

Research Paper

Predicting the Profitability of Iranian Banks

Malihe Habibzade*

Ph.D Student, Department of Accounting, Alzahra University, Tehran, Iran.
Malihe.habizade@modares.ac.ir

Ahmad Khalifehsoltani

Associate Professor, Department of Accounting, Alzahra University, Tehran, Iran.
khalifehsultai@yahoo.com

Gholamreza Soleimany Amiry

Associate Professor, Department of Accounting, Alzahra University, Tehran, Iran.
Gh-soleimany@yahoo.com

Abstract

Profit, as one of the most important indicators for measuring the performance of an economic unit, is one of the important accounting topics, which has gained a high position due to the fierce competition environment and the importance of quick and appropriate decision-making by managers. Therefore, it is very important to analyze the mentioned index, its influencing factors and predict profitability. Banks, as economic enterprises, seek to earn profit, and at the same time, they can play an important role in the growth and development of the country. The profitability of banks is influenced by internal and environmental variables. Internal factors are under the control of the bank's management and reflect differences in the bank's management policies, resource allocation, asset portfolio management, and capital adequacy. In this regard, in the present research, the number of 30 banks for the period from 2012 to 2014 based on the basic information of the banks' financial statements; The effect of 22 variables (taken from Kamels model (1979)) in predicting the profitability of banks was examined. C5 decision tree technique was used to determine significant variables in predicting profitability due to the high ease of understanding the model. Finally, after determining the effective variables and identifying 9 variables, the accuracy of predictions was also measured using this technique. The results of the research indicated that the bank profitability prediction model, considering significant variables, and using the C5 decision tree algorithm, has an accuracy of 93.54%. Considering the acute conditions of inflation in Iran's economy and the high inflation expectations, the management of the banks take the initiative in increasing their expected profit and adjust their interest rate according to the expected inflation, and this leads to a positive effect on the banks' profitability.

Keywords: Forecasting, Profitability, Banks, Macroeconomic Criteria, C5 Decision Tree.

Introduction: One of the most important tools used today to predict the future is forecasting models. Using these models, creditors, investors, and company managers will be able to predict the profitability of companies. Then, according to the results of these models, they will take the necessary measures. Net profit is used to predict profit, which has also been agreed upon by analysts. Factors affecting bank profitability are divided into two main groups: criteria specific to each bank and factors related to the industry structure and the macroeconomic environment. The main question that arises in this regard is what factors affect bank profitability? Another issue is whether it is possible to reliably predict the outcome of their future performance using the available information.

* Corresponding author

Habibzade, M., Khalifehsoltani, A., Soleimany Amiry, Gh. (2024). Predicting the Profitability of Iranian Banks. *Quarterly Financial Accounting*, 16(62): 90-101.

Method and Data: There are always methods for selecting and distinguishing input data to predictive models, which can be used to better identify this large volume of information, including data mining and its models. Therefore, the present study attempts to identify the relationships between research variables using association rules and also uses data mining techniques in parallel to better understand and more accurately predict bank profitability. In the present study, the c5 decision tree model has been used to identify meaningful variables to minimize the inefficiency of ineffective variables, and also; the prediction of bank profitability has been done through the aforementioned algorithm.

Findings: To make the prediction and related matters, by implementing the C5 decision tree, we found that out of 22 variables, 9 variables are influential variables in the profitability of banks that do not have a ranking. After identifying the influential factors, this time only the identified variables were considered for making the prediction. As a result of this research, it has been shown that the C5 decision tree data mining technique can accurately predict the profitability of banks and therefore allows for the analysis and determination of important factors.

Conclusion and discussion: The validity and reliability of the evaluation results depend on the accuracy of the forecasting models. The more accurate and reliable the forecasting models are, the more valid the evaluation results will be. In this study, the forecasting model performed well and had an accuracy of more than 65%, so the results are considered reliable and valid, and as a result, in the evaluation of the model, it can be said that the model has achieved its initial goal, which was to predict the profitability of banks.

مقاله پژوهشی

پیش‌بینی سودآوری بانک‌های ایران

ملیحه حبیب‌زاده*

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.
Malihe.habibzade@modares.ac.ir

احمد خلیفه سلطانی

دانشیار، گروه حسابداری، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.
khalifehsultai@yahoo.com

غلامرضا سلیمانی امیری

دانشیار، گروه حسابداری، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.
Gh-soleimany@yahoo.com

چکیده:

سود به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد واحد اقتصادی، از مباحث مهم حسابداری است که با توجه به محیط رقابتی شدید و اهمیت تصمیم‌گیری سریع و مناسب مدیران جایگاه والایی نیز پیدا کرده است؛ بنابراین تجزیه و تحلیل شاخص مزبور، عوامل مؤثر بر آن و پیش‌بینی سودآوری بسیار حائز اهمیت است. بانک‌ها به‌عنوان بنگاه‌های اقتصادی به دنبال کسب سود می‌باشند که در ضمن این کار می‌توانند نقش مهمی را در جهت رشد و توسعه کشور ایفا کنند. سودآوری بانک‌ها تحت تأثیر متغیرهای درونی و محیطی می‌باشد. در همین راستا، در پژوهش حاضر تعداد ۳۰ بانک در بازه زمانی ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۲ با مبنا قرار دادن اطلاعات بنیادی صورت‌های مالی بانک‌ها؛ اثر ۲۲ متغیر برگرفته از مدل کملز (۱۹۷۹) بر دیت پیش‌بینی سودآوری بانک‌ها موردبررسی قرار گرفت. از تکنیک درخت تصمیم C5 جهت تعیین متغیرهای معنادار در پیش‌بینی سودآوری به علت سهولت بالا در فهم مدل، استفاده شد. در نهایت پس از تعیین متغیرهای مؤثر و مشخص شدن ۹ متغیر، دقت پیش‌بینی‌ها نیز با استفاده از این تکنیک اندازه‌گیری شد. نتایج پژوهش بیانگر آن بود که مدل پیش‌بینی سودآوری بانک‌ها با در نظر گرفتن متغیرهای معنادار و با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم C5 دقتی برابر ۹۳.۵۴٪ را دارا می‌باشد. با توجه به شرایط حاد تورم اقتصاد ایران و بالا بودن انتظارات تورمی، مدیریت بانک‌ها در افزایش سود مورد انتظار خود پیش‌دستی نموده و نرخ سود خود را متناسب با تورم پیش‌بینی شده تعدیل می‌نمایند و این مورد منجر به تأثیر مثبت بر سودآوری بانک‌ها می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، سودآوری، بانک‌ها، معیارهای کلان اقتصادی، درخت تصمیم C5.

* نویسنده مسئول

حبیب‌زاده، ملیحه، خلیفه سلطانی، احمد، سلیمانی امیری، غلامرضا. (۱۴۰۳). پیش‌بینی سودآوری بانک‌های ایران. فصلنامه حسابداری مالی، ۱۵ (۶۲): ۹۰-۱۰۱.

