نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی شماره ۱۰۴
سال سی‌ام، زمستان ۱۴۰۱، صفحه ۲۶۷ - ۲۳۷

کارایی و شاخص مرکب کمل در صنعت بانکداری ایران

رضا مشهدی
دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران، ایران
r.mashhadi@hotmail.com
فرهاد غفاری
دانشیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران، ایران (نویسنده مسئول)
ghaffari@srbiau.ac.ir
سید شمس‌الدین حسینی
استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، ایران
sh.hosseini@atu.ac.ir
کامبیز پیکارجو
استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران، ایران
dr.k.peykarjou@gmail.com

سلامت بانک‌ها ازجمله موارد مهمی است که مغفول ماندن از آن می‌تواند برای اقتصاد هر کشوری تبعات ناگواری به همراه داشته باشد. ازاین‌رو به بررسی ارتباط بین کارایی و شاخص مرکب کمل (CAMEL) به عنوان معیار سلامت حوزه بانکی با استفاده از داده‌های ۱۶ بانک ایران در دوره ۱۳۹۶-۱۳۸۹ پرداخته شده است. کارایی با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ و روش تحلیل مرزی تصادفی محاسبه گردیده است که نتایج آن حکایت از روند کلی صعودی دارد. شاخص مرکب کمل که تا کنون محاسبه آن متکی بر میانگین حسابی بوده است، با روش تحلیل عاملی اکتشافی محاسبه گردید که نتیجه آن اکتشاف دو شاخص توانگری مالی و عملکرد مالی است. به منظور بررسی ارتباط بین متغیرها از یک مدل پانل و یک مدل خودرگرسیون برداری پانل استفاده شده است که نتایج حکایت از رابطه مثبت و معنی‌دار شاخص توانگری مالی و شاخص عملکرد مالی با کارایی دارد، سایر نتایج مبین رابطه علیت شاخص عملکرد مالی و کارایی است.

طبقه‌بندی JEL: G21,D61,C33,C23.
واژگان کلیدی: کارایی، شاخص مرکب کمل، تحلیل مرزی تصادفی، تحلیل عاملی اکتشافی، صنعت بانکداری.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱ / ۹ / ۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱ / ۱۱ / ۲۰

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

۱. مقدمه

وجود یک بخش مالی سالم با کارایی قابل قبول در هر اقتصاد می‌تواند مقدمات رشد اقتصادی را فراهم آورد. در واقع بخش مالی و بخش حقیقی اقتصاد، دارای یک رابطه تشدید کننده یکدیگر هستند. در کشورهای در حال توسعه، بانک‌ها قسمت عمده بخش مالی را تشکیل می‌دهند (سعید و دیگران[1]، ۲۰۲۰) و با تجمیع و انتقال منابع مالی مازاد به بخش‌هایی که نیاز به نقدینگی دارند کمک به رشد اقتصادی می‌کنند. نقش بانک‌ها در اقتصاد حائز اهمیت است از این رو نظارت بر سلامت بانک‌ها، یکی از اهدافی است که بانک‌های مرکزی دنبال می‌کنند. نظارت بر بانک‌ها بر اساس استانداردهای تعیین شده از سوی کمیته بازل و با هدف تأمین سلامت و ایمنی بانک‌ها صورت می‌پذیرد از این رو نهادهای نظارتی هرساله با پایش وضعیت بانک‌ها، اقدام به بررسی و اصلاح قوانین نظارتی می‌نمایند. پایش وضعیت بانک‌ها از طریق محاسبه شاخص‌های پنج‌گانه کمل[2] مقدور است که نمی‌توانند تصویر واحدی از میزان سلامت و همچنین امکان قیاس بانک‌ها را مهیا نمایند. ازاین‌رو برخی از محققان اقدام به محاسبه میانگین حسابی رتبه‌های به دست آمده برای ارائه یک رتبه کلی می‌نمایند که در این روش فاصله بین عملکرد بانک‌ها در هر شاخص نادیده گرفته می‌شود. یکی از اهداف این مقاله رفع این مشکل و ارائه روشی جدید برای حصول به یک معیار واحد برای سنجش میزان سلامت بانک‌ها است. از سوی دیگر کارایی به عنوان یک مفهوم مهم اقتصادی در مدیریت بنگاه‌ها از جمله بانک‌ها مطرح است. کارایی در مفهوم، حصول به حداکثر ستاده با نهاده مشخص است اما در بانک‌ها نوع دیگری از کارایی وجود دارد که کارایی هزینه نامیده می‌شود. کارایی هزینه، انتخاب کارای نهاده‌ها با لحاظ قیمت نهاده و با هدف حداقل کردن

1. Saeed, Shahid and Tirmizi
2. CAMEL (Capital, Asset, Management, Earning, Liquidity)

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

هزینه تولید است (بهاتیا و ماهاندرا[1]، ۲۰۱۹)که آن را با استفاده از یک تابع هزینه می‌توان محاسبه کرد.

هدف این پژوهش بررسی رابطه کارایی و سلامت حوزه بانکی است که می‌توان آن را در ادامه مطالعه مودیگلیانی و میلر[2] (۱۹۵۸) به عنوان آغاز کننده این نوع مطالعات دانست. بررسی ارتباط تأثیر پذیری و تأثیر گذاری کارایی بر سایر مؤلفه‌های مهم بانکی می‌تواند به ایجاد یک فضای شفاف‌تر برای سرمایه‌گذاران و ایجاد دید مناسب برای تصمیم‌گیران اقتصادی منجر شود. از سوی دیگر ایجاد شفافیت می‌تواند به واسطه کاهش ریسک، موجب جذب بیشتر منابع مالی و افزایش عمق بازار گردد.

مقاله پیش رو هدف مذکور را از طریق بررسی ارتباط بین کارایی و شاخص مرکب کمل در صنعت بانکداری، دنبال می‌کند. همچنین این مقاله دارای اهداف فرعی ازجمله محاسبه کارایی صنعت بانکداری با استفاده از تابع هزینه و تحلیل مرزی تصادفی (SFA)[3] و محاسبه شاخص مرکب کمل و ارائه روش نوین به منظور ارائه یک تصویر کلی از وضعیت سلامت هر بانک بر مبنای تحلیل عاملی اکتشافی (EFA)[4] است.

سؤال اصلی در این مقاله آن است که شاخص مرکب کمل چگونه بر کارایی تأثیر می‌گذارد؟ که مبنای نظری آن مطالعه آکاند[5] (۲۰۱۸) است. برای پاسخ به این سؤال می‌توان از یک مدل خودرگرسیون برداری پانل و آزمون علیت گرنجر استفاده کرد که نتایج آن می‌تواند به مدیران ارشد بانکی و سیاست‌گذاران حوزه بانکی به منظور اتخاذ تصمیم درست کمک نماید. از سوی دیگر، ارائه روشی برای محاسبه شاخص مرکب کمل می‌تواند کمک شایانی به سیاست‌گذاران و ناظران این حوزه نماید.

---

1. Bhatia and Mahendru
2. Modigliani and Miller
3. Stochastic Frontier Analysis
4. Exploratory Factor Analysis
5. Akande

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

این پژوهش دارای پنج بخش مشتمل بر مقدمه، مبانی نظری، پیشینه پژوهش، روش‌شناسی اقتصاد سنجی و برآورد مدل‌ها و نتیجه‌گیری و پیشنهادات است. در بخش مبانی نظری، به مبانی نظری مرتبط به کارایی و شاخص‌های کمل به صورت جداگانه پرداخته خواهد شد و در بخش پیشینه پژوهش، پیشینه مرتبط با کارایی، شاخص‌های کمل و مطالعاتی که ارتباط بین این دو را بررسی می‌کنند، پرداخته می‌شود. در بخش روش‌شناسی اقتصاد سنجی و برآورد مدل‌ها با برآورد تابع هزینه به روش تحلیل مرزی تصادفی، کارایی محاسبه می‌شود و با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به استخراج شاخص مرکب کمل پرداخته خواهد شد، سپس با بهره‌گیری از مدل پانل به بررسی ارتباط بین کارایی و شاخص کمل و در نهایت با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پانل به بررسی ارتباط علی بین کارایی و شاخص مرکب کمل پرداخته خواهد شد. در نهایت به تحلیل و تفسیر یافته‌های پژوهش و همچنین ارائه پیشنهادات اقدام می‌گردد.

۲. مبانی نظری

مبانی نظری مرتبط با این پژوهش را می‌توان به دو دسته کلی مشتمل بر مبانی نظری مرتبط با کارایی و مبانی نظری مرتبط با شاخص کمل تفکیک کرد که هر یک دارای ادبیات غنی می‌باشند، از این رو هر یک از آنها به طور جداگانه در ادامه بررسی خواهد شد.

