

## بررسی اثرات متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در نظام

### بانکداری ایران

رضا یوسفی حاجی‌آباد<sup>۱</sup>

زهرة هوشمند<sup>۲</sup>

مریم خوشنویس<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۱

تاریخ ارسال: ۱۳۹۵/۹/۲۹

#### چکیده

هدف تحقیق حاضر، بررسی اثرات متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در نظام بانکداری ایران است. برای این منظور، داده‌های ترکیبی بانک‌های تجاری و تخصصی ایران، طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۷۸ جمع‌آوری شده و با استفاده از سیستم معادلات هم‌زمان و روش حداقل مربعات دومرحله‌ای با اثرات ثابت (FE2SLS)<sup>۴</sup>، مورد بررسی قرار گرفته است. در مجموع، نتایج به دست آمده وجود هم‌زمانی بین ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه را در نظام بانکداری ایران مورد تأیید قرار می‌دهد. نتایج حاکی از آن بوده که با کاهش کیفیت وام‌های اعطایی، ناکارایی نظام بانکی افزایش داشته است. انباشت سرمایه باعث کاهش ناکارایی هزینه و بهبود عملکرد نظام بانکی می‌شود. همچنین نرخ رشد وام‌ها به‌طور معنادار بر عملکرد هزینه‌ای نظام بانکی مؤثر بوده است. نتایج برآورد پارامترهای معادله ریسک بانک‌ها نیز نشان می‌دهد که با افزایش ناکارایی هزینه نظام بانکی، کیفیت وام‌های اعطایی توسط این نظام کاهش یافته و انباشت سرمایه نیز اثرات منفی بر کیفیت شاخص ریسک‌پذیری نظام بانکی داشته است. از سوی دیگر، به دلیل ناکارایی هزینه نظام بانکی و بازده دارایی‌ها بر انباشت سرمایه، بانک‌هایی که به لحاظ عملکرد ناکارآ بوده‌اند، از نظر تجهیز و انباشت سرمایه نیز در وضعیت مناسبی قرار نداشته‌اند.

واژگان کلیدی: ریسک، انباشت سرمایه، ناکارایی، سیستم معادلات هم‌زمان، روش تابع مرزی تصادفی، فرضیه مخاطرات اخلاقی، بانک.

*JEL: D81, D24, G21*

۱- استادیار گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور، پست الکترونیکی: Reza.yosefi@gmail.com

۲- کارشناس ارشد اقتصاد (نویسنده مسؤول)، پست الکترونیکی: zohreh.hooshmand@gmail.com

۳- استادیار و عضو هیأت علمی گروه علوم اقتصادی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران،

پست الکترونیکی: khoshnevis57@yahoo.com

## ۱- مقدمه

بانک‌ها به‌عنوان نهادهای مالی، از طریق کاهش شکاف اطلاعاتی و نااطمینانی موجود در بازار سرمایه، زمینه رونق بازارهای مالی و تسریع رشد اقتصادی را فراهم می‌سازند. امروزه، با توجه به تحولات عظیم صورت گرفته در ساختارهای اقتصادی و نظام‌های مالی، نقش بانک‌ها به‌عنوان عاملی تأثیرگذار در اقتصاد بیش از پیش پررنگ‌تر و مهم‌تر شده است، در واقع، ماهیت فعالیت بانک‌ها به‌گونه‌ای است که اگرچه، به‌ظاهر علامتی از بحران یا ورشکستگی از خود نشان ندهند، اما می‌توانند بحران‌های پنهان را به حالت‌های گوناگون با خود حمل کنند و این بحران‌ها، مسؤولان نهادهای نظارتی و اجرایی سیستم‌های مالی را بر آن داشته است تا مدیریت ریسک<sup>۱</sup> نهادهای مالی مانند بانک‌ها و عوامل مؤثر بر سطح ریسک آنها را با جدیت بیشتر و کارشناسانه‌تر مورد توجه قرار دهند.

مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد، تغییرات سطح سرمایه و ریسک اعتباری بانک‌ها، دارای ارتباط متقابل است و تحت تأثیر عوامل داخلی و بیرونی متعددی قرار می‌گیرد (ژاک و نیگرو<sup>۲</sup>، ۱۹۹۵، ص ۱۳)، براساس این، مدیران بانک‌ها گرایش دارند که به‌منظور جبران افزایش در سطح ریسک، سرمایه خود را افزایش دهند و به انباشت سرمایه<sup>۳</sup> در جهت پوشش ریسک اقدام کنند، از سوی دیگر، بین سطح ریسک‌پذیری بانک‌ها و ناکارایی<sup>۴</sup> آنها، مبادله و ارتباطی متقابل وجود دارد (کوان و ایسنبیس<sup>۵</sup>، ۱۹۹۵، ص ۱۲۲)، در واقع، افزایش در سطح ناکارایی فعالیت بانک‌ها به بالا رفتن سطح ریسک در یک بانک منجر می‌شود و سطوح ریسک فعالیت بالاتر نیز می‌تواند به افزایش ناکارایی بانک‌ها منجر شود (شریوس و دال<sup>۶</sup>، ۱۹۹۲، ص ۴۴۹)، در این مورد، وجود سطوح ریسک بالای فعالیت، به همراه ناکارایی عملکرد و فعالیت بانک‌ها در اندازه ناکارآ از طریق انباشت سرمایه می‌تواند به افزایش

1- Risk

2- Jacques, Kevin T., and Peter J. Nigro

3- Capitalization

4- Inefficiency

5- Kwan and Eisenbeis

6- Shrieves and Dahl

کارمزد و قیمت ارایه خدمات بانکی، هزینه‌های بانکی بالاتر، نرخ بازدهی پایین‌تر و ارایه خدمات با کیفیت کمتر منجر شود که در نهایت، به افزایش هزینه تأمین سرمایه، به عنوان یکی از عوامل اصلی تولید منجر و زمینه‌ساز تخصیص غیربهبوده منابع و کاهش توان ارایه خدمات بانکی و کاهش سطح رقابت‌پذیری نظام‌های بانکی در بازارهای مالی بین‌المللی می‌شود. براساس این، با توجه به اهمیت موضوع، هدف تحقیق حاضر بررسی ارتباط متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در نظام بانکداری ایران است.

در این راستا، مقاله حاضر در پنج بخش تنظیم شده است؛ بخش دوم این تحقیق به بررسی ادبیات تحقیق، شامل مبانی نظری و مطالعات پیشین می‌پردازد، در بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق ارایه می‌شود که در آن، مدل مورد استفاده در این تحقیق و روش تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق مورد بحث قرار می‌گیرد. بخش چهارم، به بیان نتایج تجربی این پژوهش می‌پردازد و قسمت پایانی به نتیجه‌گیری و ارایه پیشنهادها اختصاص دارد.

## ۲- ادبیات تحقیق

### ۲-۱- مبانی نظری تحقیق

بانک‌ها در جریان فعالیت خود در معرض ریسک‌های مختلفی قرار دارند، در واقع، ریسک هزینه‌ای است که بانک‌ها بابت فعالیت خود تقبل می‌کنند و چشم‌انداز آن سود یا زیان است. تقریباً هر فعالیتی که توسط بانک‌ها صورت می‌پذیرد، در بطن خود با ریسک مواجه است. براساس استانداردهای موجود و نظر سینکی<sup>۱</sup> (۱۹۸۴)، ریسک‌هایی که بانک‌ها با آن مواجه هستند شامل ریسک مالی<sup>۲</sup>، ریسک عملیاتی<sup>۳</sup> و ریسک تجاری<sup>۴</sup> است. ریسک مالی خود شامل ریسک اعتباری<sup>۵</sup>، ریسک نقدینگی، ریسک بازار مانند ریسک نوسانات نرخ بهره و

---

1- Sinky Jr, Joseph F

2- Financial Risk

3- Operational Risk

4- Business Risk

5- Credit Risk

تورم، ریسک نوسانات نرخ ارز، ریسک نوسانات قیمت‌ها و ریسک سرمایه است (اسدی‌پور، ۱۳۸۳، ص ۳)، در این بین، ریسک اعتباری به احتمال عدم ایفای تعهدات توسط مشتریان در بازپرداخت اصل و فرع بدهی اشاره دارد. سه دسته اصلی ریسک‌های اعتباری شامل ریسک مشتریان<sup>۱</sup>، ریسک شرکت‌ها<sup>۲</sup> و ریسک دولت‌ها<sup>۳</sup> است.

مطالعات صورت گرفته توسط جنسن<sup>۴</sup> (۱۹۸۶)، در زمینه بررسی میزان ریسک‌های اعتباری و حجم دارایی‌ها و سرمایه بانک‌ها نشان می‌دهد که برخی از مدیران ریسک‌پذیر<sup>۵</sup>، به‌منظور استفاده از فرصت‌های سودآور و کسب سود بیشتر در زمینه‌های مختلف اقتصادی، به اعطای تسهیلات مالی و اعتباری اقدام می‌کنند که این موضوع به افزایش ریسک اعتباری بانک‌ها، به صورت احتمال عدم ایفای تعهدات توسط مشتریان منجر می‌شود، در واقع، براساس فرضیه بنگاه جنسن<sup>۶</sup>، مدیران بانکی برای بهبود عملکرد، به اعطای وام‌های ریسک‌دار اقدام می‌کنند (جنسن، ۱۹۸۶، ص ۳۲۶).