مقدمه

وجود اطلاعات مالی شفاف و قابل‌مقایسه، رکن اصلی پاسخگویی و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی آگاهانه است. صاحبان سرمایه، اعتباردهندگان و سایر استفاده‌کنندگان برای تصمیم‌گیری در زمینه خرید، فروش، نگهداری سهام، اعطای وام، ارزیابی عملکرد مدیران و دیگر تصمیم‌های اقتصادی مهم به اطلاعات مالی مربوط و قابل‌فهم نیاز دارند (غلامعلی‌پور، ۱۳۸۳). امروزه با رشد و توسعه اقتصاد جهانی و رقابتی شدن آن، تصمیم‌گیری در خصوص تخصیص بهینه منابع به‌مراتب بیش از پیش اهمیت پیدا کرده است. از این‌رو بورس و اوراق بهادار به‌عنوان آینه تمام‌نمای وضعیت اقتصادی کشورها و مکانی برای این‌که سرمایه‌گذاران بتوانند منابع و پس‌انداز خود را در آن سرمایه‌گذاری کنند، بیشترین توجه را به خود جلب کرده است. آگاهی از دستاورد تصمیمات مربوط به آینده، همواره با ابهام و عدم اطمینان روبه‌روست و کسانی در رقابت پیروز می‌شوند که بتوانند آینده را پیش‌بینی و حداقل اطلاعاتی در خصوص آن داشته باشند و بر اساس آن اقدام به تصمیم‌گیری نمایند (منهاج، ۱۳۸۵). پیش‌بینی آینده برای سرمایه‌گذاران در هر بازار اوراق بهادار نیازمند تحلیل دقیق صورت‌های مالی شرکت‌ها به‌عنوان منبع اصلی تأمین اطلاعات است (باسو^۱، ۱۹۸۳).

یکی از مهم‌ترین ابزارهایی که امروزه در جهت پیش‌بینی وضعیت آینده شرکت‌ها استفاده می‌شود، مدل‌های پیش‌بینی است. با استفاده از این مدل‌ها، اعتباردهندگان، سرمایه‌گذاران و مدیران شرکت‌ها قادر خواهند بود سودآوری شرکت‌ها را پیش‌بینی کنند. سپس با توجه به نتایج حاصل از این مدل‌ها، اقدامات لازم را انجام دهند. همواره سودآوری موردتوجه عده کثیری از پژوهشگران حسابداری و علوم مالی بوده است. مقاله‌ها و بحث‌های زیادی پیرامون سود وجود دارد. عده‌ای رابطه ساختار سرمایه را با سودآوری بررسی کرده - همانند اعتمادی، آذر و بقایی (۱۳۹۱)، برخی دیگر نیز رابطه بین نقدینگی و میزان سود شرکت را مورد مطالعه قرار داده - من‌جمله اصلی (۱۳۹۵)، بعضی پژوهشگران همانند خدادادی، عربی و طاهری ده قطب‌الدینی (۱۳۹۱) نیز کیفیت سود هر سهم را موردتوجه قرار داده و بر طبقه‌بندی جداگانه اقلام تشکیل‌دهنده آن تأکید داشته و گروهی نیز همانند حبیب‌زاده (۱۳۹۵) خواستار مشخص کردن بررسی عوامل اصلی تأثیرگذار بر سودآوری یک شرکت هستند. در این پژوهش به دنبال پیش‌بینی سودآوری بانک‌ها هستیم.

برای پیش‌بینی سود از سود خالص استفاده می‌شود که مورد اجماع تحلیلگران نیز بوده که به «سود مورد اجماع» معروف است. در حال حاضر، برای محاسبه میانگین نظرات مشارکت‌کنندگان، وزن یکسانی به همه آنها داده می‌شود و «میانگین ساده» سود پیش‌بینی شده، به‌عنوان سود مورد اجماع هر شرکت شناخته می‌شود (رومانا^۲، ۲۰۱۳). شایان‌ذکر است که عوامل مؤثر بر سودآوری بانک‌ها به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند: گروه اول شامل معیارهای مختص به هر بانک است و گروه دوم معیارها شامل فاکتورهای مربوط به ساختار صنعت و محیط کلان اقتصادی می‌باشد (مورامیا و تاکادا^۳، ۲۰۲۳). پرسش اساسی که در این رابطه مطرح می‌شود این است که بر اساس کدام متغیرها می‌توان سودآوری بانک‌ها را پیش‌بینی کرد یا به عبارت دیگر چه عواملی بر سودآوری بانک‌ها مؤثر است؟ مسئله دیگر این است که آیا می‌توان اساساً با استفاده از اطلاعات موجود (مقصود اطلاعات موجود صورت‌های مالی در مورد عملکرد و وضعیت شرکت‌ها)؛ نتیجه عملکرد آتی آن‌ها را به شکل قابل‌اتکایی پیش‌بینی نمود؟

با توجه به این‌که بسیاری از متغیرهای شناسایی شده کمکی به پیش‌بینی سودآوری نمی‌نمایند؛ بنابراین افزایش حجم اطلاعات درباره شرکت‌ها عملاً کار پیش‌بینی سودآوری شرکت‌ها به روش رایج و سنتی را سخت و دشوار کرده است. انباشتگی اطلاعات غیر سودمند مسلماً با خطاهای انسانی و مشکلاتی از جمله اطاله فرآیند شناسایی، سطحی بودن امر شناسایی یا اعمال سلیقه‌های کارشناس همراه است (دستیگر، سجادی و ثابت، ۱۳۸۶). در نتیجه، استفاده از روش‌هایی که به کمک آن بتوان شناخت بیشتر و ارزیابی دقیق‌تری از سودآوری شرکت‌ها به دست آورد، مهم است (افسر، مهجوب و مینایی، ۱۳۹۳). همواره روش‌هایی برای انتخاب و متمایز نمودن داده‌های ورودی به مدل‌های پیش‌بینی‌کننده وجود دارد که از این طریق می‌توان شناسایی بهتری در این حجم انبوه از اطلاعات داشت که از جمله این روش‌ها می‌توان به داده‌کاوی و مدل‌های آن اشاره نمود.

¹ Basu

² Romana

³ Muramiya & Takada

با توجه به موارد ذکر شده و اینکه بررسی وضعیت سودآوری شرکت و ارتباط آن با متغیرهای دیگر برای سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری خرید سهام شرکت‌ها و برای شرکت‌ها به منظور تعیین موقعیت نسبی فعالیتشان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، لذا تلاش پژوهش حاضر بر این است تا روابط مابین متغیرهای پژوهش را با استفاده از قوانین انجمنی^۱ مشخص نماید و همچنین به صورت موازی از تکنیک‌های داده‌کاوی در جهت شناخت بهتر و پیش‌بینی دقیق‌تر سودآوری بانک‌ها استفاده نماید. با بکارگیری این تکنیک‌ها و تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها مدیران می‌توانند مشاوره‌های لازم را برای پیشگیری از رسیدن شرکت‌ها به وضعیت بحرانی بکار گیرند و بتوانند تصمیم‌گیری صحیح‌تری داشته باشند؛ بنابراین می‌توان با بهره‌برداری از این ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری در سیستم‌های شرکت‌ها، نقش مهمی را در ارتقا سطح سودآوری شرکت‌ها ایفا نمود. همچنین سرمایه‌گذاران و سایر ذی‌نفعان می‌توانند با استفاده از نتایج حاصل از پژوهش حاضر، با اطمینان بیشتر و سطح ریسک پایین‌تر به سرمایه‌گذاری در شرکت‌ها اقدام کنند.