۲-۱. مبانی نظری کارایی

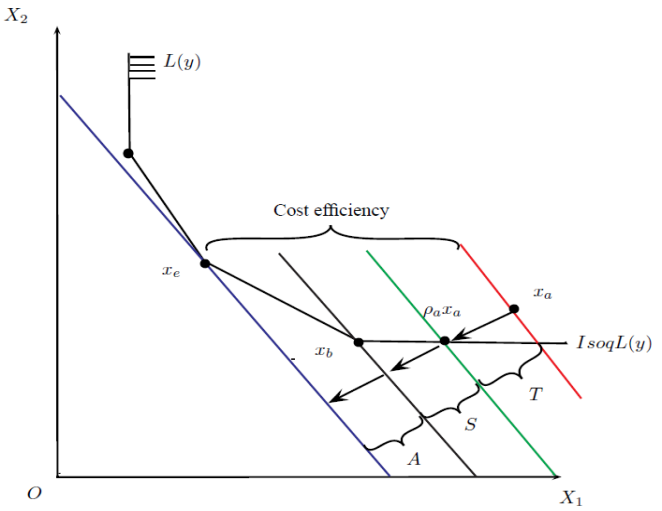
مفهوم کارایی مستقیماً از نظریه‌های اقتصاد خرد درباره بنگاه حاصل می‌شود (گلمرادی و دیگران، ۱۳۹۹). در اقتصاد مفهوم کارایی همان تخصیص بهینه منابع است از این رو می‌تواند گفت که کارایی، معرف نسبت ستاده‌ها به نهاده‌ها در مقایسه با یک استاندارد مشخص است (اردبیلی میانجی و بریم‌نژاد، ۱۳۹۵). فارل[1] (۱۹۵۷) به عنوان یکی از پیشگامان مطالعه در این خصوص، کارایی را به سه جزء کارایی فنی،[2] کارایی تخصیصی،[3] و کارایی اقتصادی[1] (هزینه‌ای) تفکیک

1. Farrell
2. Technical Efficiency
3. Allocative Efficiency

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

کرد. کارایی فنی، حصول حداکثر ستاده توسط بنگاه اقتصادی با نهاده و تکنولوژی مشخص، کارایی تخصیصی، حکایت از انتخاب میزان هر نهاده بر اساس قیمت دارد. کارایی اقتصادی زمانی محقق می‌گردد که هر دو کارایی فنی و تخصیصی اتفاق افتد. به منظور توضیح این مهم می‌توان از نمودار (۱) استفاده کرد.



نمودار ۱. بررسی ترکیب کارایی اقتصادی

مأخذ: پروسلی[۲]، ۲۰۰۹

نمودار (۱) متشکل از یک منحنی هم‌مقداری تولید[۳] IsoqL(y) است. در هر نقطه بر روی این منحنی کارایی فنی وجود دارد. نقطه X_e که از مماس شدن خط هزینه همسان[۴] با منحنی هم‌مقداری به دست آمده است، دارای هر دو کارایی فنی و تخصیصی است ازاین‌رو در این نقطه کارایی اقتصادی نیز وجود دارد. حال اگر خط هزینه همسان به راست انتقال یابد و به نقطه X_b برسیم در این نقطه کارایی فنی وجود دارد اما فاقد کارایی تخصیصی است زیرا می‌توان با این خط

1. Economic Efficiency
2. Porcelli
3. Isoquant
4. Isocost

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

مقدار تولید بیشتری داشت. در این نقطه به اندازه اسلک[1] A از کارایی اقتصادی فاصله داریم (پروسلی، ۲۰۰۹).

محاسبه کارایی در صنعت بانکداری دارای رویکردهای متفاوتی است که از این میان می‌توان به برآورد توابع هزینه و تولید به عنوان مهمترین رویکردها اشاره کرد. انتخاب هر یک از این رویکردها بر مبنای نوع ماهیت متصور شده برای بانک صورت می‌پذیرد (حسینی و سوری، ۱۳۸۶). به بیان دیگر برخی از اقتصاددانان بانک را همانند یک بنگاه تولیدی و برخی دیگر همچون یک واسطه‌گر مالی بین سپرده‌گذاران و وام‌گیرندگان می‌پندارند. نگرش تولیدی[2] که تا دهه ۸۰ حاکم بود بانک را یک مؤسسه تولیدی قلمداد می‌کرد که با استفاده از نیروی کار و سرمایه فیزیکی، انواع سپرده‌ها و تسهیلات را عرضه می‌کند؛ به عبارت دیگر، بانک‌ها به عنوان تولید کننده خدمات حساب‌های مختلف مربوط به سپرده و تسهیلات محسوب می‌شدند. در رویکرد دیگر بانک‌ها به عنوان یک واسطه مالی[3] در نظر گرفته می‌شوند که با ارائه خدمات واسطه‌ای از طریق جمع آوری سپرده‌ها و سایر بدهی‌ها و تبدیل آنها به دارایی‌های بهره‌دار مانند انوع وام‌ها، اوراق بهادار و سایر سرمایه‌گذاری‌ها فعالیت می‌کنند. این نگرش علاوه بر نیروی کار و سرمایه، سپرده‌ها را نیز به عنوان نهاده در نظر می‌گیرد و تنها ستاده بانک را تسهیلات می‌داند (تاجمیر ریاحی، ۱۳۹۹).

۲-۲. مبانی نظری شاخص‌های کمل

نظارت بر بانک‌ها همواره یکی از دغدغه‌های سیستم‌های نظارتی اقتصادی ازجمله بانک‌های مرکزی بوده است، دلیل این اهمیت تسری مشکلات و بحران‌های ایجادشده در بخش پولی به بخش حقیقی اقتصاد و ایجاد بحران‌های اقتصادی است. تحولات بانکداری از سال ۱۹۶۰ و ارائه ابزارهای جدید مالی، احتمال ایجاد بحران‌های مالی را تشدید کرد و منجر به افزایش نگرانی

1. Slack
2. Production Approach
3. Intermediation Approach

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

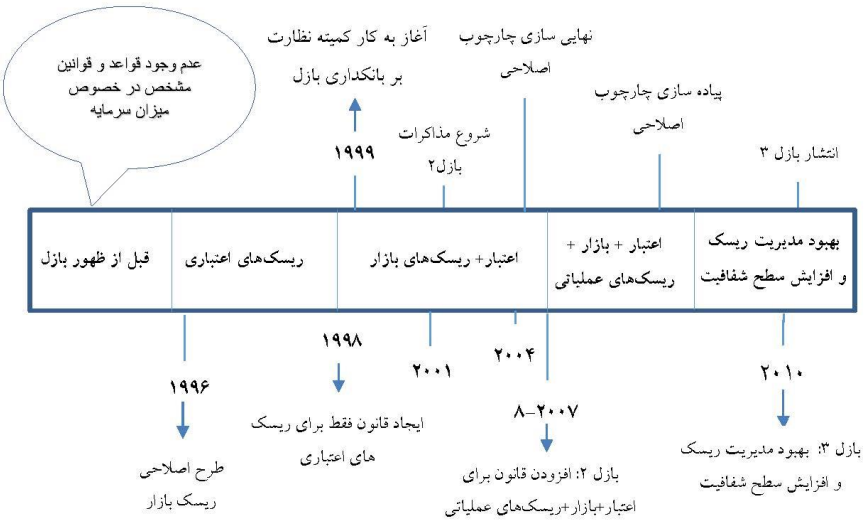
[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

ناظرین بانکی گردید که به منظور رفع آن کشورهای صنعتی اقدام به تأسیس کمیته نظارت بر بانکداری بازل[1] کردند. بر اساس توافق‌نامه بازل[2]، نسبت کفایت سرمایه (سرمایه قانونی موزون شده به ریسک) حداقل معادل ۸ درصد به اجرا درآمد. در این توافق‌نامه، دارایی‌ها و اقلام زیرخط بانک‌ها متناسب با ریسک آن‌ها ارزیابی می‌گردد. این قوانین دارای کاستی‌هایی نیز بود که از آن جمله می‌توان از عدم توجه به ریسک اعتباری شرکت‌های منتشر کننده اوراق اشاره کرد. از این رو، کمیته بازل اقدام به ارائه طبقه‌بندی کامل‌تری از دارایی‌ها و ریسک مربوط به آن‌ها کرد. پس از آن، این کمیته به کیفیت مدیریت ریسک و سایر موارد با اهمیت ازجمله افشا جزئیات بیشتر در خصوص حدهای اعتباری، میزان ذخایر، سرمایه، مدیران بانکی و کارایی توجه بیشتری کرد و دستاورد آن‌ها در سال ۲۰۰۴ تحت عنوان کمیته بازل ۲ تصویب و زمان اجرای آن ابتدای سال۲۰۰۸ در نظر گرفته شد (میشکین، ۱۳۸۸). بر اساس بازل ۲، نسبت کفایت سرمایه با لحاظ ریسک بازار حداقل معادل ۸ درصد در نظر گرفته شد. با وقوع بحران سال ۲۰۰۸، کمیته بازل اقدام به انتشار نسخه‌ای جدید تحت عنوان بازل ۳ کرد. کمیته بازل در این بسته به بهبود مدیریت ریسک و افزایش سطح شفافیت بانک‌ها پرداخت. بازل ۳ در دسامبر ۲۰۱۰ منتشر شد که بر اساس آن نسبت کفایت سرمایه از حداقل ۸ درصد به حداقل ۱۰/۵ درصد در شرایط عادی و تا ۱۵/۵درصد در شرایط خاص افزایش یافت.

1. Basel Committee on Banking Supervision
2. Basel Accord

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]



شکل ۱. سیر تحولات بازل

مأخذ: یافته‌های پژوهشگران.

هم‌زمان با توافق‌نامه بازل (۱۹۸۸)، بانک تسویه بین‌الملل وکمیته نظارت بر بانکداری بازل به‌کارگیری شاخص‌های کمل را لازم دانستند. واژه کمل که به عنوان نام اختصاصی یک شاخص بکار گرفته می‌شود، یک واژه مرکب از حروف اول کلمات سرمایه[1]، دارایی[2]، مدیریت[3]، درآمد[4]، نقدینگی[5] است (فتاحی و دیگران، ۱۳۹۵) که از آن به عنوان معیار ارزیابی سلامت بانک‌ها استفاده می‌گردد.

