فصلنامه پژوهش‌های پولی_ بانکی
سال دوازدهم، شماره ۴۰، تابستان ۱۳۹۸
صفحات ۲۹۹_۳۴۲

بررسی عملکرد نظام بانکی ایران با رویکرد شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست_ لیونبرگر چندمرزی

حمیدرضا فعالجو [*] **علی کلانتری** [†]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۵

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی روند کارایی و بهره‌وری صنعت بانکداری در ایران با تکیه بر تمایز بین بخش دولتی و خصوصی و تحت رویکردهای مختلف در انتخاب ستانده‌ها و نهاده‌های صنعت بانکداری (رویکرد تولید، واسطه‌گری، و سود) با استفاده از روش جدید چندمرزی و تکنیک تحلیل پوششی داده‌هاست. ازاین‌رو، از آمار ۲۴ بانک در بازه ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ استفاده شده است. بر اساس نتایج حاصل از آزمون‌های آماری، نوع رویکرد انتخاب ستانده و نهاده و لحاظ یا عدم لحاظ ریسک به عنوان ستانده نامطلوب در بررسی عملکرد بانک‌ها تأثیر معناداری دارد. لذا بی‌توجهی به ریسک و ستانده‌های نامطلوب به تخمین نادرست بهره‌وری بانک‌ها منجر می‌شود. بر اساس نتایج حاصل از تخمین کارایی و اجزای آن، میزان متوسط کارایی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی در رویکردهای واسطه‌گری و تولید بیشتر است؛ درحالی‌که متوسط کارایی بانک‌های خصوصی در رویکرد سود نسبت به بانک‌های دولتی بالاتر است. میزان کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی در هر سه رویکرد، با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، بیشتر از حالتی است که ستاندهٔ نامطلوب لحاظ نمی‌شود. همچنین بر اساس نتایج حاصل از تخمین بهره‌وری و اجزای آن، مقدار متوسط بهره‌وری در بانک‌های خصوصی در رویکردهای واسطه‌گری و تولید بیشتر از بانک‌های دولتی است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بر اساس رویکرد سود در بانک‌های دولتی بیشتر از بانک‌های خصوصی است.

واژه‌های کلیدی: مالم‌کوئیست_ لیونبرگر چندمرزی، کارایی، بهره‌وری، روش تحلیل پوششی داده‌ها.
طبقه‌بندی JEL: C87، G21، G24

[*] استاد اقتصاد دانشگاه ارومیه؛ h.faaljou@urmia.ac.ir
[†] دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه ارومیه (نویسنده مسئول)؛ ali_ka2008@yahoo.com

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

۱ مقدمه

ارزیابی عملکرد بنگاه‌های اقتصادی نوعی فرایند محک‌زنی[1] است. محک‌زنی مقایسهٔ سیستمی عملکرد مجموعه‌ای از بنگاه‌های همگن است که با استفاده از نهاده‌های مشابه به تولید ستانده‌های مشابه می‌پردازند (بوگتافت و اوتو[2]، ۲۰۱۱، ص. ۱). در حقیقت، ارزیابی عملکرد به‌معنای مقایسهٔ سیستمی عملکرد یک بنگاه یا واحد تصمیم‌ساز[3] در برابر سایر بنگاه‌هاست. بنگاه‌هایی که منابع یکسانی را به محصولات و خدمات یکسان تبدیل می‌کنند با یکدیگر مقایسه می‌شوند. ارزیابی عملکرد بنگاه‌های تصمیم‌ساز بر اساس ساختارهای متفاوتی انجام می‌پذیرد. این مقایسه را می‌توان در قالب درون‌سازمانی انجام داد؛ به‌عنوان‌مثال، یک بانک با چندین شعبه را در نظر بگیرید. در این حالت، هیئت‌مدیره و مدیرعامل بانک به‌عنوان رأس سازمان برای کاهش هزینه‌ها و افزایش تولید در شعبه‌های مختلف اقدام به اندازه‌گیری کارایی شعب خود می‌کنند و با شناسایی شعب ناکارآمد خود، جهت بهبود کارایی برنامه‌ریزی می‌کنند. یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی استفاده از نظام پاداش و جریمهٔ مبتنی بر عملکرد است. اهمیت دیگر ارزیابی عملکرد مقایسهٔ بین‌سازمانی است. زمانی‌که قانون‌گذاران به‌دنبال افزایش کارایی هزینه و یا کاهش انحصار طبیعی در برخی صنایع‌اند، ارزیابی عملکرد بین‌سازمانی ابزار سیاستی مناسبی خواهد بود. یکی دیگر از موارد اهمیت ارزیابی عملکرد شفاف‌سازی روند تغییرات مجموعه‌ای از بنگاه طی زمان است. این مورد برای اقتصاددانان و سیاست‌مداران از نقطه‌نظر افزایش بهره‌وری و کارایی به‌عنوان یکی از محرک‌های توسعه و رفاه مهم است.

در این میان، بررسی عملکرد بانک‌ها نیز به‌عنوان یکی از نهادهای پولی اقتصاد از اهمیت فراوانی برخوردار است، زیرا در شرایط رقابتی، افزایش بهره‌وری و کارایی به‌منظور تخصیص بهینهٔ منابع و شناسایی نقاط ضعف و برنامه‌ریزی جهت ازبین‌بردن آن‌ها موجب افزایش توان رقابتی می‌شود. از نقطه‌نظر فردی، افزایش کارایی و بهره‌وری در یک بانک اهمیت بسیاری برای مدیران آن دارد و از دیدگاه اقتصادی موجب تقویت بخش پولی اقتصاد و به‌تبع آن شکوفایی اقتصادی و تولید می‌شود. بخش بانکی در کشور ایران طی سال‌های اخیر شاهد رشد حضور بانک‌های خصوصی بوده است. ورود بانک‌های خصوصی به عرصهٔ بانکداری کشور باعث افزایش رقابت در صنعت بانکداری شده است. مطالعات مختلفی در زمینهٔ ارزیابی کارایی

---

[1] benchmarking

[2] Bogetoft & Otto

[3] decision making unit

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

و بهره‌وری شعب بانک‌ها و یا مجموعهٔ صنعت بانکداری صورت گرفته است که هریک از آن‌ها به ابعاد مختلفی از مسئلهٔ ارزیابی پرداخته‌اند. اندازه‌گیری بهره‌وری و کارایی مستلزم شناسایی نهاده‌ها و ستانده‌های سیستم تولیدی است. بانک‌ها با استفاده از نهاده‌هایی مانند ساختمان، نیروی انسانی، تجهیزات، و غیره به ارائهٔ خدمات بانکی و تسهیلات به مشتریان می‌پردازند، اما ارائهٔ خدمات بانکی و تسهیلات همواره با محصولات جانبی منفی همراه است. تأخیر و تعویق در بازپرداخت تسهیلات اعطاشده از سوی بانک یا عدم بازپرداخت آن یک محصول جانبی منفی در نظام بانکی به‌شمار می‌رود. نحوهٔ تعریف این نوع ستاندهٔ نامطلوب و نحوهٔ واردکردن آن در مدل کارایی و بهره‌وری نیز یکی از چالش‌های مهم در مطالعات اخیر است.

هدف از این مطالعه اندازه‌گیری و بررسی روند کارایی و بهره‌وری[1] صنعت بانکداری در ایران با تکیه بر تمایز بین بانک‌های دولتی و خصوصی و با لحاظ رویکردهای مختلف در انتخاب ستانده‌ها و نهاده‌های صنعت بانکداری (رویکرد تولید، واسطه‌گری، و سود) است. یکی دیگر از نوآوری‌های این پژوهش واردکردن ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری (ریسک اعتباری به‌صورت مجموع ماندهٔ مطالبات سررسید گذشته، معوق، و مشکوک‌الوصول محاسبه می‌شود) در مدل ارزیابی کارایی و بهره‌وری است. به‌عبارتی، این مطالعه به دنبال آزمون کردن ، فرضیات ذیل خواهد بود:

- نتایج حاصل از اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌های ایران بر اساس رویکردهای تولید، واسطه‌گری، و سود تفاوت دارد.
- واردکردن متغیر ریسک اعتباری اثر معناداری در کارایی و بهره‌وری بانک‌ها دارد.
- تفاوت معناداری بین کارایی و بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی در ایران وجود دارد.

این مطالعه در پنج بخش به شرح زیر تنظیم شده است:

پس از بیان مقدمه در بخش ۱، پایهٔ نظری و پیشینهٔ تحقیق در ارتباط با بررسی کارایی و بهره‌وری نظام بانکی ارائه می‌شود. در بخش ۳، روش‌شناسی مربوط به تخمین شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست ـ لیونبرگر چندمرزی[2] و محاسبهٔ توابع مسافت جهت‌دار[3] ارائه خواهد

---

[1] کارایی مفهومی است که در ارتباط با سطح تولید حقیقی یک بنگاه در مقایسه با سطح بهینهٔ بالقوه یا استاندارد مطرح می‌شود. هرچقدر تولید حقیقی بنگاه از سطح بهینهٔ بالقوه دورتر باشد، میزان کارایی بنگاه کمتر خواهد بود اما بهره‌وری نرخ تبدیل نهاده‌ها به محصول و خدمات را نشان می‌دهد. این دو مفهوم در این مطالعه با شاخصهای متمایزی تعریف شده اند که در قسمت ارائه نتایج بطور جداگانه به آنها اشاره شده است.

[2] meta frontier Malmquist-Luenberger

[3] directional distance function

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

شد. بخش ۴ مربوط به ارائهٔ نتایج است و در بخش ۵، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی ارائه خواهد شد.

۲ مبانی نظری

امروزه، بانک‌ها در اقصی نقاط جهان با عملیات وسیع بانکی می‌توانند شرایط مناسبی برای رشد و پیشرفت در بخش‌های مختلف اقتصادی فراهم آورند. به‌دلیل توسعهٔ ناکافی بازار سرمایه در اقتصاد ایران، نظام بانکی از اهمیت خاصی در بازارهای مالی کشور برخوردار است، زیرا در عمل بانک‌ها عهده‌دار تأمین مالی بلندمدت‌اند. از طرفی در فرایند آزادسازی بازارهای مالی و پیوند با بازارهای جهانی، کارایی شرط لازم است. لذا، به همان نسبت که بانک‌های کارا و سالم می‌توانند در جهت رشد اقتصادی کمک کنند، عملکرد نادرست و ناسالم آن‌ها نیز می‌تواند بحران‌های اقتصادی ایجاد کند. اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری اساسی‌ترین گام در جهت ارتقای کارایی و بهره‌وری است؛ بدین‌معنی که دقیقاً مشخص شود چه منابعی و به چه میزان صرف شده و در مقابل آن چه‌چیز یا چیزهایی به‌دست آمده است. لذا در این بخش، به معرفی نظریه‌هایی خواهیم پرداخت که زیربنای اصلی اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌ها به‌شمار می‌روند. با توجه به اینکه یکی از اهداف این پژوهش بررسی اثر ستانده‌های نامطلوب در عملکرد صنعت بانکداری است، لذا روش اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری در حضور ستانده نامطلوب محور اصلی مفاهیم ارزیابی عملکرد را تشکیل می‌دهند. به‌این‌ترتیب، نخست به ارائهٔ تعاریف اولیه از روش‌های ارزیابی عملکرد و رویکردهای مختلف در تعریف نهاده‌ها و ستانده‌های بانک و تقسیم‌بندی موجود بین روش‌های مختلف پرداخته می‌شود. این تقسیم‌بندی شامل دو گروه اصلی روش‌های مرزی و غیرمرزی ارزیابی عملکرد است. سپس با تأکید بر روش‌های مرزی اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری و لحاظ ستانده نامطلوب، مفاهیم بهره‌وری و کارایی بیشتر توضیح داده خواهد شد.

۱.۲ روش‌های ارزیابی عملکرد نظام بانکداری

پارادی[1] و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی مطالعات انجام‌گرفته پیرامون ارزیابی عملکرد نظام‌های بانکی، روش‌های ارزیابی عملکرد بانک‌ها را به چهارگروه تقسیم می‌کنند:

- تحلیل نسبت‌ها

در این رویکرد، که بیشتر یک رویکرد حسابداری است، از نسبت‌ها برای بررسی رابطهٔ بین دو متغیر استفاده می‌شود که در نهایت یک بُعد از ابعاد چندگانهٔ فعالیت‌های بانک

[1] Paradi

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

را نمایان می‌کند؛ به‌عنوان‌مثال، شاخص‌های بازده دارایی (ROA)، بازده سرمایه (ROI)، بازده سهام (ROE)، نسبت سپرده به کارمند، نسبت هزینه به درآمد، و غیره. استفاده از تحلیل نسبت‌ها برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها مناسب به‌نظر نمی‌رسد، زیرا نسبت‌ها تنها بخشی از فعالیت‌های چندگانهٔ بانک را نشان می‌دهند، در نتیجه اطلاعات کاملی برای اندازه‌گیری عملکرد در اختیار مدیران قرار نمی‌دهند. علاوه‌براین، ماهیت نسبت‌ها از فرض بازدهی به مقیاس ثابت پیروی می‌کند، در نتیجه برای شرایطی با بازدهی به مقیاس متغیر مناسب نیستند. همچنین، بر اساس این نسبت‌ها نمی‌توان در راستای بهبود وضعیت بنگاه‌های ناکارا هدف‌گذاری بهینه انجام داد (پارادی و همکاران، ۲۰۱۱).

- روش‌های غیرمرزی (تحلیل‌های رگرسیونی)

در این رویکرد، از روش‌های اقتصادسنجی برای تخمین توابع تولید، هزینه، یا سود بانک استفاده می‌شود. روش‌های غیرمرزی مبتنی بر این فرض‌اند که میزان تولید مشاهده‌شده برای بنگاه‌های تولیدی همان حداکثر تولید ممکن را نشان می‌دهد، درحالی‌که در روش‌های مرزی فرض می‌شود بنگاه‌ها ممکن است به‌دلیل ناکارایی فنی در سطحی پایین‌تر از سطح تولید حداکثری عمل نمایند. این روش‌ها زمانی مناسب خواهند بود که یک ستانده و چند نهاده یا چند ستانده و یک نهاده در فرایند تولید وجود داشته باشد.

- روش‌های مرزی

در سال‌های اخیر، مطالعات انجام‌شده در زمینهٔ ارزیابی عملکرد بانک‌ها بیشتر به‌سوی استفاده از روش‌هایی سوق یافته است که اساس آن‌ها مقایسهٔ یک واحد تولیدی با سایر واحدهای مشابه آن است که در شرایط یکسان به فعالیت می‌پردازند. در روش‌های مرزی، بنگاه‌هایی که دارای بهترین عملکردند، مرز کارایی را تشکیل می‌دهند؛ سپس سایر بنگاه نسبت به این مرز مقایسه می‌شوند. میزان ناکارایی بنگاه‌ها در این حالت بر اساس فاصلهٔ آن‌ها از مرز کارایی تعیین می‌شود. یکی از مزیت‌های روش‌های مرزی آن است که امکان اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری فرایند تولید را با چندین نهاده و چندین ستانده فراهم می‌آورد. رویکرد مرزی در اندازه‌گیری کارایی را می‌توان در قالب کارایی حداکثرسازی سود و درآمد، کارایی مقیاس و حداقل‌سازی هزینهٔ مورد استفاده قرار داد. تخمین مرز کارایی بر اساس روش‌های پارامتریک مانند رویکرد مرز تصادفی (SFA) و یا روش‌های

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

ناپارامتریک مانند تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) صورت می‌پذیرد. روش مورداستفاده در این مطالعه روش مرزی است (گراسکوپف[1]،۱۹۹۳).

