فصلنامه پژوهش‌های پولی- بانکی
سال یازدهم، شماره ۳۵، بهار ۱۳۹۷
صفحات ۵۵-۸۲

ارائه‌ی مدل دو مرحله‌ای پویا برای ارزیابی عملکرد بانک‌های خصوصی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها

سید رسول صادقی [*]
محمدحسن ملکی [†]
پیمان متقی [‡]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۰۳

چکیده

در پژوهش حاضر به ارزیابی عملکرد بانک‌های خصوصی کشور به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته شده است. ارائه خدمات در بانک‌ها و تبدیل منابع در دسترس به خروجی‌های مورد نظر، از مراحل مختلف و فرایندهای درونی متعدد تشکیل شده است و عملکرد هریک از بانک‌ها در دوره‌های زمانی مختلف متغیر می‌باشد. مدل‌های مرسوم تحلیل پوششی داده‌ها قادر به سنجش عملکرد فرایندهای درونی و متوالی و همچنین سنجش عملکرد طی چند دوره‌ی زمانی نمی‌باشند. بنابراین در پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های پویا، یک مدل دومرحله‌ای جهت سنجش کارایی و اثربخشی بانک‌ها طی دوره‌های زمانی مختلف طراحی شده است. مدل ارائه‌شده فرآیندهای اصلی و متوالی درآمدزایی بانک‌ها را در نظرگرفته و با لحاظ کردن منابع میان‌دوره‌ای به سنجش کارایی، اثربخشی و عملکرد هریک از بانک‌ها و همچنین تعیین نمره‌ی عملکرد کلی و رتبه‌بندی بانک‌ها می‌پردازد. با به‌کارگیری این مدل، نمره کارایی و اثربخشی هریک از بانک‌ها در هر دوره‌ی زمانی به دست آمده است. نتایج نشان می‌دهد بانک‌های کاملاً اثربخش یا کاملاً کارا در یک دوره‌ی زمانی، لزوماً بهترین بانک ازنظر عملکرد در آن دوره نمی‌باشند. همچنین ازنظر عملکرد کلی، تنها یکی از بانک‌ها توانسته نمره‌ی کامل به دست آورد، درصورتی‌که سایر بانک‌ها نیز در بعضی دوره‌های زمانی ازنظرکارایی و اثربخشی، عملکرد موفقی داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی عملکرد، کارایی، اثربخشی، تحلیل پوششی داده‌های پویا
طبقه‌بندی JEL: C02 ,C61,C67

[*] دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه قم؛ srs.sadeghi@gmail.com
[†] استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه قم؛ Bozorgmehr.Maleki1363@gmail.com
[‡] استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه قم (نویسنده مسئول)؛ Pmotaqi@gmail.com

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

۱ مقدمه

در ادبیات اقتصادی جهان امروز، نقش و اهمیت نظام مالی و بازار پول و سرمایه و به‌تبع آن مؤسسات مالی و اعتباری به‌عنوان بازوهای اجرایی این نظام و ابزار رشد و توسعه اقتصادی کشورها کاملاً ملموس است، به‌طوری‌که توسعه پایدار اقتصادی بدون رشد و توسعه بازارهای مالی امکان‌پذیر نمی‌باشد (فیضی و سلوکدار، ۱۳۹۳). مؤسسات مالی نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای در تخصیص منابع، رشد اقتصادی و ایجاد شغل دارند. وجود شرکت‌های مالی کارا برای ترقی و حمایت از رشد اقتصادی برای هر کشوری لازم است (آذر، زارعی محمودآبادی، مقبل باعرض و خدیور، ۱۳۹۳).

نظام بانکی کشور به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی جامعه در ارتباط با جذب و هدایت وجوه سپرده‌گذاران، ارائه خدمات به مردم و مشارکت در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نقش‌های مؤثری بر عهده دارند و عدم توانایی این نظام مشکلات عدیده‌ای را در راه توسعه کشور ایجاد خواهد کرد و همچنین بانک‌ها در میان صنایع مختلف، از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند چراکه می‌توانند از طریق پرداخت اعتبارات، تسهیلات و شرکت در پروژه‌های مختلف اقتصادی، شرایط را برای سرمایه‌گذاری آماده نموده و از این طریق در رشد و توسعه اقتصادی کشور مؤثر باشند (گلبازخانی پور، فاضل یزدی و طحاری مهرجردی، ۱۳۸۶). به دلیل نقش بسیار مهم و اساسی بانک‌ها در اکثر فعالیت‌های اقتصادی، بررسی عملکرد هریک از بانک‌های فعال در کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به محدودیت منابع در دسترس و فضای رقابتی پیش رو، بانک‌ها باید از وضعیت عملکرد خود و میزان توانایی در استفاده بهینه از منابع موجود اطلاع داشته و در صورت نیاز اقدامات اصلاحی لازم را انجام دهند زیرا در غیر این صورت به سرعت از گردونه‌ی رقابت خارج شده و با مشکلات بسیاری روبرو خواهند شد. همچنین امروزه شاهد افزایش چشمگیر تعداد بانک‌های خصوصی و مؤسسات مالی اعتباری در کشور هستیم و با توجه به روند سریع خصوصی شدن بانک‌ها و رشد روزافزون بانک‌های خصوصی و مؤسسات مالی و اعتباری، بانک‌های خصوصی کشور با توجه به شرایط رقابتی پیش رو، برای ارائه خدمات متنوع‌تر، سریع‌تر و مدرن‌تر و امکان رقابت و ادامه حیات در موج گسترده اطلاع‌رسانی و توسعه خدمات ویژه بانکی، نیازمند یک سیستم ارزیابی عملکرد مناسب جهت اطلاع از وضعیت خود هستند. تاکنون پژوهش‌های متعددی درزمینه‌ی ارزیابی عملکرد بانک‌ها انجام شده و روش‌های مختلفی به‌منظور ارزیابی عملکرد بانک‌ها به کار گرفته شده است. یکی ازاین‌روش‌ها، روش

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

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA[1]) می‌باشد. تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان یک رویکرد غیر پارامتری مبتنی بر مرز کارایی، روش قوی و توانمندی برای سازمان‌دهی و تحلیل داده‌ها است. تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی خطی است که کارایی نسبی گروهی از واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMU[2]) متجانس را اندازه‌گیری می‌کند (هالکوس و سالاموریس[3]، ۲۰۰۴). در این روش می‌توان با استفاده از چندین متغیر ورودی و خروجی، میزان کارایی شرکت‌هایی را که اطلاعات آنها در دست می‌باشد، محاسبه کرد همچنین شرکت‌های کارا را از ناکارا جدا نموده و علت ناکارا بودن شرکت‌ها را با تحلیل حساسیت تعیین کرد. تحلیل پوششی داده‌ها یک رویکرد غیر پارامتریک و مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی می‌باشد که ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری مشابه را که دارای داده‌ها و ستاده‌های چندگانه هستند امکان‌پذیر می‌سازد. برتری اصلی این روش نسبت به سایر روش‌ها، توانایی بررسی هم‌زمان چندین ورودی و خروجی بدون نیاز به مشخص بودن رابطه‌ی بین ورودی‌ها و خروجی‌هاست. ویژگی دیگر این روش، کارایی آن برای الگویابی در صنایع مختلف با ورودی‌ها و خروجی‌های پیچیده است (پارادی و شافنیت[4]، ۲۰۰۴).

بررسی‌ها نشان می‌دهد در اکثر پژوهش‌های انجام شده و در به‌کارگیری این روش، صرفاً به یکی از ابعاد عملکرد سازمانی، یعنی کارایی سازمان توجه شده و درواقع پژوهشگران با در نظرگرفتن تعدادی متغیر به‌عنوان متغیرهای ورودی و خروجی و استفاده از مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها به سنجش کارایی بانک‌ها پرداخته‌اند. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد اگر سازمان‌ها صرفاً درگیر مفهوم کارایی بوده و از اثربخشی سازمانی غافل شوند، در دست‌یابی به تمایز و نوآوری ناکام مانده و توان رقابتی خود را از دست می‌دهند. کارایی یک شرط لازم برای موفقیت یک شرکت بوده ولی کافی نیست (موزاس[5]، ۲۰۰۶). لذا امروزه در بررسی عملکرد یک سازمان باید همواره به دو بعد مهم عملکرد سازمانی یعنی کارایی و اثربخشی توجه نمود و مدیران به دنبال روش‌هایی برای بالا بردن سطح کارایی و اثربخشی یک سازمان باشند. همچنین در اکثر مدل‌های ارائه‌شده برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها، عموماً سنجش کارایی به‌وسیله‌ی مدل‌های پایه‌ای و ابتدایی تحلیل پوششی داده‌ها انجام شده است.

---

[1] Data Envelopment Analysis
[2] Decision making unit
[3] Halkos & Salamouris
[4] Paradi & Schaffnit
[5] Mouzas

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

مدل‌های سنتی تحلیل پوششی داده‌ها تکنولوژی تولید را به‌عنوان یک جعبه سیاه[1] که در آن طی یک فرآیند، ورودی به خروجی تبدیل می‌شود، در نظر می‌گیرند (هررا و همکاران[2]، ۲۰۱۶). همچنین در این نوع مدل‌ها، ارزیابی عملکرد صرفاً طی یک دوره‌ی زمانی انجام می‌شود. اشکال اساسی این نوع ارزیابی در این است که اگر ارزیابی عملکرد طی یک دوره‌ی زمانی انجام شود امکان مقایسه‌ی واحد مورد ارزیابی با عملکرد گذشته‌ی خود میسر نمی‌باشد و همچنین تأثیر فعالیت‌های میان‌دوره‌ای و منابعی که از یک دوره به دوره‌ی بعد منتقل می‌شوند در نظر گرفته نمی‌شود (تون و سوتسویی[3]، ۲۰۱۰). ممکن است فعالیت‌های واحد مورد ارزیابی به‌گونه‌ای باشد که فعالیت یک دوره بر دوره‌ی بعدی تأثیرگذار باشد. مشکل دیگر استفاده از مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها و این نوع سنجش عملکرد در این است که در بسیاری از سازمان‌ها به‌ویژه بانک‌ها، ورودی‌ها یا منابع در دسترس، مستقیماً به خروجی مطلوب و یا همان درآمدها تبدیل نمی‌شوند. بلکه تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌های مطلوب بانک ممکن است طی دو یا چند مرحله انجام شود، اما مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها قادر به لحاظ کردن مراحل مختلف تولید و همچنین در نظر گرفتن روابط میان دو مرحله‌ی متوالی نمی‌باشند و در صورت استفاده از این مدل‌ها یک تخمین ظاهری از کیفیت عملکرد صورت گرفته و فقط به ورودی‌ها و خروجی‌های مدل توجه می‌شود (لوئیس و سکستون[4]، ۲۰۰۴).