در پژوهش حاضر، از مدل درخت تصمیم C5 به منظور شناسایی متغیرهای معنادار استفاده شده است تا عدم کارایی متغیرهای نامؤثر به حداقل برسد و همچنین؛ پیش‌بینی سودآوری بانک‌ها نیز، از طریق الگوریتم مذکور صورت گرفته است که در ادامه معرفی می‌گردد:

درخت تصمیم به عنوان یکی از الگوریتم‌های پیش‌بینی انتخاب شده به صورت بازگشتی مشاهدات مجزا را در یک شاخه قرار می‌دهد تا یک درخت به منظور دستیابی به بالاترین دقت پیش‌بینی ممکن ساخته شود. در انجام این کار، الگوریتم‌های ریاضی مختلفی استفاده می‌شود تا یک ویژگی و حد آستانه مربوط برای آن ویژگی شناسایی شود تا مخزن مشاهدات به دو یا چند زیرگروه تقسیم شود. این مرحله تا گره برگ تکرار می‌شود تا درخت کامل ساخته شود. تعداد شاخه برای هر گره ایجادشده به الگوریتم خاص استفاده شده و تعداد مقادیر ویژگی انتخاب شده وابسته است (صنعی‌آباد، ۱۳۹۱).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ارزیابی عملکرد بانک‌ها سابقه دیرینه‌ای در سطح بانکداری دنیا دارد و نهادها و سیستم‌های تخصصی و شناخته شده‌ای برای این امر ایجاد شده‌اند که با بکارگیری معیارهای مختلف اقدام به سنجش سلامت و ثبات بانک‌ها می‌نمایند؛ از آن جمله می‌توان به سیستم رتبه‌بندی بنکر، سیستم رتبه‌بندی کامل، سیستم رتبه‌بندی ایگلز و غیره اشاره کرد (ارضاء و قاسم‌پور، ۱۳۹۶).

یکی از مهم‌ترین چارچوب‌های ارزیابی مؤسسات مالی از بعد نظارت و مقررات، ارزیابی ویژگی‌های پنج‌گانه‌ای است به نام شاخص کامل (شمس‌آبادی و کریمخانی، ۱۳۹۰).

سیستم رتبه‌بندی کامل برای اولین بار در سال ۱۹۷۹ توسط شورای نظارت بر مؤسسات مالی فدرال در ایالات متحده آمریکا به تصویب رسید و توسط نهادهای نظارتی و مقرراتی صنعت بانکداری آمریکا یعنی شرکت بیمه سپرده‌های فدرال، فدرال رزرو و اداره کنترل پول و توسط سازمان‌های بزرگ رتبه‌بندی بکار می‌رود (گینویسز و پادئیزکو، ۲۰۱۱).

واژه کامل^۲ برگرفته از حرف اول کلمات: کیفیت سرمایه (C)، کیفیت دارایی‌ها (A)، مدیریت (M)، سود (E) و نقدینگی (L) است. در سال ۱۹۹۶، در تلاش برای ایجاد یک سیستم رتبه‌بندی متمرکز بر ریسک، بانک مرکزی ایالات متحده با اضافه کردن S به شاخص فوق آن را به کاملز^۴ تغییر داد که در این معیار حرف S مخفف واژه حساسیت به ریسک بازار است (رمان و سارجو، ۲۰۱۳).

پیشینه پژوهش

پژوهش‌هایی که مستقیماً حوزه این پژوهش را پوشش دهد، به ندرت یافت می‌شوند. با این حال در این بخش، جهت آشنایی با موضوع پژوهش و روش‌هایی که جهت این امر پیشنهاد شده است، نزدیک‌ترین پژوهش‌های انجام شده در خارج و داخل کشور ارائه و مرور می‌شوند. همواره سودآوری موردتوجه عده کثیری از پژوهشگران حسابداری و مالی بوده است. مطالعات و بحث‌های

^۱ قوانین انجمنی، از تکنیک‌های اصلی در داده کاوی می‌باشد که تقریباً مهم‌ترین شکل کشف و استخراج الگوها در سیستم‌های یادگیری می‌باشد.

^۲ Ginevicius & Podvieszko

^۳ CAMEL

^۴ CAMELS

زیادی پیرامون سود و سودآوری وجود دارد. در میان پژوهش‌های انجام شده در زمینه سودآوری، پژوهشگران بر دو بعد منابع داخلی و خارجی به‌عنوان عوامل مؤثر بر سودآوری تمرکز نموده‌اند. مطالعات دیگری نیز وجود دارد که بر روی یک عامل خاص مؤثر بر سودآوری شرکت‌ها تمرکز نموده‌اند. برخی پژوهشگران از قبیل جهت پیش‌بینی سود آتی، از مطالعه و بررسی سودهای گذشته در طول زمان استفاده کردند و اعتقاد داشتند که تنها راه پیش‌بینی سود، استفاده از متوسط سودهای گذشته است. این عقیده توسط سایر پژوهشگران نیز موردتوجه قرار گرفت؛ اما باید توجه داشت که اطلاعات دیگری غیر از سری زمانی سودهای گذشته می‌تواند در پیش‌بینی سودهای آتی مؤثر باشند. به‌طور مثال برخی از متغیرهای بنیادی (نسبت‌های مالی) در پیش‌بینی عایدی‌های آتی تأثیرگذارند و استفاده از اطلاعات صورت‌های مالی می‌تواند موجب بهبود پیش‌بینی سود آتی شود (باغومیان، محمدی و نقدی، ۱۳۹۵) در ادامه خلاصه برخی از پژوهش‌های اخیر انجام شده در ایران در زمینه سودآوری (شامل بررسی عوامل مؤثر و پیش‌بینی سودآوری) در جدول (۱) ارائه شده است:

جدول (۱): خلاصه پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه سودآوری

ردیف	پژوهشگر	سال	موضوع پژوهش	نتیجه پژوهش
پژوهش‌های خارجی				
۱	گراهام و داد ^۱	۱۹۶۲	پیش‌بینی سود آتی	تنها راه پیش‌بینی سود، استفاده از متوسط سودهای گذشته است.
۲	لیو و وانگ ^۲	۱۹۹۳	عوامل مؤثر بر پیش‌بینی سود آتی	غیر از سودهای گذشته، اطلاعات دیگری همانند ROA, ROE و سایر نسبت‌های مالی نیز می‌تواند در پیش‌بینی سودهای آتی مؤثر باشد.
۴	چاریتو و کلوب ^۳	۱۹۹۹	مربوط بودن ارزش سود و گردش وجوه نقد	سودها و گردش وجوه نقد هر دو در پیش‌بینی سودهای آتی مؤثرند.
۵	لیو، لی و سوجیانیس ^۴	۲۰۱۰	سودمندی برآوردهای حسابداری	میزان تأثیر برآوردهای حسابداری در تصمیمات سرمایه‌گذاران محدود است.
۶	چوی و واریان ^۵	۲۰۱۲	نقش پیش‌بینی‌های فصلی و کوتاه‌مدت	پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت و فصلی ارتباط بین بازده سهام دوره جاری و سودهای آتی را افزایش می‌دهند.
۸	مورامیا و تاکادا	۲۰۱۷	بررسی رابطه بین ریسک اعتباری با سودآوری و نقدینگی	برای سنجش عملکرد و نقدینگی از چهار شاخص نسبت بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت بازده دارایی، نسبت حاشیه سود خالص و نسبت جریان نقد به دارایی استفاده شده است.
پژوهش‌های داخلی				
۹	خالقی مقدم	۱۳۷۷	دقت پیش‌بینی سود شرکت‌ها	ارتباط چهار متغیر قیمت سهام، اندازه، عمر شرکت و درجه اهرم مالی با دقت پیش‌بینی سود مورد آزمون قرار گرفت.
۱۰	خالقی مقدم و رحمانی	۱۳۸۲	سودمندی اقلام صورت‌های مالی غیر از سود در پیش‌بینی سود	نتیجه نهایی این است که در صورت استفاده از اقلام صورت‌های مالی و تعیین مدل پیش‌بینی مناسب، تغییرات سود قابل پیش‌بینی است
۱۱	مدرس و عباس زاده	۱۳۸۹	پیش‌بینی سود	سودهای گذشته می‌توانند سود آتی را با کمترین خطای ممکن پیش‌بینی کنند و همچنین ورود یکی از اجزای سود به مدل‌ها، پیش‌بینی را بهبود می‌بخشد
۱۲	بهرامفر و کاردان	۱۳۸۷	بررسی محتوای اطلاعاتی اقلام حسابداری صورت مالی	نسبت‌های سودآوری و نقدینگی به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین توان پیش‌بینی بوده و نسبت‌های فعالیت و سرمایه‌گذاری در اولویت‌های دوم و سوم پس از نسبت‌های سودآوری واقع شده‌اند.
۱۳	حبیب زاده	۱۳۹۵	شناسایی عوامل مؤثر بر سودآوری	با استفاده از درخت تصمیم متغیرهای تأثیرگذار بر سودآوری، شناسایی شد. از ۳۲ متغیر تحلیل شده تنها ۸ متغیر بر سودآوری تأثیرگذارند.
۱۴	مهربان پور و حبیب زاده	۱۳۹۷	خوشه‌بندی و پیش‌بینی سودآوری با رویکرد درخت تصمیم	با استفاده از معیار SSE و روش K-Means شرکت‌ها به ۳ خوشه تبدیل شدند و نتایج این خوشه‌بندی‌ها به‌وسیله معیار سنجش کیفیت، مورد سنجش قرار گرفت.
۱۵	حبیب زاده و ایزدپور	۱۳۹۷	پیش‌بینی سودآوری با رویکرد شبکه عصبی و مقایسه آن با SVM و درخت تصمیم	دقت پیش‌بینی‌ها با استفاده از تکنیک شبکه عصبی، درخت تصمیم C5 و ماشین بردار پشتیبان اندازه‌گیری و نتایج حاصل از این ۳ الگوریتم با یکدیگر مقایسه شد.