همچنین براساس فرضیه مخاطرات اخلاقی<sup>۷</sup>، مدیریت بانک‌ها با افزایش ریسک ناشی از عدم بازپرداخت وام‌های اعطایی، به‌منظور جبران این ریسک، به افزایش سرمایه و سرمایه‌گذاری در دیگر فرصت‌ها و زمینه‌های اقتصادی گرایش دارند و مدیران بانک‌های ناکارآ نیز به‌منظور جبران ناکارایی خود، ممکن است دارایی‌های ریسک‌دار بیشتری اختیار و در آنها سرمایه‌گذاری کنند (استولتز<sup>۸</sup>، ۱۹۹۰، ص ۶)، از آنجا که به‌طور عموم پاداش و جایگاه مدیران به نرخ رشد و اندازه بزرگ‌تر بانک‌ها وابسته است، این موضوع، می‌تواند مدیریت بانک‌ها را به حداکثرسازی نرخ رشد بنگاه بیش از سطح کارآ و داشتن اهرم مالی بالاتر ترغیب کند که در نهایت، می‌تواند به کاهش کارایی عملکرد، بازده پایین‌تر و

- 
- 1- Consumer Risk
  - 2- Corporate Risk
  - 3- Country Risk
  - 4- Jensen, Michael
  - 5- Risk Averse
  - 6- Jensen's Agency Hypothesis
  - 7- Moral Hazard Hypothesis
  - 8- Stultz, Rene

اقدام‌هایی در تضاد با خواست سهام‌داران منجر شود. این وضعیت در حالتی که مدیران با جریان وجوه مازاد مواجه باشند، می‌تواند با سرمایه‌گذاری در پروژه‌هایی با بازده خالص منفی همراه باشد و مخاطرات اخلاقی و ریسک پیش روی نظام بانکداری را افزایش دهد. این موضوع در نظام‌های بانکی دولتی یا نظام‌های بانکی متشکل از بانک‌های بزرگ، متداول‌تر است (کوان و ایسنیسیس، ۱۹۹۵، ص ۱۱۹).

مطالعات استولتز (۱۹۹۰) نیز نشان می‌دهد که عدم تقارن اطلاعات<sup>۱</sup> بین مدیران و سهام‌داران در مورد کیفیت پروژه‌های مورد سرمایه‌گذاری می‌تواند ارتباط متقابل بین ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه را حادثر سازد، در خصوص نظام بانکداری از آنجا که به‌طور معمول حجم و ترکیب دارایی‌های بانک‌ها شفاف نیست، عدم تقارن اطلاعات می‌تواند نحوه انتخاب دارایی‌ها را در نظام بانکداری حساس‌تر سازد.

عدم تقارن اطلاعات نه تنها می‌تواند به سرمایه‌گذاری ناکارآ، به‌خصوص در حالت نقدینگی بالا منجر شود، بلکه می‌تواند از انتخاب سرمایه‌گذاری کارآ در زمانی که بنگاه با محدودیت جریان نقدینگی روبه‌روست، جلوگیری کند، در این زمان، مدیران بانک‌ها با انتخاب نسبت بالاتری از اهرم مالی و ایجاد بدهی برای واحد تحت مدیریت خود، سعی در جلب رضایت سهام‌داران خود از طریق توزیع سود بین سهام‌داران خواهند داشت که به‌طور عموم طی زمان سود پرداختی کاهش خواهد داشت که می‌تواند احتمال ورشکستگی بانک‌ها<sup>۲</sup> را افزایش دهد (کوان و ایسنیسیس، ۱۹۹۵، ص ۱۱۹).

در این مورد، هوگز، لانگ، مستر و مون<sup>۳</sup> (۱۹۹۴)، ارتباط بین ناکارایی و ریسک‌پذیری بانک‌ها را مورد تأکید قرار داده‌اند. در مدل‌های سنتی، توابع تولید و سطوح ناکارایی تحت فرض ریسک‌خنثی<sup>۴</sup> برآورد می‌شوند. از آنجا که اغلب مدیران ریسک‌گریز<sup>۵</sup> هستند و این ریسک‌گریزی در مواردی که سرمایه انسانی سهم بالایی در عملکرد واحدهای آنها داشته

1- Information Asymmetry

2- Bankruptcy

3- Hughes, Joseph P. William Lang, Lorretta J. Mester Choon-Geol Moon

4- Risk Neutrality

5- Risk Aversion

باشد، بالاتر خواهد بود، مدیران ریسک‌گریز، سطوح کمتر بازده را به بهای کاهش ریسک پیش روی خود انتخاب می‌کنند و در این جهت، هزینه‌های اضافی را به جهت عدم اعطای وام‌ها و تسهیلات به‌منظور کاهش ریسک اعتباری پیش روی بانک، بر نظام بانکداری تحمیل می‌کنند که این موضوع به ناکارایی نظام بانکی منجر می‌شود.

مطالعات تجربی نشان می‌دهد که ریسک بانک‌ها نه تنها می‌تواند بر نسبت بدهی به دارایی بانک‌ها و ناکارایی آنها اثرگذار باشد، بلکه خود نیز از آنها تأثیرپذیر است؛ برای مثال، ممکن است مدیریت بانک‌ها برای جبران نسبت‌های بالای بدهی به دارایی و انباشت سرمایه، ریسک‌های بالاتری را بپذیرد. این ریسک‌پذیری در نظام‌های بانکداری که الزام‌های بیمه سپرده‌ها برقرار نیست، بیشتر خواهد بود (کلی و فارلانگ<sup>۱</sup>، ۱۹۹۰، ص ۷۵).

ویلیامسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۳)، در تئوری هزینه-ترجیحات<sup>۳</sup>، الگوی مدیریتی بانک‌ها و انتخاب شیوه‌های سرمایه‌گذاری را که با تصمیمات حداکثرسازی سود در تناقض بوده، مطرح کرده است، براساس این، مدیریت بانک‌ها برای حداکثرسازی ترجیحات شخصی یا جبران ریسک پیش روی بانک‌ها، به تخصیص غیربهینه منابع مانند افزایش اندازه بانک بیش از میزان بهینه یا صرف هزینه‌های غیرلازم برای تصویرسازی بهینه از بانک خود یا اعطای وام‌های با کیفیت پایین اقدام می‌کنند که در نهایت، می‌تواند به ناکارایی در عملکرد و افزایش ریسک اعتباری منجر شود (لوپز و جیوردانو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶، ص ۴). این نتایج در مطالعات برگر و دیونگ<sup>۵</sup> (۱۹۹۷) و ویلیامز و گاردینر<sup>۶</sup> (۲۰۰۳) نیز مورد تأیید قرار گرفته است.

مینسکی<sup>۷</sup> (۱۹۹۲)، در قالب تحلیلی که به نظریه مینسکی معروف است، درصدد تبیین فرآیند شکل‌گیری رابطه بین ریسک و ناکارایی با توجه به بحران‌های اقتصادی برآمد. در نظریه مینسکی در دوران رونق اقتصادی، کسب‌وکار در بخش‌های پرسود پاداش خود را با

1- Keeley Michael C. and Frederick T. Furlong

2- Williamson Williams, J. and E. P. Gardener

3- Expense-preference

4- Giordano. L. and Lopes. A

5- Berger, A. N., DeYoung, R

6- Williams, J. and E. P. Gardener

7- Minsky, H. P

افزایش بدهی‌ها می‌گیرد، یعنی با استقرار بیشتر سود بیشتری به دست می‌آید. کسب سود بیشتر بنگاه‌ها را به افزایش بدهی تشویق می‌کند و کارکرد خوب اقتصاد و بهبود وضعیت مالی وام‌گیرندگان، بانک‌ها را به عنوان وام‌دهنده به اعطای وام بیشتر ترغیب می‌کند و بانک‌ها به سمت ایجاد تسهیلات بیشتر در اعطای وام حرکت می‌کنند و حجم وام‌های اعطایی به سرعت رشد می‌کند، بدون آنکه بانک‌ها موازین و معیارهای لازم را برای تأیید صلاحیت وام‌گیرندگان به‌خوبی رعایت کنند. باگذشت زمان افزایش بدهی به جایی می‌رسد که از توانایی بازپرداخت وام‌گیرندگان بیشتر است، در این مرحله، زمینه افزایش ریسک پیش روی بانک‌ها و ناکارایی آنها فراهم می‌شود، در این حالت، ناتوانی بنگاه‌ها در بازپرداخت بدهی‌های خود، امکان تأمین مالی پونزی را محتمل می‌سازد (فراهانی و دیگران، ۱۳۹۱، ص ۹۸).

