

طراحی سیستم هشدار دهنده حساب قیمتی و بحران مالی در بازار سهام ایران

مهدیه نوروزی^۱

محمدابراهیم محمدپورزند^۲✉

مهرزاد مینویی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۳۱

چکیده

هدف این مطالعه طراحی سیستم هشدار دهنده حساب قیمتی و بحران مالی در بازار سهام ایران است. در این مطالعه از اطلاعات آماری داده‌های فصلی بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۹ و روش خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی چند متغیره جهت استخراج و شناسایی متغیر بحران مالی و حساب قیمتی در بازار سرمایه استفاده شده است. نتایج این مطالعه بیانگر این موضوع بود که متغیرهایی همچون تولید، نرخ تورم، نرخ ارز، شاخص کل بازار سهام و .. تاثیر معنی داری بر بروز بحران مالی و احتمال رخداد حساب قیمتی در بازارهای مالی دارد. بر اساس برآورد صورت گرفته می‌توان بیان کرد که تاثیر شوک‌های متغیرهای تحقیق در بروز حساب قیمتی بازار بورس به افزایش در بی‌ثباتی متغیرها منجر می‌شود. این امر می‌تواند به دلیل وابسته بودن ساختار اقتصاد به بازارهای آن باشد و این امر می‌تواند تبعات سنگینی بر اثر وارد شدن یک شوک بر ساختار کشور داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بحران مالی، حساب قیمتی، بازار سرمایه، نوسانات، روش خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی چند متغیره.

^۱ دانشجوی دکتری رشته مدیریت، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. M.norozhi800@gmail.com

^۲ استاد گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول): pourzarandi@yahoo.com

^۳ استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. omm1344@yahoo.com

۱- مقدمه

ثبات سیستم مالی که از طریق کارکرد درست بازارها، سهولت فعالیت نهادهای کلیدی و عدم تغییرات قابل توجه در قیمت دارایی‌ها آشکار می‌شود، برای اقتصادی که به دنبال دستیابی به اهدافی چون رشد پایدار و تورم پایین است ضروری می‌باشد. همچنین، سیستم مالی با ثبات است که انعطاف‌پذیر باشد و بتواند نوسانات طبیعی در قیمت دارایی‌ها ناشی از شرایط عرضه و تقاضای پویا و افزایش قابل ملاحظه در نااطمینانی را تحمل کند (امام‌وردی و جعفری، ۱۳۹۸). از سوی دیگر، بی‌ثباتی مالی مانع از فعالیت اقتصادی می‌شود و کاهش رفاه اقتصادی را به همراه آورد. اگر بازارهای مالی کارکرد نامناسبی داشته باشند یا وضعیت نهادهای کلیدی شدیداً وخیم گردد، فشارهای ناشی از این رخداد بر کسب و کارها و خانوارها می‌تواند اثرات زیان‌باری بر اقتصاد واقعی داشته باشد (به گونه‌ای که می‌تواند مانع از حرکت سرمایه به سمت سرمایه‌گذاری‌های ارزش‌آفرین شده و گسترش بحران‌های اعتباری را به همراه داشته باشد).

آزمون هشدارهای اولیه به عنوان یک ابزار تجربی عیب‌یابی اقتصاد کلان در نظر گرفته می‌شود که هدف آن گسترش یک سیستم هشداردهنده پیش از وقوع آسیب‌های کلان اقتصادی است. یعنی یک EWS^۱ کارآمد، عملکرد سیاستی پیشگیرانه را ممکن ساخته و می‌توان نیاز به نظارت واقعی را کاهش داد. منطق اصلی ایده هشدارهای اولیه این است که برخی نماگرهای اقتصادی قبل از وقوع یک بحران مالی، رفتاری از خود نشان می‌دهند که با روند آنها در شرایط ثبات مالی متفاوت است. بنابراین مطالعه و بررسی روند این متغیرها می‌تواند بیانگر وقوع بحران یا ادامه روند ثبات باشد. سیستم هشداردهنده در جهان اولین بار پس از بحران‌های ارزی کشورهای اروپایی در سال ۱۹۹۳-۱۹۹۲، بحران کشورهای آمریکای لاتین ۱۹۹۴-۱۹۹۵، و به طور جدی‌تر پس از بحران کشورهای شرق آسیا در سال ۱۹۹۸-۱۹۹۷ مطرح شد. در این زمینه علاوه بر صندوق بین‌المللی پول که پیشرو این روش است، برخی دانشگاه‌ها و بانک‌های مرکزی نیز تحقیقاتی انجام داده‌اند. از این رو برخی

کارهای اخیر در ادبیات مربوط، به پیش‌بینی بحران‌های مالی پرداخته‌اند. در این زمینه، طیف وسیعی از شاخص‌ها به‌عنوان شاخص‌های پیشرو شناسایی و آزمون شده‌اند. بحران اقتصادی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۹ ادبیات هشداردهنده پیش از موعد را بار دیگر مورد توجه قرار داد. با بحث‌های صورت گرفته طی دهه‌های گذشته، این جریان ادبیات مفهوم یک سیستم هشداردهنده پیش از موعد (EWS) را گسترش داد که باید توانایی شناسایی وقایع پرهزینه (مانند عدم تعادل‌های یا بحران‌های مالی) را داشته باشد به گونه‌ای که سیاست‌گذاران فرصت کافی برای کاهش این هزینه‌ها را داشته باشند. علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه در ادبیات نظری و تجربی این موضوع در دهه‌های گذشته، بحران ۲۰۰۸-۲۰۰۹ نشان داد که همچنان فضای گسترده‌ای برای بهبود EWS وجود دارد. اولاً، اعتبار EWS اولیه همواره برای سیاست‌گذاران به منظور اقدام نسبت به هشدار به دلیل نسبت‌های نويز به سیگنال ضعیف کافی نبود. دوماً، عوامل ریسک کنونی به دلیل برتری عوامل جهانی و به هم پیوستگی بخش‌های مختلف بازارها و کشورها بسیار متفاوت‌تر از گذشته هستند.

از این رو پژوهش حاضر، با به کارگیری خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی چند متغیره در پی طراحی یک سیستم هشدار دهنده و پیش‌بینی بروز حباب قیمتی و بحران مالی در بازار سهام است.

بدین منظور سازماندهی بخش‌های مختلف پژوهش به شرح ذیل است: بخش‌های دوم و سوم به ترتیب، به مبانی نظری و پیشینه پژوهش اختصاص دارد. در بخش چهارم روش پژوهش تشریح می‌شود. یافته‌های پژوهش به منظور دستیابی به اهداف در بخش پنجم بیان می‌گردد. در نهایت در بخش پایانی خلاصه پژوهش، نتیجه‌گیری و پیشنهادها مطرح می‌شود.