- سایر روش‌ها

سایر روش‌هایی که برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها استفاده شده است عبارت‌اند از: تحلیل‌های آماری چندمتغیره، فرایندهای تحلیلی سلسله‌مراتبی[2] (AHP)، تحلیل رابطهٔ خاکستری[3]، و رویکرد کارت‌های امتیازی متوازن[4].

۲.۲ رویکردهای مختلف در تعریف نهاده‌ها و ستانده‌های بانک

اندازه‌گیری عملکرد بانک‌ها در ابتدا مستلزم شناخت ساختار فعالیت‌های آن‌هاست. به این منظور، بایستی متغیرهای متناسب جهت نمایش نهاده‌های مورداستفاده در بانک و ستانده‌های تولیدشده توسط آن انتخاب شوند. لذا در این قسمت، رویکردهای متفاوت در تعریف نهاده‌ها و ستانده‌های بانک ارائه می‌شود.

- **بانک به‌عنوان بنگاه تولیدی**

بِنستن و اسمیت[5] (۱۹۷۷) این رویکرد را مطرح کرده‌اند که بانک یک بنگاه تولیدکنندهٔ خدمات تلقی می‌شود. برگ و هامفری[6](۱۹۹۲) فعالیت بانک را شامل ارائهٔ خدمات برای سپرده‌های دیداری، ارائهٔ وام‌های کوتاه و بلندمدت، ارائهٔ خدمات حق‌العمل‌کاری[7] و سایر خدمات، مدیریت اموال و ایجاد فضای امن برای سپرده‌گذاری می‌دانند. بانک برای ارائهٔ این خدمات متحمل هزینه‌های نیروی کار، ماشین‌آلات، مواد و ساختمان می‌شود. در این رویکرد، مجموعهٔ نهاده‌ها با استفاده از متغیرهای فیزیکی (مانند تعداد نیروی انسانی، مقدار مواد، میزان فضا، تعداد سیستم‌های رایانه‌ای، و غیره) یا هزینه‌های مرتبط با آن‌ها نشان داده می‌شود. با توجه به اینکه برای انجام مبادلات فرایندهای مالی و خدمات مشاوره‌ای به مشتریان تنها به نهاده‌های فیزیکی نیاز است، در رویکرد تولید

---

[1] Grosskopf
[2] Analytical Hierarchy Process (AHP)
[3] gray relation analysis
[4] balanced scorecard
[5] Benston & Smith
[6] Berger & Humfrey
[7] brokrage

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

هزینهٔ بهره‌ای به‌عنوان نهاده مدنظر قرار نمی‌گیرد (کامانهو و دایسون[1]، ۲۰۰۵.) در رویکرد تولید، مقدار سپرده‌های مشتریان در نزد بانک و میزان وام‌هایی که از سوی بانک به مشتریان پرداخت شده است به‌عنوان جانشین ستانده‌های بانک یعنی میزان خدمات ارائه‌شده مورداستفاده قرار می‌گیرد.

- **بانک به‌عنوان واسطه‌گر**

بر اساس رویکرد واسطه‌گری، بانک وظیفهٔ انتقال منابع مالی پس‌اندازکنندگان به سرمایه‌گذاران و سایر متقاضیان این منابع را بر عهده دارد. بانک‌ها نقش واسطه‌گری را از طریق جمع‌آوری سپرده‌های افراد و سایر تعهدات و استفاده از آن‌ها برای تولید دارایی‌هایی دارای درآمد بهره‌ای مانند وام‌ها، اوراق قرضه، سهام، و سایر سرمایه‌گذاری‌ها بازی می‌کنند. براین‌اساس در رویکرد واسطه‌گری، بانک دو وظیفهٔ مهم بر عهده دارد: تحرک و بازتخصیص کارآمد منابع مالی در میان سرمایه‌گذاران در راستای هموارسازی فرایند سرمایه‌گذاری در اقتصاد. بر اساس این رویکرد، هزینه‌های بهره‌ای و عملیاتی به‌عنوان نهاده لحاظ می‌شوند و وام‌های پرداختی و سایر دارایی‌های بانک به‌عنوان ستانده مورداستفاده قرار می‌گیرند. لحاظ‌کردن سپرده‌های مردم نزد بانک به‌عنوان نهاده یا ستانده منجر به تقسیم‌شدن رویکرد واسطه‌گری به سه دیدگاه فرعی دارایی (سیلی و لیندلی[2]،۱۹۷۷؛ دریک و همکاران[3]، ۲۰۰۶، ۲۰۰۹)، هزینهٔ استفاده (هانکوک[4]، ۱۹۸۵)، و ارزش‌افزوده (برگر و هامفری[5]، ۱۹۹۲) شده است.

- **رویکرد سود/زیان**

دریک و همکاران (۲۰۰۶) از این رویکرد برای بررسی کارایی نظام بانکی هنگ‌کنگ استفاده کرده‌اند. بر اساس این رویکرد، اقلام هزینهٔ بانک به‌عنوان نهاده و اقلام درآمدی به‌عنوان ستانده لحاظ می‌شوند. به‌این‌ترتیب، بانک به حداکثرسازی درآمد و حداقل‌سازی هزینه‌ها به‌دنبال حداکثرسازی سود خواهد بود. با استفاده از این رویکرد، می‌توان تغییرات اندازه‌گیری‌نشدهٔ کیفیت خدمات بانکی را در ارزیابی عملکرد آن لحاظ کرد. این فرایند از طریق افزایش درآمدهای ناشی از افزایش کیفیت صورت می‌پذیرد.

---

[1] Camanho & Dyson
[2] Sealey & Lindley
[3] Drake et al
[4] Hancock
[5] Berger & Humphrey

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

آتاناس اوغلو و همکاران [1] (۲۰۰۹) از این روش با عنوان رویکرد حساب سود و زیان یاد می‌کنند، زیرا اقلام درآمدی و هزینه‌ای حساب سود و زیان بانک به‌ترتیب به‌عنوان ستانده و نهاده وارد مدل کارایی می‌شوند. در این مطالعه، هر سه نوع رویکرد بررسی خواهد شد.

۳.۲ ستاندهٔ نامطلوب در فرایند تولید

با توجه به اینکه بیشتر فرایندهای تولیدی و خدماتی همراه با محصولات جانبی نامطلوب‌اند، بایستی در ارزیابی کارایی و بهره‌وری به این ستانده‌های نامطلوب توجه شود. نظام بانکداری نیز از این قاعده مستثنا نیست. وجود خطر بازپرداخت‌نکردن تسهیلات (مطالبات سررسید گذشته، معوق، و مشکوک‌الوصول) در خدمات بانکداری مؤید حضور ستاندهٔ نامطلوب در این بخش است. یکی از نقش‌های بانک‌ها به‌عنوان نهادهای مالی اقتصاد ارائهٔ وام و تسهیلات است. بازپرداخت این تسهیلات تحت‌تأثیر برخی از عوامل داخلی و خارجی است. درهرصورت، پرداخت‌نکردن اصل و سود تسهیلات ارائه‌شده یک ستاندهٔ نامطلوب در نظام بانکداری به‌شمار می‌رود. با توجه به مباحث بالا، ارزیابی دقیق کارایی و بهره‌وری نظام بانکی مستلزم توجه به ستانده‌های نامطلوب است[2].

۲/۴ اندازه‌گیری عملکرد با تأکید بر روش‌های مرزی سنجش کارایی با لحاظ‌کردن ستاندهٔ نامطلوب در آن‌ها

شاخص‌های کارایی و بهره‌وری ازجملهٔ شاخص‌های مهم در ارزیابی عملکرد بنگاه‌های اقتصادی به‌شمار می‌رود. کارایی مفهومی است که در رابطه با سطح تولید حقیقی یک بنگاه در مقایسه با سطح بهینهٔ بالقوه یا استاندارد مطرح می‌شود. هرچقدر تولید حقیقی بنگاه از سطح بهینهٔ بالقوه دورتر باشد، میزان کارایی بنگاه کمتر خواهد بود. اندازه‌گیری کارایی در ابتدا با تلاش‌های کوپمنز[3] (۱۹۵۱) و دبرو[4](۱۹۵۱) آغاز شد. به‌دنبال مطالعهٔ این دو، فارل[5] (۱۹۵۷) با ارائهٔ روشی مبتنی بر حداقل‌کردن نهاده‌های تولیدی و با به‌کارگیری منحنی تولید یکسان، نخستین کسی بود که به‌طور تجربی به اندازه‌گیری کارایی پرداخت. وی پیشنهاد

---

[1] Athanasoglou et al.

[2] از جمله مهم ترین مطالعات داخلی که در بررسی کارایی و بهره وری بانکها، ستانده نامطلوب (ریسک اعتباری) نیز در نظرگرفته شده است می توان به مطالعه: عرب مازار و همکاران(۱۳۹۷) اشاره نمود.

[3] Koopmans

[4] Debrreu

[5] Farrell

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

کرد بهتر است عملکرد یک بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه موجود در آن صنعت مقایسه شود (امامی میبدی، ۱۳۷۹).

کارایی فنی عبارت است از تولید حداکثر مقدار محصول به‌ازای استفاده از یک مقدار مشخص از عوامل تولیدی. ادبیات موجود در زمینهٔ اندازه‌گیری کارایی شامل دو رویکرد مرزی[1] و غیرمرزی[2] است که هرکدام از این رویکردها نیز دارای دو زیرشاخهٔ روش‌های پارامتریک[3] و ناپارامتریک[4] است. منظور از رویکردهای مرزی آن دسته از روش‌هایی‌اند که از یک مرز کارا برای اندازه‌گیری کارایی استفاده می‌کنند (منحنیFF'). رویکردهای غیرمرزی شامل آن دسته از روش‌هایی است که فرض می‌کنند محصول تولیدی بنگاه در هر حالت برابر با محصول متناظر با این سطح از نهاده و تکنولوژی بر روی مرز کاراست. به‌عبارت دیگر، بنگاه همواره بر روی مرز کارا قرار دارد. انتقادی که به رویکرد غیرمرزی وارد می‌شود توجه‌نکردن به مسئلهٔ عدم کارایی است (گراسکوپف،۱۹۹۳).

واردکردن ستاندهٔ نامطلوب در فرایند تولید به دو روش مستقیم و غیرمستقیم صورت می‌پذیرد. روش‌های غیرمستقیم شامل تبدیل داده‌های اصلی ستاندهٔ نامطلوب به نهاده یا ستاندهٔ مطلوب است. برای اولین‌بار، کوپمنز (۱۹۵۱) استفاده از روش تبدیل را مطرح کرد. در این روش‌ها، مقدار ستاندهٔ نامطلوب U با استفاده از یک تابع یکنواخت و کاهنده مانند F به یک ستاندهٔ مطلوب و کاربردی در روش تحلیل پوششی داده تبدیل می‌شود. کوپمنز پیشنهاد داد از تبدیل $F(U) = -U$ برای تبدیل ستاندهٔ نامطلوب به ستاندهٔ مطلوب استفاده شود. در این روش، بایستی نتایج حاصل از مدل DEA مورداستفاده نسبت به تبدیل داده‌های اولیه خنثی باشد. این رویکرد در ادامه با دقت بیشتری بررسی خواهد شد. روش دیگر استفاده از تبدیل $F(U) = -U + \beta$ است که در آن β یک ماتریس عددی است که با مقادیر منفی جمع شده و نهایتاً به یک بردار مثبت حاصل می‌شود (سیفورد و ژو[5]،۲۰۰۲). در این حالت، مقدار β در اندازهٔ کارایی تأثیر خواهد داشت. همچنین، این روش در حالت بازدهی به مقیاس

[1] frontier
[2] non-frontier
[3] parametric
[4] non-parametric
[5] Seiford & Zhu

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

متغیر اعتبار دارد (کوپر و همکاران[1]، ۲۰۰۷). گلانی و رُل[2] (۱۹۸۹) از تبدیل $F(U) = \frac{1}{U}$ استفاده کردند. در این حالت، معکوس ستاندهٔ نامطلوب یک ستاندهٔ مطلوب به‌شمار می‌رود. به‌دلیل ماهیت غیرخطی این تبدیل، تفسیر نتایج حاصل از مدل کارایی پیچیده می‌شود. همچنین، مرزهای کارا تغییر شکل می‌یابد و نتایج متفاوتی برای کارایی حاصل می‌شود (کوپر و همکاران، ۲۰۰۷). یکی دیگر از روش‌های غیرمستقیم استفاده از ستاندهٔ نامطلوب به‌عنوان نهاده است. فاره و گراسکوپف[3] (۲۰۰۴، ص. ۴۹) معتقدند از نظر فنی امکان جانشینی بین نهاده و ستاندهٔ نامطلوب وجود ندارد؛ به‌عنوان‌مثال در نظام بانکی، امکان جانشینی بین مطالبات معوق با نهادهٔ هزینه‌های عملیاتی وجود ندارد. لذا در این مطالعه، از روش مستقیم گلانی و رل (۱۹۸۹) استفاده شده است.

در روش‌های مستقیم داده‌های اولیهٔ ستاندهٔ نامطلوب تولید به‌عنوان ستانده و بدون تبدیل وارد مدل می‌شوند. در این حالت، ارزیابی بنگاه‌ها بر مبنای عملکرد آن‌ها در افزایش هم‌زمان ستاندهٔ مطلوب همراه با کاهش ستاندهٔ نامطلوب و نهاده سنجیده می‌شود. در این روش‌ها، برای لحاظ صحیح ستاندهٔ نامطلوب در فرایند تولید فروض مربوط به فنّاوری تولید تعدیل می‌شوند. فاره و همکاران(۱۹۸۶) با معرفی فروض قابلیت دورریزی (دفع) قوی و ضعیف[4] در مورد ستاندهٔ مطلوب و نامطلوب از این رویکرد برای محاسبهٔ تأثیرات کنترل‌های زیست‌محیطی در کارایی نسبی شرکت‌های برق استفاده کرده‌اند (نگاه کنید به: چونگ و همکاران، ۱۹۹۷؛ فاره و گراسکوپف، ۲۰۰۴).

شاخص‌های بهره‌وری نیز در حضور ستاندهٔ نامطلوب به نوعی شاخص‌های بهره‌وری مالم‌کوئیست-لیونبرگر تعدیل یافته‌اند. این تعدیل بر روی شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست از دو بعد انجام می‌پذیرد؛ بعد اول تعدیل مجموعهٔ تکنولوژی نسبت به حضور ستاندهٔ نامطلوب و تحمیل فروض قابلیت دفع ضعیف در مورد ستانده و پیوستگی در مبدأ است. بعد دوم تعدیل مربوط به تابع مسافت مورداستفاده در ساختن هر شاخص است. در این مورد، باید توجه داشته باشیم حضور ستاندهٔ نامطلوب با تابع مسافت جهت‌دار در شاخص‌های بهره‌وری وارد می‌شود. پس، باید تابع مسافت جهت‌دار را نسبت به حضور ستاندهٔ نامطلوب برای جای‌گذاری آن در شاخص بهره‌وری لیونبرگر تعدیل کرد. همچنین، باید رابطهٔ بین این تابع در حضور ستاندهٔ نامطلوب با تابع مسافت ستاندهٔ شفارد برای جای‌گذاری در شاخص بهره‌وری

---

[1] Cooper et al.

