



University of
Sistan and Baluchestan



The inter-temporal relationship between risk, capital, and efficiency: Evidence from Iranian Banks

Somayeh Yarifard¹ | Ali Asghar Salem² | Teymour Mohammadi³ | Abbas Shakeri⁴

1. Ph.D. Candidate in Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: yari_s66@yahoo.com

2. Corresponding Author, Associate Professor, Theoretical Economics Dept., Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: salem207@yahoo.com

3. Professor, Theoretical Economics Dept., Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: atmhamadi@gmail.com

4. Professor, Theoretical Economics Dept., Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: shakeri.abbas@gmail.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received:7February2023

Revised in revised

form:1May2023

Accepted:20June2023

Published online:20August2023

JEL:

G24; G29; E22

Keywords:

Capital ratio,

Efficiency,

Risk,

Stochastic frontier model.

ABSTRACT

The increase in concentration in the banking sector, along with the problems of the recent economic and financial crises, has caused the importance of banking regulations against the high risk caused by the imbalance in the banks' balance sheets and The efficiency of banks has always been important due to their key and fundamental role in the economy of countries, and the poor performance of the banking system can be considered a serious threat to the stability of the macroeconomics. With operational activities and financing for different economic sectors, banks can provide suitable conditions for investment cause the increase and growth of capital, and ultimately improve national production.

The current research aims to inter-temporal relationship between risk, capital, and efficiency in Iran's banking system. For this purpose, the data of Iran's commercial and specialized banks have been collected during the years 2006 to 2019 to evaluate the inter-temporal relationship between risk, capital, and efficiency, first; The efficiency of banks has been estimated using the stochastic frontier model (SFA), Then, the relationship between risk, efficiency and capital is investigated using the seemingly unrelated regression (SUR) approach. According to the findings, there is a relationship between capital, efficiency, and risk. The results indicated that with the increase in the capital ratio, the risk of banks decreases, and also increasing efficiency increases risk, also with an increase in the return on assets of banks, the capital ratio increases, and Increasing the size of the bank increases efficiency.

Cite this article: Yarifard, S., Salem, A., Mohammadi, T & Shakeri, A. (2023). The inter-temporal relationship between risk, capital, and efficiency: Evidence from Iranian Banks. *Stable Economy Journal*, 4(2), 1-33. DOI: 10.22111/SEDJ.2023.44668.1301



© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: 10.22111/SEDJ.2023.44668.1301

Extended Abstract

Introduction

As important financial institutions, banks are the basis for the prosperity of financial markets and economic growth by reducing the information gap and uncertainty in the capital market. Today, due to the huge changes that have taken place in economic structures and financial systems, the role of banks as an influential factor in the economy has become more prominent and important than before. The nature of banks' activity is such that although they do not show signs of crisis or bankruptcy on the surface, they can carry hidden crises with them in different forms and these crises have caused the officials of the regulatory and executive institutions of the financial systems to consider the risk management of such financial institutions and the factors affecting their risk level more seriously and expertly than before (Asayesh, 2015). The current research aims to inter-temporal relationship between risk, capital, and efficiency in Iran's banking system.

Methodology

To calculate the efficiency of banks as service units, there are two approaches; first, a bank that has a high efficiency can produce more products than other banks with a set of assumed and fixed data. In this definition, there is a discussion on changing the amount of production and it is called product-oriented efficiency. Second, the ratio of the minimum possible cost to the cost realized to provide a certain amount of service or output is considered compared to all the units that exist in that industry, which is called the input-oriented approach.

Considering the integration and application of the efficiency variable in an econometric model and the preference of the SFA estimation method in the literature that examines the relationship between capital, risk, and efficiency, in this research the stochastic frontier function method has been used to estimate the efficiency levels of the banking system (Emami Meybodi, 2000).

In this research, inter-temporal relationship means examining the relationship between variables based on time trends. This relationship is examined based on the empirical studies of Kwan and Isenbis in 1995, Jensen in 1986, Williams in 2003, and Michalski in 2007, within the framework of the following system of simultaneous equations:

$$RISK_{jt} = \beta_0 + \beta_1 CAP_{jt} + \beta_2 EFF_{jt} + \beta_3 Size_{jt} + \beta_4 TPBT_{jt} + \beta_5 NLTA_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

$$CAP_{jt} = \beta_0 + \beta_1 RISK_{jt} + \beta_2 EFF_{jt} + \beta_3 Size_{jt} + \beta_4 TPBT_{jt} + \beta_5 ROA_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

$$EFF_{jt} = \beta_0 + \beta_1 RISK_{jt} + \beta_2 CAP_{jt} + \beta_3 Size_{jt} + \beta_4 TPBT_{jt} + \beta_5 OBSTA_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

Results

The data of Iran's commercial and specialized banks have been collected during the years 2006 to 2019. The results of the model estimation are presented in the following table. According to the significance level of the Risk model, it can be seen that only the coefficient of the capital ratio variable has a significant difference from zero at the 5% error level and the cost efficiency variable has a significant difference from zero at the 10% error level.

In the estimated model, the capital ratio variable has a coefficient of -0.363, based on which, assuming the stability of other conditions, a one percent increase in the capital ratio has led to a 0.363 percent decrease in the bank's risk.

The results of the estimation of the model

Variable	RISK		CAP		EFF	
	Coefficient	P> z	Coefficient	P> z	Coefficient	P> z
Risk	-	-	-0.1125	0.00	0.3323	0.07
Cap	-0.3635	0.01	-	-	1.1096	0.00
Size	0.0081	0.05	-0.0001	0.98	0.0548	0.08
Tpbt	0.0149	0.81	0.0311	0.25	-0.2695	0.08
Obsta	-	-	-	-	-0.0009	0.00
Roa	-	-	1.4447	0.00	-	-
Nlta	0.0005	0.1	-	-	-	-
Eff	0.0429	0.06	0.0494	0.00	-	-
Cons	-0.1117	0.17	-0.0231	0.56	1.1838	0.00

Source: research findings

The results of the CAP model show that the coefficient of risk variables, ROA, and cost efficiency has a significant difference from zero at the 5% error level. In the estimated model, the risk variable has a coefficient of -0.112, based on which, assuming the stability of other conditions, a one percent increase in the bank's risk has led to a decrease of 0.112 percent in the bank's capital. In the EFF model, the results show that the coefficient of capital variables and off-balance sheet items to total assets has a significant difference from zero at the 5% error level, and the risk variable has a significant difference from zero at the 10% error level.

The current research aims to inter-temporal relationship between risk, capital, and efficiency in Iran's banking system. For this purpose, the data of Iran's commercial and specialized banks have been collected during the years 2006 to 2019 and to evaluate the model, To measure the model, the efficiency of banks has been estimated using the stochastic frontier model (SFA), Then, the relationship between risk, efficiency, and capital is investigated using the seemingly unrelated regression (SUR) approach. In total, the obtained results show the existence of a relationship between capital and efficiency with risk. The results indicated that the increase in the capital ratio leads to a decrease in the risk of banks, and also increasing the efficiency leads to risk increasing. also with an increase in the return on assets of banks, the capital ratio increases, and Increasing the size of the bank increases efficiency.

Ethical Considerations

Funding: The authors did not receive any financial resources for the research, writing, and publication of this article

Authors' contribution: The present article is taken from the doctoral dissertation of Somayeh Yarifard with Supervisor Ali Asghar Salem at the University of Allameh Tabataba.

Conflict of interest: The authors of the article declare that there is no conflict of interest in publishing the presented article.

Acknowledgments: We appreciate all the people and institutions that helped the author in conducting this research.

بررسی رابطه‌ی بین دوره‌ای ریسک، سرمایه و کارایی: ارزیابی از بانک‌های ایران

سمیه یاری فرد^۱ | علی اصغر سالم^۲ | تیمور محمدی^۳ | عباس شاکری^۴

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: yari_s66@yahoo.com
۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: salem207@yahoo.com
۳. استاد، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: atmahmadi@gmail.com
۴. استاد، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: shakeri.abbas@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	افزایش تمرکز در بخش بانکی همراه با مشکلات بحران‌های اقتصادی و مالی اخیر، سبب اهمیت مقررات بانکی در برابر ریسک بالای ناشی از عدم تعادل در ترازنامه بانک‌ها شده است و کارایی بانک‌ها به دلیل نقش کلیدی و اساسی آن‌ها در اقتصاد کشورها، همواره با اهمیت بوده و عملکرد ضعیف نظام بانکی می‌تواند تهدیدی جدی برای ثبات اقتصاد کلان به شمار آید. بانک‌ها با فعالیت‌های عملیاتی و تامین مالی برای بخش‌های مختلف اقتصادی، می‌توانند شرایط مناسبی را برای سرمایه‌گذاری فراهم کنند و باعث افزایش و رشد سرمایه و در نهایت بهبود تولید ملی شوند. هدف تحقیق حاضر بررسی رابطه‌ی بین دوره‌ای ریسک، سرمایه و کارایی در نظام بانکداری ایران است. برای این منظور داده‌های بانک‌های تجاری و تخصصی ایران، طی سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۸۵ جمع‌آوری شده است و برای سنجش مدل ابتدا به برآورد کارایی بانک‌ها با استفاده از مدل مرزی تصادفی (SFA) پرداخته شده است، سپس رابطه‌ی بین ریسک، کارایی و سرمایه را با استفاده از رویکرد رگرسیون به ظاهر غیرمرتبط (SUR) مورد بررسی قرار می‌گیرد. در مجموع نتایج بدست آمده وجود رابطه بین سرمایه و کارایی با ریسک را بیان می‌کند. نتایج حاکی از آن بود که با افزایش نسبت سرمایه، ریسک بانک‌ها کاهش می‌یابد و افزایش کارایی سبب افزایش ریسک و افزایش نسبت سرمایه می‌گردد، همچنین با افزایش بازده دارایی بانک‌ها، نسبت سرمایه افزایش می‌یابد و افزایش اندازه بانک، باعث افزایش کارایی می‌شود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۸ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۳۰ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۵/۲۹	
JEL : G24, G29, E22	
واژه‌های کلیدی: نسبت سرمایه به دارایی، کارایی، ریسک، مدل مرزی تصادفی	

استناد: یاری فرد، سیمیه؛ سالم، علی اصغر؛ محمدی، تیمور؛ شاکری، عباس (۱۴۰۲). بررسی رابطه‌ی بین دوره‌ای ریسک، سرمایه و کارایی: ارزیابی از بانک‌های

ایران. *اقتصاد باثبات*، ۴(۲)، ۳۳-۱.

DOI 10.22111/SEDJ.2023.44668.1301



حقوق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱. مقدمه

به عنوان نهادهای مالی مهم، بانکها زمینه ساز رونق بازارهای مالی و رشد اقتصادی از طریق پایین آوردن شکاف اطلاعاتی و نااطمینانی موجود در بازار سرمایه می‌باشند. امروزه با توجه به تحولات عظیمی که در ساختارهای اقتصادی و نظام‌های مالی، صورت گرفته است نقش بانکها به عنوان عامل اثرگذار در اقتصاد نسبت به قبل پررنگ‌تر و با اهمیت‌تر شده است، در واقع نوع ماهیت فعالیت بانکها به شکلی است که اگرچه در ظاهر علامتی از بحران یا ورشکستگی از خود بروز نمی‌دهند اما می‌توانند بحران‌های پنهان را به اشکال مختلف با خود حمل کنند و این بحران‌ها، باعث شده مسئولان نهادهای نظارتی و اجرایی سیستم‌های مالی بر آن باشند تا مدیریت ریسک اینگونه نهادهای مالی و عوامل موثر بر سطح ریسک آنها را با جدیت بیشتر و کارشناسانه‌تر نسبت به قبل مورد توجه قرار دهند (آسایش و همکاران، ۲۰۱۵).