¹ Graham & Dodd² Liu & Wang³ Charitou & Clubb⁴ Lev, Li & Sougiannis⁵ Choi & Varian

ردیف	پژوهشگر	سال	موضوع پژوهش	نتیجه پژوهش
۱۶	بنماران و سراج	۱۴۰۲	کیفیت عملکرد حسابداری داخلی و دقت پیش‌بینی سود مدیران	نتایج حاصل از آزمون‌های آماری نشان داد که بین کیفیت حسابداری داخلی و دقت پیش‌بینی سود شرکت‌ها، رابطه معناداری وجود دارد.
۱۷	فخر حسینی و کاویانی	۱۴۰۲	پیش‌بینی سودآوری عملیاتی	نتایج این پژوهش نشان می‌دهد سودآوری آتی شرکت بیمه‌ای متأثر از تغییرات حاشیه سود و مدیریت عملکرد می‌باشد.

در تمام مقالات و پژوهش‌هایی که در زمینه داده‌کاوی صورت پذیرفته است، جمع‌آوری داده و پیش‌پردازش آن جزء اصلی‌ترین مراحل می‌باشد و بیشترین زمان و هزینه را به خود اختصاص می‌دهد. ماده اولیه به کار رفته در داده‌کاوی، داده است. از این رو سنگ بنای عملیات داده‌کاوی خوب، به‌کارگیری و دسترسی به داده‌های اولیه خوب و مناسب است که از آن به آماده‌سازی یا پیش‌پردازش داده‌ها یاد می‌شود. فقدان داده باکیفیت، برابر با فقدان کیفیت در نتایج کاوش است و ورودی بد، خروجی بد به دنبال دارد. در راستای استفاده از نرم‌افزارها در زمینه پیش‌بینی و مقایسه تکنیک‌های مختلف پژوهش‌های زیر را می‌توان بیان نمود.

بینون، کلات‌ورثی و جونز^۱ (۲۰۰۴) در کار مطالعاتی خود با استفاده از متغیرهای حسابداری در شرکت‌های انگلستان و با بکارگیری تکنیک داده‌کاوی به پیش‌بینی طبقه سودآور و غیر سودآور پرداختند که نتایج ارائه شده صحت کار پژوهشی اندرس را نشان می‌داد. در ادامه این پژوهش در سال ۲۰۰۵ بینون و همکارانش با استفاده از شبکه عصبی و ترکیب آن با مدل خوشه‌بندی، بحران‌های مالی شرکت‌های تجاری را پیش‌بینی کردند. نمونه موردبررسی شامل ۱۶۰ شرکت فعال در صنعت الکترونیک بورس اوراق بهادار تایوان هست که خدمات آنلاین ارائه می‌کنند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مدل شبکه عصبی در صورتی که با دو مدل دیگر ترکیب شود عملکرد مطلوب‌تری نسبت به حالتی که به‌تنهایی مورد استفاده قرار گیرد دارد. پژوهشگران داخلی نیز بر اساس اطلاعات شرکت‌های ایرانی به مسئله پیش‌بینی سود پرداخته‌اند. اعتمادی و همکاران (۱۳۹۱) با بکارگیری شبکه عصبی مصنوعی اقدام به بررسی و پیش‌بینی سودآوری شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران نمودند. در مدل نهایی آنها، تنها نه متغیر به‌عنوان توانمندترین متغیرها در تشخیص و تفکیک دو گروه شرکت‌های سودآور و زیان‌آور استفاده شده است. در پژوهش دیگری حجازی، محمدی، اصلانی و آقاجانی (۱۳۹۱) پیش‌بینی مدیریت سود را با استفاده از شبکه‌های عصبی و درخت تصمیم‌گیری انجام داده و به مقایسه آن‌ها با مدل‌های خطی پرداخت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که روش شبکه عصبی و درخت تصمیم در پیش‌بینی مدیریت سود نسبت به روش‌های خطی دقیق‌تر و دارای خطای کمتری است و همچنین صالحی و فرخی پینه رود (۱۳۹۷) نتیجه مشابه آن‌ها را دریافتند.

فرضیه‌های پژوهش

با توجه به مطالب پیش گفته و همچنین پذیرش این موضوع که فاکتورها و عوامل مؤثر بر سودآوری بانک به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند (گروه اول معیارهای سودآوری مختص به هر بانک می‌باشد و نتیجه مستقیم تصمیمات مدیریت بانک‌هاست، گروه دوم فاکتورهای سودآوری مربوط به ساختار صنعت و محیط کلان اقتصادی می‌باشد)، فرضیه‌های این پژوهش به‌صورت زیر بیان می‌شود:

فرضیه اصلی اول. معیارهای مختص بانک بر سودآوری تأثیرگذار هستند.

فرضیات فرعی این فرضیه اصلی از ۱۸ فرض تشکیل می‌گردد که به بررسی رابطه معناداری میان ۱۸ متغیر مستقل (که در بخش متغیرهای پژوهش مشخص شده‌اند) با سودآوری بانک‌ها می‌پردازد. فرضیه اصلی دوم، متغیرهای اقتصاد کلان بر سودآوری تأثیرگذار هستند.

جهت ارزیابی فرضیه دوم لازم است، چهار فرضیه فرعی زیر بیان شوند:

فرضیه فرعی اول: "تمرکز صنعت (شاخص هیرشمن هیرفندال)" بر سودآوری تأثیرگذار است.

فرضیه فرعی دوم: "نرخ رشد اقتصادی" بر سودآوری تأثیرگذار است.

فرضیه فرعی سوم: "تورم بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده" بر سودآوری تأثیرگذار است.

¹ Beynon, Clatworthy & Jones

فرضیه فرعی چهارم: "نرخ بهره اوراق مشارکت" بر سودآوری تأثیرگذار است (اترج، هوانگ و ژانگ^۱، ۲۰۲۲).

فرضیه اصلی سوم: درخت تصمیم C₅ دارای توان پیش‌بینی مناسبی برای سودآوری بانک‌ها می‌باشد (حبیب‌زاده و ایزدپور، ۱۳۹۹).