[2] Golany & Roll

[3] Färe & Grosskopf

[4] strong and weak disposability

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

ستانده‌محور مالم‌کوئیست را تعریف کرد، که این مطالب در بخش روش‌شناسی ارائه خواهد شد.

۳. پیشینهٔ تحقیق

مطالعات زیادی در این حوزه وجود دارد که در این بخش به برجسته‌ترین مطالعات داخلی و خارجی اشاره و در پایان تفاوت و برتری مطالعهٔ پیش رو نسبت به آن‌ها و نوآوری آن بررسی خواهد شد.

آذربایجانی و کوهی اصفهانی (۱۳۸۵) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی و بهره‌وری بانک‌های استان اصفهان پرداخته‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد در سال ۱۳۸۲ با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، بانک‌های کارآفرین، سامان، مسکن، و توسعهٔ صادرات و با فرض بازدهی متغیر، بانک‌های صادرات، کارآفرین، سامان، ملی، سپه، مسکن، و توسعهٔ صادرات و در سال ۱۳۸۴ با فرض بازدهی ثابت، بانک‌های پارسیان، کارآفرین، و سامان و با فرض بازدهی متغیر، بانک‌های رفاه کارگران، صادرات، کشاورزی، پارسیان، کارآفرین، و سامان بانک‌های کارا بوده‌اند.

صدر و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای تلاش کردند با درنظرگرفتن رویکرد واسطه‌گری تعدیل‌شده، نهاده‌ها و ستانده‌های بانک را تعریف و با به‌کارگیری این روش شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) را برای یکی از بانک‌های ایران (بانک کشاورزی) طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۷۱ محاسبه کنند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد شاخص مقداری ستانده‌ها سالانه ۳۷/۲ درصد و شاخص مقداری کل نهاده‌ها سالانه ۱۹ درصد در دورهٔ مورد مطالعه رشد داشته است. در نتیجهٔ رشد سریع‌تر شاخص مقداری کل ستانده‌ها نسبت به نهاده‌ها، شاخص بهره‌وری کل عوامل در این بانک ۱۵/۲ درصد رشد یافته است.

سوری (۱۳۸۶) با استفاده از رویکرد مرز تصادفی، به بررسی کارایی هزینه در ۱۰ بانک دولتی کشور پرداخته است. در این مطالعه، از تابع هزینهٔ ترانسلوگ برای برآورد تابع هزینه استفاده شده است. بر اساس نتایج حاصل، کارایی صنعت بانکداری در ایران طی دورهٔ زمانی ۱۳۸۱-۱۳۷۴ در حدود ۸۷/۷۶ درصد است. همچنین، تخصصی‌بودن، تعداد شعب، و زمان دارای اثر مثبت و اندازهٔ بانک (دارایی کل) دارای اثر منفی در کارایی است.

ابریشمی و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی کارایی هزینهٔ بانک ملت طی دورهٔ ۱۳۷۰ـ۱۳۸۲ پرداخته‌اند. به این منظور، از تابع ترانسلوگ و روش تحلیل مرز تصادفی استفاده کرده است. داده‌های مورداستفاده در این مطالعه به‌صورت سری زمانی است. بر اساس نتایج این مطالعه، بانک ملت از ناکارایی هزینه‌ای به‌اندازهٔ ۷ درصد طی دورهٔ مورد بررسی مواجه بوده است. با

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

توجه به نتایج به‌دست‌آمده، بانک ملت با اندک تخصیص بهینه‌تر منابع شامل نیروی کار، انواع سپرده‌ها، و دارایی‌های ثابت می‌تواند موجبات افزایش کارایی هزینه‌ای را فراهم آورد.

فیروزآبادی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای با توجه به رویکردهای مختلف نسبت به مفهوم بانک و بانکداری، چهارگونه شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) را برای بانک کشاورزی طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰ محاسبه کرده و تفاوت‌هایی که در عمل با کاربرد هرکدام از رویکردها ایجاد می‌شود، نشان داده‌اند. در حالت اول، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بر اساس رویکرد واسطه‌گری تعدیل‌یافته با ملاحظات اقتصادی محاسبه شده، در حالت دوم شاخص بهره‌وری کل بر اساس رویکرد واسطه‌گری تعدیل یافته لیکن با آمار مربوط به حسابداری بانک به‌دست آمده، در حالت سوم بر اساس رویکرد تولیدی، و در حالت چهارم این شاخص بر اساس رویکرد واسطه‌گری محاسبه شده است. محاسبات حاکی از وجود تفاوت چشمگیر در نتایج مربوط به رشد بهره‌وری در به‌کارگیری رویکردهای متفاوت است.

سلیمانی امیری (۱۳۸۸) به بررسی کارایی بانک‌های دولتی و خصوصی و عوامل مؤثر در آن‌ها پرداخته‌اند. در این مطالعه، کارایی سود ۱۰ بانک دولتی و چهار بانک خصوصی با استفاده از روش تحلیل مرز تصادفی بر اساس رویکرد واسطه‌گری بررسی شده است. بر اساس نتایج حاصل، بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی عملکرد ضعیف‌تری دارند. همچنین، تخصصی‌بودن بانک و مالکیت خصوصی اثر مثبت در کارایی دارد؛ ضمن اینکه اثر تعداد پرسنل و اندازهٔ بانک (کل دارایی‌های بانک) رابطهٔ منفی با کارایی دارد.

اردبیلی و بریم‌نژاد (۱۳۹۵) به بررسی کارایی شعب بانک کشاورزی به روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعهٔ موردی شعب استان البرز) پرداخته‌اند. در این مقاله، کارایی ۲۵ شعبهٔ بانک کشاورزی استان البرز در سال ۱۳۹۱ و سال ۱۳۹۲ به روش تحلیل پوششی داده‌ها ــ که یکی از کاربردی‌ترین روش‌های ارزیابی عملکرد است ــ اندازه‌گیری شده است. نتایج پژوهش بیانگر آن است که میانگین کارایی فنی شعبه‌های بانک کشاورزی در استان البرز در شرایط بازده ثابت و متغیر به مقیاس در سال ۱۳۹۱ به‌ترتیب برابر ۸۴/۲ و ۸۷/۷ درصد و در سال ۱۳۹۲ برابر ۹۲/۸ و ۹۳/۷ درصد است. میانگین کارایی به مقیاس نیز در سال ۱۳۹۱، ۹۵/۹ درصد و در سال ۱۳۹۲، ۹۸/۹ بوده است که از دو مدل پایه‌ای تحلیل پوششی دادها استفاده شده است.

کامانهو و دایسون (۲۰۰۵) از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی شعب بانک با استفاده از ترکیب رویکرد تولید و ارزش‌افزوده (واسطه‌گری) بهره برده‌اند. در این

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

مطالعه، کارایی هزینهٔ شعب و عوامل آن بررسی و راهکارهای مدیریتی ارائه شده است. گیوکا[1] (۲۰۰۸) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و رویکرد مرز قطعی، به بررسی کارایی شعب بانک یونان پرداخته است. در این مطالعه، کارایی شعب با توجه به مدیریت منافع اقتصادی شعب، پوشش تقاضای مشتریان برای انجام مبادلات، و ایجاد سود اندازه‌گیری شده است. نتایج حاصل حاکی از امکان افزایش قابلِ‌ملاحظه در کارایی است. کنجگالیوا و سیمپر[2] (۲۰۰۹) با استفاده از شاخص کارایی فنی راسل به اندازه‌گیری کارایی ۱۳ نظام بانکی در اروپای شرقی پرداخته‌اند. در این مطالعه، از ریسک به ستاندهٔ نامطلوب استفاده شده است. کارایی بر مبنای سه رویکرد تولید، واسطه‌گری، و سود محاسبه شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد نتایج حاصل از سه رویکرد تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. در این مطالعه، اثر عوامل بیرونی در ریسک با استفاده از روش سه‌مرحله‌ای حذف شده است. آتاناسوغلو و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی بهره‌وری نظام بانکی یونان طی دورهٔ ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ پرداخته‌اند. در این مطالعه، برای اندازه‌گیری بهره‌وری از شاخص تورنکوئیست استفاده شده است. همچنین، اثر کیفیت نیروی کار در رشد بهره‌وری بانک مورد بررسی قرار گرفته است. یانگ و لیو[3] (۲۰۱۲) با استفاده از مدل DEA و با بهره‌گیری از شبکه‌ای مبتنی بر منطق فازی، به اندازه‌گیری کارایی شعب بانک‌ها در تایلند پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد کارایی شعب بانک‌هایی که مالکیت آن‌ها ترکیبی است، از کارایی شعب بانک‌های دولتی بالاتر است. ایوتا[4] (۲۰۱۵) به بررسی عوامل مؤثر در بهره‌وری در بخش بانکی در کشور چک با استفاده از تجزیه و تحلیل پوشش داده‌ها پرداخته است. عوامل تعیین‌کنندهٔ بهره‌وری بانکی با استفاده از تجزیه و تحلیل پانل دیتا برآورد شد. سطح سرمایه‌گذاری، خطر نقدینگی، و ریسک پرتفوی تأثیر مثبتی در کارایی بانکی داشته است.

الیس و همکاران[5] (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست در بخش بانکی اروپا را با استفاده از روش واسطه‌ای برآورد کردند. نتایج این مطالعه نشان‌دهندهٔ آن بود که سطح بهره‌وری بانک‌های اروپایی به‌طور نسبی در بحران مالی جهانی بدون تغییر مانده است. بانک‌ها در این دوره سطح بهره‌وری خود را به‌وسیلهٔ مصرف بهتر منابع و بهره‌برداری از

---

[1] Giokas
[2] Kenjegalieva & Simper
[3] Yang & Lio
[4] Iveta
[5] Ellis et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

مقیاس تولید خود حفظ کرده‌اند. روبرت و الکساندر[1] (۲۰۱۸) به بررسی عوامل مؤثر در بهره‌وری بانکی در هنگ‌کنگ بر اساس تجزیه و تحلیل پنجره‌های پوشش داده‌ها پرداخته است. تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد اندازهٔ بانک و رشد تولید ناخالص داخلی با بهره‌وری رابطهٔ مثبتی دارد.

از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این پژوهش می‌توان به لحاظ ریسک اعتباری به‌عنوان ستاندهٔ نامطلوب و نیز استفاده از شاخص چندمرزی برای واردکردن اثر ناهمگن‌بودن بنگاه‌های موردبررسی در اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری اشاره کرد. ویژگی ناهمگن‌بودن بر اساس نوع مالکیت بانک‌ها به‌شکل خصوصی و دولتی وارد مدل شده است.

۴ روش‌شناسی تحقیق

برای اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی در ایران، در این مطالعه از روش مرزی ناپارامتریک استفاده می‌شود که این روش مبتنی بر مفهوم چندمرزی (برای واردکردن ویژگی گروهی بانک‌های خصوصی و دولتی) و تابع مسافت جهت‌دار[2] (برای واردکردن ستاندهٔ نامطلوب) است. برای بررسی اثر ستاندهٔ نامطلوب در کارایی و بهره‌وری بانک‌ها یک‌بار با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب (شاخص مالم‌کوئیست-لیونبرگر چندمرزی[3]) و یک‌بار بدون لحاظ آن (شاخص مالم‌کوئیست چندمرزی) محاسبه می‌شود. شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست-لیونبرگر چندمرزی شاخصی است برای اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کل عوامل با حضور ستاندهٔ نامطلوب در فرایند تولید با لحاظ تفاوت‌های گروهی بین بنگاه‌های مورد ارزیابی که این شاخص مبتنی بر توابع مسافت جهت‌دار است. این توابع جزئی از روش‌های مرزی در اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری‌اند که امکان واردکردن ستاندهٔ نامطلوب به‌صورت مستقیم در آن‌ها وجود دارد. این توابع امکان افزایش هم‌زمان ستاندهٔ مطلوب و کاهش ستاندهٔ نامطلوب در هنگام اندازه‌گیری عملی کارایی را فراهم می‌کنند. برای تعریف شاخص بهره‌وری چندمرزی مالم‌کوئیست، ابتدا باید سه مرز تکنولوژی یا تولید شامل موارد زیر را شناسایی کرد: مرز تکنولوژی معاصر[4]، مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای[5]، و مرز تکنولوژی عمومی[6].

---

[1] Robert & Alexander
[2] directional distance function
[3] meta frontier Malmquist-Luenberger
[4] contemporaneous
[5] intertemporal
[6] global

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

پیش از پرداختن به تعریف این مجموعه‌ها، توجه داشته باشید ایدهٔ اصلی در شاخص بهره‌وری چندمرزی مقایسهٔ یک بنگاه تصمیم‌ساز با ۱– سایر بنگاه‌های مشابهی که با آن‌ها در یک گروه قرار دارد، ۲– مقایسهٔ آن با مرز تکنولوژی عمومی گروهی که در آن واقع است (همان مرز بین‌دوره‌ای)، و نهایتاً ۳– مقایسهٔ آن با مرز عمومی همهٔ بنگاه‌های موردبررسی است.

۱.۴ تعریف مرزهای تکنولوژیکی

- **مرز تکنولوژی معاصر**

مرز تکنولوژی معاصر در سال $t = ۱, \dots, T$ برای بنگاه‌های گروه $r = ۱, \dots, R$ به‌صورت زیر تعریف می‌شود (در این مطالعه، مقدار R برابر ۲ است، زیرا بانک‌ها در دو گروه دولتی و خصوصی در نظر گرفته شده‌اند):

$$T_r^t = \{(x^t, y^t) : x \text{ can produce } (y^t)\} \qquad (۱)$$

X نشان‌دهندهٔ نهاده، y نشان‌دهندهٔ ستانده، و T مجموعهٔ تکنولوژیکی است. مجموعهٔ تکنولوژی معاصر تنها از داده‌های مربوط به گروه r در سال t ساخته می‌شود.

- **مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای**

مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای در حقیقت نشان‌دهندهٔ مرز تکنولوژی معیار برای گروه‌های مختلف متفاوت است. این مرز اجتماع مرزهای معاصر گروه r از سال t تا T است. مرز بین‌دوره‌ای برای گروه r به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$T_r^I = T_r^۱ \cup T_r^۲ \cup \dots \cup T_r^T \qquad (۲)$$

تعداد مرزهای تکنولوژی بین‌دوره‌ای برابر با تعداد گروه مورد بررسی است. در این مرحله، فرض می‌شود بنگاه‌ها قادر نیستند به‌آسانی در بین گروه‌های مختلف جابه‌جا شوند (او[1]، ۲۰۱۰).