لذا با توجه به آنچه ذکر شد، هدف پژوهش حاضر ارائه‌ی یک مدل دومرحله‌ای پویا جهت ارزیابی عملکرد بانک‌های خصوصی بوده به‌نحوی‌که ضمن در نظر گرفتن فرآیندهای اصلی تبدیل ورودی‌ها به خروجی مطلوب بانک‌ها، ارکان اصلی عملکرد، یعنی کارایی و اثربخشی واحدهای مورد ارزیابی و همچنین تأثیر فعالیت‌های میان‌دوره‌ای و ارتباط میان‌دوره‌های زمانی مختلف در نظر گرفته شود و با تعریف یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها با ساختار پویا به سنجش عملکرد بانک‌ها پرداخته شود. استفاده از چنین مدلی به‌منظور ارزیابی عملکرد بانک‌ها، جزئیات دقیق‌تری از عملکرد هریک از بانک‌ها در هر دوره‌ی زمانی ارائه می‌دهد. درواقع در هر دوره‌ی زمانی برای هریک از بانک‌ها وضعیت کارایی، اثربخشی و عملکرد هر بانک در هریک از مراحل تبدیل ورودی به خروجی، مشخص خواهد شد. همچنین با استفاده

[1] Black Box
[2] Herrera & et al
[3] Tone & Tsutsui
[4] Lewis & Sexton

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

از مدل ارائه‌شده می‌توان به رتبه‌بندی بانک‌های مورد ارزیابی ازنظر عملکرد کلی و عملکرد هریک از مراحل پرداخت. همچنین طراحی و تعریف مدل ریاضی استفاده‌شده در پژوهش، براساس ویژگی‌هایی از قبیل مطلوب یا نامطلوب بودن و تحت کنترل یا خارج از کنترل بودن هریک شاخص‌ها انجام شده است که این امر باعث بالا رفتن دقت ارزیابی خواهد شد.

چارچوب کلی مقاله حاضر به این صورت است که در بخش ۲ ابتدا به شرح مبانی نظری مفهوم ارزیابی عملکرد پرداخته خواهد شد سپس در ادامه روش تحلیل پوششی داده‌ها و مدل‌های پویا و شبکه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها به‌صورت خلاصه شرح داده خواهد شد. در انتهای این بخش به شرح مختصری از پیشینه پژوهش پرداخته خواهد شد. در بخش ۳ روش‌شناسی پژوهش ارائه شده و این بخش با تشریح مدل مفهومی پژوهش به پایان می‌رسد. در بخش ۴ نتایج تجربی حاصل از به‌کارگیری مدل ارزیابی عملکرد برای ۱۰ بانک منتخب از بین بانک‌های خصوصی کشور ارائه خواهد شد. در پایان در بخش ۵ نتیجه‌گیری پژوهش ارائه می‌شود.

۲ مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱.۲ ارزیابی عملکرد

در عصر کنونی رقابت سازمان‌ها بر سر استفاده بهینه از منابع در دسترس خود و همچنین حفظ مشتریان می‌باشد و سازمان‌ها همواره باید به نوعی نتایج تصمیمات و اقدامات خود را مورد ارزیابی قرار دهند (بنتس، کارنیرو، سیلوا و کامورا[1]، ۲۰۱۲). بنابراین استفاده از سیستم‌های ارزیابی عملکرد برای تسهیل اجرای استراتژی‌های سازمان و همچنین بهبود عملکرد سازمانی، امری اجتناب‌ناپذیر است (دیویس و آلبرایت[2]، ۲۰۰۴). یکی از مهم‌ترین حلقه‌های زنجیره مدیریت در سازمان، سنجش و اندازه‌گیری عملکرد است و با توجه به حیاتی بودن استقرار یک سیستم ارزیابی عملکرد مناسب در سازمان‌های امروزی، بسیاری از پژوهشگران توجه خود را به این امر معطوف نموده و در این زمینه مدل‌ها و روش‌های گوناگونی ارائه شده است.

[1] Bentes, Carneiro, Silva & Kimura

[2] Davis & Albright

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

۲.۲ تعریف و مفهوم ارزیابی عملکرد

در متون مختلف مدیریتی، تعاریف متعددی برای ارزیابی عملکرد ارائه شده که به برخی از آنها در ذیل ارائه شده می‌شود:

- ارزیابی عملکرد، فرآیندی است که به سنجش و اندازه‌گیری، اثربخشی و کارایی اقدامات انجام شده در سازمان می‌پردازد (تانگن[1]، ۲۰۰۴).
- ارزیابی عملکرد سازمانی فرایند اندازه‌گیری عملکرد در دستگاه‌های اجرایی در چارچوب اصول و مفاهیم علمی مدیریت برای تحقق اهداف و وظایف سازمانی و در قالب برنامه‌های اجرایی می‌باشد (هینگوفت[2]، ۲۰۰۰).
- ارزیابی عملکرد کوششی است نظام‌مند برای دانستن این‌که خدمات دولتی تا چه حد جواب‌گوی نیازهای مردم بوده و توانایی دولت در برآوردن آنچه اندازه است (هالاچمی[3]، ۱۹۹۹).
- یک سیستم ارزیابی عملکرد مجموعه‌ای از معیارهای مورد استفاده به‌منظور تعیین کارایی و اثربخشی فعالیت‌های سازمانی می‌باشد (بورن، نیلی، میلز و پلاتس[4]، ۲۰۰۳).
- به‌طورکلی ارزیابی عملکرد به فرایند سنجش و اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌ها در دوره‌های مشخص به‌گونه‌ای که انتظارات و شاخص‌های مورد قضاوت برای دستگاه ارزیابی‌شونده شفاف و از قبل به آن ابلاغ شده باشد اطلاق می‌گردد (طبرسا، ۱۳۷۸).

۳.۲ مفهوم سنجش عملکرد

سنجش عملکرد، مجموعه‌ای از روش‌ها و دستورالعمل‌های رسمی و غیررسمی است که مدیریت سازمان، از آن برای حفظ، یا تغییر الگوهای رفتاری و فعالیت‌های سازمان استفاده می‌کند. به بیانی دیگر، سنجش عملکرد، سازوکاری برای پیشبرد موفقیت‌آمیز اهداف و راهبردهای سازمان است. همچنین سنجش عملکرد شامل مجموعه اقدامات مالی و غیرمالی در داخل و خارج سازمان بوده که ضمن پیشبرد اهداف سازمان به‌منظور پیش‌بینی آینده نیز به کار می‌رود (بورن و همکاران، ۲۰۰۳).

دو مفهوم عمده نهفته در ساختار سنجش عملکرد عبارتند از: ۱) اثربخشی ۲) کارایی

---

[1] Tangen
[2] Hingoft
[3] Halachmi
[4] Bourne, Neely, Mills & Platts

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

اثربخشی، به مفهوم دستیابی به نتایج مورد انتظار و پیشبرد راهبردهاست و کارایی، یعنی وجود رابطه‌ای منطقی بین منابع به کار گرفته شده با نتایج حاصله.

تعاریف فوق، از این نظر اهمیت دارند که دو عنصر اثربخشی و کارایی همواره در تمامی ارزیابی، کنار هم سنجیده می‌شوند زیرا موفقیت در پیشبرد برنامه‌های واحدهای سازمانی، در گرو انجام وظایف و مسئولیت‌ها به‌صورت اثربخش و کاراست. با ملاحظه مجموعه شرایط نوین اقتصادی و کسب‌وکار، تغییرات حاصله در الگوهای جدید مدیریتی و اداره سازمان‌ها و پیدایش تعاریف جدید از مفهوم کنترل مدیریت، ابزار و معیارهای سنجش عملکرد نیز تغییر و تحول یافته و مرتباً می‌بایستی آنها را نقد و بررسی کرد تا نتایج ایجاد شده از آنها، با مفهوم این تعریف مطابقت داشته باشد. در پژوهش حاضر نیز سنجش عملکرد بانک‌ها بر مبنای سنجش کارایی و اثربخشی سازمانی می‌باشد.

۴.۲ تحلیل پوششی داده‌ها

کارایی یک مفهوم مدیریتی است که سابقه‌ای طولانی در علم مدیریت دارد. کارایی نشان می‌دهد که یک سازمان چگونه از منابع خود در راستای تولید، نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (ویتزل[1]، ۲۰۰۲). تا قبل از سال ۱۹۷۸ تحقیقات زیادی برای محاسبه‌ی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده[2] یا همان DMU ها صورت گرفته بود. عمده تحقیقات تا قبل از این سال، شکل‌گیری روش‌های غیر پارامتری را در پی داشت. این روش‌ها اگرچه برای حالت‌های خاص خوب بودند، ولی وجود برخی اشکالات، استفاده از آنها را در حالت کلی غیرممکن می‌ساخت. فارل[3] یکی از محققانی بود که تلاش کرد تا با معرفی یک تابع تولید بر این مشکلات غالب آید ولی نتوانست روش خود را برای چند خروجی تعمیم دهد. تحلیل پوششی داده‌ها توسعه‌ی ایده‌ی فارل در ارتباط با محاسبه‌ی کارایی از طریق تابع تولید می‌باشد.