افزایش کارایی در موسسات مالی، یکی از اقدامات اساسی است که در مسیر توسعه اقتصادی کشورها صورت گرفته است و بانکها از جمله مهمترین موسسات مالی می‌باشند که به دلیل نقش کلیدی و اساسی آنها در اقتصاد کشورها، کارایی آن همواره با اهمیت بوده است و عملکرد ضعیف نظام بانکی می‌تواند تهدیدی جدی برای ثبات اقتصاد کلان به شمار آید. لذا بانکها با فعالیتهای عملیاتی و تأمین مالی برای بخش‌های مختلف اقتصادی، می‌توانند شرایط مناسبی را برای سرمایه‌گذاری فراهم کنند و باعث افزایش و رشد سرمایه و در نهایت بهبود تولید ملی شوند (دانش جعفری و شفیع، ۱۳۹۰).

شرایط محیطی اقتصادی حاکم بر کشور و خصوصیات و ویژگی‌ها سیستم بانکی، از جمله عواملی است که می‌تواند کارایی بانکها را تحت تاثیر قرار دهد. از جمله شرایط محیطی حاکم بر کشور می‌توان به عمق و ساختار بازار مالی، شرایط اقتصاد کلان، چارچوب‌های قانونی و نهادهای عمومی اشاره نمود. علاوه بر عوامل فوق، خصوصیات و ویژگی‌های فعالیت بانکها از عوامل تاثیرگذار بر کارایی بانک می‌باشند که برای مثال می‌توان به نوع سازماندهی، مقدار ریسک، زمینه‌های فعالیت و کیفیت خدمات بانکی اشاره کرد که البته این عوامل مستقل از یکدیگر نمی‌باشند. مقدار ریسکی که سیستم بانکی تقبل می‌نماید، با فرض یک سطح تولید مشخص برای بانکها میزان کارایی آن را تحت تاثیر

¹ Risk

قرار می‌دهد (عیسی زاده و شاعری، ۱۳۹۱). به طور کلی اهمیت کارایی در بانکداری نسبت به قبل شتاب بیشتری یافته است. بنابراین، هنگامی که همه بانک‌ها به طور موازی با یکدیگر برای دستیابی به سطوح کارایی بالاتر کار می‌کنند، باعث افزایش رقابت و تمرکز بازار می‌شود که می‌تواند، حداقل در کوتاه مدت، به رفتار ریسک‌پذیری بیشتر منجر گردد (Helman, 2000؛ Altunbas, 2007؛ Fiordelisi, 2011).

مؤسسات مالی و از جمله بانک‌ها برای حفظ بقاء و گسترش فعالیت‌های خود، به انجام سرمایه‌گذاری‌های مناسب، به موقع و کارآ نیازمند هستند و در این میان مدیران کارآ، توانایی استفاده بهینه از منابع موجود را در فرآیند تحقق اهداف سازمانی دارند و از منابع محدودی که در اختیار سازمان است بیشترین نرخ بازده را ایجاد می‌نمایند (سرلک و همکاران، ۱۳۹۶). سرمایه‌گذاری به معنای قبول یک مقدار ریسک در قبال یک بازده مورد انتظار است. قبل از ورود به بازار سهام، توجه به این نکته برای هر فرد کاملاً مهم است تا اشکال مختلف مخاطره و ریسک و آن‌ها را اندازه‌گیری کند و یکی از ابزار برای جلوگیری از بحران‌های مالی آینده، سرمایه است. با مقدمه‌ای که بیان شد در این پژوهش به بررسی و تجزیه و تحلیل رابطه‌ی ریسک، سرمایه و کارایی بانکی به منظور درک اثرات عوامل موثر در ساختار نظام بانکی به جهت سیاست‌گذاری‌های بهینه می‌پردازیم. در این راستا، مقاله‌ی حاضر در پنج بخش تنظیم شده است، بخش اول مقدمه، بخش دوم بررسی ادبیات تحقیق (شامل مبانی نظری و مطالعات پیشین)، بخش سوم روش‌شناسی تحقیق، بخش چهارم بیان نتایج تجربی پژوهش و بخش پایانی مربوط به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد است.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

تکرار بحران‌های بانکی که طی سال‌های گذشته اتفاق افتاده است نگرانی‌ها در مورد ثبات سیستم مالی را افزایش داده است. مقررات کفایت سرمایه، در میان ابزارهای مختلفی که توسط نهادهای نظارتی برای اهداف محتاطانه استفاده می‌شود، نقش برجسته‌تری دارد. با این حال، ادبیات نظری نتایج متناقضی را در زمینه تنظیم کفایت سرمایه و تأثیرات مقررات سرمایه و طراحی بهینه بر انگیزه‌های ریسک‌پذیری بانک ارائه می‌دهد (Reym, 2001). بنابراین مسئله نظری در مورد چگونگی کاهش نسبت‌های سرمایه بالاتر و به طور کلی ریسک بانکی تا حد زیادی حل نشده است. از

سویی دیگر، تقریباً اتفاق نظر وجود دارد که برای ایجاد انگیزه‌های مطلوب، مقررات کفایت سرمایه باید در کنار سایر مقررات نظارتی و بازار تنظیم گردد (Fericsas, Gablioni, 1999).

بانک‌ها در جریان فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند در معرض ریسک‌های مختلفی می‌باشند، در واقع ریسک بعنوان هزینه‌ای است که بانک در قبال فعالیت‌های خود تحمل می‌نماید و چشم‌انداز آن سود یا زیان می‌باشد. به صورت تقریبی هر فعالیتی که توسط بانک‌ها انجام می‌شود، در بطنش با ریسک مواجه است. بر اساس استانداردهای موجود و نظر سینکی^۱ (۱۹۸۴)، ریسک تجاری، ریسک مالی^۲، ریسک عملیاتی^۳ از جمله ریسک‌هایی است که بانک‌ها با آن مواجه هستند و ریسک مالی خود شامل ریسک‌های اعتباری^۴، ریسک نقدینگی می‌باشد و ریسک بازار مانند ریسک نوسانات نرخ بهره و تورم، ریسک نوسانات نرخ ارز، ریسک نوسانات قیمت‌ها و ریسک سرمایه است (اسدی‌پور، ۱۳۸۳). در این میان، توجه ریسک اعتباری به عدم ایفای تعهدات توسط مشتریان در بازپرداخت اصل و فرع می‌باشد و ریسک مشتریان^۵، ریسک شرکت‌ها^۶ و ریسک دولت‌ها^۷ سه دسته‌ی اصلی ریسک‌های اعتباری می‌باشند.

پژوهش‌های انجام شده توسط جنسن^۸ (۱۹۸۶)، در خصوص بررسی میزان ریسک‌های اعتباری و حجم دارایی‌ها و سرمایه بانک‌ها نشان داده است که عده‌ای از مدیران ریسک‌پذیر، به جهت بدست آوردن سود بیشتر و استفاده از فرصت‌های سودآور در زمینه‌های مختلف اقتصادی، به اعطای تسهیلات مالی و اعتباری اقدام می‌نمایند و این موضوع منجر شده است که ریسک اعتباری بانک‌ها به شکل احتمال عدم ایفای تعهدات توسط مشتریان افزایش یابد. در واقع براساس فرضیه بنگاه جنسن^۹، مدیران بانکی به اعطای وام‌هایی که دارای ریسک هستند در جهت بهبود عملکرد، اقدام می‌نمایند.

¹ Sinky Jr, Joseph F

² Business Risk

³ Financial Risk

⁴ Operation Risk

⁵ Credit Risk

⁶ Consumer Risk

⁷ Corporate Risk

⁸ Country Risk

⁹ Jensen, Michael

¹ Risk Averse

¹ Jensen's Agency Hypothesis

با توجه به نظرات اخیر، مفسران مختلف (Flanri, 2001؛ Bninc, Vilburg, 2003؛ Sirouni, 2003؛ Group, 2004) اهمیتی که مقررات بازار می‌تواند در ریسک‌پذیری بانک و قدرت سرمایه داشته باشد، یادآور می‌شوند. دارندگان تعهدات بانکی از قبیل سپرده‌ها یا بدهی‌های غیرمستقیم، انگیزه‌ای دارند که در صورت اقدام به ریسک بیشتر، بانک‌ها را با درخواست بازده بالاتر جریمه نمایند و از طرفی بانک‌ها نیز به نوبه خود با در اختیار داشتن سرمایه بیشتر به منظور کاهش ریسک ورشکستگی پاسخ خواهند داد، با این حال، بانک‌هایی که ریسک بیشتری را به عهده می‌گیرند، اگر فکر کنند همه سپرده‌گذاران بیمه هستند یا پیامدهای نامطلوب سیستماتیک شکست بانک را دست کم می‌گیرند و یا ممکن است لزوماً سرمایه بیشتری در اختیار داشته باشند، با در نظر گرفتن این عوامل، بحث مقررات بازار نشان می‌دهد که دارندگان تعهدات بانکی با هزینه بیشتر روی چنین فعالیتی، اقدام به محدود کردن ریسک‌پذیری بانک می‌کنند.

مطالعات تجربی اخیر صورت گرفته توسط شریوز و دهل^۱، ۱۹۹۲، ادیز و همکاران^۲، ۱۹۹۷؛ ریم^۳، ۲۰۰۱ در باره تجزیه و تحلیل اثربخشی مقررات کفایت سرمایه و رابطه بین افزایش سرمایه بانکی و ریسک نشان داده که تنظیم سرمایه بدون تغییر قابل توجه پرتفوی آن‌ها در افزایش نسبت سرمایه موثر بوده است.

در ادبیات نظری و تجربی هنگام تلاش برای تجزیه و تحلیل روابط بین سرمایه و ریسک، مهمترین فرضیه‌ای که مورد تأکید قرار گرفته است، تأثیر مخاطره اخلاقی ناشی از وجود شبکه ایمنی، مشکلات نمایندگی و همچنین اثرات پیش بینی نشده (ناخواسته‌ی) اقدامات نظارتی است. در این بخش، این روابط را مرور می‌نماییم و نشان می‌دهیم که چگونه آن‌ها رابطه بین سرمایه، ریسک و کارایی را توضیح می‌دهند.

فرضیه مخاطرات اخلاقی بیان می‌کند که مدیریت بانک‌ها با بالارفتن ریسک ناشی از عدم بازپرداخت وام‌هایی که اعطا کردند و به منظور جبران کردن این ریسک، تمایل دارند که سرمایه را افزایش دهند و در دیگر فرصت‌ها و زمینه‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری نمایند و مدیران بانک‌هایی که ناکارا هستند

¹ Sherivz, Dehel

² Adiz

³ Reym

⁴ Moral Hazard Hypothesis

به منظور جبران ناکارایی خود ممکن است به در اختیار داشتن دارایی‌های ریسک‌دار اقدام نمایند و در آن سرمایه‌گذاری نمایند (Stultz, Rene, 1999). از آنجا که عموماً پاداش و جایگاه مدیران به نرخ رشد بالاتر و اندازه‌ی بزرگ بانک‌ها بستگی دارد، این موضوع می‌تواند مدیریت بانک‌ها را به حداکثرسازی نرخ رشد بالاتر از سطح کارا و داشتن اهرم مالی بیشتر ترغیب کند که در نهایت، باعث می‌شود کارایی عملکرد، کاهش یابد و اقدام‌هایی در تضاد با خواسته‌ی سهامداران صورت گیرد. این حالت، در صورتیکه مدیران با جریان وجوه مازاد مواجه باشند، می‌تواند با سرمایه‌گذاری کردن در پروژه‌هایی که بازده خالص منفی دارند، ریسک پیش روی نظام بانکداری و مخاطرات اخلاقی را بالا ببرد. در نظام بانکی دولتی یا نظام های بانکی شامل بانک‌های بزرگ، این موضوع بیشتر متداول است (Couan, Isenbais, 1995).

