



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۳ / شماره ۳ (پیاپی ۵۱) / پاییز ۱۴۰۳
صفحه ۵۵ تا ۷۸

بررسی ارزیابی ریسک اعتباری با استفاده از شاخص های موثر بر تخمین رابطه میان توسعه مالی و رشد اقتصادی – رویکرد مارکوف سوئیچینگ

سیدفضل اله انیران

دانشجو دکتری، گروه مدیریت، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

سیدعلی نبوی چاشمی

دانشیار، گروه مدیریت، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران. (نویسنده مسئول)
anabavichashmi2003@gmail.com

علی ثریایی

استادیار، گروه مدیریت، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۱

چکیده

در حال حاضر به دلیل نوسان های اقتصادی در ایران، بازده سرمایه گذاری بانکها در ایران دچار تحول بزرگی شده است. یکی از چالشهای مهم پیش روی سرمایه گذاران بانک، تخصیص موثر پولشان به پروژه ها و ارزیابی دقیق ریسک اعتباری می باشد. عوامل مختلفی بر ریسک اعتباری بانک ها موثر است که در این مطالعه به بررسی و تعیین متغیرهای موثر بر تخمین ریسک اعتباری و سپس تعیین تاثیر ریسک اعتباری بر عملکرد بازده سرمایه گذاری پرداخته می شود. برای این منظور سه فرضیه تعیین و از داده های سالانه شرکت های عضو بورس اوراق بهادار تهران در دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۹ برای آزمون فرضیه استفاده شد. روش مورد بررسی دارای دو مرحله است بطوریکه ابتدا در مرحله اول از روش مارکوف سوئیچینگ برای انتخاب متغیرهای تاثیرگذار بر ریسک اعتباری استفاده می شود و برای این منظور از بررسی رابطه میان شاخص های مهمی همچون توسعه مالی و رشد اقتصادی استفاده می شود. پس از آن در مرحله دوم، از متغیرهای مهم و تاثیرگذار منتخب در مرحله اول برای تخمین ریسک اعتباری و تاثیرش بر بازده سرمایه گذاری بانکها استفاده می شود. یافته های حاصل از پژوهش نشان داد که متغیرهایی از جمله نرخ بهره، تورم، نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی و نرخ ارز تأثیر قابل توجه و مثبتی بر ریسک اعتباری دارند و متغیرهایی همچون سرمایه گذاری خارجی مستقیم و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه تأثیر منفی و معناداری بر ریسک اعتباری دارند و ریسک اعتباری تأثیر منفی و معناداری بر بازده سرمایه گذاری دارد.

واژه های کلیدی: توسعه مالی، رشد اقتصادی، ریسک اعتباری، بازده سرمایه گذاری.

۱- مقدمه

بانکداری صنعت ویژه‌ای است که معمولاً با سرمایه و ریسک در کسب سود مواجه می‌باشد. کلمه ریسک در فرهنگ لغت لانگمن به معنای احتمال وقوع چیزی بد یا نامطلوب و یا احتمال وقوع خطر می‌باشد. در حالت کلی ریسک به معنای احتمال بروز آسیب و زیانهای ناشی از عدم قطعیت در انجام امور به دلیل فقدان اطلاعات و شناخت صحیح و همه جانبه از جهان پیرامون است. از اینرو طبیعی است که شناسایی ریسک‌هایی همچون ریسک اعتباری و مدیریت آن موجب پیشگیری از پیامدهای خطرناک ناشی از افزایش ریسک اعتباری می‌گردد. اخیراً ریسک اعتباری، حوزه تحقیقاتی پویایی را در مطالعات مدیریت و حوزه‌های پولی و اقتصادی به خود اختصاص داده است. روشهای هوش مصنوعی بر پایه آمار به شرکت‌ها و فعالان اقتصادی امکان می‌دهد داده‌های غیرسنتی را پردازش کنند تا تاریخچه‌های اعتبار شخصی برای افراد و همچنین بانک‌ها ایجاد شود. تحقیقات فعلی نشان دهنده بهبود قابل توجه توانایی شرکت‌ها برای ارزیابی ریسک با استفاده از تکنیک‌های هوشمند می‌باشد. تکنیک‌های هوشمند ریسک بدهی‌های معوق را به‌طور دقیق می‌سنجد و خطاهای قضاوتی را کاهش می‌دهد. از جمله روشهای هوش مصنوعی بر پایه آمار که امروزه کاربرد گسترده‌ای در شناسایی ریسک یافته‌اند، روشهای مبتنی بر رگرسیون و مدل‌های مختلف همچون مدل‌های مارکوف زنجیره‌ای یا سوئیچینگ می‌باشد. تاکنون کمتر تحقیقی به بررسی و استخراج شاخص‌های موثر در شناسایی ریسک به شیوه‌ای هوشمندانه و سپس پردازش آنها به واسطه مدل‌های سوئیچینگ پرداخته است. از اینرو در این پژوهش در قالب نوآوری جدید، سعی در شناسایی شاخص‌های موثر با تحلیل متغیرهای موثر بر روابط میان توسعه مالی و رشد اقتصادی با استفاده از روش رگرسیون نموده سپس با استفاده از شاخص‌های صرفاً موثر و دخالت شاخص‌های موثر در مدل سوئیچینگ به شناسایی میزان ریسک اعتباری در هر بانک مورد بررسی پرداخته می‌شود. بکارگیری شاخص‌های صرفاً موثر ناشی از تحلیل روابط میان توسعه مالی و رشد اقتصادی در مدل سوئیچینگ نسبت به روشهای معمول رگرسیون و روشهای فاقد رویکرد انتخاب شاخص‌های موثر و مفید چند برتری دارد. اولاً مشکلات ناشی از بکارگیری شاخص‌های ناموثر و زائد در پیش‌بینی ریسک اعتباری را پوشش داده و رفع می‌کند و ثانیاً با استفاده از تکنیک انتخاب شاخص‌های صرفاً مهم بر تحلیل روابط میان توسعه مالی و رشد اقتصادی، عمل ارزیابی ریسک موثرتر خواهد بود و پیش‌بینی ریسک اعتباری، قوت بیشتری در تولید نتیجه در مقایسه با روشهای معمولی فاقد رویکرد انتخاب شاخص‌های موثر (فاقد انتخاب ویژگی موثر) داشته و می‌تواند اعتماد بیشتری به بانک‌ها در جهت ارزیابی ریسک اعتباری‌شان یا حتی ارزیابی ریسک اعتباری متقاضیان وام در فرآیند اعطای وام دهد.

(یزدان پناه،^۱ شکیب^۲، ۲۰۰۹) بانکها به دلیل ماهیت فعالیتی که دارند از ریسک‌های متنوعی همچون ریسک اعتباری، ریسک بازار، ریسک عملیاتی، ریسک نقدینگی و ریسک نرخ بهره روبه‌رو اند و سعی در شناسایی و مدیریت این ریسک‌ها حتی به صورت غیر منسجم دارند. ریسک اعتباری ریسکی است که به عدم بازپرداخت یا

¹ Yazdanpanah

² Shakib

تاخیر در بازپرداخت تسهیلات از سوی مشتریان صورت می گیرد که این اتفاق موجب ایجاد مشکلاتی در گردش وجوه نقد بانکها شده و بر روی نقدینگی و بازده سرمایه گذاری بانک ها اثری منفی خواهد گذاشت. یکی از راه های موثر و مفید برای سنجش میزان ریسک اعتباری در بانکها در نظر گرفتن شرایط توسعه اقتصادی، بازار مالی و رابطه میان آنها می تواند باشد. رابطه میان توسعه اقتصادی و بازار مالی نیز خود نشأت گرفته از عوامل مالی و اقتصادی مهمی است که به نوبه خود در بوجود آوردن شرایط ریسکی در بانکها موثر هستند. بنابراین در نظر گرفتن متغیرهای تاثیر گذار بر سنجش رابطه میان توسعه اقتصادی و بازار مالی به نوبه خود می تواند در ارزیابی ریسک اعتباری در بانکها موثر باشد. از اینرو در این مقاله برای یافتن متغیرهای موثر و تاثیر گذار بر ریسک اعتباری از رویکرد بررسی عوامل تاثیر گذار بر رابطه میان توسعه اقتصادی و بازار مالی با استفاده از روش مارکوف سوئیچینگ بهره گرفته شد بطوریکه متغیرهای تاثیر گذار بر رابطه میان توسعه اقتصادی و بازار مالی به عنوان متغیرهای تاثیر گذار بر ریسک اعتباری در بانکها در نظر گرفته شد و صحت آن از طریق روش مارکوف سوئیچینگ دو رژیم مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی رابطه میان توسعه اقتصادی و بازار مالی از شاخص عمق مالی استفاده شد بطوریکه این شاخص مبتنی بر اعتبار داخلی بخش خصوصی به عنوان سهمی از تولید ناخالص داخلی، سرمایه بانکها به عنوان سهمی از تولید ناخالص داخلی است. به منظور تحلیل متغیرهای مورد بررسی موثر در سنجش ریسک اعتباری از مدل مارکوف سوئیچینگ دو رژیم با مشخصات همیلتونی استفاده شده است. پس از تعیین و انتخاب متغیرهای تاثیر گذار بر توسعه اقتصادی و بازار مالی، به محاسبه ریسک اعتباری با استفاده از آن متغیرها و سنجش تاثیر ریسک بر بازده سرمایه گذاری بانکها پرداخته شد و در این راستا نیز از روش مارکوف سوئیچینگ دو رژیم استفاده شد. در ادامه در بخش ۲ به بررسی مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش در سالهای اخیر پرداخته می شود. در بخش ۳، ابتدا به بررسی فرضیه ها و جامعه آماری سپس به بررسی روش پژوهش از جمله مدل مارکوف سوئیچینگ برای ارزیابی ریسک اعتباری به واسطه تحلیل روابط میان شاخص های موثر بر تخمین رابطه میان توسعه مالی و رشد اقتصادی پرداخته می شود و در بخش ۴ با استفاده از آمارهای توصیفی و استنباطی به تحلیل نتایج حاصله از پژوهش و تصمیم برای رد یا تایید فرضیه های مطرح شده پرداخته می شود و در انتها در بخش ۵، نتیجه گیری و پیشنهادها مطرح می شود.