#### ۲-۲- پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر، مطالعات مختلفی به بررسی اثرات متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در سیستم‌های مالی و بانکی پرداخته‌اند. در این مورد، کوان و ایسنیس (۱۹۹۵)، به بررسی اثرات متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در ۲۵۴ بانک اروپایی، طی دوره زمانی ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۱، با استفاده از سیستم معادلات هم‌زمان<sup>۱</sup> با داده‌های ترکیبی پرداختند. در مجموع، نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که این سه متغیر دارای ارتباط هم‌زمان هستند و بانک‌های ناکارآ برای جبران عملکرد خود، سطوح بالاتری از ریسک را اختیار می‌کنند. همچنین بانک‌های ناکارآ سطوح سرمایه نامناسب‌تری دارند و مدیران ریسک‌گریز به افزایش سرمایه برای کاهش سطوح ریسک پیش روی خود تمایل دارند که به ناکارایی بیشتر این بانک‌ها منجر می‌شود.

دس و گوش<sup>۲</sup> (۲۰۰۴)، در تحقیقی دیگر، ارتباط بین ریسک، سرمایه و کارایی نظام بانکداری دولتی هند را طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱، با استفاده از روش رگرسیون حداقل مربعات دو مرحله‌ای<sup>۳</sup> (2SLS)، مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده، حاکی از آن

1- Simultaneous Equation Models

2- Das and Gosh Das, A. and Ghosh. S

3- Two-stage Least-squares Regression

است که افزایش ریسک پیش روی نظام بانکی به افزایش انباشت سرمایه در بانک‌ها منجر می‌شود. نتایج مؤید آن است که با افزایش سطح ناکارایی نظام بانکی، گرایش به ریسک بیشتر در جهت بهبود عملکرد نظام بانکداری این کشور وجود دارد.

لوپز و جیوردانو (۲۰۰۶)، ترجیحات ریسک و کیفیت سرمایه‌گذاری را به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده ناکارایی در بانک‌های ایتالیایی، طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۳، با استفاده از آزمون گرنجر و برپایه مدل برگر و دی یونگ (۱۹۹۷)، مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق، اثرگذاری میزان ریسک‌پذیری و نوع سرمایه‌گذاری بانک‌ها را بر عملکرد و ناکارایی بانک‌های مورد بررسی مورد تأیید قرار داد.

بررسی ارتباط بین ریسک، انباشت سرمایه و ناکارایی در نظام بانکداری و اثرپذیری هر یک از این عناصر از دیگر پارامترها، در ایران از سابقه‌چندانی برخوردار نیست، در این زمینه، احمدی (۱۳۸۹)، در تحقیقی به بررسی اثرات سطح ریسک بر کارایی نظام بانکداری ایران، طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۷، با استفاده از روش داده‌های ترکیبی پرداخت. نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش سطح ریسک، کارایی نظام بانکی ایران کاهش می‌یابد.

رضایی (۱۳۹۱)، در پژوهشی دیگر، رابطه بین انباشت سرمایه و تغییرات کارایی بانک‌های دولتی ایران را طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۸۵، با استفاده از روش مرز تصادفی<sup>۱</sup> در قالب مدل دوم بتیس و کولی<sup>۲</sup> (۱۹۹۵)، مورد بررسی قرار داد. این نتایج حاکی از اثرات مستقیم انباشت سرمایه بر رشد کارایی بانک‌های دولتی بود. همچنین با افزایش نیروی کار تحصیلکرده و کاهش مطالبات معوق به‌عنوان شاخص ریسک، کارایی بانک‌های مورد بررسی طی زمان افزایش داشته است.

### ۳- مدل و روش‌شناسی تحقیق

در ادبیات اقتصادی، کارایی بانک‌ها به‌عنوان واحدهایی خدماتی، به دو صورت قابل محاسبه است؛ در یک رویکرد، بانکی دارای کارایی بالاتر است که بتواند با مجموعه داده‌های

1- Stochastic Frontier Approach

2- Battese, G.E. & Coelli, T.J. J



مفروض و ثابت، میزان محصول بیشتری نسبت به سایر بانک‌ها تولید کند. در این تعریف، محور بحث روی تغییر میزان تولید است و به آن، کارآیی ستاده‌مدار<sup>۱</sup> می‌گویند. در رویکرد دیگر، نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه تحقق‌یافته برای ارایه میزان مشخص ستاده یا خدمات در مقایسه با سایر واحدهای موجود در آن صنعت در نظر گرفته می‌شود که به آن رویکرد نهاده‌مدار<sup>۲</sup> گفته می‌شود (امامی میبدی، ۱۳۷۹، ص ۸۶). برای سنجش کارآیی یک بانک یا بنگاه اقتصادی دو روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۳</sup> و روش تابع مرزی تصادفی (SFA)<sup>۴</sup> وجود دارد. روش تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی خطی و روش تابع مرزی یک روش اقتصادسنجی و مبتنی بر برآورد توابع هزینه یا تولید است. با توجه به کاربرد و تلفیق متغیر کارآیی در یک مدل اقتصادسنجی در این تحقیق، از روش رگرسیون تابع مرزی تصادفی برای محاسبه سطوح کارآیی نظام بانکی استفاده شده است.

همچنین در نظام بانکی انواع مختلفی ریسک مطرح است که از این بین، می‌توان ریسک نرخ سود، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری را به‌عنوان سه ریسک مهم در حوزه بانکداری نام برد. با توجه به ماهیت فعالیت صنعت بانکداری در ایران، در این تحقیق، ریسک اعتباری بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

اما در تخمین یک مدل اقتصادسنجی، آزمون‌های ایستایی<sup>۵</sup> از جمله مهم‌ترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد است و برای جلوگیری از به‌وجود آمدن رگرسیون ساختگی<sup>۶</sup>، از آزمون‌های ایستایی استفاده می‌شود. در داده‌های ترکیبی، آزمون‌های متفاوتی نسبت به داده‌های سری زمانی برای بررسی ایستایی متغیرهای مورد بررسی وجود دارد، در این مورد، قبل از برآورد مدل، برای اطمینان از ساختگی نبودن نتایج به‌دست آمده، چگونگی

- 
- 1- Output Oriented
  - 2- Input Oriented
  - 3- Data Envelopment Analysis
  - 4- Stochastic Frontier Approach
  - 5- Stationary
  - 6- Spurious

ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون ایم، پسران و شین (IPS)<sup>۱</sup> و آزمون لوین، لین و چو (LLC)<sup>۲</sup> بررسی شده است. آزمون ریشه واحد لوین و لین به صورت زیر است:

$$\Delta X_{i,t} = \rho_i X_{i,t-1} + \delta_i t + a_i + \varepsilon_{i,t}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

که در آن،  $N$  تعداد مقطع‌ها،  $T$  دوره زمانی،  $\rho_i$  پارامتر خودهمبسته برای هر مقطع،  $\delta$  اثر زمان،  $\alpha_i$  ضریب ثابت برای هر مقطع و  $\varepsilon_{i,t}$  جمله اخلاص با توزیع نرمال است. فرضیه صفر در این آزمون به صورت  $H_0: \rho_i = 0$  و فرضیه مقابل به صورت  $H_1: \rho_i = \rho < 0$  است. آماره آزمون ایم، پسران و شین به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Gamma_t = \frac{\sqrt{N} [tNT - \mu]}{\sqrt{v}} \rightarrow N(0, 1) \quad (2)$$

در این آزمون، فرضیه صفر و مقابل به صورت زیر است:

$$H_0: \{\rho_i = 0 \quad i = 1, 2, \dots, N\}$$

$$H_1: \begin{cases} \rho_i < 0 & i = 1, 2, \dots, N_1 \\ \rho_i = 0 & i = N_1 + 1, \dots, N, \quad 0 < N_1 < N \end{cases}$$

که براساس این فرضیات برخی مقطع‌ها می‌توانند دارای ریشه واحد باشند، در صورت نایستایی متغیرهای مدل، احتمال ایجاد رگرسیون کاذب وجود دارد، در این حالت، چنانچه بین متغیرهای مورد بررسی هم‌جمعی<sup>۳</sup> وجود داشته باشد، می‌توان مدل رگرسیونی را بدون هراس از کاذب بودن، براساس سطح متغیرها برآورد کرد، براساس این، در این تحقیق از آزمون هم‌جمعی پدرونی<sup>۴</sup> (۲۰۰۴)، برای بررسی وجود یا نبود رابطه هم‌جمعی و تعیین روابط بلندمدت و پویایی بین متغیرهای ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در نظام بانکداری ایران استفاده شده است. پدرونی چگونگی هم‌جمعی داده‌های ترکیبی را به وسیله هفت آماره

1- Im, Pesaran and Shin

2- Levin, Lin and Chu

3- Cointegration

4- Pedroni

متفاوت در دو گروه شامل چهار آماره درون گروهی<sup>۱</sup> و سه آماره بین گروهی<sup>۲</sup> به شرح زیر بررسی کرده است:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i t + \gamma_{vi} X_{vi,t} + \gamma_{vi} X_{vi,t} + \dots + \gamma_{Mi} X_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (۳)$$

