

منابع رشد بهره‌وری، عوامل مؤثر و رقابت در بازار جذب سپرده بانک‌های تجاری ایران

شکراله خواجهوی*، علی غیوری مقدم**، زعیمه نعمت الهی***

چکیده

هدف پژوهش حاضر ارزیابی تغییرات بهره‌وری بانک‌های تجاری ایران و بررسی عوامل مؤثر بر آن است. به منظور اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری، از شاخص مال‌کوئیسیت و روش تحلیل پوششی داده‌ها و به منظور بررسی عوامل مؤثر بر آن، از رگرسیون چند متغیره استفاده شد. دوره زمانی پژوهش شامل یک دوره ۸ ساله منتهی به سال ۱۳۹۶ و نمونه مورد بررسی شامل ۱۰ بانک فعال در ایران است. یافته‌های پژوهش نشان داد که به طور میانگین واحدهای مورد بررسی با رشد در بهره‌وری همراه و این رشد را مدیون رشد کارایی فنی خود هستند. بنابراین، نوسازی نقش فزاینده‌ای در بهبود بهره‌وری و عملکرد واحدهای مورد بررسی خواهد داشت. البته، از نقش بهبود در کارایی فنی و الگو برداری از واحدهای مرجع نیز نباید غافل شد. نتایج دیگر پژوهش نشان داد که اندازه به صورت مستقیم، نسبت هزینه به سود به صورت معکوس و رقابت در بازار جذب سپرده به طور مستقیم می‌تواند بهره‌وری و عملکرد بانک‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی عملکرد؛ تحلیل پوششی داده‌ها؛ تغییرات بهره‌وری؛ شاخص مال‌کوئیسیت؛ رقابت در بازار جذب سپرده.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۰۴، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۱۹.

* استاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران (نویسنده مسئول)

Email: shkhajavi@rose.shirazu.ac.ir

** استاد، یار حسابداری، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

*** دانشجوی دکتری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۱. مقدمه

برای بقا در بازارهای رقابتی، توجه به منابع محدود و گران قیمت و لزوم کاهش قیمت تمام شده به منظور داشتن توان لازم در بازار رقابتی، باید اصلی‌ترین دغدغه مدیریت در قرن حاضر باشد و این موارد عملاً بقای بانک‌ها و واحدهای تجاری را تحت تأثیر قرار داده و می‌دهد [۹]. از طرفی بانک‌ها نقش مهم و بسزایی در پیشرفت و توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند [۲۳] که اهمیت توجه به بقای آن‌ها را دوچندان می‌کند. در این راستا بهبود بهره‌وری نقش بسزایی در کمک به واحد تجاری ایفا می‌کند. بهره‌وری معیاری است که به کمک آن می‌توان به‌طور مستمر شرایط موجود را بهبود بخشید [۹].

بهبود بهره‌وری وظیفه اصلی مدیران بوده، آنان باید بیشترین نقش را در این خصوص ایفا کنند. نخستین گام در بهبود بهره‌وری اندازه‌گیری آن است. به عبارت دیگر، اندازه‌گیری میزان بهره‌وری فعلی، پایه و اساس برنامه‌ریزی‌های آتی بهبود بهره‌وری است. پژوهش‌های پیشین در ایران توجه ویژه‌ای به این موضوع نداشته‌اند، به طور نمونه، حجازی، انوری رستمی و مقدسی (۱۳۸۷) [۲۲] و زراءنژاد و یوسفی حاجی‌آباد (۱۳۸۸) [۴۳] تنها، به ترتیب، به بررسی موردی بهره‌وری شعب بانک توسعه صادرات و کشاورزی پرداختند و فقط تغییرات بهره‌وری را محاسبه و اجزای آن را ارائه کردند. بنابراین، در پژوهش‌های انجام شده در ایران به بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات بهره‌وری پرداخته نشده است. در مدیریت بهره‌وری، این موضوع می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. لذا، با توجه به اهمیت ذکر شده، در این پژوهش ابتدا به اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری ۱۰ بانک فعال در صنعت بانکداری ایران پرداخته می‌شود و پس از تجزیه تغییرات بهره‌وری و نسبت دادن آن به تغییرات فناوری و تغییرات کارایی فنی، عوامل مؤثر بر آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در باب عامل مؤثر بر بهره‌وری، پژوهش‌های خارجی نیز به طور مستقیم به آن نپرداخته‌اند. پژوهش‌های انجام شده بیش‌تر بر روی کارایی متمرکز بوده است. لذا، در باب عوامل مؤثر بر کارایی، پژوهشگران مختلف عوامل متعددی را مورد بررسی قرار داده‌اند که از جمله می‌توان به اندازه (آخیک و مک‌نالتی^۱، ۲۰۰۵ [۳]؛ دلیس، فیلیپارک و استایکوراس^۲، ۲۰۰۸ [۱۴]؛ داس و گوش^۳، ۲۰۰۹ [۱۳]؛ منلاگنیت^۴، ۲۰۱۱ [۳۰])، کنترل و حاکمیت شرکتی (آیسیک و حسن، ۲۰۰۲ [۲۴])، ساختار مالکیت (داس و گوش، ۲۰۰۹ [۱۳]، هوآنگ و فو، ۲۰۱۳ [۲۳])، ریسک

^۱ Akhigbe & McNulty

^۲ Delis, Fillipaki & Staikouras

^۳ Das & Ghosh

^۴ Manlagnit

(عارف و کن، ۲۰۰۸[۸])، سودآوری (سریری، ۲۰۱۰ [۳۹])، تغییرات محیطی (عارف و کن، ۲۰۰۸[۸])، هزینه (سریری، ۲۰۱۰ [۳۹])، بانکداری سنتی یا اسلامی (سریری، ۲۰۱۰ [۳۹])، کفایت سرمایه (سریری، ۲۰۱۰ [۳۹])، رشد (هوانگ و فو، ۲۰۱۳[۲۳]) اشاره کرد. هر چند این پژوهش‌ها به بررسی عوامل مؤثر بر کارایی پرداخته‌اند و هم‌چنین برآیند نتایج پژوهش‌های آن‌ها در این ارتباط چندان متقاعد کننده نیست و در برخی موارد به نتایج کاملاً ناهمگونی منتهی شده است، با این حال، در پژوهش حاضر به بررسی برخی از عوامل احتمالی تعیین‌کننده بهره‌وری پرداخته می‌شود که بیشتر مورد استناد (در بحث کارایی) قرار گرفته‌اند. بر این اساس، مطابق با عوامل مورد بررسی در پژوهش‌های پیشین خصوصاً عارف و کن (۲۰۰۸[۸]) و سریری (۲۰۱۰ [۳۹])، در این پژوهش تأثیر عوامل چهارگانه اندازه، نسبت کفایت سرمایه، نسبت هزینه به سود و سودآوری بر بهره‌وری مورد واکاوی قرار می‌گیرد. هم‌چنین، متغیر دیگری تحت عنوان رقابت در بازار جذب سپرده که در هیچ یک از پژوهش‌های پیشین مورد توجه قرار نگرفته بود نیز در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته و تأثیر آن بر بهره‌وری و عملکرد بانک‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بهره‌وری مفهومی جامع و به معنای استفاده کارا و اثربخش از منابع تولید برای بدست آوردن بیشترین و بهترین خروجی ممکن است. علت اصلی که لزوم توجه به بهره‌وری را ایجاب می‌کند محدودیت منابع طبیعی و فزونی تقاضا نسبت به عرضه است [۲۲].

سازمان همکاری اقتصادی اروپایی، سازمان بین‌المللی کار، آژانس بهره‌وری اروپا، سازمان بهره‌وری آسیا، مرکز بهره‌وری ژاپن، سازمان بهره‌وری ملی ایران و نویسندگان مختلف از جمله لیتره، استوارت، ماندل و ارلی تعاریف به نسبت مشابهی در خصوص واژه بهره‌وری ارائه کرده‌اند که اساس و محور اصلی این تعاریف عبارت است از: تعیین نسبت آنچه از فرایند تولید به دست آمده به آنچه برای تولید کالا و خدمات به کار رفته است [۹].

مدل‌های اندازه‌گیری بهره‌وری با توجه به هدف‌ها و سیاست‌های مختلف مطرح در سطح واحد تجاری بسیار متنوع است. دیدگاه‌ها و روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح واحد تجاری از نظر اقتصاددانان، مهندسين، مدیران، حسابداران و ریاضی‌دانان قابل بررسی است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: روش شاخص‌ها و نسبت‌ها، مدل‌های توابع تولید، رویکرد مطلوبیت، روش نسبت‌های مالی و بودجه‌بندی سرمایه‌ای، روش هزینه واحد و مدل‌های ریاضی شامل روش تحلیل پوششی داده به همراه شاخص مالم کوئیست [۹] که در ادامه به تشریح روش اخیر پرداخته می‌شود.