۲- پیشینه پژوهش

امروزه یکی از مهمترین مباحث در نظام بانکداری، بحث ارزیابی ریسک اعتباری میباشد. افزایش سپرده گذاری در بانکها، شرکت های بانکی یا فعالان اقتصادی را معمولا با چالش های جدی مواجه میکند. یکی از چالش های مهم در بحث سپرده گذاری و تخصیص سرمایه بانکی، عدم بازپرداخت بدهی ها و بازده پایین می باشد که میتواند منجر به ورشکستگی بانک گردد بطوریکه در برخی موارد حتی اگر درصد کمی از اعتبارهای اعطایی قابل وصول نباشد، بانک با خطر ورشکستگی روبه رو خواهد شد. در این راستا اخیرا محققان به سمت و سوی استفاده از تکنیک های هوشمند بر پایه آمار در برای پیش بینی ریسک اعتباری استفاده می کنند و در این راستا شاخصهایی را نیز پیشنهاد داده اند، به طور مثال برخی از روشهای ارائه شده ریسک اعتباری که بر مبنای رتبه بندی و امتیاز

دهی هستند از امتیازهای فایکو برای ارزیابی تسهیلات اعطایی و به دنبال آن ارزیابی ریسک اعتباری بهره می‌برند (جریزات^۱، ۲۰۲۰).

پیشینه داخلی

(زنگنه، احسان و همکاران، ۱۳۹۹، ۴۴۳-۴۸۴) به بررسی عوامل موثر اقتصادی بر سطح ریسک اعتباری در دوره های فصلی ۱۳۷۹ الی ۱۳۹۶ پرداختند. برای این منظور از روش مارکوف سوئیچینگ به همراه روش ARDL استفاده کردند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ بیکاری، و نرخ رشد اعتبارات در مدل خطی ویلسون اثری منفی در نرخ نکول دارد و نرخ رشد اقتصادی اثری معنادار در نرخ نکول نمیگذارد. بر اساس مدل غیرخطی، در دوران رکود اقتصادی افزایش نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم، و نرخ بیکاری سبب کاهش نرخ نکول اعتباری شده و افزایش نرخ ارز و نرخ رشد اعتبارات بر نرخ نکول میافزاید، درحالیکه طی دوران تورمی، نرخ رشد اقتصادی و نرخ تورم اثری معنادار در نرخ نکول ندارد، همچنین نرخ ارز و نرخ رشد اعتبارات ارتباطی معکوس و نرخ بیکاری ارتباطی مستقیم با نرخ نکول در دوران تورمی دارد.

(ملکی، علی و همکاران، ۱۳۹۹، ۲۷۱-۲۹۰) به بررسی ریسک اعتباری سرمایه پذیران تامین مالی جمعی مبتنی بر بدهی و عوامل موثر بر آن با استفاده از روش هوشمند برپایه ریاضیاتی شبکه عصبی پرسپترون چندلایه پرداختند. روش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه نسخه پیشرفته روش رگرسیون می باشد که فاقد چالش های ناشی از روش رگرسیون می باشد. جامعه آماری این پژوهش، اطلاعات مالی پرونده اعتباری کلیه مشتریان (۵۰۶ مورد) یکی از بانک های کشور مربوط به سال ۹۸-۹۷ است. یافته های حاصل از پژوهش آنها نشان داد، از میان شاخص های ورودی، درآمدخالص، با وزنی معادل ۰.۱۶۳، میانگین حساب جاری با وزنی معادل ۰.۱۲۳ به مراتب از اهمیت بیشتر و شاخص سابقه تحصیلات با وزنی معادل ۰.۰۵۳ از اهمیت کمتری در گروه عدم نکول شده برخوردار است.

(ملک محمدی، محمدرضا، سعیدی، علی و متین رد، مهرا، ۱۳۹۹، ۱۳۴-۱۵۹) به بررسی عوامل سیستماتیک و غیر سیستماتیک موثر بر ریسک اعتباری در نظام بانکداری ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۸۵ پرداخته است برای این منظور از روش گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی استفاده شد. نتایج نشان دهنده این بود که از عوامل کلان اقتصادی عواملی نظیر تورم، شاخص کل بازار سهام و نرخ ارز تاثیر مثبتی بر ریسک اعتباری دارند لیکن تولید ناخالص داخلی تاثیر منفی بر نسبت مطالبات غیرجاری دارد بعبارتی با بروز رکود اقتصادی و کاهش ارزش تولید ملی، ریسک اعتباری در نظام بانکداری افزایش می یابد. تاثیر عامل دولتی بودن بر ریسک اعتباری به اثبات نرسید. از جمله عوامل غیرسیستماتیک، ضرایب استخراج شده برای متغیر بازده داراییها و نرخ موزون سود پرداختی به سپرده ها مثبت و معنی دار بوده است.

(ارضاء، امیرحسین و صیفی، فرناز، ۱۳۹۹، ۱-۱۳) به بررسی تاثیر ریسک های اعتباری و عدم نقدشوندگی و بازار بر کارایی مالی ۱۰۲ شرکت بورس اوراق بهادار تهران طی سال های ۱۳۹۰-۱۳۹۴ پرداختند. رای محاسبه

¹ Jreisat

ریسک عدم نقدشوندگی از معیار آمیهد ریسک اعتباری با مدل تاپسیس و برای ریسک بازار از مدل CVaR استفاده شد. برای محاسبه کارایی معیارهای نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به ارزش بازار و ارزش افزوده بازار در نظر گرفته شده‌اند تا ضمن بررسی تاثیر ریسک‌های مالی بر آنها با مدل رگرسیون گشتاورهای تعمیم یافته، قابلیت توضیح‌دهندگی هر کدام و تعیین اینکه کدام معیار بهتری برای توضیح کارایی است؛ ارزیابی شود. نتایج رابطه معناداری بین هر سه ریسک با حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری وجود ندارد؛ درحالیکه، اثر ریسک‌های مذکور با نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به ارزش بازار و ارزش افزوده بازار معنادار است که قابلیت توضیح دهندگی نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به ارزش بازار بیشتر از ارزش افزوده بازار است.

پیشینه خارجی

اخیرا محققان در حوزه های مختلف به استفاده از رویکردهایی در زیرمجموعه یادگیری ماشین برای ارزیابی ریسک اعتباری و شناسایی عوامل موثر بر آن گرایش یافته اند. در ادامه به برخی از جدیدترین تحقیقات اشاره می شود. همچنین لازم به ذکر است که اکثر روشهای در حوزة یادگیری ماشین، پایه آماری و ریاضیاتی دارند. (کِرکلی، درویس ۱ و گُکمنوگلو، کورهان ۲، ۲۰۲۰، ۱۵۲-۱۴۴) به ارزیابی ریسک اعتباری و ریسک اقتصادی با استفاده از روش همبستگی موجک پرداختند. جامعه آماری آنها، داده های سی زمانی سه ماهه در دوره های ۱۹۹۱ الی ۲۰۱۶ برخی بانک ها در ترکیه بود. متغیرهای مورد بررسی آنها، شاخص های ریسک اقتصادی از جمله تولید ناخالص داخلی سرانه، رشد واقعی تولید ناخالص داخلی، تورم سالانه، تراز بودجه به عنوان درصد تولید ناخالص داخلی و حساب جاری به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی بود. یافته های حاصل از پژوهش آنها نشان دهنده موثر بودن شاخص های مورد بررسی در سنجش ریسک اعتباری و اقتصادی و همچنین آشکار شدن طولانی بودن دوره آسیب پذیری ریسک اعتباری نسبت به ریسک اقتصادی در بانک های ترکیه بود. (آرورا، نیشا^۳ و دپیکورا، پانک^۴، ۲۰۲۰، ۶۰-۴۵) به ارزیابی ریسک اعتباری در بانکها از جنبه تسهیلات ارائه شده با افراد با استفاده از روش طبقه بندی جنگل تصادفی پرداختند. داده های مورد استفاده آنها شاخص های اعتباری تسهیلات گیرندگان همچون نرخ بدهی، نسبت بدهی به درآمد، بدهکارهای در چندین ماه اخیر، میزان دارایی بود. یافته های حاصل از پژوهش آنها نشان دهنده تاثیر مثبت و معنادار تمام عوامل مورد استفاده بر تخمین صحیح ریسک اعتباری بود.

¹ Dervis Kirikkaleli

² Korhan Gokmenoglu

³ Nisha Arora

⁴ Pank DeepKaur

(حکیمی، عبدالغزیر^۱، ریم، بوسادا^۲، حمیدیف هلمی^۳، ۲۰۲۰) به بررسی روابط متقابل بین ریسک اعتباری، نقدینگی، و بازده سرمایه‌گذاری بانک‌ها و سودآوری آنها در کشورهای خاورمیانه آفریقای شمالی پرداختند. جامعه آماری آنها، داده‌های بانکی در طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۱۵ می‌باشد. آنها از روش رگرسیون برای تحلیل روابط میان متغیرهای مورد استفاده کردند. یافته‌های آنها نشان دهنده تاثیر موثر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه‌گذاری و سودآوری بانک‌ها می‌باشد بطوریکه کاهش ریسک اعتباری به طرز قابل توجهی بازده سرمایه‌گذاری و سودآوری را افزایش می‌دهد. به عبارتی کیفیت نهادی سودآوری از ریسک اعتباری و نقدینگی می‌کاهد.

