایی می‌توان نمونه‌های تولید شده را نمونه‌هایی وابسته در توزیع‌های حاشیه‌ای پسین پارامترها دانست و بر اساس آن‌ها استنباط درباره پارامترهای مدل را انجام داد.

۶- جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری تحقیق حاضر بر اساس نمونه‌گیری قضاوتی ۱۰ بانک خصوصی شامل بانک‌های صادرات، ملت، تجارت، پارسیان، اقتصاد نوین، پاسارگاد، سرمایه، سامان، کارآفرین و رفاه کارگران و ۷ بانک دولتی شامل بانک‌های ملی، سپه، مسکن، کشاورزی، صنعت و معدن، توسعه صادرات و پست بانک را شامل می‌شود. در نمونه‌گیری قضاوتی با توجه به بزرگ نبودن جامعه آماری، بخشی از جامعه بر مبنای قضاوت محقق به عنوان نمونه انتخاب می‌شود.

روش جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای است و داده‌های تحقیق از صورت‌های مالی و یادداشت‌های همراه صورت‌های مالی بانک‌ها، پایگاه اطلاع‌رسانی بانک مرکزی و گزارش عملکرد بانک‌ها در سال‌های مختلف به دست می‌آیند. به منظور تقریب توزیع پسین نیز از روش نمونه‌گیری گیبز استفاده می‌شود.

1- Posterior Probability

2- Prior Probability

3- Monte Carlo Markov Chain (MCMC)

4- Gibbs Sampling

۷- مدل تحقیق

۷-۱- تابع فاصله بدون در نظر گرفتن خروجی نامطلوب

تابع فاصله این امکان را در اختیار ما قرار می‌دهد که تکنولوژی تولید چند محصولی و چند عاملی را بدون نیاز به فرض حداقل سازی هزینه یا حداکثر سازی سود، بیان کنیم. تابع فاصله عامل تولید با توجه به بردار ثابت محصول، میزان مناسب بردار عامل تولید را ارائه می‌کند و تابع فاصله محصول نیز با توجه به بردار ثابت عوامل تولید، حداکثر میزان افزایش بردار محصول را نشان می‌دهد. اگر در تابع فاصله خروجی‌های نامطلوب را نادیده بگیریم، می‌توانیم تابع تولید $P(x, y, t)$ را به صورت $\{x \text{ در زمان } t, y \text{ را تولید می‌کند: } P(x, y, t) = \{(x, y)\}$ در نظر بگیریم. به طوری که x : تابعی از ورودی‌ها است و $x = (x_1, \dots, x_N) \in \mathbb{R}_+^N$ ، y : تابعی از خروجی‌های مطلوب و $y = (y_1, \dots, y_M) \in \mathbb{R}_+^M$ و $t = 1, \dots, T$. بنابراین، تابع فاصله عامل تولید به صورت $D(x, y, t) = \max_{\lambda} \{\lambda: (x/\lambda, y) \in P(x, y, t)\}$ تعریف می‌شود.

۷-۲- تابع فاصله با خروجی نامطلوب به عنوان انتقال تکنولوژی^۱

نادیده گرفتن خروجی‌های نامطلوب نتایج به دست آمده از بررسی کارایی را از مسیر خود منحرف می‌کند. بنابراین، می‌توان گفت بدون در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب در ارزیابی کارایی بانک‌ها، بانکی که از کارایی بالایی برخوردار باشد لزوماً بهتر از سایر بانک‌ها نیست؛ زیرا ممکن است این کارایی را از صرف هزینه برای ایجاد در صد بالایی از خروجی‌های نامطلوب به دست آورده باشد. همچنین در نظر گرفتن خروجی‌های مطلوب به تنهایی موجب از دست دادن اعتبار و تلاش بانک در قبال تلاشی که به منظور کاهش خروجی‌های نامطلوب انجام داده، می‌شود. بنابراین نمی‌توان در بررسی عملکرد بانک‌ها از جمله بهره‌وری و کارایی، فقط خروجی‌های مطلوب بانک‌ها را در نظر گرفت و مطالبات را به عنوان مهم‌ترین خروجی نامطلوب بانک‌ها، نادیده گرفت.