کاربرد شاخص مالِم کوئِیست و روش تحلیل پوششی داده‌ها در اندازه‌گیری

تغییرات بهره‌وری. اولین رویکرد اندازه‌گیری بهره‌وری به محاسبه بهره‌وری جزئی تأکید داشت که در آن بهره‌وری حاصل تقسیم ستاده بر نهاده بود. اگر چه محاسبه بهره‌وری به این شکل خیلی ساده است اما در شرایط وجود چندین ستاده و نهاده این‌گونه محاسبه بهره‌وری گمراه‌کننده خواهد بود. در دنیای واقعی واحدهای تجاری معمولاً با استفاده از چندین نهاده، چندین ستاده تولید می‌کنند. از این رو، اندازه‌گیری بهره‌وری باید کل عوامل را در نظر گیرد. بنابراین، بهره‌وری کل عوامل تعمیمی از بهره‌وری جزئی است [۱۵]. به هر حال حرکت از بهره‌وری جزئی (نسبت ستاده به نهاده) به سمت بهره‌وری کل مستلزم انتخاب نهاده‌ها و ستاده‌ها و وزن‌های مناسب هر کدام در صورت و مخرج کسر است که این باعث دشواری در محاسبه بهره‌وری خواهد شد. شاخص مالِم کوئِیست به عنوان یک تابع تولید مرزی ناپارامتریک با کمک تحلیل پوششی داده‌ها به اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در یک بازه زمانی پرداخته و مشکلات تعیین وزن‌های مناسب برای نهاده‌ها و ستاده‌های مختلف را مرتفع می‌کند. این شاخص در اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری به مفروضات محدودکننده‌ای از قبیل بیشینه‌سازی درآمد و کمینه‌سازی هزینه [۱۲ و ۱۵] و قیمت‌های ستانده‌ها و نهاده‌ها [۱] نیاز ندارد، بلکه فقط به اطلاعات مقداری نیاز دارد.

اکنون با استفاده از نمودار ۱ به چگونگی محاسبه شاخص مالِم کوئِیست در حالت وجود یک نهاده (x) و یک ستاده (y) پرداخته می‌شود. نقاط a_t و a_{t+1} یک واحد تجاری را در دو زمان t و $t+1$ نشان می‌دهد. کارایی تولید برای a_t با مرز کارایی در زمان t مقایسه شده و به صورت تابع مسافت $d_t(y_t, x_t) = oa/ob$ محاسبه می‌شود. اما در مقایسه با مرز کارایی در زمان $t+1$ کارایی a_t به صورت تابع مسافت $d_{t+1}(y_t, x_t) = oa/oc$ در نظر گرفته می‌شود. کارایی نسبی تولید برای واحد مذکور در نقطه a_{t+1} در مقایسه با مرز کارایی در زمان $t+1$ برابر با تابع مسافت $d_{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) = od/oe$ و در مقایسه با مرز کارایی در زمان t برابر با تابع مسافت $d_t(y_{t+1}, x_{t+1}) = od/oc$ است. شاخص مالِم کوئِیست تغییر در بهره‌وری نسبی کل عوامل یک واحد تجاری را بین دو دوره زمانی با توجه به فناوری واحد تجاری مرجع، با توجه به رابطه ۱ محاسبه می‌کند [۱، ۳۲ و ۴۰].

$$M_t = \frac{dt(yt + 1, xt + 1)}{dt(yt, xt)} \quad \text{رابطه ۱}$$

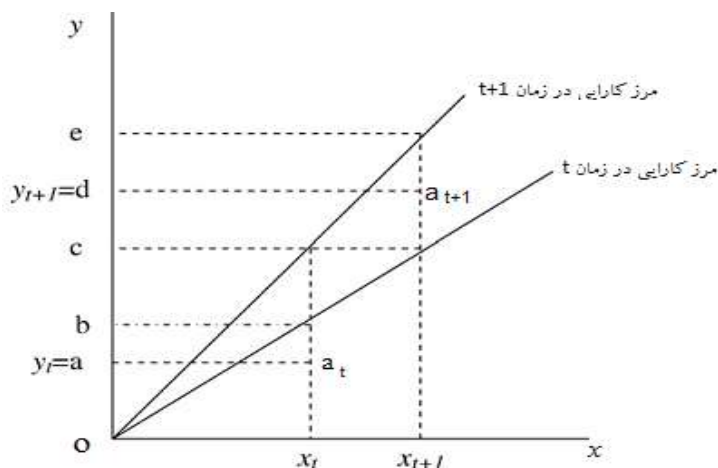
توابع مسافت به کار گرفته شده در صورت و مخرج رابطه ۱ تنها در بردارهای فعالیت تفاوت دارد و گرنه فناوری مرجع (مرز کارایی) برای هر دو دوره، از اطلاعات دوره t ساخته شده و مبنای قرار گرفته است. همچنین، شاخص مالیم کوئیست را می‌توان با توجه به فناوری (مرز کارایی) دوره $t+1$ به شرح رابطه ۲ محاسبه کرد [۱، ۲۰ و ۴۰].

$$M_{t+1} = \frac{dt + 1(yt + 1, xt + 1)}{dt + 1(yt, xt)} \quad \text{رابطه ۲}$$

برای پرهیز از انتخاب دلخواهی فناوری دوره t یا $t+1$ به عنوان مرجع، میانگین هندسی از دو شاخص محاسبه شده و رابطه‌های ۱ و ۲ به شرح رابطه ۳ در نظر گرفته می‌شود.

$$M = \left[\frac{dt + 1(yt + 1, xt + 1)}{dt + 1(yt, xt)} \frac{dt(yt + 1, xt + 1)}{dt(yt, xt)} \right]^{1/2} \quad \text{رابطه ۳}$$

در رابطه ۳ اگر M از «یک» بزرگ‌تر باشد به معنی رشد بهره‌وری است که امکان دارد این رشد از منابع مختلفی تأمین شده باشد. اول اینکه واحد تجاری از طریق بهبود کارایی فنی، خود را به مرز کارایی نزدیک کرده و دوم اینکه از طریق ارتقای فناوری تولید، رشد در بهره‌وری را برای خود به ارمغان آورده است.



نمودار ۱: چگونگی محاسبه شاخص مالم کوئیست

فار، گروسکوپ، نوریس و ژانگ^۱ (۱۹۹۴) [۱۶] اولین کسانی بودند که دو منبع رشد در بهره-وری (شاخص مالم کوئیست) را به صورت رابطه ۴ تجزیه کردند.

$$M = \frac{dt + 1(yt + 1, xt + 1)}{dt(yt, xt)} \times \left[\frac{dt + 1(yt + 1, xt + 1)}{dt + 1(yt, xt)} \frac{dt(yt + 1, xt + 1)}{dt(yt, xt)} \right]^{1/2} \quad \text{رابطه ۴}$$

رابطه ۴ را می‌توان به صورت رابطه ۵ بازنویسی کرد.

$$M = \text{رابطه ۵} \quad [TC] \text{ تغییر در فناوری} \times [EC] \text{ تغییر در کارایی فنی}$$

در رابطه ۴ نسبت اول (از چپ) بیانگر میزان حرکت واحد تحت بررسی به سمت مرز کارایی است که می‌تواند به مرز نزدیک یا از مرز دور شده باشد. نسبت دوم (یا جمله داخل کروشه) بیانگر تغییر در بهره‌وری است که می‌تواند به حرکت مرز کارایی (یا بهبود در عملکرد واحدهای مرجع) بین دو دوره زمانی t و $t+1$ نسبت داده شود. در رابطه‌های ۴ و ۵ اگر:

$EC > 1$ ← کارایی فنی واحد مورد نظر نسبت به دوره زمانی قبلی بیشتر شده است.

$EC = 1$ ← کارایی فنی واحد مورد نظر نسبت به دوره زمانی قبلی تغییر نکرده است.

$EC < 1$ ← کارایی فنی واحد مورد نظر نسبت به دوره زمانی قبلی کمتر شده است.

$TC > 1$ ← فناوری واحد مورد نظر در زمان $t+1$ نسبت به زمان t بهبود یافته است.

$TC = 1$ ← فناوری واحد مورد نظر در زمان $t+1$ نسبت به زمان t بهبود تغییر نکرده است.

$TC < 1$ ← فناوری واحد مورد نظر در زمان $t+1$ نسبت به زمان t پسرفت داشته است.

هر یک از صورت و مخرج نسبت‌های ذکر شده در رابطه‌های شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ کارایی فنی هستند که با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه می‌شود. فار، گروسکوپ، نوریس و ژانگ (۱۹۹۴) [۱۶] جزء اولین‌هایی بودند که معیار بهره‌وری مالم کوئیست را با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و مبتنی بر فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس توسعه دادند. تحلیل پوششی داده‌ها از روش برنامه‌ریزی ریاضی به منظور اندازه‌گیری بهره‌وری استفاده می‌کند. این روش می‌تواند

^۱ Färe, Grosskopf, Norris, & Zhang

تعداد زیادی متغیر و روابط را بکار گیرد و محدودیت کم بودن تعداد نهاده و ستاده موجود در سایر روش‌ها را ندارد [۱۲].