(لیو، هوانگ^۴، ۲۰۱۸ و رادریگو، تلس، کوزلو^۵، ۲۰۲۰) اخیراً روشهای هوشمندی همچون شبکه عصبی رایج شده است که به تخمین ریسک اعتباری از طریق مراجعه به متغیرهای تاثیرگذار و تحلیل روابط میان آنها می‌پردازد. روش‌های شبکه عصبی مبتنی بر یادگیری هستند بطوریکه با مجموعه‌ای از مقادیر شاخص‌های مهم مربوط به چندین معاملات سهام بانکی آموزش یافته و براساس ارجاع به مقادیر داده‌های آموزش یافته و تحلیل روابط میان آنها به تصمیم‌گیری برای سنجش ریسک در معرض معاملات بانکی جدید می‌پردازند

(ایگرت، بوتو^۶ و جاوادی^۷، ۲۰۱۹) از اینرو اگر بتوان صرفاً شاخص‌های مهم و موثری را استفاده کرد می‌توان از نتایج تخمین ریسک اعتباری، با اطمینان کامل برای بالا بردن عملکرد بانک‌ها استفاده نمود. از آنجاییکه رشد اقتصادی و توسعه مالی در پیشرفت بانکها و عملکردشان بی‌تاثیر نیست، استفاده از شاخص‌های تعیین‌کننده و تخمین رابطه میان این دو متغیر می‌تواند در ارزیابی ریسک اعتباری بسیار مفید واقع شود. از اینرو با توجه به بررسی کارهای مرتبط، از روش مارکوف سوئیچینگ در دو رژیم برای تخمین ریسک اعتباری استفاده می‌گردد بطوریکه ابتدا در مرحله اول به سنجش شاخص‌های موثر بر رابطه میان رشد اقتصادی و توسعه مالی با استفاده از مدل سوئیچینگ دو رژیم پرداخته می‌شود و پس از استخراج شاخص‌های موثر و اطمینان از عواملی که موجب تاثیرگذاری بر تخمین رابطه مثبت میان رشد اقتصادی و توسعه مالی شده‌اند، در مرحله دوم از شاخص‌های صرفاً موثر استخراج شده در مرحله اول برای ارزیابی ریسک اعتباری با استفاده از مدل سوئیچینگ دو رژیم استفاده می‌شود.

(بوتو^۸ و همکاران، ۲۰۱۹) رابطه بین سیستم مالی و توسعه اقتصادی همچنان در میان اقتصاددانان و سیاست‌گذاران بحث برانگیز است. برخی محققان از جمله باگهوت^۹ استدلال می‌کنند که بازار مالی مسئول شعله‌ور شدن صنعتی‌سازی است در حالیکه پس (باگهوت^{۱۰}، ۱۹۶۲) از گذشت مدت زمانی، محقق ون^{۱۱} استدلالی مبنی بر

¹ Hakimi Abdelaziz

² Boussaada Rim

³ Hamdi Helmi

⁴ Huang, Liu

⁵ Teles, Rodrigues, Rabê, Kozlov

⁶ Botev, Égert, & Jawadi

⁷ Jawadi

⁸ Botev

⁹ Bagehot

¹⁰ Bagehot

¹¹ Van

پیشرفت فناوری با عملکرد مناسب سازمان ها و بانکها ارائه داد بطوریکه بانک ها با عملکرد مناسب، قادر به فراهم آوردن پیش شرط فرایندهای نوآورانه هستند. تمرکز ما بر روی رابطه میان توسعه بازار مالی و توسعه اقتصادی و رابطه میان برخی از متغیرهای مالی برای سنجش ریسک اعتباری بانکها در ایران می باشد.

(نوئن، چینکس^۱ و سو، چانگ^۲، ۲۰۱۸) عملکرد ضعیف سرمایه گذاری مستقیم خارجی با کمبود زیرساخت ها، فساد های اداری، سطح پایین سرعت و سهولت در انجام کار، بوروکراسی دولتی، فقدان یک محیط امکان پذیر و نیروی کار ناکافی همراه است که امکان بهره برداری از سرریز سرمایه گذاری مستقیم خارجی را فراهم می کند اما باز بودن کشور های اروپایی برای تجارت، با نرخ رشد در همه رژیم ها ارتباط مثبت دارد، که این نشانگر آمادگی کشورهای اروپای برای تجارت از نظر واردات و صادرات است

(گوباروا^۳ و کداده^۴، ۲۰۲۰) تحقیقات اکثر محققان نشان از تاثیر مثبت متغیرهای اقتصاد کلان بر رشد اقتصادی دارد، در برخی تحقیقات انجام شده، بنظر میرسد سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر رشد منفی در رژیم اول تأثیر می گذارد و در رژیم دوم ناچیز به نظر می رسد. که به دلیل کمبود زیرساخت ها، فساد اداری، سطح پایین سهولت انجام کار، بوروکراسی دولتی، فقدان محیط امکان پذیر و نیروی کار ناکافی تحصیل کرده است که امکان بهره برداری از سرریز سرمایه گذاری مستقیم خارجی وجود ندارد. با این حال، ضرایب تورم از نظر آماری در هر دو رژیم قابل توجه است، در حالی که علامت در رژیم اول مثبت و در رژیم دوم منفی است، این نشانه ای از رابطه غیر خطی تورم و رشد اقتصادی است. علاوه بر این، باز بودن کشور برای تجارت با نرخ رشد در همه رژیم ها ارتباط مثبت دارد، که این نشانگر آمادگی برای تجارت از نظر واردات و صادرات است.

(گل بایانی^۵، فلورسکو^۶ و کاترجی^۷، ۲۰۲۰) اخیراً از تکنیک های مختلف داده کاوی در زمینه یادگیری ماشین برای ارزیابی ریسک اعتباری در بانک ها و شناسایی عوامل موثر بر ارزیابی ریسک اعتباری استفاده شده است که در ادامه به هر یک از آن ها اشاره خواهیم کرد: روش رگرسیون، روش نزدیک ترین k همسایگی، روش درخت تصمیم گیری، روش زنجیره های مارکوف، شبکه های عصبی، ماشین های بردار پشتیبان، بهره گرفته اند. مطالعات مذکور ارزیابی ریسک اعتباری را مورد بررسی قرار می دهد. در سال های اخیر روشهای مبتنی بر سوئیچینگ با بررسی شاخص های موثر مختلف در کاربردهای مختلف از جمله ارزیابی ریسک اعتباری و تخمین قدرت سرمایه گذاری مورد استفاده قرار گرفته اند.

یکی از مورد های مطالعه اقتصاددانان، مطالعه علت رشد اقتصادی سریع کشورهای مختلف می باشد. در این راستا مطالعات فراوانی صورت گرفته است تا نشان دهند که چرا نرخ رشد کشورها در زمانهای مختلف اتفاق افتاده است که از جمله متغیرهای مورد بررسی آنها ثبات اقتصاد کلان، توسعه نهادی و عوامل بسیار دیگر می باشد. با

¹ Nguyen, Schinckus

² Su, Chong

³ Gubareva

⁴ Keddad

⁵ Golbayani

⁶ Florescu

⁷ Chatterjee

این حال امروزه محققان علاقه مند به بررسی نقش بازارهای مالی در روند رشد شده اند و دریافته اند که اکثر کشورهای پیشرفته دارای بازارهای مالی توسعه یافته تری هستند، از این رو توسعه بازارهای مالی در رشد اقتصادی نقش دارد. بنابراین از آنجایی که رابطه میان بازارهای مالی و رشد اقتصادی می‌تواند سطح ریسک مالی در جامعه را نشان دهند، انتظار می‌رود با شناسایی متغیرهای تاثیر گذار بر تخمین روابط میان این دو مفهوم (مفهوم بازار مالی و رشد اقتصادی) بتوان سطح ریسک اعتباری بانک‌ها را نیز سنجید و به عبارتی دیگر بنظر می‌رسد با استفاده از متغیرهایی که بر روابط میان بازار مالی و رشد اقتصادی تاثیر گذارند، بتوان سطح ریسک در بانک‌ها را نیز سنجید. از اینرو در این مقاله از متغیرهای تاثیر گذار بر روابط میان بازار مالی و رشد اقتصادی برای سنجش ریسک اعتباری در بانک‌ها بهره گرفته شد. منظور از توسعه مالی، توسعه بازارهای مالی از جمله بازار سهام می‌باشد و مطالعات نشان داده است که سطح توسعه بازارهای مالی همچون بازار سهام بر تامین مالی شرکت‌ها و انتخاب روش تامین مالی شرکت‌ها تاثیر دارند و در نهایت تاثیر شگرفی بر رشد اقتصادی به جای می‌گذارد.