راه‌های مختلفی برای در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی وجود دارد. ساده‌ترین استدلال این است که عملکرد آن‌ها به عنوان ورودی در تابع تولید در نظر گرفته شوند و بر این اساس تابع تولید یا مرز کارا با فرض ستانده‌گرا

برآورد شود که در این رویکرد محدودیت‌هایی وجود دارد به ویژه اینکه رویکرد مطرح شده، اجازه تشخیص خروجی‌های مطلوب و نامطلوب را نمی‌دهد.

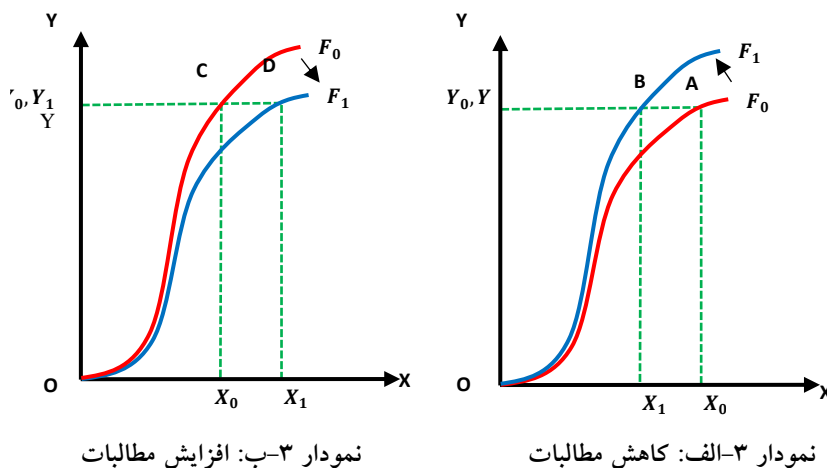
در این تحقیق از رویکرد متفاوتی استفاده می‌کنیم. در این رویکرد، خروجی نامطلوب نقش یک فناوری برون‌زا را همانند متغیر فناوری^۱ در تابع فاصله ایفا می‌کند. به عبارت دیگر، با سطح پایینی از خروجی‌های نامطلوب، ما اجازه می‌دهیم که تابع تولید یا مرز کارا به سطح بالاتری منتقل شود و این عمل بیانگر نیاز به ورودی‌های بیشتر جهت تولید خروجی‌های بانک است، چون برخی از ورودی‌ها به تولید خروجی‌های نامطلوب منجر خواهند شد. اگر $b = (b_1, \dots, b_Z) \in R_+^Z$ را به عنوان تابعی از خروجی‌های نامطلوب که به همراه y تولید می‌شود در نظر بگیریم، تابع تولید براساس ورودی و خروجی مطلوب به صورت $b = b(x, y, t)$ نوشته می‌شود. بر این اساس، تابع فاصله ورودی به صورت $D_i([y, b], x, t) = \max_{\lambda} \{\lambda : ([y, b], x/\lambda) \in P(x, y, b, t)\}$ مشخص می‌شود.

با در نظر گرفتن تابع فاصله ورودی، می‌توان تابع هزینه را نیز به صورت $C([y, b], p, t) = \min_x \{px : D_i([y, b], x, t) \geq 1\}$ نوشت.

همان‌طور که گفته شد در این تحقیق، خروجی‌های نامطلوب به عنوان انتقال تکنولوژی به طوری که $C([y, b], p, t)$ تابع هزینه و $p = (p_1, \dots, p_N) \in R_+^N$ تابع قیمت‌های ورودی است. به عبارت دیگر، اجازه می‌دهیم که خروجی‌های نامطلوب به عنوان متغیر تکنولوژی عمل کنند. برای نشان دادن این رویکرد تابع فاصله نهاده تولید را به صورت $D_i(x, y, t|b) = \max_{\lambda} \{\lambda : (x/\lambda, y|b) \in P(x, y, t|b)\}$ می‌نویسیم.