پیشینه پژوهش

علیرضایی، کشوری و هاشمی (۱۳۸۴) رشد بهره‌وری را با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت و تحلیل پوششی داده‌ها برای ۱۷ کشور آسیایی ارزیابی کردند. آن‌ها با تجزیه بهره‌وری به دو عامل تغییر کارایی و تغییر فناوری به تجزیه و تحلیل آن بین کشورهای مختلف پرداختند [۷]. لطفعلی‌پور و رزم‌آرا (۱۳۸۵) به ارزیابی کارایی فنی و روند بهره‌وری در صنایع ایران پرداختند. در این راستا از شاخص مال‌کوئیسیت و تحلیل پوششی داده‌ها بهره جستند. آنان در پژوهش خود صنایع مورد بررسی را از لحاظ کارایی فنی رتبه‌بندی کردند. همچنین، آن‌ها مشخص کردند که کدام صنایع با رشد بهره‌وری مثبت و کدام صنایع با رشد بهره‌وری منفی همراه بود [۲۸]. علیرضایی، افشاری و آنالویی (۱۳۸۶) ضمن محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل، میزان تأثیر تغییرات کارایی و تغییرات فناوری را نیز در این رشد مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که طی سه دهه گذشته، رشد بهره‌وری کل عوامل در صنعت برق به دلیل تغییرات در کارایی است و تغییرات فناوری نقش موثری نداشته است [۶]. حجازی، رستمی و مقدسی (۱۳۸۷) بهره‌وری کل بانک توسعه صادرات ایران و تغییرات بهره‌وری شعب آن را با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که بهره‌وری شعب بانک در سال ۸۳ تقریباً ۱٪ و در سال ۸۴ تقریباً ۲٪ رشد داشته است [۲۲].

طواری، سوخکیان و میرنژاد (۱۳۸۷) با استفاده از پرسشنامه و نظر خبرگان، با شناسایی مهمترین عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی به الویت‌بندی آن‌ها پرداختند [۴۱]. زراءنژاد و حاجی‌آباد (۱۳۸۸) به بررسی بهره‌وری و کارایی فنی عوامل تولید در شعب بانک مسکن با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت و تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که در شعب مورد بررسی رشد بهره‌وری ۶٪ و تغییرات فناوری از دلایل مهم رشد بهره‌وری بوده است [۴۳].

ابوالحسنی (۱۳۸۹) به اندازه‌گیری بهره‌وری بانک کشاورزی استان مازندران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مال‌کوئیسیت پرداخت. وی نشان داد که بهره‌وری در دوره مورد بررسی کاهش یافته و علت آن رشد اندک تغییرات فناوری است [۲].

شهابی‌نژاد، شهابی‌نژاد و سیستانی بدوئی (۱۳۹۴) با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به اندازه‌گیری و مقایسه رشد بهره‌وری شعب بانک ملی ایران در استان کرمان پرداختند. نتایج این پژوهش بیانگر محاسبه میزان بهره‌وری شعب مورد بررسی بود. همچنین، آن‌ها نشان دادند که

جهت کاهش ناکارایی ناشی از مقیاس، شعب مورد بررسی باید ظرفیت تولید خود را بالا ببرند [۳۸].

فاضل یزدی و معین الدین (۱۳۹۵) نشان دادند نتایج حاصل از محاسبه بهره‌وری بانک‌های مورد بررسی حاکی از آن است که برای سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ به جز برای بانک‌های ملی، ملت، صنعت و معدن، صادرات، سپه، تجارت، کشاورزی، پارسین، کارآفرین و پست بانک که متوسط نرخ بهره‌وری آن‌ها در بازه مورد بررسی رشد بالاتر از مقدار یک بوده، برای سایر بانک‌ها متوسط نرخ بهره‌وری منفی بوده است [۱۷].

محمودی، صیادی و رجب‌زاده قطری (۱۳۹۵) با تمرکز بر رویکرد پویایی‌شناسی سیستم به ارزیابی بهره‌وری نیروی کار در معادن پرداختند. آن‌ها با ارائه دو مدل کمی و کیفی متغیرهای مهم و مؤثر بر بهره‌وری را شناسایی کردند [۲۹].

سیفرت و ژو^۱ (۱۹۹۸) در پژوهشی، فزونی‌ها و کاستی‌های بهره‌وری صنعتی در کشور چین را به کمک ترکیبی از تحلیل پوششی داده‌ها، روش دلفی و فرایند سلسله مراتبی مورد شناسایی قرار دادند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که بهره‌وری صنعتی به دلیل برنامه پنج ساله افزایش یافته و هدف‌های مؤثر و کارآمد می‌تواند درون برنامه‌های بهبود صنعتی گنجانده شود [۳۷].

آیسیک و حسن (۲۰۰۲) به بررسی رابطه بین بحران مالی و بهره‌وری در بانک‌های ترکیه پرداختند. روش مورد استفاده شاخص مال‌کوئیس با تحلیل پوششی داده‌ها بود. نتایج پژوهش آنان حاکی از این بود که نزول بهره‌وری در سال ۱۹۹۴ به دلیل پسرقت فناوری و کاهش کارایی فنی است. هم‌چنین، اثر منفی بحران بر بانک‌های کوچک بیشتر از بانک‌های بزرگ بوده است [۲۴].

رزیتس^۲ (۲۰۰۸) با هدف بررسی تأثیر ترکیب تجاری بر کارایی و بهره‌وری، به اندازه‌گیری بهره‌وری و کارایی واحدهای مورد بررسی با استفاده از شاخص مال‌کوئیس و تحلیل پوششی داده‌ها پرداخت. نتایج پژوهش وی بیانگر آن بود که ترکیب و تلفیق تجاری تأثیر به نسبت منفی بر کارایی و بهره‌وری می‌گذارد. رزیتس تأکید داشت که در سال بعد از ترکیب کارایی و بهره‌وری نسبت به بانک‌هایی که تلفیق نشده‌اند کاهش می‌یابد. کاهش در بهره‌وری، بیشتر ناشی از افت در فناوری تشخیص داده شد [۳۵].

عارف و کن (۲۰۰۸) با بررسی ۲۸ بانک تجاری چین نشان دادند که سطوح کارایی سود به طور بااهمیتی پایین‌تر از سطوح کارایی هزینه است، بانک‌های با اندازه متوسط در مقایسه با بانک‌های کوچک و بزرگ به طور بااهمیتی کارا تر هستند، کارایی سود بالاتر بانک‌ها منبعث از

^۱ Seifert & Zhu

^۲ Rezitis

تمرکز بر فعالیت‌های کارمزد محور است، ضریب هزینه به سود به طور بااهمیتی منفی است. به این معنی که بانک‌های با کارایی بالاتر تمایل بیشتری برای کنترل هزینه‌ها دارند، ریسک اعتباری (نسبت وام به دارایی) با کارایی ارتباط معکوس دارد [۸].

سریری (۲۰۱۰) با مقایسه کارایی هزینه و سود بانک‌های تجاری سنتی و اسلامی در حوزه کشورهای شورای همکاری خلیج فارس با استفاده از روش مرز تصادفی دریافت که بانک‌های حوزه خلیج فارس، در سودآوری به نسبت کارا تر هستند تا کنترل هزینه‌ها. بانک‌های سنتی در مقایسه با بانک‌های اسلامی کارایی هزینه و کارایی سود بالاتری دارند. کارایی هزینه و کارایی سود با اندازه و سودآوری بانک ارتباط مستقیم اما با کفایت سرمایه و هزینه عملیاتی ارتباط معکوس دارد و سرانجام فعالیت وام بالاتر نیز کارایی سود بانک‌ها را افزایش می‌دهد اما اثر معکوسی بر کارایی هزینه دارد [۳۹].

فیوردلیس و مولینکس^۱ (۲۰۱۰) به بررسی محرک‌های ایجاد ارزش سهام‌داران در بانکداری اروپا با تمرکز بر بهره‌وری پرداختند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که بهره‌وری کل عوامل (شاخص مالم کوئیست) بهترین نشان دهنده تغییر در ایجاد ارزش سهام‌داران است. همچنین، تغییر فناوری مهم‌ترین نقش را در ایجاد ارزش سهام‌داران ایفا می‌کند [۱۸].

لیو^۲ (۲۰۱۰) به ارزیابی تغییر بهره‌وری ۲۵ بانک تجاری تایوان با استفاده از شاخص مالم-کوئیست و تحلیل پوششی داده‌ها پرداخت. وی به این نتیجه رسید که اگرچه کارایی فنی کاهش داشته ولی از سال ۱۹۹۸، فناوری در حال ترقی است. وی در پایان بانک‌ها را بر اساس بهره‌وری طبقه‌بندی کرد [۲۷].

فلاحی، ابراهیمی و قادری^۳ (۲۰۱۱) به ارزیابی بهره‌وری ۳۲ شرکت تولید برق پرداختند. آن‌ها با کمک شاخص مالم کوئیست و تحلیل پوششی داده‌ها به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی فنی در طی دوره کاهش یافته و نیمی از شرکت‌ها زیر سطح میانگین هستند. همچنین، نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که رشد کم بهره‌وری به دلیل تغییرات کم کارایی است [۱۵].

چیو، لیو، چن، وانگ و تسای^۴ (۲۰۱۳) در پژوهشی به مقایسه کارایی عملکرد عملیاتی ۴۸ بانک داخلی و خارجی تایوان پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که عامل ریسک، ارزش کارایی فناوری شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین، عملکرد بانک‌های خارجی به مراتب بهتر از بانک‌های داخلی است [۱۱].