۲- مبانی نظری

۲-۱- حباب قیمتی

اصولاً در تاریخ بازارهای مالی، بازارهای سهام همواره با نوسانات سوداگرانه مواجه بوده است. نوسانات قیمت‌ها

۲-۲- آزمون هشدارهای اولیه

سیستم هشدار سریع می‌تواند به عنوان یک زنجیره‌ای از سیستم‌های ارتباطی اطلاعات و شامل سنسورها، تشخیص رویداد و زیر سیستم‌های تصمیم‌گیری شود. آنها با هم کار می‌کنند تا پیش‌بینی‌ها و نشانه‌های اختلالاتی را که ثبات جهان فیزیکی تحت تاثیر منفی قرار می‌دهند، فراهم سازد و زمان پاسخ سیستم برای آماده شدن برای رویداد نامطلوب را اعلام کرده و تاثیر آن را به حداقل برساند (قلی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

سیستم‌های هشدار سریع به سیستم‌های فن‌آوری، سیاست‌ها و رویه‌هایی اشاره دارد که با هدف اصلی پیش‌بینی بحران منفی در محیط‌های مختلف استفاده می‌شود. مطالعات و الگوهای مختلفی در زمینه طراحی سیستم هشدار سریع وجود دارد. از جمله روش‌ها می‌توان به روش پروبیت و لاجیت اشاره نمود. سیستم هشدار دهنده اولیه دو روش دارای کاربرد بیشتری هستند. این روش‌ها شامل لاجیت - پروبیت و روش سیگنالی است. روش لاجیت - پروبیت به طور معمول چندگانه آنها بیشتر کاربرد دارند. گام بعدی در ساختار مدل سیستم هشدار دهنده انتخاب شاخص‌های پیشرو با مراجعه به علائم پر رنگ بحران در گام اول است (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

تجزیه و تحلیل تحولات اقتصاد کلان و مالی، چارچوب مهمی برای ارزیابی آسیب‌پذیری‌های بخش مالی فراهم می‌کند. هدف از نظارت بر تحولات اقتصاد کلان و بازارهای مالی ارائه یک ارزیابی آینده‌نگرانه است که احتمال بروز شوک شدید با توان ضربه زدن به سیستم مالی را تعیین کند. هزینه بحران‌های مالی و ضربه بزرگ آنها به تولید حقیقی در بسیاری از کشورهای بحران‌زده، نیاز به بسط و گسترش الگوهایی برای پیش‌بینی و جلوگیری از وقوع بحران‌ها را مورد توجه جدی برنامه‌ریزان اقتصادی کشورها قرار داد و کارشناسان را قادر ساخت تا الگوهایی برای پیش‌بینی بحران‌های مالی کشورها طراحی نمایند. سوال اصلی آنها این بوده است که آیا می‌توان الگویی برای پیش‌بینی بحران‌های مالی اتفاق افتاده در گذشته طراحی نمود و بتوان آن را برای آینده به کار برد؟ الگوهای طراحی شده که به نام آزمون هشدارهای اولیه شناخته شده‌اند،

جزء ذات بازار است اما گاهی این نوسانات از شکل عادی خود خارج می‌شدند و جای خود را به صعودهای افسار گسیخته و سقوطهای ناگهانی می‌دهند و ضربات جبران‌ناپذیری به بورس وارد می‌کنند. لیکن مساله مهم در این جا، کیفیت و کمیت غیرطبیعی این نوسانات است. به طور کلی نوسانات قیمت دارایی‌های مالی اغلب از دو بخش عمده تشکیل می‌شود: یکی بخش متعارف یا تغییرات اساسی قیمتی است که از متغیرهای اولیه کلان اقتصاد یا تغییرات متعارف عرضه و تقاضا تاثیر می‌پذیرد و دیگری بخش نامتعارف یا تغییرات کاذب قیمت‌ها است که در علم اقتصاد به حباب‌های سوداگرانه شناخته می‌شود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷). در واقع وجود حباب در قیمت سهم معمولا روی قیمت سایر دارایی‌ها اثر می‌گذارد حتی اگر شرایط حباب را نداشته باشد. در دهه‌های اخیر حباب‌ها پدیده‌های شناخته شده‌ای در بازار سهام به شمار می‌روند که درباره مکانیزم وقوع آن اتفاق نظر نیست.

تعاریف بسیاری از حباب توسط اقتصاددانان موجود است ولی معمول‌ترین تعریف بیان شده از حباب، افزایش قیمت بر اثر افزایش انتظارات است که سبب جذب خریداران جدید می‌شود. در پی این‌گونه افزایش قیمت‌ها، اغلب انتظارات معکوس و کاهش شدید قیمت‌ها پدید می‌آید که معمولا به بحران‌های مالی می‌انجامد. در واقع اساس و جوهره حباب قیمت‌ها براساس واکنشی است که نسبت به افزایش قیمت‌ها صورت می‌گیرد. به این ترتیب که افزایش قیمت‌ها منجر به افزایش اشتیاق سرمایه‌گذاران، افزایش تقاضا و در نتیجه افزایش دوباره قیمت‌ها می‌شود. افزایش تقاضا بر دارایی‌ها نتیجه ذهنیت مردم از بازدهی بالای اوراق بهادار در گذشته و خوش‌بینی آنها نسبت به دریافت بازده بالا در آینده است. همین بازخورد افزایش قیمت‌هاست که باعث بالارفتن مجدد قیمت‌ها بیش از میزان طبیعی می‌شود. به هر حال حباب هیچ‌گاه ماندگار نیست. قیمت‌ها نمی‌توانند تا ابد رشد صعودی داشته باشند و زمانی که افزایش قیمت‌ها به نقطه پایان برسد تقاضای فزاینده نیز به پایان راه می‌رسد. اینجاست که بازخورد صعودی جای خود را به بازخورد نزولی می‌دهد.