این تابع فاصله عامل تولید، نسبت به ورودی‌ها و خروجی‌های نامطلوب غیرنزولی یکنواخت $(\delta D_i / \delta x_n \geq 0)$ ، $(\delta D_i / \delta b \geq 0)$ و نسبت به خروجی‌ها غیر صعودی یکنواخت $(\delta D_i / \delta y_m \leq 0)$ است. همان‌طور که در نمودارهای ۳-الف و ۳-ب نشان داده شده است با افزایش خروجی‌های نامطلوب (مطالبات) منحنی بی‌تفاوتی به سمت پایین $(F_1$ به $F_0)$ منتقل خواهد شد و که به این معنی است که مقدار بیشتری از ورودی‌ها $(X_1 - X_0)$ برای تولید همان سطح از خروجی‌های مطلوب $(Y_1 = Y_0)$ لازم است. با کاهش خروجی‌های نامطلوب (مطالبات) منحنی بی‌تفاوتی به سمت بالا $(F_1$ به $F_0)$ منتقل خواهد شد و بدین معنی است که مقدار

کمتری از ورودی‌ها ($X_0 - X_1$) برای تولید همان سطح از خروجی‌های مطلوب ($Y_1 = Y_0$) لازم است.



ماخذ: یافته‌های پژوهش

۸- روش برآورد

در ادبیات کارایی براساس روش پارامتریک معمولاً از دو نوع تابع جهت مرزهای تولید استفاده می‌شود؛ تابع کاب-داگلاس و تابع ترنسلوگ. در این تحقیق از فرم تابع ترنسلوگ^۱ به عنوان یک مشخصه پارامتریک انعطاف‌پذیر برای تابع فاصله استفاده می‌شود به طوری که برای بانک $i = 1, \dots, I$ در دوره $t = 1, \dots, T$ می‌تواند به صورت رابطه (۱) بیان شود که در آن x تابعی از ورودی‌ها است و $x = (x_1, \dots, x_N) \in R_+^N$ ، y تابعی از خروجی‌های مطلوب و $y = (y_1, \dots, y_M) \in R_+^M$ ، b تابعی از خروجی‌های نامطلوب (مطالبات) و $b = (b_1, \dots, b_Z) \in R_+^Z$ و $t = 1, \dots, T$ زمان t است.

$$\begin{aligned}
 -\ln x_{1t} = & \gamma_0 + \sum_m \gamma_m \ln y_{mit} + \sum_z \gamma_z \ln b_{zit} + \sum_n \gamma_n \ln x_{nit}^* \quad (1) \\
 & + \gamma_{t1}t + (1/2)\gamma_{t1}t^2 \\
 & + (1/2) \sum_m \sum_{m'} \gamma_{mm'} \ln y_{mit} \ln y_{m'it} \\
 & + (1/2) \sum_z \sum_{z'} \gamma_{zz'} \ln b_{zit} \ln b_{z'it} \\
 & + (1/2) \sum_n \sum_{n'} \gamma_{nn'} \ln x_{nit} \ln x_{n'it}^* \\
 & + \sum_m \sum_n \gamma_{mn} \ln y_{mit} \ln x_{nit}^* \\
 & + \sum_z \sum_n \gamma_{zn} \ln b_{zit} \ln x_{nit}^* \\
 & + \sum_z \sum_m \gamma_{zm} \ln b_{zit} \ln y_{mit} + \sum_m \gamma_{mt} \ln y_{mit} \\
 & + \sum_z \gamma_{zt} \ln b_{zit}t + \sum_n \gamma_{nt} \ln x_{nit}^*t + v_{it} - u_{it}
 \end{aligned}$$

برای اطمینان از همگنی تابع فاصله، آن را به صورت زیر به وسیله یکی از نهاده‌ها (سپرده‌ها) نرمال کرده‌ایم: $x_{nit}^* = \frac{x_{nit}}{x_{Nit}}$. در اینجا، u_{it} جزء اختلال تصادفی و u_{it} عامل منفی حاصل از ناکارایی است. همچنین عدم کارایی (u_{it}) در طول زمان تغییر می‌کند بدین معنی که: $u_{1t} \neq u_{2t} \neq u_{3t} \dots \neq u_{it}$ ؛ این‌که $u_{it} = \sum_{q=0}^Q \beta_{iq} d_{it}^q$ که t بیانگر روند زمانی و d_i متغیر مجازی است که یک را برای بانک و صفر را برای سایر بانک‌ها اختیار می‌کند.

۹- داده‌ها و نتایج تجربی

۹-۱- آمار توصیفی

در جدول (۱) توصیف آماری نهاده‌ها و ستاده‌های مورد استفاده در تحقیق ارائه شده است.