^۱ Fiordelisi & Molyneux

^۲ Liu

^۳ Fallahi, Ebrahimi & Ghaderi

^۴ Chiu, Luo, Chen, Wang, & Tsai

سافیان^۱ (۲۰۱۴) با به کارگیری شاخص بهره‌وری مال‌کوئیسیت به ارزیابی و تجزیه بهره‌وری در بانک‌های مالزی پرداختند. آن‌ها پس از محاسبه و تجزیه بهره‌وری به دو جزء تغییرات در کارایی فنی و تغییرات در کارایی فناوری، بیان داشتند که تغییرات در کارایی فنی مهمترین عامل در رشد بهره‌وری در بانک‌های مورد بررسی است [۴۰].

عباس، حماد، الشاهات و آزید^۲ (۲۰۱۵) با هدف محاسبه و مقایسه شاخص کل بهره‌وری مال‌کوئیسیت بانک‌های سنتی و اسلامی، پژوهشی را انجام دادند. آن‌ها با تجزیه بهره‌وری به تغییرات کارایی فنی و فناوری، دلیل تغییر بهره‌وری را مشخص نمودند. یافته‌های پژوهش آن‌ها شامل محاسبه بهره‌وری و تجزیه آن به تغییرات در کارایی فنی و تغییرات فناوری بود [۱].

الحسن و عسار^۳ (۲۰۱۶) با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت به ارزیابی بهره‌وری و عوامل مؤثر بر آن در بازارهای نوظهور آفریقا پرداختند. آن‌ها نشان دادند که رشد بهره‌وری در مقایسه با تغییرات فناوری به اندازه زیادی به وسیله تغییرات کارایی وابسته است. همچنین، آن‌ها نشان دادند که اندازه بانک اثر مثبتی بر بهره‌وری دارد [۴].

کامارادین، هیو، سوفیان و محمد انور^۴ (۲۰۱۷) با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مال‌کوئیسیت در ۲۹ بانک اسلامی کشورهای جنوب آسیا نشان دادند که بهره‌وری بانک‌های اسلامی داخلی و خارجی در طول ۸ سال رشد کرده است و این رشد صرفاً به تغییرات کارایی نسبت داده می‌شود [۲۶].

تزوگکیدس، ماثیوز و فلیپاس^۵ (۲۰۱۸) با بررسی اثر تغییر مقررات بر بهره‌وری بانک‌ها در یونان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مال‌کوئیسیت نشان دادند که تحمیل کنترل‌های احتیاطی اضافی (به شکل تغییر مقررات) دارای اثر زیانباری بر بهره‌وری بانک‌ها است [۳۲]. جهان^۶ (۲۰۱۹) با بررسی ۲۹ بانک تجاری در بنگلادش و با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت نشان داد که رشد بهره‌وری عمدتاً ناشی از رشد کارایی فنی است تا تغییرات فناوری [۲۵].

۳. روش‌شناسی پژوهش

^۱ Sufian

^۲ Abbas, Hammad, Elshahat & Azid

^۳ Alhassan & Asare

^۴ Kamarudin, Hue, Sufian, & Mohamad Anwar

^۵ Tziogkidis, Matthews, & Philippas

^۶ Jahan

جامعه و نمونه پژوهش. جامعه مورد بررسی شامل بانک‌های تجاری فعال در ایران است. بانک‌هایی که صورت‌های مالی‌شان در طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ در دسترس بود نمونه تحقیق (شامل ۱۰ بانک) انتخاب شدند.

متغیرهای پژوهش. به منظور محاسبه شاخص مالم کوئیسیت باید از رابطه ۴ استفاده کرد. هر یک از توابع مسافت که در صورت و مخرج نسبت‌های بکار گرفته شده در این رابطه قرار دارد یک تابع هدف است که باید به‌وسیله تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه شود. لذا، قبل از اجرای تحلیل پوششی داده‌ها باید اول نهاده‌ها و ستاده‌ها را مشخص کرد. با توجه به پژوهش لطفعلی پور و رزم آرا (۱۳۸۵) [۲۸]، رزیتیس (۲۰۰۸) [۳۵]، سافیان (۲۰۱۴) [۴۰] و عباس، حماد، الشاهات و آزید (۲۰۱۵) [۱] نهاده‌ها شامل نیروی کار و سرمایه است که نیروی کار شامل نیروی تمام وقت و سرمایه عبارت از دارایی‌های ثابت مشهود است. جمع درآمدهای عملیاتی بانک‌ها نیز همانند سافیان (۲۰۱۴) [۴۰] و عباس، حماد، الشاهات و آزید (۲۰۱۵) [۱] خروجی رابطه در نظر گرفته شد.

متغیرهای دیگر پژوهش نیز شامل متغیرهای اندازه، نسبت کفایت سرمایه، نسبت هزینه به سود، سودآوری و رقابت در بازار جذب سپرده (متغیرهای مستقل) است که با هدف تعیین رابطه بین این متغیرها با تغییرات بهره‌وری (متغیر وابسته) در نظر گرفته شده‌اند. نحوه محاسبه متغیرهای مستقل مورد استفاده در مرحله دوم پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: متغیرهای مستقل مورد استفاده پژوهش

نام و نماد	تعریف	پژوهش‌هایی که از این متغیرها استفاده کرده‌اند
اندازه (Ln (Ass))	لگاریتم طبیعی مجموع دارایی‌ها	عارف و کن (۲۰۰۸) [۸] و سربری (۲۰۱۰) [۳۹]
نسبت کفایت سرمایه (EOA)	مجموع دارایی‌ها/ سرمایه	عارف و کن (۲۰۰۸) [۸] و سربری (۲۰۱۰) [۳۹]
نسبت هزینه به سود (COP)	سود خالص عملیاتی / هزینه‌های عملیاتی	عارف و کن (۲۰۰۸) [۸] و سربری (۲۰۱۰) [۳۹]
سودآوری (ROA)	مجموع دارایی‌ها/ سود خالص عملیاتی	عارف و کن (۲۰۰۸) [۸] و سربری (۲۰۱۰) [۳۹]
رقابت در بازار جذب سپرده (HHI)	شاخص هرفیندال – هیرشمن	اسچیاک و سیهاک ^۱ (۲۰۱۴) [۳۶]

^۱ Schaeck & Cihák

همانطور که در جدول ۱ آمده است از شاخص هرفیندال- هیرشمن به منظور اندازه‌گیری رقابت در بازار جذب سپرده مشابه با اسپچاک و سیهاک (۲۰۱۴) [۳۶] استفاده می‌شود. رابطه مورد استفاده به این منظور، به شرح رابطه ۶ است.

$$HHI_t = \sum_{i=1}^N \left(\frac{Deposit_{it}}{\sum_{i=1}^N Deposit_{it}} \right)^2 \quad \text{رابطه ۶}$$

که HHI_t عبارت است از شاخص هرفیندال- هیرشمن در زمان t ، $Deposit_{it}$ بیانگر میزان سپرده بانک i در زمان t است. هر چه میزان این شاخص بیشتر باشد حاکی از وجود تمرکز و رقابت کمتر در بازار است.

فرضیه‌های پژوهش. هدف پژوهش مستلزم آن است که پژوهش در دو مرحله انجام شود؛ مرحله اول که در آن به سنجش بهره‌وری پرداخته می‌شود و مرحله دوم که به بررسی رابطه میان بهره‌وری محاسبه شده در مرحله قبل با متغیرهای اندازه، نسبت کفایت سرمایه، نسبت هزینه به سود، سودآوری و رقابت در بازار جذب سپرده می‌پردازد. فرضیه‌های پژوهش با توجه به پیشینه پژوهش، به‌ویژه پژوهش‌های انجام شده به‌وسیله عارف و کن (۲۰۰۸) [۸] و سریری (۲۰۱۰) [۳۹] برای مرحله دوم به صورت زیر طراحی شد:

۱. بانک‌های با اندازه بزرگ‌تر به طور معنادار از بهره‌وری بالاتری نسبت به بانک‌های کوچک‌تر برخوردارند. به بیان دیگر، بین بهره‌وری با لگاریتم دارایی‌های بانک‌های مورد بررسی رابطه مستقیم معناداری وجود دارد.
۲. بین بهره‌وری با نسبت کفایت سرمایه (کل دارایی‌ها/ سرمایه) بانک‌های مورد بررسی رابطه معکوس معناداری وجود دارد.
۳. بین بهره‌وری با نسبت هزینه به سود (سود خالص عملیاتی/ هزینه‌های عملیاتی) بانک‌های مورد بررسی رابطه معکوس معناداری وجود دارد.
۴. بین بهره‌وری با سودآوری (کل دارایی‌ها/ سود خالص عملیاتی) بانک‌های مورد بررسی رابطه مستقیم معناداری وجود دارد.