اقدام تنظیم‌کننده‌ها و ناظران، یک عامل مهم در ایجاد رابطه مثبت بین سرمایه و ریسک است (Agroual, Zhac, 1998; Negrou, Zhac, 1997, Sherivz, Dehel, 1992). طبق این فرضیه‌ی نظارتی، ناظران، بانک‌ها را تشویق می‌نمایند که متناسب با میزانی که ریسک را می‌پذیرند، سرمایه خود را افزایش دهند و بخشی از این افزایش سرمایه به دلیل نظارت بر بازار است. با این حال، یک رابطه منفی بین سرمایه و ریسک بر اساس فرضیه جایگزین استدلال می‌کند که بانک‌ها انگیزه‌هایی برای بهره‌برداری از طرح‌های بیمه‌ی سپرده دارند. این "فرضیه مخاطره اخلاقی" هنگامی اهمیت پیدا می‌کند که سطح اهرم و ریسک بانک‌ها از قبل زیاد باشد و این نشان می‌دهد که بانک‌ها با کاهش سرمایه موقعیت‌های ریسک خود را افزایش می‌دهند.

همانطور که توسط کاهانه^۲ (۱۹۷۷)، کوهن و سانتومرو^۳ (۱۹۸۰) و کیم و سانتومرو^۴ (۱۹۸۸) نشان داده شده است، بانک‌ها ممکن است وادار به انجام اقدامات نظارتی شوند که آن‌ها را مجبور به افزایش سرمایه با افزایش ریسک دارایی نماید. بر اساس گفته‌ی گورتون و روزن^۵ (۱۹۹۵)، در یک صنعت بانکی که ناسالم است (بیشتر در معرض مخاطره‌های اخلاقی)، مدیران جایگزین تمایل به ریسک بیشتر دارند تا اینکه کمتر ریسک کنند.

¹ Moral Hazard Hypothesis

² Cahanne

³ Couhen, Santemerou

⁴ Cime, Santemerou

⁵ Gourton, Revzen

در چارچوب این دو فرضیه، همانطور که توسط هیوز و مون (۱۹۹۵) و هیوز و مستر^۱ (۱۹۹۸) پیشنهاد شده است، سرمایه و ریسک نیز احتمالاً تحت تأثیر سطح کارایی بانک قرار دارند. از منظر نظارتی و سایر موارد مساوی، تنظیم کنندگان ممکن است به یک بانک کارآمد با مدیریت بهتر، اجازه‌ی بیشتری برای استفاده از اهرم فشار بدهند. از طرف دیگر، از نظر مخاطره اخلاقی، ممکن است یک بانک با کارایی پایین‌تر، وسوسه شود که برای جبران بازدهی از دست رفته ریسک بیشتری تقبل کند. به عبارتی کارایی نیز به نوبه خود می‌تواند تحت تأثیر میزان ریسک بانکی قرار گیرد (Berger, DeYoung, 1997).

به عنوان مثال، مدیرانی که در ارزیابی و نظارت بر وام‌ها بصورت کارا عمل نمی‌نمایند، در دستیابی به سطح بالایی از کارایی عملیاتی نیز کارآمد نیستند. سرانجام، یک بانک ممکن است با کاهش بودجه اختصاص یافته به تخصیص و نظارت بر وام، سود کوتاه‌مدت را به حداکثر برساند. این مورد همراه با سایر موارد برابر، باعث افزایش کارایی و ریسک می‌شود و (در کوتاه مدت) باعث ایجاد رابطه‌ی مثبت بین ریسک و کارایی شود. در بررسی عوامل تعیین کننده‌ی ریسک بانکی این واقعیت در نظر گرفته می‌شود که سرمایه و ریسک بصورت هم زمان تعیین می‌شوند (Zha, Sherivz, Dehel, 1992). همچنین امکان دارد که سرمایه و ریسک به طور همزمان توسط سطح کارایی بانک تعیین گردند (Hiouz, moun, 1995, Couan, Isenbais, 1997). (Hiouz, Mastter, 1998).

پژوهش‌هایی که توسط استولتز^۳ (۱۹۹۰) صورت گرفت نشان داد که نبود تقارن اطلاعات بین سهامداران و مدیران در خصوص کیفیت پروژه‌هایی که سرمایه‌گذاری می‌شوند ارتباط دوسویه بین ریسک، ناکارایی و انباشت سرمایه را می‌تواند حادثر کند، نبود تقارن اطلاعات در مورد نظام بانکداری با توجه به اینکه ترکیب و حجم دارایی بانک‌ها شفاف نیست، می‌تواند در نظام بانکداری نحوه انتخاب دارایی‌ها را حساس سازد.

¹ Hiouz, moun

² Hiouz, Mastter

³ Stoultz

با توجه به مطالعات صورت گرفته می‌توان گرفت که سرمایه، ریسک و کارایی با هم مرتبط هستند و هر رویکرد تجربی که برای مدلسازی روابط بین سرمایه و ریسک استفاده می‌شود باید کارایی بانک را نیز در نظر بگیرد.

۲-۱. مطالعات داخلی

بیاری جلینی و عبدالهی (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی رابطه‌ی نسبت سرمایه به ریسک و تأثیر کارایی بر سودآوری بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. برای انجام پژوهش، ۲۰ بانک پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۲ لغایت ۱۳۹۶ بعنوان نمونه انتخاب شد. فرضیات تحقیق شامل: (۱) نسبت سرمایه به ریسک تأثیر معناداری بر سودآوری بانک دارد. (۲) کارایی تأثیر معناداری بر سودآوری بانک دارد.

در این تحقیق تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی شامل نمودارها و جداول و شاخص‌های گرایش مرکزی، پراکندگی، توزیعی در جهت توصیف نمونه صورت گرفته و برای انجام آزمون‌های آماری از نرم افزار Eviews نسخه دهم استفاده شده است. محققین در این مطالعه، برای بررسی نوع رابطه بین متغیرها و ارائه مدل پیش‌بینی، از روش رگرسیون استفاده نموده‌اند. در راستای تعیین روش آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون‌های لیمر و هاسمن استفاده شده و معیار سنجش کارایی پروژه‌های با ارزش فعلی خالص مثبت ($NPV > 0$) است و معیار سودآوری بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) می‌باشد. نتایج بدست آمده از آزمون فرضیه نشان داد که هرچه بانک‌ها سرمایه‌های موجود را در پروژه‌هایی با ریسک بالاتر سرمایه‌گذاری کنند، از بازدهی بالاتری برخوردار می‌شوند و همچنین هرچه مدیران بانک‌ها از سرمایه‌گذاری با خالص ارزش فعلی مثبت یا به عبارتی سرمایه‌گذاری‌های کارا تر برخوردار باشند، سودآوری بالایی نصیب آن‌ها خواهد شد.

آسمانی و ندیری (۱۳۹۶) ارزیابی ریسک، سرمایه و کارایی و بهره‌وری در بانک‌های ایران را مورد بررسی قرار دادند و برای اینکار اطلاعات ۱۱ بانک پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۴ بررسی نمودند. در تحقیق آن‌ها نهاده‌ها شامل متغیرهای حجم سپرده، نیروی کار و سرمایه و ستاده‌ها شامل متغیرهای مجموع وام‌ها و مشارکت‌ها می‌باشند. محققین با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) کارایی فنی بانک‌ها را محاسبه نموده و بهره‌وری را با استفاده شاخص بهره‌وری مالم کوئیست اندازه‌گیری کرده‌اند. آن‌ها به منظور محاسبه ریسک نیز از شاخص ذخیره زیان وام‌ها به مجموع وام‌ها، Z-score، نوسانات بازده دارایی و نوسانات بازده حقوق صاحبان سهام استفاده نمودند. یافته‌های حاصل از این تحقیق حاکی از رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار

بین کارایی و ریسک بانک و همچنین رابطه منفی و معنی دار بین سرمایه و ریسک بانکها می باشد، همچنین در این پژوهش رابطه مثبتی بین بهره‌وری و ریسک در بانکها نیز مشاهده شده است. در پژوهش آسمانی و ندیری کارایی بهره‌وری و فنی بانکها همزمان محاسبه شده و برآورد ریسک با استفاده از چهار شاخص ریسکی؛ Z-Score، نوسانات نرخ بازده دارایی (ROA)، نوسانات نرخ بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و شاخص ذخیره زیان وامها به مجموع وامها صورت گرفته است. در این پژوهش هر معادله رگرسیونی شامل ۳ متغیر مستقل است و برآورد کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) صورت گرفته و برای آزمون فرضیه‌ها از روش سیستم معادلات همزمان و رویکرد 3SLS استفاده شده است.

سالم و خطیبی (۱۳۹۴) در پژوهشی از منظر مقایسه کارایی به ارزیابی توانمندی بانکهای اسلامی در رقابت با بانکهای مرسوم پرداختند، نتایج حاصل از مطالعه با استفاده از تخمین تابع هزینه (مدل مرزی تصادفی) طی سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۶ میلادی نشان داد که متوسط کارایی بانکهای اسلامی برابر ۹۰٫۲ درصد و بانکهای غیراسلامی برابر با ۸۴٫۹ درصد است، لذا کارایی بانکهای مرسوم از بانکهای اسلامی کمتر بوده است. این موضوع با توجه به آنکه فعالیت بانکهای اسلامی طی حدود ۴۰ سال، یعنی از ابتدا تا دوره‌ای که بررسی شده است قابل توجه می باشد. لذا می توان اینگونه بیان نمود که حتی اگر استقبال از تاسیس بانکهای اسلامی و یا ارائه خدمات مالی اسلامی، دارای اهدافی از قبیل جذب مشتریان مسلمان و استفاده کردن از منابع مالی آنها را داشته باشد، نمی توان عملکرد مناسب بانکهای اسلامی را در این خصوص نادیده گرفت. نتایج حاصل از مطالعه‌ی آنها همچنین نشان داد که کارایی بانکهای اسلامی در کشورهای اندونزی، بحرین، امارات و عربستان از بانکهای غیراسلامی بیشتر بوده اما در کشورهای قطر، ترکیه و اردن به این صورت نبوده است.

آذر پندار (۱۳۹۳)، در پژوهشی به بررسی ارتباط بین ریسک نقدینگی و اعتباری در صنعت بانکداری ایران طی سالهای ۱۳۸۲ لغایت ۱۳۹۱ پرداخته است. نتایج مطالعه‌ی وی نشان داد بین ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی ارتباط منفی موجود است و این رابطه از سمت ریسک اعتباری به ریسک نقدینگی شدیدتر می باشد. به عبارت دیگر اثرات متغیر ریسک اعتباری به عنوان یک متغیر غالب در این موضوع مطرح است و به اصطلاح اثرهای آن به عنوان پدیده‌ی چشمگیری نمایانگر خواهد بود. سعیدا اردکانی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی ارتباط بین ریسک نقدینگی معیار پوشش تقاضا و ریسک اعتباری بانکها را بررسی نمودند و برای این منظور اطلاعات ۱۳ بانک تجاری کشور طی

سال‌های ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۹۰ بعنوان نمونه انتخاب شد. آن‌ها با استفاده از رهیافت داده‌های تابلویی پویا (GMM) به این نتیجه دست یافتند که ارتباط معناداری بین ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی (پوشش تقاضای وجه نقد) وجود ندارد. نتایج برآورد سیستم معادلات همزمان تحقیق حاکی از آن بود که ریسک نقدینگی اثر منفی بر ریسک اعتباری دارد.