جدول ۱- توصیف آماری نهاده‌ها و ستاده‌های به کار برده شده در تحقیق (هزار میلیارد ریال)

نهاده‌ها				میانگین
سپرده‌ها	دارایی‌های ثابت	سرمایه بانک	تعداد کارکنان (نفر)	
۷۷۳,۶۵۱	۶,۹۸۴	۱۲,۱۵۳	۱۱,۲۶۸	میانگین
۹۴۲,۲۵۳	۵۴,۱۷۸	۵۴,۳۶۲	۴۲,۹۵۴	ماکزیمم
۱۴۰	۱۶۳	۱۶	۲۰۱	مینیمم
ستاده‌ها				میانگین
مطالبات	اوراق بهادار	دارایی‌های خارج از ترازنامه	تسهیلات	
۳۰۵,۱۸۳	۳,۰۰۶	۶۹۳,۸۲۱	۱۳۲,۱۲۳	ماکزیمم
۱۲۱,۹۷۸	۲۷,۰۷۶	۲۵۴,۷۱۴	۶۰۸,۱۵۵	مینیمم
۷	۰	۰	۹۲	میانگین

ماخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به رویکرد واسطه‌ای استفاده شده در تحقیق نهاده‌های بانک شامل تعداد کارکنان، سرمایه بانک، دارایی‌های ثابت و سپرده‌ها به عنوان ورودی در نظر گرفته شده و ستاده‌های بانک شامل تسهیلات، دارایی‌های خارج از ترازنامه، اوراق بهادار و مطالبات به عنوان خروجی در نظر گرفته شده است. مطالبات بانک شامل مطالبات سررسید گذشته، معوق و مشکوک الوصول به عنوان خروجی نامطلوب تعیین شده است.

۹-۲- برآورد تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری برای بانک‌ها

در جدول (۲) متوسط توزیع پسین تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری را به دست آورده‌ایم. همچنین در این جدول برآورد تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری حداکثر درستی را با اندازه‌گیری مشابه انجام داده‌ایم. نتایج نشان می‌دهد در دوره مورد بررسی (سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷) تغییرات کارایی همواره منفی بوده است. با توجه به رشد مطالبات معوق بانک‌ها، منفی بودن تغییرات کارایی در دوره مورد بررسی چندان دور از انتظار نیست. همچنین نتایج نشان می‌دهد که تغییرات تکنولوژی در دوره مورد بررسی همواره مثبت بوده است.

جدول ۲- برآورد تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری برای کل بانک‌ها در

دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۹۰

دوره زمانی	روش	تغییرات کارایی (EC)	تغییرات تکنولوژی (TC)	تغییرات بهره‌وری (PC)
۱۳۹۱-۱۳۹۲	میانگین پسین	-۰/۰۱۲۳	۰/۰۳۵۴	۰/۰۲۳۱
	حداکثر درستمایی	-۰/۰۱۳۲	۰/۰۲۹۶	۰/۰۱۶۴
۱۳۹۲-۱۳۹۳	میانگین پسین	-۰/۰۱۴۵	۰/۰۳۸۷	۰/۰۲۴۲
	حداکثر درستمایی	-۰/۰۱۱۸	۰/۰۲۷۹	۰/۰۱۶۱
۱۳۹۳-۱۳۹۴	میانگین پسین	-۰/۰۲۲۴	۰/۰۳۴۵	۰/۰۱۲۱
	حداکثر درستمایی	-۰/۰۱۹۹	۰/۰۲۲۷	۰/۰۰۲۸
۱۳۹۴-۱۳۹۵	میانگین پسین	-۰/۰۲۸۵	۰/۰۳۷۸	۰/۰۰۹۳
	حداکثر درستمایی	-۰/۰۲۹۸	۰/۰۳۹۸	۰/۰۰۱۰
۱۳۹۵-۱۳۹۶	میانگین پسین	-۰/۰۲۱۲	۰/۰۴۲۵	۰/۰۲۱۳
	حداکثر درستمایی	-۰/۰۱۹۸	۰/۰۴۰۲	۰/۰۲۰۴
۱۳۹۶-۱۳۹۷	میانگین پسین	-۰/۰۱۴۹	۰/۰۴۹۸	۰/۰۳۴۹
	حداکثر درستمایی	-۰/۰۱۳۵	۰/۰۴۱۵	۰/۰۲۸۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۹-۳- مقایسه تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری بین