در حدود بیست سال پس از کار برجسته‌ی فارل، چارنز، کوپر و رودز[4] بر پایه‌ی کارهای قبلی، روشی خلاقانه را ابداع کردند که به مدل CCR برای محاسبه‌ی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده معروف گردید. این مدل پایه و اساس شاخه‌ای جدید در تحقیق در عملیات به نام تحلیل پوششی داده‌ها گردید. اگرچه مدل‌های DEA روزبه‌روز گسترش یافته و جنبه

---

[1] Witzel

[2] Decision Making Unit (DMU)

[3] Farrel

[4] Charnes, Cooper & Rhods

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

تخصصی پیدا کردند اما مبنای همه‌ی آنها تعدادی مدل اصلی است که توسط بنیان‌گذاران این روش طراحی گردیده است (معظمی گودرزی، جابر انصاری، معلم و شکیبا، ۱۳۹۳). در مدل پایه‌ای و اولیه روش تحلیل پوششی داده‌ها، با فرض اینکه n واحد تصمیم‌گیری با m ورودی و s خروجی وجود داشته باشد، کارایی نسبی هریک از واحدهای تصمیم‌گیری با حل مدل برنامه‌ریزی کسری رابطه ۱ به دست می‌آید (آذر و همکاران، ۱۳۹۳).

$$Max\ Z = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_r}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_i} \qquad (1)$$

$$s.t.\ \ \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \leq 1 \quad ;\ \ j = 1,2,\dots,n$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad ;\ \ r = 1,2,\dots,s \quad ;\ \ i = 1,2,\dots,m$$

با معرفی مدل اولیه تحلیل پوششی داده‌ها یعنی مدل CCR، تحقیقات بسیاری در خصوص این مدل و کاربردهای آن به عمل آمد و براساس فرضیات متفاوت، مدل‌هایی برحسب ورودی محور و یا خروجی محور بودن ارائه گردید. در یک مدل ورودی محور، یک واحد در صورتی ناکاراست که امکان کاهش هریک از ورودی‌ها بدون افزایش ورودی‌های دیگر یا کاهش هریک از خروجی‌ها وجود داشته باشد. در یک مدل خروجی محور، یک واحد در صورتی ناکارا است که امکان افزایش هریک از خروجی‌ها بدون افزایش یک ورودی یا کاهش یک خروجی دیگر وجود داشته باشد (صالحی صدقیانی، امیری، رضوی، هاشمی و حبیب‌زاده، ۱۳۸۸).

۵.۲ تحلیل پوششی داده‌های پویا[1]

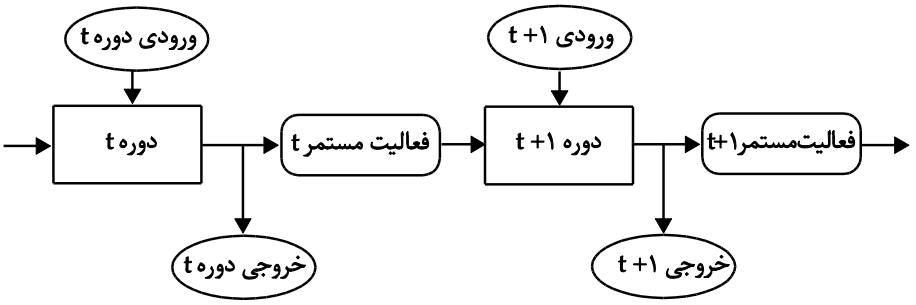
مدل‌های سنتی تحلیل پوششی داده‌ها تکنولوژی تولید را به‌عنوان یک جعبه سیاه که در آن طی یک فرآیند، ورودی به خروجی تبدیل می‌شود، در نظر می‌گیرند (هررا و همکاران، ۲۰۱۶). در این صورت این نوع مدل‌ها، تأثیر فعالیت‌های متداوم (فعالیت‌هایی که از یک دوره زمانی به دوره بعد منتقل می‌شوند) را در نظر نمی‌گیرند (تون و سوتسویی، ۲۰۱۰). همچنین در دیدگاه سنتی تحلیل پوششی داده‌ها، تجزیه‌وتحلیل بر روی مجموعه‌ای از DMU های پایه طی یک دوره‌ی زمانی انجام می‌شود و عملکرد هر واحد تصمیم‌گیرنده با دیگر واحدها یا واحدهای کارا مقایسه می‌شود. تحلیل پوششی داده‌های پویا رویکرد نسبتاً جدیدی به روش تحلیل پوششی داده‌ها بوده که می‌تواند بر نواقص موجود در مدل‌های پایه‌ای و رویکرد سنتی تحلیل پوششی داده‌ها فائق آید. در روش تحلیل پوششی داده‌های پویا تجزیه‌وتحلیل بر روی

[1] Dynamic DEA

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

یک DMU طی چند دوره زمانی انجام می‌شود. به‌عبارت‌دیگر یک DMU در دوره‌های زمانی مختلف ارزیابی شده و کارایی یا عدم کارایی آن در طی دوره‌های مختلف زمانی مشخص خواهد شد. از طرف دیگر وجه تمایز مدل‌های پویا با سایر مدل‌ها در این است که در مدل‌های پویا، ستاده‌های هر DMU در هر دوره به‌عنوان نهاده‌های DMU در دوره‌ی دیگر به کار گرفته خواهد شد. بنابراین امکان مقایسه‌ی پویای DMU با عملکرد گذشته‌ی خود فراهم شده و لذا کاربرد این نوع مدل برجسته‌تر می‌شود.

ساختار کلی یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها در حالت پویا را در شکل ۱ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱. ساختار کلی مدل پویای تحلیل پوششی داده‌ها (تون و سوتسویی، ۲۰۱۰)

ساختار این مدل به این شکل است که هر DMU ورودی‌ها و خروجی‌های مربوط به خود را داشته و همچنین فعالیت‌های متداوم و میان‌دوره‌ای نیز در هنگام تجزیه‌وتحلیل لحاظ می‌شوند.

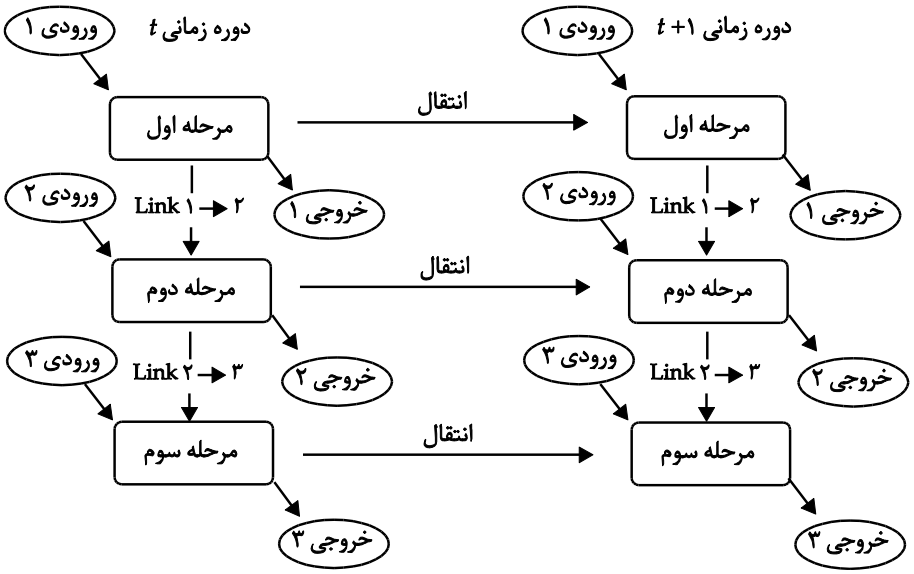
۶.۲ تحلیل پوششی داده‌های پویا با ساختار شبکه‌ای

تون و سوتسویی (۲۰۱۴) یک ساختار جدید از تحلیل پوششی داده‌های پویا ارائه نموده‌اند که علاوه بر در نظرگرفتن فعالیت‌های مستمر[1] (که از یک دوره به دوره‌ی دیگر منتقل می‌شوند)، فرایندها و فعالیت‌های درونی هریک از واحدهای تصمیم‌گیرنده را نیز در ساختار خود جای داده است. در این روش هر واحد تصمیم‌گیرنده در چند دوره‌ی زمانی مورد ارزیابی قرارگرفته و همچنین بسته به نوع فعالیت واحد مورد نظر برای هر دوره‌ی زمانی، یک یا چند مرحله[2] که طی آن ورودی به خروجی تبدیل می‌شود در نظرگرفته شده است. در این روش هر مرحله

[1] Carry _ Over activities
[2] Division

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

ورودی‌ها و خروجی‌های مخصوص به خود را داشته و همچنین متغیرهایی که بین دو مرحله ارتباط برقرار می‌کنند نیز در نظر گرفته شده است. در ساختار ارائه شده می‌توان جزئیات دقیق‌تری از عملکرد هریک از واحدهای تصمیم‌گیرنده به دست آورد (تون و سوتسویی، ۲۰۱۴). درواقع با به‌کارگیری این روش می‌توان نمرات کارایی هریک از مراحل و فرآیندهای تولیدی را به‌صورت جداگانه در هر دوره‌ی زمانی و همچنین کارایی کلی هریک از واحدهای تصمیم‌گیرنده را به دست آورد. در شکل ۲ شمای کلی مدل تحلیل پوششی داده‌های پویا با ساختار شبکه‌ای را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲. مدل پویا با ساختار شبکه‌ای (تون و سوتسویی، ۲۰۱۴)

۷.۲ پیشینه‌ی پژوهش

تاکنون پژوهش‌های متعددی درزمینه‌ی کاربرد روش تحلیل پوششی داده‌ها درزمینه‌ی ارزیابی عملکرد سازمان‌ها به‌ویژه در صنعت بانکداری صورت گرفته است. در ادامه به چند مورد از این پژوهش‌ها اشاره می‌شود.