نوروزی (۱۳۹۳) در پژوهشی با موضوع تأثیر متغیرهای اقتصاد کلان بر ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران، نشان می‌دهد که متغیرهای اقتصاد کلان بر ریسک اعتباری بانک‌ها تأثیر می‌گذارند. به طور خاص نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ سود حقیقی تسهیلات و بدهی دولت دارای رابطه مثبت و رشد تولید ناخالص داخلی دارای رابطه منفی با ریسک اعتباری بانک‌ها است. علاوه بر این خصوصیات بانکی نظیر سودآوری و اندازه‌ی بانک، دارای اثر منفی و ریسک اعتباری دوره قبل دارای اثر مثبتی بر ریسک اعتباری بانک‌ها است.

رضایی (۱۳۹۲) به بررسی عوامل تعیین کننده رفتار بانک در خصوص تعیین سرمایه و ریسک آن‌ها پرداخته است. یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد که دو متغیر ریسک و سرمایه درون‌زا هستند. بدین صورت که افزایش ریسک باعث افزایش نسبت بدهی و بالعکس می‌گردد، همچنین نتایج تحقیق عنوان داشت که مهمترین عوامل تأثیرگذار بر رفتار بانک‌ها اصلاحات بانکی، اندازه بانک، سودآوری و اعتبارات مشکوک الوصول است. بدین شکل که اندازه بانک دارای تأثیر منفی و سودآوری دارای تأثیر مثبت بر نسبت سرمایه و ریسک بانک می‌باشد. نتایج این پژوهش در سطح کلان نشان داد که متغیرهای رشد اقتصادی و سیستم بانکی مانند فروش سهام بانک‌ها در بورس، تمرکز بانک‌ها را از نگهداری بیشتر سرمایه به سمت سایر فعالیت‌ها سوق داده و در ریسک پذیری بیشتر بانک‌ها مؤثر بوده است. در این رابطه، نتایج بررسی رحمانی و حیدری (۱۳۸۵) نشان می‌دهد که نسبت سودآوری دارای رابطه مثبت و متغیرهای نسبت سپرده به تسهیلات، اندازه و ریسک اعتباری دارای تأثیر منفی بر نسبت کفایت سرمایه هستند.

۲-۲. مطالعات خارجی

در سال‌های اخیر مطالعات مختلفی به بررسی رابطه‌ی بین دوره‌ای ریسک، سرمایه و کارایی پرداخته‌اند. در این رابطه، سعید و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی رابطه‌ی بین دوره‌ای ریسک، سرمایه و کارایی در بانک‌های اسلامی و بانک‌های متعارف را با مجموعه‌ای از داده‌های ۱۴ کشور طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ شامل ۶۵ بانک اسلامی و ۱۸۰ بانک متعارف بررسی نمودند. آن‌ها از نمره Z به عنوان یک شاخص برای خطر ورشکستگی و از حقوق صاحبان سهام بعنوان شاخص سرمایه استفاده کردند و برای تخمین مدل از روش رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR) استفاده نمودند. با توجه به سه متغیر کلیدی (ریسک، سرمایه و کارایی) یافته‌های پژوهش نشان داد که پاسخ سرمایه به افزایش ریسک ورشکستگی در مورد بانک‌های اسلامی به طور قابل توجهی بارزتر است اما در مقایسه با بانک‌های متداول تقریباً پنج برابر تأثیر کمتری در ریسک‌پذیری دارد. برای بانک‌های متعارف داشتن ریسک کمتر منجر به کارایی هزینه بالاتر می‌شود، اما عکس آن برای بانک‌های اسلامی صادق است.

بیتر و همکاران^۲ (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تأثیر نسبت سرمایه به کارایی، ریسک و سودآوری بانک‌ها با استفاده از نمونه‌ای از ۹۹۲ بانک در ۳۹ کشور OECD طی دوره ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۳ پرداختند، آن‌ها بررسی نمودند که اعمال نسبت سرمایه بالاتر در کاهش ریسک و بهبود کارایی و سودآوری موسسات بانکی موثر است یا نه. نتایج حاصل از تحقیق حاکی از آن است که نسبت سرمایه‌های مبتنی بر ریسک و عدم ریسک باعث بهبود کارایی و سودآوری بانک‌ها می‌گردد. نسبت‌های سرمایه مبتنی بر ریسک، باعث افزایش خطر بانک شده و یافته‌ها نشان داد که اعمال نسبت‌های بالای سرمایه دارای اثر منفی بر کارایی و سودآوری بانک‌ها است. یافته‌های آن‌ها نشان داد در حالیکه بازل III بانک‌ها را ملزم می‌کند که نسبت‌های نقدینگی بالاتر همراه با نسبت‌های سرمایه بالاتر داشته باشند، اعمال نسبت‌های سرمایه بالاتر ممکن است تأثیر منفی بر کارایی و سودآوری بانک‌های با نقدشوندگی بالا داشته باشد.

هاکان و دیلم^۳ (۲۰۱۶) در پژوهشی کارایی هزینه بخش بانک‌های تجاری را در کشور ترکیه مورد بررسی قرار دادند. پژوهش آن‌ها در دوره‌ای است که صنعت بانکداری در حال اصلاح و بازسازی بوده (همزمان با بحران بدهی اروپا در سال ۲۰۱۰ و بحران جهانی اقتصادی سال ۲۰۰۸). برای انجام تحقیق یک مدل تأثیرگذار ثابت استخراج شده که در آن اثر ناهمگون بودن بانک‌ها در توزیع کارایی در یک سطح متوسطی، ثابت نگه داشته شده است. برای یافتن بهترین و مهمترین عوامل مرتبط با

^۱ Saeed et al

Biter et al^۲

Hukan Gunes, Dilem Yildirm^۳

کارایی هزینه، ابتدا از یک الگوریتم جستجو و سپس از یک مدل میانگین‌گیری برای تشخیص اینکه نتایج کاملاً درست باشند و تحت تأثیر عواملی دیگر قرار نگرفته باشند، استفاده شده است. نتایج حاصل از تحقیق نشان دهنده‌ی این بود که کارایی هزینه در بانکداری ترکیه در طول این سال‌ها دارای بهبود بوده و تأثیر این در بحران سال ۲۰۰۸-۲۰۱۰ بصورت تقریبی بوده است و علاوه بر میزان کارایی هزینه، میزان تأثیر این بحران روی میزان کارایی، بر اساس نسبت اندازه و ساختار مالکیت بانک، تغییر خواهند نمود.

اولاویل^۱ (۲۰۱۴)، در یک دوره‌ی زمانی ۵ ساله (۲۰۱۲-۲۰۰۸) اثر ریسک اعتباری بر عملکرد بانک‌های تجاری در نیجریه را مورد مطالعه قرار داد و برای این کار داده‌های ثانویه بانک‌ها را بررسی نمود. داده‌های ثانویه از گزارش سالانه، ادبیات مربوطه و انتشار بولتن آماری CBN به دست آمد. یافته‌های حاصل از مطالعه‌ی اولاویل نشان داد که بین عملکرد بانک از نظر سوددهی و مدیریت ریسک اعتباری ارتباط معنی‌داری (از نظر عملکرد وام) موجود است. نتیجتاً تقویت بازار اوراق بهادار با افزایش رقابت، در توسعه کلی بخش بانکی دارای تأثیر مثبتی است.

عابدی فر و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهش خود هیچ تفاوت معناداری بین دو بخش بانکی از نظر ریسک ورشکستگی پیدا نکردند. یافته‌های آن‌ها در مورد ریسک اعتباری، بسته به اینکه چه پروکسی برای ریسک اعتباری استفاده می‌شود متفاوت است. به عنوان مثال، بانک‌های اسلامی (IB)ها دارای ریسک اعتباری کمتری نسبت به بانک‌های متعارف (CB)ها هستند، به ویژه در مورد بانک‌های بسیار اهرمی که در کشورهای عمدتاً مسلمان فعالیت می‌نمایند، همچنین بانک‌های اسلامی‌های کوچک با بزرگتر بودن، ثبات بیشتری از خود نشان می‌دهند با این حال، آن‌ها هیچ اختلاف معنی‌داری بین بانک‌های اسلامی بزرگ و بانک‌های متعارف از منظر ریسک ورشکستگی پیدا نکردند.

علم (۲۰۱۲) رابطه‌ی متناقض بین مقررات بانکی، ریسک و کارایی بین بانک‌های متعارف و بانک‌های اسلامی را بررسی می‌کند، وی با استفاده از داده‌های مربوط به سرمایه، نقدینگی، ریسک و کارایی، استدلال می‌کند که بانک‌های اسلامی با مقررات نظارتی، نسبت به بانک‌های متعارف بیشتر سازگار هستند و رابطه مشابهی برای بانک‌های اسلامی و بانک‌های متعارف به این ترتیب مشاهده می‌شود

¹ Olavil

² Islamic banks

³ conventional banks

که یک رابطه منفی بین سرمایه و ریسک برای هر دو گروه بانکی و یک رابطه مثبت با بهره‌وری بانک موجود است.

سیهاک و هس (۲۰۱۰)، ثبات بانک‌های اسلامی در مقابل بانک‌های متعارف را در مقاله‌ای با عنوان "بانک‌های اسلامی و ثبات مالی" با استفاده از داده‌های ۲۰ کشور عضو سازمان همکاری اسلامی (OIC) بین سال‌های ۱۹۹۳ و ۲۰۰۴ مقایسه می‌نمایند. بخش اصلی رویکرد آن‌ها با استفاده از رگرسیون‌های Z-SCORE به عنوان تابعی از تعدادی از متغیرها است که بررسی می‌کند که آیا بانک‌های اسلامی از بانک‌های تجاری پایدارتر هستند یا نه. آن‌ها در مرحله اولیه‌ی تجزیه و تحلیل، تست‌های آماری پایه را برای امتیازهای Z انجام داده و در بانک‌های اسلامی و تجاری میزان این امتیاز را با هم مقایسه نمودند. نتایج بدست آمده از تحقیق نشان داد که بانک‌های اسلامی کوچک، نسبت به بانک‌های متعارف مشابه، پایدارتر هستند، اما بانک‌های اسلامی بزرگ از ثبات کمتری دارند.

برگر و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه خویش اثرات تمرکز در مقابل تنوع را بر عملکرد بانک با استفاده از داده‌های بانک‌های چینی طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۰۶ را بر اساس یک معیار جدید و متنوع بررسی می‌نمایند که تنوع در چهار بعد وام، سپرده، دارایی، و جغرافیا است. یافته‌ها نشان داد که تنوع بخشی در بانک‌های چین، باعث کاهش منافع و افزایش ریسک می‌گردد و در نهایت باعث کاهش عملکرد و بازدهی بانک‌های چینی می‌شود.

فوس و همکاران (۲۰۱۰)، در پژوهشی ارتباط بین ریسک‌پذیری بانک‌ها و رشد وام را در ۱۶ کشور بزرگ شامل بانک‌هایی از ایالات متحده، کانادا، ژاپن و ۱۳ کشور اروپایی، مورد بررسی قرار دادند. برای انجام پژوهش، آن‌ها داده‌های ترازنامه و صورت سود سالانه بیش از ۱۶۰۰۰ بانک را با استفاده از مدل‌های رگرسیونی مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که رشد وام باعث بالا رفتن احتمال خسارت وام و کم شدن درآمد حاصل از نرخ بهره و نسبت‌های سرمایه‌ای کمتر می‌گردد.