آماره‌های حاصل از روش درون گروهی، آماره‌های هم‌جمعی داده‌های پانل بوده که در این بخش از دو آماره پارامتری Panel-t و Group-t استفاده شده است، در این تحقیق، به‌منظور تخمین تابع هزینه مرزی تصادفی و تعیین میزان کارآیی هزینه بانک‌های فعال در نظام بانکداری ایران، براساس مدل اثرات ناکارآیی بتیس و کولی (۱۹۹۵)، داده‌های ترکیبی هشت بانک تجاری و تخصصی ایران<sup>۳</sup>، طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۹۱ جمع‌آوری و با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ<sup>۴</sup>، سطح کارآیی هزینه هر بانک در هر سال محاسبه شده است:

$$\begin{aligned} \ln TC_{it} = & \beta_0 + \sum_i \beta_i \ln Q_{it} + \sum_j \alpha_j \ln P_{jt} + \\ & \frac{1}{2} \sum_i \sum_k \theta_{ik} \ln Q_{it} \ln Q_{kt} + \frac{1}{2} \sum_j \sum_h \tau_{jh} \ln P_{jt} \ln P_{ht} + \sum_i \sum_j \omega_{ij} \ln Q_{it} \ln P_{jt} + v_{it} - U_{it} \end{aligned} \quad (۴)$$

که در آن،  $TC_{it}$  لگاریتم هزینه‌های عملکردی بانک نام در سال نام،  $Q_{it}$  ستاده نام و  $P_{jt}$  قیمت نهاده‌هاست. ستاده‌های نظام بانکداری شامل  $Q_{vit}$  لگاریتم حجم تسهیلات اعطایی بانک نام به بخش خصوصی در سال نام<sup>۵</sup> و  $Q_{vit}$  لگاریتم حجم سپرده‌های جذب‌شده توسط

#### 1- Within- Dimension

#### 2- Between- Dimension

۳- بانک‌های تجاری و تخصصی مورد بررسی در این تحقیق شامل بانک‌های ملی، سپه، تجارت، رفاه، ملت، کشاورزی، صادرات و مسکن هستند.

#### 4- Translog

۵- ستاده‌های مربوط به فعالیت بانک‌ها در بخش تخصیص منابع، شامل انواع تسهیلات فروش اقساطی، جعاله، اجاره به شرط تملیک، مشارکت مدنی، مضاربه، قرض‌الحسنه و... است که براساس زمان بازپرداخت (کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت)، نرخ سود و تسهیلات تکلیفی و غیرتکلیفی به چهار گروه تسهیلات نوع اول، تسهیلات نوع دوم، تسهیلات نوع سوم و وام‌های قرض‌الحسنه، طبقه‌بندی می‌شوند و با استفاده از روش مقایسات زوجی و رویکرد واسطه‌ای، به‌عنوان ستاده‌ای واحد در برآورد کارآیی هر یک از بانک‌های مورد بررسی در نظر گرفته شده است. در خصوص سپرده‌ها و با توجه به نوع سپرده، رویکرد مشابهی به کار برده شده است.

بانک نام در سال نام است. قیمت نهاده‌های نظام بانکی شامل  $P_{vit}$  دستمزد نیروی کار،  $P_{vit}$  قیمت وجوه یا سپرده‌های جذب شده و  $P_{vit}$  هزینه سرمایه بانک نام در سال نام است. دستمزد نیروی کار از تقسیم هزینه‌های پرسنلی بر تعداد کارکنان یک بانک به دست می‌آید. قیمت وجوه یا سپرده‌های جذب شده نیز با تقسیم هزینه جذب سپرده بر سطح سپرده‌های یک بانک و قیمت سرمایه از تقسیم هزینه‌های عملکردی و اداری بر سطح دارایی‌های ثابت بانک مشخص می‌شود. جزء ناکارایی یا  $U_{it}$ ، مشخص می‌سازد که هر یک از بانک‌ها به چه میزان پایین‌تر از حد مرزی تولید عمل می‌کنند. سطح ناکارایی هر یک از بانک‌های مورد بررسی با کسر میزان کارایی آن بانک از عدد یک به دست می‌آید. فرض می‌شود، دو جزء  $U_i$  و  $V_i$  به‌طور مستقل از هم توزیع شده‌اند. تفاضل دو عبارت  $(V_{it}-U_{it})$  نامتقارن و غیرنرمال است که درجه متقارن بودن آن به مقدار  $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$  بستگی دارد. اگر  $\lambda = 0$  باشد، تابع به رگرسیون معمولی با توزیع نرمال جمله اخلاص تبدیل می‌شود (کولی، ۱۹۹۶، ص ۴). مدل یادشده را پس از مشخص شدن شکل تابع  $(Q_{it}, P_{it}, \beta, \alpha, \omega, \tau)$  و با در نظر گرفتن فروض توزیع برای  $V_i$  و  $U_i$  می‌توان به روش حداکثر درست‌نمایی<sup>۱</sup> تخمین زد. در این مدل،  $U_{it} = \{U_{it} \exp(\eta(t-T))\}$  و  $U_{it} \sim N(\mu, \delta_u^2)$  است و در تخمین مدل، پارامترهای  $\sigma_v^2$  و  $\sigma_u^2$  جایگزین  $\sigma_v^2$  و  $\sigma_u^2$  می‌شود. از خصوصیات این مدل، امکان برآورد آن با داده‌های تلفیقی ناکامل است.<sup>۲</sup> از آنجا که این الگو اثرات ناکارایی را طی زمان متغیر در نظر می‌گیرد، تنها می‌توان در داده‌های سری زمانی یا تلفیقی از آن استفاده کرد. اگر در مدل یادشده،  $\eta = 0$  باشد، این مدل به مدل عدم تغییر کارایی در طول زمان تبدیل می‌شود.<sup>۳</sup>

#### 1- Maximum Likelihood

۲- ارجح بودن روش حداکثر درست‌نمایی به این دلیل است که این روش تخمین‌هایی مجانبی کارآ از پارامترهای مجهول ارائه می‌دهد.

#### 3- Unbalanced Panel Data

#### 4- Time-invariant Inefficiency Model

برای ارزیابی اثرات متقابل سطوح ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه، از سیستم معادلات هم‌زمان استفاده شده است. این ارتباط براساس مطالعات تجربی کوان و ایسنیس (۱۹۹۵)، جنسن (۱۹۸۶)، ویلامز (۲۰۰۳) و میچالسکی<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، در چهارچوب سیستم معادلات هم‌زمان زیر بررسی می‌شود<sup>۲</sup>:

$$INEF_{it} = a_1 + a_2 BL_{it} + a_3 CA_{it} + a_4 MIO_{it} + a_5 MLO_{it}^x + \varepsilon_{1t}$$

$$BL_{it} = \beta_1 + \beta_2 INEF_{it} + \beta_3 CA_{it} + \beta_4 RE_{it} + \beta_5 CI_{it} + \beta_6 CS_{it}$$

$$\beta_7 MLO_{it} + \beta_8 MLO_{it}^x + \varepsilon_{2t}$$

$$CA_{it} = \gamma_1 + \gamma_2 INEF_{it} + \gamma_3 ROA_{it} + \gamma_4 DUM_{it}$$

$$+ \varepsilon_{3t}$$

(۵)

در معادلات یادشده،  $INEF_{it}$  میزان ناکارایی بانک نام در سال نام،  $BL_{it}$  شاخص سنجش کیفیت وام‌های اعطایی بانک نام در سال نام،  $CA_{it}$  شاخص سنجش نسبت سرمایه از کل دارایی یک بانک،  $MLO_{it}$  میانگین حسابی نرخ رشد وام‌ها طی دو سال گذشته،  $RE_{it}$  سهم وام‌های اعطایی به بخش مسکن در کل وام‌های اعطایی بانک نام در سال نام،  $CI_{it}$  سهم وام‌های اعطایی به بخش بازرگانی، صنعت و کشاورزی از کل وام‌های اعطایی بانک نام در سال نام،  $CS_{it}$  سهم وام‌های اعطایی به مصرف‌کنندگان از کل وام‌های اعطایی بانک نام در سال نام،  $ROA_{it}$  نسبت بازده به دارایی بانک نام در سال نام و  $DUM_{it}$  متغیر مجازی است که برای بانک‌های با درصد مالکیت دولتی بیشتر، عدد یک و در غیر این صورت، عدد صفر را اختیار می‌کند.

در معادله اول، سطح ناکارایی یک بانک، تابعی از میزان ریسک یا شاخص کیفیت وام‌های اعطایی بانک و نسبت سرمایه بانک از کل دارایی آن بانک به‌عنوان شاخص انباشت سرمایه است. در این معادله، شاخص  $BL_{it}$  از تقسیم حاصل جمع مطالبات معوق یک بانک و

1- Michalski, G. M

۲- واقعی‌سازی متغیرهای مورد بررسی براساس شاخص قیمتی مصرف‌کننده  $CPI$ ، بر مبنای سال پایه ۱۳۸۳ انجام گرفته است.