آذر و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «سنجش بهره‌وری شعب بانک با رویکرد تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای» با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای به اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری شعب یکی از بانک‌های استان گیلان پرداختند. در این مقاله

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

از ورودی‌های تعداد پرسنل و دارایی، متغیرهای میانجی هزینه‌های پرسنل و هزینه‌های عمومی و اداری و متغیرهای درآمد کل و سپرده کل به‌عنوان خروجی استفاده شده است.

معظمی گودرزی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای تحت عنوان «کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی شعب بانک رفاه استان لرستان و مقایسه نتایج آن با روش TOPSIS» به ارزیابی عملکرد شعب بانک رفاه استان لرستان با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌اند. در این پژوهش برای رتبه‌بندی شعب کارا از مدل AHP استفاده شده و برای بررسی درستی نتایج به دست آمده، از روش تاپسیس نیز اقدام به رتبه‌بندی واحدها شده است.

آوکیران[1] (۲۰۱۴) به ارزیابی عملکرد شعب یک بانک چینی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پویا و شبکه‌ای پرداخته است. او در این پژوهش روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای و پویا را با یکدیگر ادغام کرده و بیان می‌کند زمانی که این دو روش هم‌زمان به کار گرفته شود می‌توان تجزیه‌وتحلیل جامع‌تری انجام داد. در این پژوهش همچنین فعالیت‌های بخشی و میان‌دوره‌ای که در بهره‌وری تأثیر دارند نیز در نظر گرفته شده است.

لاپلنت و پارادی[2] (۲۰۱۴) به ارزیابی پتانسیل رشد شعب بانک‌های کانادایی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌اند. در این پژوهش تمرکز پژوهشگران بیشتر بر روی بررسی میزان رشد و توانایی رشد شعب مختلف بانک بوده و پژوهشگران به دنبال ارائه‌ی راهکارهایی برای بهبود رشد و پیشرفت شعب بانک بوده‌اند. در این پژوهش پنج مدل مختلف تحلیل پوششی داده‌ها ارائه شده و نتایج و قابلیت‌های هریک از مدل‌ها مورد بررسی قرارگرفته تا بهترین مدل انتخاب شود. متغیرهای ورودی مدل اولیه این پژوهش عبارتند از: تعداد خدمات، مشتریان، مدیریت وجوه، درآمدهای محلی و جمعیت محلی. همچنین متغیرهای: حفظ مشتریان، رشد مشتریان، مشتریان جدید و بودجه‌ی جدید مدیریت به‌عنوان متغیرهای خروجی در نظر گرفته شده است.

پارادی، روت و ژو[3] (۲۰۱۱) با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های دومرحله‌ای به ارزیابی عملکرد شعب یک بانک کانادایی پرداخته‌اند. در این پژوهش ۸۱۶ شعبه یک بانک از سه جنبه‌ی تولید، سودآوری و واسطه‌گری مورد ارزیابی قرارگرفته است. ارزیابی عملکرد طی دو مرحله و با استفاده از مدل‌های SBM و BCC انجام شده است. در این پژوهش تأثیر

[1] Avkiran
[2] Laplante & Paradi
[3] Paradi,Rouat & Zhu

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

مقیاس کارایی، موقعیت جغرافیایی و اندازه بازار نیز بر عملکرد واحدها مورد بررسی قرار گرفته است.

تون و سوتسویی (۲۰۱۰) یک ساختار پویای تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیرنده ارائه داده‌اند. مدل استفاده شده در این پژوهش مدل SBM پویا بوده که برخلاف مدل‌های معمول تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی عملکرد را در یک دوره‌ی خاص در نظر نگرفته و ارزیابی در چند دوره‌ی زمانی و به‌صورت پویا انجام می‌شود. همچنین این مدل نیازی به فرض متناسب بودن ورودی‌ها و خروجی‌ها نداشته و با ورودی‌ها و خروجی‌ها به‌صورت جداگانه برخورد می‌کند

پارادی و شافنیت (۲۰۰۴) به ارزیابی عملکرد شعب یک بانک بزرگ کانادایی با استفاده از روش DEA پرداخته‌اند. آنها در این رابطه دو مدل ارائه کردند که یک مدل به نام مدل تولید که در آن منبعی که بیشترین سود را برای رئیس شعبه دارد مدنظر قرار می‌دهند و مدل دیگر مدل استراتژیک است که نتایج مالی را مدنظر قرار می‌دهد که بیشتر برای مدیریت ارشد بانک اهمیت دارد.

تانگ و ماناندهار[1] (۲۰۰۲) یک ساختار برای ارزیابی عملکرد شعب بانک‌ها به کمک روش DEA ارائه کردند. آنها معتقدند که در ارزیابی عملکرد بانک‌ها جنبه‌های نامحسوسی وجود دارد که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند، بنابراین تلاش کردند ساختاری ارائه دهند که این جنبه‌های نامحسوس نیز مورد توجه قرار گیرد. برای این کار در ساختار ارائه شده سه نوع کارایی عملیاتی، خدماتی و سودبخشی در نظر گرفته شده است.

لین، لی و چیو[2] (۲۰۰۹) به ارزیابی عملکرد عملیاتی شعب یکی از بانک‌های تایوان با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌اند. در این پژوهش، واحدهای بازرگانی ۱۱۷ شعبه یک بانک مورد بررسی قرار گرفته و هدف پژوهش ارائه‌ی راهکارهای مناسب به مدیران ارشد جهت تعیین استراتژی عملیات بوده است. متغیرهای ورودی این پژوهش عبارتند از: تعداد کارکنان، هزینه بهره، میزان سپرده عملیاتی و سپرده عملیاتی کنونی. همچنین متغیرهای: مقدار وام عملیاتی، درآمد عملیاتی و درآمد بهره به‌عنوان متغیر خروجی در نظر گرفته شده است.

تون و سوتسویی (۲۰۱۴) ساختار جدیدی از تحلیل پوششی داده‌های پویا با عنوان تحلیل پوششی داده‌های پویا با ساختار شبکه‌ای ارائه کرده‌اند. در ساختار ارائه شده این مدل علاوه

[1] Tang & Manandhar
[2] Lin,Lee & Chio

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

بر در نظر گرفتن فعالیت‌های مستمر فرایندها و فعالیت‌های درونی هریک از واحدهای تصمیم‌گیرنده را نیز در ساختار خود جای داده است. در این روش هر واحد تصمیم‌گیرنده در چند دوره‌ی زمانی مورد ارزیابی قرار گرفته و همچنین بسته به نوع فعالیت واحد مورد نظر برای هر دوره‌ی زمانی، یک یا چند مرحله که طی آن ورودی به خروجی تبدیل می‌شود در نظر گرفته شده است. در این روش هر مرحله ورودی‌ها و خروجی‌های مخصوص به خود را داشته و همچنین متغیرهایی که بین دو مرحله ارتباط برقرار می‌کنند نیز در نظر گرفته شده است. با به‌کارگیری این روش می‌توان نمرات کارایی هریک از مراحل و فرآیندهای تولیدی را به‌صورت جداگانه در هر دوره‌ی زمانی و همچنین کارایی کلی هریک از واحدهای تصمیم‌گیرنده را به دست آورد.

۳ روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی می‌باشد. تحقیقات کاربردی تحقیقاتی هستند که نظریه‌ها، قوانین، اصول و فنونی که در تحقیقات پایه تدوین می‌شوند را برای حل مسائل اجرایی و واقعی به کار می‌گیرد. ازآنجایی‌که در پژوهش حاضر به توصیف و مطالعه آنچه هست پرداخته می‌شود، لذا این تحقیق ازلحاظ روش اجرا، از نوع تحقیقات توصیفی است. مطالعه توصیفی برای تعیین و توصیف ویژگی‌های یک موقعیت صورت می‌گیرد.

با توجه به اینکه هدف پژوهش حاضر سنجش کارایی و اثربخشی و نهایتاً عملکرد هریک از بانک‌ها می‌باشد بر این اساس، دو فرآیند اصلی که از طریق آن‌ها بانک‌ها به کسب درآمد می‌پردازند به‌منظور سنجش کارایی و اثربخشی در نظر گرفته شده و براساس این فرآیندها، متغیرهای پژوهش انتخاب شده است. درواقع ارزیابی عملکرد بر مبنای سنجش اثربخشی و کارایی می‌باشد.

براساس مطالعات انجام شده و با دریافت نظر کارشناسان حوزه‌ی بانکی مشخص شد بانک‌ها طی دو مرحله‌ی اصلی با استفاده از منابع در دسترس خود به کسب درآمد می‌پردازند. به این صورت که در مرحله اول بانک‌ها با استفاده از منابع در دسترس خود به جذب سپرده از جانب مشتریان و همچنین اعطای تسهیلات پرداخته و سپس از محل تسهیلات اعطایی و استفاده از سپرده‌های مشتریان به کسب درآمد می‌پردازند.