۳- روش پژوهش

امروزه روشهای اماری از جمله رگرسیون ساده برای پیش بینی و کنترل ریسک اعتباری رایج شده اند، روشهای رگرسیون دارای چالشهایی اند که استفاده از آنها، تا حدی فرایند پیش بینی و سنجش میزان ریسک‌ها را با مشکل مواجه میکند. روشهای هوشمندی همچون مدل سوئیچینگ چند متغیره به دلیل رفتار مبتنی بر تجزیه چندگانه، امکان یافتن پاسخ‌های مناسب را فراهم می‌کند. از آنجاییکه شناسایی میزان تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری در جهت تخمین عملکرد بازار بورس نیازمند آگاهی از میزان ریسک سرمایه گذاری در سهام شرکت‌ها می‌باشد، از اینرو قبل از سنجش تاثیر ریسک بر بازده سرمایه گذاری به بررسی تاثیر متغیرهای مهم بر میزان ریسک و شناسایی میزان ریسک اعتباری در سرمایه گذاری بر روی سهام شرکت‌ها پرداخته می‌شود، از اینرو در بحث شناسایی تاثیر ریسک اعتباری بر عملکرد بازار بورس در این مطالعه با دو گام مهم شناسایی متغیرهای تاثیر گذار بر ریسک اعتباری با استفاده از تحلیل رابطه میان توسعه مالی و رشد اقتصادی با استفاده از مدل مارکوف سوئیچینگ و سپس تاثیر ریسک اعتباری بر عملکرد بازده سرمایه گذاری به روش مدر مارکوف سوئیچینگ دو رژیم مواجه هستیم. به عبارتی دیگر برای جلوگیری از پیامدهای خطرناک ناشی از ریسک اعتباری باید به شناسایی و سپس ارائه راهکارهایی در جهت کنترل این ریسک پرداخت. در این راستا فرایند شناسایی سپس کنترل ریسک اعتباری مطرح می‌گردد. در این پژوهش صرفا به بحث شناسایی ریسک اعتباری و تاثیرش بر بازده سرمایه گذاری پرداخته می‌شود. برای این منظور با تحلیل متغیرهای تاثیر گذار با استفاده از روش سوئیچینگ چند متغیره به امتیاز دهی به عوامل مختلف موثر در کنترل ریسک اعتباری، درجه بندی آنها و در نتیجه پیش بینی ریسک اعتباری پرداخته می‌شود. به عنوان نوآوری جدید از متغیرهای تاثیر گذار بر رابطه میان توسعه مالی و رشد اقتصادی و سپس شناسایی متغیرهای صرفا مهم بر ریسک اعتباری و بکارگیری آنها در فرایند تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری پرداخته شد. برای این منظور از مدل سوئیچینگ مارکوف در هر دو مرحله یعنی فرایند شناسایی متغیرهای موثر بر سنجش ریسک اعتباری و سپس سنجش تاثیر ریسک اعتباری شناسایی شده بر بازده سرمایه گذاری استفاده می‌شود. تمامی متغیرهای

مستقل موثر بر رابطه میان توسعه مالی و رشد اقتصادی در جدول ۱ نشان داده شد سپس با تحلیل روابط میان این متغیرهای مستقل (متغیرهای مستقل در جدول ۱) با استفاده از مدل مارکوف سوئیچینگ به شناسایی میزان ریسک اعتباری پرداخته می شود. پس از تعیین میزان ریسک اعتباری، با مشاهده میزان تاثیر هر یک از متغیرهای مستقل بر شناسایی ریسک، صرف آن دسته از متغیرهای مستقلی که تاثیر بیشتری در سنجش ریسک اعتباری داشته اند به عنوان متغیرهای مستقل در مرحله دوم یعنی مرحله شناسایی تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری در نظر گرفته می شوند. بنابراین در مرحله دوم روش پیشنهادی، با استفاده از متغیرهای مستقل صرفا مهم حاصل از گام ۱ بعلاوه متغیر مستقل ریسک اعتباری به سنجش میزان تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری به واسطه مدل سوئیچینگ پرداخته می شود.

۳-۱- جامعه آماری پژوهش

داده های مورد استفاده، داده های معاملات سالانه ۱۰ بانک عضو بورس اوراق بهادار در دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۹ است که با استفاده از مارکوف سوئیچینگ دو رژیمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده های بانکی مورد استفاده مربوط به ۱۰ بانک عضو بورس اوراق بهادار تهران است که عبارت اند از: بانک صادرات ایران، بانک ملت، بانک تجارت، بانک سینا، بانک کارآفرین، بانک خاورمیانه، بانک پاسارگاد، بانک اقتصاد نوین، بانک انصار، پست بانک ایران.

۳-۲- متغیرهای پژوهش

متغیرهای مستقل مورد بررسی در بخش سنجش ریسک اعتباری (مرحله اول روش پژوهش) عبارتند از متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه، تورم، نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی، نرخ ارز، سرمایه گذاری خارجی مستقیم و نرخ بهره می باشد که در ادامه به تعریف هر یک پرداخته می شود. در ادامه در جدول ۱ و ۲ به ترتیب به شرح متغیرهای پژوهش در دو مرحله پیشنهادی در بخش روش پژوهش از جمله شناسایی ریسک اعتباری و شناسایی تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری پرداخته می شود. از متغیرهای معرفی شده در جدول ۱ به عنوان متغیرهای پیش بینی کننده میزان ریسک اعتباری در مدل سوئیچینگ بهره گرفته می شود. از متغیرهای معرفی شده در جدول ۲ به عنوان متغیرهای پیش بینی کننده میزان بازده سرمایه گذاری و ارتباطش با ریسک اعتباری در مدل سوئیچینگ بهره گرفته می شود.

متغیر وابسته در بخش سنجش ریسک اعتباری (مرحله اول روش پژوهش)، متغیر ریسک اعتباری می باشد. متغیرهای مستقل در مرحله سنجش تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری، متغیرهای موثر شناسایی شده در مرحله اول روش پژوهش یعنی مرحله سنجش ریسک به واسطه رگرسیون سوئیچینگ مارکوف بعلاوه متغیر ریسک اعتباری است. متغیر وابسته در سنجش تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری، متغیر بازده سرمایه گذاری می باشد.

جدول ۱. متغیرهای پژوهش در بخش سنجش ریسک اعتباری

متغیرهای مستقل	تعریف	متغیرهای وابسته	تعریف
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالانه ^۱	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت	ریسک اعتباری	ریسک عدم پرداخت است که در پی تغییر در عواملی که کیفیت اعتباری یک دارایی را شکل می‌دهند، بوجود می‌آید.
تورم ^۲	نرخ تورم		
نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی ^۳	نسبت اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی به GDP		
نرخ ارز ^۴	مقداری از واحد پولی ملی که برای بدست آوردن واحد پول کشور دیگر باید پرداخت شود.		
سرمایه‌گذاری خارجی مستقیم ^۵	نسبت میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ورودی به تولید ناخالص داخلی		
نرخ بهره ^۶	نسبت درآمدهای غیربهره‌ای به کل درآمدها		

جدول ۲. متغیرهای پژوهش در بخش سنجش تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه‌گذاری

متغیرهای مستقل	تعریف	متغیرهای وابسته	تعریف
متغیرهای مستقل صرفاً مهم شناسایی شده در مرحله ۱	تعریف هر یک از متغیرهای مستقل در مرحله شناسایی ریسک اعتباری در جدول ۱ آورده شد. بسته به اینکه کدام یک از شاخص‌ها در مرحله شناسایی ریسک اعتباری، موثر تر واقع می‌شوند، به عنوان شاخص‌های موثر در مرحله دوم روش پیشنهادی یعنی مرحله شناسایی تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه‌گذاری بکار می‌روند.	بازده سرمایه‌گذاری	بازده، سودی است که سرمایه‌گذار در اثر سرمایه‌گذاری به دست می‌آورد.
ریسک اعتباری	ریسک عدم پرداخت است که در پی تغییر در عواملی که کیفیت اعتباری یک دارایی را شکل می‌دهند، بوجود می‌آید.		

¹ Gross Domestic Product Annual Growth Rate

² Inflation

³ Domestic Credit to Private Sector

⁴ Exchange rate

⁵ Foreign direct investment

⁶ Interest Rate

ریسک اعتباری: ساده ترین تعریف ریسک اعتباری را می توان در احتمال رخ دادن زیان در معامله ای اعتباری توصیف کرد. به نقل از مک گروهیل، ریسک اعتباری همان ریسک عدم پرداخت است که در پی تغییر در عواملی که کیفیت اعتباری یک دارایی را شکل می دهند، بوجود می آید. از دید کمیته بازل، ریسک اعتباری با احتمال عدم برگشت اصل و فرع تسهیلات اعطا شده تعریف می شود (بازل، ۲۰۰۰).

(کرکلی، درویس و گگمنوگلو، کورهان، ۲۰۲۰، ۱۴۴-۱۵۲) در تحقیقات اخیر، اعتبار به بخش خصوصی به عنوان پروکسی توسعه مالی مورد استفاده قرار می گیرد و شاخص مناسبی برای سنجش توسعه مالی است زیرا نقش واسطه های مالی را در هدایت وجوه به بخش خصوصی اندازه گیری می کند. علاوه بر این اعتبار به بخش خصوصی یک شاخص جزئی از توسعه مالی است زیرا فقط منعکس کننده توسعه و تحولات در بخش بانکی است و در بازار اوراق قرضه در نظر گرفته نمی شوند. می توان ادعا کرد که محدودیت اعتبار به بخش خصوصی به عنوان پروکسی توسعه مالی تنها در کشورهای توسعه یافته قابل اجرا است. این شاخص برابر با نسبت اعتبارات بانک های تجاری به بخش خصوصی به GDP است و در واقع این شاخص به منابع مالی تهیه شده برای بخش خصوصی از طریق وام ها، خرید اوراق بهادار و انتقال اعتبار. اشاره دارد بطوریکه هرچه منابع مالی بیشتری نسبت به GDP در اختیار بخش خصوصی قرار گیرد، توسعه بخش مالی بیشتر است.