۳- پیشینه پژوهش

۳-۱- پیشینه خارجی

کیبریتیچی اوغلی^۵ (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با عنوان "یک تحلیلی از سیگنال‌های هشداردهنده اولیه بحران‌های ارزی در ترکیه از سال ۲۰۰۴-۱۹۹۶" با تکیه بر یافته‌های کامینسکای، لیزاندو و رینهارت در چارچوب رویکرد سیگنالی به تبیین سیستم هشداردهنده اولیه در جهت شناسایی بحران ارزی می‌پردازد. و برای تعیین بحران ارزی از شاخص فشار بازار ارز استفاده می‌کند. بنابراین در صورتیکه متغیر فشار بازار ارز هر کشور i در دوره t از میانگین به اضافه دو برابر انحراف معیار خودش بیشتر باشد وقوع بحران بیشتر قابل مشاهده خواهد بود. و در قسمت دوم کامینسکای و سایرین از یک شاخص‌های پیشرو استفاده می‌کنند، که این شاخص‌ها مثل تجارت خارجی و نرخ نسبی ارز باعث آغاز بحران‌ها هستند. برای اندازه‌گیری رویکرد سیگنالی از نسبت پارازیت به هشدار استفاده می‌کنند و برای هر شاخص یک آستانه بهینه تعیین می‌نمایند و درصد حداقل کردن نسبت پارازیت به هشدار هستند. بنابراین کیبریتیچی اوغلی با ترکیب ۴۶ متغیر اقتصادی توانست ۵ دوره بحرانی اقتصاد ترکیه را در مطالعه خود (۲۰۰۰) شناسایی کند که از بین این ۵ دوره بحرانی چهار تای آن مربوط به قبل از ۲۰۰۰ و یکی از آنها مربوط به ۲۰۰۱ می‌باشد که تقریباً این پیش‌بینی موفقیت آمیز بوده است. اما در این بین سایر کارهای انجام شده در حوزه سیگنالی نیز تقریباً مشابه کار کیبریتیچی اوغلی است، که تمامی این تحقیقات از تئوری سیستم هشداردهنده کامینسکای و رینهارت الهام گرفته‌اند.

لین و همکارانش^۶ (۲۰۱۱) با عنوان "یک رویکرد جدید به مدل سیستم هشداردهنده اولیه: آیا یک سیستم منطق فازی به طور مؤثر می‌تواند بحران‌های ارزی را پیش‌بینی کند" می‌باشد که در زمینه بحران ارزی کار شده است. در این مقاله سعی شده است ابتدا رابطه بین بحران ارزی و متغیرهای سیاستی بر مبنای یک دانش و آگاهی (موجود در شبکه فازی) تبیین شود. سپس مشکل اصلی غیر خطی بودن از بین رود و از روش‌های جایگزین استفاده شود و در پایان هدف، کشف ارتباط میان متغیرها

راهکارهای عملکردی و برگرفته از داده‌های اقتصادی هستند که توجه کارشناسان را به متغیرهای مربوط به بحران‌های گذشته جلب می‌نماید تا به سیاست‌گذاران در خصوص احتمال وقوع بحران‌های آینده هشدار دهند. این آزمون‌ها براساس تئوری‌های اقتصادی بحران مالی پایه‌ریزی شده و جهت ایجاد هشدارهای ریسک در یک بستر سیستماتیک و عینی طراحی شده‌اند. در زمینه مالی، آنها ممکن است برای تخمین ریسک یک سازمان مالی تنها (ریسک خرد) و همچنین ریسک روی کل سیستم مالی (ریسک کلان)، استفاده شوند. آزمون هشدارهای اولیه بر دو فرض اساسی استوار است:

- رابطه علت و معلولی بین بحران‌ها و عوامل به وجود آورنده بحران، وجود دارد.
- عوامل به وجود آورنده بحران را می‌توان از قبل شناسایی نمود.

ادبیات EWS سه نوع بحران اصلی، یعنی بحران ارز (افزایش ناگهانی نرخ ارز و کاهش ذخایر) بحران بدهی (عدم پرداخت و یا تجدید ساختار بدهی‌های خارجی) و بحران بانکی (کاهش سپرده‌های بانکی و ورشکستگی گسترده موسسات مالی) را پوشش می‌دهد. می‌توان مدل‌های بحران را بسته به عوامل تعیین‌کننده مدل‌ها متمایز کرد. نسل اول عدم تعادل اقتصاد کلان را بررسی می‌کند و بر شاخص‌های کلان اقتصادی به عنوان متغیرهای توضیحی (مانند: رشد GDP واقعی، نرخ ارز واقعی، تراز حساب جاری، تورم و ...) متکی است (کروگمن^۲، ۱۹۷۹)، نسل دوم بر انجام حملات سوداگران، سرایت و ضعف در بازارهای مالی داخلی می‌پردازد که متغیرهای توضیحی مانند تغییرات در جریان‌ات سرمایه و تغییرات در جریان‌ات مبادله در کنار سایر متغیرها استفاده می‌شود (آیستفلد^۳، ۱۹۹۶). نسل سوم مخاطرات اخلاقی را به عنوان عامل استقرای بیش از حد در نظر گرفته و قیمت‌داری‌ها را به عنوان شاخص بحران نشان می‌دهد (چانگ و ولاسکو^۴، ۲۰۰۱). بنابراین، متغیرهای مستقل به طور گسترده‌ای از میان عوامل کلان، خرد و ترکیبی از آنها انتخاب می‌شوند.

العاده (بیشتر از سه سال) تقسیم می‌شوند. بنابراین، واکنش‌های سیاستی به موقع می‌تواند وقوع بحران را کاهش دهد. از دیگر نتایج پژوهش این بود که سیگنال کاهش قیمت مسکن یک ریسک مهم برای ثبات مالی در پنج فصل آینده است. سیگنال متغیرهای جهانی ریسک مهم دیگری است که پیش بینی بحران را در افق زمانی ۱/۵ تا ۳/۵ ساله بسته به متغیر موردنظر انجام می‌دهد. در صورت وجود ریسک‌های جهانی، احتمالاً سیاست‌های ملی ابزار کارآمدی برای مقابله با بحران‌ها نیستند. بنابراین، باید توجه بیشتری به هماهنگی سیاست بین‌المللی کرد.

آسانویس (۲۰۱۷)، به بررسی مدل‌های هشداردهنده پیش از موعد برای بحران‌های بانکی سیستماتیک در کشور مונته‌نگرو پرداخت. وی وقوع بحران بانکی را با دو روش گسسته و پیوسته بررسی کرد. وی نتیجه گرفت که بحران‌های بانکی سیستماتیک ریشه در اقتصاد داخلی دارند. در واقع، عوامل بحران ناشی از دوره انبساط غیر قابل تحمل هستند، سطح بسیار پایین فعالیت اعتباری در دوره قبل از شروع انبساط اعتباری بانک‌ها، آنها را به رقابت کردن برای به دست آوردن سهم بازاری بزرگتر تشویق می‌کند. از سوی دیگر، آسانویس بیان کرد که، اگر چه نتایج نشان می‌دهد که عوامل بحران ریشه در اقتصاد داخلی دارند، اما نباید اثر مهم روندهای بین‌المللی بر سیستم بانکی و کل اقتصاد کشور نادیده گرفته شود.