وام‌های سررسید شده آن به کل وام‌های اعطایی آن بانک به دست می‌آید.  $MLO_{it}$  به عنوان شاخص رشد دارایی و  $MLO_{it}^*$  برای آزمون فرضیه مخاطرات اخلاقی در این معادله وارد شده است. در معادله دوم،  $RE_{it}$ ،  $CI_{it}$  و  $CS_{it}$  برای ارزیابی دسته‌بندی دارایی و مقوله انتخاب ریسک توسط بانک‌ها، با توجه به متفاوت بودن ریسک اعطای وام در بخش مصرفی نسبت به بخش‌های بازرگانی، صنعت و کشاورزی، در الگو وارد شده است. در معادله سوم انباشت سرمایه، تابعی از میزان ناکارایی بانک و بازده دارایی در نظر گرفته شده است.

#### ۴- تجزیه و تحلیل نتایج تجربی تحقیق

نتایج حاصل از آزمون ایستایی متغیرهای مورد بررسی براساس آزمون IPS و آزمون LLC در دو حالت، یعنی داده‌های مقطعی دارای مقدار ثابت و داده‌های مقطعی دارای مقدار ثابت و متغیر روند نشان می‌دهد که براساس آزمون ایستایی LLC، با فرض وجود ریشه واحد مشترک در بین همه مقاطع، متغیرهای مورد بررسی در سطح احتمال ۵ درصد نایستا هستند. همچنین نتایج آزمون ریشه واحد IPS، با فرض وجود ریشه واحد جداگانه برای هر مقطع نیز نشان می‌دهد که متغیرهای مورد بررسی در سطح احتمال ۵ درصد نایستا و بنابراین، فرضیه صفر، مبنی بر وجود ریشه واحد را نمی‌توان رد کرد.

مطابق با نتایج تفاضل مرتبه اول متغیرها، فرضیه صفر در هر یک از آزمون‌های ریشه واحد LLC و IPS رد می‌شود و متغیرها در سطح ۵ درصد معنادار هستند. به این ترتیب، متغیرهای غیرایستای مربوط به نظام بانکداری ایران، ایستا از مرتبه اول  $I(1)$  هستند. این نتایج در جدول شماره ۱، قسمت پیوست این مقاله ارایه شده است. با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمون‌ها، به دلیل عدم ایستایی متغیرها در سطح، از آزمون هم‌جمعی استفاده می‌شود، زیرا در حالت عدم ایستایی متغیرها، تنها در صورت وجود رابطه هم‌جمعی بین متغیرها می‌توان به نتایج به دست آمده اعتماد کرد. در این بخش، از دو آماره پارامتری Panel-t و Group-t که پس از استاندارد شدن به ترتیب با نمادهای Panel ADF-Statistic و Group ADF-Statistic ارایه شده، استفاده شده

است. با توجه به توزیع نرمال استاندارد این دو آماره، نتایج با مقدار بحرانی  $1/73$  و  $2/22$  - با وجود روند و بدون روند، در جدول شماره ۲ قسمت پیوست آمده است.

در مجموع، نتایج این آزمون‌ها نشان می‌دهد که در سطح معناداری ۵ درصد، فرضیه فقدان هم‌جمعی پذیرفته نمی‌شود و متغیرها در بلندمدت هم‌جمع هستند. باید توجه داشت که آزمون هم‌جمعی تنها وجود یا نبود وضعیت تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل را بررسی می‌کند و میزان این ارتباط و چگونگی آن با انجام آن آزمون قابل تعیین نیست. به این ترتیب، برای بررسی میزان و چگونگی این ارتباط باید از روش‌های برآورد روابط استفاده شود.

برای تعیین سطح ناکارایی هر یک از بانک‌های مورد بررسی با استفاده از روش تابع مرزی تصادفی، آزمون انتخاب شکل تبعی مناسب تابع هزینه و آزمون وجود جزء ناکارایی ثابت طی زمان، نخستین گام در تجزیه و تحلیل کارایی واحدهای اقتصادی است. برای این منظور، آزمون فرضیه‌های مدل با استفاده از آزمون نسبت راست‌نمایی تعمیم یافته (GLRTS)<sup>۱</sup> صورت گرفته است. صورت کلی آماره این آزمون به شکل زیر است:

$$LR = -2\{LN[L(H0)/L(H1)]\} = -2\{LN[L(H0)] - LN[L(H1)]\} \quad (6)$$

که در آن،  $L(H0)$  و  $L(H1)$  مقادیر تابع درست‌نمایی تحت فرضیه صفر ( $H0$ ) و فرضیه مقابل ( $H1$ ) است. فرض می‌شود، به‌طور مجانبی دارای توزیع مجذور کای دو یا توزیع کای دوی مختلط<sup>۲</sup> است. نتایج این آزمون‌ها در جدول شماره ۳ پیوست این تحقیق آمده است.

بر اساس این، آزمون فرضیه مربوط به انتخاب شکل تابع تولید مرزی، یعنی  $H_0: \theta_{ik} = \tau_{jk} = \omega_{ij} = 0$ ، بیان‌کننده این است که شکل انتخاب شده تابع هزینه ترانسلوگ، در مقایسه با تابع کاب-داگلاس، شکل مناسب‌تری است.

فرضیه دوم، مربوط به آزمون وجود جزء ناکارایی ثابت طی زمان، یعنی  $H_0: \eta = \mu = 0$ ، بوده که با توجه به مقادیر بحرانی و مقدار تابع درست‌نمایی، مدل ارجح

1- Generalized Likelihood Ratio Test Statistic

2- Mixed Chi-Square Distribution

تابع هزینه ترانسلوگ با جزء ناکارایی متغیر طی زمان است. نتایج حاصل از برآورد مدل کارایی متغیر طی زمان بتیس و کولی (۱۹۹۲)، در جدول شماره ۴ پیوست ارائه شده است. نتایج ارزیابی کارایی هزینه نظام بانکی حاکی از وجود ارتباط مستقیم و معنادار بین متغیرهای توضیحی مدل و هزینه بانک‌های مورد بررسی است. با افزایش سپرده‌های جذب‌شده، هزینه‌ها بانک‌ها بیشتر می‌شود و به‌طور معمول بانک‌هایی که تسهیلات بیشتر ارائه می‌کنند، هزینه‌های بالاتری را متحمل می‌شوند.

آماره  $\sigma_{\varepsilon}^2$  یا کل واریانس هزینه برابر با ۰/۱۱ درصد است. میزان برآورد  $\eta$  که تغییرات ناکارایی فنی هزینه طی زمان را ارائه می‌کند، برابر با ۳/۰۹- بوده که نشان‌دهنده میزان کل تغییرات و تغییرپذیری در سطح ناکارایی هزینه واحدهای مختلف مورد بررسی طی زمان است و میانگین آن  $\mu$  برابر با ۰/۹۷ در هر دوره است.

نتایج برآورد سهم واریانس عدم کارایی ( $\sigma_u^2$ ) در تشریح کل واریانس هزینه  $\sigma_{\varepsilon}^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$  که با نسبت  $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_{\varepsilon}^2}$  نشان داده می‌شود (جدول شماره ۴)، نشان می‌دهد که مقدار  $\gamma$  نزدیک به یک (۰/۹۶) با احتمال خطای بسیار کوچک و نزدیک به صفر (۰/۰۰۱) است. این نتایج بیان‌کننده آن است که تغییرات پسماندها تا اندازه زیادی ناشی از آثار عدم کارایی U است و سهم خطای تصادفی، یعنی V بسیار کوچک است. این مقدار از  $\gamma$  نشان از هم‌گرایی مدل مرزی تصادفی به سمت مدل مرزی قطعی در نمونه مورد بررسی دارد<sup>۱</sup>.

این موضوع نشان می‌دهد که متغیرهای گنجانده شده در تابع هزینه به میزان قابل توجهی توانسته است عوامل طبیعی را کنترل کند و خطاهای تصادفی را کاهش دهد. در جدول شماره ۱، میانگین ناکارایی هر یک از بانک‌های مورد بررسی طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۷۸، ارائه شده است. میانگین این نمرات نشان می‌دهد که بانک‌های تخصصی- توسعه‌ای نسبت به دیگر بانک‌های مورد بررسی از سطح ناکارایی بیشتری برخوردار بوده‌اند.

۱- اگر مقدار آماره  $\gamma$  صفر باشد، به این معناست که  $\sigma_u^2$  صفر بوده و به وارد کردن جزء ناکارایی در الگو نیازی نیست.



جدول ۱- میانگین ناکارایی در قالب الگوی اثرات کارایی بتیس و کولی (۱۹۹۵)

بانک	میانگین ناکارایی	بانک	میانگین ناکارایی
ملی	۰/۳۷	مسکن	۰/۴۵
صادرات	۰/۲۵	کشاورزی	۰/۴۸
سپه	۰/۳۸	ملت	۰/۳۱
تجارت	۰/۳۴	رفاه	۰/۳۵

مأخذ: نتایج تحقیق.