بانک‌های خصوصی و دولتی

در جدول (۳) مقایسه بین EC، TC و PC بین بانک‌های دولتی و خصوصی انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد تغییرات کارایی برای بانک‌های خصوصی و دولتی در دوره بررسی منفی بوده است. برخلاف تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی برای بانک‌های خصوصی بیشتر از بانک‌های دولتی در دوره مورد بررسی بوده که این امر منجر به رشد بیشتر تغییرات بهره‌وری برای بانک‌های خصوصی شده است. شاید دلیل این امر را بتوان در رقابتی شدن نظام بانکداری در حضور بانک‌های خصوصی و خصوصی شدن برخی از بانک‌های دولتی طبق اصل ۱۴۴ قانون اساسی دانست که بانک‌های خصوصی را بر آن داشته تا با بهره‌گیری از سیستم‌های نوین و مدیریت

ریسک نقش خود را در فضای رقابتی صنعت بانکداری پررنگ‌تر کنند.

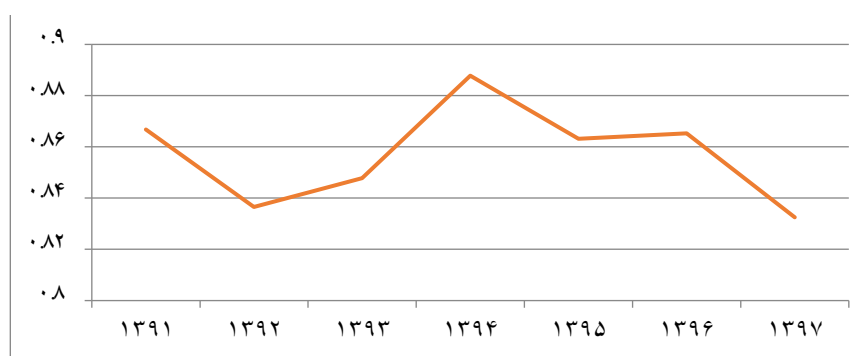
جدول ۳- مقایسه تغییرات کارایی، تغییرات تکنولوژی و تغییرات بهره‌وری بین بانک‌های خصوصی و دولتی

بانک‌های خصوصی			بانک‌های دولتی			دوره زمانی
(PC)	(TC)	(EC)	(PC)	(TC)	(EC)	
۰/۰۲۱۳	۰/۰۳۷۸	-۰/۰۱۶۵	۰/۰۰۵۷	۰/۰۲۸۹	-۰/۰۲۳۲	۱۳۹۱-۱۳۹۲
۰/۰۲۶۶	۰/۰۴۱۱	-۰/۰۱۴۵	۰/۰۱۲۶	۰/۰۲۷۱	-۰/۰۱۴۵	۱۳۹۲-۱۳۹۳
۰/۰۱۱۳	۰/۰۲۸۸	-۰/۰۱۷۵	۰/۰۱۰۶	۰/۰۲۸۲	-۰/۰۱۷۶	۱۳۹۳-۱۳۹۴
۰/۰۱۲۵	۰/۰۴۴۶	-۰/۰۲۰۱	۰/۰۰۹۷	۰/۰۳۷۵	-۰/۰۲۷۸	۱۳۹۴-۱۳۹۵
۰/۰۱۴۷	۰/۰۲۹۲	-۰/۰۱۴۵	۰/۰۱۵۱	۰/۰۲۸۶	-۰/۰۱۳۵	۱۳۹۵-۱۳۹۶
۰/۰۰۹۸	۰/۰۲۳۶	-۰/۰۱۳۸	۰/۰۰۴۶	۰/۰۲۰۴	-۰/۰۱۵۸	۱۳۹۶-۱۳۹۷

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۹-۴- برآورد کارایی بانک‌های منتخب ایران

طبق جدول (۴) کارایی کل بانک‌های ایران برای سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ برآورد شده است. همان‌طور که در نمودار (۴) مشاهده می‌شود بانک‌های ایران در سال ۱۳۹۴ بیشترین کارایی (۰/۸۸۷۸) و در سال ۱۳۹۷ کمترین کارایی (۰/۸۳۲۵) را داشته‌اند. همچنین کارایی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ روند نزولی و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ روند صعودی و از سال ۱۳۹۵ به بعد روند نزولی داشته است. میانگین کارایی کل بانک‌های کشور در دوره مورد بررسی نیز ۰/۸۵۷۱ بوده است.