اطلاعات مورد نیاز جهت تحلیل رابطه بین داده‌ها عمدتاً از نرم‌افزار اطلاعاتی ره‌آورد نوین، به‌دست‌آمده و نواقص اطلاعاتی از صورت‌های مالی موجود در سایت بورس اوراق بهادار تهران استخراج شده است. همچنین؛ جهت تحلیل آماری و به‌منظور به‌کارگیری الگوریتم درخت تصمیم C₅ از نرم‌افزار داده‌کاوی کلمنتین و اکسل استفاده شده است.

جامعه آماری مورد استفاده در این پژوهش شامل کلیه بانک‌های دارای مجوز فعالیت از بانک مرکزی در قلمرو زمانی ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۲ می‌باشد. کیفیت اطلاعات و سهولت دسترسی به اطلاعات صورت‌های مالی و گزارش عملکردهای نظام بانکی که توسط سازمان بورس و اوراق بهادار و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران ارائه می‌شود، از جمله دلایل انتخاب جامعه آماری می‌باشد.

با توجه به ناهمبستگی‌ها میان اعضای جامعه، کل عناصر جامعه مشروط به داشتن تمام شرایط زیر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند:

۱. پایان سال مالی بانک‌ها پایان اسفند باشد و پایان سال مالی آنها در طول سال‌های ۱۳۹۳ الی ۱۴۰۲ تغییر نکرده باشد.

۲. اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش برای محاسبه پارامترها در رابطه با بانک‌ها از سال ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۲ در دسترس باشد.

در نهایت، با در نظر گرفتن شرایط فوق و بر اساس بخشنامه اداره اعتبارات بانک مرکزی (مهرماه ۱۴۰۲) تعداد ۳۰ بانک شامل: ملی، ملت، سپه، کشاورزی، مسکن، تجارت، صادرات ایران، توسعه تعاون، توسعه صادرات، صنعت و معدن، خاورمیانه، کارآفرین، حکمت ایرانیان، رفاه کارگران، سینا، سرمایه، سامان، شهر، گردشگری، آینده، ایران زمین، قوامین، دی، پست بانک، اقتصاد نوین، قرض‌الحسنه مهر ایران، قرض‌الحسنه رسالت، پارسیان، پاسارگاد و انصار به‌عنوان نمونه مورد مطالعه این پژوهش انتخاب شد.

متغیرهای پژوهش

متغیر وابسته

سودآوری توانایی مؤسسات در تداوم شرایط در بلندمدت را مدنظر دارد. از بین همه متغیرها، بهترین راه برای اندازه‌گیری سودآوری یا ارزیابی عملکرد شرکت، محاسبه نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام است. نرخ بازده حقوق صاحبان سهام، رابطه بین حجم حقوق صاحبان سهام شرکت و سود را تعیین می‌کند. اگر یک شرکت بر سرمایه‌گذاری‌های خود بیفزاید (از محل حقوق صاحبان سهام) ولی نتواند به‌تناسب، مقدار سود پس از کسر مالیات خود را افزایش دهد، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام کاهش می‌یابد. بنابراین افزایش حجم سرمایه‌گذاری شرکت، به‌خودی‌خود باعث بهبود وضع مالی شرکت نمی‌شود (بازگیر، ۱۳۹۴).

رابطه (۱): بازده حقوق صاحبان سهام = ضریب مالکانه × گردش دارایی‌ها × حاشیه سود

بازدهی حقوق صاحبان سهام از طریق نسبت سود خالص بر جمع حقوق صاحبان سهام حاصل می‌شود. هدف مدیریت شرکت، حداکثر ساختن ثروت سهامداران شرکت است. بنابراین نسبت بازدهی حقوق صاحبان سهام می‌تواند بهترین معیار سنجش موفقیت یا عدم موفقیت مدیریت شرکت در دستیابی به این هدف باشد (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۱).

متغیرهای مستقل

در این پژوهش مجموعه اولیه متغیرهای مستقل شامل متغیرها و نسبت‌های مالی بوده که بر مبنای مدل کم‌لز انتخاب شده‌اند. یانگ و ژائو^۲ (۲۰۰۹) اظهار می‌دارد بیش از صد نسبت مالی ساخته شده بر مبنای اطلاعات خام حسابداری برای اندازه‌گیری شاخص کم‌لز به کار می‌روند. با توجه به هدف و موارد استفاده می‌توان نسبت‌های خاص را مورد تجزیه و تحلیل قرارداد. استفاده از نسبت‌های مالی خالی از تبعیض نیست زیرا برخی نسبت‌ها ثابت می‌کنند که توانایی و قدرت بیشتری در پیش‌بینی دارند. توانایی پیش‌بینی در دو بعد بیان می‌شود: یکی صحت پیش‌بینی و دیگری ثبات پیش‌بینی. اگر یک سیستم پیش‌بینی نسبت‌های مالی کم‌اهمیت زیادی را در برگیرد نتایجی تولید می‌کند که از صحت و ثبات کمی برخوردار است (دیمیتراس، زاناکیس و زوپونیدیس^۳، ۲۰۱۶). به همین خاطر در

¹ Ettredge, Huang & Zhang

² Yang & Zhao

³ Dimitras, Zanakakis & Zopounidis

انتخاب متغیرهای پژوهش سعی شده است که متغیرهایی که در پژوهش‌های داخلی به‌عنوان متغیرهای مؤثر در پیش‌بینی شناخته شده‌اند استفاده شود چرا که بسیاری از نسبت‌های مالی شناخته شده در پژوهش‌های خارجی عوامل پیش‌بینی کننده مناسبی برای بانک‌های داخلی شناخته نشده‌اند و با شرایط بانک‌های داخلی مطابقت ندارند. نسبت‌های مالی مربوط به هریک از شاخص‌ها با توجه به محدودیت آمار و اطلاعات و مطابقت با قوانین و مقررات به شرح زیر می‌باشد:

جدول (۲): متغیرهای مستقل مورد استفاده در پژوهش

متغیرهای مخصوص بانک			
معیار	متغیرها	معیار	متغیرها
کفایت سرمایه	۱. نسبت حقوق صاحبان سرمایه به کل دارایی‌ها	بازدهی و سودآوری	۹. بازده دارایی‌ها (ROA) ۱۰. بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) ۱۱. درآمد تسهیلات به کل درآمد ۱۲. حاشیه سود
کیفیت دارایی	۲. کل بدهی به کل دارایی ۳. دارایی‌های درآمدزا به کل دارایی‌ها ۴. نسبت مطالبات غیر جاری به تسهیلات پرداختی ۵. مطالبات غیر جاری به سرمایه	نقدینگی	۱۳. ماندگاری سپرده ۱۴. پوشش نوسانات ۱۵. پوشش بدهی‌های کوتاه‌مدت ۱۶. پوشش بدهی‌های پُر نوسان
مدیریت	۶. نسبت کل تسهیلات به کل سپرده‌ها ۷. نسبت کل هزینه به کل درآمد ۸. نسبت سود عملیاتی به هزینه عملیاتی	اندازه	۱۷. نسبت دارایی‌های بانک به کل دارایی‌های شبکه بانکی
متغیرهای اقتصاد کلان			
تمرکز صنعت	۱۹. تمرکز صنعت (HHIC) (شاخص هیرشمن هیرفندال)	تورم	۲۱. تورم بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده (Inflation)
رشد اقتصادی	۲۰. نرخ رشد اقتصادی (GDP)	نرخ بهره	۲۲. نرخ بهره اوراق مشارکت (interest)

یافته‌های پژوهش

در اجرای پژوهش حاضر پس از پالایش و آماده‌سازی داده‌ها، برای تجزیه و تحلیل آن‌ها و آزمون فرضیه‌ها از الگوریتم داده‌کاوی استفاده گردید. برای این منظور، با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم C5، روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته پژوهش مورد آزمون قرار گرفت. سپس با استفاده از متغیرهای مؤثر شناسایی شده، توانایی مدل درخت تصمیم در پیش‌بینی سودآوری بانک‌ها بررسی شد. با توجه به این‌که هدف این پژوهش به دست آوردن بهترین و دقیق‌ترین پیش‌بینی است، از تکنیک درخت تصمیم استفاده شده است.