در این شاخص، سرمایه (کفایت سرمایه) نشان دهنده توانایی مالی بانک برای رویارویی با نوسانات و شوک‌های اقتصادی است. دارایی (کیفیت دارایی) به ترکیب دارایی‌های بانک اشاره می‌کند که مهم‌ترین آن تسهیلات اعطایی است. تمرکز کیفیت دارایی بر ریسک اعتباری بانک‌ها

1. Capital
2. Assets
3. Management
4. Earnings
5. Liquidity

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

است. مدیریت (توانایی مدیریت) حکایت از میزان توانایی مدیریت بانک به منظور حفظ و ارتقاء بانک از منظر جذب مشتری و منابع دارد که معمولاً با استفاده از نسبت سپرده به مجموع دارایی سنجیده می‌شود. درآمد (سودآوری) نشان دهنده توانایی بانک برای کسب سود است که معمولاً این مؤلفه با بازده دارایی‌ها (ROA) و بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) سنجیده می‌شود. نقدینگی (مدیریت نقدینگی) توانایی بانک برای پاسخ به واخواست‌های پیش از موعد است. این توانایی به قدری اهمیت دارد که مغفول ماندن از آن می‌تواند منجر به ورشکستگی یک بانک با ثبات در کوتاه مدت گردد (سودانی، ۱۳۹۶). در سال ۱۹۹۶، در تلاش برای ایجاد یک سیستم رتبه‌بندی متمرکز بر ریسک، بانک مرکزی ایالات متحده آمریکا با اضافه کردن حساسیت[1] (S) به شاخص کمل آن را به شاخص کملز[2] ارتقاء داد. حرف (S) اضافه شده مخفف واژه حساسیت به ریسک بازار[3] است (رمضانی و دیگران، ۱۳۹۶). حساسیت به ریسک بازار وضعیت یک بانک را نسبت به دیگر بانک‌ها می‌سنجید. در این شاخص مواردی همچون درصد سهم انواع سپرده‌های بانک نسبت به کل سپرده‌های شبکه بانکی، درصد سهم تسهیلات دهی، درصد سهم سود خالص و... به عنوان معیارها و شاخص‌های مورد نظر لحاظ می‌گردد (سودانی، ۱۳۹۶). با توجه به ساختار مالکیتی بانک‌ها در کشور (دولتی، نیمه دولتی و خصوصی) سهم سپرده و تسهیلات معیار مناسبی برای سنجش سلامت و عملکرد بانک‌ها نخواهد بود. از سوی دیگر نرخ سود سپرده در ایران دستوری است از این رو در ادبیات پولی و بانکی از نرخ بهره بین بانکی استفاده می‌شود که این متغیر نیز برای هر بانک متفاوت بوده و به صورت عمومی انتشار نمی‌یابد. با توجه به عدم دسترسی به داده‌های مربوط به حساسیت به ریسک بازار در این پژوهش از شاخص کمل به جای کملز استفاده خواهد شد.

---

1. Sensitivity
2. CAMELS (Capital, Asset, Management, Earning, Liquidity, Sensitivity)
3. Sensitivity to market risk

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

۳. پیشینه پژوهش

پیشینه این پژوهش از طریق بررسی مطالعات انجام شده در سه محور مشتمل بر کارایی و روش‌های محاسبه آن، شاخص‌های کمل و تأثیر شاخص‌های کمل بر کارایی امکان‌پذیر است که در ادامه به بررسی هر یک پرداخته خواهد شد.

مطالعات انجام شده در خصوص کارایی در بانک‌ها را می‌توان به چند دسته کلی تفکیک کرد؛ گروه نخست مطالعات متمرکز بر استخراج کارایی فنی در بانک‌ها است که می‌توان به مطالعات هادی‌نژاد دارسرا و دیگران (۱۳۹۲)، دروری و امینی (۱۳۹۸)، میلر و نولاس[1] (۱۹۹۶)، استورم و ویلیامز[2] (۲۰۰۴) و آدوسی[3] (۲۰۱۶) اشاره کرد. گروه دوم اقدام به محاسبه و مقایسه کارایی از دو روش ناپارامتریک و پارامتریک نمودند که در این خصوص می‌توان به مطالعاتی نظیر سیلوا و دیگران[4] (۲۰۱۷)، فیورنتینو و دیگران[5] (۲۰۰۶) اشاره کرد. این مطالعات معمولاً دارای نتایج مشابه و مبتنی بر وجود واگرایی بین کارایی استخراج شده از هر دو روش است. گروه سوم، به استخراج کارایی از یکی از روش‌های یاد شده و بررسی ارتباط آن با سایر مؤلفه‌های بانکی اقدام نمودند. مطالعات انجام شده توسط حسینی و سوری (۱۳۸۶)، حسینی و دیگران (۱۳۸۸)، دهقان دهنوی و دیگران (۱۳۹۰)، مهرآرا و عبدی (۱۳۹۳)، کاسو و گیراردون[6] (۲۰۰۹)، موسکو و بوزدو[7] (۲۰۱۶)، گونش و یلدیریم[8] (۲۰۱۶) و غفاری[9] و دیگران (۲۰۱۹) از این نوع هستند. کوهرس و دیگران[10] (۲۰۰۰) و بکالی و دیگران[11] (۲۰۰۶) و علاوه بر استخراج کارایی

1. Miller and Noulas
2. Sturm and Williams
3. Adusei
4. Silva, Tabak, Cajueiro and Dias
5. Fiorentino, Karmann, and Koetter
6. Casu and Girardone
7. Mosko and Bozdo
8. Gunes and Yildirim
9. Ghaffari, Mashhadi, Hosseini, and Peykarjou
10. Kohers, Huang and Koher
11. Beccalli, Casu and Girardon

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

از هر دو روش ناپارامتریک و پارامتریک به بررسی رابطه بین کارایی استخراج شده از هر روش با سایر مؤلفه‌های بانکی نیز پرداخته‌اند.

علی‌رغم استفاده فراوان از روش‌های ناپارامتریک برای محاسبه کارایی، متخصصان آن را ناکارآمد تلقی می‌کنند. مهمترین علت آن مربوط به ماهیت قطعی بودن این روش‌ها است که در آن‌ها نتایج نسبت به مشاهدات پرت و خطای اندازه‌گیری بسیار حساس است (کازالز، فلورنس و سیمار[۱]، ۲۰۰۲). از این رو در اکثر مطالعات اقتصادی تمایل به استفاده از روش‌های پارامتریک (مبتنی بر تحلیل مرزی) بوده است.

محور بررسی بعدی مربوط به مطالعات انجام شده در خصوص شاخص‌های کمل است که این مطالعات را می‌توان به دو گروه کلی تقسیم کرد؛ در گروه اول، از شاخص‌های کمل به منظور ارزیابی و رتبه‌بندی بانک‌های یک کشور و یا یک منطقه استفاده شده است. در این گروه از مطالعات ابتدا نسبت‌های کمل محاسبه گردیده و پس از آن رتبه هر بانک در هر شاخص و رتبه کلی کمل برای هر بانک بر اساس میانگین حسابی محاسبه شده است. این روش فاصله عملکرد بانک‌ها در هر شاخص را نادیده می‌گیرد. از مطالعات انجام شده در این گروه می‌توان به مطالعه ردی و پراساد[۲] (۲۰۱۱)، پراساد و راویندر[۳] (۲۰۱۲)، فروهی[۴] (۲۰۱۴) و آلتان و دیگران[۵] (۲۰۱۴) اشاره کرد. گروه دوم مطالعات مربوط به شاخص‌های کمل، به بررسی ارتباط بین شاخص‌های کمل و یا رتبه حاصل از آن‌ها با سایر متغیرهای توضیحی می‌پردازد که از آن میان می‌توان به مطالعه رمضانی و دیگران (۱۳۹۶)، فتاحی و دیگران (۱۳۹۵)، آفتاب و دیگران[۶] (۲۰۱۵)، هدریک[۷](۲۰۱۵)، لندجانگ و تاسیک[۸] (۲۰۱۷) و قریشی و عباس[۹] (۲۰۱۹) اشاره نمود.

---

1. Cazals, Florens and Simar
2. Reddy and Prasad
5. Prasad and Ravinderb
6. Ferrouhi
7. Altan, Yusufazari and Bedük
8. Aftab, Samad and Husain
9. Hadriche
10. Landjang and Tasik
9. Qureshi and Abbas

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

آخرین محور مورد بررسی، مطالعاتی هستند که در آنها به بررسی تأثیر شاخص‌های کمل بر کارایی هزینه‌ای پرداخته شده است. مطالعات زیادی به بررسی تأثیر متغیرهایی همچون سودآوری و ریسک اعتباری و سایر مؤلفه‌های حائز اهمیت بانکی که جزء مؤلفه‌های کمل نیز محسوب می‌شوند، بر کارایی بانک‌ها پرداخته‌اند اما بررسی ارتباط شاخص‌های کمل به عنوان یک معیار واحد از سلامت بانک‌ها با کارایی کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. مطالعات انجام شده، از نسبت‌های متفاوتی به منظور کمی‌سازی هر یک از شاخص‌ها کمل استفاده کرده و پس از آن به بررسی ارتباط شاخص‌های محاسبه شده برای هر یک از معیارهای کمل با کارایی پرداخته‌اند؛ از این میان می‌توان به مطالعه گلمرادی و دیگران (۱۳۹۹) اشاره نمود که با استفاده از شاخص‌های کمل و مدلسازی به روش لاجیت[1] در ابتدا اقدام به تعیین متغیرهای کلیدی و معنی‌دار بر بقای‌بانک‌ها کردند و در ادامه به بررسی تأثیر آنها بر کارایی هزینه‌ای پرداختند. آنها دریافتند که کفایت سرمایه تأثیر مثبت و معنی‌دار و نقدینگی تأثیر منفی و معنی‌دار بر کارایی هزینه‌ای دارد. جابین[2] (۲۰۱۱) به بررسی ارتباط بین شاخص کمل و کارایی در بانک‌های پاکستان با یک مدل پانل به روش حداقل مربعات معمولی پرداخت. نتایج وی حکایت از وجود رابطه معنی‌دار نسبت کفایت سرمایه و نسبت سودآوری با کارایی داشت. جمیل و دیگران[3] (۲۰۱۶) اقدام به بررسی تأثیر شاخص کملز بر کارایی در ۶ بانک بورسی مسقط (پایتخت عمان) کردند؛ نتایج آنها نشان داد کفایت سرمایه، دارایی، مدیریت، سودآوری، نقدینگی و حساسیت به ریسک دارای تأثیر معنی‌داری هستند. از این رو آنها به بانک‌های عمان پیشنهاد دادند که به منظور بهبود عملکرد بر مؤلفه‌هایی همچون کفایت سرمایه و مدیریت تمرکز کنند. سپوترا و دیگران[4] (۲۰۱۹) به محاسبه ریسک اعتباری، ریسک عملیاتی و ریسک نقدینگی بر مبنای شاخص‌های کملز و همچنین محاسبه کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)[5] اقدام کردند و در نهایت با استفاده از