بنابراین مدل مفهومی پژوهش به‌صورت یک مدل دومرحله‌ای پویا که فرآیندهای اصلی درآمدزایی بانک‌ها را در خود جای داده است در نظر گرفته شده است. متغیرهای ورودی مرحله‌ی اول مدل عبارتند از: تعداد شعب، وجوه قابل وام‌دهی و سرمایه‌ی فیزیکی. متغیرهای حجم سپرده‌گذاری و تسهیلات اعطایی به‌عنوان خروجی‌های مرحله اول مدل در نظر گرفته

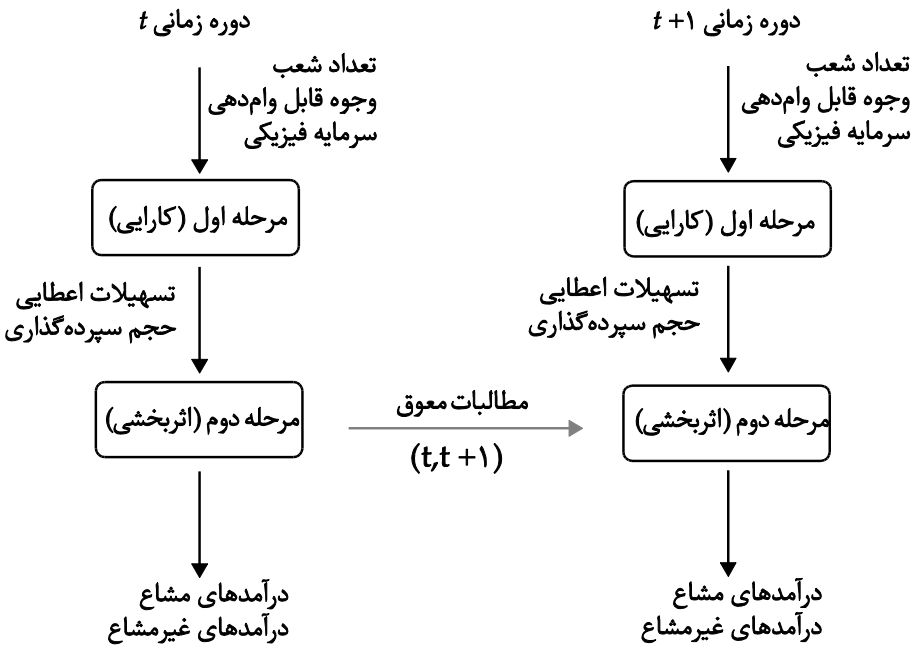
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

شده است. هدف از در نظرگرفتن این مرحله بررسی کارایی هریک از بانک‌ها می‌باشد. درواقع در این مرحله بررسی می‌شود آیا هریک از بانک‌ها توانسته‌اند به‌صورت کارا و با استفاده از حداقل منابع در دسترس خود به جذب سپرده از جانب مشتریان و اعطای تسهیلات بپردازند یا خیر. در مرحله‌ی دوم مدل به بررسی اثربخشی هریک از بانک‌ها پرداخته می‌شود. متغیرهای خروجی مرحله اول یعنی حجم سپرده‌گذاری و تسهیلات اعطایی به‌عنوان ورودی‌های مرحله دوم در نظرگرفته می‌شود. در این صورت این متغیرها باعث حفظ ارتباط میان دو مرحله‌ی متوالی می‌شوند. همچنین درآمدهای مشاع و درآمدهای غیر مشاع به‌عنوان خروجی‌های مرحله دوم در نظر گرفته شده است. درواقع در مرحله‌ی دوم بررسی می‌شود بانک‌ها تا چه اندازه توانسته‌اند به هدف نهایی خود یعنی درآمدزایی دست یابند. درآمدهای مشاع بانک‌ها آن بخش از درآمد بانک که از طریق وجوه سپرده‌های سرمایه‌گذاری حاصل شده است و می‌بایستی بین بانک و سپرده‌گذار تقسیم گردد، می‌باشد. درآمد حاصل از سود تسهیلات ریالی، سود سرمایه‌گذاری‌ها و سود اوراق مشارکت جزء درآمدهای مشاع بانک به‌حساب می‌آید. همچنین درآمدهای غیرمشاع عبارت است از درآمد حاصل از فعالیت‌های غیر مشاع مانند کارگذاری‌ها، مبادلات ارزی، کارمزد و کمیسیون.

در این پژوهش، به کمک مدل ارائه شده، ارزیابی عملکرد به‌صورت پویا و طی چند دوره‌ی زمانی انجام می‌شود. درواقع در هر دوره‌ی زمانی به سنجش میزان کارایی، اثربخشی و عملکرد هریک از بانک‌ها پرداخته می‌شود. با توجه به پویا بودن مدل ارائه شده، مطالبات معوق به‌عنوان شاخص نامطلوبی که از یک دوره‌ی زمانی به دوره‌ی بعد منتقل می‌شود استفاده شده است. این شاخص در بررسی کارایی واحدهای مورد ارزیابی بسیار اهمیت داشته چراکه اگر میزان مطالبات معوق در یک دوره افزایش یابد، بانک مورد نظر در دوره‌ی مالی بعدی در پرداخت تسهیلات با محدودیت مواجه می‌شود. همچنین افزایش میزان مطالبات معوق برای بانک‌ها ایجاد هزینه نموده و بانک‌ها باید از محل منابع خود مبالغی را برای جبران این هزینه‌ها در نظر بگیرند.

در شکل ۳ مدل مفهومی پژوهش را مشاهده می‌نمایید.

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



شکل ۳. مدل دومرحله‌ای پویا

با توجه به هدف پژوهش حاضر و همچنین مدل مفهومی پژوهش که منطبق بر ساختار ارائه شده توسط تون و سوتسوی می‌باشد، از مدل DNSBM[1] ارائه شده توسط تون و سوتسوی به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده می‌شود. مدل DNSBM از نوع مدل‌های SBM[2] تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. با این تفاوت که در مدل DNSBM تأثیر زمان و همچنین مراحل مختلف تبدیل ورودی به خروجی در نظر گرفته می‌شود. ازجمله وجوه تمایز این مدل با سایر مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها در این است که نیازی به متناسب بودن ورودی‌ها و خروجی‌ها نداشته و با ورودی‌ها و خروجی‌های مسئله به‌صورت جداگانه و بر مبنای متغیرهای کمکی برخورد می‌کند. همچنین طراحی و تعریف مدل براساس ویژگی‌هایی از قبیل مطلوب یا نامطلوب بودن و تحت کنترل یا خارج از کنترل بودن هریک شاخص‌ها انجام می‌شود.

[1] Dynamic Network Slack Based Measurement
[2] Slack Based Measurement

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

مدل ریاضی استفاده شده به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به‌صورت مدل ارائه شده در رابطه ۳ می‌باشد.

(۳)

$$\theta_o^* = min \frac{\sum_{t=1}^{T} W^t \left[\sum_{k=1}^{K} w^k \left[1 - \frac{1}{m_k + linkin_k + nbad_k}(\varphi_{okt})\right]\right]}{\sum_{t=1}^{T} W^t \left[\sum_{k=1}^{K} w^k \left[1 + \frac{1}{r_k + linkout_k}(\rho_{okt})\right]\right]}$$

که در آن φ_{okt} و ρ_{okt} به این صورت است:

$$\varphi_{okt} = \sum_{i=1}^{m_k} \frac{s_{iok}^{t-}}{x_{iok}^t} + \sum_{(kh)_l=1}^{linkin_k} \frac{s_{o(kh)_l in}^t}{z_{o(kh)_l in}^t} + \sum_{k_l=1}^{nbad_k} \frac{s_{ok_l bad}^{(t,t+1)}}{z_{ok_l bad}^{(t,t+1)}}$$

$$\rho_{okt} = \sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_{rok}^{t+}}{y_{rok}^t} + \sum_{(kh)_l=1}^{linkout_k} \frac{s_{o(kh)_l out}^t}{z_{o(kh)_l out}^t}$$

با توجه به تابع فوق، اگر $\theta_o^* = 1$ شود به معنی کارا بودن DMU_o بوده و در غیر این صورت DMU_o ناکارا می‌باشد (تون و سوتسویی، ۲۰۱۴).

در پژوهش حاضر با استفاده از تابع هدف فوق به‌صورت مجزا در هر دوره‌ی زمانی، نمره‌ی اثربخشی، کارایی و عملکرد هر دوره برای هریک از بانک‌ها محاسبه می‌شود.

متغیرهای اصلی استفاده شده در مدل به‌صورت زیر تشریح می‌شود:

در تابع هدف فوق، متغیر x_{iok}^t مربوط به ورودی‌های مرحله اول هریک از بانک‌ها در هر دوره زمانی می‌باشد که در پژوهش حاضر متغیرهای ورودی مرحله اول عبارتند از: تعداد شعب، وجوه قابل وام‌دهی و سرمایه‌ی فیزیکی.

متغیر y_{rok}^t مربوط به خروجی‌های مرحله دوم یعنی درآمدهای مشاع و درآمدهای غیرمشاع می‌باشد.

متغیرهای $z_{o(kh)_l in}^t$ و $z_{o(kh)_l out}^t$ به ترتیب مربوط به خروجی‌های مرحله اول و ورودی‌های مرحله دوم هریک از بانک‌ها در هر دوره زمانی می‌باشد که در این پژوهش، تسهیلات اعطایی و حجم سپرده‌گذاری، هم‌زمان به‌عنوان خروجی‌های مرحله اول و ورودی‌های مرحله دوم در نظر گرفته شده است.

متغیر $z_{ok_l bad}^{(t,t+1)}$ مربوط به خروجی‌های نامطلوبی بوده که در دوره‌ی زمانی t تولید شده و به دوره‌ی زمانی t + ۱ منتقل می‌شود. در پژوهش حاضر، مطالبات معوق، خروجی نامطلوبی

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

بوده که در یک دوره‌ی زمانی تولید شده و در دوره‌ی زمانی بعدی به‌عنوان ورودی مدل در نظر گرفته می‌شود.

m_k : تعداد متغیرهای ورودی مرحله k

r_k : تعداد متغیرهای خروجی مرحله k

$linkin_k$: تعداد متغیرهایی که در دوره زمانی t در مرحله‌ی k تولید شده (خروجی مرحله k) و به‌عنوان ورودی مرحله‌ی h در نظر گرفته می‌شود.

$linkout_k$: تعداد متغیرهایی که در دوره زمانی t در مرحله‌ی k تولید شده (خروجی مرحله k) و به‌عنوان خروجی مرحله‌ی k در نظر گرفته می‌شود.