سرمایه گذاری خارجی برابر با خالص سرمایه گذاری مستقیم خارجی ورودی به کشور برحسب درصد از تولید ناخالص داخلی محاسبه می شود. این متغیر تابعی از رشد اقتصادی و انباشت سرمایه ناخالص است.

۳-۳- فرضیه های پژوهش

سه فرضیه در این پژوهش لحاظ شده است.

(۱) متغیرهایی همچون نرخ بهره، تورم، نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی و نرخ ارزی رابطه مستقیمی با ریسک اعتباری دارند.

(۲) متغیرهایی همچون رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه، سرمایه گذاری خارجی مستقیم رابطه معکوسی با ریسک اعتباری دارند.

(۳) رابطه ریسک اعتباری و بازده سرمایه گذاری معکوس می باشد.

۳-۴- شناسایی متغیرهای تاثیرگذار در ریسک اعتباری با تحلیل رابطه میان رشد اقتصادی و توسعه

مالی توسط مدل مارکوف سوئیچینگ دو رژیم

(کاستل، لی، ۱۹۸۵ و هامیلتون، ۲۰۱۰) سری های زمانی اقتصادی تمایل به نمایش الگوهای مختلفی در زمان رکود اقتصادی و دوره های رونق اقتصادی دارند. با این حال، چنین سری های زمانی اقتصادی را می توان با رهگیری متفاوت مدل کرد تا بتواند با پیش بینی بهتری به مسیر خود بازگردد. رگرسیونهای مارکوف سوئیچینگ

برای اولین بار توسط گلدفیلد^۱ و کوآندت^۲ در سال ۱۹۷۳ ارائه شد که تابع احتمال آن در سال ۱۹۸۵ برای اولین بار توسط کاسلت^۳ و لی^۴ به درستی محاسبه شد. فرمول بندی مورد استفاده در این مقاله الهام گرفته از رویکرد محقق همیلتون^۵ در سال ۲۰۱۰ می باشد که در زیر مشخص شده است:

$$y_t = C_{st} + \phi y_{t-1} + \epsilon_t \quad (1)$$

بطوریکه متغیر تصادفی st در راستای نتیجه حاصل از تغییرات سازمانی است و در مدل مورد بررسی برای دوره های $t = t_0 + 1, t_0 + 2, \dots, t_0 + t_1$ متغیر $st = 1$ در نظر گرفته شده است و برای دوره های $t = t_0 + 1, t_0 + 2, \dots, t_0 + t_1$ متغیر $st = 2$ در نظر گرفته شده است.

مدل زنجیره مارکوف براساس توصیف کامل قانون احتمال حاکم بر داده های مشاهده شده بسته به تغییر مدل احتمال از $st = 1$ به $st = 2$ ، به صورت زیر خواهد بود:

$$\Pr(s_t = j | s_{t-1} = i, s_{t-2} = k, \dots, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots) = \Pr(s_t = j | s_{t-1} = i) = p_{ij} \quad (2)$$

رابطه فوق نشان می دهد که احتمال تغییر رژیم به حالات گذشته منوط به طریق رژیم اخیر است.

۳-۵- ارزیابی ریسک اعتباری و تاثیر آن بر بازده سرمایه گذاری بانکها

پیش بینی می شود نرخ رشد تولید داخلی واقعی، نرخ رشد اقتصاد را افزایش دهد. با این حال، در مورد روش مورد بررسی در مقاله، ضرایب نرخ رشد تولید داخلی واقعی در رژیم اول با علامت اشتباه قابل توجه به نظر می رسد، در حالی که در رژیم دوم، با علامت صحیح ظاهر می شود، اما از نظر آماری ناچیز است. این حالت در ایران به دلیل کمبود زیرساخت ها، فساد اداری، سطح پایین سرعت و سهولت انجام کار، بوروکراسی دولتی و عدم وجود فضای امکان پذیر، رشد تولید داخلی واقعی و جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی در سطح پایین و در حال کاهش است.

متغیرهای مالی در توضیح رابطه مالی - رشد قابل توجه است، اما اعتبار داخلی به بخش خصوصی و نرخ رشد واقعی فقط در رژیم اول قابل توجه است و ۶ درصد رشد در رژیم دوم را به خود اختصاص می دهد. این می تواند با سطح پایین مشارکت در فعالیت های صنعتی و اتکا بیش از حد به بخش نفت به عنوان منبع اصلی فعالیت های اقتصادی در کشور همراه باشد. با این حال، سرمایه بازار سهام به عنوان درصدی نسبت به تولید ناخالص داخلی منجر به رشد قابل توجهی است، اما اندازه آن کمتر است، که سطح بسیار محدودی از تأمین نقدینگی در شرکتهای بانکی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بازار سهام در ایران را نشان می دهد.

¹ Goldfeld
² Quandt
³ Cosslett
⁴ Lee
⁵ Hamilton

با توجه به یافته های حاصل از بخش اول پژوهش، متغیرهایی از جمله نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه، تورم، نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی و نرخ ارزی به عنوان متغیر های موثر و قوی بر تخمین رابطه صحیح میان توسعه مالی و رشد اقتصادی انتخاب می گردد، از اینرو صرفا از این شاخص های مورد بررسی برای ارزیابی ریسک اعتباری به واسطه مدل مارکوف سوئیچینگ پرداخته می شود.

در ادامه به شرح جزئی نحوه سنجش ریسک اعتباری با استفاده از مارکوف سوئیچینگ دو رژیم براساس شاخص های استخراج شده موثر بر رابطه توسعه مالی-رشد اقتصادی در مرحله قبل پرداخته می شود. دو حالت در نظر گرفته شده است بطوریکه تعداد حالات زنجیره مارکوف بیشتر از ۲ است. از مدل رگرسیون سوئیچینگ رژیمی مارکوف ارائه شده توسط محقق همیلتون برای تغییر ماهانه بازده سرمایه گذاری براساس ریسک اعتباری استفاده شده است.

$$y_{s_t} = \beta_{0,s_t} + \sum_{i=1}^K \beta_{i,s_t} * x_{i,t} + \epsilon_{s_t} \quad (3)$$

بطوریکه $x_{i,t}$ پارامتر ریسک اعتباری حاصل از مرحله قبل و متغیر اندیکاتور s_t معادل با ۱ یا ۲ نشان دهنده دو حالت رژیم غیر قابل مشاهده اند و ϵ_{s_t} خطای نرمال با میانگین صفر و انحراف معیار σ_{s_t} برای هر حالت رژیم می باشد. احتمال گذر از حالت ۱ به حالت ۲ در دوره زمانی t و $t+1$ با احتمال گذر مارکوف یعنی p_{12} و p_{21} تعیین می شود. توزیع y_{s_t} کاملا مبتنی بر مقادیر پارامترهای p_{12} و p_{21} ، β_{0,s_t} و β_{i,s_t} می باشد.

$$p = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} \quad (4)$$

به طوریکه $p_{11} + p_{12} = 1$ و $p_{21} + p_{22} = 1$ برقرار است. از آنجایی که ما هرگز نمی توانیم در مورد میزان s_t در هر زمان مشخص t مطمئن باشیم، تنها می توانیم براساس آنچه که در زمان t مشاهده می کنیم، s_t را نتیجه بگیریم. احتمال وجود s_t در یک زمان مشخص t برای قرار داشتن در رژیم j است

$$\zeta_{jt} = \Pr(s_t = j | \Omega_t; \theta), \quad j = 1, 2 \quad (5)$$

که در آن Ω_t اطلاعات مشاهده شده از زمان ۰ تا زمان t شامل متغیرهای وابسته و مستقل است و θ مجموعه پارامترهای جمعیت رگرسیون سوئیچینگ رژیم است.

$$\theta = (\beta_{i,1}, \beta_{i,2}, p_{11}, p_{22}, \sigma_1, \sigma_2) \quad (6)$$

از آنجا که تغییر رژیم می تواند ۱ یا ۲ باشد، دو احتمال $\zeta_{1,t}$ ، $\zeta_{2,t}$ همیشه معادل با ۱ می شوند. احتمالات را می توان از $t = 1, 2, \dots, T$ بطور تکراری استنباط کرد. با فرض اصطلاحات خطای گاوسی برای دو رژیم، تراکم شرطی مورد نیاز برای انجام تکرار داده می شود.

$$\eta_{j,t} = f(y_t | s_t = j, \Omega_{t-1}; \theta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_j} \exp\left(-\frac{(y_t - x'_t \beta'_j)^2}{2\sigma_j^2}\right) \quad (7)$$

بنابراین، چگالی شرطی مشاهده، جمع وزنی احتمالی هر دو حالت است، یعنی

$$f(y_t | \Omega_{t-1}; \theta) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 p_{ij} \zeta_{i,t-1} \eta_{j,t} \quad (8)$$

تابع احتمال ورود به سیستم با تکرار مرتبط است

$$\text{Logf}(\theta) = \sum_{t=0}^T \log f(y_t | \Omega_{t-1}; \theta) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 p_{ij} \zeta_{i,t-1} \eta_{j,t} \quad (9)$$

پارامترهای θ را می‌توان با به حداکثر رساندن تابع احتمال log معادله شماره ۹ تخمین زد.

۴- یافته‌های پژوهش

در این بخش ابتدا به ارزیابی نتایج حاصل از مدل مارکوف سوئیچینگ با تحلیل روابط میان متغیرهای موثر بر عوامل توسعه مالی و رشد اقتصادی بر ریسک اعتباری پرداخته می‌شود سپس نتایج حاصل از مدل مارکوف سوئیچینگ با تحلیل روابط میان متغیرهای موثر شناسایی شده بر ریسک اعتباری و ارزیابی تاثیر هر متغیر موثر شناسایی شده بر ریسک اعتباری و سپس تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه‌گذاری ارائه می‌شود.