1. Logit
2. Jabeen
3. Jamil, Alshubiri and Fattouh
4. Seputra, Azhari and Islam
5. Data Envelopment Analysis

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

ضریب همبستگی پیرسون به بررسی ارتباط بین شاخص‌های کمل و کارایی پرداختند. بهاتیا و ماهاندرا[1] (۲۰۱۹) اقدام به محاسبه ۱۸ نسبت برای مؤلفه‌های شاخص کمل و کارایی هزینه‌ای با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها کردند و با استفاده از یک مدل پانل تأثیر نسبت‌های کمل، اندازه بانک، ویژگی‌های صنعت و ویژگی‌های اقتصاد را بررسی کردند. سدهیشواران[2] (۲۰۱۹) به بررسی تأثیر شاخص‌های کمل بر بانک‌های سریلانکا با یک مدل پانل به روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)[3] پرداخت. وی دریافت که کیفیت و سودآوری دارای تأثیر منفی و مدیریت، کفایت سرمایه و نقدینگی تأثیر مثبتی بر کارایی دارند. سعید و دیگران (۲۰۲۰) اقدام به بررسی تأثیر شاخص‌های کملز برکارایی در بانک‌های پاکستان و سریلانکا با استفاده از یک مدل پانل کردند. نتایج آنها نشان داد که تمام مؤلفه‌های کملز محاسبه شده رابطه معنی‌دار با کارایی دارند.

تفاوت پژوهش حاضر با پژوهش‌های معرفی شده، در نحوه نگرش به شاخص کمل و ایجاد یک شاخص مرکب از شاخص‌های پنج‌گانه آن است. در این پژوهش از یک روش جدید تحت عنوان تحلیل عاملی اکتشافی استفاده خواهد شد که تاکنون از آن برای ایجاد یک تصویر واحد از شاخص‌های پنجگانه کمل استفاده نشده است؛ در واقع بهره‌گیری از روش مذکور را می‌توان به عنوان نوآوری این پژوهش دانست.

۴. روش‌شناسی اقتصاد سنجی و برآورد مدل‌ها

این مقاله به دنبال محاسبه کارایی و شاخص مرکب کمل در صنعت بانکداری و بررسی نوع ارتباط آن‌ها است. نمونه مورد بررسی در این مقاله شامل ۱۶ بانک ایران از جمله بانک ملت، کارآفرین، رفاه، ایران زمین، سینا، توسعه صادرات، صنعت و معدن، توسعه تعاون، سامان، مسکن، تجارت، انصار، گردشگری، صادرات، پاسارگاد و کشاورزی در دوره ۸ ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ است. دلیل انتخاب بانک‌های مذکور انتشار صورت‌های مالی اساسی طی دوره مورد بررسی بوده است از این رو بانک‌هایی که اقدام به انتشار صورت‌های مالی خود به طور کامل نکرده‌اند در نمونه حضور

1. Bhatia and Mahendru
2. Sadhishwaran
3. Generalized Least Squares

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

ندارند. داده‌های مذکور از گزارش عملکرد بانک‌های کشور که به صورت سالانه توسط موسسه عالی آموزش بانکداری ایران[1] منتشر می‌گردد، استخراج شده است. در این مقاله به منظور تحقق هدف اصلی که بررسی رابطه علیت است، از روش تحلیل مرزی تصادفی برای استخراج کارایی بر اساس مطالعه سیلوا و دیگران (۲۰۱۷)، تحلیل عاملی برای محاسبه شاخص مرکب کمل، مدل پانل به منظور تعیین جهت و اندازه رابطه بین کارایی و شاخص مرکب کمل بر اساس مدل ۲ بتیس و کولی[2] و مدل خودرگرسیون برداری پانل و آزمون علیت گرنجر برای تعیین وجود رابطه علیت بر اساس مطالعات انجام شده توسط آکاند[3] (۲۰۱۸) و جودا[4] (۲۰۱۸) استفاده شده است. دلیل استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پانل امکان برآورد کارآمد پارامترها در سیستم‌های دارای متغیرهای درون زا است؛ در واقع خودرگرسیون برداری پانل همان منطق خودرگرسیون برداری استاندارد را دارد که یک بعد مقطع به آن اضافه شده است (کانوا و چیکارلی[5]، ۲۰۱۳). از این رو می‌توان با استفاده از آن به تحلیل رابطه علیت بین متغیرها (حتی بدون تئوری) پرداخت که این امکان در راستای تحقق یکی از اهداف این مقاله است. از سوی دیگر داده‌های مورد استفاده در این مقاله مربوط به یک دوره ۸ ساله با ۱۶ مقطع است که اصطلاحاً از این نوع داده پانل با عنوان پانل کوتاه[6] یاد می‌گردد و می‌توان با استفاده از این داده‌ها، اقدام به برآورد مدل خود رگرسیو برداری پانل کرد (بیندا[7] و همکاران، ۲۰۰۵).

۱-۴. کارایی و تحلیل مرزی تصادفی

اندازه‌گیری کارایی در صنعت بانکداری ادبیات وسیعی دارد که متمرکز بر روش ناپارامتریک و پارامتریک است. در روش ناپارامتریک اجزا اختلال مطرح نمی‌باشند و آنچه برآورد می‌گردد عدم کارایی ترکیب شده با اجزا اختلال است؛ در حالی که در روش پارامتریک به اجزا اختلال

1. https://www.ibi.ac.ir/
2. Battese, and Colli
3. Akande
4. Jouida
5. Canova and Ciccarelli
6. Short panel
7. Binder, Hsiao and Pesaran

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

توجه می‌گردد. کارایی و استخراج آن از ۱۹۵۱ توسط دبرو[۱] و کوپمنز[۲] مطرح شد و پس از آن در سال ۱۹۶۸ ایگنر و چاو[۳] روش (DFA) [۴] را پیشنهاد دادن که در آن خطاها نادیده گرفته شد و در تکامل این مسیر در سال ۱۹۷۷ ایگنر، لاول و اشمیت[۵] روش[6](SFA) با فرض وجود توزیع نیمه نرمال مطرح کردند. در واقع این روش بر مبنای مدل‌های اقتصاد سنجی و تئوری‌های اقتصاد خرد بنا شده است (امامی میبدی،۱۳۸۹). علاوه بر آن‌ها میوزن و بروک[۷] (۱۹۷۷) فرض توزیع نمایی را مطرح کردند. در سال ۱۹۸۰ استیونسون[۸] از فرض توزیع نرمال کوتاه و در همان سال گرین[۹] از فرض توزیع گاما استفاده نمودند. بیتیس و کولی[۱۰] (۱۹۹۸) با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی و داده‌های پانل اقدام به برآورد کارایی و همچنین بررسی عوامل مؤثر بر آن در مدلی دیگر کردند (حسینی و همکاران، ۱۳۸۸). گرین در سال ۲۰۰۵ اقدام به استخراج کارایی از تابع هزینه در داده‌های پانل کرد. در این رویکرد، گرین در مدل مرزی تصادفی با داده‌های پانل، عرض از مبدأهای (جز ثابت) منحصر به فردی برای هر مقطع در نظر گرفت. این مدل در مقایسه با مدل‌های قبلی این اجازه را می‌دهد تا ناکارایی متغیر در طول زمان از ناهمگنی غیرقابل مشاهده موجود در هر مقطع که در زمان ثابت است، جدا شود.

$$y_{it} = \alpha + x'_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

$$\varepsilon_{it} = \upsilon_{it} - u_{it} \quad (۲)$$

$$\upsilon_{it} \sim N(0, \sigma_{\upsilon}^2) \quad (۳)$$

$$u_{it} \sim N(0, \sigma_{u}^2) \quad (۴)$$

---

1. Debreu
2. Koopmans
3. Aigner and Chu
4. Data Frontier Analysis
5. Aigner, Lovell and Schmidt
6. Stochastic Frontier Analysis
7. Meeusen and Broeck
8. Stevenson
9. Greene
10. Battese and Colli

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

در معادله (۲)، u_i ناکارایی بوده که در طول زمان ثابت است اما در مدل گرین ناکارایی خاصیت متغیر در طول زمان بودن را پیدا می‌کند. گرین برآورد این مدل را از دو روش اثرات ثابت[1] و تصادفی[2] با استفاده از داده‌های پانل و برآوردگر حداکثر راست نمایی (ML)[3] امکان پذیر می‌داند (نیومن و اسکات[4] ۱۹۴۸ ؛ لنکستر[5] ۲۰۰۲).