هدف از آزمون فرضیه اول پژوهش، بررسی معناداری رابطه بین هر یک از نسبت‌های مالی و متغیرهای تعیین‌کننده سودآوری بانک‌ها است.

جهت تشخیص عوامل مؤثر و تأثیرگذار در پیش‌بینی سودآوری با در نظر گرفتن متغیرهای مستقل ذکر شده و همچنین با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم C5، روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته بررسی شد. در مرحله ابتدایی، از متغیرهای مذکور به‌عنوان ورودی نرم‌افزار استفاده شد، اما از آنجایی‌که نرم‌افزار کلمنتین محدودیتی مبنی بر استفاده مستقیم از داده‌های استخراج شده از پایگاه داده بورس اوراق بهادار تهران دارد، بنابراین نیاز به تبدیل این داده‌ها وجود دارد که بر اساس طیف لیکرت داده‌ها به ۵ دسته، تقسیم شدند. این دسته‌بندی در ۵ سطح A تا E طبق جدول ۳ صورت گرفته است.

جدول (۳): دسته‌بندی بانک‌ها

$x \geq 0/104$	A
$0/104 \leq x < 0/184$	B
$0/184 \leq x < 0/264$	C
$0/1098 \leq x < 0/2196$	D
$X < 0/347$	E

برای انجام پیش‌بینی و موارد مرتبط با آن، از نرم‌افزار کلمنتین ۱۲ استفاده شده است؛ که با اجرای درخت تصمیم C5 و نمودار به‌دست‌آمده از آن متوجه شدیم که از بین ۲۲ متغیر، ۹ متغیر به‌عنوان متغیرهای تأثیرگذار در سودآوری بانک‌ها می‌باشند که فاقد رتبه‌بندی می‌باشند.

جدول (۴): متغیرهای تأثیرگذار در سودآوری بانک‌ها

۱. نسبت حقوق صاحبان سرمایه به کل دارایی‌ها	۲. نسبت تسهیلات به سپرده‌ها	۳. پوشش نوسانات
۴. دارایی‌های بانک به کل دارایی‌های شبکه بانکی	۵. تمرکز صنعت (شاخص هیرشمن هیرفندال)	۶. نرخ رشد اقتصادی
۷. شاخص قیمت مصرف‌کننده	۸. نرخ بهره اوراق مشارکت	۹. تنوع درآمدی (HHIRD)

پس از شناسایی عوامل تأثیرگذار برای انجام پیش‌بینی این بار تنها متغیرهای شناسایی شده را در نظر گرفته که نتیجه‌ای به شرح جدول ۵ که حاصل از گزارش‌های الگوریتم درخت تصمیم است، به دست آمد باید این نکته را در نظر داشت که در زمان تمیز کردن داده‌ها و حذف داده‌های مازاد در نهایت به ۱۴۸ داده از بین ۳۰۰ رکورد (بانک-سال) رسیده‌ایم و در زمان اجرا درخت تصمیم نتیجه دقت پیش‌بینی به شرح جدول زیر است.

جدول (۵): دقت پیش‌بینی با استفاده از روش درخت تصمیم C5

Wrong	10	6.46%
Total	148	

در نتیجه این پژوهش نشان داده، تکنیک داده‌کاوی درخت تصمیم C5 می‌تواند سودآوری بانک‌ها را با دقت پیش‌بینی کند و از این‌رو به تجزیه و تحلیل و تعیین عوامل مهم اجازه می‌دهد. نتیجه حاصله در راستای مقالات محققانی همچون حجازی و همکاران (۱۳۹۱)، صالحی و فرخی پینه رود (۱۳۹۷) و حبیب زاده و ایزدپور (۱۳۹۹) می‌باشد.

اعتبار و قابلیت اطمینان از نتایج ارزیابی به‌دقت مدل‌های پیش‌بینی بستگی دارد. هرچه مدل‌های پیش‌بینی دقت بالاتر و قابلیت اطمینان بیش‌تر داشته باشد، نتایج ارزیابی معتبر خواهد بود. در این پژوهش مدل پیش‌بینی به‌خوبی انجام شده و دقتی بالاتر از ۶۵٪ داشته است، از این‌رو نتایج، قابل‌اعتماد و معتبر تلقی می‌شوند و در نتیجه در ارزیابی مدل می‌توان گفت که مدل به هدف ابتدایی خود که همان پیش‌بینی سودآوری بانک‌ها بوده نائل گردیده است. پس در این مرحله فرضیه سوم (مبنی بر درخت تصمیم C5 دارای توان پیش‌بینی مناسبی برای سودآوری بانک‌ها می‌باشد) مورد تأیید واقع می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

نهایتاً با توجه به عوامل مؤثر شناسایی شده و با استفاده از درخت تصمیم تولیدشده، می‌توان نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش را مشخص نمود. این نتایج در جدول ۶ ارائه شده است:

جدول (۶): نتایج آزمون فرضیه‌ها

فرضیه اصلی	معیار	متغیرهای مؤثر	نوع رابطه	رد یا تأیید فرضیه
معیارهای مختص بانک بر سودآوری تأثیرگذار هستند.	کفایت سرمایه	کفایت سرمایه	منفی	تأیید
	کیفیت دارایی	فاقد متغیر مؤثر	-	رد
معیارهای مختص بانک بر سودآوری تأثیرگذار هستند.	مدیریت	نسبت کل تسهیلات به کل سپرده‌ها	مثبت	تأیید
	بازدهی و سودآوری	فاقد متغیر مؤثر	-	رد
	نقدینگی	پوشش نوسانات	منفی	تأیید
	اندازه	نسبت دارایی‌های بانک به کل دارایی‌های شبکه بانکی	منفی	تأیید
متغیرهای اقتصاد کلان بر سودآوری تأثیرگذار هستند.	تنوع درآمدی	تنوع درآمدی	مثبت	تأیید
	تمرکز صنعت	تمرکز صنعت	منفی	تأیید
	رشد اقتصادی	رشد اقتصادی	مثبت	تأیید
	تورم	تورم	مثبت	تأیید
	نرخ بهره	نرخ بهره	منفی	تأیید

در ارتباط با فرضیه اول (کفایت سرمایه بر سودآوری تأثیرگذار است)، همان‌طور که مهربان‌پور، نادری نورعینی؛ اینالو و اشعری (۱۳۹۶) نیز نتیجه گرفته بود، بین ساختار سرمایه و سودآوری رابطه معنی‌داری می‌باشد. یعنی با افزایش نسبت مالکانه،

سودآوری بانک‌ها کاهش می‌یابد. این رابطه به دلیل استفاده از متغیر بازده حقوق صاحبان سهام به‌عنوان متغیر سودآوری است، چرا که افزایش حقوق صاحبان سهام منجر به کاهش بازده حقوق صاحبان سهام می‌شود. در ارتباط با فرضیه سوم (مدیریت بر سودآوری تأثیرگذار است) می‌توان به بیشتر تحقیقات بانکی اشاره نمود که اشاره دارند سودآوری بانک‌ها با رشد وام‌ها در پرتفوی دارایی‌ها افزایش می‌یابد (گارسیا-هررو، گاوایلا و سانتاباربارا^۱، ۲۰۰۹). افزایش وام‌ها در پرتفوی دارایی‌های بانک‌ها معمولاً با ریسک نقدینگی فزاینده‌ای در ناتوانی بانک در کاهش بدهی‌ها همراه است. نتیجتاً بانک‌هایی که سهم کمی از دارایی‌های با نقد شوندگی بالا نگهداری می‌کنند، ریسک نقدینگی بالاتری را می‌پذیرند و احتمال بیشتری در به دست آوردن سودهای بالاتر دارند.