۳. مدل و روش‌شناسی تحقیق

¹ Berger et al

² Foos et al

برای محاسبه‌ی کارایی بانک‌ها به عنوان واحدهای خدماتی، دو رویکرد وجود دارد؛ در یک رویکرد، بانکی که دارای کارایی بالا است می‌تواند با مجموعه داده‌های مفروض و ثابت، میزان محصول بیشتری نسبت به سایر بانک‌ها تولید نماید. در این تعریف، روی تغییر میزان تولید بحث است و آن را، کارایی محصول‌گرا گویند. در رویکرد دیگر، نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه‌ای که محقق شده است برای ارائه میزان مشخصی از خدمات یا ستاده در مقایسه با همه‌ی واحدهایی که در آن صنعت وجود دارند در نظر گرفته می‌شود که آن را رویکرد نهاده‌مدار^۱ می‌نامند (امامی میبیدی، ۱۳۷۹). برای ارزیابی کارایی بانک یا یک بنگاه اقتصادی، دو روش عمده تحلیل پوشش داده‌ها (DEA)^۲ و روش تابع مرزی تصادفی (SFA)^۳ وجود دارد. روش DEA یک روش برنامه‌ریزی خطی و روش مرزی تصادفی یک روش اقتصادسنجی است که مبتنی بر برآورد توابع هزینه یا تولید می‌باشد.

۳-۱. روش ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

در روش DEA عملکرد هر بانک با عملکرد بهترین بانک‌هایی که در آن صنعت وجود دارند، مقایسه می‌شود. به صورت دقیق‌تر، در این روش با استفاده از اتصال نقاط حدی و برنامه‌ریزی خطی و بدون تحمیل فرم تبعی خاص، تخمین تابع مرزی مورد نظر صورت می‌گیرد. طبق روش برنامه‌ریزی خطی، فرض می‌گردد که خطاهای اندازه‌گیری در مورد همه متغیرها اندک است و تفاوت در میزان تولید بانک‌های مختلف، از عوامل کاملاً تصادفی و تفاوت در کارایی آن‌ها ناشی می‌شود. در این روش با تکنیک‌های برنامه‌ریزی خطی، تابع تولید یا هزینه مرزی تخمین زده می‌شود. لذا اگر عوامل تصادفی به حداقل میزان ممکن کاهش یابد، می‌توان کارایی را محاسبه نمود. این روش در حال حاضر به نام تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^۴ معروف است.

۳-۲. روش پارامتریک (تابع مرزی تصادفی)

مدل‌های پارامتری با اعمال فرض توزیع مشخص برای ε_i به مدل‌های آماری تبدیل می‌شوند. در روش‌های پارامتری آماری، علت تفاوت بین تولید مرزی و تولید واقعی به طور همزمان با عوامل تصادفی و عدم کارایی فنی مشخص می‌گردد. بدین معنی که اگر عملکرد بنگاهی کمتر از تولید

¹ Output Oriented

² Input Oriented

³ Data Envelopment Analysis

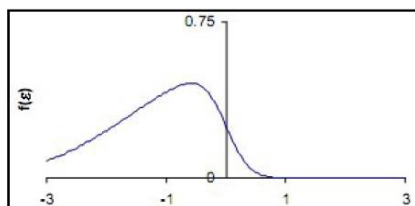
⁴ Stochastic Frontier Analysis

Data Envelopment Analysis^o

مرزی باشد، مقداری از آن به خاطر عدم کارایی فنی و بخشی نیز به دلیل عوامل تصادفی خواهد بود.

$$Y_i = X_i \beta + (V_i - U_i), \quad i=1, 2, \dots, N$$

که در آن Y_i تولید بنگاه i ، X_i بردار k ستونی از مقادیر نهاده‌های بنگاه i و β بردار پارامترهای ناشناخته است. V_i جزء اخلاص معمولی است که ناشی از عوامل تصادفی است که خارج از کنترل بنگاه می‌باشد. لذا V_i توزیع نرمال با میانگین صفر دارد، در حالیکه جز U_i نشان دهنده جزء ناکارایی فنی و $U_i \geq 0$ توزیع نرمال بریده شده دارد که صرفاً شامل مقادیر مثبت است. برآورد این مدل‌ها با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) امکان‌پذیر نمی‌باشد و در اصطلاح مدل‌های خطای مرکب نامیده می‌شوند. زیرا کل تغییرات در عملکرد بنگاه در مقایسه با مرز کارایی، بصورت تصادفی نیست و بخشی از انحرافات به علت جزء ناکارایی است که به صورت نمودار زیر توزیع نیمه نرمال داشته و لذا از روش حداقل مربعات قابلیت برآورد ندارد.



تابع توزیع اثرات ناکارآمدی در الگوی تولید مرزی تصادفی

با توجه به تلفیق و کاربرد متغیر کارایی در یک مدل اقتصادسنجی و ارجح بودن روش برآورد SFA در ادبیاتی که رابطه‌ی بین سرمایه، ریسک و کارایی را بررسی می‌کند و همچنین دلایل زیر، در این پژوهش از روش تابع مرزی تصادفی برای برآورد سطوح کارایی نظام بانکی استفاده شده است:

✓ برآورد مرزی تصادفی، روشی انعطاف‌پذیر است که برای تخمین آسان است و تحلیل همگنی را مجاز می‌کند.

✓ روش DEA علت تمام انحرافات از منحنی مرزی کارا را از عدم کارایی واحدها می‌داند و آن را در جزء ناکارایی قرار می‌دهد، اما در روش SFA انحرافات تابع به دو جزء ناکارایی و جزء اخلاص ربط داده می‌شود و به همین علت SFA دارای مزیت است.

✓ انواع آزمون‌ها و تست‌های آماری را می‌توان بوسیله روش SFA انجام داد (بر اساس مدل اقتصادسنجی بنا شده‌است) و درست بودن یا نبودن فرضیه‌ها را تحلیل نمود اما روش برنامه‌ریزی خطی از چنین توانایی برخوردار نمی‌باشد.

✓ در روش DEA این فرض وجود دارد که تمام انحرافات به علت عدم کارایی است، بنابراین هرگونه اختلالی (آب و هوا، خطای اندازه‌گیری، اعتصابات و...) در میزان کارایی تأثیرگذار است. به بیان دیگر روش SFA در مواردی از روش DEA مناسب‌تر است.

در این الگو، سه فرض اصلی در نظر گرفته می‌شود. ۱: جمله اختلال تصادفی از متغیرهای توضیح دهنده مستقل می‌باشد. ۲: جمله اختلال یک طرفه از متغیرهای توضیح دهنده مستقل می‌باشد. ۳: جملات اختلال از هم مستقل می‌باشند. با فرض مستقل بودن u و v ، می‌توان ضرایب β واریانس u و واریانس v را برآورد نمود.

در این پژوهش منظور از رابطه‌ی بین دوره‌ای، بررسی رابطه‌ی بین متغیرها بر اساس روند زمان است. این ارتباط بر اساس مطالعات تجربی کوان و ایسنیسیس در سال ۱۹۹۵، جنسن در سال ۱۹۸۶، ویلیامز در سال ۲۰۰۳ و میچالسکی در سال ۲۰۰۷، در چهارچوب سیستم معادلات هم‌زمان زیر بررسی می‌گردد:

$$\begin{aligned} RISK_{jt} &= \beta_0 + \beta_1 CAP_{jt} + \beta_2 EFF_{jt} + \beta_3 Size_{jt} + \beta_4 TPBT_{jt} + \beta_5 NLTA_{jt} + \varepsilon_{jt} \\ CAP_{jt} &= \beta_0 + \beta_1 RISK_{jt} + \beta_2 EFF_{jt} + \beta_3 Size_{jt} + \beta_4 TPBT_{jt} + \beta_5 ROA_{jt} + \varepsilon_{jt} \\ EFF_{jt} &= \beta_0 + \beta_1 RISK_{jt} + \beta_2 CAP_{jt} + \beta_3 Size_{jt} + \beta_4 TPBT_{jt} + \beta_5 OBSTA_{jt} \\ &+ \varepsilon_{jt} \end{aligned}$$

در معادلات یادشده، $RISK_{jt}$ میزان ریسک بانک j ام در سال t ام، CAP_{jt} نسبت سرمایه (سرمایه به کل دارایی‌ها) بانک j ام در سال t ام، EFF_{jt} کارایی بانک j ام در سال t ام، $Size_{jt}$ اندازه بانک j ام در سال t ام، $TPBT_{jt}$ مالیات به نسبت سود قبل از مالیات بانک j ام در سال t ام، $NLTA_{jt}$ نقدینگی حاصل از وام‌های خالص به کل دارایی‌های بانک j ام در سال t ام، ROA_{jt} سودآوری (سود

قبل از کسر مالیات به کل دارایی‌ها) بانک t ام در سال t ام و $OBSTAJ_t$ اقلام خارج از ترازنامه به کل دارایی‌ها بانک t ام در سال t ام می‌باشد.

در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری ریسک از شاخص Z-score استفاده شده است و استفاده از معیار Z یکی از جنبه‌های تمایز با سایر مطالعات پیشین است. این شاخص یکی از شاخص‌های مهم در زمینه‌ی سلامت و ثبات مالی است و اهمیت آن از آنجا ناشی می‌شود که بصورت معکوس با احتمال ورشکستگی بانک مرتبط است، بنابراین مقادیر بالای نمره Z نشانگر ثبات مالی و پایداری بانک است. مقادیر بزرگتر این شاخص به این معنا است که بانک با احتمال ورشکستگی پایین‌تری مواجه می‌باشد (خوشنودی و همکاران، ۱۳۹۱). این شاخص به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$Z\text{-Score} = \frac{\text{Equity} + \text{ROA}}{\text{Assets} \cdot \sigma(\text{ROA})}$$

اندازه‌ی بانک با استفاده از لگاریتم طبیعی کل دارایی‌های بانک (داده‌های استخراج شده از صورت‌های مالی بانک‌ها) محاسبه شده است و داده‌های مربوط به اقلام خارج از ترازنامه از صورت‌های مالی بانک‌ها استخراج شده است.

متغیرهای فوق از صورت‌های مالی بانک‌ها طی سال‌های ۱۳۸۵ لغایت ۱۳۹۸، با توجه به نزدیک‌ترین زمان به تدوین پروپوزال (سال ۱۳۹۹) استخراج شده‌اند.

در اکثر مطالعات صورت‌گرفته برای برآورد کارایی، از مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده و یکی دیگر از جنبه‌های جدید این پژوهش، استفاده از روش SFA است. برای این روش لازم است ابتدا تابع هزینه‌ی کل به صورت تابع مرزی تصادفی برآورد گردد. بنابراین، از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ به روش مرزی تصادفی و با لحاظ قیود تقارن و همگنی استفاده می‌شود. رابطه :

¹ Stochastic Frontier Function

$$\begin{aligned} \ln(TC_{it}) = & \sum \gamma_i d_i + \gamma_{q1} \ln Q_{1it} + \gamma_{q2} \ln Q_{2it} + b_K \ln(P_{kit}) + b_L \ln(P_{Lit}) + b_D \ln(P_{Dit}) + \\ & \alpha_T T_i + \frac{1}{2} \alpha_{Q1} (\ln Q_{1it})^2 + \frac{1}{2} \alpha_{Q2} (\ln Q_{2it})^2 + \frac{1}{2} \alpha_{KK} (\ln P_{Kit})^2 + \frac{1}{2} \alpha_{LL} (\ln P_{Lit})^2 + \frac{1}{2} \alpha_{DD} (\ln P_{Dit})^2 + \\ & \frac{1}{2} \alpha_{TT} T^2 + \frac{1}{2} \alpha_{KL} \ln(P_{Kit}) \ln(P_{Lit}) + \frac{1}{2} \alpha_{KD} \ln(P_{Kit}) \ln(P_{Dit}) + \frac{1}{2} \alpha_{LD} \ln(P_{Lit}) \ln(P_{Dit}) + \\ & \alpha_{Q1K} \ln Q_{1it} \ln(P_{Kit}) + \alpha_{Q1L} \ln Q_{1it} \ln(P_{Lit}) + \alpha_{Q1D} \ln Q_{1it} \ln(P_{Dit}) + \alpha_{Q1T} \ln(Q_{1it}) T_{it} + \\ & \alpha_{Q2K} \ln Q_{2it} \ln(P_{Kit}) + \alpha_{Q2L} \ln Q_{2it} \ln(P_{Lit}) + \alpha_{Q2D} \ln Q_{2it} \ln(P_{Dit}) + \alpha_{Q2T} \ln(Q_{2it}) T_{it} + \\ & \alpha_{Kt} \ln(P_{Kit}) T_{it} + \alpha_{Lt} \ln(P_{Lit}) T_{it} + \alpha_{Dit} \ln(P_{Dit}) T_{it} + V_{it} + e^{(-\eta(t-T)U_i)} \end{aligned}$$