تابع هزینه مورد استفاده در این مقاله یک تابع هزینه ترانسلوگ با توجه به مطالعات جیانگ و دیگران[6] (۲۰۱۳) و سیلوا و دیگران (۲۰۱۷) است. اما در این مقاله، مطالبات از سایر بانک‌ها که همانند تسهیلات درآمد زا است، به عنوان یک متغیر جایگزین از عملکرد بانک‌ها در بازار بین بانکی، جانشین دارایی نقد شده است. دلیل این جانشینی، شرایط خاص نظام بانکداری ایران مبنی کسری رایج ذخایر بانک‌ها است.

$$\ln\left(\frac{TC}{w_2}\right)_{it} = \delta_0 + \sum_j \delta_j \ln(y_j)_{it} + \frac{1}{2}\sum_j \sum_k \delta_{jk} \ln(y_j)_{it} \ln(y_k)_{it} + \beta_1 \ln\left(\frac{w_1}{w_2}\right)_{it} + \frac{1}{2}\beta_{11} \ln\left(\frac{w_1}{w_2}\right)_{it} \ln\left(\frac{w_1}{w_2}\right)_{it} + \sum_j \theta_j \ln(y_j)_{it} \ln\left(\frac{w_1}{w_2}\right)_{it} + lnv_{it} + lnu_{it} \quad (۵)$$

در معادله (۵)، TC معادل هزینه کل مشتمل بر هزینه سود و هزینه غیر سود به عنوان نهاده و سه متغیر مجموع سپرده‌ها، مجموع تسهیلات و مطالبات از سایر بانک‌ها به عنوان ستاده (y) آورده شده است. در این معادله، قیمت نهاده‌ها با استفاده از نسبت هزینه سود به مجموع سپرده‌ها به عنوان w_1 و از نسبت هزینه پرسنل به دارایی‌های ثابت به عنوان w_2 استفاده شده است. u_{it} ناکارایی غیرمنفی، υ_{it} خطای تصادفی، δ، β و θ پارامترهای مدل هستند. در این معادله به منظور سازگاری با تئوری‌های اقتصادی، قید تقارن و همگنی خطی به هزینه نهاده‌ها تحمیل گردیده است. از طرف

1. fixed-effects
2. random-effects
3. maximum-likelihood
4. Neyman and Scott
5. Lancaster
6. Jiang,Yao and Feng

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

دیگر، قید همگنی خطی، با نرمال کردن هزینه‌ها و قیمت نهاده‌ها به وسیله استفاده از قیمت یکی از نهاده‌ها (w_2) تضمین می‌شود (گونش و یلدیریم[1]، ۲۰۱۶)

به منظور قضاوت نهایی پیرامون انتخاب روش مناسب، بر اساس رویکرد گرین (۲۰۰۵) که فرض آن بر وجود اثرات خاص یا مقطعی است، از آزمون هاسمن[2] استفاده گردید. نتایج مربوط به این آزمون در جدول (۱) ارائه شده است که حکایت از تأیید مدل اثرات ثابت برای برآورد تابع هزینه ارائه شده در معادله (۵) دارد.

جدول ۱. نتایج آزمون هاسمن مربوط به برآورد تابع هزینه با روش SFA

آزمون	آماره	نتیجه
هاسمن	۴۵/۹۱***	وجود اثرات ثابت

***، **، * به ترتیب مبین معنی‌داری در سطح خطای ۱، ۵ و ۱۰ درصد است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

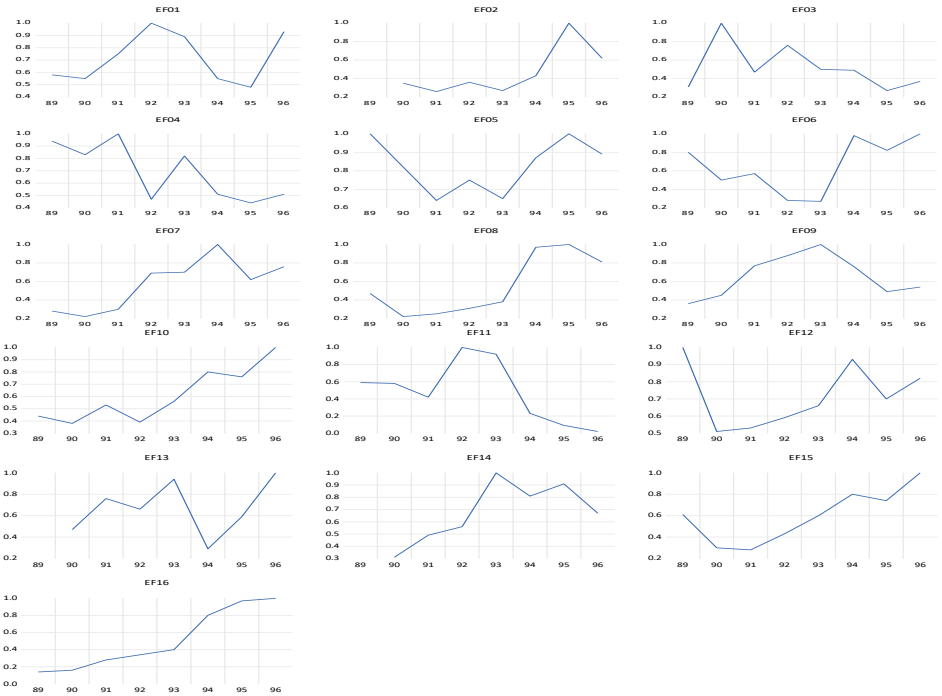
پس از برآورد معادله (۵) به صورت اثرات ثابت اقدام به استخراج کارایی برای هر بانک گردید که نتایج آن در نمودار (۲) قابل مشاهده است. بر اساس نتایج می‌توان دریافت که کارایی سیستم بانکی طی دوره مورد بررسی از روند کلی صعودی برخوردار بوده است، همچنین می‌توان دریافت که نمودار مربوط به کارایی اغلب بانک‌های مورد بررسی در دوره زمانی ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۰ دارای روند نزولی و در دوره زمانی ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ دارای روند صعودی می‌باشند. کاهش کارایی سیستم بانکی در سال ۱۳۹۰ را می‌توان به فضای سیاسی و اعمال تحریم‌های خارجی و همچنین آغاز موج نخست کاهش ارزش پول ملی نسبت داد و همچنین روند کلی صعودی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ را می‌توان مرهون سیاست‌های وضع‌شده از سوی نهاد ناظر بر نظام بانکی کشور

1. Gunes and Yildirim
2. Hausman

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

(بانک مرکزی) مبنی بر عدم اجازه گسترش شعب بانکی دانست که منجر به سوق دادن بانک‌ها به گسترش خدمات بانکی مبتنی بر فناوری اطلاعات شده است.

بررسی بیشتر نتایج نشان می‌دهد که تنها یک بانک از روند صعودی در تمام دوره مورد بررسی برخوردار بوده است و میزان کارایی استخراج شده برای سایر بانک‌های مورد بررسی طی دوره مورد بررسی همراه با نوسان بوده است. نتایج حکایت از وجود عدم کارایی مطلق (۰/۰۲) و کارایی مطلق (۰/۹۹) در نظام بانکی کشور دارد که این خود مبین پراکندگی دامنه نتایج به دست آمده است.



نمودار ۲. کارایی هزینه‌ای بانک‌های کشور

مأخذ: یافته‌های پژوهشگران.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

۲-۴. شاخص مرکب کمل و تحلیل عاملی اکتشافی

شاخص‌های کمل به عنوان معیار بررسی سلامت حوزه بانکی سال‌ها مورد استفاده قرار گرفته است که به منظور ارائه یک رتبه و معیار واحد از سلامت بانک‌ها اقدام به محاسبه میانگین حسابی رتبه‌های به دست آمده از هر شاخص می‌گردید که این روش دارای یک ایراد است و آن نادیده گرفتن فاصله بین عملکرد بانک‌ها در هر شاخص است در این روش تمام بانک‌ها در هر شاخص با فاصله یک واحد از یکدیگر رتبه بندی می‌شوند. در این مقاله جهت رفع این مشکل از روش تحلیل عاملی به منظور ایجاد شاخص مرکب کمل استفاده شده است، به‌طوری که مقادیر محاسبه شده برای هر یک از شاخص‌های پنج‌گانه کمل به جای رتبه آن‌ها استفاده می‌شود.

گالتون[1] اولین کسی بود که بنیان‌های اولیه تحلیل عاملی را بنا نهاد؛ پیرسون[2] برای اولین بار روشی برای تحلیل عاملی بر اساس یک فضای چند بعدی هندسی ارائه کرد و اسپیرمن[3] در سال۱۹۰۴ به معرفی مدل‌های ریاضی این روش اقدام کرد (عبدالملکی و دیگران، ۱۳۹۴). تحلیل عاملی، نوعی روش آماری است که هدف کاربردی آن، ارائه مجموعه‌ای از متغیرها برحسب تعداد کمتری از متغیرهای فرضی است. در واقع تحلیل عاملی بر این فرض متکی است که متغیرهای مشاهده شده ترکیب خطی از متغیرهای فرضی زیر بنایی‌تر هستند (عبدالملکی و دیگران، ۱۳۹۴). به طور خلاصه تحلیل عاملی روشی است برای بررسی اینکه چگونه متغیرها به تعداد کمتری عامل مشاهده نشده به صورت خطی مرتبط می‌شوند. این روش وابستگی زیادی به همبستگی بین متغیرها دارد و در آن ماتریس داده‌ها که دارای ابعاد بزرگی است با توجه به ماتریس همبستگی بین آن‌ها و میزان این همبستگی، به ماتریس عوامل با ابعاد کوچک‌تر تبدیل خواهد شد که می‌توان از ماتریس جدید برای مطالعات بعدی استفاده کرد (محدث، ۱۳۸۹).

1. Galeton
2. Pierson
3. Spearman

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

در ادبیات روش تحلیل عاملی، به پارامترهای به کار رفته در تشکیل تابع خطی متغیرها و عوامل "Loading Factor" می‌گویند. اشتراک‌پذیری[1] یک متغیر بخشی از واریانس آن است که به وسیله عوامل مشترک بیان می‌شود. در صورتی که X_i متغیرهای مشاهده شده (شاخص‌های کمل) و F_1 و F_2 دو عامل مؤثر باشند، بیان ماتریسی آن به شرح معادل (۶) است (محدث، ۱۳۸۹).