ژانگ و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان سیستم هشدار سریع بحران بازار سهام با استفاده از احساسات سرمایه‌گذاران با استفاده از یک پایگاه داده از اطلاعات تجاری در بازار سهام چین از ماه ژانویه ۲۰۰۵ تا ژوئن ۲۰۱۲، بحران بازار سهام را بر اساس دیدگاه مالی رفتاری مطالعه کرده‌اند. آنها احتمال بحران بازار سهام شانگهای را توسط مدل لاجیت پیش بینی کرده‌اند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که احساسات سرمایه‌گذار، مهمتر از متغیرهای اقتصاد کلان است و تأثیر مثبت قابل توجهی پس از کنترل متغیرهای اقتصادی بر بحران بازار سهام دارد.

چاتسز و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان پیش بینی وقایع بحرانی در بورس اوراق بهادار با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین عمیق و آماری " مکانیزم‌های

برپایه آزمون فرضیات بیشتر در تعیین عوامل مهم اثرگذار بر بحران ارزی می‌باشد. آنها با مقایسه سه روش رویکرد سیگنالی، لاجیت و منطق فازی به این نتیجه رسیده‌اند که منطق فازی با وجود نقص دارای قدرت پیش‌بینی بالاتری نسبت به آن دو روش می‌باشد. قدرت پیش‌بینی این روش حدود ۸۶ درصد بر آورد شده است.

دیویس و دلربا^۷ (۲۰۱۴) با مقاله‌ای با عنوان "مقایسه یک سیستم هشداردهنده بانکی" سعی دارند سیستم هشداردهنده را با یک مدل لاجیت چندجمله‌ای و رویکرد سیگنالی برای بحران بانکی ارزیابی کنند. آنها با مطالعه روی ۶۰ کشور و همچنین روی کشورهای خاصی به نتایجی رسیده‌اند که رشد تولید ناخالص حقیقی و رابطه مبادله اثرگذارترین شاخص‌های پیشروی بحران بانکی هستند و ترکیبی از سایر متغیرها در دوره‌ای می‌تواند شاخص‌های پیشرو باشند و همچنین مدل لاجیت چند جمله‌ای در پیش‌بینی یک سیستم هشداردهنده جهانی بهتر عمل می‌کند در حالیکه یک رویکرد سیگنالی برای پیش‌بینی بحران یک کشور خاص عملکرد بهتری از خود نشان داده است. بنابراین دلربا و دیویس در پایان مطالعاتشان به این نتیجه می‌رسند که یک سیستم هشداردهنده بحران بانکی هرچند ضروری است ولی یک ابزار کافی برای پیش‌بینی نیست.

بابکی و همکاران (۲۰۱۶)، در مقاله خود به بررسی شاخص‌های هشداردهنده پیش از موعد در ۵۲ کشور توسعه یافته پرداختند. آنها از داده‌های فصلی ۵۰ متغیر طی دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۰ ثر قالب یک الگوی PVAR استفاده کردند. همچنین، در بخش شناسایی متغیرهای پیش روی بحران روش BMA به کار گرفته شد. متغیر وابسته این پژوهش یک میانگین حسابی ساده از کاهش در تولید و اشتغال و کسری مالی بود. نتایج پژوهش آنها نشان داد که سیگنال‌های هشداردهنده وقوع بحران در افق‌های زمانی مختلف انتشار می‌یابند (برخلاف مطالعات پیشین که همواره فرض می‌کنند سیگنال‌های بحران در یک افق زمانی ثابت منتشر می‌شوند). این افق‌های زمانی به سه گروه هشدار پیش از موعد (یک تا سه سال)، هشدار دیر هنگام (کمتر از یک سال)، و هشدار پیش از موعد فوق



سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ دارد و این بحران علیرغم حضور در سال ۱۳۹۲، طی همین سال به تدریج ناپدید و سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ سال‌های غیر بحرانی اقتصاد ایران است، البته مدل تحقیق هشدار را بر مبنای بازگشت مجدد بحران در سال ۱۳۹۴ به اقتصاد ایران اعلام می‌نماید.

نصرالهی و همکاران (۱۳۹۶) به طراحی یک سیستم هشدار زودهنگام بحران‌های ارزی در ایران با رویکرد رگرسیون لجستیک پرداختند. این پژوهش، تلاش می‌کند تا با به‌کارگیری داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۹۳-۱۳۶۷ و با استفاده از یک مدل با متغیر وابسته‌ی گسسته، ضمن بررسی عوامل مؤثر بر وقوع بحران ارزی در کشور، یک سیستم هشدار زودهنگام بحران‌های ارزی را با تمام مؤلفه‌های مورد نیاز در مورد اقتصاد ایران طراحی و تبیین کند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که سیستم طراحی شده به میزان زیادی عوامل تعیین‌کننده‌ی بحران ارزی را در ایران تبیین کرده و توانایی بالایی در پیش‌بینی این بحران‌ها در دوره‌های زمانی مورد بررسی داشته است. بر اساس نتایج به دست آمده، بحران‌های ارزی در ایران در نتیجه‌ی ترکیب عدم تعادل‌های متفاوتی در بخش‌های واقعی و عمومی، موازنه‌ی خارجی و بخش مالی کشور به وقوع پیوسته‌اند. بر اساس این نتایج، متغیرهای نسبت وام به سپرده، نسبت "بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی" به پایه‌ی پولی، نرخ تورم و رشد تولید صنعتی (به علت وابستگی شدید به واردات)، بیش‌ترین و قوی‌ترین نقش را در افزایش احتمال ایجاد بحران‌های ارزی در ایران داشته‌اند. همچنین، متغیرهای نسبت سپرده‌های بانکی به نقدینگی، نسبت درآمد ارزی به دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و رشد تولید ناخالص داخلی واقعی، مهم‌ترین نقش را در کاهش احتمال وقوع بحران ارزی در ایران دارند.

بیانی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اثر شوک عوامل مؤثر بر بحران‌های مالی در اقتصاد ایران پرداختند. هدف این پژوهش بررسی اثر شوک‌های عوامل مؤثر بر بحران‌های مالی در اقتصاد ایران است. در این پژوهش ۶۲ متغیر توضیحی در بازه زمانی ۱۳۷۰:۱ تا ۱۳۹۵:۴ وارد

انتقال از اوراق قرضه و بازار ارز در بازارهای سهام را بررسی کرده‌اند. رویکرد آنها مقایسه پیش‌بینی جامع احتمال وقوع سقوط بازار سهام در اندازه‌های مختلف است. برای توسعه این رویکرد از الگوریتم‌های یادگیری ماشین با داده‌های روزانه سهام، اوراق قرضه و ارز از ۷۳ کشور که طیف وسیعی از اقتصادها را پوشش می‌دهند، استفاده شده است. نتایج تجربی آنها شواهد قابل توجهی از وابستگی متقابل و اثرات مخرب بین بازارهای سهام، اوراق قرضه و ارز را پیدا کرده‌اند. در نهایت، آنها نشان می‌دهند که استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق، دقت طبقه بندی را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

ژانگ و همکاران^۱ (۲۰۲۱) به طراحی مدل هشدار دهنده بحران در بازار سهام کشور چین پرداختند. در این مطالعه با استفاده از مدل لاجیت در یک بازه زمانی ۲۰۱۵-۲۰۲۰ بر اساس داده‌های فصلی مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار بر این شاخص بررسی شد. شاخص کیفی برای بحران‌ها در مدل لاجیت مرتبط با احساسات سرمایه گذار و شاخص کمی متغیرهای کلان اقتصادی بودند.