در ارتباط با فرضیه پنجم (نقدینگی بر سودآوری تأثیرگذار است)، با توجه به اینکه سپرده‌های کوتاه‌مدت و دیداری یک منبع ارزان و مناسب جهت تأمین مالی در مقایسه با سایر روش‌های تأمین مالی است، به نظر می‌رسد افزایش سپرده مشتریان در بدهی‌های بانک، باعث افزایش سودآوری بیشتر می‌شود؛ اما با توجه به سیاست‌های رقابتی که بعد از تأسیس بانک‌های متعدد در چند سال اخیر با تصویب قانون تأسیس بانک‌های غیردولتی توسط مجلس شورای اسلامی مورخ ۱۳۷۹/۰۱/۲۱، رخ داده رقابت در جذب سپرده و پرداخت بهره افزایش یافته و این مورد حاشیه سود بانک‌ها را کاهش داده است. خاطرنشان می‌شود که این عامل من جمله عواملی است که در سایر کشورها نیز نتیجه یکسان را خواهد داشت زیرا نتیجه حاصله هم‌راستای پژوهش مورامیا و تاکادا (۲۰۱۷) بوده است.

همان‌طور که در نتایج فرضیه ششم (اندازه بر سودآوری تأثیرگذار است) مشاهده می‌شود، افزایش اندازه منجر به کاهش سودآوری می‌شود. هرچند خالقی مقدم (۱۳۷۷) در رابطه با سودآوری چنین نتیجه‌ای گرفته است، این مورد را می‌توان به کاغذبازی حاکم در بانک‌های ایرانی نسبت داد. در خصوص فرضیه هفتم (تنوع درآمدی بر سودآوری تأثیرگذار است) نیز می‌توان به انتظار افزایش سودآوری بانک‌ها با افزایش منابع درآمدی اشاره نمود. همان‌طور که انتظار می‌رود افزایش منابع درآمدی، وابستگی بانک به یک درآمد خاص را کاهش داده و تأثیر مثبت بر سودآوری بانک خواهد گذاشت. در ارتباط با فرضیه هشتم (تمرکز صنعت بر سودآوری تأثیرگذار است) نیز همان‌طور که اشاره شد افزایش رقابت بین بانک‌ها با توجه به محدود بودن سپرده‌ها و رقابت ایجاد شده جهت جذب سپرده، کاهش حاشیه سود بانک‌ها را به همراه خواهد داشت. در ارتباط با شرایط اقتصادی نیز می‌توان گفت که بانک‌ها در شرایط مساعد اقتصادی دارای کیفیت بهتر دارایی و در نتیجه ترکیب دارایی مناسب‌تری می‌باشند در نتیجه سودآوری بانک‌ها با شرایط اقتصادی رابطه مستقیمی دارد. با توجه به شرایط حاد تورم اقتصاد ایران و بالا بودن انتظارات تورمی، مدیریت بانک‌ها در افزایش سود مورد انتظار خود پیش‌دستی نموده و نرخ سود خود را متناسب با تورم پیش‌بینی‌شده تعدیل می‌نمایند و این مورد منجر به تأثیر مثبت بر سودآوری بانک‌ها می‌گردد که این تفاوت عملکرد نسبت به سایر کشورها باعث تفاوت نتیجه نسبت به پژوهش‌هایی همچون مورامیا و تاکادا (۲۰۱۷) شده است. در خصوص فرضیه یازده (نرخ بهره بر سودآوری تأثیرگذار است) نیز همان‌طور که پیش‌بینی می‌شود و در سایر پژوهش‌ها نیز همچون بهرام‌فر و کاردان (۱۳۸۷) و حبیب زاده (۱۳۹۵) مورد بررسی قرار گرفته است، با عنایت به اینکه مهمترین هزینه بانک، پرداخت سود سپرده‌های دریافتی است، لذا افزایش نرخ بهره تأثیر منفی بر سودآوری بانک خواهد گذاشت.

همچنین در خصوص فرضیه اصلی سوم، در این فصل داده‌ها با استفاده از روش درخت تصمیم C5 که مناسب‌ترین روش برای پیش‌بینی است، مورد پیش‌بینی قرار گرفت و همچنین متغیرهایی که بیشترین تأثیر در سودآوری را داشتند مشخص گردیدند. در این پژوهش طبق بیانات اعتمادی (۱۳۹۱) مدل پیش‌بینی به‌خوبی انجام شده و دقتی بالاتر از ۶۵٪ داشته است، از این‌رو نتایج، قابل‌اعتماد و معتبر تلقی می‌شوند.

در طول انجام پژوهش محدودیت‌هایی به شرح زیر وجود داشت به‌مانند بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در ایران که از داده‌های بورسی بهره می‌گیرند، برای برخی سال‌ها و برخی بانک‌ها، قسمتی از داده‌ها در اختیار نبود که به‌اجبار از نمونه‌گیری حذف شدند.

¹ García-Herrero, Gavilá & Santabábara

همچنین کم بودن تعداد نمونه‌ها کار را با ابزار داده‌کاوی دچار مشکل می‌کند؛ زیرا کارایی داده‌کاوی به تعداد داده‌ها وابستگی دارد. به‌گونه‌ای که افزایش تعداد آنها کارایی داده‌کاوی را بالاتر برده و نتایج را معتبرتر می‌کند. با توجه به مطالعات صورت گرفته به نظر نگارنده، در پژوهش‌های بعدی مرتبط با این موضوع، می‌توان بر مباحث زیر تمرکز کرد:

- استفاده از سایر مدل‌ها و یا مطالعه مقایسه‌ای قابلیت پیش‌بینی مدل‌های مختلف.
- ارائه تعریف‌های دیگری از سودآوری بانک‌ها و بکارگیری متدولوژی متفاوت برای تفکیک بانک‌ها.
- استفاده از سایر متغیرهای توضیح‌دهنده.
- مقایسه تطبیقی موضوع در بورس اوراق بهادار چند کشور مختلف.