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \\ X_5 \end{bmatrix}_{5\times1} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \\ & \\ \lambda_{51} & \lambda_{52} \end{bmatrix}_{5\times2} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix}_{2\times1} + \begin{bmatrix} e_1 \\ \\ e_5 \end{bmatrix}_{5\times1} \qquad (۶)$$

در این مقاله اقدام به محاسبه شاخص‌های کمل مشتمل بر کفایت سرمایه (نسبت حقوق صاحبان سهام به مجموع دارایی‌ها)، شاخص کیفیت دارایی (نسبت مطالبات غیرجاری به مجموع تسهیلات)، کیفیت مدیریت (نسبت مجموع سپرده‌ها به مجموع دارایی‌ها)، شاخص نقدینگی (موجودی نقد به مجموع سپرده‌ها) و شاخص سودآوری (میانگین هندسی بازدهی دارایی‌ها و بازدهی حقوق صاحبان سهام بر اساس مطالعه مانل هدریک (۲۰۱۵)) گردیده است. در ادامه به منظور حصول به شاخص مرکب کمل از شاخص‌های پنجگانه کمل باید اطمینان حاصل کرد که شاخص‌های پنجگانه کمل محاسبه شده دارای همبستگی کافی به منظور کشف عامل مشترک می‌باشند، از این رو از آزمون بارتلت[2] و یا کایزر[3] استفاده گردیده است که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. آزمون همبستگی بین متغیرها مورد استفاده در تحلیل عاملی

نام آزمون	مقادیر		
بارتلت	آماره کای دو (χ^2)	درجه آزادی	ارزش احتمال
	۳۳/۱۹۹	۱۰	۰/۰۰۰۰
کایزر	۰/۵۵۶		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

1. Communality
2. Bartletts
3. Kaiser

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

مقادیر به دست آمده از آزمون بارتلت و کایزر، هر دو مبین آن است که می‌توان از تحلیل عاملی به منظور حصول به شاخص مرکب کمل استفاده کرد. مقدار به دست آمده برای آزمون کایزر حکایت از آماره ۰/۵۵۶ دارد، از این رو امکان استفاده از تحلیل عاملی وجود دارد. اما بر اساس ادبیات مربوط به تحلیل عاملی، مقدار آماره بین ۰/۵ تا ۰/۷ بیان می‌دارد که برای تفسیر نتایج باید محتاط بود. گام بعدی، تشخیص تعداد عامل‌ها است که این امر با استناد به مقادیر ویژه محاسبه شده برای هر عامل مقدور خواهد شد که در ادامه به این مهم پرداخته شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی

عامل	مقادیر ویژه	تفاوت	سهم	سهم تجمیعی
عامل ۱	۱/۵۶۷	۰/۴۶۳	۰/۳۱۴	۰/۳۱۴
عامل ۲	۱/۱۰۴	۰/۱۳۱	۰/۲۲۱	۰/۵۳۴
عامل ۳	۰/۹۷۴	۰/۲۳۰	۰/۱۹۵	۰/۷۲۹
عامل ۴	۰/۷۴۳	۰/۱۳۱	۰/۱۴۹	۰/۸۷۸
عامل ۵	۰/۶۱۲	۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۱/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج تحلیل عاملی مشخص می‌گردد که استفاده از عامل ۱ و عامل ۲ با مقادیر ویژه بیش از ۱ و توضیح دهندگی ۵۳/۴ درصد پراکندگی به عنوان عامل کفایت می‌کند. سهم هر یک از متغیرها در تبیین واریانس عامل ۱ و عامل ۲ در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. سهم واریانس هر متغیر از عوامل

متغیر	عامل ۱	عامل ۲
شاخص کفایت سرمایه	-۰/۷۵۴۹	-۰/۰۶۱
شاخص کیفیت دارایی	۰/۲۴۲۵	۰/۷۵۴۷
شاخص کیفیت مدیریت	۰/۷۰۲	۰/۲۹۲۶
شاخص سودآوری	۰/۵۳۴۱	-۰/۶۰۹۴
شاخص نقدینگی	-۰/۴۰۰۹	۰/۲۷۱۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

در جدول ۴ سهم واریانس هر یک از متغیرها مشخص شده است اما می‌توان از چرخش عاملی به منظور تطابق بیشتر عوامل کشف شده با متغیرها استفاده کرد. چرخش عاملی تعداد عوامل و میزان توضیح دهندگی مجموع آن‌ها را تغییر نمی‌دهد اما سهم واریانس متغیرها از این عمل متأثر می‌گردد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. سهم واریانس هر متغیر از عوامل پس از چرخش

متغیر	عامل ۱	عامل ۲
شاخص کفایت سرمایه	-۰/۶۹۱۸	۰/۳۰۸
شاخص کیفیت دارایی	۰/۵۷۴۴	۰/۵۴۶۳
شاخص کیفیت مدیریت	۰/۷۵۶۴	-۰/۰۷۹۴
شاخص سودآوری	۰/۱۷۷	-۰/۷۹۰۸
شاخص نقدینگی	-۰/۲۲۱۷	۰/۴۳۰۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به سهم واریانس متغیرها پس از چرخش عاملی و نسبت‌های مالی استفاده شده برای محاسبه هر یک از شاخص‌های کمل، می‌توان عامل ۱ را که بیشترین وابستگی به شاخص کفایت سرمایه و شاخص کیفیت مدیریت دارد، شاخص توانگری مالی (Financial Ability) و عامل ۲ که بیشترین میزان وابستگی را به شاخص سودآوری، نقدینگی و کیفیت دارایی دارد، شاخص عملکرد مالی(Financial Performance) نام نهاد.

۳-۴. تعیین ارتباط بین کارایی و شاخص مرکب کمل

به منظور بررسی جهت و اندازه ارتباط بین کارایی، شاخص توانگری مالی و عملکرد مالی اقدام به برآورد مدل پانل به روش حداقل مربعات معمولی به شرح معادله ۷ و بر اساس مطالعه بهاتیا و ماهاندرا (۲۰۱۹) شده است. در این مدل کارایی به عنوان متغیر وابسته، شاخص توانگری مالی و شاخص عملکرد مالی به عنوان متغیر توضیحی و نسبت مطالبات غیرجاری و اندازه (لگاریتم مجموع دارایی‌ها)، متغیرهای کنترلی می‌باشند.

$$EF_{it} = \beta_1 FA_{it} + \beta_2 FP_{it} + \beta_3 NPL_{it} + \beta_4 SIZE_{it} + e_{it} \qquad (۷)$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

در معادله ۷، EF_{it} کارایی، FA_{it} شاخص توانگری مالی، FP_{it} شاخص عملکرد مالی، NPL_{it} نسبت مطالبات غیرجاری و $SIZE_{it}$ لگاریتم مجموع دارایی‌ها است که در ادامه بر اساس روش‌شناسی اقتصادسنجی از آزمون لیمر و آزمون هاسمن برای تعیین نوع مدل استفاده گردیده و نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول۶. نتایج آزمون لیمر

آزمون	آماره	درجه آزادی	ارزش احتمال	نتیجه
لیمر	۲/۵۰	(۱۵,۱۰۵)	۰/۰۰	اثر خاص مقطعی وجود دارد و مدل پانل است.
هاسمن	۰/۰۰	۴	۰/۹۹	مدل اثرات تصادفی است.

***، **، * به ترتیب مبین معنی‌داری در سطح خطای ۱، ۵ و ۱۰ درصد است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون لیمر و آزمون هاسمن، مدل مورد نظر با روش اثرات تصادفی برآورد و نتایج آن در معادله ۸ ارائه گردیده است.

$$EF_{it} = 0.93 + 0.13\ FA_{it} + 0.12\ FP_{it} - 1.12\ NPL_{it} - 0.03\ SIZE_{it} + e_{it} \qquad (۸)$$

(۶/۶۴) (۳/۹۹) (۳/۵۱) (−۷/۵۶) (−۱/۰۵)

بر اساس ضرایب و آماره t محاسباتی ارائه شده در معادله (۸) مشخص می‌گردد که شاخص توانگری مالی (FA) و شاخص عملکرد مالی (FP) دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر کارایی می‌باشند. این یافته که تأکید بر تأثیر مثبت و معنی‌دار شاخص‌های کمل بر کارایی دارد، در مطالعات انجام شده توسط سعید و دیگران (۲۰۲۰) و جمیل و دیگران (۲۰۱۶) نیز مشاهده شده است. همچنین نسبت مطالبات غیرجاری تأثیر منفی و معنی‌دار بر کارایی دارد که مطابق با انتظارات تئوریک و همچنین یافته‌های گلمرادی و دیگران (۱۳۹۹) است. درنهایت تأثیر اندازه بر کارایی، غیرمعنی‌دار بود که این یافته مشابه یافته پژوهش بهاتیا و ماهاندرا[1] (۲۰۱۹) می‌باشد.

1. Bhatia and Mahendru

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

۳-۴. خودرگسیون برداری پانل و علیت گرنجر

در این بخش به منظور بررسی بیشتر نوع ارتباط بین متغیرها از مدل خودرگرسیون برداری پانل (PVAR) به شرح معادله (۹) بر اساس نمادگذاری استفاده شده توسط آبریگو و لاو[1] (۲۰۱۶) استفاده خواهد شد.

$$Y_{it} = Y_{it-1}A_1 + Y_{it-2}A_2 + \cdots + Y_{it-p}A_p + X_{it}\beta + u_i + e_{it} \qquad (۹)$$

بر اساس معادله (۹)، Y_{it} یک بردار از متغیر وابسته یا همان کارایی، X_{it} برداری از متغیرهای مستقل مشتمل بر شاخص توانگری مالی، شاخص عملکرد مالی، نسبت مطالبات غیرجاری و اندازه، u_i و e_{it} به ترتیب بردارهایی مربوط به اثرات خاص و همچنین جملات پسماند هستند.