نمودار ۴- کارایی بانک‌های ایران بر اساس برآورد بیزین

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- کارایی بانک‌های ایران بر اساس برآورد بیزین

کارایی	سال
۰/۸۶۶۸	۱۳۹۱
۰/۸۳۶۵	۱۳۹۲
۰/۸۴۷۸	۱۳۹۳
۰/۸۸۷۸	۱۳۹۴
۰/۸۶۳۲	۱۳۹۵
۰/۸۶۵۳	۱۳۹۶
۰/۸۳۲۵	۱۳۹۷

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۹-۵- مقایسه کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی در کل دوره مطالعه همان گونه که در جدول‌های (۵) و (۶) و نمودار (۵) مشاهده می‌کنیم کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی در دوره مطالعه (سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷) تقریباً برابر بوده و بانک‌های دولتی به میزان جزئی ۰/۰۰۰۹ کاراتر از بانک‌های خصوصی بوده‌اند.

جدول ۵- مقایسه کارایی بانک‌های دولتی و خصوصی بر اساس رویکرد بیزین (۱۳۹۱-۱۳۹۷)

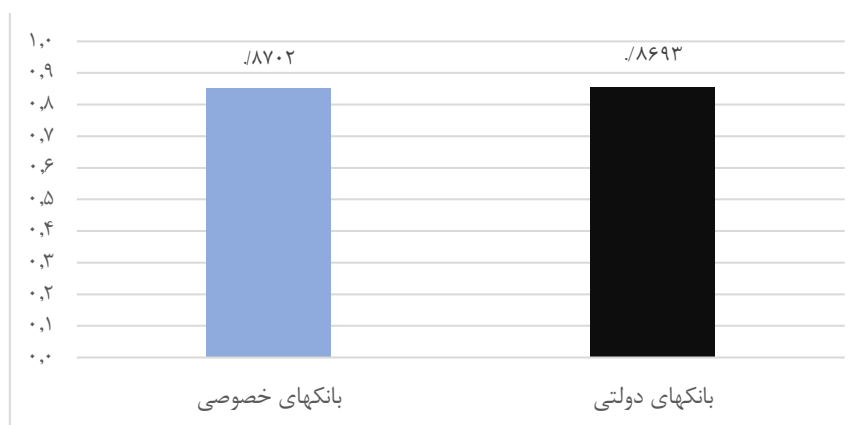
بانک‌های خصوصی	بانک‌های دولتی
۰/۸۷۰۲	۰/۸۶۹۳

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶- میزان کارایی بانک‌ها بر اساس رویکرد بیزین (۱۳۹۱-۱۳۹۷)

میزان کارایی بیزین	بانک	میزان کارایی بیزین	بانک
۰/۸۷۸۵	رفاه کارگران	۰/۸۳۲۲	صادرات
۰/۸۸۲۵	سامان	۰/۸۳۶۲	مسکن
۰/۸۸۸۲	سپه	۰/۸۳۶۵	پاسارگاد
۰/۹۰۵۲	کشاورزی	۰/۸۴۳۲	ملی
۰/۹۰۸۶	صنعت و معدن	۰/۸۵۷۴	پارسیان
۰/۹۱۴۵	اقتصاد نوین	۰/۸۵۷۵	توسعه صادرات
۰/۹۲۵۶	کارآفرین	۰/۸۶۳۲	تجارت
۰/۹۳۵۵	سرمایه	۰/۸۶۵۴	پست بانک
		۰/۸۷۵۴	ملت

ماخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار ۵- مقایسه کارایی بانک‌های دولتی و خصوصی

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در پاسخ سوالات پژوهش می‌توان گفت:

۱- با توجه به مطالب عنوان شده و سایر پژوهش‌های انجام شده در دیگر کشورها، نادیده گرفتن خروجی‌های نامطلوب نتایج به دست آمده از بررسی کارایی را از مسیر خود منحرف می‌کند و بدون در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب در ارزیابی کارایی بانک‌ها، بانکی که از کارایی بالایی برخوردار باشد لزوماً بهتر از سایر بانک‌ها نیست؛ زیرا ممکن است این کارایی را از صرف هزینه برای ایجاد درصد بالایی از خروجی‌های نامطلوب به دست آورده باشد. همچنین در نظر گرفتن خروجی‌های مطلوب به تنهایی در محاسبه کارایی، موجب از دست دادن اعتبار و تلاش بانک در قبال تلاشی که به منظور کاهش خروجی‌های نامطلوب انجام داده، می‌شود؛ بنابراین، نمی‌توان در بررسی عملکرد بانک‌ها از جمله بهره‌وری و کارایی فقط خروجی‌های مطلوب بانک‌ها را در نظر گرفت و مطالبات را به عنوان مهم‌ترین خروجی نامطلوب بانک‌ها، نادیده گرفت.

۲- در این تحقیق خروجی‌های نامطلوب نقش یک فناوری برون‌زا را همانند روند زمانی و یا متغیر فناوری در تابع فاصله ایفا می‌کند؛ به عبارت دیگر، با سطح پایینی از خروجی‌های نامطلوب، ما اجازه می‌دهیم که تابع تولید یا مرز کارا به سطح بالاتری منتقل شود و این عمل بیانگر نیاز به ورودی‌های کمتر جهت تولید همان سطح خروجی‌های مطلوب بانک است، چراکه بخش کمتری از ورودی‌ها به تولید خروجی‌های نامطلوب تبدیل شده و

ورودی‌های بیشتری منجر به تولید خروجی‌های مطلوب خواهند شد.

۳- مشاهده شد که با در نظر گرفتن مطالبات معوق در محاسبه کارایی، بانک‌های ایران در سال ۱۳۹۴ بیشترین کارایی (۰/۸۸۷۸) و در سال ۱۳۹۷ کمتری کارایی (۰/۸۳۲۵) را داشته‌اند. همچنین کارایی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ روند نزولی و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ روند صعودی و از سال ۱۳۹۵ به بعد روند نزولی وجود داشته است. میانگین کارایی کل بانک‌های کشور در دوره مورد بررسی نیز ۰/۸۵۷۱ بوده است.

۴- در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ بانک سرمایه دارای بیشترین میزان کارایی به میزان ۰/۹۳۵۵ بوده است. ضمن اینکه بانک‌های کارآفرین و اقتصاد نوین در این دوره دارای رتبه دوم و سوم بوده‌اند. بانک صادرات با میزان ۰/۸۲۳۲ دارای کمترین کارایی بوده است. همچنین در میان بانک‌های دولتی دو بانک تخصصی کشاورزی و صنعت و معدن به ترتیب دارای بیشترین کارایی در میان بانک‌های دولتی بوده‌اند. ضمن اینکه بانک دولتی توسعه صادرات دارای کمترین کارایی در بین بانک‌های دولتی بوده است. در بین بانک‌های خصوصی نیز بانک رفاه کارگران، کمترین کارایی در بین بانک‌های خصوصی و تمام بانک‌ها را به خود اختصاص داده است.

۵- کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی در دوره مطالعه (سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷) تقریباً برابر بوده و بانک‌های دولتی به میزان جزئی ۰/۰۰۰۹ کارا تر از بانک‌های خصوصی بوده‌اند. البته دلیل اصلی این تفاوت، در نظر گرفتن بانک‌های تجارت، ملت و صادرات در گروه بانک‌های خصوصی بوده که دارای حجم بالاتری از مطالبات نسبت به بانک‌های خصوصی دیگر هستند. بانک‌های دولتی در سال ۱۳۹۵ بیشترین کارایی را داشته‌اند. کمترین میزان کارایی در خصوص بانک‌های دولتی مربوط به سال ۱۳۹۷ است.