جدول ۳ خروجی تحلیل رگرسیون حاصل از روش مارکوف سوئیچینگ با دو رژیم در انتخاب شاخص‌های صرفاً موثر بر شناسایی ریسک اعتباری را نشان می‌دهد، احتمالات اولیه از طریق راه حل ارگودیک و خطای استاندارد تابع زیان- هویر^۱ و کواریانس مشخص شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، مدل از یک واریانس خطای خاص رژیم پیروی می‌کند.

ضرایب اعتبار داخلی در هر دو رژیم رابطه مثبتی بین نرخ رشد و اعتبار داخلی ارائه شده به سازمان‌ها و بانک‌ها را نشان می‌دهد، اما ضریب در رژیم اول قابل توجه است که نشان دهنده ضعف پیوند رشد- مالی در اقتصادهای در حال توسعه بانکی مانند ایران را تأیید می‌کند که می‌تواند با سطح پایین مشارکت در فعالیت‌های صنعتی و اتکا بیش از حد به بخش نفت به عنوان منبع اصلی فعالیت‌های اقتصادی در کشور مرتبط باشد. برخی مطالعات نشان داده است که افزایش اعتبار به بخش خصوصی لزوماً به معنای رشد اقتصادی در اقتصادهای در حال گذار مانند ایران نیست (برگلو^۲ و بولتون^۳، ۲۰۰۲؛ فینک^۴ و همکاران، ۲۰۰۸). این در رابطه با بحرانهای مختلف اقتصادی است که برخی از کشورها را در سال‌های ۱۹۹۹ الی ۲۰۱۰ و از جمله ایران را در سال‌های ۲۰۰۱ الی ۲۰۱۴ دامن می‌زند. سطح بالای نرخ بهره باعث می‌شود وام و سرمایه‌گذاری غیرقابل جلب شود، زیرا نتیجه نهایی ضرر سرمایه‌گذار است. فقدان کانال مناسب برای ارائه معاملات سهامی بدون وام و وثیقه رایگان به سرمایه‌گذاران نیز نقش مهمی در رابطه پیوند مالی و رشد در ایران را داشته است.

¹ Huber - White

² Berglof

³ Bolton

⁴ Fink

جدول ۳. نتایج تحلیل رگرسیون حاصل از مارکوف سوئیچینگ با دو رژیم

تغییر	حالت ۲	حالت ۱	
1.221987	0.066829	0.413495	نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی
2.755038 0.0082	0.0270257 0.2172	3.440630 0.0200	نرخ رشد تولید داخلی
-4.23002 0.0001	-4.005100 0.3000	-4.240221 0.0011	سرمایه گذاری مستقیم خارجی
	-0.170370 0.0327	0.123165 0.0000	تورم
	0.388992 0.0017	0.093662 0.0290	واردات و صادرات
	3.63E-05 0.0093	0.015946 0.0626	سرمایه داخلی
2.221987	1.250205	0.812600	نرخ ارز
-3.56260	-5.15400	-6.52352	نرخ بهره
	1.4701102 0.0000	0.141328 0.5691	لگاریتم
* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p > 0.001$			

جدول ۴ نتایج حاصل از ارزیابی ریسک اعتباری را در هر فولد^۱ (مرحله یا بخش) از اعتباری سنجی k-fold به ازای هر رژیم و تغییرات رژیم نشان می دهد. در روش اعتباری سنجی k-fold، براساس معیار k، کل نمونه ها به k بخش مساوی تجزیه می شوند و هر بار تا رسیدن به $k=10$ ، یک بخش از تمام بخش ها به عنوان نمونه های تست در نظر گرفته می شود، بنابراین اگر $k=10$ انتخاب شود، کل نمونه معاملات سهام به ۱۰ بخش مساوی تجزیه می شوند و هر بار یک بخش به عنوان نمونه معاملات سهامی تست و مابقی به عنوان نمونه های آموزشی در نظر گرفته می شوند، به طور مثال بار اول، بخش اول به عنوان نمونه معاملات سهامی تست انتخاب می شود و مابقی به عنوان نمونه معاملات سهامی تست و مابقی به عنوان نمونه آموزشی در نظر گرفته می شوند، به طور مثال بار دوم یعنی به ازای $k=2$ ، بخش دوم به عنوان نمونه معاملات سهامی تست انتخاب می شود و مابقی بخش ها به عنوان نمونه های آموزشی و بهمین منوال تا رسیدن به $k=10$ ، بخش دهم به عنوان نمونه معاملات سهامی تست و مابقی بخشها یعنی ۹ بخش دیگر به عنوان نمونه معاملات آموزشی انتخاب می گردند، از اینرو در جدول ۴ نتایج حاصل از متوسط ریسک به ازای هر فولد موردی بررسی یعنی از $k=1$ الی $k=10$ نشان داده می شود و در انتها متوسط، انحراف معیار نرخ های بازده در فولدهای مختلف یا همان زیر مجموعه تست های مختلف محاسبه می شود.

نتایج یافته های بدست آمده از روش مارکوف سوئیچینگ دو رژیمی نشان از تاثیر معنادار و مثبت میان برخی متغیرهای اقتصادی از جمله متغیر های نرخ بهره، نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی و برخی متغیرهای مالی از جمله تورم و نرخ ارز بر ریسک اعتباری در تطابق با فرضیه اول دارد. به عبارتی دیگر فرضیه اول بیان می کند

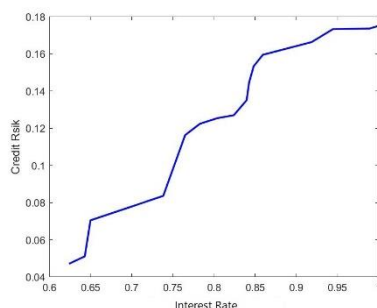
¹ Fold

که متغیرهایی همچون نرخ بهره، نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی تورم و نرخ های ارزی بر ریسک اعتباری تاثیر مثبت و معناداری دارند، یافته های تحقیق که در ادامه به طور جزئی شرح داده شده است، حاکی از تایید فرضیه اول دارد. از اینرو در ادامه یافته های مربوط به مطابقت با فرضیه اول شرح داده می شود.

جدول ۴. تغییر حالات رژیم در سنجش ریسک اعتباری

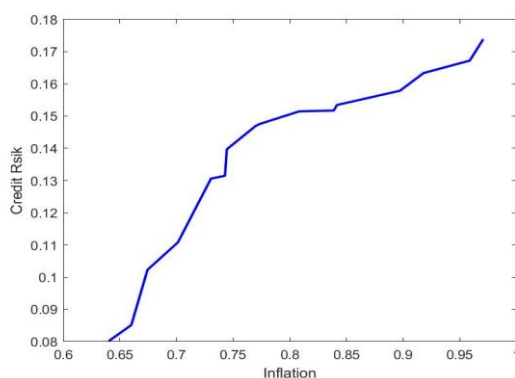
تغییر	حالت ۲	حالت ۱	شماره فولد
0.583333	0	0.166382	1
0.666031	0	0.176213	2
0.67504	0.00032	0.188248	3
0.583333	0	0.172842	4
0.583333	0	0.199514	5
0.66505	0.11233	0.177356	6
0.66602	0.1252	0.161742	7
0.67504	0	0.173526	8
0.583333	0.10214	0.132975	9
0.6662	0.022415	0.18132	10
0.634671	0.03624	0.173012	میانگین
0.042053	0.051083	0.01766	انحراف معیار

تأثیر نرخ بهره بر روی ریسک اعتباری: نتایج تجزیه و تحلیل ها نشان دهنده تأثیر معنادار و مثبت متغیر نرخ بهره بر ریسک اعتباری است. به عبارت دیگر افزایش نرخ بهره موجب کاهش ریسک اعتباری می شود و این نتیجه با فرضیه اول مطابقت دارد بطوریکه سرمایه گذاران با مراجعه به این شاخص قادر به تخمین روند ریسک اعتباری بوده و طبیعتاً سرمایه گذاری با ریسک پایین موجب افزایش بازدهی در سرمایه گذاری می گردد البته در صورتی رابطه نرخ بهره بر ریسک سهام میتواند قابل اطمینان باشد که مدیران شرکت ها مورد اعتماد سرمایه گذاران واقع شده باشند و به عبارتی مورد اطمینان باشند.



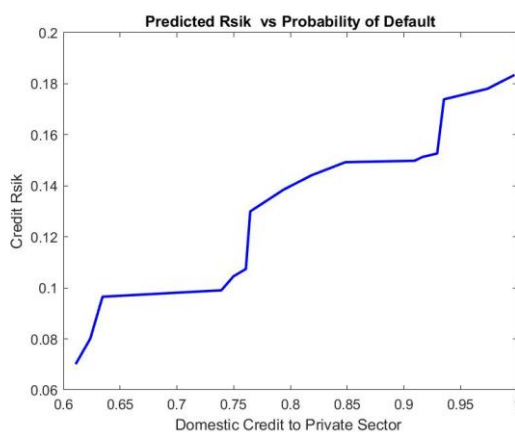
شکل ۱. رابطه میان نرخ بهره و ریسک اعتباری

تأثیر تورم بر روی ریسک اعتباری: نتایج تجزیه و تحلیل ها نشان دهنده تأثیر معنادار و مثبت متغیر تورم بر ریسک اعتباری است. به عبارت دیگر افزایش تورم موجب افزایش ریسک اعتباری می شود و این فرضیه دلالت بر تایید فرضیه اول دارد.