$nbad_k$: تعداد متغیرهای نامطلوب که در مرحله k تولید شده و از دوره t به دوره‌ی $t+1$ منتقل می‌شود.

w^t و w^k به ترتیب برابر با وزن دوره‌ی زمانی t و وزن مرحله‌ی k می‌باشد. در این پژوهش وزن دوره‌های زمانی مختلف،همچنین وزن مراحل مختلف تولیدی، یکسان در نظر گرفته شده است.

متغیرهای کمکی[1] نیز متناسب با ورودی یا خروجی بودن متغیر مورد نظر به‌صورت کمبود یا مازاد تعریف می‌شوند.

محدودیت‌های مدل ارائه شده با توجه به نوع متغیرهای مدل و برحسب ورودی یا خروجی بودن و به‌گونه‌ای که ارتباط میان دور مرحله‌ی متوالی و دو دوره‌ی زمانی متوالی حفظ شود تعریف می‌شود. همچنین برای متغیرهایی مانند حجم سپرده‌گذاری که خارج از کنترل بانک‌ها می‌باشد باید محدودیت‌ها به شکل خاصی که در ادامه ذکر می‌شود، تعریف شوند.

محدودیت‌های مدل ۳ مربوط به $DMU_o(o=1,\dots,n)$ عبارتند از:

$$x^t_{iok} = \sum_{j=1}^{n} x^t_{ijk}\lambda^t_{jk} + s^{t-}_{iok} \quad (i=1,\dots m_k, t=1,\dots,T, \forall k) \qquad (۱-۳)$$

$$y^t_{rok} = \sum_{j=1}^{n} y^t_{rjk}\lambda^t_{jk} - s^{t+}_{rok} \quad (r=1,\dots,r_k, t=1,\dots,T, \forall k) \qquad (۲-۳)$$

$$\sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l fix}\lambda^t_{jk} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l fix}\lambda^t_{jh} \quad ((kh)_l = 1 \dots, nfix_k, \forall(k,h), \forall t) \qquad (۳-۳)$$

$$z^t_{o(kh)_l fix} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l fix}\lambda^t_{jk} \quad ((kh)_l = 1 \dots, nfix_k, \forall(k,h), \forall t) \qquad (۴-۳)$$

[1] Slacks

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

$$z^t_{o(kh)_l fix} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l fix}\lambda^t_{jh} \quad ((kh)_l = 1 \dots, nfix_k, \forall(k,h), \forall t) \qquad (۵-۳)$$

$$\sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l out}\lambda^t_{jk} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l out}\lambda^t_{jh} \ ((kh)_l = 1 \dots, linkout_k, \forall(k,h), \forall t) \qquad (۶-۳)$$

(۷-۳)

$$z^t_{o(kh)_l out} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l out}\lambda^t_{jk} - s^{t+}_{o(kh)_l out} \ ((kh)_l = 1, \dots, linkout_k, \forall(k,h), \forall t)$$

(۸-۳)

$$\sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l in}\lambda^t_{jk} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l in}\lambda^t_{jh} \qquad (kh)_l = 1 \dots, linkin_k, \forall(k,h), \forall t$$

(۹-۳)

$$z^t_{o(kh)_l in} = \sum_{j=1}^{n} z^t_{j(kh)_l in}\lambda^t_{jk} + s^{t-}_{o(kh)_l in} \qquad (kh)_l = 1, \dots, linkin_k, \forall(k,h), \forall t$$

$$S^{t-}_{o(kh)_l in} \geq 0 \ (\forall(kh)_l, \forall t$$

$$\sum_{j=1}^{n} Z^{(t,t+1)}_{jk_l bad}\lambda^t_{jk} = \sum_{j=1}^{n} Z^{(t,t+1)}_{jk_l bad}\lambda^{t+1}_{jk} \qquad (\forall k, \forall k_l; t = 1, \dots, T) \qquad (۱۰-۳)$$

$$Z^{(t,t+1)}_{\cdot k_l bad} = \sum_{j=1}^{n} Z^{(t,t+1)}_{jk_l bad}\lambda^t_{jk} + S^{t-}_{ok_l bad} \qquad (k_l = 1, \dots, nbad; \ \forall k, \forall t) \qquad (۱۱-۳)$$

$$S^{t-}_{ok_l bad} \geq 0 \ (\forall k_l, \forall t)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda^t_{jk} = 1 \quad , \quad \lambda^t_{jk} \geq 0 \ (\forall k, \forall t) \qquad (۱۲-۳)$$

$$\sum_{t=1}^{T} w^t = 1 \ , \quad w^t \geq 0 \qquad (\forall t) \qquad (۱۳-۳)$$

$$\sum_{k=1}^{K} w^k = 1 \ , \quad w^k \geq 0 \qquad (\forall k) \qquad (۱۴-۳)$$

محدودیت‌های (۳-۱) و (۳-۲) به ترتیب مرتبط با ورودی‌ها و خروجی‌های مدل می‌باشد.

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

محدودیت‌های (۳-۳) و (۳-۴) و (۳-۵) مربوط به متغیرهای پیوندی[1] ثابت[2] که در مرحله‌ی k تولید شده و به مرحله h منتقل می‌شوند می‌باشد. متغیرهای ثابت آن دسته از متغیرهایی هستند که مقدار آن‌ها خارج از کنترل واحد تصمیم‌گیرنده می‌باشد. در پژوهش حاضر متغیر حجم سپرده‌گذاری یک متغیر ثابت و خارج از کنترل بانک‌ها می‌باشد.

محدودیت‌های (۳-۶) و (۳-۷) مربوط به متغیرهای پیوندی که از مرحله‌ی k به h منتقل شده و نقش خروجی مرحله‌ی k را ایفا می‌کنند می‌باشد.

محدودیت‌های (۳-۸) و (۳-۹) مربوط به متغیرهای پیوندی که از مرحله‌ی k به h منتقل شده و نقش ورودی مرحله‌ی h را ایفا می‌کنند می‌باشد.

محدودیت‌های (۳-۱۰) و (۳-۱۱) مربوط به متغیرهای نامطلوبی که در دوره‌ی t تولید شده و به دوره‌ی t + ۱ منتقل می‌شود می‌باشد.

محدودیت‌های (۳-۱۲) و (۳-۱۳) و (۳-۱۴) به ترتیب مرتبط با ضرایب، وزن دوره‌ی زمانی t و وزن مرحله‌ی k می‌باشد.

۴ نتایج تجربی

مدل پیشنهادی فوق برای ارزیابی عملکرد ۱۰ بانک خصوصی کشور طی سه دوره‌ی زمانی به کارگرفته شده است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز پژوهش با مراجعه به سایت سازمان بورس و اوراق بهادار کشور و گزارشات مالی ارائه شده توسط هریک از بانک‌ها به دست آمده است. داده‌های جمع‌آوری‌شده مربوط به سه‌ماهه‌ی اول، سه‌ماهه‌ی دوم و سه‌ماهه‌ی سوم سال ۱۳۹۵ می‌باشد.

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در پژوهش حاضر به کمک نرم‌افزار GAMS انجام شده و نتایج حاصل، به صورتی که در ادامه ذکر می‌شود می‌باشد. در هریک از ستون‌های مربوط به کارایی، اثربخشی و عملکرد دوره، عدد یک به معنای موفقیت کامل واحد مورد ارزیابی بوده و در غیر این صورت، واحد مورد ارزیابی ازنظر کارایی، اثربخشی و عملکرد دوره به‌صورت موفق عمل نکرده است.

---

[1] links

[2] fixed

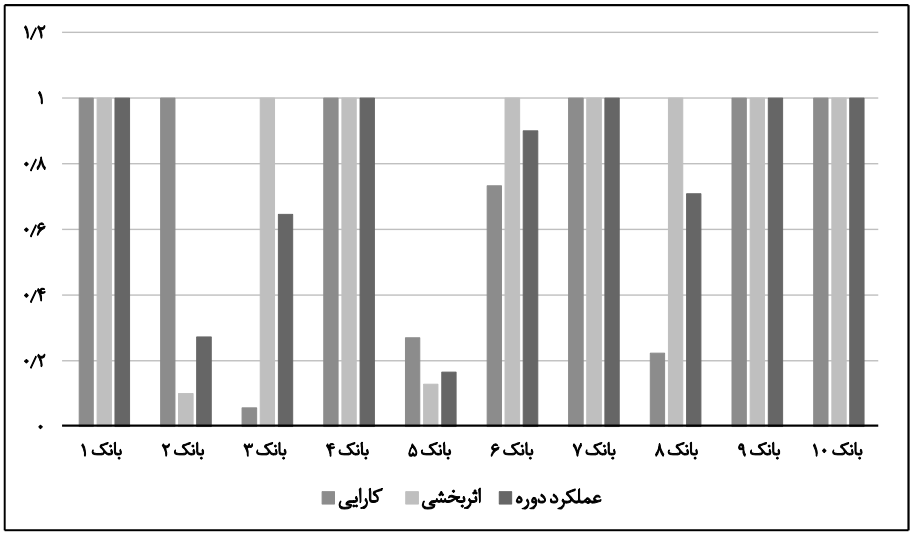
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

جدول ۱

نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌های مربوط به سه‌ماهه اول سال ۱۳۹۵

نام بانک	کارایی	اثربخشی	عملکرد دوره
بانک ۱	۱	۱	۱
بانک ۲	۱	۰/۱۰۰۱	۰/۲۷۲۹۵۱
بانک ۳	۰/۰۵۶۷۵	۱	۰/۶۴۶۲۱۴
بانک ۴	۱	۱	۱
بانک ۵	۰/۲۷۰۱۳۳	۰/۱۲۸۹۵۷	۰/۱۶۵۹۲۶
بانک ۶	۰/۷۳۲۸۸	۱	۰/۸۹۹۸۳۳
بانک ۷	۱	۱	۱
بانک ۸	۰/۲۲۳۲۶	۱	۰/۷۰۸۷۲
بانک ۹	۱	۱	۱
بانک ۱۰	۱	۱	۱

در شکل ۴ وضعیت کارایی، اثربخشی و عملکرد هریک از بانک‌ها در سه‌ماهه اول سال ۹۵ مقایسه شده است.