ارزیابی شروط درجه‌ای<sup>۱</sup> و رتبه‌ای<sup>۲</sup> هر یک از سیستم معادلات یادشده نشان می‌دهد که تمام معادلات بیش از حد مشخص<sup>۳</sup> هستند. با توجه به ماهیت داده‌ها و تعداد واحدهای مقطعی و سری زمانی مورد بررسی، با استفاده از آماره آزمون هاسمن<sup>۴</sup> به کارگیری روش اثرات ثابت در مقابل روش اثرات تصادفی مورد آزمون قرار می‌گیرد<sup>۵</sup> (بالتاجی، ۲۰۰۵، ص ۷۸). چنانچه آماره آزمون محاسبه شده بزرگ‌تر از  $\chi^2_k$  جدول باشد فرضیه  $H_0$  رد و از روش اثر ثابت برای برآورد استفاده می‌شود. در این مورد، آماره آزمون هاسمن به دست آمده برابر با ۲۵/۴۱ است که نشان می‌دهد، فرضیه صفر مبنی بر اینکه الگوی تصادفی را می‌توان به جای الگوی ثابت به کار برد، رد می‌شود.

براساس این، برای حل مسأله درون‌زایی برخی از متغیرهای مستقل و با توجه به بیش از حد مشخص بودن سیستم معادلات هم‌زمان ۵ و نتایج آزمون هاسمن، می‌توان از روش حداقل مربعات دومرحله‌ای با اثرات ثابت یا FE2SLS<sup>۶</sup> استفاده کرد که امکان درون‌زا بودن

1- Order Conditions

2- Rank Conditions

3- Over Identified

4- Husman

۵- در مواقعی که N بزرگ و T کوچک باشد، تعداد پارامترهایی که باید در مدل اثرات ثابت برآورد شود نسبت به کل تعداد مشاهدات زیاد است. بنابراین، برآوردهای تمام پارامترها قابل اعتماد نیست که در این حالت می‌توان از روش اثرات تصادفی استفاده کرد (بالتاجی، ۲۰۰۵، ص ۱۱۸).

6- Fixed Effect 2SLS

برخی از متغیرهای توضیحی در هر یک از معادلات سیستم هم‌زمان را فراهم می‌کند. این تخمین‌زن میانگین ماتریس وزنی تخمین‌زن‌های بین گروهی حداقل مربعات دومرحله‌ای<sup>۱</sup> و حداقل مربعات دومرحله‌ای با جزء خطا (EC2SLS)<sup>۲</sup> است. براساس این، سیستم معادلات هم‌زمان یادشده را می‌توان با استفاده از روش حداقل مربعات دومرحله‌ای با اثرات ثابت تخمین زد که به‌طور مجانبی دارای واریانس مشابه روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته (G2SLS)<sup>۳</sup> دارد (بالتاجی، ۲۰۰۹، ص ۲). در این روش، تمام متغیرهای برون‌زای مدل که در معادله مورد بررسی وارد نشده‌اند، به‌عنوان متغیر مجازی در نظر گرفته می‌شوند.<sup>۴</sup> نتایج نهایی حاصل از تخمین جداگانه هر یک از معادلات یادشده با استفاده از داده‌های پانل دیتا با روش FE2SLS در جدول شماره ۵ قسمت پیوست این پژوهش ارائه شده است.<sup>۵</sup>

در مجموع، نتایج به‌دست آمده از برآورد معادله ناکارایی حاکی از آن است که با کاهش کیفیت وام‌های اعطایی، یعنی افزایش BL، ناکارایی نظام بانکی افزایش داشته است و در این مورد، فرضیه جنسن را که براساس آن مدیران بانکی با اعطای وام‌های ریسک‌دار برای بهبود عملکرد بانک خود اقدام می‌کنند، نمی‌توان تأیید کرد.

در این معادله، انباشت بیشتر سرمایه باعث کاهش ناکارایی هزینه و بهبود عملکرد نظام بانکی می‌شود و بانک‌هایی که از لحاظ سرمایه بهتر تجهیز شده‌اند، کارایی مناسب‌تری داشته‌اند. همچنین نرخ رشد وام‌ها به‌طور معنادار و به صورت غیرخطی بر عملکرد هزینه‌ای نظام بانکی مؤثر بوده است. در این مورد، منفی بودن و معناداری ضریب متغیر MLO در این

1- Between 2SLS

2- Error Component Two-Stage Least Squares

3- Generalized Two-Stage Least Squares

۴- بررسی نتایج آزمون خودهمبستگی وولدریج (۲۰۰۲)، نشان می‌دهد که مطابق انتظار، هر یک از معادلات سیستم هم‌زمان به علت حضور متغیرهای درون‌زا به‌عنوان متغیرهای توضیحی، دارای خودهمبستگی است که در این حالت از متغیرهای ابزاری مناسب یا متغیرهای برون‌زای مدل که در معادله مورد بررسی وارد نشده‌اند، در تخمین معادلات برای غلبه بر این مشکل استفاده شده است.

۵- در حالی که روش FE2SLS تخمین تکی هر یک از معادلات سیستم هم‌زمان با داده‌های ترکیبی را ممکن می‌سازد، می‌توان با استفاده از روش FE3SLS، تخمین سیستمی از تمام معادلات دستگاه هم‌زمان با داده‌های ترکیبی را به‌دست آورد.

معادله، به همراه ضریب مثبت و معنادار  $MLO_2$ ، نشان می‌دهد که با افزایش نرخ رشد وام‌ها طی دو دوره گذشته، کارآیی نظام بانکی افزایش داشته است. به عبارت دیگر، از میزان ناکارآیی بانک‌های مورد بررسی کاسته شده است، اگرچه با تداوم این رشد، طی زمان از میزان بهبود در کارآیی و عملکرد نظام بانکی کاسته شده که با فرضیه مخاطرات اخلاقی سازگار است و با نرخ رشد بیشتر در اعطای وام‌ها توسط نظام بانکداری کارآیی هزینه آنها بهبود یافته است، اگرچه از سطح این بهبود عملکرد با افزایش وام‌های اعطایی کاسته می‌شود. نتایج تخمین پارامترهای معادله مقوله انتخاب ریسک توسط بانک‌ها نشان می‌دهد که با افزایش ناکارآیی هزینه نظام بانکی کیفیت وام‌های اعطایی توسط این سیستم کاهش و  $BLit$  یا حاصل جمع مطالبات معوق بانک‌ها و وام‌های سررسید شده به کل وام‌های اعطایی نظام بانکی افزایش می‌یابد که با فرضیه مخاطرات اخلاقی که براساس آن بانک‌هایی با ناکارآیی بیشتر ریسک بیشتری متحمل می‌شوند، سازگار است. این نتایج همچنین تقارن بین اثرات ریسک بر ناکارآیی در معادله اول و اثرات ناکارآیی بر ریسک یا کیفیت وام‌ها در معادله دوم را مورد تأیید قرار می‌دهد. از سوی دیگر، انباشت سرمایه نیز اثرات منفی بر کیفیت وام‌های اعطایی یا همان شاخص ریسک‌پذیری نظام بانکی داشته، به طوری که با انباشت سرمایه بانک‌ها،  $BLit$  افزایش یافته است. همچنین با افزایش  $MLO$  شاخص ریسک‌پذیری نظام بانکی رشد یافته است. افزایش سهم وام‌های اعطایی به بخش مسکن در کل وام‌های اعطایی نظام بانکداری، کیفیت وام‌های اعطایی را بهبود بخشیده و از ریسک اعطای وام در نظام بانکداری کاسته است، در مقابل، افزایش سهم وام‌های اعطایی به بخش بازرگانی، صنعت و کشاورزی، با افزایش  $BLit$ ، از کیفیت وام‌های اعطایی کاسته است، در این مدت، افزایش سهم وام‌های اعطایی به مصرف‌کنندگان از کل وام‌های اعطایی به بخش‌های مختلف اقتصادی بر کیفیت وام‌ها و شاخص ریسک بانک‌ها اثر معناداری نداشته است.

نتایج نشان می‌دهد که ناکارآیی هزینه نظام بانکی و بازده دارایی‌ها بر انباشت سرمایه در نظام بانکداری اثرات معناداری داشته است، به طوری که با افزایش ناکارآیی هزینه نظام بانکی، انباشت سرمایه در این سیستم افزایش داشته است. به عبارت دیگر، بانک‌هایی که از

لحاظ کارایی عملکرد در وضعیت مناسبی قرار نداشته‌اند، از نظر تجهیز و انباشت سرمایه نیز در وضعیت مناسبی قرار ندارند که خود تأیید دیگری بر نظریات مطرح در قالب فرضیه مخاطرات اخلاقی و فرضیه بنگاه جنسن است. ضریب مثبت ROA یا نسبت بازده به دارایی بانک، نشان‌دهنده اثرات مستقیم و معنادار افزایش بازده بانک بر تجهیز سرمایه آن است. ضریب مثبت متغیر مجازی DUMit نشان می‌دهد که در بانک‌هایی با درصد مالکیت دولتی بیشتر به‌طور عموم انباشت سرمایه بیشتر است. ضریب تعیین استخراج شده برای هر یک از معادلات به ترتیب ۰/۶۵، ۰/۸۴ و ۰/۶۰ درصد بوده که نشان از قدرت توضیح‌دهندگی مناسب متغیرهای مستقل تحقیق در بیان تغییرات متغیرهای وابسته داشته است.

#### ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مجموع، نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق، وجود هم‌زمانی بین ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه را در نظام بانکداری ایران مورد تأیید قرار می‌دهد. در این مورد، بررسی ارتباط متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه نشان می‌دهد که بانک‌های فعال در این سیستم با افزایش سطوح وام و تسهیلات اعطایی خود سعی در بهبود عملکرد و کارایی خود داشته‌اند، اما کاهش کیفیت این وام‌های اعطایی، به ناکارایی بیشتر این سیستم منجر شده است. همچنین این نتایج نشان می‌دهد که بانک‌هایی با انباشت سرمایه بیشتر، از عملکرد هزینه‌ای و کارایی بهتری برخوردار بوده‌اند.

نتایج به‌دست‌آمده از تخمین معادله کیفیت وام‌های اعطایی نظام بانکی با فرضیه مخاطرات اخلاقی که بنگاه‌ها یا بانک‌های ناکار آ برای جبران ناکارایی خود دارایی‌های ریسک‌دار بیشتری اختیار می‌کنند، سازگار است. همچنین انباشت سرمایه بالاتر موجب رشد اعطای وام‌های بی‌کیفیت شده است، در این معادله، با افزایش نرخ رشد وام‌های اعطایی شاخص ریسک‌پذیری نظام بانکی رشد یافته که این روابط با فرضیه مخاطرات اخلاقی سازگار است، از سوی دیگر، بانک‌هایی که از کارایی عملکرد پایین‌تری برخوردار بوده‌اند، به سطوح انباشت سرمایه‌ای گرایش داشتند که کمتر بهینه بوده است. این نتایج تقارن بین رابطه ناکارایی و ریسک‌دارایی و همچنین انباشت سرمایه و ناکارایی را در نظام بانکی مورد تأیید قرار می‌دهد.

میانگین ناکارایی بانکی مورد بررسی طی این زمان ۳۶٪ بوده است که نشان می‌دهد، به‌طور میانگین ۳۶ درصد امکان کاهش هزینه‌های بانک‌های مورد بررسی وجود دارد، از سوی دیگر، نتایج بررسی کارایی هزینه نشان می‌دهد که بانک‌های تخصصی - توسعه‌ای نسبت به دیگر بانک‌ها از سطح ناکارایی بیشتری برخوردار بوده‌اند.

در این زمینه، ارتباط متقابل بین ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در نظام بانکداری ایران ایجاب می‌کند که مطالعات جانبی بیشتری در مورد اثرات این ارتباط بر عملکرد نظام بانکی انجام شود و البته، در این راستا باید به نظرات کارشناسان پولی نیز توجه کرد و دیدگاه‌های آنها را در نظر گرفت. افزون بر این، لازم است بررسی‌هایی مانند ارزیابی بهره‌وری عوامل تولید در نظام بانکی به‌عنوان شاخص سنجش عملکرد و ارزیابی میزان ریسک‌داری با دیگر شاخص‌های اقتصادی انجام شود تا در کنار متغیرهای یادشده، ارتباط متقابل ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه در نظام بانکی از جنبه‌های دیگری که همگی مکمل یکدیگر هستند و در سال‌های اخیر تأکید زیادی بر آنها می‌شود، مشخص شود تا با اطمینان بیشتری بتوان پیشنهادهای سیاستی را در مورد این ارتباط متقابل ارایه کرد. علاوه بر موارد یادشده، با استفاده از یافته‌های تحقیق می‌توان پیشنهادهای زیر را برای عملکرد نظام بانکی بیان کرد:

- ۱- اتخاذ سیاست‌های نظارتی و اجرایی برای کاهش حجم مطالبات معوق بانک‌ها به‌منظور افزایش کارایی نظام بانکی.
- ۲- تعیین بانک‌های ناکارآ و اعمال مقررات نظارتی بیشتر در اعطای تسهیلات توسط این بانک‌ها برای کاهش مطالبات معوق نظام بانکی.
- ۳- اتخاذ سیاست‌هایی برای افزایش کارایی نظام بانکی.
- ۴- با توجه به اثرات مستقیم ناکارایی بر انباشت سرمایه در بانک‌های ایران و همچنین تلاش بانک‌های فعال در نظام بانکی ایران برای افزایش کارایی خود از طریق افزایش سرمایه، اتخاذ سیاست‌های نظارتی به‌منظور تعیین سطوح بهینه سرمایه بانک‌های فعال در نظام بانکی لازم به نظر می‌رسد.

## منابع

- امامی میبدی، علی (۱۳۷۹)، اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- اسدی‌پور، نوشین (۱۳۸۶)، «سیستم مدیریت ریسک در بانک‌ها»، فصلنامه بانک و اقتصاد، پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی، شماره ۸۳، شهریور، صص ۵۱-۴۸.
- احمدی، حمید (۱۳۸۹)، بررسی اثرات سطح ریسک بر کارایی نظام بانکداری ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.
- رضایی، محمد (۱۳۹۱)، بررسی رابطه بین انباشت سرمایه و تغییرات کارایی بانک‌های دولتی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، مؤسسه عالی بانکداری، تهران.
- فراهانی‌فرد، سعید، محمدنقی نظریور و سارا بایی (۱۳۹۱)، مقایسه تطبیقی کارایی بانک‌های اسلامی و غیراسلامی، فصلنامه اقتصاد اسلامی، دوره ۱۲، شماره ۴۶، تابستان، صص ۹۳-۱۰۶.
- Athanasoglou, R (2011), "Bank Capital and Risk in the South Eastern European Region", *Economic Research Department, Working Paper*.
- Baltaghi, B. (2005), *Econometrics of Panel data*, Springer.
- Baltaghi, B. (2009), «Simultaneous Equations with Error Components», *Journal of Econometrics*, Vol. 17, pp. 1-26.
- Baltagi, B. (2001), *Econometric Analysis of Panel Data*, Springer.
- Battese, G. and Coelli, T. (1995), «A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data», *Empirical Economics*, Vol. 20, issue 2, pp. 325-332.
- Battese, G.E. & Coelli, T.J. *J Prod Ana.* (1992), «Frontier Production Functions, Technical Efficiency, and Panel Data: with Application to Paddy Farmers in India», *The Journal of Productivity Analysis*, Vol. 3, Issue 1, pp. 153-169.
- Berger, A. N., DeYoung, R. (1997), «Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks». *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, pp. 849-870.
- Bonaccorsi di Patti, E. and Hardy, D. (2005), «Financial Sector liberalization, Bank Privatization, and Efficiency: Evidence from Pakistan», *Journal of Banking and Finance*, Vol. 29, Issues 8-9, pp. 2381-2406.

- Dahl, Drew and Ronald E. Shrieves. (1990), «The Impact of Regulation on Bank Equity Infusions», *Journal of Banking and Finance*, Vol. 14, Issue 6, pp. 1209–1228.
- Das, A. and Ghosh. S. (2004), «Risk, Capital and Operating Efficiency: Evidence from Indian Public Sector Banks», *Indian Journal of Economics and Business*, Vol. 3, No. 1, pp. 147-164.
- De Young, R. Hunter, W. and Udell, G. (2004), «The Past, Present, and Probable Future for Community Banks», *Journal of Financial Service Research*, Vol. 25, Issue 2, pp. 85–133.
- Deelchand, T and Padgett. (2009), «The Relationship between Risk, Capital and Efficiency: Evidence from Japanese Cooperative Banks», University of Reading, ICMA Centre Discussion Papers in Finance, No icma, p.21.
- Giannola, A., Lopes, A., Ricci, C. and Scar\_glieri, G. (1997), «Divari Territoriali di Efficienza nel Sistema Bancario Italiano», in B. Quintieri (Ed.), *Reforme Finanza, istituzioni e Sviluppo Regionale, IL problema del mezzogiorno*, IL Mulino, Bologna.
- Giordano. L. and Lopes. A. (2006), *Risk Preference and Investments Quality as Determinants of Efficiency in the Italian Banking System*, Dipartimento di Scienze Economiche, Matematiche e Statistiche, Università degli Studi di Foggia, p. 46.
- Girardone, C., Molyneux, P. and Gardener, E. (2004), «Analysing the Determinants of Bank Efficiency: The Case of Italian Banks», *Applied Economics*, Vol. 36, No. 3, pp. 215-227.
- Hughes. Joseph P. William Lang, Lorretta J. Mester Choon-Geol Moon. (1994), «Recovering Technologies That Account for Generalized anagerial Preferences: An Application to Non-Risk-Neutral Banks», *Journal of Financial Services Research*, Department of Economics, Rutgers University, Vol. 18, Issue. 1, pp. 5–27.
- Jacques, Kevin T., and Peter J. Nigro. (1995), «How Did Banks React to the Risk-Based Capital Standards? » Office of the Comptroller of the Currency, Economic and Policy Analysis Division, Washington, DC. Vol. 13, No. 4, pp. 11-16.
- Jensen, Michael. (1986), «Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers», *American Economic Review*, vol. 76, issue 2, pages 323-29.
- Keeley, Michael C. and Frederick T. Furlong. (1990), «A Reexamination of Mean-Variance Analysis of Bank Capital Regulation», *Journal of Banking and Finance*, Volume 14, Issue 1, pp 69–84.
- Kwan, S. and Eisenbeis, R. (1995), «Bank risk, capitalization and inefficiency», *Journal of Financial Services Research*, University of Pennsylvania, Vol.12, Issue 2, pp. 117–131.