نیکل^۱ (۱۹۹۷) [۳۴] و فسو^۲ (۲۰۱۳) [۱۹] نشان دادند که با افزایش رقابت در بازار محصول عملکرد واحد تجاری بهبود می‌یابد. لذا، انتظار است که در بانک‌های مورد بررسی افزایش رقابت باعث بهبود بهره‌وری شود. بنابراین، فرضیه پنجم به شرح زیر ارائه می‌شود.
با افزایش رقابت در بازار جذب سپرده، بهره‌وری در بانک‌های مورد بررسی افزایش خواهد یافت.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

هدف پژوهش حاضر اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری و ارزیابی عملکرد واحدهای مورد بررسی و ارزیابی عوامل مؤثر بر آن است. لذا، به این منظور، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار DEA frontier تغییرات بهره‌وری ۱۰ بانک فعال در صنعت بانکداری ایران اندازه‌گیری و در جدول ۲ ارائه شد. جدول ۲ بیان می‌کند که بهره‌وری و عملکرد بانک‌های مورد بررسی (به طور میانگین) در سال‌های ۱۳۹۱ نسبت به ۱۳۹۰ (۱۳۹۰-۱۳۹۱) از بیش‌ترین کاهش نسبت به سایر دوره‌های مورد بررسی برخوردار بوده است. در دوره مذکور میانگین شاخص مالم کوئیسست ۰/۸۱ است. در سال ۱۳۹۱ دلیل اصلی پسرفت عملکرد واحدهای مورد بررسی، افت فناوری است. در سال مذکور میانگین امتیاز فناوری ۰/۷۵ بدست آمده است. اما در همین سال میانگین امتیاز تغییر در کارایی فنی ۱/۰۸ است. بنابراین، به راحتی می‌توان چنین نتیجه گرفت که دلیل اصلی پسرفت واحدهای مورد بررسی، افت در فناوری است. در سایر سال‌ها، شامل سال‌های ۱۳۹۲ نسبت به سال ۱۳۹۱ (۱۳۹۱-۱۳۹۲) و ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲ (۱۳۹۲-۱۳۹۳) نیز تغییرات بهره‌وری، پسرف در عملکرد را نشان می‌دهد چرا که در این دوره‌ها تغییرات بهره‌وری کمتر از «یک» بوده است. در سال‌های دیگر، تغییرات بهره‌وری (به طور میانگین) پیشرفت را نشان می‌دهد و سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۹ (۱۳۸۹-۱۳۹۰) بهترین عملکرد را دارا است. همان‌طور که در جدول ۲ برجسته شده است شاخص مالم کوئیسست مربوط به دوره مذکور عدد ۱/۵۲ را نشان می‌دهد. در سال ۱۳۹۰ امتیاز بدست آمده برای تغییر در کارایی و تغییر در فناوری هر دو به طور میانگین بیشتر از «یک» است. در این سال دلیل اصلی پیشرفت را می‌توان رشد کارایی دانست چرا که در سال مذکور امتیاز کارایی فنی ۱/۴۳، در حالی که امتیاز تغییر در فناوری ۱/۱۸ بدست آمده است. در سطح هر واحد نیز واحد ۱ (DMU1) در دوره ۱۳۸۹-۱۳۹۰ با امتیاز ۴/۹۱ از بیش‌ترین و همین واحد در دوره (۱۳۹۴-۱۳۹۵) با امتیاز ۰/۰۹ از کم‌ترین شاخص تغییر در بهره‌وری برخوردار است (این موارد در جدول ۲ برجسته شده است) نکته‌ای که در ارزیابی نتایج بدست آمده باید در نظر گرفته شود این است که این نتایج نسبی است. یعنی، اگر تغییرات یک واحد

^۱ Nickell

^۲ Fosu

مورد بررسی بیشتر از «یک» یا کمتر از «یک» شده در مقایسه با ۹ واحد دیگر چنین نتیجه‌ای بدست آمده و چنین نتیجه‌ای مطلق نیست. بنابراین، واحدهایی که عملکرد خوبی نداشته‌اند، می‌توانند واحدهای دارای عملکرد خوب را الگوی خود قرار داده و از این طریق خود را به مرز بهترین عملکرد نزدیک کند (جدول ۴ اطلاعات بیشتری در این زمینه ارائه می‌کند). از نکات دیگری که با توجه به جدول ۳ می‌توان به آن اشاره کرد این است که میانگین ۷ دوره مورد بررسی، عملکرد واحدهای مورد بررسی را به نسبت خوب نشان می‌دهد. شاخص مالم کوئیست برای کل ۷ دوره به طور میانگین عدد ۱/۰۵ را نشان می‌دهد. هم‌چنین، تغییرات کارایی در این ۷ دوره بیشترین تأثیر را در رشد بهره‌وری داشته است.

جدول ۲: تغییرات بهره‌وری (شاخص مالم کوئیست) واحدهای مورد بررسی

۱۳۹۱-۱۳۹۲			۱۳۹۰-۱۳۹۱			۱۳۸۹-۱۳۹۰			
تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیست	تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیست	تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیست	
۰/۸۵	۱/۰۰	۰/۸۵	۰/۷۲	۱/۰۰	۰/۷۲	۰/۸۲	۵/۹۹	۴/۹۱	DMU1
۰/۸۵	۱/۲۷	۱/۰۷	۰/۷۹	۰/۹۴	۰/۷۴	۱/۰۷	۱/۱۰	۱/۱۸	DMU2
۰/۸۹	۱/۰۱	۰/۸۹	۰/۷۹	۰/۹۹	۰/۷۸	۱/۰۵	۰/۸۰	۰/۸۴	DMU3
۰/۷۷	۱/۰۰	۰/۷۷	۰/۸۰	۱/۰۰	۰/۸۰	۰/۹۱	۱/۰۰	۰/۹۱	DMU4
۰/۷۶	۰/۹۳	۰/۷۱	۰/۷۹	۰/۹۹	۰/۷۸	۰/۸۲	۰/۸۵	۰/۷۰	DMU5
۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۸۱	۰/۷۰	۱/۲۶	۰/۸۹	۱/۳۸	۰/۶۹	۰/۹۴	DMU6
۰/۸۲	۰/۸۶	۰/۷۱	۰/۷۴	۱/۳۸	۱/۰۳	۰/۸۲	۰/۹۹	۰/۸۱	DMU7
۰/۷۸	۱/۰۷	۰/۸۴	۰/۷۵	۱/۱۹	۰/۹۰	۰/۹۷	۱/۲۵	۱/۲۱	DMU8
۰/۸۹	۱/۰۹	۰/۹۷	۰/۷۰	۰/۹۳	۰/۶۵	۲/۹۸	۱/۰۰	۲/۹۸	DMU9
۰/۸۹	۰/۸۶	۰/۷۷	۰/۷۰	۱/۱۳	۰/۷۹	۱/۰۲	۰/۶۶	۰/۶۷	DMU10
۰/۸۴	۱/۰۰	۰/۸۴	۰/۷۵	۱/۰۸	۰/۸۱	۱/۱۸	۱/۴۳	۱/۵۲	Mean

۱۳۹۴-۱۳۹۵			۱۳۹۳-۱۳۹۴			۱۳۹۲-۱۳۹۳			
تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیست	تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیست	تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیست	
۰/۹۲	۰/۱۰	۰/۰۹	۱/۱۹	۱/۰۰	۱/۱۹	۱/۱۶	۱/۰۰	۱/۱۶	DMU1
۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۶۷	۱/۱۲	۱/۰۴	۱/۱۶	۱/۱۶	۰/۹۰	۱/۰۳	DMU2
۰/۸۱	۰/۶۸	۰/۵۵	۱/۱۲	۱/۰۸	۱/۲۰	۱/۱۹	۰/۶۷	۰/۸۰	DMU3
۱/۰۵	۱/۰۰	۱/۰۵	۰/۹۵	۱/۰۰	۰/۹۵	۱/۱۱	۱/۰۰	۱/۱۱	DMU4
۱/۰۴	۰/۶۸	۰/۷۱	۱/۰۴	۰/۹۶	۱/۰۰	۱/۱۳	۰/۸۰	۰/۹۰	DMU5
۰/۸۱	۰/۸۴	۰/۶۸	۱/۳۵	۰/۵۸	۰/۷۸	۱/۲۲	۰/۵۷	۰/۶۹	DMU6
۰/۹۵	۴/۱۸	۳/۹۷	۱/۳۲	۰/۸۶	۱/۱۳	۱/۱۵	۰/۳۸	۰/۴۴	DMU7

۱/۰۳	۰/۹۹	۱/۰۲	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۴۱	۱/۱۲	۰/۷۳	۰/۸۲	DMU8
۰/۸۱	۱/۶۴	۱/۳۴	۱/۳۵	۱/۰۲	۱/۳۸	۱/۲۲	۰/۸۳	۱/۰۱	DMU9
۰/۸۲	۱/۰۴	۰/۸۵	۱/۳۵	۰/۵۸	۰/۷۹	۱/۲۲	۰/۷۶	۰/۹۲	DMU10
۰/۹۱	۱/۲۰	۱/۰۹	۱/۲۰	۰/۹۳	۱/۱۰	۱/۱۷	۰/۷۶	۰/۸۹	Mean