۳-۲- پیشینه داخلی

قوام و همکاران (۱۳۹۴) به طراحی مدل هیبریدی هشداردهنده پیش از موعد بحران مالی برای اقتصاد ایران پرداختند. در این پژوهش در مرحله نخست بر مبنای بررسی رفتار نرخ تغییرات متغیرهای کلان اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۹۱ در قالب واریانس و نیم واریانس ایستا و پویا و با استفاده از مدل شبکه عصبی "نقشه خود سازمانده"، ابتدا سال‌های بحرانی اقتصاد ایران طی دوره مذکور تعیین گردید و در مرحله دوم با استفاده از مدل شبکه عصبی "پیش‌خورنده" مقادیر آتی نرخ تغییرات متغیرهای فوق‌الذکر طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۵ مورد پیش‌بینی قرار گرفت و در مرحله سوم براساس نتایج مراحل یک و دو و با استفاده از مدل شبکه عصبی "شبکه الگو" بحرانی بودن یا نبودن سال‌های مذکور مورد پیش‌گویی قرار گرفت. نتایج نهایی این پژوهش نشان می‌دهد که بحران مالی در ایران در سال ۱۳۹۱ ریشه در

درصدی قیمت سهام نسبت به سه ماه گذشته است. از اینرو جهت عملیاتی نمودن متغیر وابسته، از متغیر موهومی استفاده شده است. جهت اندازه‌گیری شوک‌های ناشی از شاخص قیمت سهام، نرخ ارز، قیمت طلا و نفت از پسماند مدل خود توضیح میانگین متحرک انباشته (ARIMA) استفاده شده است. با توجه به نتایج حاصل از داده‌های مختلف مشخص گردید، مهمترین متغیر برای پیش بینی بحران در بورس اوراق بهادار تهران در داده‌های هفتگی، وقوع بحران مالی در دوره گذشته بوده است. لذا می‌توان ادعا نمود افت شاخص سهام بیشتر متأثر از ارزش شاخص در دوره قبل است تا شوک‌های خارجی از جمله شوک نرخ ارز، طلا و نفت. هم چنین مشخص گردید دقت تشخیص بحران برای تمامی درخت‌ها یکسان و برابر با ۸۱٫۸۲ درصد است. یعنی از ۴۴ بحران رخ داده طی دوره مذکور (شامل ۱۱۲۱ هفته است)، ۳۶ بحران توسط روش‌های مذکور قابل شناسایی و پیش بینی بوده است.

۴- روش پژوهش و برآورد الگو

روش انجام این پژوهش توصیفی و مبتنی بر اسناد کتابخانه‌ای است که با آزمون‌های آماری دنبال خواهد شد. در این تحقیق، ابتدا به منظور مرور ادبیات از اسناد و مدارک موجود شامل مقالات، کتب علمی و داده‌های آماری رسمی منتشر شده به شیوه کتابخانه‌ای استفاده می‌شود. در مرحله بعد، جهت استنباط و آزمون فرضیه‌ها و پاسخ به سئوالات تحقیق، اطلاعات آماری مورد نظر از اسناد منتشره توسط دستگاه‌های تولید کننده آمار و اطلاعات، جمع‌آوری و پردازش می‌شوند. در نهایت به منظور آزمون فرضیات، کمی‌سازی و طراحی یک سیستم هشدار دهنده پیش از موعد در مورد حباب قیمتی در بازار سهام از الگوریتم ژنتیک که از مدل‌های اقتصادسنجی شناخته شده در این موضوع و نیز مدل‌های اصلاح شده به منظور سازگار شدن با شرایط مدل انتخابی است استفاده خواهد شد. نرم افزار مورد استفاده در این تحقیق Matlab خواهد بود.

روش گردآوری اطلاعات در این تحقیق از نوع کتابخانه‌ای شاخه اسنادی است چرا که اطلاعات مربوط به

مدل گردیده و در نهایت با استفاده از رویکرد مدل میانگین‌گیری بیزی ۱۲ متغیر غیرشکننده مؤثر بر بحران مالی شناسایی شدند. بر اساس نتایج، شاخص بحران مالی در اقتصاد ایران معضلی چندبعدی است؛ زیرا متغیرهای مرتبط با سیاست مالی، سیاست پولی و سیاست ارزی بر این شاخص اثرگذارند. بر اساس نتایج مدل خودرگرسیون برداری، پارامتر متغیر- زمان نیز مشاهده گردید. نحوه اثرگذاری متغیرهای منتخب بر بحران‌های مالی ایران در طی زمان، اثرات متفاوتی داشته و در سال‌های اخیر شدت اثرگذاری متغیرهای منتخب تقویت شده است.

قلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) به طراحی سیستم هشدار سریع وقوع بحران مالی در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد مدل لاجیت و پروبیت پرداختند. بدین منظور از داده‌های هفتگی طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۷ (۱۱۲۱ هفته) استفاده شد. منظور از بحران در مطالعه حاضر، سقوط بیش از ۱۵ درصدی شاخص قیمت (TEPIX) نسبت به سه ماه گذشته است. از اینرو جهت عملیاتی نمودن متغیر وابسته، از متغیر دامی استفاده شده و برای اندازه‌گیری شوک‌های ناشی از شاخص قیمت، نرخ ارز، قیمت طلا و نفت از پسماند مدل خود توضیح میانگین متحرک انباشته (ARIMA) استفاده شده است. نتایج حاصل با استفاده از مدل لاجیت و پروبیت مدل‌سازی شده و پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داده است که با کاهش شاخص قیمت در دوره گذشته و نیز بروز بحران در دوره گذشته، احتمال وقوع بحران افزایش می‌یابد. در حالیکه کاهش نرخ ارز، افزایش قیمت طلا و کاهش قیمت نفت بر بروز بحران در دوره جاری تأثیر معنی‌داری ندارد. بر اساس داده‌های هفتگی، ۴۴ بحران رخ داده که هر دو مدل ۳۶ بحران را پیش‌بینی کرده است. قدرت پیش‌بینی بحران‌ها ۸۲ درصد و قدرت پیش‌بینی کل مدل در حدود ۹۹ درصد است.