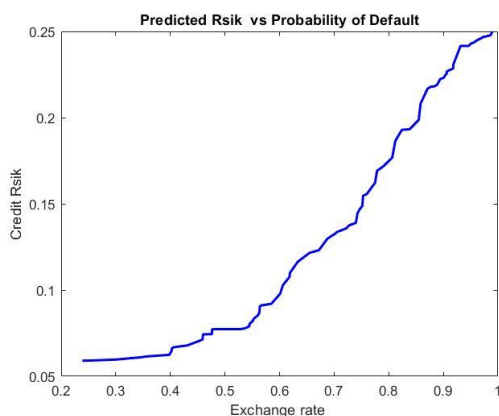


شکل ۲. رابطه میان تورم و ریسک اعتباری

تأثیر نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی بر ریسک اعتباری: نتیجه مارکوف سوئیچینگ نشان می دهد که مقدار احتمال متغیر نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی ۰.۰۰۰۱ است، این نشان می دهد که متغیر نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی تأثیر قابل توجهی در ریسک اعتباری دارد. جهت رابطه بین متغیر نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی و ریسک اعتباری مثبت است.



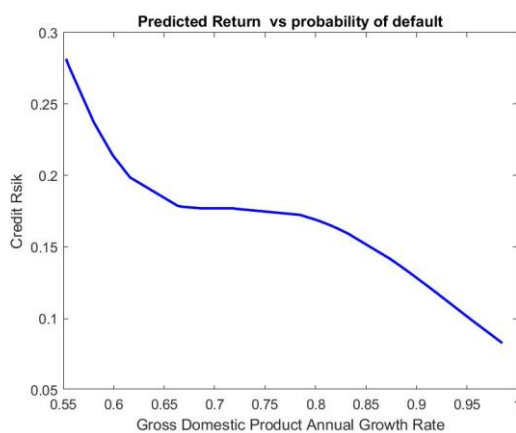
شکل ۳. رابطه میان نسبت اعتبار داخلی به بخش خصوصی و ریسک اعتباری



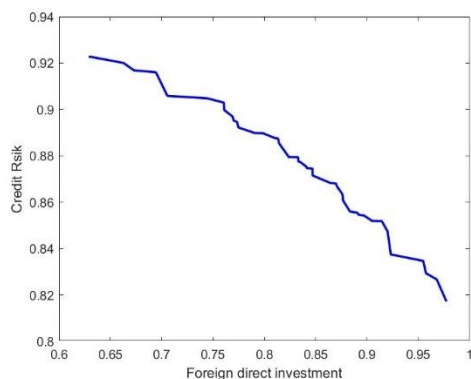
شکل ۴. رابطه نرخ ارزی و ریسک اعتباری

فرضیه دوم بیان می‌کند که متغیرهایی همچون رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه و سرمایه‌گذاری خارجی مستقیماً بر ریسک اعتباری تأثیر معنادار و منفی دارند، یافته‌های تحقیق که در ادامه به طور جزئی شرح داده شده است، حاکی از تایید فرضیه دوم دارد. از اینرو در ادامه یافته‌های مربوط به مطابقت با فرضیه دوم شرح داده می‌شود.

در باب تأثیر رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه، سرمایه‌گذاری خارجی مستقیماً بر ریسک اعتباری، نتیجه مارکوف سوئیچینگ نشان می‌دهد که این متغیرها تأثیر قابل توجهی بر ریسک اعتباری تأثیر منفی و معناداری بر ریسک اعتباری دارند.

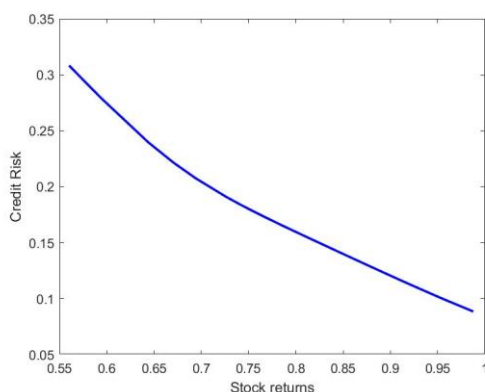


شکل ۵. رابطه میان رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالیانه و ریسک اعتباری



شکل ۶. رابطه میان سرمایه گذاری خارجی مستقیم و ریسک اعتباری

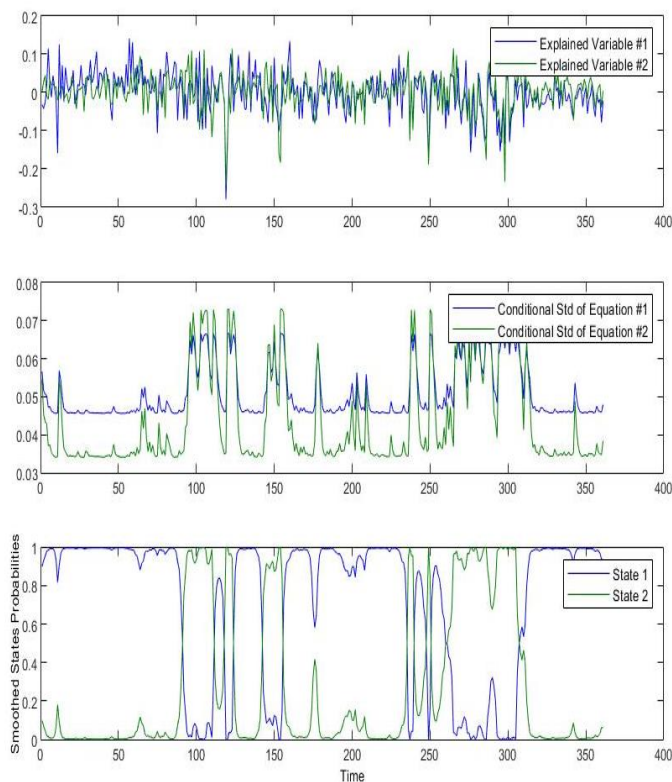
تشخیص مناسب و بهینه ریسک اعتباری کمک بسزایی در سرمایه گذاری پر بازده در بازار سهام می نماید زیرا هرچه سرمایه گذاری با اطمینان بیشتر و ریسک پایین انجام پذیرد به نوبه خود موجب افزایش بازده سرمایه گذاری بانکها می گردد. از اینرو یکی از راه کارهای سرمایه گذاری موفق در بانک و همچنین بالا بردن بازده سرمایه گذاری بانکها، ارائه مدلی بهینه برای تشخیص ریسک اعتباری می باشد، به عبارتی دیگر ارائه مدلی بهینه برای تشخیص ریسک اعتباری کمک شایانی در بالا بردن زمان سرمایه گذاری و متعاقباً افزایش عملکرد بازده سرمایه گذاری می نماید. از اینرو با توجه به فرضیه سوم که بر رابطه میان ریسک اعتباری و بازده سرمایه گذاری و تاثیر ریسک اعتباری بر بازده سرمایه گذاری دلالت دارد، یافته های تحقیق نشان از تایید فرضیه سوم دارد. بطوریکه ریسک اعتباری تاثیر معنی دار و منفی را بر روی بازده سرمایه گذاری دارد. یعنی افزایش ریسک اعتباری موجب کاهش بازده و بالعکس کاهش ریسک اعتباری موجب افزایش بازده میشود. رابطه ریسک اعتباری و بازده سرمایه گذاری در نتیجه تحلیل مارکوف سوئیچینگ در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷. رابطه میان ریسک اعتباری و بازده سرمایه گذاری

احتمالات پیش بینی در مراحل مختلف ریسک بخش بانکی با استفاده از مدل سوئیچینگ پیشنهادی در شکل ۸ ارائه شده است. از ارقام می‌توان مشاهده کرد که مدل قادر به پیش بینی احتمال وجود مراحل مختلف ریسک بانکی است. همچنین مشاهده می‌شود که در دوره ریسک متوسط و زیاد در بخش بانکی، احتمال آسیب‌پذیری در دوره پیش بینی شده توسط مدل بسیار کم است. به طور مشابه، در دوره غیر شکننده، احتمالات پیش بینی وضعیت شکننده از نظر منطقی بسیار کم است.

با این حال، عملکرد مناسب پیش بینی یک مدل برای نمونه‌های درونی تضمین یافتن پیش بینی مناسب برای داده‌های خارج از نمونه را نمی‌دهد، از این‌رو برای ارزیابی عملکرد پیش بینی مدل، آزمایش پیش بینی خارج از نمونه مدل نیز انجام شده است. از شکل ۸ می‌توان دریافت که بیشتر دوره ریسکی (هم متوسط و هم زیاد) با احتمال زیاد توسط مدل بجز دوره پنجم از سال ۹۶ در مورد ریسک متوسط پیش بینی شده است و فصل چهارم ماه برای ریسک بالا. بنابراین این مدل می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد احتمال بروز بحران و در نتیجه ارزیابی ریسک اعتباری براساس عوامل موثر بر بحران مالی در بخش بانکی ارائه دهد.