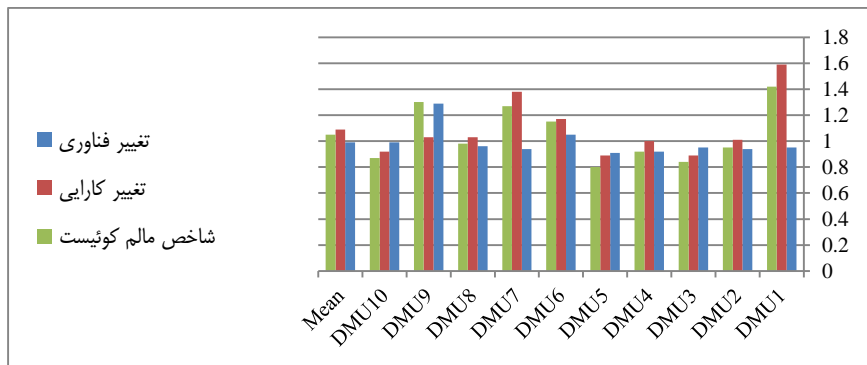
۱۳۹۵-۱۳۹۶

تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیس	
۰/۹۶	۱/۰۳	۰/۹۹	DMU1
۰/۷۹	۱/۰۰	۰/۷۹	DMU2
۰/۸۲	۱/۰۱	۰/۸۳	DMU3
۰/۸۸	۱/۰۰	۰/۸۸	DMU4
۰/۷۹	۱/۰۰	۰/۷۹	DMU5
۰/۹۸	۳/۳۴	۳/۲۶	DMU6
۰/۸۲	۱/۰۰	۰/۸۲	DMU7
۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۶۸	DMU8
۱/۰۷	۰/۷۲	۰/۷۷	DMU9
۰/۹۲	۱/۳۸	۱/۲۷	DMU10
۰/۸۹	۱/۲۳	۱/۱۱	Mean

جدول ۳: میانگین ۷ ساله اطلاعات جدول ۲

میانگین ۷ ساله

تغییر فناوری	تغییر کارایی	شاخص مالم کوئیس	
۰/۹۵	۱/۵۹	۱/۴۲	DMU1
۰/۹۴	۱/۰۱	۰/۹۵	DMU2
۰/۹۵	۰/۸۹	۰/۸۴	DMU3
۰/۹۲	۱/۰۰	۰/۹۲	DMU4
۰/۹۱	۰/۸۹	۰/۸۰	DMU5
۱/۰۵	۱/۱۷	۱/۱۵	DMU6
۰/۹۴	۱/۳۸	۱/۲۷	DMU7
۰/۹۶	۱/۰۳	۰/۹۸	DMU8
۱/۲۹	۱/۰۳	۱/۳۰	DMU9
۰/۹۹	۰/۹۲	۰/۹۱	DMU10
۰/۹۹	۱/۰۹	۱/۰۵	Mean



نمودار ۲: روند تغییرات عملکرد بر اساس جدول ۳ (میانگین ۷ ساله)

اکنون به منظور توضیحات بیشتر به واحدی توجه کنید که در جدول ۲ برجسته شده است. شاخص مالم کوئیست برای واحد (DMU1) که در بازه زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ برجسته شده ۴/۹۱ به دست آمده که نشان می‌دهد واحد مذکور نسبت به سال ۱۳۸۹ در عملکرد خود پیشرفت داشته است. در هر صورت این واحد از لحاظ تغییر در کارایی فنی و تغییر در فناوری، به ترتیب، امتیازهای ۵/۹۹ و ۰/۸۲ را بدست آورده است. بنابراین، این واحد از لحاظ کارایی، بهبود و از لحاظ فناوری، تضعیف در عملکرد را تجربه کرده است. ضعف در تغییرات فناوری تأثیر زیادی بر عملکرد واحد مذکور گذاشته است. لازم به ذکر است که عدد ۴/۹۱ به عنوان شاخص مالم کوئیست واحد مذکور، از ضرب امتیاز تغییر در کارایی، یعنی عدد ۵/۹۹ در امتیاز تغییر در فناوری، یعنی عدد ۰/۸۲ به دست آمده است. بنابراین، این واحد بهبود در عملکردش را مدیون بهبود در کارایی خود است. نمودار ۲ روند تغییرات شاخص مالم کوئیست، تغییرات کارایی فنی و فناوری را برای هر واحد (در سطح میانگین ۷ ساله مورد بررسی) به تصویر کشیده است. نمودار مذکور توضیحات پیشین را به خوبی به نمایش گذاشته است.

بنابراین، اگر یک واحد تجاری قصد دارد پیشرفت در عملکردش را شاهد باشد، باید هم در کارایی فنی و هم در فناوری خود پیشرفت حاصل کند. در غیر این صورت ضعف در یک مورد از این دو، تأثیر منفی در بهبود عملکرد می‌گذارد.

جدول ۴ واحدهای مرجع برای بهبود کارایی و بهره‌وری را برای واحدهای مورد بررسی در دوره ۱۳۸۹-۱۳۹۰ به عنوان نمونه نشان می‌دهد. همانطور که در بخش مبانی نظری ذکر شد، در جدول ۴ عبارت «امتیاز» $d_{t+1}(y_t, x_t)$ بیانگر کارایی واحدهای مورد بررسی در مقایسه با مرز کارایی در زمان $t+1$ است (به توضیحات نمودار ۱ رجوع شود). بخش «واحدهای مرجع» نیز

بیانگر ترکیبی از واحدهای کارا، برای واحدهای ناکارا برای رسیدن به مرز کارایی است. به عنوان نمونه واحد ۲ (DMU2) باید ستاده و نهاده‌های خود را به سطح ۸٪ واحد ۴ (DMU4) به‌اضافه ۱۶٪ واحد ۹ (DMU9) برساند تا بتواند در مقایسه با زمان $t+1$ بر روی مرز کارایی قرار گیرد. همچنین، عبارت «امتیاز $d_t(y_{t+1}, x_{t+1})$ » بیانگر کارایی واحد مورد بررسی در زمان $t+1$ در مقایسه با مز کارایی در زمان t است. لذا، الگو گرفتن از بخش «واحدهای مرجع» بر اساس جدول ۴، بهبود کارایی و بهره‌وری را برای واحدهای مورد بررسی به ارمغان خواهد آورد.

جدول ۴: معرفی واحدهای مرجع برای بهبود کارایی و بهره‌وری در دوره ۱۳۸۹-۱۳۹۰

نام واحد	امتیاز $d_t(y_{t+1}, x_{t+1})$	واحدهای مرجع	نام واحد	امتیاز $d_t(y_{t+1}, x_{t+1})$	واحدهای مرجع
DMU1	۰/۴۸	۰/۱۷(* DMU4)	DMU1	۰/۱۲	۰/۰۷(* DMU4)
DMU2	۰/۶۸	۰/۰۸(* DMU4) + ۱/۱۶(* DMU9)	DMU2	۰/۵۳	۰/۱۹(* DMU4) + ۰/۰۶(* DMU9)
DMU3	۰/۱	۰/۴۳(* DMU4) + ۱/۵۶(* DMU9)	DMU3	۰/۱۲	۰/۸۹(* DMU4) + ۰/۲۱(* DMU9)
DMU4	۱/۰۱	۰/۶۱(* DMU4) + ۱/۳۸(* DMU9)	DMU4	۱/۲۲	۱/۵۰(* DMU4)
DMU5	۰/۳۴	۰/۰۸(* DMU4)	DMU5	۰/۵۹	۰/۳۴(* DMU4)
DMU6	۰/۰۸	۰/۰۰(* DMU4) + ۱/۰۹(* DMU9)	DMU6	۰/۰۶	۰/۰۲(* DMU4) + ۰/۰۴(* DMU9)
DMU7	۰/۲	۰/۴۹(* DMU4)	DMU7	۰/۳	۰/۹۳(* DMU4)
DMU8	۰/۷۷	۰/۰۷(* DMU4) + ۱/۲۳(* DMU9)	DMU8	۰/۶۶	۰/۲۷(* DMU4)
DMU9	۵/۹	۰/۸۲(* DMU9)	DMU9	۰/۶۶	۰/۱۳(* DMU4) + ۰/۴۹(* DMU9)
DMU10	۰/۱	۰/۴۳(* DMU4) + ۱/۳۵(* DMU9)	DMU10	۰/۱۴	۱/۰۰(* DMU4) + ۰/۱۱(* DMU9)

یافته‌های بخش دیگر پژوهش شامل بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری و آزمون فرضیه‌های پژوهش است که نتایج آن در جدول‌های ۵ و ۶ ارائه شده است. لازم به ذکر است در این بخش از پژوهش از نرم‌افزار EViews استفاده شد.

جدول ۵: نتایج آزمون جاو

Statistic	d.f.	Prob.
-----------	------	-------

۱/۳۵۵	۸۵۸	۰/۳۲۴
-------	-----	-------

آزمون چاو به منظور انتخاب از بین روش داده‌های ترکیبی و مدل برآورد داده‌های تلفیقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج این آزمون در جدول ۵ آمده است. مقدار سطح معناداری ۰/۳۲۴ بیانگر این است که فرضیه صفر مبنی بر داده‌های تلفیقی (مدل داده‌های تلفیق شده: H_0) را نمی‌توان رد کرد. این مورد نشان‌دهنده لزوم استفاده از روش داده‌های تلفیقی است [۱۰].