که در آن هزینه‌ی کل (TC) متغیر وابسته می‌باشد و متغیرهای توضیحی عبارتند از میزان ستاده‌ی بانک (Q_1 : حجم تسهیلات اعطایی و Q_2 : حجم سرمایه‌گذاری های بانک)؛ قیمت سپرده‌های بانکی (P_d) که حاصل تقسیم «سهم سود سپرده‌گذاران از درآمدهای مشاع» بر «حجم کل سپرده‌ها» است، P_l قیمت نیروی کار است که حاصل تقسیم «هزینه‌های پرسنلی» بر «تعداد پرسنل» می‌باشد، قیمت سرمایه (P_K) که از حاصل تقسیم «هزینه‌های اداری و عمومی + هزینه‌های استهلاک» بر «ارزش دارایی‌های ثابت» بدست می‌آید و η متغیر روند است که متغیر تبیین کننده اثر پیشرفت فنی است. همچنین، U جزء ناکارایی فنی و η پارامتر مبین درصد حرکت کارایی در طول زمان می‌باشد. تخمین معادلات در این مطالعه، از روش داده‌های پنلی در معادلات رگرسیون به ظاهر نامرتبط (SUR) صورت گرفته است. روش SUR این امکان را فراهم می‌کند که ضرایب معادلات و واریانس ضرایب تغییر نموده و بعلاوه جملات اختلال در سیستم معادلات همبستگی همزمانی با یکدیگر داشته باشند. مزایای اصلی روش تخمین SUR این است که امکان همزمانی بین متغیرهای وابسته را فراهم می‌کند و یک روش تخمین کارآمد است که از اطلاعات همبستگی همزمان میان خطای معادلات استفاده می‌نماید (مون و پرون، ۲۰۰۵).

از جمله مهمترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد در تخمین اقتصادسنجی، آزمون‌های ایستایی هستند و به جهت جلوگیری از به وجود آمدن رگرسیون ساختگی^۱ از آزمون‌های ایستایی استفاده می‌گردد. بکارگیری روش‌های معمول و سنتی اقتصادسنجی با استفاده از داده‌های

¹ Moon, H.R., Perron

² Stationary

³ Spurious

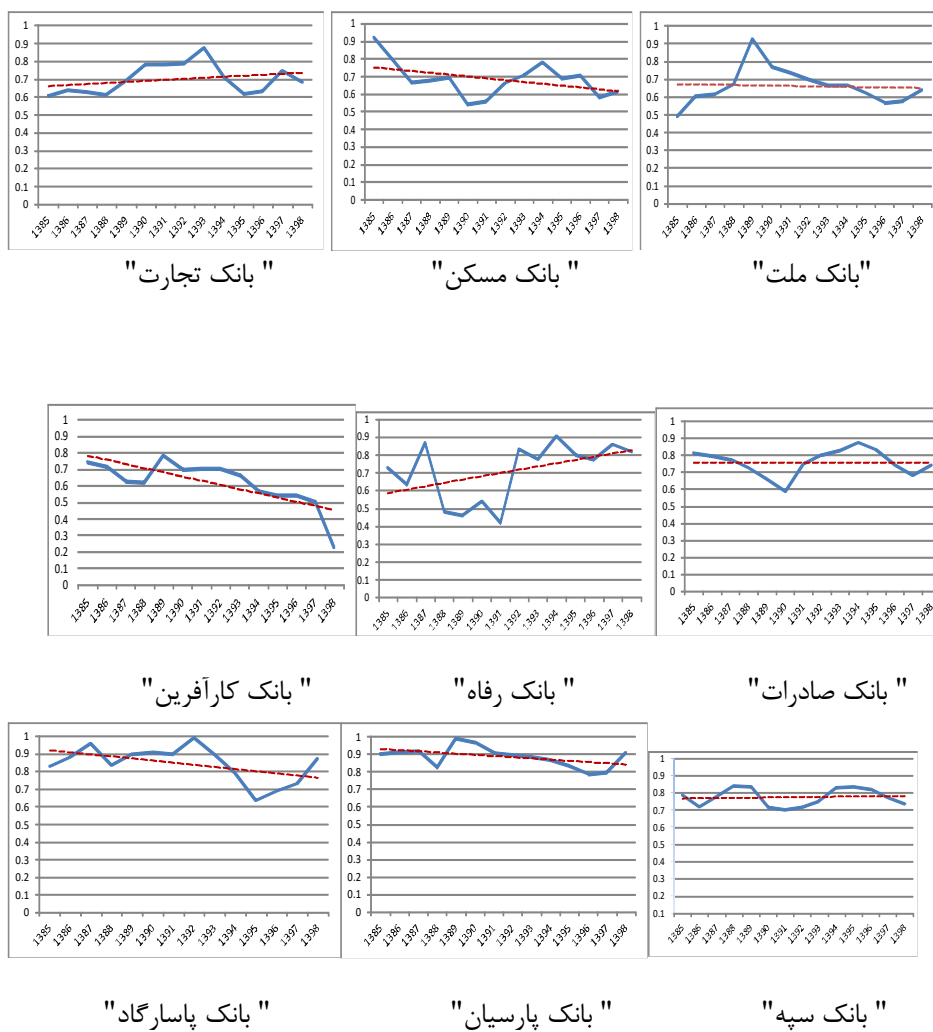
سری زمانی در برآورد ضریب الگو بر اساس این فرض است که متغیرهای الگو ایستا می‌باشند. احتمال تغییر نمودن تابع توزیع متغیرها در طی زمان، باعث اهمیت بررسی سکون این تابع در تحلیل‌های مختلف می‌گردد و توجه نکردن به این موضوع در الگوهای مختلف ضرایبی را برآورد می‌سازد که در واقع، هم اثر تغییر مقدار متغیر و هم اثر تغییر تابع توزیع را داشته باشد و به عبارتی منجر به روابط کاذبی گردد. بررسی سکون متغیرهای مورد بحث در الگوهای مقطعی لزومی ندارد زیرا در این الگوها زمان موضوعیت ندارد. اما این موضوع در الگوهای سری زمانی دارای جایگاه ویژه‌ای است و شامل ادبیات گسترده‌ای می‌گردد. در صورتیکه متغیرهای سری زمانی که در برآورد ضرایب الگو استفاده می‌شوند، ایستا نباشند، با وجودی که امکان دارد هیچ رابطه مفهومی بین متغیرهای الگو موجود نباشد، احتمال دارد ضریب تعیین R^2 رگرسیون بسیار بالا باشد که باعث می‌شود محقق در مورد میزان ارتباط بین متغیرها استنباط اشتباهی داشته باشد. علت بالا بودن R^2 آن است که وقتی یک سری زمانی نظیر y_t روند دارد، کل پراکندگی رگرسیون یعنی $\sum (y_t - \bar{y})^2$ حول میانگین (\bar{y}) محاسبه می‌شود که در طول زمان به اشتباه، ثابت فرض شده است. این امر به مشاهداتی که از میانگین (\bar{y}) دور می‌باشند، وزن زیادی داده و لذا کل پراکندگی محاسبه شده و R^2 بسیار بالا می‌گردد.

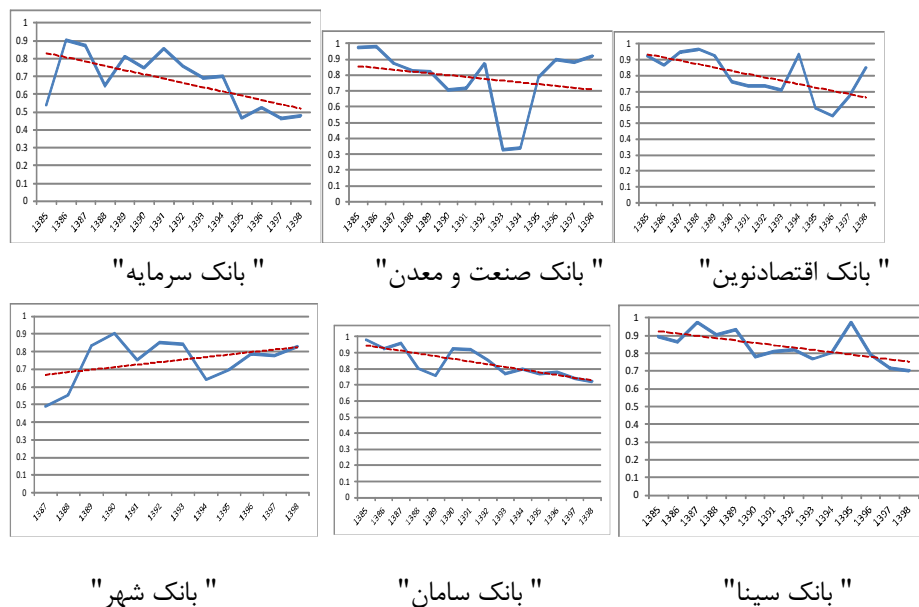
بعلاوه متغیرهای نایستایی که در الگو وجود دارند باعث می‌شود تا آزمون‌های t و F معمول نیز از اعتبار لازم برخوردار نباشند. در چنین مواردی، کمیت‌های بحرانی ارائه شده توسط توزیع‌های t و F ، کمیت‌های بحرانی درستی برای انجام آزمون نیستند. کمیت‌های بحرانی منتج از توزیع‌های t و F به گونه‌ای است که با افزایش حجم نمونه امکان رد هر چه بیشتر فرضیه H_0 را فراهم می‌آورند. با رد فرضیه صفر به غلط نتیجه‌گیری می‌شود که بین متغیرهای الگو رابطه معنی‌دار و مستحکمی موجود است، در صورتیکه رگرسیون به دست آمده، حاصل رگرسیون کاذبی است. وجود ضریب تعیین نزدیک به یک و آماره دوربین و اتسون نزدیک به صفر از مشخصه‌های رگرسیون کاذب است. استفاده از تفاضل اول سری نایستا یک راه متداول برای تبدیل سری نایستا به سری ایستا می‌باشد. معمولاً تفاضل‌گیری یک بار یا بیشتر آن یک سری را ایستا می‌سازد.

۴. تجزیه و تحلیل نتایج تجربی تحقیق

۱-۴. نتایج حاصل از کارایی بانک‌ها

مقدار جزء کارایی به تفکیک هر بانک (محور عمودی) در طول دوره‌ی بررسی شده (محور افقی) در نمودارهای زیر نمایش داده شده‌است.