- **مرز تکنولوژی عمومی**

مرز تکنولوژی عمومی یک مرز مرجع است که بر اساس داده‌های مربوط به همهٔ بنگاه‌ها و گروه‌ها در تمام دوره‌های زمانی ساخته می‌شود. مرز تکنولوژی عمومی به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

[1] Oh

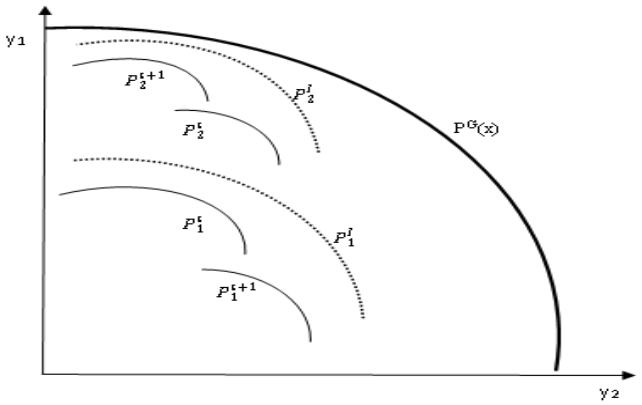
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

$$T_r^G = T_1^I \cup T_2^I \cup \dots \cup T_R^I \quad (۳)$$

فرض می‌شود همهٔ بنگاه‌ها فارغ از اینکه در چه گروهی قرار دارند، توانایی دسترسی به این مرز تکنولوژی را داشته باشند. مرز تکنولوژی عمومی در حقیقت نشان‌دهندهٔ یک مجموعهٔ مرجع تولید عمومی است.

توجه داشته باشید با توجه به اینکه مجموعهٔ ستانده (مرز تولید) و مرز تکنولوژی هم‌ارز با یکدیگرند، در ادامه از مجموعهٔ ستانده (P) برای نمایش فرایند تبدیل ستانده به نهاده استفاده می‌شود. مجموعهٔ ستاندهٔ معاصر، بین‌دوره‌ای، و هم‌زمان در شکل نشان داده شده است. در این شکل، فرض شده است دو گروه بنگاه ($R = ۱,۲$) وجود دارند که در دورهٔ زمانی t و $t+۱$ به فعالیت می‌پردازند.



شکل ۱. نمایش مرز تولید معاصر، عمومی، بین‌دوره‌ای

۲.۴ شاخص بهره‌وری چندمرزی[1] مالم‌کوئیست

او و لی[2] (۲۰۱۰) شاخص چندمرزی مالم‌کوئیست ML را بر مبنای مجموعهٔ ستاندهٔ عمومی ($P^G(x)$) به‌صورت زیر تعریف کرده‌اند:

[1] meta frontier
[2] Oh & Lee

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

$$ML_t^{t+1} = \frac{D_O^G(x^{t+1},y^{t+1})}{D_O^G(x^t,y^t)} \quad (۴)$$

به‌طوری‌که x و y به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ مقدار نهاده‌ها و ستانده‌ها بوده و D_O^G تابع مسافت جهت‌دار ستانده است و به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$D_O^G(x,y) = \inf\left\{\theta > 0 \middle| \left(x,\frac{y}{\theta}\right) \in P^G(x)\right\},\ s = t, t+1 \quad (۵)$$

که در آن θ نشان دهنده مقدار تابع مسافت ستانده و $P^G(x)$ بیانگر مجموعهٔ ستاندهٔ عمومی است. مجموعهٔ ستانده هم‌ارز با مجموعهٔ نهاده است. با فرض اینکه دو دورهٔ t و $t+1$ وجود دارد، می‌توان شاخص ML را به‌صورت ذیل تجزیه کرد:

$$ML_t^G = \frac{D_O^G(x^{t+1},y^{t+1})}{D_O^G(x^t,y^t)} \quad (۶)$$

$$= \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{D_O^t(x^t,y^t)} \times \left\{\frac{D_O^t(x^t,y^t)}{D_O^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}\frac{D_O^I(x^{t+1},y^{t+1})}{D_O^I(x^t,y^t)}\right\} \times \left\{\frac{D_O^I(x^t,y^t)}{D_O^I(x^{t+1},y^{t+1})}\frac{D_O^G(x^{t+1},y^{t+1})}{D_O^G(x^t,y^t)}\right\}$$

$$= \frac{TE^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{TE^t(x^t,y^t)} \times \left\{\frac{BPR_{t+1}^{t,t+1}}{BPR_t^{t,t+1}}\right\} \times \left\{\frac{TGR_{t+1}^{t,t+1}}{TGR_t^{t,t+1}}\right\}$$

$$= EC_t^{t+1} \times BPC_t^{t+1} \times TGC_t^{t+1}$$

تابع مسافت جهت‌دار مبتنی بر مجموعهٔ ستاندهٔ معاصر برابر است با:

$$D_O^t(x^s,y^s) = \inf\{\theta > 0 | \left(x,\frac{y}{\theta}\right) \in P_r^t(x)\},, s = t, t+1; r = 1,\dots,R. \quad (۷)$$

$P_r^t(x)$ مجموعهٔ ستاندهٔ معاصر گروه r را نشان می‌دهد. تابع مسافت مجموعهٔ ستاندهٔ بین‌دوره‌ای به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$D_O^I(x^s,y^s) = \inf\{\theta > 0 | \left(x,\frac{y}{\theta}\right) \in P_r^I(x)\}, s = t, t+1; r = 1,\dots,R. \quad (۸)$$

$P_r^I(x)$ مجموعهٔ ستاندهٔ بین‌دوره‌ای گروه r را نشان می‌دهد. TE^s نشان‌دهندهٔ کارایی فنی و EC_t^{t+1} تغییر کارایی فنی از دورهٔ t به دورهٔ $t+1$ است. اگر مقدار EC_t^{t+1} بزرگ‌تر (کوچک‌تر) از ۱ باشد، بنگاه‌ها در دورهٔ $t+1$ نسبت به دورهٔ t فاصلهٔ خود را از مرز ستاندهٔ معاصر کاهش (افزایش) داده‌اند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

BPC_t^{t+1} نشان‌دهندهٔ تغییر در نسبت فاصله با بهترین عملکرد[1] در دو دوره است. $PBC_t^{t+1} > 1$ پیشرفت فنی (و $PBC_t^{t+1} < 1$پسرفت فنی) را نشان می‌دهد. به‌عبارت دیگر، BPC_t^{t+1} نشان می‌دهد که مرز تکنولوژی معاصر $P^t(x)$ به‌سمت مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای $P^I(x)$ حرکت کرده یا از آن دور شده است. پیشرفت فنی (پسرفت فنی) به‌معنای این است که تکنولوژی معاصر در راستای افزایش (کاهش) ستاندهٔ مطلوب حرکت کرده است؛ بنابراین BPC اثر نوآوری را نشان می‌دهد.

TGR_t^{t+1} میزان تغییر در نسبت شکاف فنی[2] بین مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای با مرز تکنولوژی جهانی را نشان می‌دهد. $TGR_t^{t+1} > 1$ ($TGR_t^{t+1} < 1$) نشان می‌دهد شکاف فنی بین مرز تکنولوژی گروه خاصی مانند r با مرز تکنولوژی جهانی توسط یک بنگاه معین افزایش (کاهش) یافته است. بنابراین، TGC اثر رهبری تکنولوژیک آن بنگاه را نشان می‌دهد. اگر $MML_1^{t+1} > 1$ ($MML_1^{t+1} < 1$) باشد، نشان می‌دهد که در فرایند تولید ستانده‌های مطلوب افزایش (کاهش) یافته، به‌عبارت دیگر بهره‌وری افزایش (کاهش) یافته است.

۴/۳ محاسبهٔ توابع مسافت جهت‌دار

برای محاسبهٔ توابع مسافت جهت‌دار مبتنی معاصر، بین‌دوره‌ای، و عمومی بنگاه k' از مسئله‌های برنامه‌ریزی خطی زیر استفاده می‌شود. فرض می‌شود در هر گروه مانند $r = 1, \dots, R$ تعداد K_r بنگاه وجود دارد. مجموع کل بنگاه‌های مورد بررسی نیز برابر با K است.

$$[D_o^t(x_{k'}^t, y_{k'}^t)]^{-1} = \max\theta$$

s.t

$$\sum_{k=1}^{K_r} z_k y_{km} \geqq \theta y_{k'm}\,, m = 1, \dots, M \qquad (9)$$
$$\sum_{k=1}^{K_r} z_k x_{kn} \leqq x_{k'n}\,, n = 1, \dots, N \text{ و } z_k \geqq 0\,, k = 1,2, \dots, K$$

رابطهٔ **Error! No text of specified style in document.** مقدار تابع مسافت ستانده در زمان t برای بنگاه k' در گروه r را نشان می‌دهد.

[1] best practice gap ratio
[2] technical gap ratio

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

$$\begin{aligned}&[D_o^I(x_{k'}^t, y_{k'}^t)]^{-1} = \max\theta.t\\&\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K_r} z_k^{t+1} y_{km}^{t+1} \geqq \theta y_{k'm}^t, m = 1, \dots, M\\&\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K_r} z_k^{t+1} x_{kn}^{t+1} \leqq x_{k'n}^t, n = 1, \dots, N\\&z_k \geqq 0, k = 1,2, \dots, K\end{aligned} \quad (10)$$

رابطهٔ (۱۰) مقدار تابع مسافت ستاندهٔ بین‌دوره‌ای در زمان t برای بنگاه k' در گروه r را نشان می‌دهد.

$$\begin{aligned}&[D_o^G(x_{k'}^t, y_{k'}^t)]^{-1} = \max\theta\\&\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K} z_k^{t+1} y_{km}^{t+1} \geqq \theta y_{k'm}^t, m = 1, \dots, M\\&\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K} z_k^{t+1} x_{kn}^{t+1} \leqq x_{k'n}^t, n = 1, \dots, N\\&z_k \geqq 0, k = 1,2, \dots, K\end{aligned} \quad (11)$$

رابطهٔ **Error! Reference source not found.** نیز مقدار تابع مسافت عمومی در زمان t برای بنگاه k' را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در مسئلهٔ برنامه‌ریزی خطی فوق تمام مشاهدات مربوط به تمام بنگاه در همهٔ دوره‌های زمانی برای ساختن مجموعهٔ مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴/۴ شاخص چندمرزی مالم‌کوئیست ـ لیونبرگر

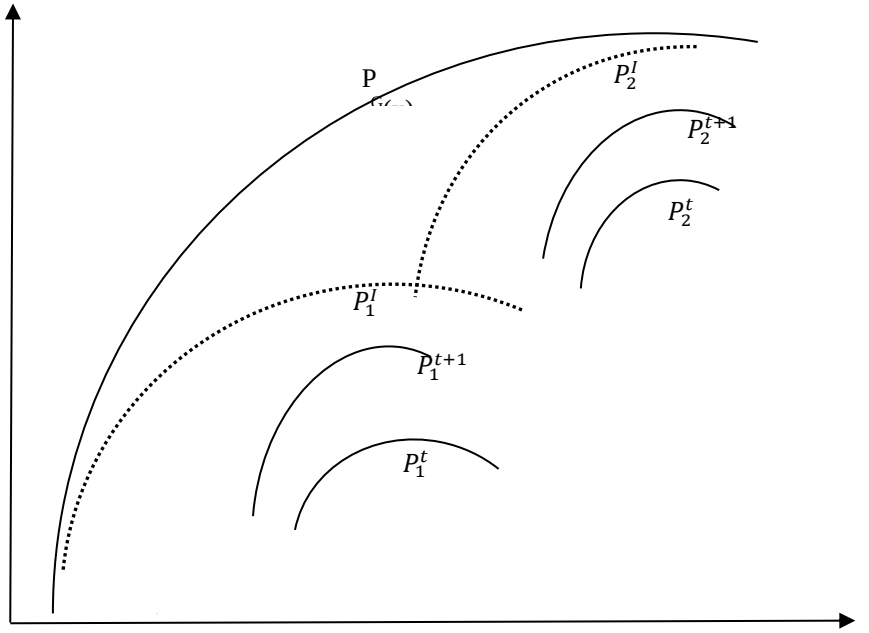
او (۲۰۱۰) با استفاده از مفهوم چندمرزی و توابع مسافت جهت‌دار و فروض قابلیت دفع ضعیف ستاندهٔ نامطلوب و پیوستگی در مبدأ شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست ـ لیونبرگر (MML) چندمرزی را ارائه کرد. به این منظور، مجموعه‌های ستاندهٔ معاصر، بین‌دوره‌ای، و عمومی بر اساس فرض قابلیت دفع ضعیف[1] و قابلیت دفع خنثی[2] تعدیل شدند. این مجموعه‌ها در شکل ۲ نشان داده شده‌اند. در این شکل، فرض شده است دو گروه بنگاه ($R = 1,2$) وجود دارند که در دورهٔ زمانی t و $t + 1$ به فعالیت می‌پردازند.

[1] weak disposability

[2] null jointness

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]



شکل ۲. نمایش مجموعه‌های ستاندهٔ معاصر، دوره‌ای، و عمومی

او (۲۰۱۰) شاخص چندمرزی مالم‌کوئیست-لیونبرگر MML را با استفاده از تابع مسافت جهت‌دار (چونگ و همکاران، ۱۹۹۷) و بر مبنای مجموعهٔ ستاندهٔ عمومی ((PG(x)) به‌صورت زیر تعریف کرده است:

$$\mathrm{MML}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{t+1}} = \frac{1+\mathrm{D}_{\mathrm{O}}^{\mathrm{G}}(\mathrm{x}^{\mathrm{t}},\mathrm{y}^{\mathrm{t}},\mathrm{u}^{\mathrm{t}})}{1+\mathrm{D}_{\mathrm{O}}^{G}(\mathrm{x}^{\mathrm{t+1}},\mathrm{y}^{\mathrm{t+1}},\mathrm{u}^{\mathrm{t+1}})} \qquad (۱۲)$$

تابع مسافت جهت‌دار ستاندهٔ عمومی به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\mathrm{D}_{\mathrm{O}}^{\mathrm{G}}(\mathrm{x}^{\mathrm{s}},\mathrm{y}^{\mathrm{s}},\mathrm{u}^{\mathrm{s}}) = \{\beta: (\mathrm{x},\mathrm{y}+\beta\mathrm{y},\mathrm{u}-\beta\mathrm{u}) \in \mathrm{P}^{\mathrm{G}}(\mathrm{x}), s = t, t+1 \qquad (۱۳)$$

$\mathrm{P}^{\mathrm{G}}(\mathrm{x})$ بیانگر مجموعهٔ ستاندهٔ عمومی است. با فرض اینکه دو دورهٔ t و $\mathrm{t}+1$ وجود دارد، می‌توان شاخص MML را به‌صورت زیر تجزیه کرد:

$$\mathrm{MML}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{t+1}} = \frac{1+\mathrm{D}_{\mathrm{O}}^{\mathrm{G}}(\mathrm{x}^{\mathrm{t}},\mathrm{y}^{\mathrm{t}},\mathrm{u}^{\mathrm{t}})}{1+\mathrm{D}_{\mathrm{O}}^{G}(\mathrm{x}^{\mathrm{t+1}},\mathrm{y}^{\mathrm{t+1}},\mathrm{u}^{\mathrm{t+1}})} = \frac{1+\mathrm{D}_{\mathrm{o}}^{\mathrm{t}}(\mathrm{x}^{\mathrm{t}},\mathrm{y}^{\mathrm{t}},\mathrm{u}^{\mathrm{t}})}{1+\mathrm{D}_{\mathrm{o}}^{\mathrm{t+1}}(\mathrm{x}^{\mathrm{t+1}},\mathrm{y}^{\mathrm{t+1}},\mathrm{u}^{\mathrm{t+1}})} \qquad (۱۴)$$