قلی‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) به طراحی سیستم هشدار سریع وقوع بحران مالی در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد درخت تصمیم پرداختند. بدین منظور از داده‌های هفتگی طی دوره ی ۱۳۷۶/۷/۱۱-۱۳۹۸/۱/۲ استفاده شد. منظور از بحران در این مطالعه، سقوط بیش از ۱۵



طریق متن خوانی، استفاده از فیش، آمارخوانی، استفاده از جداول، اینترنت، اطلاعات آماری سازمان بورس اوراق بهادار تهران و بانک مرکزی گردآوری گردیده و به بیان دیگر روش گردآوری اطلاعات از نوع کتابخانه‌ای است. متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه شامل موارد زیر است:

متغیرهای تحقیق در بین سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۹ با استفاده از شاخص بازار سرمایه و شاخص‌های اقتصاد کلان استخراج خواهد شد و مدل بر اساس این اطلاعات تدوین خواهد شد، لذا جدیدترین اطلاعات نمونه طی سالیان اخیر مورد استفاده قرار خواهد گرفت. در این تحقیق به منظور بازبینی ادبیات نظری مربوط موضوع، اطلاعات مربوطه از

جدول ۱. داده‌های موجود شاخص‌های منتخب برای سیستم هشداردهنده اولیه در ایران

شاخص	طبقه بندی داده‌ها	شاخص	طبقه بندی داده‌ها
- استهلاک	- رشد استهلاک	- تولید ناخالص داخلی	- رشد تولید ناخالص داخلی
- قیمت نفت	- رشد قیمت نفت - رشد درآمد نفت	- رابطه مبادله	- رابطه مبادله - رشد تجارت
- نسبت حساب جاری به تولید ناخالص داخلی	- رشد نسبت حساب جاری به تولید ناخالص داخلی	- صادرات	- رشد صادرات
- سپرده‌های بخش خصوصی	- رشد سپرده‌های بخش خصوصی	- واردات	- رشد واردات
- نسبت ذخایر نقد به دارایی بانک‌ها	- نسبت ذخایر نقد به دارایی بانک‌ها	- تورم	- نرخ تورم
- نرخ ارز	- رشد نرخ ارز رسمی - رشد نرخ ارز غیر رسمی - انحراف نرخ ارز رسمی و غیر رسمی - تغییرات نرخ ارز رسمی و غیر رسمی	- نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص داخلی	- رشد نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص داخلی
- رشد نقدینگی	- رشد نسبت نقدینگی به تولید ناخالص داخلی - رشد نقدینگی - رشد نقدینگی به دارایی خارجی	- نسبت کل بدهی به بانک‌ها	- رشد بدهی دولت به بانک مرکزی - رشد بدهی دولت به سیستم بانکی - رشد بدهی بخش خصوصی به سیستم بانکی - رشد بدهی کل (عمومی و خصوصی) به سیستم بانکی
- رشد اعتبارات بخش خصوصی	- رشد اعتبارات بخش خصوصی - نسبت اعتبارات بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی	- نسبت بدهی خارجی به دارایی خارجی	- نسبت بدهی خارجی به دارایی خارجی
- نرخ بهره واقعی	- تغییرات نرخ بهره واقعی - نرخ بهره واقعی - نرخ سپرده گذاری (یک ساله)	- ذخایر بین المللی	- رشد ذخایر بین المللی - رشد خالص دارایی‌های خارجی - رشد دارایی‌های خارجی - نسبت دارایی‌های خارجی به دارایی بانک مرکزی
- ارزش افزوده صنایع	- رشد ارزش افزوده صنایع	- شاخص بازار سهام	- رشد شاخص بازار سهام



مالی بر ترکیب حباب قیمتی پرداخت. به منظور نشان دادن نوسانات درآمدهای نفتی مدل زیر در نظر گرفته شده است.

$$BUB = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_{1j} \text{Log } BUB_{t-j} + \sum_{j=0}^{q1} \beta_{1j} \text{Log } ECON_{t-j} + \sum_{j=0}^{q2} \beta_{2j} \text{Log } FINAN_{t-j} + \Lambda \hat{H}_{BUB}(t) + U_t$$

بطوریکه در معادله فوق $\hat{H}_{BUB}(t)$ به منظور اندازه‌گیری ناطمینانی یا نوسانات حباب قیمتی استخراج شده و در مدل خودرگرسیون برداری ساختاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از برآورد مدل در جدول زیر گزارش شده است که نتایج در جدول (۲) ظاهر شده است.

بی‌ثباتی متغیرهای اقتصادی براساس مدل‌های سری زمانی که دارای نوسانات زیادی است مدلسازی گردیده اند. در این مدل‌ها واریانس شرطی نوسانات نسبت قیمت به سود همراه با سایر متغیرهای تحقیق از قبیل بی‌ثباتی‌های اقتصادی و نوسانات بازارهای جایگزین بازار بورس از یک دوره به دوره دیگر تغییر می‌کند. از این رو، مدل‌های مختلفی برای محاسبه شاخص بی‌ثباتی در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است.

در این مدل، واریانس شرطی براساس اطلاعات دوره قبل و خطای پیش‌بینی گذشته تغییر کرده و نشان دهنده بی‌ثباتی متغیرهای ذکر شده می‌باشد. برای محاسبه ناطمینانی متغیرهای سری زمانی از انواع مدل‌های خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی تعمیم یافته چند متغیره استفاده می‌شود در این مدل فرض می‌شود که واریانس شاخص قیمت بازار سهام از یک فرآیند قابل پیش‌بینی تبعیت می‌کند.

اکنون می‌توان به مدلسازی تاثیر متغیرهای اقتصادی و

جدول (۲) - برآورد ضرایب مدل MGARCH حباب قیمتی بازار سهام

ضریب (H) GARCH(1)	ضریب RESID(-1) ²	عرض از مبدا	
۰,۳۲ (۰,۰۳)	۰,۱۹ (۰,۰۲)	۰,۰۱۸ (۰,۰۰)	سرعت گردش معاملات
۰,۲۸ (۰,۰۴)	۰,۱۰ (۰,۰۰)	۰,۰۱۲ (۰,۰۰)	بی‌ثباتی نرخ تورم (شاخص بی‌ثباتی اقتصادی)
۰,۳۳ (۰,۰۰)	۰,۲۰ (۰,۰۱)	۰,۰۲۰ (۰,۰۱)	بی‌ثباتی تولید ناخالص داخلی (شاخص شوک حقیقی)
۰,۴۵ (۰,۰۱)	۰,۲۲ (۰,۰۰)	۰,۰۱۵ (۰,۰۰)	بی‌ثباتی مخارج دولت (شاخص شوک هزینه ایی از طرف دولت)
۰,۵۶ (۰,۰۰)	۰,۳۰ (۰,۰۲)	۰,۰۲۰ (۰,۰۳)	بی‌ثباتی نرخ ارز (شاخص شوک ارزی)
۰,۰۱ (۰,۰۰)	۰,۰۵ (۰,۰۲)	۰,۰۰۸ (۰,۰۴)	بی‌ثباتی قیمت طلا (شاخص بازارهای جایگزین)
۰,۴۸ (۰,۰۰)	۰,۴۰ (۰,۰۲)	۰,۰۰۲ (۰,۰۰)	شاخص قیمت مسکن (شاخص بازارهای جایگزین)