- Michalski, G. M. (2007), «Net Working Capital Management Strategies as Factor Shaping Firm Value», Available at SSRN:<http://ssrn.com>.pp. 91-102.
- Minsky, H. P. (1992), «The Financial Instability Hypothesis» The Jerome Levy Economics Institute Working Paper No. 74, p. 10.
- Shrieves, Ronald E. and Drew Dahl. (1992), «The Relationship between Risk and Capital in Commercial Banks», *Journal of Banking and Finance*, Vol. 16, Issue 2, pp. 439 – 457.
- Sinky Jr, Joseph F. (1984), «Commercial Bank Financial Management», *Journal of Banking & Finance*, vol. 8, issue 2, pages 376-379.
- Stultz, Rene. (1990), «Managerial Discretion and Optimal Financing Policies», *Journal of Financial Economics*, Vol. 26, Issue 1, pp. 3–27.
- Williams, J. and E. P. Gardener. (2003), «The Efficiency of European Regional Banking», *Journal of Banking and Finance*, Vol. 37, Issue 4, pp.22-39.



پیوست

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد LLC و IPS برای متغیرهای مربوط به نظام بانکداری ایران

سطح				متغیر
LLC		IPS		
مقدار ثابت و روند	مقدار ثابت	مقدار ثابت و روند	مقدار ثابت	
۱۰/۲۷	۱۸/۱۵	۱۰/۲۰	۱۹/۱۳	INEF
۷/ ۱۱	۱۶/۲۲	۱۳/۳۶	۱۵/۴۲	BL
-۸/۱۶	-۶/۸۵	-۹/۸۷	-۱۱/۳۹	CA
۷/۱۹	۱۴/ ۴۸	۱۱/۶۰	۱۳/۳۶	MLO
-۶/۱۶	-۹/۲۷	-۸/۲۷	-۱۰/۱۳	RE
-۱۱/۹۹	-۸/۵۶	-۷/۵۴	-۱۲/۳۲	CI
-۱۶/۲۴	-۲۱/۸۲	-۷/۲۷	-۷/۵۹	CS
۱۴/۷۸	۲۲/۴۶	۸/۲۰	۹/۴۱	ROA

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۲- نتایج آزمون هم‌جمعی داده‌های ناکارایی، کیفیت وام و انباشت سرمایه در نظام بانکداری ایران

Group ADF-Statistic		Panel ADF-Statistic		آماره
Prob.	Statistic	Prob.	Statistic	
۰/۰۰۰۰	-۱۴/۵۲	۰/۰۰۰۰	-۱۶/۴۴	معادله ناکارایی (INEF)
۰/۰۰۰۴	-۲/۲۵	۰/۰۰۵۵	-۳/۲۱	معادله کیفیت وام‌ها (BL)
۰/۰۰۰۰	-۴/۳۹	۰/۰۰۰۰	-۹/۲۱	معادله انباشت سرمایه (CA)

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۳ - نتایج حاصل از آزمون نسبت درست‌نمایی برای پارامترهای مدل مرزی تصادفی

رد یا قبول فرضیه صفر	مقادیر بحرانی آماره		قدر مطلق آماره آزمون LR	فرضیه صفر
	در سطح ۵ درصد	در سطح ۱ درصد		
رد فرضیه صفر	۱۲/۵۶	۱۳/۲۸	۲۵/۳۹	تابع هزینه کاب داکلاس
رد فرضیه صفر	۳/۱۳	۴/۴۴	۱۸/۴۴	آزمون جزء ناکارایی ثابت طی زمان

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۴- برآورد حداکثر راست‌نمایی مدل عمومی بتیس و کولی (۱۹۹۲) تابع هزینه نظام بانکداری

	<i>Coefficient</i>	<i>standard-error</i>	<i>t-ratio</i>
$\beta_0$	۰.۱E+۸/۱۷	۰.۱E+۲/۰۰	۰.۰E+۴/۰۹
$\beta_1$	۰.۰E+۵/۱۰	۰.۰E+۱/۷۶	۰.۰E+۲/۹۰
$\beta_2$	۰.۰E+۶/۸۸	۰.۰E+۱/۵۸	۰.۰E+۴/۳۵
$\alpha_1$	۰.۲E-۶/۸۰	۰.۲E-۲/۵۷	۰.۰E+۲/۶۵
$\alpha_2$	۰.۱E+۱/۶۶	۰.۰E+۳/۳۳	۰.۰E+۴/۹۸
$\alpha_3$	۰.۱E-۵/۱۵	۰.۱E-۲/۰۴	۰.۰E+۲/۵۲
$\theta_{11}$	۰.۱E-۱/۲۹-	۰.۲E-۵/۴۱	۰.۰E+۲/۳۸-
$\theta_{12}$	۰.۱E-۲/۳۲	۰.۲E-۶/۹۸	۰.۰E+۳/۳۲
$\theta_{22}$	۰.۰E+۷۳/۲-	۰.۱E-۹/۱۸	۰.۰E+۹۷/۲-
$\tau_{11}$	۰.۳E-۶/۱۵	۰.۱E-۵/۶۶	۰.۲E-۱/۰۹
$\tau_{22}$	۰.۲E+۳/۰۹	۰.۰E+۳/۳۵	۰.۱E+۹/۲۲
$\tau_{33}$	۰.۰E+۱/۱۳	۰.۱E-۲/۰۶	۰.۰E+۵/۴۹
$\tau_{12}$	۰.۱E-۰.۴/۸-	۰.۱E-۲/۳۶	۰.۰E+۴۱/۳-
$\tau_{13}$	۰.۱E-۱/۶۲	۰.۱E-۲/۳۶	۰.۱E-۶/۸۶
$\tau_{23}$	۰.۱E-۲/۱۱	۰.۲E-۶/۶۵	۰.۰E+۳/۱۷
$\omega_{11}$	-۱/۱۱E-۰.۱	۶/۶۵ E-۰.۲	۰.۰E+۶۷/۱-
$\omega_{12}$	-۱/۲۰ E-۰.۱	۷/۴۹ E-۰.۲	۰.۰E+۶۰/۱-
$\omega_{13}$	-۱/۶۰ E-۰.۱	۷/۴۹ E-۰.۲	۰.۰E+۱۴/۲-
$\omega_{21}$	۰.۰E+۴۸/۲-	۰.۱E-۸/۷۵	۰.۰E+۸۳/۲-
$\omega_{22}$	۰.۲E-۹/۴۶	۰.۲E-۸/۲۰	۰.۰E+۱/۱۵
$\omega_{23}$	۰.۱E-۲/۳۷	۰.۱E-۱/۱۷	۰.۰E+۰.۳/۲-
Sigma-squared	۰.۱E-۱/۱۰	۰.۲E-۴/۴۹	۰.۰E+۲/۴۵
Gama	۰.۱E-۹/۶۹	۰.۱E-۳۷/۴-	۰.۰E+۲/۲۲-
Mu	۰.۱E-۹/۷۶	۰.۲E-۲/۹۲	۰.۱E+۳۴/۳
Eta	۰.۰E+۰.۹/۳-	۰.۲E-۷۲/۶-	۰.۱E+۴/۶۰
<i>log likelihood function</i>	E ۰.۳ ۰/۸۶۲۵۵۰۱۴+	<i>LR test of the one-sided error</i>	E ۰.۲ ۰/۸۵۲۴۱۵۰۶+

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

جدول ۵- تخمین پارامترهای سیستم معادلات هم‌زمان (۵) با استفاده از روش FE2SLS

معادله			متغیر
CA	BL	INEF	
۲۴۵/۷۱۲ (۰/۰۰۰)	(۰/۰۲۰)	(۰/۰۰۱)	Constant
	۰/۲۸۴	۱۱۲/۳۷۸	
(۰/۰۳۴)	(۰/۰۰۰)	-	INEF
۳/۵۴۹	۰/۰۷۱		
-	-	(۰/۰۰۰)	BL
		۰/۰۶۲۱	
-	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۵۲۲)	CA
	۱/۶۲۵	-۰/۰۸۹	
-	۰/۰۰۸۵۹ (۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۰)	MLO
		-۱۶/۷۶۲	
-	(۰/۱۵۲)	(۰/۰۰۵)	MLO2
	۱۴/۵۴۲	۱۴/۳۵۴	
-	(۰/۰۵۱)	-	RE
	-۳/۴۴۱		
-	(۰/۰۰۰)	-	CI
	۰/۰۵۸۳		
-	(۰/۲۸۱)	-	CS
	۰/۰۰۷		
(۰/۰۰۰)	-	-	ROA
۱۵۸۶			
(۰/۰۴۱)	-	-	DUM
۲۱/۴۸۹			
۰/۶۰۳	۰/۸۴۲	۰/۶۵۹	$\bar{R}^2$

مأخذ: نتایج تحقیق - اعداد داخل پرانتز سطح معناداری را نشان می‌دهد.