نتایج به دست آمده از اجرای مرحله دوم پژوهش (ارائه شده در جدول ۶) حاکی از آن است که متغیرهای نسبت کفایت سرمایه (EOA) و سودآوری (ROA) بر بهره‌وری تأثیر معناداری ندارد. ولی متغیرهای اندازه (LnAss)، نسبت هزینه به سود (COP) و رقابت در بازار جذب سپرده (HHI) در سطح خطای ۵٪، به ترتیب، دارای تأثیر مستقیم، معکوس و مستقیم معناداری بر بهره‌وری است. شایان ذکر است که هر چه شاخص هرفیندال - هیرشمن (HHI) بیشتر باشد، تمرکز بیشتر و سطح رقابت کمتر خواهد بود. لذا، می‌توان چنین گفت که هر چه رقابت بیشتر باشد (یا به عبارتی هر چه شاخص هرفیندال - هیرشمن کمتر باشد) بهره‌وری در بانک‌های مورد بررسی افزایش خواهد یافت. به‌طور کلی می‌توان چنین ادعا کرد که به استثنای فرضیه‌های شماره‌های ۲ و ۴ سایر فرضیه‌های پژوهش مورد تأیید قرار گرفتند.

جدول ۶: مدل رگرسیون داده‌های تلفیقی

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	
۰/۰۴۷	۱/۹۸۹	۰/۲۶۷	۰/۵۳۲	β_0
۰/۰۰۰	۶/۱۱۷	۰/۲۳۹	۱/۳۹۸	LnAss
۰/۳۹۱	۰/۸۵۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	EOA
۰/۰۰۰	-۳/۸۹۴	۰/۱۷۴	-۰/۶۷۸	COP
۰/۰۰۰	۶/۲۳۰	۰/۰۱۱	۰/۰۷۰	ROA
۰/۰۲۹	-۱/۵۲۰	۰/۲۵۴	-۰/۳۸۶	HHI
Weighted Statistics				
۰/۵۰۸	Mean dependent var	۰/۴۶۹		R-squared
۰/۲۵۹	S.D. dependent var	۰/۴۲۹		Adjusted R-squared
-۰/۳۴۶	Akaike info criterion	۰/۱۹۶		S.E. of regression
-۰/۱۵۶	Schwarz criterion	۲/۵۲۴		Sum squared resid
-۰/۲۷۱	Hannan-Quinn criter.	۱۸/۴۶۳		Log likelihood
۲/۲۳۷	Durbin-Watson stat	۱۱/۶۶۷		F-statistic
		۰/۰۰۰		Prob(F-statistic)

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

هدف پژوهش حاضر این بود تا با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت و روش تحلیل پوششی داده‌ها به اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری و ارزیابی عملکرد ۱۰ بانک فعال در صنعت بانکداری ایران بپردازد. در این راستا نیروی انسانی و دارایی‌های ثابت واحدهای مورد بررسی به عنوان نهاده و درآمدهای عملیاتی به عنوان تنها ستاده واحدهای مورد بررسی در بازه زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۶ در نظر گرفته شد.

نتایج به دست آمده نشان داد که بهره‌وری و عملکرد واحدهای مورد بررسی به‌طور کلی (میانگین) در چهار سال از هفت سال مورد بررسی نسبت به سال‌های قبل بهبود و در سه سال دیگر پسرفت داشته است. تغییرات فناوری و کارایی واحدهای مورد بررسی نقش مؤثری بر عملکردشان داشته، به گونه‌ای که عامل مؤثرتر در چهار سال پیشرفت، تغییرات کارایی بوده، چرا که در سه سال از چهار سال پیشرفت، عامل کارایی فنی نقش مؤثرتری را داشته است. در سه سال پسرفت نیز یک سال عامل اصلی یا مؤثرتر، افت کارایی و دو سال دیگر نیز افت در فناوری شناسایی شد. البته، می‌توان این پسرفت را که در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ رخ داده را به تشدید تحریم‌های اقتصادی و بانکی علیه جمهوری اسلامی ایران نیز نسبت داد. در مجموع (میانگین هفت ساله) واحدهای مورد بررسی با پیشرفت در عملکرد روبرو بودند و عامل اصلی این پیشرفت، بهبود در کارایی فنی بوده است. به عبارتی، واحدهای مورد بررسی در تغییر فناوری و بهبود آن موفق عمل نکرده‌اند.

بنابراین، واحدهای مورد بررسی به‌منظور رشد بیشتر باید به شدت با نوسازی، فناوری خود را بهبود بخشیده و خود را به مرز بهترین عملکرد نزدیک کنند. همچنین، این واحدها می‌توانند با مدل برداری از واحدهای دارای بهترین عملکرد میزان کارایی فنی خود را نیز بهبود بخشیده تا به اتفاق بهبود در فناوری که از طریق نوسازی حاصل می‌شود به طور نسبی همواره شاهد پیشرفت در عملکرد و بهره‌وری خود باشند. نوسازی را می‌توان در اتکای کمتر بر رویه‌های سنتی کسب درآمد یا همان درآمد از محل پرداخت وام و اعتبار تفسیر نمود. به عبارتی لازم است بانک‌ها با توجه به تغییرات و پیشرفت علم و فناوری خود را متناسب با نیاز جامعه به روزرسانی کنند. به‌طور مثال سرمایه‌گذاری بر روی اپلیکیشن‌های مالی و تمرکز بیش‌تر بر درآمدهای کارمزد محور می‌تواند بخشی از این بروزرسانی را شامل شود.

بخش دیگر پژوهش عبارت بود از بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری، که در این راستا پنج فرضیه طراحی و مورد آزمون قرار گرفت. نتایج این قسمت نشان داد که نسبت کفایت سرمایه و سودآوری تأثیر معناداری بر بهره‌وری ندارد اما متغیرهای اندازه، نسبت هزینه به سود و رقابت در بازار جذب سپرده، به ترتیب، به صورت مستقیم، معکوس و مستقیم بر بهره‌وری تأثیر معنادار

دارند. این نتایج به این معنی است که بانک‌های بزرگ‌تر از صرفه‌جویی ناشی از مقیاس بالاتری برخوردارند و بانک‌هایی که تمایل بیشتری برای کنترل هزینه‌ها دارند، بهره‌وری بالاتری خواهند داشت. همچنین، با افزایش رقابت در بازار جذب سپرده، بهره‌وری بهبود خواهد یافت. این موضوع منطقی به نظر می‌رسد که افزایش رقابت، بتواند واحد تجاری یا بانک را به بهبود سازوکارهای مالی و عملیاتی وا دارد (که نتیجه آن بهبود بهره‌وری خواهد بود). چرا که در یک فضای رقابتی، واحدهای فعال در بازار به منظور بقا و افزایش مزیت رقابتی خود، اصلاح و بهبود فعالیت‌های خود را در اولویت قرار خواهند داد. لذا، دور از انتظار نیست که با افزایش رقابت در بازار، بهره‌وری واحدهای تجاری به طور ویژه بانک‌ها افزایش یابد.

نتایج به‌دست آمده در باب ارتباط اندازه و نسبت هزینه به سود با بهره‌وری، منطقی و مطابق با حدس اولیه بیان شده در فرضیه‌های پژوهش است. این نتایج تا حدی مشابه نتایج به‌دست آمده به‌وسیله عارف و کن (۲۰۰۸) [۸] و سریری (۲۰۱۰) [۳۹] است.

نبود رابطه معنادار بین متغیرهای کفایت سرمایه و سودآوری با بهره‌وری بر خلاف انتظار اولیه بود. تأثیر بی‌اهمیت نسبت کفایت سرمایه روی بهره‌وری را می‌توان در ناچیز بودن سرمایه بانک‌ها جستجو کرد که با بررسی این موضوع مشخص شد که به صورت میانگین تنها ۷/۲٪ از منابع بانک‌ها از طریق سرمایه تأمین شده و ۹۲/۸٪ دیگر از طریق استقراض است. ارتباط نداشتن سودآوری با بهره‌وری را نیز می‌توان احتمالاً در این دانست که مدیران بانک‌های مورد بررسی برای افزایش سودآوری به بهبود مستمر و استفاده کارا از تمام منابع، توجهی ندارند.

به طور کلی، پژوهش حاضر به‌دنبال این بود تا رویه مناسبی را برای ارزیابی و بهبود عملکرد به مدیران واحدهای تجاری (به طور خاص بانک‌ها) پیشنهاد کند. مدیران از این طریق می‌توانند خود را به خوبی با رقبای خود مقایسه کرده و به جایگاه خود در صنعت پی ببرند. سپس، آن‌ها می‌توانند با اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای مناسب، جایگاه خود را بهبود بخشیده و به مزیت رقابتی شرکت بیفزایند. در هر صورت نتایج این محاسبات به تنهایی نمی‌تواند به افزایش بهره‌وری در واحدهای مورد بررسی منجر شود، بلکه افزایش بهره‌وری نیازمند یک برنامه‌ریزی و تهیه نقشه بهبود بهره‌وری است. برای برنامه‌ریزی در جهت افزایش بهره‌وری، احتیاج به شناخت سازمان از لحاظ پیشینه بهره‌وری و همچنین، عوامل مؤثر در تغییرات بهره‌وری در دوره‌های گذشته است که پژوهش حاضر می‌تواند در این راستا چراغ راه باشد. لذا، محاسبات مربوط به تغییرات بهره‌وری و بررسی عوامل مؤثر بر آن می‌تواند پایه برنامه‌ریزی صحیح و عملی در افزایش بهره‌وری قرار گیرد.