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

$$\times\left\{\frac{1+D_o^I(x^t,y^t,u^t)}{1+D_o^t(x^t,y^t,u^t)}\frac{1+D_o^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1},u^{t+1})}{1+D_o^I(x^{t+1},y^{t+1},u^{t+1})}\right\}$$
$$\times\left\{\frac{1+D_o^G(x^t,y^t,u^t)}{1+D_o^I(x^t,y^t,u^t)}\frac{1+D_o^I(x^{t+1},y^{t+1},u^{t+1})}{1+D_o^G(x^{t+1},y^{t+1},u^{t+1})}\right\}$$
$$=\frac{TE^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{TE^t(x^t,y^t)}\times\left\{\frac{BPR_{t+1}^{t,t+1}}{BPR_t^{t,t+1}}\right\}\times\left\{\frac{TGR_{t+1}^{t,t+1}}{TGR_t^{t,t+1}}\right\}=EC_t^{t+1}\times BPC_t^{t+1}\times TGC_t^{t+1}$$

تابع مسافت جهت‌دار مبتنی بر مجموعهٔ ستاندهٔ معاصر برابر است با:

$$D_O^t(x^s,y^s,u^s)=\{\beta:(x,y+\beta y,u-\beta u)\in P_r^t(x),\ s=t,t+1;\ r=1,\dots,R. \quad (15)$$

$P_r^t(x)$ مجموعهٔ ستاندهٔ معاصر گروه r را نشان می‌دهد. تابع مسافت مجموعهٔ ستاندهٔ بین‌دوره‌ای به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$D_O^I(x^s,y^s,u^s)=\{\beta:(x,y+\beta y,u-\beta u)\in P_r^I(x),\quad s=t,t+1;\ r=1,\dots,R. \quad (16)$$

$P_r^I(x)$ مجموعهٔ ستاندهٔ بین‌دوره‌ای گروه r را نشان می‌دهد. TE^s، کارایی فنیو EC_t^{t+1} تغییر کارایی فنی از دورهٔ t به دورهٔ $t+1$ را نشان می‌دهد. اگر مقدار EC_t^{t+1} بزرگ‌تر (کوچک‌تر) از ۱ باشد، بنگاه‌ها در دورهٔ $t+1$ نسبت به دورهٔ t فاصلهٔ خود را از مرز ستاندهٔ معاصر کاهش (افزایش) داده‌اند.

BPC_t^{t+1} نشان‌دهندهٔ تغییر در نسبت فاصله با بهترین عملکرد[1] در دو دوره است. $PBC_t^{t+1}\gtrless 1$ پیشرفت فنی (پسرفت فنی) را نشان می‌دهد. به‌عبارت دیگر، BPC_t^{t+1} نشان می‌دهد مرز تکنولوژی معاصر $P^t(x)$ به‌سمت مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای $P^I(x)$ حرکت کرده یا از آن دور شده است. پیشرفت فنی (پسرفت فنی) به‌معنای این است که تکنولوژی معاصر در راستای افزایش (کاهش) ستاندهٔ مطلوب و کاهش (افزایش) ستاندهٔ نامطلوب حرکت کرده است. بنابراین، BPC اثر نوآوری را نشان می‌دهد.

TGR_t^{t+1} میزان تغییر در نسبت شکاف فنی[2] بین مرز تکنولوژی بین‌دوره‌ای با مرز تکنولوژی جهانی را نشان می‌دهد. $TGR_t^{t+1}>1$ ($TGR_t^{t+1}<1$) نشان می‌دهد شکاف فنی بین مرز تکنولوژی گروه خاصی مانند r با مرز تکنولوژی جهانی توسط یک بنگاه معین افزایش (کاهش) یافته است. بنابراین، TGC اثر رهبری تکنولوژیک آن بنگاه را نشان می‌دهد. اگر

[1] best practice gap ratio
[2] technical gap ratio

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

$MML_{۱}^{t+۱} > ۱$ ($MML_{۱}^{t+۱} < ۱$) باشد، نشان می‌دهد در فرایند تولید ستانده‌های مطلوب افزایش (کاهش) و ستانده‌های نامطلوب کاهش (افزایش) یافته است. به‌عبارت دیگر، بهره‌وری افزایش (کاهش) یافته است.

۴.۵ محاسبهٔ توابع مسافت جهت‌دار

برای محاسبهٔ توابع مسافت جهت‌دار مبتنی معاصر، بین‌دوره‌ای، و عمومی بنگاه k' از مسئله‌های برنامه‌ریزی خطی زیر استفاده می‌شود. فرض می‌شود در هر گروه مانند $r = ۱, \dots, R$ تعداد K_r بنگاه وجود دارد. مجموع کل بنگاه‌های موردبررسی نیز برابر با K است.

$$
\begin{aligned}
&\vec{D}_o^t(x_{k'}^t, y_{k'}^t, u_{k'}^t; y_{k'}^t - u_{k'}^t) = \max \beta \\
&s.t \\
&\textstyle\sum_{k=۱}^{K_r} z_k y_{km} \geqq y_{k'm} + \beta g_y \,, m = ۱, \dots, M \\
&\textstyle\sum_{k=۱}^{K_r} z_k u_{kj} = u_{k'j} - \beta g_u \,, j = ۱, \dots, J \\
&\textstyle\sum_{k=۱}^{K_r} z_k x_{kn} \leqq x_{k'n} - \beta g_x \,, n = ۱, \dots, N \\
&z_k \geqq ۰ \,, k = ۱,۲, \dots, K
\end{aligned}
\qquad (۱۷)
$$

رابطهٔ مقدار تابع مسافت جهت‌دار ستانده در زمان t برای بنگاه k' در گروه r را نشان می‌دهد.

$$
\begin{aligned}
&\vec{D}_o^I(x_{k'}^t, y_{k'}^t, u_{k'}^t; y_{k'}^t - u_{k'}^t) = \max \beta \\
&s.t \\
&\textstyle\sum_{t=۱}^{T} \sum_{k=۱}^{K_r} z_k^{t+۱} y_{km}^{t+۱} \geqq (۱ + \beta) y_{k'm}^t \,, m = ۱, \dots, M \\
&\textstyle\sum_{t=۱}^{T} \sum_{k=۱}^{K_r} z_k^{t+۱} u_{kj}^{t+۱} = (۱ - \beta) u_{k'j}^t \,, j = ۱, \dots, J \\
&\textstyle\sum_{t=۱}^{T} \sum_{k=۱}^{K_r} z_k^{t+۱} x_{kn}^{t+۱} \leqq x_{k'n}^t \,, n = ۱, \dots, N \\
&z_k \geqq ۰ \,, k = ۱,۲, \dots, K
\end{aligned}
\qquad (۱۸)
$$

رابطهٔ (۱۸) مقدار تابع مسافت جهت‌دار ستاندهٔ بین‌دوره‌ای در زمان t برای بنگاه k' در گروه r را نشان می‌دهد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

$$\vec{D}_o^G\left(x_{k'}^t, y_{k'}^t, u_{k'}^t; y_{k'}^t - u_{k'}^t\right) = \max \beta$$
$$s.t$$
$$\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K} z_k^{t+1} y_{km}^{t+1} \geqq (1+\beta) y_{k'm}^t \,, m = 1, \dots, M \qquad (19)$$
$$\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K} z_k^{t+1} u_{kj}^{t+1} = (1-\beta) u_{k'j}^t \,, j = 1, \dots, J$$
$$\sum_{t=1}^{T}\sum_{k=1}^{K} z_k^{t+1} x_{kn}^{t+1} \leqq x_{k'n}^t \,, n = 1, \dots, N$$
$$z_k \geqq 0 \,, k = 1,2, \dots, K$$

رابطهٔ (۱۹) مقدار تابع مسافت عمومی در زمان t برای بنگاه k' را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مسئلهٔ برنامه‌ریزی خطی فوق تمام مشاهدات مربوط به تمام بنگاه در همهٔ دوره‌های زمانی برای ساختن مجموعهٔ مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جواب بهینه برای مسئلهٔ برنامه‌ریزی فوق مقدار تابع مسافت جهت‌دار ستانده را نشان می‌دهد. با توجه به ویژگی‌های تابع مسافت جهت‌دار ستانده کمترین مقدار برای β، برابر با صفر است؛ یعنی دیگر امکان افزایش ستانده‌های مطلوب و کاهش ستانده‌های نامطلوب وجود ندارد. به‌عبارت دیگر، بنگاه کارا بوده و حداکثر تولید ممکن را انجام می‌دهد.

لذا در این مطالعه، از توابع مسافت برای محاسبهٔ شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست بدون درنظرگرفتن ستاندهٔ نامطلوب، و نیز از توابع مسافت جهت‌دار برای تخمین شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست-لیونبرگر تعدیل‌یافته با درنظرگرفتن ستاندهٔ نامطلوب استفاده شده است. این تخمین‌ها با استفاده از نرم‌افزار Maxedea[1] انجام گرفته و داده‌های این پژوهش از لوح فشردهٔ «گزارش عملکرد نظام بانکی کشور» طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ استخراج شده است. پژوهشکدهٔ پولی و بانکی کشور (متعلق به بانک مرکزی) این لوح را سالانه منتشر می‌کند. جامعهٔ آماری این پژوهش دربرگیرندهٔ ۲۴ بانک دولتی و خصوصی در ایران شامل اقتصاد نوین، انصار، آینده، پارسیان، پاسارگاد، پست‌بانک، حکمت ایرانیان، دی، سامان، سرمایه، سینا، شهر، کارآفرین، تجارت، توسعهٔ تعاون، توسعهٔ صادرات، رفاه کارگران، سپه، صادرات، صنعت و معدن، کشاورزی، مسکن، ملت، و ملی است. داده‌های مربوط به ستانده‌ها و نهاده‌های مورداستفاده در قالب رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود/درآمد در این مطالعه به شرح جدول ۱ است:

[1] www.Maxdea.cn

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۱

متغیرهای ستانده و نهادهٔ استفاده‌شده در رویکردهای تولید، واسطه‌گری، و سود/زیان

رویکرد	ستانده	نهاده
تولید (production)	تسهیلات وام (total customer loans)	مجموع هزینه‌های پرسنلی (personnel expenses)
	سایر درآمدها (total other earning assets, other income, net commission, net fee and net trading income)	مجموع سایر هزینه‌های عملیاتی other operating expenses
	مجموع سپرده‌های در نزد بانک (Deposits and short term funding)	
واسطه‌گری (intermediation)	تسهیلات وام (total customer loans)	مجموع سپرده‌های در نزد بانک (deposits and short term funding)
	سایر درآمدها (total other earning assets, other income, net commission, net fee and net trading income)	دارایی‌های ثابت بانک (total fixed assets)
		مجموع هزینه‌های پرسنلی (personnel expenses)
سود Profit	خالص درآمدهای بهره‌ای (سود پرداختی به سپرده‌ها منهای سود حاصل از تسهیلات) (net interest revenue)	مجموع سایر هزینه‌های عملیاتی (other operating expenses)
	سایر درآمدها (other income, net commission, net fee and net trading income)	مجموع سایر هزینه‌های عملیاتی (other operating expenses)

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

۵ ارائهٔ نتایج

اهداف این پژوهش بررسی وجود تفاوت بین مقادیر کارایی و بهره‌وری بانک‌های ایران بر اساس سه رویکرد تولید، واسطه‌گری، و سود بین بانک‌های خصوصی و دولتی و لحاظ‌کردن ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری (مجموع مطالبات سررسید گذشته، معوق، و مشکوک‌الوصول) است. این اهداف در قالب فرضیه‌های زیر بررسی شده است:

- نتایج حاصل از اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌های ایران بر اساس رویکردهای تولید، واسطه‌گری، و سود تفاوت دارد.
- واردکردن ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری اثر معناداری در کارایی و بهره‌وری بانک‌ها دارد.
- تفاوت معناداری بین کارایی و بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی در ایران وجود دارد.

به‌منظور بررسی فرضیه‌های فوق از آزمون‌های آماری ناپارامتریک استفاده شده است. متغیر اصلی در این آزمون‌ها میانگین کارایی و بهره‌وری و اجزای آن برای هر بانک در دورهٔ مورد بررسی است. فرضیه‌های فوق برای پنج شاخص کارایی، شاخص بهره‌وری، شاخص تغییرات کارایی، شاخص تغییرات شکاف مرز کارایی، و شاخص تغییرات شکاف فنی بر اساس سه رویکرد و با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری و بدون لحاظ آن بررسی شده است. نتایج آزمون فرضیات فوق به شرح زیر است:

۱.۵ بررسی فرضیهٔ معناداری لحاظ ستاندهٔ نامطلوب

در این قسمت، فرضیهٔ معناداری اثر لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری در میزان کارایی و بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی ایران با استفاده از آزمون رتبه های علامت‌گذاری‌شده ویلکاکسون[1] و آزمون علامت[2] بررسی شده است. نتایج حاصل به شرح جداول ذیل است. فرضیهٔ صفر این آزمون‌ها عدم تأثیر واردکردن متغیر ستاندهٔ نامطلوب در مقدار کارایی و بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی در طول دورهٔ مورد بررسی است.