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۳): نتایج پیش‌بینی خارج از نمونه مدل MGARCH

مدل	MSE	RMSE
MGARCH	۰,۰۰۰۰۱۳	۰,۰۰۳۶۰

منبع: یافته‌های تحقیق



بحران مالی و حباب قیمتی در بازار سرمایه استفاده شده است. بیش تر بازارهای نوظهور، به علت ضعف در سیستم های قانونی و مکانیسم های نظارتی خود، بطور گسترده با همه اشکال حباب مواجه اند که یکی از عوامل مهم در عدم تکامل بازار سرمایه و نبود اعتماد عمومی به این بازارهاست. در نتیجه عدم حضور گسترده و بلندمدت سرمایه گذاران، وجود نوسان های مقطعی و شدید، نگرش کوتاه مدت برای سرمایه گذاری و نقش کم رنگ آن در توسعه اقتصادی از جمله پیامدهای نامطلوبی است که بطور وسیع در بعد کلان اقتصاد این نوع کشورها منعکس می شود. حباب قیمت در بورس، یکی از عوامل اصلی ناکارآمدی بورس و موجب سلب اعتماد سرمایه گذاران و بخصوص سرمایه گذاران حقیقی خواهد شد، لذا وجود مدل های پیش بینی حباب قیمت سهام در بورس و انجام اقدامات بازدارنده، نقش مهمی در توسعه بورس اوراق بهادار ایفا میکند. نتایج این مطالعه بیانگر این موضوع بود که متغیرهایی همچون تولید، نرخ تورم، نرخ ارز، شاخص کل بازار سهام و .. تاثیر معنی داری بر بروز بحران مالی و احتمال رخداد حباب قیمتی در بازارهای مالی دارد. بر اساس برآورد صورت گرفته می توان بیان کرد که تاثیر شوک های متغیرهای تحقیق در بروز حباب قیمتی بازار بورس به افزایش در بی ثباتی متغیرها منجر می شود. این امر می تواند به دلیل وابسته بودن ساختار اقتصاد به بازارهای آن باشد و این امر می تواند تبعات سنگینی بر اثر وارد شدن یک شوک بر ساختار کشور داشته باشد. بر این اساس باتوجه به اینکه بحران های مالی آثار مخربی بر فضای اقتصادی و سیاسی جامعه دارند. لذا سیاست گزاران و مسئولان باید تلاش خود را بکار گیرند تا با استفاده از علم اقتصاد سیستم هایی را راه اندازی کنند تا شاخص های هشدار و همراه بحران های مالی استخراج گردند. انتخاب شاخص های هشدار می تواند کمک کند تا یک سیستم هشدار دهنده با ترکیبی از آنها تشکیل شود. با توجه به نتایج بدست آمده می توان بیان کرد که یکی از راهکارهای اساسی این است که سیاست هایی که موجبات کاهش در ناطمینانی تورم، مانند انضباط مالی و پولی دولت و بانک مرکزی، کاهش انتظارات بحران از طریق ایجاد ثبات در بازار پول و ارز می تواند موجبات کاهش ناطمینانی در بحران را ایجاد نماید.

بر اساس برآورد صورت گرفته می توان بیان کرد که تاثیر شوک های متغیرهای تحقیق در بروز حباب قیمتی بازار بورس به افزایش در بی ثباتی متغیرها منجر می شود. این امر می تواند به دلیل وابسته بودن ساختار اقتصاد به بازارهای آن باشد و این امر می تواند تبعات سنگینی بر اثر وارد شدن یک شوک بر ساختار کشور داشته باشد. نتایج بدست آمده بیانگر این است که بی ثباتی در نرخ ارز، قیمت طلا و بازار مسکن به عنوان بازارهای موازی منجر به افزایش در بی ثباتی در بازار سرمایه و همچنین بروز حباب قیمتی می شود که این متغیرها به عنوان شاخص های هشدار دهنده بحران مفید خواهند بود و بررسی عملکرد آنها در پیش بینی بحران موثر هستند. نتایج پیش بینی خارج از نمونه مدل فوق در جدول (۳) ارائه شده است:

بر اساس نتایج بدست آمده مشاهده می شود مقدار *RMSE* مربوط به خطای پیش بینی در مدل *MGARCH VAR* میزان $0/0036$ بوده و این مقدار در مدل *ARFIMA-FIGARCH* برابر با $0/0048$ می باشد که بیانگر خطای پیش بینی کمتر و دقت پیش بینی بالاتر در مدل *MGARCH* در پیش بینی ترکیدن حباب بازار سهام می باشد. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص گردید که امکان پیش بینی زمان ترکیدن حباب قیمتی برای دو دوره زمانی متناسب با داده های هفتگی و ماهانه در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد. و همچنین زمان ترکیدن حباب قیمتی بورس اوراق بهادار تهران را با به کارگیری مدل های اقتصاد سنجی (مدل های سری زمانی) و با استفاده از بازده و نوسان های تاریخی می توان پیش بینی کرد که این تاریخ بر اساس وقفه های بازدهی قیمت سهام مورد در این مطالعه متناسب با دو دوره زمانی متناسب با داده های هفتگی و ماهانه می باشد.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

هدف این مطالعه طراحی سیستم هشدار دهنده حباب قیمتی و بحران مالی در بازار سهام ایران است. در این مطالعه از اطلاعات آماری داده های فصلی بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۹ و روش خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی چند متغیره جهت استخراج و شناسایی متغیر

یادداشت‌ها

- 1- Early Warning System
- 2- Krugman
- 3- Obstfeld
- 4- Chang and Velasco
- 5- Aycut Kibritcioglu
- 6- Chin-Shien lin, Haider A. Khan, Ying-Chieh Wang, Rwei-Yuan Chang (2006)
- 7- Davis and Dilruba (2008)
- 8- Zhang and et al