شکل ۴. مقایسه عملکرد بانک‌ها در سه‌ماهه اول سال ۱۳۹۵

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

جدول ۲

نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌های مربوط به سه‌ماهه دوم ۱۳۹۵

نام بانک	کارایی	اثربخشی	عملکرد دوره
بانک ۱	۱	۱	۱
بانک ۲	۰/۴۵۱۳۵۷	۰/۰۸۵۲۳۶	۰/۱۵۷۳۲۲
بانک ۳	۱	۱	۱
بانک ۴	۱	۱	۱
بانک ۵	۱	۱	۱
بانک ۶	۱	۱	۱
بانک ۷	۱	۱	۱
بانک ۸	۰/۲۳۱۸۳	۱	۰/۷۱۱۹۴
بانک ۹	۱	۰/۰۴۷۲	۰/۴۵۵۳۶
بانک ۱۰	۰/۵۴۵۰۲	۱	۰/۸۲۹۳۸

در شکل ۵ وضعیت کارایی، اثربخشی و عملکرد هریک از بانک‌ها در سه‌ماهه دوم سال ۹۵ مقایسه شده است.



شکل ۵. مقایسه عملکرد بانک‌ها در سه‌ماهه دوم سال ۱۳۹۵

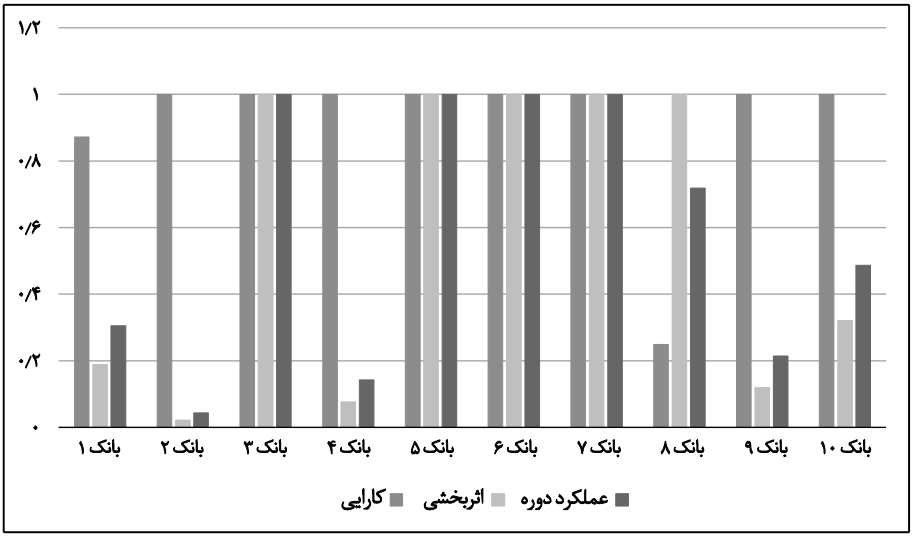
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

جدول ۳

نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌های مربوط به سه‌ماهه سوم ۱۳۹۵

نام بانک	کارایی	اثربخشی	عملکرد دوره
بانک ۱	۰/۸۸۷۲۵۴	۰/۱۸۹۶۲۳	۰/۳۰۵۳۱۷
بانک ۲	۱	۰/۰۲۲۳۳۱	۰/۰۴۳۶۸۶
بانک ۳	۱	۱	۱
بانک ۴	۱	۰/۰۷۶۵۴۶	۰/۱۴۲۲۰۶
بانک ۵	۱	۱	۱
بانک ۶	۱	۱	۱
بانک ۷	۱	۱	۱
بانک ۸	۰/۲۴۸۷۸	۱	۰/۷۱۸۲۹
بانک ۹	۱	۰/۱۲۰۱۸	۰/۲۱۴۵۷
بانک ۱۰	۱	۰/۳۲۱۴۸	۰/۴۸۶۵۵

در شکل ۶ وضعیت کارایی، اثربخشی و عملکرد هریک از بانک‌ها در سه‌ماهه سوم سال ۹۵ مقایسه شده است.



شکل ۶. مقایسه عملکرد بانک‌ها در سه‌ماهه سوم سال ۱۳۹۵

نهایتاً نمرات عملکرد کلی و رتبه‌بندی ۱۰ بانک مورد ارزیابی به‌صورت زیر به دست می‌آید:

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

جدول ۴

عملکرد کلی بانک‌های مورد ارزیابی

نام بانک	نمره عملکرد کلی	رتبه
بانک ۱	۰/۵۷۵۷۹	۶
بانک ۲	۰/۰۷۷۹۶	۱۰
بانک ۳	۰/۸۸۲۰۷	۳
بانک ۴	۰/۳۳۲۱۵	۹
بانک ۵	۰/۴۲۷۵	۷
بانک ۶	۰/۹۶۶۶۱	۲
بانک ۷	۱	۱
بانک ۸	۰/۷۱۲۹۸	۴
بانک ۹	۰/۳۷۰۷۷	۸
بانک ۱۰	۰/۶۹۷۶۹۸	۵

۵ بحث و نتیجه‌گیری

در اقتصاد مبتنی بر بازار، نظام بانکی یکی از مهم‌ترین اجزای اقتصاد هر کشور است. بانک‌ها نقش بسیار مهمی را در اقتصاد به عهده دارند که شامل جمع‌آوری پس‌اندازها و منابع مالی، واسطه‌گری تخصیص اعتبارات و تأمین منابع مالی برای متقاضیان و درمجموع برقراری نظام مالی است. امروزه مهم‌ترین فعالیت بانک‌ها دریافت وجوه به‌صورت سپرده و پرداخت به‌صورت وام برای تمام واحدهای اقتصادی مانند خانوارها، مشاغل، شرکت‌ها و به‌ویژه دولت است. ازاین‌رو بانک‌ها شریان حیاتی هر کشور می‌باشند. به دلیل این نقش اساسی و مهم نظام بانکی در اقتصاد کشورها، کارایی و فعالیت بهینه بانک‌ها در راستای استفاده مؤثر از امکانات در دسترس، همواره مورد توجه بوده و ضعف نظام بانکی می‌تواند تهدیدی جدی برای ثبات اقتصاد کشورها به شمار آید. در شرایط کنونی کشور، شاهد حضور چشمگیر بانک‌های خصوصی و مؤسسات مالی متعدد در سیستم بانکداری بوده و ازاین‌رو هر روز بر تعداد و تنوع خدمات ارائه شده توسط بانک‌های مختلف افزوده می‌شود و مشتریان نیز با انتخاب‌های بیشتر و گسترده‌تری روبرو هستند. بنابراین بانک‌های خصوصی در محیطی به‌شدت رقابتی در حال فعالیت بوده و به دنبال روش‌های متعددی برای جذب مشتریان و افزایش سهم بازار خود می‌باشند. با توجه به شرایط حاضر ارزیابی عملکرد بانک‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است و بانک‌ها بدون اطلاع از وضعیت عملکرد خود و چگونگی استفاده از منابع قادر به حضور مؤثر در فضای رقابتی نخواهند بود. بنابراین لازم است تمامی بانک‌ها از وضعیت عملکرد و

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

نحوه‌ی استفاده از منابع در دسترس خود اطلاع داشته و با تشخیص دلایل کارایی و عدم کارایی، به اصلاح و هدایت صحیح فعالیت‌های خود بپردازند. تاکنون روش‌های متعددی به‌منظور ارزیابی عملکرد بانک‌ها ارائه شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد اکثر این روش‌ها صرفاً به یک بعد از عملکرد سازمانی پرداخته و از ارزیابی ارکان مهم و حیاتی عملکرد بانک‌ها غافل بوده‌اند. به‌عنوان‌مثال در اغلب پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌ی ارزیابی عملکرد بانک‌ها پژوهشگران صرفاً با مشخص کردن تعدادی شاخص به‌عنوان ورودی و خروجی و استفاده از مدل‌های پایه‌ای روش تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی کارایی بانک‌ها طی یک دوره‌ی زمانی پرداخته‌اند. درواقع در این نوع ارزیابی، عملکرد سازمانی معادل با کارایی در نظر گرفته می‌شود. همان‌گونه که در قسمت‌های قبلی اشاره شد، مطالعات نشان می‌دهد اگر سازمان‌ها صرفاً به مفهوم کارایی توجه نموده و از اثربخشی سازمانی غافل شوند، توان رقابتی خود را از دست داده و در دستیابی به تمایز و نوآوری ناکام خواهند ماند. درواقع در ارزیابی عملکرد هر سازمان باید هم‌زمان به دو بعد مهم عملکرد سازمانی یعنی کارایی و اثربخشی توجه نمود. همچنین اگر ارزیابی عملکرد طی یک دوره‌ی زمانی انجام شود امکان مقایسه‌ی واحد مورد ارزیابی با عملکرد گذشته‌ی خود وجود نداشته و ممکن است یک سازمان در دوره‌ای کارا و در دوره‌ای دیگر به‌صورت ناکارا عمل کرده باشد. لذا در پژوهش حاضر یک مدل پویای دومرحله‌ای به‌منظور سنجش هم‌زمان اثربخشی و کارایی بانک‌ها طی دوره‌های زمانی مختلف ارائه شد. با استفاده از مدل ارائه شده و به کمک روش تحلیل پوششی داده‌های پویا به ارزیابی عملکرد بانک‌های مورد نظر پرداخته شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد نمی‌توان به نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد طی یک دوره تکیه نمود و این نوع نتایج را ملاک تصمیم‌گیری قرار داد. چراکه نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد هریک بانک‌های مورد ارزیابی در دوره‌ای عملکرد کاملاً موفقی داشته و در دوره‌ی دیگر نمره‌ی عملکرد قابل قبولی به دست نیاورده‌اند. به‌عنوان‌مثال نتایج نشان می‌دهد بانک شماره ۱۰ در سه‌ماهه اول سال ۹۵ عملکرد کاملاً موفقی داشته و در سه‌ماهه‌ی دوم و سه‌ماهه‌ی سوم سال ۹۵ عملکرد ناموفقی داشته است. همچنین در این پژوهش، کارایی و اثربخشی هریک از بانک‌ها به‌صورت مجزا در هر دوره مورد ارزیابی قرار گرفته و حسن این نوع ارزیابی در این است که نتایج به دست آمده، جزئیات بیشتری در مورد عملکرد هریک از بانک‌ها ارائه می‌دهد. به‌عنوان‌مثال نتایج مربوط به بانک شماره ۳ نشان می‌دهد این بانک در سه‌ماهه اول سال ۹۵ به‌صورت کارا عمل نکرده ولی ازنظر اثربخشی عملکرد موفقی داشته و درواقع به‌صورت اثربخش عمل کرده است. بنابراین با استفاده از مدل ارائه شده در پژوهش حاضر جزئیات کامل ابعاد عملکرد هریک از بانک‌ها در هر دوره‌ی زمانی به دست آمده است. همچنین در بسیاری از پژوهش‌های