[1] Wilcoxon Signed Ranks
[2] Sign

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۲

آزمون معناداری اثر ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری در شاخص‌های کارایی، بهره‌وری، و اجزای آن‌ها

فرضیه	Wilcoxon Signed Ranks		Sign
	Z	سطح خطا	سطح خطا
E-IU = E-IT*	-۴/۳۷۲	۰	۰/۰۰۰
E-PU = E-PT	-۴/۱۰۷	۰	۰/۰۰۰
E-Pr-U = E-PrT	-۴/۳۷۲	۰	۰/۰۰۰
IU-MI = IT-MI	-۱/۰۹۰	۰/۲۷۶	۰/۴۲۴
IU-EC = IT-EC	-۲/۰۲۵	۰/۰۴۳	۰/۰۳۱
IU-BPC = IT-BPC	-۱/۱۱۷	۰/۲۶۴	۰/۴۲۴
IU-TGRC = IT-TGRC	-/۴۲۹	۰/۶۶۸	۰/۳۰۷
PU-MI = PT-MI	-/۹۹۱	۰/۳۲۲	۰/۳۸۳
PU-EC = PT-EC	-۲/۵۸۵	۰/۰۱	۰/۰۰۴
PU-BPC = PT-BPC	-۱/۰۲۹	۰/۳۰۴	۰/۵۴۱
PU-TGRC = PT-TGRC	-۱/۷۰۹	۰/۰۸۸	۰/۲۳۰
PrU-MI = PrT-MI	-۲/۲۵۷	۰/۰۲۴	۰/۱۵۲
PrU-EC = PrT-EC	-۲/۱۵۴	۰/۰۳۱	۰/۰۰۲
PrU-BPC = PrT-BPC	-۱/۵۱۴	۰/۱۳	۰/۳۰۷
PrU-TGRC = PrT-TGRC	-۲/۰۳۸	۰/۰۴۲	۰/۰۳۵

*علائم اختصاری استفاده‌شده در این جدول و جداول بعدی به شرح زیر است: E نشان‌دهندهٔ کارایی، ML شاخص بهره‌وری، EC تغییرات کارایی، BPC تغییرات مرز کارایی، TGRC تغییرات شکاف فنی، I رویکرد واسطه‌گری، P رویکرد تولید، Pr رویکرد سود، u لحاظ‌کردن ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری، و T لحاظ‌نکردن ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری. بطور مثال منظور از PU-EC همان تغییرات کارایی(EC) در رویکرد تولید(P) بالحاظ کردن ستانده نامطلوب ریسک اعتباری(U) می باشد.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، ستاندهٔ نامطلوب اثر معناداری در مقادیر کارایی به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای تولید و سود دارد. همچنین، اثر ستاندهٔ نامطلوب در میزان تغییرات کارایی رویکرد واسطه‌گری و تولید و سود و تغییرات فنی بر اساس رویکرد سود معنادار است. به‌این‌ترتیب، می‌توان ادعا کرد لحاظ ستاندهٔ نامطلوب دارای اثر معناداری در مقدار کارایی است، درحالی‌که نتایج بهره‌وری را از نظر آماری متأثر نمی‌سازد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

۲.۵ بررسی فرضیهٔ معناداری وجود تفاوت بین عملکرد بانک‌های خصوصی و دولتی

در این قسمت، فرضیهٔ وجود تفاوت معنادار بین شاخص‌های بهره‌وری و کارایی در بانک‌های خصوصی و دولتی ایران با استفاده از آزمون‌های ناپارامتریک Mann-Whitney و Wilcoxon بررسی شده است. فرضیهٔ صفر این آزمون‌ها عدم تأثیر نوع مالکیت بانک در میزان کارایی و بهره‌وری بانک‌هاست. نتایج حاصل به شرح جدول ۳ است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، نوع مالکیت بانک‌ها (خصوصی یا دولتی‌بودن) در شاخص تغییر شکاف مرز کارایی در رویکرد واسطه‌گری (بدون لحاظ ریسک اعتباری)، در شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست در رویکرد واسطه‌گری (با لحاظ ریسک اعتباری)، در شاخص تغییر شکاف مرزکارایی در رویکرد تولید (بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ آن)، در شاخص تغییرات شکاف فنی در رویکرد سود (با و بدون لحاظ ریسک اعتباری)، و در شاخص کارایی در رویکرد سود (با و بدون لحاظ ستاندهٔ ریسک اعتباری) اثر معناداری دارد.

بنابراین، نوع مالکیت بانک‌ها (خصوصی یا دولتی) تأثیر معناداری در شاخص‌های تغییر شکاف مرز کارایی در رویکرد واسطه‌گری (بدون لحاظ ریسک اعتباری)، در شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست در واسطه‌گری (با لحاظ ریسک اعتباری)، در شاخص تغییر شکاف مرزکارایی در رویکرد تولید (بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ آن)، در شاخص تغییرات شکاف فنی در رویکرد سود و (با و بدون لحاظ ریسک اعتباری) و شاخص کارایی بر اساس رویکرد سود (با و بدون لحاظ ستاندهٔ ریسک اعتباری) دارد. با توجه به نتایج آزمون فرضیه، می‌توان ادعای تأثیر نوع مالکیت را در شاخص‌های رویکرد سود و زیان پذیرفت. در رابطه با سایر رویکردها، چون نوع مالکیت در اکثریت شاخص‌ها اثرگذار نبوده است، نمی‌توان فرضیهٔ مذکور را پذیرفت.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۳

آزمون وجود تفاوت معنادار بین شاخص‌های کارایی، بهره‌وری، و اجزای آن در بین بانک‌های خصوصی و دولتی

شاخص	IT-MI	IT-EC	IT-BPC	IT-TGRC	IU-MI	IU-EC
Mann-Whitney U	۵۲/۰۰۰	۵۱/۰۰۰	۲۰/۵۰۰	۶۵/۰۰۰	۳۷/۰۰۰	۵۴/۰۰۰
Wilcoxon W	۹۷/۰۰۰	۱۸۷/۰۰۰	۶۵/۵۰۰	۱۱۰/۰۰۰	۸۲/۰۰۰	۹۹/۰۰۰
Z	-۱/۱۳۲	-۱/۲۱۷	-۲/۹۱۶	-/۳۹۷	-۱/۹۸۱	-۱/۰۹۹
سطح خطا	/۲۷۶b	/۲۵۱b	/۰۰۲b	/۷۱۸b	/۰۴۹b	/۳۲۹b
شاخص	IU-BPC	IU-TGRC	PT-MI	PT-EC	PT-BPC	PT-TGRC
Mann-Whitney U	۶۶/۰۰۰	۶۳/۰۰۰	۵۱/۰۰۰	۴۸/۵۰۰	۳۵/۰۰۰	۵۸/۰۰۰
Wilcoxon W	۱۱۱/۰۰۰	۱۹۹/۰۰۰	۹۶/۰۰۰	۹۳/۵۰۰	۸۰/۰۰۰	۱۹۴/۰۰۰
Z	-/۳۴۰	-/۵۱۱	-۱/۱۸۹	-۱/۳۵۲	-۲/۰۹۵	-/۷۹۳
سطح خطا	/۷۶۰b	/۶۳۷b	/۲۵۱b	/۱۸۷b	/۰۳۷	/۴۵۲b
شاخص	PU-MI	PU-EC	PU-BPC	PU-TGRC	PrT-MI	PrT-EC
Mann-Whitney U	۴۲/۰۰۰	۵۶/۰۰۰	۲۸/۰۰۰	۶۲/۰۰۰	۶۲/۰۰۰	۵۸/۰۰۰
Wilcoxon W	۸۷/۰۰۰	۱۹۲/۰۰۰	۷۳/۰۰۰	۱۰۷/۰۰۰	۱۸۲/۰۰۰	۱۰۳/۰۰۰
Z	-۱/۶۹۸	-۰/۹۷۷	-۲/۴۹۱	-/۵۶۶	-/۳۲۸	-۰/۵۶۷
سطح خطا	۰/۰۹۵b	۰/۳۸۸b	۰/۰۱۲b	۰/۵۹۸b	۰/۷۷۰b	۰/۵۹۹b
شاخص	PrT-BPC	PrT-TGRC	PrU-MI	PrU-EC	PrU-BPC	PrU-TGRC
Mann-Whitney U	۴۳/۰۰۰	۲۷/۰۰۰	۵۵/۰۰۰	۵۰/۰۰۰	۴۴/۵۰۰	۲۶/۰۰۰
Wilcoxon W	۸۸/۰۰۰	۱۴۷/۰۰۰	۱۷۵/۰۰۰	۹۵/۰۰۰	۸۹/۵۰۰	۱۴۶/۰۰۰
Z	-۱/۴۶۱	-۲/۴۱۵	-/۷۴۵	-۱/۰۴۸	-۱/۳۷۲	-۲/۴۷۵
سطح خطا	/۱۵۵b	/۰۱۵	/۴۸۲b	/۳۱۸b	/۱۷۴b	/۰۱۲
شاخص	E-IT	E-IU	E-PT	E-PU	E-PrT	E-Pr-U
Mann-Whitney U	۵۰/۰۰۰	۴۹/۰۰۰	۶۴/۰۰۰	۵۸/۵۰۰	۳۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰
Wilcoxon W	۹۵/۰۰۰	۹۴/۰۰۰	۲۰۰/۰۰۰	۱۰۳/۵۰۰	۷۵/۰۰۰	۷۵/۰۰۰
Z	-۱/۲۴۶	-۱/۳۱۶	-۰/۴۵۵	-۰/۷۹۰	-۲/۲۳۶	-۲/۲۴۶
سطح خطا	۰/۲۲۹b	۰/۲۰۷b	۰/۶۷۷b	۰/۴۵۲b	۰/۰۲۵b	۰/۰۲۵b

منبع: یافته‌های نگارنده

۳.۵ بررسی فرضیهٔ معناداری تفاوت بین شاخص‌های کارایی و بهره‌وری بر اساس رویکردهای مختلف تعیین ستانده‌ها و نهاده‌ها

یکی دیگر از اهداف پژوهش بررسی اثر تعیین ستانده‌ها و نهاده‌های نظام بانکی بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود در میزان شاخص‌های کارایی و بهره‌وری به‌دست‌آمده

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

است. به این منظور، شاخص‌های به‌دست‌آمده بر اساس سه رویکرد را با استفاده از آزمون‌های Friedman و Kendall مقایسه کرده‌ایم. فرضیهٔ صفر این آزمون‌ها عدم تفاوت معنادار بین شاخص‌های به‌دست‌آمده بر اساس سه رویکرد است. نتایج حاصل به شرح جداول ذیل است:

جدول ۴

آزمون برابری شاخص کارایی بر اساس سه رویکرد مختلف، بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ ریسک اعتباری

Kendall's W Test		Friedman Test		Hypothesis
۲۷	N	۲۷	N	
۰/۱۶۹	Kendall's Wa	۹/۱۴۶	Chi-Square	
۹/۱۴۶	Chi-Square	۲	df	E-IT= E-PT= E-PrT
۲	Df	۰/۰۱۰	Asymp. Sig.	
۰/۰۱۰	Asymp. Sig.			
۲۷	N	۲۷	N	
۰/۳۴۸	Kendall's Wa	۱۸/۷۷۹	Chi-Square	E-IU= E-PU=E-Pr-U
۱۸/۷۷۹	Chi-Square	۲	df	
۲	Df	۰/۰۰۰	Asymp. Sig.	
۰/۰۰۰	Asymp. Sig.			

بر اساس نتایج جدول ۴، آزمون فریدمن و کندال حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص کارایی (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده نتایج کارایی را متأثر می‌سازد. همچنین، نتایج حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص کارایی (با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود است؛ به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده نتایج کارایی را متأثر می‌سازد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۵

آزمون برابری شاخص بهره‌وری بر اساس رویکردهای مختلف، بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ ریسک اعتباری

Kendall's W Test		Friedman Test		Hypothesis
۲۴	N	۲۴	N	IT-MI= PT-MI= PrT-MI
۰/۱۱۱	Kendall's Wa	۵/۳۳۳	Chi-Square	
۵/۳۳۳	Chi-Square	۲	df	
۲	Df	۰/۰۶۹	Asymp. Sig.	
۰/۰۶۹	Asymp. Sig.			
۲۴	N	۲۴	N	IT-MI = PT-MI= PrT-MI
۰/۰۱۲	Kendall's Wa	۰/۵۸۳	Chi-Square	
۰/۵۸۳	Chi-Square	۲	df	
۲	Df	۰/۷۴۷	Asymp. Sig.	
۰/۷۴۷	Asymp. Sig.			

بر اساس نتایج جدول ۵، آزمون فریدمن و کندال حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص بهره‌وری (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود در سطح خطای ۱۰ درصد است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص بهره‌وری را متأثر می‌سازد. همچنین، تفاوت معنادار بین شاخص بهره‌وری (با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود وجود ندارد. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص بهره‌وری را متأثر نمی‌سازد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۶

آزمون برابری شاخص تغییرات کارایی بر اساس رویکردهای مختلف، بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ ریسک اعتباری

Kendall's W Test		Friedman Test		Hypothesis
۲۴	N	۲۴	N	
۰/۳۹۲	Kendall's Wa	۱۸/۸۲۲	Chi-Square	
۱۸/۸۲۲	Chi-Square	۲	df	IT-EC= PrT-EC= PT-EC
۲	Df	۰/۰۰۰	Asymp. Sig.	
۰/۰۰۰	Asymp. Sig.			
۲۴	N	۲۴	N	
۰/۱۲۳	Kendall's Wa	۵/۹۱۹	Chi-Square	
۵/۹۱۹	Chi-Square	۲	df	IU-EC=PU-EC=PrU-EC
۲	Df	۰/۰۵۲	Asymp. Sig.	
۰/۰۵۲	Asymp. Sig.			

بر اساس نتایج جدول ۶، آزمون فریدمن و کندال حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص تغییرات کارایی (بدون لحاظ ستانده‌ٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص تغییرات کارایی را متأثر می‌سازد. علاوه‌براین، نتایج حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص تغییرات کارایی (با لحاظ ستانده‌ٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود در سطح خطای ۱۰ درصد است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص تغییرات کارایی را متأثر می‌سازد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۷

آزمون برابری شاخص تغییرات مرز کارایی بر اساس رویکردهای مختلف، بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ ریسک اعتباری

Kendall's W Test		Friedman Test		Hypothesis
۲۴	N	۲۴	N	IT-BPC= PT-BPC= PrT-BPC
۰/۱۹۳	Kendall's Wa	۹/۲۵۰	Chi-Square	
۹/۲۵۰	Chi-Square	۲	df	
۲	Df	۰/۰۱۰	Asymp. Sig.	
۰/۰۱۰	Asymp. Sig.			
۲۴	N	۲۴	N	IU-BPC= PU-BPC= PrU-BPC
۰/۰۹۹	Kendall's Wa	۴/۷۲۹	Chi-Square	
۴/۷۲۹	Chi-Square	۲	df	
۲	Df	۰/۰۹۴	Asymp. Sig.	
۰/۰۹۴	Asymp. Sig.			

بر اساس نتایج جدول ۷، آزمون فریدمن و کندال حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص تغییرات مرز کارایی (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص تغییرات مرز کارایی را متأثر می‌سازد. علاوه‌براین، نتایج حاکی از تفاوت معنادار بین شاخص تغییرات مرز کارایی (با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود در سطح خطای ۱۰ درصد است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص تغییرات مرز کارایی را متأثر می‌سازد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۸

آزمون برابری شاخص تغییرات شکاف فنی بر اساس رویکردهای مختلف، بدون لحاظ ریسک اعتباری و با لحاظ ریسک اعتباری

Kendall's W Test		Friedman Test		Hypothesis
۲۴	N	۲۴	N	IT-TGRC= PT-TGRC= PrT-TGRC
۰/۰۲۵	Kendall's Wa	۱/۲۰۰	Chi-Square	
۱/۲۰۰	Chi-Square	۲	df	
۲	df	۰/۵۴۹	Asymp. Sig.	
۰/۵۴۹	Asymp. Sig.			
۲۴	N	۲۴	N	IU-TGRC= PU-TGRC= PrU-TGRC
۰/۱۰۶	Kendall's Wa	۵/۰۸۳	Chi-Square	
۵/۰۸۳	Chi-Square	۲	df	
۲	Df	۰/۰۷۹	Asymp. Sig.	
۰/۰۷۹	Asymp. Sig.			