مدل خودرگرسیون برداری پانل با یک وقفه به عنوان وقفه بهینه و بر اساس معادله (۹) برآورد شد و پس از آن با استفاده از آزمون علیت گرنجر اقدام به بررسی رابطه علیت بین کارایی، شاخص توانگری مالی، شاخص عملکرد مالی، نسبت مطالبات غیرجاری و اندازه گردید که نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. بررسی رابطه علیت با استفاده از آزمون علیت گرنجر و آماره کای دو

علت / معلول	کارایی	شاخص توانگری مالی	شاخص عملکرد مالی	مطالبات غیرجاری	اندازه	در مجموع
کارایی	-	۲/۴۲	۵/۹۴۴*	۶/۸۱**	۱/۹۰۴	۱۶/۱۹۷**
شاخص توانگری مالی	۱/۸۷۷	-	۴/۷۹۶*	۷/۷۰۳**	۶/۸۱۵**	۱۳/۳۶۵
شاخص عملکرد مالی	۰/۸۸۱	۱/۱۹۴	-	۰/۷۸۲	۰/۰۲۷	۹/۵۷
مطالبات غیرجاری	۰/۶۴۶	۳/۹۹۲	۳/۶۲۳	-	۳/۴۳۳	۶/۹۱۲
اندازه	۱/۱۸۴	۰/۲۰۹	۲/۲۹۶	۰/۲۲۲	-	۵/۸۵

***، **، * به ترتیب مبین معنی‌داری در سطح خطای ۱، ۵ و ۱۰ درصد است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

1. Abrigo and Love

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

بر اساس آماره کای دو به دست آمده از آزمون علیت گرنجر، مشخص گردید، که شاخص عملکرد مالی علت تغییرات کارایی است. همچنین این آماره حکایت از آن داشت که مطالبات غیرجاری علت تغییرات کارایی است که این یافته مطابق انتظار و نیز یافته‌های غفاری[1] و دیگران (۲۰۱۹) است. آماره کای دو مجموع نشان داد؛ بلوک مشتمل بر شاخص توانگری مالی، شاخص عملکرد مالی، مطالبات غیرجاری و اندازه، علت تغییرات کارایی است. سایر یافته‌ها حکایت از وجود رابطه علیت شاخص عملکرد مالی، مطالبات غیرجاری و همچنین اندازه با شاخص توانگری مالی دارد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مقاله با هدف بررسی رابطه میان کارایی و شاخص مرکب کمل به تحریر درآمده است. ازاین‌رو، در ابتدا به بررسی کارایی هزینه‌ای ۱۶ بانک منتخب ایران (دارای صورت‌های مالی اساسی افشا شده) به عنوان نماینده نظام بانکی، پرداخته شد که برای این منظور یک تابع هزینه ترانسلوگ بر اساس رویکرد گرین (۲۰۰۵) برآورد گردید، مقادیر کارایی هزینه‌ای هر بانک در طی دوره سالانه ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ استخراج شد که از روند کلی صعودی برخوردار بود. در گام بعدی به شاخص مرکب کمل پرداخته شد که برای حصول به آن ابتدا اقدام به محاسبه ۶ نسبت برای شاخص‌های پنج‌گانه کمل گردید که با بهره‌گیری از تحلیل عاملی اکتشافی اقدام کشف دو عامل شد؛ عامل۱ که بیشترین وابستگی به شاخص کفایت سرمایه و شاخص کیفیت مدیریت را دارد شاخص توانگری مالی بانک و عامل۲ که دارای بیشترین میزان وابستگی به شاخص سودآوری، نقدینگی و کیفیت دارایی است، شاخص عملکرد مالی بانک نام گذاری گردیدند. به منظور بررسی ارتباط بین متغیرها، اقدام به برآورد یک مدل پانل با متغیر وابسته کارایی و متغیرهای توضیحی شاخص توانگری مالی و شاخص عملکرد مالی و متغیرهای کنترلی ازجمله نسبت مطالبات غیرجاری و اندازه گردیده است، نتایج آن حکایت از وجود رابطه مثبت و معنی‌دار شاخص توانگری مالی و شاخص عملکرد مالی با کارایی دارد که تأکید کننده تأثیر سلامت حوزه

1. Ghaffari, Mashhadi, Hosseini, and Peykarjou

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

بانکی بر کارایی است که این یافته مطابق با یافته‌های به دست آمده در مطالعات سعید و دیگران (۲۰۲۰) و جمیل و دیگران (۲۰۱۶) است. علاوه بر آن، تأثیر منفی و معنی‌دار نسبت مطالبات غیرجاری بر کارایی مشاهده گردید که دقیقاً مطابق انتظارات و مطالعات انجام شده در گذشته توسط گلمرادی و دیگران (۱۳۹۹) است. سایر نتایج تأیید کننده فرضیه‌های مبتنی بر ارتباط کارایی با اندازه نبود. در ادامه اقدام به برآورد یک مدل خودرگرسیون برداری پانل به منظور بررسی رابطه علیت بین متغیرها گردید. نتایج به دست آمده از آزمون علیت گرنجر نشان دهنده وجود رابطه علیت یک طرفه بین شاخص عملکرد مالی و نسبت مطالبات غیرجاری با کارایی دارد. وجود رابطه علیت بین مطالبات غیرجاری و کارایی در مطالعات دیگری همچون غفاری و دیگران (۲۰۱۹) به دست آمده بود.

با توجه به تأیید رابطه مثبت و معنی‌دار شاخص توانگری مالی و شاخص عملکرد مالی بر کارایی، پیشنها می‌گردد به منظور ارتقا کارایی صنعت بانکداری کشور، علاوه بر الزام رعایت میزان کفایت سرمایه اقدام به وضع قوانین به منظور کنترل سایر شاخص‌های کمل با نسبت و میزان مشخص گردد.

مطالبات غیرجاری منجر به فریز شدن دارایی‌های مولد بانک‌ها می‌گردد و با توجه به تأیید رابطه منفی و معنی‌دار آن بر کارایی، پیشنهاد می‌گردد بانک‌ها اقدامات لازم برای کاهش مطالبات غیرجاری را به صورت جدی تری دنبال نمایند. یکی از راهکارهای کاهش مطالبات غیرجاری بهبود فرایند اعتبار سنجی است که این مهم می‌تواند با سیاست‌هایی همچون برقراری روابط بلند مدت بین بانک و مشتریان که منجر به افزایش اطلاعات از مشتری می‌گردد و سهمیه‌بندی اعتباری با اعطای تسهیلات کمتر از میزان درخواست شده، صورت پذیرد. از سوی دیگر بانک‌ها می‌توانند با ایجاد و تقویت شرکت‌های مدیریت دارایی (AMC)[1] میزان مطالبات غیرجاری را کاهش دهند. این شرکت‌ها با تملک دارایی‌های غیرجاری بانک‌ها از میزان آن می‌کاهند و به مرور زمان اقدام به احیا و یا فروش این دارایی‌ها می‌کنند.

1. Asset Management Company

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

منابع

اردبیلی میانجی، پرویز و ولی بریم‌نژاد (۱۳۹۵). «بررسی کارایی شعبه‌های بانک کشاورزی به روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی شعبه‌های استان البرز)». *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، جلد ۸، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵، صص۳۸ — ۱۹.

امامی میبدی، علی (۱۳۹۱). *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری* (علمی-کاربردی)، چاپ دوم، انتشارات مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.

تاجمیر ریاحی، حامد؛ یارمحمدی و محمد رضا رحمتی (۱۳۹۹). «شناسایی و رتبه بندی شاخص‌های کارایی حسابداری در صنعت بانکداری با تأکید بر بانکداری بدون ربا». *حسابداری، پاسخگویی و منافع جامعه*، دوره ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۹.

حسینی، سید شمس‌الدین و امیررضا سوری (۱۳۸۶). «برآورد کارایی بانک‌های ایران و عوامل مؤثر بر آن». *پژوهشنامه اقتصادی*، دوره ۷، شماره۲۵، صص۱۵۵-۱۲۷.

حسینی، سید شمس‌الدین؛ عین‌علیان، محمد ابراهیم و امیررضا سوری (۱۳۸۸). «اندازه‌گیری کارایی پست بانک‌های استان‌های ایران و عوامل مؤثر بر آن»، *پژوهشنامه اقتصادی*،دوره۹، شماره۲، صص ۱۲۵-۱۵۱.

دروری، هما، امینی محمد باقر (۱۳۹۸). «سنجش کارایی نسبی و رتبه بندی شعب بانک‌ها، رویکرد پنجره‌ای: مطالعه مورد استان زنجان». *فصلنامه اقتصاد مال*، سال سیزدهم، شماره ۴۸، پائیز ۱۳۹۸، صص۲۳۹ - ۲۶۰.

دهقان دهنوی، محمدعلی؛ یاوری، کاظم؛ حسینی‌نسب، سید ابراهیم و بهرام سحابی (۱۳۹۰). «ارتباط ساختار بازارو کارایی با سودآوری در صنعت بانکداری ایران». *مجله علمی پژوهشی سیاست‌گذاری اقتصادی*، سال سوم، شماره ششم، پائیز و زمستان ۱۳۹۰.

رمضانی، سید مهدی؛ خراشادیزاده، محمد و عصمت محمدی یوشو (۱۳۹۶). «ارائه مدل ارزیابی و پیش بینی سلامت بانک‌های منتخب ایران با استفاده از شاخص‌های کملز (CAMELS)». *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۸۲، سال بیست و پنجم، تابستان ۱۳۹۶، صص ۷۸-۴۳.

سودانی، احمد (۱۳۹۶). «رتبه‌بندی بانک‌ها و مؤسسات مالی بر مبنای شاخص‌های بین‌المللی کملز». *فصلنامه پژوهش‌های پولی - بانکی*، سال دهم، شماره ۳۱، بهار ۱۳۹۶، صص۱۴۱ — ۱۷۱.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

عبدالملکی، جمال؛ امانی، مرتضی و اعظم آهنین جان (۱۳۹۴). *تکنیک‌های کاربردی تحلیل عاملی در مطالعات پژوهشی*. انتشارات ناظری، تهران.

فتاحی، شهرام؛ رضایی، مهدی و طاهره جاهد (۱۳۹۵). «تأثیر سلامت بانکی بر سودآوری بانک‌های تجاری: رویکرد رگرسیون پانل آستانه». *راهبرد مدیریت مالی*. سال پنجم، شماره شانزدهم.