از کاربردهای دیگر پژوهش حاضر نقش رقابت در بازار جذب سپرده بر بهره‌وری واحدهای تجاری است. لذا، فراهم کردن سازکارهای قانونی مناسب برای بهبود فضای رقابتی به‌وسیله

نهادهای مسئول، می‌تواند نقش مؤثری در افزایش بهره‌وری بانک‌ها و متعاقب آن بهبود اقتصاد کشور داشته باشد. چرا که بانک‌ها در بسیج کردن پس‌اندازها برای تحرک رشد و سرمایه‌گذاری-ها، نقش معناداری را بازی می‌کنند و جدای از نقش واسطه‌گری مالی‌شان، می‌توان بانک‌ها را به عنوان عاملی مؤثر جهت ایجاد ثبات در اقتصاد کلان کشور در نظر گرفت.

محدودیت‌های پژوهش. این پژوهش نیز همانند هر کار پژوهشی دیگر عاری از محدودیت نیست و تنها عاملی که این پژوهش را با محدودیت مواجه کرده دسترسی نداشتن به صورت‌های مالی همه بانک‌های فعال در ایران که باعث شد تعداد بانک‌های مورد بررسی در این پژوهش به ۱۰ واحد و ۸ سال کاهش یابد.

۶. منابع

1. Abbas, M., Hammad, R. S., Elshahat, M. F., & Azid, T. (2015). Efficiency, productivity and Islamic banks: an application of DEA and Malmquist index. *Humanomics*, 31(1), 118-131.
2. Abolhasani, S. F. (2010). Investigating effective factors on productivity in agricultural bank branches in mazandaran province by data envelopment analysis (DEA). Master's thesis, Islamic Azad University, *Central Tehran Branch*. (In Persian)
3. Akhigbe, A. and J. McNulty (2005). Profit efficiency sources and differences among small and large U.S. commercial banks. *Journal of Economics and Finance*.. 29(3), 289-299.
4. Alhassan, A. L., & Asare, N. (2016). Intellectual capital and bank productivity in emerging markets: evidence from Ghana. *Management Decision*, 54(3), 589-609.
5. Alirezaei, M. R., & Afsharian, M. (2006). Measuring the presentation of a compilation model for calculating total factor productivity growth from data envelopment analysis models, tourniquet index and productivity growth calculations by the National Iranian Oil Company. *Human Sciences Modarres*, 3, 137-156. (In Persian)
6. Alirezaei, M. R., Afsharian, R., & Analoee, B. (2007). Calculation of total productivity growth by nonparametric models of data envelopment analysis; a case study in the electricity industry. *Economic Research*, 78, 177-206. (In Persian)
7. Alirezaei, M. R., Keshvari, A., & Hashemi, S. M. (2005). Evaluation of productivity growth by malmquist index with data envelopment analysis approach. *International Journal of Engineering Sciences*, 2, 145-154. (in persian)
8. Ariff, M., & Can L. (2008). Cost and profit efficiency of Chinese banks: A non-parametric analysis. *China Economic Review*. 19, 260-273.
9. Azar, A., & Mutemani, A.R. (2004). Measuring productivity in manufacturing companies by data envelopment analysis models. *Daneshvar Behavior*, 8, 54-41. (In Persian)
10. Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Britain: John Wiley & Sons Ltd.
11. Chiu, Y., Luo, Z., Chen, Y., Wang, Z., & Tsai, M. (2013). A comparison of operating performance management between Taiwan banks and foreign banks based on the Meta-Hybrid DEA model. *Economic Modelling*. 33, 433-439.
12. Cooper, W., Saiford, L., & Ton, K. (2000). *Data Envelopment Analysis Models and Applications*. Seyyed Ali Mir Hassani (translator). Tehran: Amir Kabir University Press. (In Persian)
13. Das.A and S. Ghosh (2009). Financial deregulation and profit efficiency: a non-parametric analysis of Indian banks. *MPRA*. 1-21.

14. Delis, M. D., Fillipaki, A. K., Staikouras, C. K. (2008). Evaluating cost and profit efficiency: a comparison of parametric and nonparametric methodologies. *MPRA*. 1-27
15. Fallahi, A., Ebrahimi, R., & Ghaderi, S.F. (2011). Measuring efficiency and productivity change in power electric generation management companies by using data envelopment analysis: A case study. *Energy*. 36, 6398-6405.
16. Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*. 84 (1), 66–83.
17. Fazel Yazdi, A., & Moin al-Din, M. (2016). Measuring the efficiency and productivity of Iranian commercial banks using fuzzy topsis combined model, data envelopment analysis. *Strategic Management Research*, 63, 85-111. (in persian)
18. Fiordelisi, F., & Molyneux, P. (2010). Total factor productivity and shareholder returns in banking. *Omega*. 38, 241-253.
19. Fosu, S. (2013). Capital structure, product market competition and firm performance: Evidence from South Africa. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 53. 140–151.
20. González, E., & Gascón, F. (2004). Sources of productivity growth in the Spanish pharmaceutical industry (1994–2000). *Research Policy*. 33, 735–745.
21. Guney, Y., Li, L., & Fairchild. R. (2011). The relationship between product market competition and capital structure in Chinese listed firms. *International Review of Financial Analysis*. 20. 41-51.
22. Hejazi, R., Anvari Rostami, A. A., & Moghadasi, M. (2008). Total productivity analysis of Iran export development bank and growth of its branches' productivity by using data envelopment analysis. *Industrial Management*. 1, 50-39. (In Pesian)
23. Huang, M. Y., & Fu, T.T. (2013) An examination of the cost efficiency of banks in Taiwan and China using the metafrontier cost function, *journal of productivity analysis*, 40, (3), 387-406.
24. Isik, I. & Hassan, M. K. (2003). Financial disruption and bank productivity: The 1994 experience of Turkish banks. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 43, 291-320.
25. Jahan, N. (2019). Productivity analysis of commercial banks of Bangladesh: a malmquist productivity index approach. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(1), 108-115.
26. Kamarudin, F., Hue, C. Z., Sufian, F., & Mohamad Anwar, N. A. (2017). Does productivity of Islamic banks endure progress or regress? Empirical evidence using data envelopment analysis based Malmquist Productivity Index. *Humanomics*, 33(1), 84-118.

27. Liu, S. (2010). Measuring and categorizing technical efficiency and productivity change of commercial banks in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 37, 2783-2789.
28. Lotfalipour, M. R., & Razmara, A. (2006). Evaluation of technical efficiency and productivity trends in Iranian industries (case studies of 50 employees and more). *Knowledge and Development*, 18, 78-55. (in persian)
29. Mahmoodi, Z., Sayyadi, A. R., & Rajbzadeh Qatari, A. (2016). Presentation of the dynamic model of mines workforce productivity assessment (case study: mineral and industrial complex of the chadormalo). *Industrial Management*, 8 (2), 308-387. (In Pesian)
30. Manlagnit, M. C. V. (2011). Cost efficiency, determinants, and risk preferences in banking: A case of stochastic frontier analysis in the Philippines. *Journal of Asian Economics*, 22, 23-35.
31. Margaritis, D., & Psillaki, M. (2010). Capital structure and firm performance. *Journal of Banking & Finance*, 34, 621-632.
32. Matthews, K., & Zhang N. (2010). Bank productivity in China 1997-2007: Measurement and convergence. *China Economic Review*, 21, 617-628.
33. Muthemni, A., Javadzadeh, M., & Tiz-Fahm, M. (2010). Strategic performance assessment of banks. *Strategic Management Studies*, 1, 141-159. (In Pesian)
34. Nickell, S. (1996). Competition and corporate performance. *Journal of Political Economy*, 104, 724-746.
35. Reztis, A.N. (2008). Efficiency and productivity effects of bank mergers: Evidence from the Greek banking industry. *Economic Modeling*, 25, 236-254.
36. Schaeck, K., & Cihák, M. (2014). Competition, efficiency, and stability in banking. *Financial Management*, 43(1), 215-241.
37. Seifert, L. M., & Zhu, J. (1998). Identifying excesses and deficits in Chinese industrial productivity (1953-1990): a Weighted Data Envelopment Analysis Approach. *Omega*, 26(2), 279-296.
38. Shahabi Nejad, V., Shahabi Nejad, H., & Sistani, Y. (2015). Performance measurement and comparison of productivity growth among Iran Meli Bank branches in Kerman province using data envelopment analysis. *Financial and Economic Policies*, 12, 124-105. (In Pesian)
39. Srairi, S. A. (2010). Cost and profit efficiency of conventional and Islamic banks in GCC countries. *J. Prod Anal*, 34, 45-62.
40. Sufian, F. (2014). Which element bank total factor productivity is more representative: technological progress or efficiency change? *Vision: The Journal of Business Perspective*, 18(1), 9-22.
41. Tavari, M., Sokkian, M.A., & Mirnezhad, S.A. (2008). Identification and prioritization of factors affecting manpower productivity using madm

- techniques (case study: one of the chinese garment manufacturing companies in yazd province). *Industrial Management*, 1 (1), 71-88. (In Persian)
42. Tziogkidis, P., Matthews, K., & Philippas, D. (2018). The effects of sector reforms on the productivity of Greek banks: a step-by-step analysis of the pre-Euro era. *Annals of Operations Research*, 266(1-2), 531-549.
43. Zara Najahed, M., & Yousefi Hajiabad, R. (2009). Assessing the productivity of production factors in maskan bank using malmquist's productivity index. *Money & Economy*, 2, 117-144. (In Persian)