بر اساس نتایج جدول ۸، آزمون فریدمن و کندال حاکی از عدم تفاوت معنادار بین شاخص تغییرات شکاف فنی (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود است. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص تغییرات شکاف فنی را متأثر نمی‌سازد. همچنین، تفاوت معنادار بین شاخص تغییرات شکاف فنی (با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری) به‌دست‌آمده بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود در سطح خطای ۱۰ درصد وجود دارد. به‌عبارت دیگر، نوع رویکرد انتخاب‌شده در انتخاب ستانده‌ها و نهاده مقادیر شاخص تغییرات شکاف فنی را متأثر می‌سازد. در حالت کلی، از میان پنج شاخص کارایی، بهره‌وری، و اجزای آن بر اساس رویکرد تولید چهار شاخص با و بدون لحاظ ریسک اعتباری تفاوت معناداری داشته‌اند. شاخص‌های کارایی و بهره‌وری چندمرزی مالم‌کوئیست بر اساس رویکردهای واسطه‌گری و سود و زیان از نظر آماری تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند. اما، تغییرات کارایی و بهره‌وری نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار است. در مجموع، می‌توان ادعا کرد لحاظ ستاندهٔ نامطلوب اثر معناداری در کارایی و بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی ایران در طول دورهٔ مورد بررسی داشته است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

۴.۵ محاسبهٔ شاخص‌های کارایی و بهره‌وری بانک‌ها

در نهایت، کارایی و بهره‌وری همراه با اجزای آن برای هر گروه از بانک‌ها با احتساب و بدون احتساب ریسک اعتباری به‌عنوان ستاندهٔ نامطلوب و بر اساس رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود/ زیان محاسبه شده‌اند. به‌این‌ترتیب، هریک از شاخص‌ها بر اساس لحاظ ریسک اعتباری و نوع رویکرد در انتخاب ستانده‌ها و نهاده‌ها در شش حالت محاسبه شده‌اند. خلاصهٔ نتایج به‌دست‌آمده به شرح زیر است:[۱]

۱.۴.۵ محاسبهٔ کارایی بانک‌ها

- رویکرد واسطه‌گری

بر اساس نتایج حاصل، میزان کارایی بانک‌های خصوصی بر اساس مدل واسطه‌گری و بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روند نامنظمی دارد. میزان متوسط کارایی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی، بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، بالاتر است. میانگین کل کارایی حاکی از روند نامنظم برای صنعت بانکداری ایران است. میزان کارایی بانک‌های خصوصی با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب روند نامنظمی را طی کرده است. میزان متوسط کارایی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر است. میانگین کل کارایی صنعت بانکداری ایران، بر اساس رویکرد واسطه‌گری و لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روندی نامنظم دارد. میزان کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی بر اساس رویکرد واسطه‌گری با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر از حالتی است که ستاندهٔ نامطلوب لحاظ نمی‌شود. این مسئله نشان می‌دهد کاهش ریسک اعتباری در قبال کاستن از ستاندهٔ مطلوب در سطح ثابت نهاده صورت پذیرفته است.

[۱] با توجه به اینکه نتایج حاصل از تخمین کارایی و اجزای آن در شش حالت مختلف صورت گرفته است، گزارش جداول نتایج حاصل از تخمین منجر به حجیم‌شدن گزارش نهایی می‌شد، لذا در این مقاله تنها نتایج حاصل در رویکرد واسطه‌گری گزارش می‌شود. بقیهٔ نتایج به درخواست خوانندگان قابل‌ارائه است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۹

مقدار کارایی بانک‌ها در رویکرد واسطه‌گری با/بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب

	با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب								بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب							
DMU	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴
انصار			۱	۱	۰/۶۱	۱	۱	۱			۰/۵۹	۰/۹۴	۰/۴۵	۱	۱	۱
آینده			۱	۱	۰/۶۸	۰/۹۱					۱	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۷۳		
دی			۱	۰/۷۷	۰/۷۱	۱	۱	۱			۱	۰/۷۴	۰/۵۴	۰/۹۴	۱	۱
اقتصاد نوین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
گردشگری				۱	۱	۰/۵۷	۰/۸۷	۱				۰/۶۰	۱	۰/۳۸	۰/۸۶	۱
قرض‌الحسنهٔ مهر ایران	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۴۸
قوامین					۱	۱	۱	۱					۱	۱	۱	۱
حکمت ایرانیان					۱	۱	۱	۰/۹۲					۰/۶۶	۱	۰/۸۲	۰/۵۲
ایران‌زمین					۱	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۶۴					۰/۴۶	۰/۲۸	۰/۴۳	۰/۳۶
کارآفرین	۱	۰/۸۶	۰/۹۹	۱	۰/۹۷	۱	۰/۹۵	۰/۹۴	۱	۰/۷۹	۰/۹۲	۱	۰/۹۸	۱	۰/۸۱	۰/۹۴
ملت		۱	۱	۰/۹۵	۱	۱	۰/۸۷	۰/۶۸		۰/۸۹	۰/۷۱	۰/۸۴	۱	۰/۹۰	۰/۸۵	۰/۶۹
پارسیان	۱	۱	۱	۱	۱	۱			۱	۱	۱	۱	۱	۱		
پاسارگاد	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۸۶	۱	۱	۱	۱	۱
صادرات		۰/۸۸	۰/۹۷	۱	۰/۷۷	۱	۰/۹۸	۰/۸۵		۰/۸۰	۰/۶۶	۰/۸۴	۰/۷۷	۰/۹۸	۰/۹۱	۰/۶۷
سامان	۰/۸۶	۱	۱	۱	۱	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۷۰	۰/۸۴	۱	۱	۱	۱	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۷۰
سرمایه	۱	۱	۱	۱	۰/۸۴	۱	۱		۱	۱	۱	۱	۰/۸۴	۱	۱	
شهر		۱	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۵۷	۱	۱			۱	۰/۶۱	۰/۳۴	۰/۳۵	۱	۱	
سینا	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تجارت		۰/۹۴	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۶۰		۰/۷۹	۰/۹۹	۱	۱	۱	۱	۰/۵۲
کشاورزی	۰/۷۴	۰/۷۶	۰/۷۳	۰/۸۲	۰/۹۳	۱	۱	۱	۰/۴۴	۰/۵۵	۰/۶۹	۰/۶۸	۰/۶۴	۱	۰/۹۰	۱
مسکن	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۸	۰/۷۶	۰/۷۲	۱	۰/۸۶	۰/۶۳	۰/۸۶	۰/۷۸	۰/۸۵
ملی	۰/۸۱	۱	۱	۱	۱				۰/۴۴	۱	۱	۱	۰/۶۲			
پست‌بانک	۱	۱	۱	۰/۹۳	۰/۸۹				۰/۲۲	۱	۱	۰/۸۷	۰/۸۳			
رفاه کارگران	۰/۸۸	۰/۹۹	۱	۰/۹۳	۱	۱	۱	۱	۰/۸۳	۰/۹۷	۱	۰/۸۳	۱	۱	۱	۱
صنعت و معدن	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
سپه	۰/۶۹	۰/۸۳	۱	۰/۸۹	۱	۱	۱	۱	۰/۴۷	۰/۸۴	۱	۰/۸۰	۱	۰/۸۳	۰/۷۸	۱
توسعهٔ صادرات	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
توسعهٔ تعاون		۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱		۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

منبع: محاسبات نگارنده

- رویکرد تولید

بر اساس نتایج حاصل از تخمین کارایی در رویکرد تولید، میزان کارایی بانک‌های خصوصی بر اساس رویکرد تولید و بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روند نامنظمی دارد. میزان متوسط کارایی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی، بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، بالاتر

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

است. میانگین کل کارایی حاکی از روند نامنظم برای صنعت بانکداری ایران در رویکرد تولید است. میزان کارایی بانک‌های خصوصی با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روند نامنظمی را طی کرده است. میزان متوسط کارایی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر است. میانگین کل کارایی صنعت بانکداری ایران، بر اساس رویکرد تولید و لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روند نامنظمی دارد. میزان کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی بر اساس رویکرد تولید با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر از حالتی است که ستاندهٔ نامطلوب لحاظ نمی‌شود. این مسئله نشان می‌دهد کاهش ریسک اعتباری در قبال کاستن از ستاندهٔ مطلوب در سطح ثابت نهاده صورت پذیرفته است.

- رویکرد سود/ زیان

بر اساس نتایج حاصل از تخمین کارایی در رویکرد سود و زیان، میزان کارایی بانک‌های خصوصی بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روند نامنظمی دارد. میزان متوسط کارایی بانک‌های خصوصی نسبت به بانک‌های دولتی، بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، بالاتر است. میانگین کل کارایی حاکی از روند نامنظم برای صنعت بانکداری ایران در رویکرد سود/ زیان است. میزان کارایی بانک‌های خصوصی با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، روند نامنظمی را طی کرده است. میزان متوسط کارایی بانک‌های خصوصی نسبت به بانک‌های دولتی با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر است. میانگین کل کارایی صنعت بانکداری ایران بر اساس رویکرد سود و لحاظ ستاندهٔ نامطلوب روندی نامنظم دارد. میزان کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی بر اساس رویکرد تولید با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر از حالتی است که ستاندهٔ نامطلوب لحاظ نمی‌شود. این مسئله نشان می‌دهد کاهش ریسک اعتباری در قبال کاستن از ستاندهٔ مطلوب در سطح ثابت نهاده صورت پذیرفته است. لذا بر اساس نتایج، متوسط کارایی بانک‌های خصوصی در رویکرد سود/ زیان نسبت به بانک‌های دولتی، با و بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب، بالاتر است.

۲.۴.۵ محاسبهٔ بهره‌وری در رویکردهای واسطه‌گری، تولید، و سود/زیان (با/بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب)

- رویکرد واسطه‌گری

نتایج حاصل از تخمین مقدار بهره‌وری و اجزای آن در رویکرد واسطه‌گری در جدول ۱۰ ارائه شده است. با توجه به این نتایج، میانگین شاخص بهره‌وری و اجزای آن برای بانک‌های خصوصی در رویکرد واسطه‌گری و با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب از رشد مثبت برخوردار است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های خصوصی طی دورهٔ مورد بررسی ۶/۸ درصد است. متوسط رشد کارایی فنی (EC) بانک‌های خصوصی ۰/۶ درصد، رشد شکاف مرز کارایی (BPC) ۵/۳ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی (TGRC) ۰/۴ درصد است. متوسط رشد

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

بهره‌وری بانک‌های دولتی طی دورهٔ مورد بررسی منفی ۲/۶ درصد است. بانک‌های دولتی از میانگین رشد کارایی فنی منفی ۰/۴ درصد، رشد شکاف مرز کارایی مثبت ۱/۱ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی در حدود منفی ۲/۶ درصد برخوردارند. متوسط رشد بهره‌وری در بانک‌های خصوصی در رویکرد واسطه‌گری و با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر از بانک‌های دولتی است.

مقدار متوسط بهره‌وری در رویکرد واسطه‌گری (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب) برای بانک‌های خصوصی طی دورهٔ مورد بررسی ۳۱/۴ درصد رشد داشته است. متوسط رشد کارایی فنی بانک‌های خصوصی منفی ۴/۴ درصد، رشد شکاف مرز کارایی ۱۰/۶ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی منفی ۱/۲ درصد است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های دولتی طی دورهٔ مورد بررسی منفی ۱/۴ درصد است. میانگین رشد کارایی فنی بانک‌های دولتی منفی ۱/۱ درصد، رشد شکاف مرز کارایی منفی ۱۲/۲ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی در حدود منفی ۱/۴ درصد است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری در این رویکرد در بانک‌های خصوصی بیشتر از دولتی است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

جدول ۱۰

مقدار شاخص‌های بهره‌وری در رویکرد واسطه‌گری با/بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب

DMU	با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب				بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب			
	AV-MI	AV-EC	AV-BPC	AV-TGRC	AV-MI	AV-EC	AV-BPC	AV-TGRC
انصار	۱/۰۲	۰/۹۲	۱/۱۲	۱/۰۰	۱/۰۲	۰/۸۶	۱/۱۲	۰/۹۸
آینده	۱/۲۷	۱/۰۰	۱/۲۵	۱/۰۰	۰/۹۲	۰/۸۴	۱/۸۲	۰/۸۴
دی	۱/۱۲	۱/۰۵	۱/۰۱	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۹۱	۱/۶۲	۰/۹۱
اقتصاد نوین	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۱	۱/۰۶
گردشگری	۱/۴۲	۱/۰۰	۱/۴۲	۱/۰۰	۱/۵۲	۱/۶۷	۲/۵۶	۱/۱۵
قرض‌الحسنهٔ مهر ایران	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۰
قوامین								
حکمت ایرانیان								
ایران‌زمین								
کارآفرین	۰/۹۶	۰/۹۶	۱/۰۱	۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۹۶	۱/۰۲	۱/۰۱
کشاورزی	۱/۰۵	۱/۰۰	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۲	۱/۰۸	۱/۱۷	۱/۰۳
مسکن	۱/۰۲	۱/۰۰	۰/۹۹	۱/۰۲	۱/۱۰	۱/۰۰	۰/۹۸	۱/۰۱
ملت	۱/۰۷	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۴	۱/۰۸	۱/۰۱	۰/۹۹	۱/۰۵
ملی	۰/۹۹	۰/۹۶	۱/۰۹	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۷	۱/۰۶
پارسیان	۰/۹۹	۱/۰۳	۱/۰۱	۱/۰۰	۰/۹۷	۱/۰۵	۱/۰۳	۰/۹۶
پاسارگاد	۱/۰۰	۱/۰۳	۱/۰۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۶	۱/۰۴	۱/۰۳
پست‌بانک	۰/۹۷	۱/۰۰	۱/۰۱	۱/۰۲	۰/۹۹	۱/۲۲	۰/۹۷	۱/۰۲
رفاه کارگران	۰/۸۷	۱/۰۰	۱/۰۱	۰/۸۹	۰/۹۸	۱/۰۰	۱/۱۰	۰/۹۵
صادرات	۱/۰۵	۱/۰۰	۱/۰۷	۱/۰۲	۱/۰۳	۱/۱۰	۱/۱۲	۰/۹۸
سامان	۱/۰۳	۱/۰۷	۰/۹۷	۰/۹۹	۱/۰۰	۱/۳۰	۱/۰۰	۱/۰۰
صنعت و معدن	۱/۰۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۱	۱/۰۲	۰/۹۷	۱/۱۹	۱/۰۴
سرمایه	۱/۰۷	۱/۰۰	۰/۹۸	۱/۰۱	۰/۹۹	۱/۱۲	۰/۹۴	۱/۰۵
سپه	۱/۰۶	۱/۰۰	۰/۹۵	۱/۰۲	۱/۰۳	۱/۴۸	۰/۹۱	۱/۰۳
شهر	۱/۰۱	۱/۰۰	۰/۹۷	۱/۰۰	۱/۰۳	۰/۶۷	۱/۴۳	۱/۰۷
سینا	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۹	۱/۰۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۸
تجارت	۱/۰۹	۱/۰۳	۱/۰۲	۱/۰۱	۱/۰۹	۱/۵۴	۰/۹۴	۱/۰۸
توسعهٔ صادرات	۰/۹۳	۱/۰۰	۱/۰۲	۰/۹۱	۰/۹۰	۱/۰۰	۱/۰۲	۰/۸۸
توسعهٔ تعاون	۰/۸۷	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۷۶	۱/۰۲	۰/۹۰

– رویکرد تولید

مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های خصوصی بر اساس مدل تولید (با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب) طی دورهٔ مورد بررسی ۳۰/۷ درصد است. متوسط رشد کارایی فنی بانک‌های خصوصی منفی ۱/۳ درصد، رشد شکاف مرزکارایی ۶/۵ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی ۲۶/۴

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

درصد است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های دولتی طی دورهٔ مورد بررسی منفی ۴/۵ درصد است. میانگین رشد کارایی فنی بانک‌های دولتی منفی ۱/۱ درصد، رشد شکاف مرزکارایی منفی ۰/۱ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی در حدود مثبت ۰/۰۲۵ درصد است. میانگین شاخص بهره‌وری و اجزای آن در رویکرد تولید (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب) برای بانک‌های خصوصی از رشد مثبت برخوردار است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های خصوصی طی دورهٔ مورد بررسی ۳۱/۵ درصد رشد داشته است. متوسط رشد کارایی فنی بانک‌های خصوصی ۲۰/۳ درصد، رشد شکاف مرز کارایی ۵/۵ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی ۱/۳ درصد است. مقدار مثبت مؤلفهٔ شکاف فنی حاکی از اثر مثبت بانک‌های خصوصی در تکنولوژی صنعت بانکداری ایران است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های دولتی طی دورهٔ مورد بررسی منفی ۲/۷ درصد است. میانگین رشد کارایی فنی بانک‌های دولتی ۱/۳ درصد، رشد شکاف مرزکارایی منفی ۱/۶ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی در حدود منفی ۱/۸ درصد است.