شکل ۸. پیش بینی نقاط و حالات مختلف ریسک در بخش بانکی ایران

۵- نتیجه گیری

در این مقاله بر روی ریسک اعتباری بانک ها تمرکز شد زیرا یکی از مهمترین اجزای ترازنامه بانک، تسهیلات غیرجاری است و توانایی پیش بینی این مهم با استفاده از عوامل موثر بر رشد اقتصادی و توسعه مالی می تواند بانک ها را در مدیریت مناسبتر ریسک اعتباری پشتیبانی دهد. بدین معنا که بانک ها با پیش بینی متغیرهای موثر بر رشد اقتصادی و مالی می توانند ریسک اعتباری را پیش بینی کرده و کنترل کنند و در واقع نسبت به آن عکس العمل نشان دهند. از اینرو در این مطالعه از روش مارکوف سوئیچینگ دو رژیم به تعیین تأثیر برخی از متغیرهای موثر مالی و اقتصادی برای تخمین ریسک اعتباری و سپس تعیین تأثیر ریسک اعتباری بر عملکرد بازده سرمایه گذاری پرداخته شد. میزان دقت نهایی روش مارکوف سوئیچینگ بر روی داده های معاملات بانک های مورد بررسی همگرایی مناسبی داشته است مزیت روش مورد بررسی در زیر بخش سازی خودکار نمونه معاملات براساس شاخص های مورد بررسی موثر بر ریسک اعتباری می باشد. همچنین این زیر بخش سازی، امکان می دهد که راه حل های مسئله قادر به یافتن ارتباط میان هر یک از متغیرهای مالی و اقتصادی مورد بررسی با ریسک اعتباری باشند. با استفاده از داده های ۱۰ بانک کشور در میان سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۹ نشان داده شد که ریسک اعتباری بانک ها به شدت تحت تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی، متغیرهای مالی و عوامل ارزی است. به طور خاص، متغیرهای نرخ بهره، تورم، نرخ ارزی، نسبت اعتباری داخلی به بخش خصوصی رابطه مثبت و متغیرهایی همچون نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی سالانه و سرمایه گذاری مستقیم خارجی رابطه ای منفی با ریسک اعتباری بانک ها دارند. در نهایت تأثیر تمام متغیرهای مورد بررسی که زیر مجموعه متغیرهای اقتصادی کلان، عوامل مالی و شوک ارزی اند، بر ریسک اعتباری بانک های ایران با استفاده از مدل سوئیچینگ محاسبه گردید. به طور کلی نتایج نشان می دهد که ثبات در اقتصاد کلان، نرخ ارز، نسبت اعتباری داخلی به خصوصی و پیشگیری از تورم و نرخ بهره بالا، کل نظام بانکی را تحت تأثیر قرار می دهد. همچنین با مشاهده نتایج دقت پیش بینی حاصل از رابطه میان ریسک اعتباری با نرخ بازده سرمایه گذاری، مشاهده می شود که در طی چندسال اخیر بانک ها در اقتصاد ایران دچار تحول و در معرض ریسک بالایی قرار داشته اند. بنابراین نتایج حاصل از یافته های این پژوهش کمک می کند تا مدیران بانکی با شناخت عوامل موثر بر ریسک اعتباری و همچنین تأثیر ریسک اعتباری بر میزان بازده سرمایه گذاری، نسبت به شرایط ریسکی واکنش نشان داده و با نظارت مکرر بر ریسک اعتباری از وقوع خطرات ناشی از آن در بانک ها جلوگیری کنند. بنابراین بنظر می رسد مدیران با توجه به مشخصه ها و ساختار حاکم بر فعالیت بانکها در اقتصاد ایران و توجه بر متغیرهای تأثیر گذار بر آسیب پذیری بانک ها و ایجاد شرایط ریسکی و اتخاذ راهکارهای مناسب از سوی مقامات پولی قادر به شناسایی ریسک اعتباری و پیشگیری از آن باشند.

فهرست منابع

- * ارضاء، امیرحسین و صیفی، فرناز، (۱۳۹۹)، تاثیر ریسک‌های مالی بر کارایی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، دوره سیزدهم، شماره چهل و پنجم.
- * دل افروز، نرگس، همایون فر، مهدی و تقی پور تمیجانی، (۱۳۹۸)، مدیریت ریسک اعتباری در بانک‌ها با استفاده از رویکرد ترکیبی، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره دهم، شماره سی و هشتم.
- * زنگنه، احسان و همکاران، (۱۳۹۹)، تأثیر متغیرهای کالان اقتصادی در سیکل‌های نکول اعتباری در بازار متشکل پولی کشور، فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی، سال دوازدهم، شماره چهل و یک.
- * ملک محمدی، محمدرضا، سعیدی، علی و متین رد، مهران، (۱۳۹۹)، بررسی عوامل سیستماتیک و غیر سیستماتیک موثر بر ریسک اعتباری در نظام بانکداری ایران، بورس اوراق بهادار دوره سیزدهم، شماره چهل و نهم.
- * ملکی، علی و همکاران، (۱۳۹۹)، آرایه مدل بهینه ریسک اعتباری فرایند تامین مالی جمعی با استفاده از شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLP)، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره یازدهم، شماره چهل و سه.
- * Arora, N., & Kaur, P. D. (2020). A Bolasso based consistent feature selection enabled random forest classification algorithm: An application to credit risk assessment. *Applied Soft Computing*, 86, 105936.
- * Abdelaziz, H., Rim, B., & Helmi, H. (2020). The interactional relationships between credit risk, liquidity risk and bank profitability in MENA region. *Global Business Review*, 0972150919879304.
- * Bagehot, W. J. R. I. (1962). *Lombard street, homewood*.
- * Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). (2000). *Principles for the Management of Credit Risk; Bank for International Settlements: Basel, Switzerland*.
- * Botev, J., Égert, B., & Jawadi, F. J. I. E. (2019). The nonlinear relationship between economic growth and financial development: Evidence from developing, emerging and advanced economies. 160, 3-13.
- * Cosslett, S. R., & Lee, L.-F. J. J. o. E. (1985). Serial correlation in latent discrete variable models. 27(1), 79-97.
- * García, F., Guijarro, F., & Moya, I. J. S. B. (2013). Monitoring credit risk in the social economy sector by means of a binary goal programming model. 7(3), 483-495.
- * Golbayani, P., Florescu, I., & Chatterjee, R. (2020). A comparative study of forecasting corporate credit ratings using neural networks, support vector machines, and decision trees. *The North American Journal of Economics and Finance*, 54, 101251.
- * Gubareva, M., Keddad, B. J. I. J. o. F., & Economics. (2020). Emerging markets financial sector debt: A Markov-switching study of interest rate sensitivity.
- * Hamilton, J. D. (2010). Regime switching models. In *Macroeconometrics and time series analysis* (pp. 202-209): Springer.
- * Huang, X., Liu, X., & Ren, Y. J. C. S. R. (2018). Enterprise credit risk evaluation based on neural network algorithm. 52, 317-324.
- * Jreisat, A. J. I. J. o. E., & Research, B. (2020). Credit risk, economic growth and profitability of banks. 20(2), 152-167.

- * Kirikkaleli, D., & Gokmenoglu, K. K. (2020). Sovereign credit risk and economic risk in Turkey: Empirical evidence from a wavelet coherence approach. *Borsa Istanbul Review*, 20(2), 144-152.
- * Maddala, G. S., & Nelson, F. D. (1975). Switching regression models with exogenous and endogenous switching. Paper presented at the Proceedings of the American Statistical Association.
- * Ndebbio, J. E. U. (2004). Financial deepening, economic growth and development: Evidence from selected sub-Saharan African Countries .
- * Nguyen, C. P., Schinckus, C., Su, T. D., & Chong, F. J. R. o. d. f. (2018). Institutions, inward foreign direct investment, trade openness and credit level in emerging market economies. 8(2), 75-88 .
- * Teles, G., Rodrigues, J. J., Rabê, R. A., Kozlov, S. A. J. J. o. A. I., & Systems. (2020). Artificial neural network and Bayesian network models for credit risk prediction. 2, 118-132 .
- * Van Gestel, T., & Baesens, B. (2008). *Credit Risk Management: Basic concepts: Financial risk components, Rating analysis, models, economic and regulatory capital*: OUP Oxford.
- * Zhu, Y., Xie, C., Sun, B., Wang, G.-J., & Yan, X.-G. J. S. (2016). Predicting China's SME credit risk in supply chain financing by logistic regression, artificial neural network and hybrid models. 8(5), 433 .
- * Yazdanpanah, A., Shakib, S. (2009). Effective factors on banks liquidity risk (Bank Mellat case study). *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 99 (2):27-54. (in Persian).

Investigating Credit Risk Assessment Using Indicators Affecting the Relationship between Financial Development and Economic Growth - Markov Switching Approach

Seyed Fazlollah Aniran

Department of Management, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

Seyed Ali Nabavi Chashmi

Department of Management, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran,
(Corresponding Author)

Ali Sorayaie

Department of Management, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

Abstract

Currently, due to economic fluctuations in Iran, the investment return of banks in Iran has undergone a major transformation. One of the major challenges facing bank investors is effectively allocating their money to projects and accurately assessing credit risk. Various factors affect the credit risk of banks. In this paper, the effective variables on credit risk estimation are examined and then the effect of credit risk on investment return performance is determined. For this purpose, three hypotheses were determined and the annual data of the member companies of the Tehran Stock Exchange in the period 2001-2021 were used to test the hypothesis. The study method has two stages, so that in the first stage, the Markov switching method is used to select variables affecting credit risk and for this purpose, the relationship between important indicators such as financial development and economic growth is used. Then, in the second stage, the important and effective variables selected in the first stage are used to estimate the credit risk and its impact on investment returns. Findings from the study showed that variables such as interest rate, inflation, ratio of domestic credit to private sector and exchange rate have a significant and positive effect on credit risk and variables such as foreign direct investment and annual real GDP growth have negative and significant effect on credit risk and credit risk has a negative and significant effect on investment returns.

Keywords: Financial Development, Economic Growth, Credit Risk, Investment Returns.