فهرست منابع

- * قلیزاده، علیرضا، فلاح شمس، میرفیض، افشار کاظمی، محمد علی. (۱۴۰۰). طراحی سیستم هشدار سریع وقوع بحران مالی در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد درخت تصمیم. دانش سرمایه‌گذاری، ۱۰(۴۰)، ۳۵-۵۵.
- * قوام، محمدحسین، عبادی، جعفر، شاپور، محمدی. (۱۳۹۴). طراحی مدل هیبریدی هشداردهنده پیش از موعد بحران مالی برای اقتصاد ایران. فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۴(۱۳)، ۳۵-۶۸.
- * نصراللهی، محمد، یآوری، کاظم، نجارزاده، رضا، مهرگان، نادر. (۱۳۹۶). طراحی یک سیستم هشدار زودهنگام بحران‌های ارزی در ایران: رویکرد رگرسیون لجستیک. تحقیقات اقتصادی، ۵۲(۱)، ۱۸۷-۲۱۴.
- * Chatzis a, S. P., et al, (2020). Forecasting stock market crisis events using deep and statistical machine learning techniques. *Expert Systems with Applications* 112 (2018) 353-371.
- * Garber, P. M. (2000). *Famous First Bubbles*. MIT Press.
- * Gilles, Christian and LeRoy Stephen F. (1992), *Bubbles and Charges*, *International Economic Review*. 33. 33-339.
- * Greenspan, A. (2002), *Economic Volatility*. Remarks at a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City. Jackson Hole, WY.
- * Hosni, K. (2014). *Early Warning Indicators for Systemic Banking Crises*. *Journal of Business Studies Quarterly*, 5(4), 244-222.
- * Kindleberger, C. P. (2005). *Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crises*, 5th edn. New York: Wiley.
- * Larsen, E. (1997), "Theories and tests for bubbles", *Veileded: Derek J. Clark*.
- * Mahoney, P. & Jiang, G. & Mei, J. (2005). *Market manipulation: A comprehensive study of stock pools*, 77(1), 147-170, July.
- McQueen, G. and Thorley, S. (1994), *Bubbles, Stock Returns, and Duration Dependence*, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29, 3 (Sep., 1994). 379-401.
- * Palan, S. (2009), "Bubbles and Crashes in Experimental Asset Markets", vol. 626, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- * Percic, S., C-M. Apostoae & V. Cocriș. (2013). *Early Warning Systems for Financial Crises- A Critical Approach*. CES Working Paper, 77-88.
- * امام وردی، قدرت‌اله، جعفری، سیده محبوبه. (۱۳۹۸). اثر بحران‌های مالی بر انتقال تکانه و سرریز نوسان میان بازارهای مالی توسعه یافته و ایران. *اقتصاد مالی*، ۱۳(۴۷)، ۸۴-۶۳.
- * دهقان، عبدالمجید، کامیابی، منیره. (۱۳۹۸). چگونگی اثرگذاری متغیرهای اقتصادی بر بازدهی شرکت‌های بورسی در شرایط رونق و رکود بازار سرمایه ایران. *اقتصاد مالی*، ۱۳(۴۸)، ۱۶۶-۱۴۷.
- * صیادنیا طیبی، عزت‌الله، شجری، هوشنگ، صمدی، سعید، ارشدی، علی (۱۳۹۰). تبیین یک سیستم هشداردهنده جهت شناسایی بحران‌های مالی در ایران. *فصلنامه پول و اقتصاد*، ۶(۲): ۱۶۹-۲۱۱.
- * عباسی، غلامرضا، محمدی محمدی، هادی، نشاط آور، محمد امین. (۱۳۹۷). بررسی نقش حباب قیمتی در ایجاد نوسانات در بورس اوراق بهادار تهران (شرکت‌های منتخب صنایع پترو شیمی و خودرو). *اقتصاد مالی*، ۱۲(۴۳)، ۱۳۳-۱۵۲.
- * عباسی، غلامرضا، محمدی محمدی، هادی، نشاط آور، محمد امین. (۱۳۹۷). بررسی نقش حباب قیمتی در ایجاد نوسانات در بورس اوراق بهادار تهران (شرکت‌های منتخب صنایع پترو شیمی و خودرو). *اقتصاد مالی*، ۱۲(۴۳)، ۱۳۳-۱۵۲.
- * قلیزاده، علیرضا، فلاح شمس، میرفیض، افشار کاظمی، محمد علی. (۱۳۹۹). طراحی سیستم هشدار سریع وقوع بحران مالی در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد مدل لاجیت و پروبیت. *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۱۳(۴۸)، ۱۳۵-۱۴۸.



- * Reinhart, C. M. & K. S. Rogoff. (2009). *This Time is Different*. New Jersey: Princeton University Press.
- * Shiller, Robert (1981), Do Stock Price Move too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?, *American Economic Review*. 71 (3). 421-436.
- * Siegel, Jeremy J. (2003), What is an Asset Price Bubble? An Operational Definition, *European Financial Management*, 9 (1): 11-24.
- * Stiglitz, Joseph E. (1990), Symposium on Bubbles, *The Journal of Economic Perspectives*, 4, 2, 13-18.
- * Westerhoff, F. (2003), “Bubbles and crashes: Optimism, trend extrapolation and panic”, *international Journal of Theoretical and Applied Finance*, 829-837.
- * Zhang, R Xian, X Fang, H. (2021). The early warning system of stock market crises with investor sentiment: Evidence from China.



Abstract

Modelling the Price bubble warning system and financial crisis in the stock market

Mahdie Nowrozi¹
Mohammad Ebrahim Mohammad Pourzarandi *²
Mehrza Minoui³

Abstract

The purpose of this study is to design a warning system for price bubble and financial crisis in the Iranian stock market. In this study, the statistical information of the seasonal data of the period 1990-2019 and the MGARHC have been used to extract and identify the variable of financial crisis and price bubble in the capital market. The results of this study showed that variables such as production, inflation rate, exchange rate, total stock market index, etc. have a significant impact on the occurrence of financial crisis and the possibility of price bubbles in financial markets. Based on the estimation, it can be stated that the effect of the shocks of the research variables on the occurrence of the price bubble in the stock market leads to an increase in the instability of the variables. This can be due to the dependence of the economic structure on its markets, and this can have heavy consequences due to a shock on the country's structure.

Keywords: financial crisis, price bubble, capital market, MGARHC

¹ Department of Financial Management, Science and Research Branch Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University of Tehran, Iran. M.norozi800@gmail.com

² Associate Professor, Faculty of Management and Academic Faculty, Islamic Azad University, Tehran Branch, Center, Tehran, Iran. (Corresponding Author): Pourzarandi@yahoo.com

³ Assistant Professor, Management and Accounting Faculty, Islamic Azad University, Tehran Branch, Center, Tehran, Iran. omm1344@yahoo.com