- رویکرد سود و زیان

مقدار متوسط رشد بهره‌وری بر اساس رویکرد سود و زیان (لحاظ ستاندهٔ نامطلوب) بانک‌های خصوصی طی دورهٔ مورد بررسی دارای رشد منفی ۳/۴ درصد است. متوسط رشد کارایی فنی بانک‌های خصوصی ۲/۷ درصد، رشد شکاف مرزکارایی ۰/۵ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی منفی ۴/۴ درصد است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های دولتی طی دورهٔ مورد بررسی منفی ۱/۴ درصد است. میانگین رشد کارایی فنی بانک‌های دولتی ۲/۲ درصد، رشد شکاف مرزکارایی منفی ۵ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی در حدود منفی ۴/۳ درصد است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، رشد بهره‌وری بانک‌های خصوصی و دولتی بر اساس رویکرد سود و زیان منفی است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های خصوصی بر اساس رویکرد سود و زیان (بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب) طی دورهٔ مورد بررسی دارای رشد منفی ۹ درصد است. متوسط رشد کارایی فنی بانک‌های خصوصی ۴/۴ درصد، رشد شکاف مرز کارایی ۱/۱ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی منفی ۸/۴ درصد است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بانک‌های دولتی طی دورهٔ مورد بررسی منفی ۵ درصد است. میانگین رشد کارایی فنی بانک‌های دولتی ۵/۶ درصد، رشد شکاف مرز کارایی منفی ۷/۹ درصد، و رشد نسبت شکاف فنی در حدود ۳/۲ درصد است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

۶ نتیجه‌گیری و ارائهٔ پیشنهادهای سیاستی

تحقیق حاضر با استفاده از رویکرد جدید چندمرزی و تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی و بهره‌وری نظام بانکی ایران پرداخته است. از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این پژوهش می‌توان به لحاظ ریسک اعتباری به‌عنوان ستاندهٔ نامطلوب و لحاظ تفاوت ساختار مالکیت (خصوصی و دولتی) در اندازه‌گیری عملکرد نظام بانکی اشاره کرد. بر اساس نتایج حاصل از آزمون‌های آماری، لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ریسک اعتباری اثر معناداری در نتایج دارد. بنابراین، بی‌توجهی به این قبیل ریسک‌ها و ستانده‌های نامطلوب منجر به تخمین نادرست عملکرد بانک‌ها می‌شود. با توجه به اینکه تعداد کمی از آزمون‌های آماری تفاوت معنادار عملکرد بین بانک‌های خصوصی و دولتی را مورد تأیید قرار می‌دهند، بنابراین ساختار مالکیت بانک‌ها عامل مهمی در تعیین کارایی و بهره‌وری آن‌ها به‌شمار نمی‌رود. آزمون‌های آماری شواهد قوی در رابطه با تأثیر نوع رویکرد انتخاب ستانده و نهاده در بهره‌وری و کارایی بانک‌ها ارائه نمی‌دهند، اگرچه آزمون‌ها در رابطه با تقریباً نیمی از شاخص‌ها این تفاوت را تأیید می‌کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود نتایج در قالب رویکردهای مختلف با دقت بیشتری مورد توجه قرار بگیرد. همچنین بر اساس نتایج حاصل از تخمین کارایی و اجزای آن، میزان متوسط کارایی بانک‌های دولتی نسبت به بانک‌های خصوصی، در رویکردهای واسطه‌گری و تولید ـ با و بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ـ بیشتر است، درحالی‌که متوسط کارایی بانک‌های خصوصی در رویکرد سود/ زیان نسبت به بانک‌های دولتی با و بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بالاتر است. میزان کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی در هر سه رویکرد، با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب بیشتر از حالتی است که ستاندهٔ نامطلوب لحاظ نمی‌شود. همچنین بر اساس نتایج حاصل از تخمین بهره‌وری و اجزای آن، مقدار متوسط بهره‌وری در بانک‌های خصوصی در رویکردهای واسطه‌گری و تولید ـ با و بدون لحاظ ستاندهٔ نامطلوب ـ بیشتر از بانک‌های دولتی است. مقدار متوسط رشد بهره‌وری بر اساس رویکرد سود و زیان، با لحاظ ستاندهٔ نامطلوب و بدون لحاظ آن، در بانک‌های دولتی بیشتر از بانک‌های خصوصی است. در نهایت با توجه به پایین‌بودن میزان کارایی بر اساس مدل واسطه‌گری چه در میان بانک‌های خصوصی و چه دولتی، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های مناسب ابتدابه‌ساکن از سوی ساختار مدیریتی هر بانک و سپس بانک مرکزی اتخاذ شود:

- بانک‌ها با تدوین راهبردهای درونی قادر به ازبین‌بردن ناکارایی هستند که این خود مستلزم عملکرد مدیریتی کارآمد در هنگام شناسایی عوامل ناکارایی، بررسی روش‌های رفع آن، و اجرای روش صحیح است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

- از سوی دیگر، بانک مرکزی به‌عنوان یک ناظر بایستی سیاست‌هایی را در راستای تقویت رقابت ارزش‌افزا در نظام بانکداری اتخاذ کند؛ از این جمله می‌توان به نظام پاداش و تنبیه مبتنی بر عملکرد اشاره کرد.
- با توجه به این شاخص، تغییرات فنی بین بانک‌های خصوصی و دولتی تفاوت معناداری را نشان می‌دهد. می‌توان تفاوت مدیریت در کاهش ناکارایی فنی را عامل اصلی این مسئله دانست. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود مدیریت بانک‌های دولتی از الگوی مدیران بانک‌های خصوصی موفق در زمینهٔ کاهش ناکارایی پیروی نمایند.
- همچنین، پیشنهاد می‌شود مدیران بانکی به‌منظور افزایش کارایی و بهره‌وری بانک‌ها از ابداعات و پیشرفت‌های تکنولوژیک استفادهٔ بیشتری کنند.
- وجود ستانده‌های نامطلوب در فرایند تولید امری اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین، پیشنهاد می‌شود همهٔ شاخص‌های اندازه‌گیری نسبت به این مسئله تعدیل شوند تا علاوه بر تحلیل صحیح وضعیت، از هدررفت منابع پیشگیری شود.

فهرست منابع

آذربایجانی، ک.، کوهی اصفهانی، م. (۱۳۸۵). اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل کارایی و بهره‌وری بانک‌های استان اصفهان به روش DEA. *مجلهٔ دانشکدهٔ علوم اداری و اقتصاد*، ۳.

ابریشمی، ح.، مهرآرا، م.، و آجورلو، م. (۱۳۸۷). بررسی کارایی هزینه‌ای در نظام بانکی: مطالعهٔ موردی بانک ملت. *پژوهشنامهٔ اقتصادی*، ۸(۱)، ۱۹۷ـ۱۷۳.

اردبیلی، پ.، و بریم‌نژاد، و. (۱۳۹۵). بررسی کارایی شعبه‌های بانک کشاورزی به روش تحلیل پوششی داده‌ها. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۳۲، ۱۹ـ۳۸.

امامی میبدی، ع. (۱۳۷۹). *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری*. تهران: مؤسسهٔ مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.

برهانی، ح. (۱۳۸۷). *سنجش کارایی در بانک‌های تجاری ایران و ارتباط آن با ابعاد سازمان‌های پولی و مالی* (رسالهٔ دکتری اقتصاد). دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.

سلیمانی امیری، غ.ر. (۱۳۸۸). بررسی و تعیین کارایی بانک‌های دولتی و خصوصی و عوامل مؤثر بر کارایی آن‌ها. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۷(۲۸)، ۱۹۶ـ۱۷۱.

سوری، م.ر. (۱۳۸۶). مقایسهٔ تطبیقی کارایی بانک‌های تجاری ایران با استفاده از روش‌های (SFA،DEA). *فصلنامهٔ اقتصاد و تجارت نوین*، ۸.

صدر، س.ک.، سلامی، ح.، و فیروزآبادی، س.م.ض. (۱۳۸۵). اندازه‌گیری بهره‌وری بانک‌های اسلامی مورد بانک کشاورزی. *نامهٔ مفید*، ۵۷.

فیروزآبادی، س.م.ض.، سلامی، ح.، و صدر، س.ک. (۱۳۸۸). مقایسهٔ عملکرد روش‌های مختلف اندازه‌گیری بهره‌وری در بانک‌های اسلامی. *جستارهای اقتصادی*، ۵(۹)، ۴۰ـ۱۱.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

کریمی، م. (۱۳۸۱). *بررسی کارایی شعب مختلف بانک کشاورزی و تعیین عوامل مؤثر بر آن (مطالعهٔ موردی استان همدان)* (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد اقتصاد). دانشگاه تهران، تهران.

عرب مازار، ع.، ورهرامی، و. و حسنی، ح. (۱۳۹۷)، ارزیابی کارایی بانک های کشور با استفاده از تحلیل پوششی داده های شبکه‌ای، فصلنامه اقتصاد مقداری، سال ۱۵، شماره ۲، صص: ۱ ـ ۲۱.

Athanasoglou, P.P., Georgiou, E., A., Staikouras, C. C. (2009). Assessing output and productivity growth in the banking industry. *The Quarterly Review of Economics and Finance 49*, 1317–1340.

Barros, P.C., Managi, S., & Matousek, R. (2012). The technical efficiency of the Japanese banks: Non-radial directional performance measurement with undesirable output. Omega. *The International Journal of Management Science 40*, 1–8.

Benston, G.S., & Smith, C.W. (1977). A transactions cost approach to the theory of financial intermediation. *J. Finance 31*, 215–231.

Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1992). The dominance of inefficiencies over scale and product mix economics in banking. *Journal of Monetary Economics*, 28, 117-148.

Bogetoft, P., Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Springer.

Camanho, A. S., & Dyson, R. G. (2005). Cost efficiency measurement with price uncertainty: A DEA application to bank branch assessments. *European Journal of Operational Research*, 161, 432-446.

Chiu, Y., Chen, Y. (2009). The analysis of Taiwanese bank efficiency: Incorporating both external environment risk and internal risk. *Economic Modelling 26*, 456–463.

Chung, Y., Fa¨re, R., Grosskopf, S. (1997). Productivity and undesirable outputs: A directional distance function approach. *Journal of Environmental Management 51*, 229–240.

Cooper, W. W., Deng, H., & Huang, Zh. Li., S. X. (2007). Chance constrained programming approaches to congestion in stochastic data envelopment analysis. *Journal of European Journal of Operational Research*, 155, 487-501.

Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*, 19 (3), 273–292.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

Drake, L., Hall, M. J., & Simper, R. (2006). The impact of macroeconomic and regulatory factors on bank efficiency: A non-parametric analysis of Hong Kong's banking system. *Journal of Banking and Finance*, 30, 1443-1466.

Drake, L., Hall, M., & Simper, R. (2009). Bank modelling methodologies: A comparative non-parametric analysis of efficiency in the Japanese banking sector. *Journal of International Financial Institutions and Money*, 19(1), 1-15.

Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 90-115.

Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C. A. K., & Pasurka, C. (1986). Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: A non-parametric approach. *The Review of Economics and Statistics*, 71, 90-98.

Färe, R., & Grosskopf, S. (2004). Network DEA. *Socio-Economic Planning Sciences*, 34(1), 35–49.

Fethi, MD, & Pasiouras, F. (2010). Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey. *European Journalof Operational Research*, 204: 189–198.

Giokas, D. (2008). The use of data envelopment analysis in banking institutions: Evidence from the commercial bank of Greece. *Journal on applied analytics*, 30(2), 1-21.

Golany, B, & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 1(3), 237-250.

Scheel, H. (2001). Undesirable outputs in efficiency valuations. *European Journal of Operational Research*, 132, 400-410.

Grosskopf, S. (1993). Efficiency and productivity in the measurement of productive efficiency: Techniques and applications. Fried, H.O, Knox, C. L. L. and Shelton, S. S., New York: Oxford University Press, 160-194.

Hancock, D. (1985). Bank profitabilty, interest rate, and monetary policy, *Journal of Monetary, Credit and Banking*, 17(2), 189-202

Kenjegalieva, K. A. & Simper, R. (2009). A productivity analysis of Central and Eastern European banking taking into account risk decomposition and environmental variables. *Research in International Business and Finance 25*, 26–38.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]

Koopmans, T.C. (1951). Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. Activity Analysis of Production and Allocation. *Co wies Commission for Research in Economics Monograph* No. 13. Ed. by T.C. Koopmans. New York 1951

Oh, D.-H, (2010). A metafrontier approach for measuring an environmentally sensitive productivity growth index. *Energy Economics,* 32, 146–157.

Oh, D.-H., & Lee, J.-D. (2010). A metafrontier approach for measuring Malmquist productivity index. *Empir Econ*, 38, 47–64.

Paradi, J. C., Rouatt, S., & Zhu, H. (2011). Two-stage evaluation of bank branch efficiency using data envelopment analysis. *Omega*, 39(1), 99–109.

Repkova, I. (2015). Banking efficiency determinants in the Czech banking sector. *Procedia Economice And Finance* 23. 191-196.

Robert, W. & Alexander, J. (2018). The determinants of banking efficiency in Hong Kong 2004-2014. *Applied Economics letters*, 1323-1326.

Sealey, C., & Lindley, J.T. (1977). Inputs, outputs and a theory of production and cost at depository financial institutions. *J. Finance 32*, 1251–1266.

Seiford, L., & Zhu, J. (2002). Profit ability and market ability of the top 55US commercial banks. *Management Science*, 45(9), 1270-1288.

Yang, C., & Liu, H. M. (2012). Managerial efficiency in Taiwan bank branches: A network DEA. *Economic Modelling* 29, 450–460.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1398.12.40.3.9]