۱۰- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به هدف اصلی تحقیق که بررسی کارایی بانک‌های ایران با استفاده از روش بیزین با در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب است با در نظر گرفتن نتایج تحلیل انجام شده و یافته‌های پژوهش می‌توان نتایج مهم این تحقیق را به صورت زیر بیان کرد:

۱- عدم لحاظ خروجی‌های نامطلوب در کارایی بانک‌ها و محاسبه آن منجر به نتایج اشتباه خواهد شد. بنابراین، باید در مطالعه عملکرد بانک‌ها، خروجی‌های مطلوب و مطالبات را به

عنوان خروجی نامطلوب همزمان مورد بررسی قرار داد.

۲- از سال ۱۳۹۱ تا سال ۱۳۹۷ قیمت سایه مطالبات معوق برای بانک‌های خصوصی کمتر از بانک‌های دولتی است و این بدین معنی است که بانک‌های دولتی به منظور کاهش مطالبات معوق باید سرمایه‌گذاری بیشتری در ورودی‌های خود نسبت به بانک‌های خصوصی انجام دهند.

۳- استفاده از روش بیزین در مقایسه با روش‌های کلاسیک در انجام پژوهش‌ها و تحقیقات با توجه به اینکه اطلاعات و دانش محقق را در قالب توزیع پیشین به همراه داده‌ها در تحقیق می‌تواند حتی برای حجم داده‌های کمتر منجر به نتایج بهتری شود.

منابع

- امیری، حسین (۱۳۹۷). ارزیابی کارایی بانک‌های منتخب در ایران و ارتباط آن با متغیرهای درون بانکی و کلان اقتصادی. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، شماره ۲۶. ۸۹-۱۱۴
- بیرانی، خسرو و کاظمی، سید حسین (۱۳۸۳). اندازه‌گیری کارایی فنی شرکت‌های بیمه در ایران بر اساس برآورد تابع مرزی تصادفی. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*. شماره ۱۸. ۶۴-۷۵
- حسابی، ناصر (۱۳۹۵). محاسبه کارایی نظام بانکی طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۴. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*. دانشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس.
- حسینی، سید شمس‌الدین و سوری، امیررضا (۱۳۸۶). برآورد کارایی بانک‌های ایران و عوامل موثر بر آن. *پژوهشنامه اقتصادی*. شماره ۲۵، ۱۵۵-۱۲۷.
- سپهردوست، حمید و افشاری، فتح‌الله (۱۳۹۵). اثر توسعه مالی و اعطای تسهیلات بانکی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*. شماره ۲۰، ۲۵۵-۲۲۱.
- عرب‌مازار، عباس، ورهامی، ویدا و حسینی، حسین (۱۳۹۷). ارزیابی عملکرد بانک‌های کشور با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای. *اقتصاد مقداری*. شماره ۲، ۱-۲۱.
- فاضل یزدی، علی و معین‌الدین، محمود (۱۳۹۵). اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌های تجاری ایران با استفاده از مدل ترکیبی تاپسیس فازی، تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مال‌کوئیسست. *پژوهش‌های مدیریت راهبردی*. شماره ۶۳، ۱۱۱-۶۳.
- قاسمی، عبدالر سول (۱۳۸۸). تلفیقی از مدل ابرکارایی با قضاوت‌های مدیریتی در ارزیابی عملکرد شعب بانک مسکن. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*. شماره ۳۱، ۵۱-۲۹.
- Assaf, A. G., Barros, C. P., and Matousek, R (2011). Technical efficiency in Saudi banks. *Expert System with Applications* 38, 5781-5786.
- Berger, A. N., Bouwman, C. H., (2013). How does capital affect bank performance during financial crises? *Journal of Financial Economics* 109, 146-176.
- Elyasiani, E., Zhang, L., (2015). Bank holding company performance, risk, and busy board of directors. *Journal of Banking and Finance* 60, 239 – 251.
- Grmanova, E., and Ivanova, E (2017). Efficiency of banks in Slovakia: Measuring by

- DEA models. *Journal of International Studies* 11, 257-272.
- Jiang, C., Yao, S., Feng, G., (2013). Bank ownership, privatization, and performance: Evidence from a transition country. *Journal of Banking and Finance* 37, 3364-3372.
- Phan, T., Daly, K. and Doan, A. T (2018). The effects of risks and environmental factors on bank cost efficiency: A study in East Asia and Pacific region. *Cogent Economics & Finance* 6, 2332-2039.