منابع

- ارضاء، امیرحسین؛ و شیوا قاسم‌پور. (۱۳۹۶). رتبه‌بندی بانک‌های خصوصی ایران بر اساس مدل کم‌لز با استفاده از رویکرد ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و آراس. **فصلنامه مدیریت مالی** ۸: ۹۹-۱۱۸.
- اصلی، مریم. (۱۳۹۵). **تأثیر مدیریت نقدینگی بر سودآوری شرکت‌ها (مورد مطالعه: سازمان بورس اوراق بهادار تهران)**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه غیر دولتی غیر انتفاعی خاتم.
- اعتمادی، حسین؛ عادل آذر و وحید بقائی. (۱۳۹۱). بکارگیری شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی سودآوری شرکت‌ها. **دانش حسابداری** ۳(۱): ۷۰-۵۱.
- افسر، امیر؛ رحمت مهجوب و بهروز مینایی. (۱۳۹۳). خوشه‌بندی اعتباری مشتریان به‌منظور ارائه تسهیلات مالی به آن‌ها. **مطالعه مدیریت ایران** ۴(۱۷).
- بازگیر. محمدرضا. (۱۳۹۴). **رابطه بین نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ تورم در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران**. پایان‌نامه ارشد حسابداری، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم اقتصادی و اداری.
- باغومیان، رافیک؛ حجت محمدی و سجاد نقدی. (۱۳۹۵). نوسان متغیرهای کلان اقتصادی و پیش‌بینی سود توسط مدیران. **مطالعات تجربی حسابداری مالی** ۱۳(۵۰): ۸۸-۶۵.
- بانک مرکزی. (۱۴۰۲). **گزارش عملکرد بانک‌های کشور**. اداره نظارت بر بانک‌ها: تهران.
- بهرامفر، نقی؛ بهزاد کردان. (۱۳۸۷). بررسی محتوای اطلاعاتی اقلام حسابداری مندرج در صورت‌های مالی و ارائه مدلی جهت پیش‌بینی سود. **بررسی‌های حسابداری و حسابرسی** ۱۵(۳): ۳۶-۱۷.
- حبیب‌زاده، ملیحه. (۱۳۹۵). **پیش‌بینی سودآوری با رویکرد شبکه عصبی و مقایسه آن با درخت تصمیم C₅ و SVM**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه تربیت مدرس.
- حبیب‌زاده، ملیحه؛ و مصطفی ایزدپور. (۱۳۹۹). پیش‌بینی سودآوری با رویکرد شبکه عصبی و مقایسه آن با ماشین‌بردار پشتیبان (SVM) و درخت تصمیم C₅. **دانش مالی تحلیل اوراق بهادار** ۱۳(۴۶): ۵۶-۳۹.
- حجازی، رضوان؛ شاپور محمدی؛ زهرا اصلانی و مجید آقاجانی. (۱۳۹۱). پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. **بررسی‌های حسابداری و حسابرسی** ۱۹(۲): ۴۶-۳۱.
- خالقی مقدم، حمید. (۱۳۷۷). **دقت پیش‌بینی سود شرکت‌ها. مطالعات حسابداری** ۷: ۵۲-۳۳.
- خالقی مقدم؛ حمید؛ و علی رحمانی. (۱۳۸۲). سودمندی اقلام صورت‌های مالی غیر از سود در پیش‌بینی سود. **مطالعات تجربی حسابداری مالی** ۱۱(۱): ۱۴۲-۱۰۹.

- خدادادی. ولی؛ مهدی عربی و فرشته طاهری ده قطبالدینی. (۱۳۹۱). بررسی رابطه بین عملکرد مالی شرکت و زمان‌بندی گزارشگری مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. **مطالعات تجربی حسابداری مالی** ۱۰ (۳۴): ۱۵۱-۱۷۲.
- دستگیر، محسن؛ سیدحسین سجادی و حسین ثابت. (۱۳۸۶). عوامل مؤثر بر سوگیری مدیران در پیش‌بینی سود. **علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز** ۲۶ (پیاپی ۵۰): ۱۷-۱.
- صالحی، مهدی؛ و لاله فرخی. (۱۳۹۷). پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم. **پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی** ۳۷: ۲۴-۱.
- صنّعی‌آباد، محمد. (۱۳۹۱). **داده‌کاوی کاربردی**. تهران: انتشارات نیاز دانش، چاپ اول.
- غلامعلی‌پور، رضا. (۱۳۸۳). **بررسی توانایی ارقام تعهدی غیر اختیاری در پیش‌بینی سود و جریان‌های نقدی آتی**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- مدرس، احمد؛ و محمدرضا عباس‌زاده. (۱۳۸۷). بررسی تحلیلی تأثیر توانایی پیش‌بینی اجزای تعهدی و جریان‌های نقدی بر کیفیت سود پیش‌بینی شده. **مجله دانش و توسعه، دانشگاه فردوسی مشهد** ۱۵: ۲۴۸-۲۱۳.
- مرکز آمار بانک مرکزی. (۱۴۰۲). **بخش آمارهای بانکی**. بازیابی شده از: وبگاه بانک مرکزی: <http://www.cbi.ir/simplelist/6068.aspx>
- منه‌اج، محمدباقر. (۱۳۸۵). **هوش محاسباتی (مبانی شبکه‌های عصبی)**. تهران: انتشارات دانشگاه امیرکبیر.
- مهربان‌پور، محمدرضا؛ محمد مهدی نادری نورعینی؛ غفث اینالو و الهام اشعری. (۱۳۹۶). عوامل مؤثر بر سودآوری بانک‌ها. **مطالعات تجربی حسابداری مالی** ۱۴ (۵۴): ۱۴۰-۱۱۹.
- مهربان‌پور، محمدرضا؛ و ملیحه حبیب‌زاده. (۱۳۹۷). خوشه‌بندی و پیش‌بینی سودآوری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد درخت تصمیم C5. **مطالعات تجربی حسابداری مالی** ۱۵ (۵۹): ۱۵۷-۱۳۵.
- Basu, S. (1983). The Relationship between Earnings Yield, Market Value, and Return for NYSE Common Stocks: Further Evidence. **Journal of Financial Economics**, 12: 129-156. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(83\)90031-4](https://doi.org/10.1016/0304-405X(83)90031-4)
- Beynon, M.J., M.A. Clatworthy & M.J. Jones. (2004). The prediction of profitability using accounting narratives: a variable-precision rough set approach. **Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management** 12(4): 227-242.
- Charitou, A., & C. Clubb. (1999). Earnings, Cash Flows and Security Returns Over Long Return Intervals: Analysis and UK Evidence. **Journal of Business Finance & Accounting**, Wiley Blackwell 26(3-4): 283-312.
- Choi, H., & H. Varian. (2012). Predicting the present with Google Trends. **Economic Record** 88: 2-9.
- Dimitras, A.I., S.H. Zanakakis & C. Zopounidis. (2016). A Survey of Business Failure with an Emphasis on Prediction Method and Industrial Application. **European Journal of Operational Research** 90: 487-513.
- Ettredge, M., Y. Huang & W. Zhang. (2022). Restatement Disclosures and Management Earnings Forecasts. **Accounting Horizons** 27(2): 347-369.
- García-Herrero, A., S. Gavilá & D. Santabárbara. (2009). What explains the low profitability of Chinese banks? **Journal of Banking & Finance** 33(11): 2080-2092.
- Ginevicius, R., & A. Podviesko. (2011). A Framework of Evaluation of Commercial Bank. **Intelectin Ekonomika, Intellectual Economics**, 1(9): 37-53.
- Graham, B., & D. Dodd. (1962). **Security Analysis: Principles and Technique**. ISBN-13978-0566088964.

- Lev, B., S. Li & T. Sougiannis. (2010). The Usefulness of Accounting Estimates for Predicting Cash Flows and Earnings. **Review of Accounting Studies** 15(4):779-807. DOI:10.1007/s11142-009-9107-6.
- Liu, H., & Y. Wang. (1993). **What Influences Analysts' Forecast Accuracy: The Firm's Environment or the Analyst's Characteristics**. Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Finance.
- Muramiya, K., & T. Takada, T. (2023). A Research Note: Quality of financial inputs and management earnings forecast accuracy in Japan, *Journal of Contemporary Accounting and Economics*, 13(2): 179-191.
- Muramiya, K., & T. Takada. (2017). A research note: Quality of financial inputs and management earnings forecast accuracy in Japan. **Journal of Contemporary Accounting&Economics**12(2) 179-191. <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2017.05.001>.
- Romana, A.S. (2013). Analysing the financial soundness of the commercial banks in Romania: An approach based on the camels framework. **Journal of Prpcedia Economics and Finance** 6(1): 703-712.
- Yang, Sh., & J. Zhao. (2009). Study on Commercial Banks Credit Risk Based on AGA and Camel Rating System. **Second International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining** 562-565.