گلمرادی، حسن؛ گلزاریان پور، سیاوش و شیوا علی‌اکبر (۱۳۹۹). «بررسی تأثیر عوامل تعیین کننده بقا بر کارایی هزینه‌ای بانک‌های بورسی کشور». *فصلنامه اقتصاد مقداری* (بررسی‌های اقتصادی سابق)، دوره ۱۷، شماره۴، زمستان ۱۳۹۹، صص۱۰۹ — ۸۷.

گلمرادی، حسن؛ گلزاریان‌پور، سیاوش و شیوا علی‌اکبر (۱۳۹۹). «بررسی تأثیر عوامل تعیین کننده بقا برکارایی هزینه‌ای بانک‌های بورسی کشور». *فصلنامه اقتصاد مقداری* (بررسی‌های اقتصادی سابق). دوره ۱۷، شماره ۴، صص ۱۰۹ -۸۷.

محدث، فخری (۱۳۸۹). «روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی و بررسی عوامل، مطالعه موردی: استخراج شاخص قیمت دارایی‌ها و بررسی اثر آن بر تورم». *مجموعه پژوهش‌های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران*، شماره ۴۱.

مهرآرا، محسن و رامین عبدی (۱۳۹۳). «ارزیابی کارایی فنی صنعت بانکداری ایران و تعیین عوامل مؤثر بر آن (رهیافت مدل‌های مرزی تصادفی)». *فصلنامه اقتصاد مال*، سال ۸، شماره ۲۸، پاییز۱۳۹۳، صص ۱۰۶-۸۳.

میشکین، فردریک اس (۱۳۸۸). *اقتصاد پول، بانکداری و بازارهای مالی*. ترجمه حسین قضاوی. مؤسسه عالی آموزش بانکداری ایران.

هادی‌نژاد دارسرا، منیژه، نظریان، رافیک، پیری، فریدون (۱۳۹۲). «بررسی کارایی بانک‌های خصوصی و دولتی بر اساس شاخص‌های بانکداری الکترونیک با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)». *فصلنامه اقتصاد مال*، سال ۷، شماره ۲۳، بهار ۱۳۹۲، صص ۱۷۷ -۲۰۲.

Abrigo M.R. and I. Love (2016). "Estimation of panel vector autoregression in Stata". *The Stata Journal*, 16(3), pp. 778-804.

Adusei M. (2016). *Determinants of bank technical efficiency: Evidence from rural and community banks in Ghana*. Cogent Business & Management, 3(1).

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

Aftab N., Samad N. and T. Husain (2015). "Historical Analysis of Bank Profitability Using CAMEL Parameters: Role of Ownership and Political Regimes in Pakistan". *International Journal of Economics and Finance*, 7(2), pp. 144-155.

Aigner D.J. and S.F. Chu (1968). "On Estimating the industry Production Function". *The American Economic Review*, 58(4), pp. 826-839.

Aigner D., Lovell C.K. and P. Schmidt (1977). "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models". *Journal of econometrics*, 6(1), pp.21-37.

Akande J.O. (2018). "Do competition, regulation and stability matter for efficiency in Sub-Saharan African banking sectors?". *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1493667.

Altan M., Yusufazari H. and A. Bedük (2014). "Performance analysis of banks in Turkey using CAMEL approach. In Proceedings of International Academic Conferences", (Vol. 2). *International Institute of Social and Economic Sciences*.

Battese G.E. and T.J. Coelli (1988). "Prediction of firm-level technical efficiencies with ageneralized frontier production function and panel data". *Journal of econometrics*, 38(3), pp. 387-399.

Battese G.E. and T.J. Coelli (1995). "A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data". *Empirical economics*, 20(2), pp. 325-332.

Beccalli E., Casu B. and C. Girardone (2006). "Efficiency and stock performance in European banking". *Journal of Business Finance & Accounting*, 33(1-2), pp. 245-262.

Bhatia A. and M. Mahendru (2019). "Impact of Camel Variables on Cost Efficiency of Indian Scheduled Commercial Banks". *SJCC Management Research Review*, 9(2), pp. 1-29.

Binder M., Hsiao C. and M.H. Pesaran (2005). "Estimation and Inference in short panel vector Autoregressions with unit roots and cointegration". *Econometric Theory*, pp. 795-837.

Canova F. and M. Ciccarelli (2013). "Panel Vector Autoregressive Models: A Survey The views expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect those of the ECB or the Eurosystem". *Emerald Group Publishing Limited*.

Casu B. and C. Girardone (2009). "Testing the relationship between competition and efficiency in banking: A panel data analysis". *Economics Letters*, 105(1), pp.134-137.

Cazals C., Florens J.P. and L. Simar (2002). "Nonparametric frontier estimation: a robust approach". *Journal of econometrics*, 106(1), pp. 1-25.

Debreu G. (1951). "The coefficient of resource utilization". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 273-292.

Farrell M. J. (1957). "The measurement of productive efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), pp. 253-281.

Ferrouhi E. M. (2014). "Moroccan Banks analysis using camel model". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 4(3), pp. 622-627.

Fiorentino E., Karmann A. and M. Koetter (2006). *The cost efficiency of German banks: a comparison of SFA and DEA*. Available at SSRN 947340.

Ghaffari F., Mashhadi R., Hosseini S.S. and K. Peykarjou (2019). "Efficiency and Information Asymmetry in the Iranian Banking System". *Journal of Money and Economy*, 14(3), pp. 421-440.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

Greene W. (2005). "Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model". *Journal of econometrics*, 126(2), pp. 269-303.

Greene W.H. (1980). "Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions". *Journal of econometrics*, 13(1), pp. 27-56.

Gunes H. and D. Yildirim (2016). "Estimating cost efficiency of Turkish commercial banks under unobserved heterogeneity with stochastic frontier models". *Central Bank Review*, 16(4), pp. 127-136.

Hadriche M. (2015). "Banks performance determinants: Comparative analysis between conventional and Islamic banks from GCC countries". *International Journal of Economics and Finance*, 7(9), pp. 169-177.

Jabeen Z. (2011). *Study of the Efficiency Measures in the Banking Sector in Pakistan. Quantitative Analysis with Qualitative Inferences*. Social Science Reasearch Network.

Jamil Syed Ahsan, Alshubiri Faris and Fattouh Ibrahim (2016). "The Effect of CAMELS Model on Bank Efficiency Ratio: An Empirical Evidence of Banking Sector Listed on Muscat Security Market. Il Ponte". No. 72, pp. 121-136. 10.21506/j.ponte.2016.5.14.

Jiang C., Yao S. and G. Feng (2013). "Bank ownership, privatization, and performance: Evidence from a transition country". *Journal of Banking & Finance*, 37(9), pp. 3364-3372.

Jouida S. (2018). "Diversification, capital structure and profitability: A panel VAR approach". *Research in International Business and Finance*, No. 45, pp. 243-256.

Kohers T., Huang M.H. and N. Kohers (2000). Market Perception of efficiency in Bank Holding Company mergers: the roles of the DEA and SFA models in capturing merger potential". *Review of Financial Economics*, 9(2), pp. 101-120.

Koopmans T. C. (1951). *An analysis of production as an efficient combination of activities*. Activity analysis of production and allocation.

Lancaster T. (2002). "Orthogonal parameters and panel data". *The Review of Economic Studies*, 69(3), pp. 647-666.

Meeusen W. and J. van Den Broeck (1977). "Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error". *International economic review*, pp. 435-444.

Miller S.M. and A.G. Noulas (1996). "The Technical Efficiency of large bank production". *Journal of Banking & Finance*, 20(3), pp. 495-509.

Modigliani F. and M. Miller (1958) "The Cost of Capital: Corporation Finance and the Theory of Investment". *Am. Econ*. Rev. 48, pp. 261–297.

Mosko A. an A. Bozdo (2016). "Modeling the relationship between bank efficiency, capital and risk in Albanian banking system". *Procedia Economics and Finance*, No.39, pp.319-327.

Neyman J. and E.L. Scott (1948). "Consistent estimates based on partially consistent observations". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 1-32.

Porcelli F. (2009). "Measurement of Technical Efficiency. A brief survey on parametric and non-parametric techniques". *University of Warwick*, No. 11, pp.1-27.

Prasad K.V.N., & Ravinder, G. (2012). A CAMEL Model Analysis of Nationalized Banks in India. Journal of Venture Capital & Financial Services, 6(1).

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]

Qureshi M.H. and K. Abbas (2019). "Performance Analysis of Islamic and Traditional Banks of Pakistan". *International Journal of Economics, Management and Accounting*, 27(1), pp. 83-104.

Reddy D.M. and K.V.N. Prasad (2011). "Evaluating performance of regional rural banks: an application of CAMEL model". *Researchers World*, 2(4), pp. 61.

Saeed H., Shahid A. and S.M.A. Tirmizi (2020). "An Empirical Investigation of Banking Sector Performance of Pakistan and Sri Lanka by using CAMELS ratio of framework". *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 10(3), pp. 247-268.

Seputra R.Y.A., Azhari A. and M.A. Islam (2019). "Risk Analysis and Efficiency Islamic Banking: Evidence in Indonesia". *IKONOMIKA*, 4(2), pp. 151-170.

Silva T.C., Tabak B.M., Cajueiro D.O. and M.V.B. Dias (2017). "A Comparison of DEA and SFA using micro-and macro-level perspectives: Efficiency of Chinese local banks". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 469, pp.216-223.

Stevenson R.E. (1980). "Likelihood Functions for Generalized Stochastic Frontier Estimation". *Journal of econometrics*, 13(1), pp. 57-66.

Sturm J.E. and B. Williams (2004). "Foreign bank entry, deregulation and bank efficiency: Lessons from the Australian experience". *Journal of Banking & Finance*, 28(7), pp. 1775-1799.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.237]