بر اساس نتایج بدست آمده از کارایی بانک‌های مذکور موارد زیر قابل ذکر می‌باشد:

- ❖ بالاترین سطوح کارایی در اواخر دوره‌ی مورد بررسی، مربوط به بانک‌های پارسیان، پاسارگاد و اقتصادنویین به میزان ۰,۹ است، به عبارتی بین نمونه‌ی مورد مطالعه و در سال ۱۳۹۸ نسبت با سایر بانک‌ها کارتر بوده‌اند.
- ❖ بالاترین میزان کارایی در ابتدای دوره‌ی مورد بررسی، مربوط به بانک‌های مسکن، اقتصادنویین، صنعت و معدن و سینا می‌باشد که همگی بالاتر از ۰,۹ بوده اما طی دوره با داشتن تلورانس‌هایی نهایتاً به میزان کمتری از ابتدای دوره رسیده، سپس در انتهای دوره روند کارایی در طول دوره‌ی مورد بررسی در این بانک‌ها کاهش یافته است.
- ❖ پایین‌ترین سطح کارایی در اواخر دوره‌ی مورد بررسی، مربوط به بانک صادرات به میزان ۰,۲۲ است، کارایی این بانک در ابتدای دوره یعنی سال ۱۳۸۵ به میزان ۰,۷۴ بوده اما با روندی کاهش‌ی مخصوصاً طی ۲ سال آخر به ۰,۲۲ رسیده است، در نتیجه در سال ۱۳۹۸ بانک صادرات نسبت به سایر بانک‌ها ناکارتر بوده است.
- ❖ بانک‌های ملت، تجارت، کارآفرین و شهر دارای روند صعودی (با تلورانس پایین) در بین نمونه می‌باشند، که نشان دهنده‌ی روند مثبت این بانک‌ها در جهت افزایش کارایی است و

در این بین بهترین عملکرد در جهت بهبود، مربوط به بانک شهر است که میزان کارایی آن در ابتدای دوره و انتهای دوره‌ی مورد بررسی به ترتیب، ۰,۴۹ و ۰,۸۳ می‌باشد.

❖ در بین نمونه‌ی مورد بررسی، بانک ملت بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در بهبود کارایی خوب عمل نموده و سطح کارایی در این بانک طی این سال‌ها به نسبت سایر سال‌های مورد مطالعه رشد بهتری داشته اما بعد از آن به مرور میزان کارایی کاهش یافته و در نهایت طی سال آخر روند افزایشی داشته است.

نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد برای همه متغیرها بصورت زیر می‌باشد:

جدول ۱- آزمون ریشه واحد ADF

Individual intercept and Trend		
متغیرها	آماره	احتمال
RISK	-۱۱/۰۹	۰/۰۰
EFF	-۱۱/۳۵	۰/۰۰
SIZE	-۹/۸۶	۰/۰۰
TPBT	-۱۲/۸۲	۰/۰۰
NLTA	-۱۰/۸۶	۰/۰۰
CAP	-۹/۶۲	۰/۰۰
ROA	-۱۰/۳۶	۰/۰۰
OBSTA	-۱۰/۲۲	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

فرضیه صفر این آزمون این است که متغیر دارای ریشه واحد و نامانا است. همانطور که نتایج نشان می‌دهد تمامی متغیرها در سطح معناداری ۰/۵، مانا هستند.

از نقاط قوت سیستم معادلات رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط، توان آزمون محدودیت‌های تئوریک در سیستم است. یکی از این قیود، قید همگنی است که بیان می‌نماید چنانچه کلیه متغیرها به یک نسبت تغییر کنند، اثرپذیری متغیر وابسته هیچ تغییری نخواهد کرد. نتایج حاصل از آزمون معناداری و آزمون فرضیه همگنی معادلات به شرح جدول زیر است:

جدول ۲- آزمون معناداری و همگنی

معادله	آزمون معناداری مدل			آزمون فرضیه همگنی		
	RMSE	Chi2	P value	نتیجه	سطح معنی داری	آماره کای دو
۱	۰/۰۶۶	۳۵/۴۶	۰/۰۰	رد فرضیه صفر	۰,۰۰۰	۶۹,۵

۲	۰/۰۲۹	۱۹۲/۹۹	۰/۰۰	رد فرضیه صفر	۰,۰۰۲	۹۲,۷
۳	۰/۱۷۴	۱۶۲/۰۶	۰/۰۰	رد فرضیه صفر	۰,۰۰۰	۸۷,۸

منبع: یافته‌های پژوهش

همانطور که از جدول پیداست، هر سه معادله در سطح معناداری ۵٪، معنادار هستند و می‌توان کل مدل را معنادار دانست و نتایج نشان می‌دهد فرضیه همگنی برای تمامی معادلات مورد تایید قرار نمی‌گیرد.

از آماره ضریب لاگرانژ LM (آزمون وجود همبستگی همزمان بین جملات اختلال) برای آزمون وجود همبستگی همزمان در جملات اختلال استفاده می‌شود نتایج آماره آزمون LM نشان‌دهنده‌ی آماره‌ی آزمون ۰,۳۵۴، درجه آزادی ۸ در سطح معنی‌داری ۰,۰۰ است. نتایج نشان دهنده‌ی این است که همبستگی همزمان بین جملات اختلال در معادلات رگرسیون مربوط به متغیرهای بانکی پذیرفته شده است و لذا می‌توان از روش تخمین معادلات رگرسیون به ظاهر نامرتب برای برآورد دستگاه معادلات الگو استفاده نمود.

۲-۴. آزمون قید تقارن

قید تقارن، یکی دیگر از قیودی است که می‌توان برای مدل های SUR آزمون نمود. این قید در خصوص توابع سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل به صورت $Y_{ij} = Y_{ji}$ تعریف می‌گردد. قید تقارن را برای تک‌تک معادلات نمی‌توان آزمون کرد، بلکه باید آن را بر کل سیستم معادلات اعمال کرد. نتیجه حاصل از آزمون والد در خصوص قید تقارن نشان‌دهنده‌ی آماره کای دو ۸۷,۵ و رد فرضیه صفر در سطح معنی‌داری ۰,۰۰۰ است.

نتیجه آزمون نشان می‌دهد که سیستم مورد نظر متقارن نبوده و نباید این قید را در سیستم اعمال نمود. با توجه به نتایج حاصل از آزمون قیود همگنی و تقارن در سیستم معادلات، از پارامترهای به دست آمده در برآورد مدل به صورت نامقید، برای تحلیل نتایج استفاده می‌شود. نکته قابل ذکر این است که مدل به صورت اثرات ثابت تخمین زده شده است.

در جدول ذیل خروجی مدل‌ها ارائه شده است:

جدول ۳ - خروجی مدل‌ها

	خروجی مدل RISK		خروجی مدل CAP		خروجی مدل EFF	
متغیر	ضریب	$P > z $	ضریب	$P > z $	ضریب	$P > z $

Risk	-	-	-۰/۱۱۲۵	۰/۰۰	۰/۳۳۲۳	۰/۰۷
Cap	-۰/۳۶۳۵	۰/۰۱	-	-	۱/۱۰۹۶	۰/۰۰
Size	۰/۰۰۸۱	۰/۵۰	-۰/۰۰۰۱	۰/۹۸	۰/۰۵۴۸	۰/۰۸
Tpbt	۰/۰۱۴۹	۰/۸۱	۰/۰۳۱۱	۰/۲۵	-۰/۲۶۹۵	۰/۰۸
Obsta	-	-	-	-	-۰/۰۰۰۹	۰/۰۰
Roa	-	-	۱/۴۴۴۷	۰/۰۰	-	-
Nlta	۰/۰۰۰۵	۱/۰	-	-	-	-
Eff	۰/۰۴۹۲	۰/۰۶	۰/۰۴۹۴	۰/۰۰	-	-
Cons	-۰/۱۱۷۱	۰/۱۷	-۰/۰۲۳۱	۰/۵۶	۱/۱۸۳۸	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

در مدل Risk با توجه به سطح معنی‌داری، مشاهده می‌شود که تنها ضریب متغیر نسبت سرمایه در سطح خطای ۵ درصدی اختلاف معنی‌داری از صفر داشته و متغیر کارایی هزینه در سطح خطای ۱۰ درصدی اختلاف معنی‌داری از صفر دارد. در مدل برآورد شده متغیر نسبت سرمایه دارای ضریب $-۰,۳۶۳$ است که بر این اساس با فرض ثبات سایر شرایط با افزایش یک درصدی در نسبت سرمایه منجر به کاهش $۰,۳۶۳$ درصدی در ریسک بانک شده است. علاوه بر این ضریب برآورد شده برای کارایی هزینه معادل با $۰,۰۴۹$ است که بیانگر وجود رابطه مثبت و معنی‌داری بین کارایی هزینه و ریسک بانک در سطح خطای ۱۰ درصدی است. بر این اساس افزایش یک درصدی در کارایی هزینه با فرض ثبات سایر شرایط منجر به افزایش ریسک بانک می‌شود.

نتایج مدل CAP نشان می‌دهد که ضریب متغیرهای ریسک، بازده دارایی و کارایی هزینه در سطح خطای ۵ درصدی اختلاف معنی‌داری از صفر داشته است. در مدل برآورد شده، متغیر ریسک دارای ضریب $-۰,۱۱۲$ است که بر این اساس با فرض ثبات سایر شرایط افزایش یک درصدی در ریسک بانک، منجر به کاهش $۰,۱۱۲$ درصدی در سرمایه بانک شده است. علاوه بر این ضریب برآورد شده برای کارایی هزینه معادل با $۰,۰۴۹$ است که بیانگر وجود رابطه مثبت و معنی‌داری بین کارایی هزینه و سرمایه بانک در سطح خطای ۵ درصدی است. بر این اساس افزایش یک درصدی در کارایی هزینه با فرض ثبات سایر شرایط، منجر به افزایش سرمایه بانکی معادل $۰,۰۴۹$ می‌شود. همچنین ضریب متغیر بازده دارایی نیز مثبت و معنی‌دار و معادل $۱,۴۴$ است که بر این اساس با

فرض ثبات سایر شرایط افزایش یک درصدی در بازده دارایی بانک منجر به افزایش ۱,۴۴ درصدی در سرمایه بانک شده است.

در مدل EFF نتایج نشان دهنده‌ی این است که ضریب متغیرهای سرمایه و اقلام خارج از ترازنامه به کل دارایی‌ها در سطح خطای ۵ درصدی اختلاف معنی‌داری از صفر دارد و متغیر ریسک در سطح خطای ۱۰ درصدی اختلاف معنی‌داری از صفر داشته است. در مدل برآورد شده متغیر سرمایه دارای ضریب ۱,۱۰ است که بر این اساس با فرض ثبات سایر شرایط افزایش یک درصدی در سرمایه بانک، منجر به افزایش ۱,۱۰ درصدی در کارایی هزینه بانک شده است. علاوه بر این ضریب برآورد شده برای اقلام خارج از ترازنامه به کل دارایی‌ها معادل با ۰,۰۰۹- است که بیانگر وجود رابطه منفی و معنی‌داری بین کارایی هزینه و اقلام خارج از ترازنامه به کل دارایی‌ها در سطح خطای ۵ درصدی است. بر این اساس با افزایش یک درصد در اقلام خارج از ترازنامه به کل دارایی‌ها با فرض ثبات سایر شرایط، منجر به کاهش کارایی هزینه بانکی معادل ۰,۰۰۹ می‌شود.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش، بررسی رابطه‌ی بین دوره‌ای ریسک، سرمایه و کارایی در نظام بانکداری ایران است که برای این منظور از داده‌های بانک‌های تجاری و تخصصی ایران، طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۸ استفاده شده و برای سنجش مدل ابتدا به برآورد کارایی بانک‌ها با استفاده از مدل مرزی تصادفی (SFA) پرداخته شد، سپس رابطه‌ی بین ریسک، کارایی و سرمایه را با استفاده از رویکرد رگرسیون به ظاهر غیرمرتبط (SUR) بدست آمد. در مجموع نتایج بدست آمده وجود رابطه بین سرمایه و کارایی با ریسک را بیان می‌کند. نتایج حاکی از آن بود که متغیرهای تحقیق در سطح معناداری ۵٪، مانا هستند و کل مدل معنادار می‌باشد. در مدل اول، تنها متغیرهای نسبت سرمایه و کارایی، در مدل دوم، متغیرهای ریسک، بازده دارایی‌ها و کارایی و در مدل سوم نیز تمامی متغیرها اثرات معناداری بر متغیرهای وابسته داشته‌اند. با افزایش نسبت سرمایه، ریسک بانک‌ها کاهش می‌یابد و افزایش کارایی سبب افزایش ریسک و افزایش نسبت سرمایه می‌گردد، همچنین با افزایش بازده دارایی بانک‌ها، نسبت سرمایه افزایش می‌یابد و افزایش اندازه بانک، باعث افزایش کارایی می‌شود.