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

انجام شده درزمینه‌ی ارزیابی عملکرد بانک‌ها، عملکرد کلی و یا کارایی کلی واحدهای مورد ارزیابی ملاک تصمیم‌گیری بوده است. اشکال اساسی این نوع روش در این است که نتایج حاصل از این نوع روش به‌صورت کلی بوده و ممکن است واحدهایی که نتایج آنها عدم کارایی را نشان می‌دهد در یک دوره‌ی زمانی به‌صورت کارا عمل کرده باشند و یا ازنظر سایر ابعاد عملکرد سازمانی، عملکرد موفقی داشته باشند. به‌عنوان‌مثال نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد ازنظر ارزیابی عملکرد کلی، تنها یکی از بانک‌ها یعنی بانک شماره ۷ نمره کامل به دست آورده و عملکرد کاملاً موفقی داشته است. اما ازنظر عملکرد دوره‌ای و یا کارایی و اثربخشی در هر دوره بانک‌های دیگر نیز توانسته‌اند در دوره‌های زمانی مختلف نمره‌ی عملکرد کاملی به دست آورند. بنابراین نمی‌توان صرفاً عملکرد کلی هریک از واحدهای مورد ارزیابی را ملاک تصمیم‌گیری قرار داد.

نهایتاً براساس نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، مشخص می‌شود یکسان در نظر گرفتن عملکرد سازمانی با کارایی و ارزیابی عملکرد طی یک دوره زمانی، به‌خصوص در سازمان‌هایی مانند بانک‌ها صرفاً یک تخمین ظاهری و کلی از عملکرد واحد مورد ارزیابی ارائه می‌دهد و باعث می‌شود عملکرد واحدهایی که در برخی مراحل تولید و در مقاطع زمانی مختلف عملکرد موفقی داشته‌اند، ناموفق در نظرگرفته شود. درواقع در این نوع ارزیابی صرفاً نتایج مربوط به یکی از ابعاد عملکرد سازمانی یعنی کارایی به دست می‌آید. درصورتی‌که با توجه به نتایج به دست آمده، ممکن است هریک از واحدهای مورد ارزیابی ازنظر سایر ابعاد عملکرد سازمانی، موفق عمل کرده باشند؛ بنابراین در بحث ارزیابی عملکرد سازمانی همواره باید دو بعد مهم و اصلی عملکرد، یعنی کارایی و اثربخشی به‌صورت هم‌زمان مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد طی دوره‌های زمانی مختلف، مشخص می‌شود عملکرد هریک از واحدهای مورد ارزیابی در دوره‌های زمانی مختلف متغیر بوده و ارزیابی عملکرد باید طی چند دوره زمانی و به‌گونه‌ای انجام شود که ضمن حفظ ارتباط بین دوره‌های زمانی مختلف، امکان مقایسه‌ی عملکرد هریک از واحدها با عملکرد گذشته خود فراهم شود.

در پایان پیشنهاد می‌شود برای طراحی مدل ارزیابی عملکرد بانک‌ها از شاخص‌های کیفی مانند رضایت مشتریان و کیفیت خدمات ارائه شده در طراحی مدل استفاده شود. همچنین با استفاده از روش معکوس تحلیل پوششی داده‌ها یک ارزیابی پیش‌نگر از عملکرد بانک‌ها انجام داد و درواقع میزان ورودی‌ها و خروجی‌های لازم جهت دست‌یابی به کارایی و اثربخشی هریک از بانک‌ها را پیش‌بینی نمود.

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

فهرست منابع

آذر، ع.، زارعی محمودآبادی، م.، مقبل باعرض، ع.، و خدیور، آ. (۱۳۹۳). سنجش بهره‌وری شعب بانک با رویکرد تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای (یکی از بانک‌های استان گیلان)، *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*. ۷(۲۰)، ۳۰۵-۲۸۵.

صالحی صدقیانی، ج.، امیری، م.، رضوی، س. ح.، هاشمی، ش. س.، و حبیب‌زاده، ا. (۱۳۸۸). ارائه مدل برنامه‌ریزی آرمانی خطی برای محاسبه اوزان مشترک در مسائل تحلیل پوششی داده‌ها، *نشریه مدیریت صنعتی*. ۱(۲)، ۱۰۴-۸۹.

طبرسا، غ. (۱۳۷۸). بررسی و تبیین نقش اقتضائات استراتژیک در انتخاب الگوی ارزیابی عملکرد سازمان‌های دولتی، مجموعه *مقالات دومین جشنواره شهید رجایی ارزیابی عملکرد دستگاه‌های اجرایی کشور*. تهران: سازمان امور اداری و استخدامی کشور.

فیضی، ع.، و سلوکدار، ع. (۱۳۹۳). ارزیابی عملکرد صنعت بانکداری با رویکرد ترکیبی کارت امتیازی متوازن ـ تاپسیس فازی، *مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*. ۲۰، ۷۸-۵۷.

گلبازخانی پور، گ.، فاضل یزدی، ع.، و طحاری مهرجردی، م. ح. (۱۳۹۲). ارزیابی و تعیین ساختار بهینه منابع و شاخص‌های عملکرد مالی بانک‌ها با استفاده از رویکرد ناپارامتریک، *فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری*. ۲(۷)، ۱۰۴-۸۵.

معظمی گودرزی، م.، جابر انصاری، م.، معلم، آ.، و شکیبا، م. (۱۳۹۳)، کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی شعب بانک رفاه استان لرستان و مقایسه نتایج آن با روش TOPSIS، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*. ۱۴(۱)، ۱۲۶-۱۱۵.

Avkiran, N. K. (2014). An illustration of dynamic network DEA in commercial banking including robustness tests, *Omega*. Doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2014.07.002.

Bentes, A. V., Carneiro, J., Silva, J. F. d., & Kimura, H. (2012). Multidimensional assessment of organizational performance: Integrating BSC and AHP, *Journal of Business Research.* 65, 1790-1799.

Bourne, M., Neely, A., Mills, J., & Platts, K. (2003). Implementing performance measurement systems: a literature review, *Journal of Business Performance Management*. 5, 1-24.

Davis, S., & Albright, T. (2004). An investigation of the effect of balanced scorecard implementation on financial performance, *Management Accounting Research*. 15(2), 135-153.

Halachmi, A. (1999). Mandated Performance Measurement: A help or Hindrance? *National Productivity review*. 18.

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

Halkos, G., & salamouris, D. (2004). Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach, *Management Accounting Research.* 15, 201-224.

Herrera, O., Triantis, K., Trainor, J., Murray-Tuite, P., & Edarad, P. (2016). A multi perspective dynamic network performance efficiency measurement of an evacuation: A dynamic network-DEA approach, *Omega.* 60, 45-59.

Hingoft, E. L. (2000). New Organization Performance test Uncover some surprising Relational Behavior, *Credit Union Times*. 11.

Laplante, A. E., & Paradi, J. C. (2014). Evaluation of Bank Branch Growth Potential Using Data Envelopment Analysis, *Omega*. Doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.009

Lewis, H., & Sexton, T. (2004). Network DEA: efficiency analysis of organizations with complex internal structure, *Computers and Operations Research*. 31, 1365-1410.

Lin, T. T., Lee, C. C., & Chiu, T. F. (2009). Application of DEA in analyzing a bank's operating performance, *Expert Systems with Applications*. 36, 83-91.

Manandhar, R., & Tang, J. C. S. (2002). The evaluation of bank branch performance using data envelopment analysis a framework, *Journal of High Technology Management Research*. 13, 1-17.

Mouzas, S. (2006). Efficiency versus effectiveness in business networks, *Journal of Business Research*. 59, 1124-1132.

Paradi, J. C., & Schaffnit, C. (2004). Commerical branch performance evaluation and results communication in a Canadian Bank, *European Journal of Operational Research.* 156, 719-735.

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

Tangen, S. (2004). Performance measurement: from philosophy to practice, *International Journal of Productivity and Performance Management*. 53(8), 726-737.

Tone, K., & Tsutsui, M. (2010). Dynamic DEA: A slacks-based measure approach, *Omega.* 38, 145-156.

Tone, K., & Tsutsui, M. (2014). Dynamic DEA with network structure: A slacks-based measure approach, *Omega. 42*, 124-131.

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

Witzel, M. (2002). A Short history of Efficiency, *Business Strategy Review. 13*, 38-47.

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