با توجه به اینکه افزایش سرمایه در وضعیت مالی و عملیاتی و در نهایت در قیمت سهام بانک‌ها نقش برجسته‌ای دارد و می‌تواند با تبعات متعدد و مستمری همراه گردد، لذا افزایش سرمایه می‌تواند اهرم مناسبی برای کاهش ریسک و در نهایت افزایش بازدهی و سود باشد، همچنین بانک‌ها باید با تسهیل واسطه‌گری و افزایش شمول مالی در جهت دستیابی به کارایی متمرکز باشند تا صنعت بانکداری بتواند در درازمدت رشد پایدار را حفظ نماید.

یافته‌های پژوهش توجه به مدیریت ریسک را در راستای افزایش کارایی نظام بانکی کشور نشان می‌دهد، زیرا عدم توجه به مدیریت ریسک ممکن است چالش‌های زیر را در بلندمدت برای بانک ایجاد نماید:

- ✓ کاهش سودآوری به دلیل عدم شناسایی و وصول درآمدها
 - ✓ عدم امکان ارزیابی درست از کیفیت دارایی‌های بانک
 - ✓ عدم امکان رقابت با بانک‌هایی که مدیریت ریسک مناسب و اصولی دارند
 - ✓ وجود انحراف اطلاعاتی مدیران که به تصمیمات غیربهبینه منتج می‌شود
 - ✓ تحمیل هزینه‌های پیش‌بینی نشده از قبیل هزینه‌های مطالبات سوخت شده، معوق و ...
- یافته‌های پژوهش می‌تواند برای بانک‌ها و به ویژه نهادهای نظارتی و سیاست‌گذاران مفید واقع گردد و ممکن است به آن دسته از نهادهای نظارتی که انواع مختلفی از بانک‌ها را در حوزه عملیاتی خود دارند، نیز تعمیم داده شود، زیرا اهمیت و نقش مدل بانکی در اثرگذاری ریسک توسط سرمایه و کارایی برجسته است.

براساس یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌گردد بانک‌ها در جهت بهبود عملکرد خود از واحدهای مجزا برای مدیریت اثربخش ریسک و یا به عبارت دیگر از کمیته‌های تخصصی مدیریت ریسک استفاده نمایند. راهکار دیگر توجه به سیاست‌های تأمین مالی برای ایجاد ساختار سرمایه بهینه است که می‌تواند تأثیر مدیریت اثربخش ریسک را تقویت کند.

پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی، نقش تحریم‌های اقتصادی بر کارایی بانک‌ها و همچنین رابطه‌ی سرمایه، ریسک و کارایی را با توجه به ریسک‌های بازار، نوسانات نرخ ارز و ریسک عملیاتی در بانک‌های پذیرفته شده در بورس تهران مورد مطالعه قرار داد.

References

- Abdul-Majid, M., Saal, D.S., Battisti, G., 2010. Efficiency in Islamic and conventional banking: An international comparison. *J. Product. Anal.* 34, 25–43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11123-009-0165-3>.
- Allen, L. & Saunders A. 2004. Incorporating systematic influences into risk measurements: a survey of the literature. *Journal of Financial Service Research*, 26 (2): 40-61.
- Altunbas Y, Carbo S, Gardener E, Molyneux PH, 2007. Examining the Relationships between Capital, Risk and Efficiency in European Banking. *European Financial Management*, Vol. 13, No. 1, 49–70.
- Amel-Zadeh A. and G. Meeks .2011. “Bank Failure, Mark-to-Market and the Financial Crisis”. Working Paper Series available on SSRN. DOI:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1494452>
- Azarpandar, F. (۲۰۱۴)، Investigating the relationship between liquidity risk and credit risk in banks, Master's Thesis, Islamic Azad University, Research Sciences Unit, Tehran. .(In Persian)
- Berger, A.N., DeYoung, R., 1997. Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *J. Bank. Financ.* 21, 849–870. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00003-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00003-4)
- Berger, A.N., Hasan, I, Zhou, M, 2010. The effects of focus versus diversification on bank performance: Evidence from Chinese banks. *J. Bank. Financ.* 34, 1417–1435.
- Carvalho, O., Kasman, A, 2005. Cost efficiency in the Latin American and Caribbean banking systems. *J. Int. Financ. Mark. Inst. Money* 15, 55–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2004.02.002>
- Čihák, M., Hesse, H., 2010. Islamic banks and financial stability: An empirical analysis. *J. Financ. Serv. Res.* 38, 95–113.
- Danesh Jafari, D. and Shafi', A. (2010). Investigating factors affecting technical efficiency in Iranian banks using the mixed/multilevel effects model. *Economic Research*, ۴۵(۹۷), ۳۳-۱. SID:<https://sid.ir/paper/۱۱۹۷۳/fa>. .(In Persian)
- Ding D, Sickles R, 2018. Frontier efficiency, capital structure, and portfolio risk: An empirical analysis of U.S. banks. *BusinessResearchQuarterly*21, 262-277. DOI: <http://dx.doi.org/10.1023/B:FINA.0000037545.38154.8a>.
- Foos, D., L. Norden & M. Weber. (2010). Loan growth and Riskiness of Banks, *Journal of Banking & Finance*.

- Fries, S., Taci, A., 2005. Cost efficiency of banks in transition: Evidence from 289 banks in 15 post-communist countries. *J. Bank. Financ.* 29, 55–81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.06.016>
- Hassanzadeh, A. (2008) efficiency and factors affecting it in the banking system, economic essays, year 4, number 7, pages 75-98. SID. <https://sid.ir/paper/108917/fa>. (In Persian)
- Heydari, S. A. (2005). Investigating the relationship between capital adequacy ratio and financial variables in Iran's banking system. *Business Management Perspective (Management Perspective (Management Message))*, ۶(۲۲-۲۱), ۱۹۹-۱۸۵. SID: <https://sid.ir/paper/۴۷۸۱۳۰/fa>. (In Persian)
- Heydari, Z. (2013), The impact of macroeconomic variables on the outstanding claims of banks in the period from 1999 to 2009, *Journal of Money and Economy*, year 2, number 4, pages 191-219. SID. <https://sid.ir/paper/168085/fa>. (In Persian)
<https://civilica.com/doc/۱۴۰۸۷۶۸>. (In Persian)
- Johnes, J., Izzeldin, M., Pappas, V., 2014. A comparison of performance of Islamic and conventional banks 2004-2009. *J. Econ. Behav. Organ.* 103, 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101279>
- Karas, A., Schoors, K., Weill, L., 2010. Are private banks more efficient than public banks? *Econ. Transit.* 18, 209–244. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0351.2009.00364.x>
- Khoshsima, R. and Shahikitash, M. (۲۰۱۳), The effect of credit, operational and liquidity risks on the efficiency of the banking system of Iran, *Scientific Research Quarterly of Program and Budget*, ۷th year, number ۴, pp. ۹۵-۶۹. DOI: ۲۰,۱۰۰۱,۱,۲۲۵۱۹۰۹۲,۱۳۹۱,۱۷,۴,۴,۰. (In Persian)
- Lepetit, L., Nys, E., Rous, P., Tarazi, A., 2008. The expansion of services in European banking: implications for loan pricing and interest margins. *J. Bank. Financ.* 32, 2325–2335.
- Mehrara, M. and Sehti, E., (۲۰۱۳), Investigating the effect of uncertainty of macroeconomic indicators on the credit performance of banks (case study: Iran), *Economic Journal*, ۱۱th year, ۴th issue, pages ۲۱-۱
- Miraskari, S. R. and Hosseini Nesaz, H. (۲۰۱۶). Analysis of the impact of macroeconomic variables on the credit risk of banks. *Monetary and financial economy (knowledge and development)*, twenty-fourth year, number ۳۱. SID. <https://sid.ir/paper/۳۹۱۹۲۹/fa>. (In Persian)
- Mirzaei, H.; Falihi, N.; Mashhadian Melki, M. R. (۲۰۱۲) Uncertain impact of macroeconomic variables (exchange rate and inflation) on the credit risk of legal customers of Tejarat Bank, *Economic Sciences Quarterly*,

- ۶th year, No. ۱۸, pp. ۱۳۷-۱۱۳. SID. <https://sid.ir/paper/۲۲۹۲۳۲/fa>. (In Persian)
- Mirzaei, N. (2010). Investigating factors affecting the credit risk of legal entities of banks (a case study of branches of the National Bank of Iran, Tehran). *Trend (Economic Research Trends)*, ۱۹(۵۸), ۹۸-۶۷. [SID. https://sid.ir/paper/202208/fa](https://sid.ir/paper/202208/fa). (In Persian)
- Moon, H.R., Perron, B, 2005. Efficient estimation of the seemingly unrelated regression cointegration model and testing for purchasing power parity. *Econ. Rev.* 23.
- Nowrozi, P. (۲۰۱۳), The effect of macro variables on the credit risk of banks in Iran, *Economic Research and Policy Quarterly*, year ۷, number ۲۰, pages ۲۵۷-۲۳۷. (In Persian).
- Olawale Samuel Luqman. 2014. The Effect of Credit Risk on the Performance of Commercial Banks in Nigeria. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2536531> .
- Rezaei, A. (۲۰۱۲). Investigating the behavior of risk-based adequacy ratio in Iran's banking system. *Journal of Economic Policy* ۵(۱۰), ۱۱۹-۱۳۷, ۲۰, ۱۰۰۱, ۱, ۲۶۴۵۳۹۶۷, ۱۳۹۲, ۵, ۱۰, ۵, ۶ DOI: . (In Persian)
- Saeed, M. Izzeldin, M. Hassan, K. Pappas, V. 2020. The inter-temporal relationship between risk, capital and efficiency: The case of Islamic and conventional banks. *Pacific-Basin Finance Journal* 62 (2020) 101328.
- Saida Ardakani, S.; Farhadipour, M. R.; Jafari Nadushan, M. R. (۲۰۱۳). Investigating the relationship between the liquidity risk of the demand coverage standard and the credit risk of banks. *Financial and Banking Development Quarterly*, second year, number ۳, pp. ۲۲-۱. <https://civilica.com/doc/۶۲۹۲۰۶>. (In Persian)
- Salem, A. A. and Khatibi, S. (۲۰۱۴), Evaluation of the ability of Islamic banks in competition with conventional banks from the perspective of cost efficiency comparison, *Economic Research Quarterly*, ۱۵th year, number ۵۷, summer ۲۰۱۴, pages ۱۶۴-۱۴۱. <https://civilica.com/doc/۱۴۰۷۰۱۵>. (In Persian)
- Sealey, C.W., Lindley, J.T., 1977. Inputs, outputs and a theory of production and cost at depository financial institutions. *J.Finan.* 32, 1251-1266.
- Sufian, F., Noor, M.A.N.M., 2009. The determinants of Islamic banks' efficiency changes: Empirical evidence from the MENA and Asian

banking sectors. *Int. J. Islam. Middle East. Financ. Manag.* 2, 120–138.
DOI: <https://doi.org/10.1108/17538390910965149>.

Weill, L., 2003. Banking efficiency in transition economies. *Econ. Transit.* 11, 569–592. DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-0351.00155>.