

پیش‌بینی حساب و بحران در سهام بورس اوراق بهادار تهران و نرخ ارز با استفاده از مدل بنگاه‌های نامتجانس

دکتر محمد مهدی موسوی^۱

چکیده

هدف این تحقیق بررسی عوامل مؤثر بر بحران مالی سال ۲۰۰۸ و ارائه مدلی به‌وسیله رویکرد بنگاه‌های نامتجانس به منظور جلوگیری از وقوع بحران و پیش‌بینی حساب قیمتی در قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران و نرخ ارز در ایران می‌باشد. در این تحقیق با استفاده از مدل بنگاه‌های نامتجانس، قیمت پنج شرکت‌های مخابرات ایران، ایران خودرو، بانک پاسارگاد، گروه مپنا و پتروشیمی خارک به همراه نرخ دلار، برای دوره زمانی فروردین ۱۳۹۰ تا فروردین ۱۳۹۵ پیش‌بینی شده و همچنین وجود حساب در این قیمت‌ها بررسی می‌شود. در این تحقیق با ارائه مدلی برای پیش‌بینی قیمت سهام و ارز ایران می‌توان با مقایسه قیمت پیش‌بینی شده با قیمت بنیادی از وجود حساب مطلع و از فروپاشی آن پیشگیری کرد. تمامی ضرایب تخمین زده شده برای تمامی پارامترها، از نظر آماری معنادار بوده که این نشان‌دهنده صحت مدل می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که این مدل می‌تواند حساب مالی بازار ایران را پیش‌بینی کند و برای جلوگیری از بحران مالی استفاده شود.

واژگان کلیدی: بنگاه‌های نامتجانس، پیش‌بینی قیمت، حساب، بنیادگراها، چارنیت‌ها

مقدمه

قبل از شروع بحران مالی، اقتصاد غرب از جمله انگلستان و آمریکا، دوره پایداری از رشد اقتصادی را تجربه کردند. در این سال‌ها، این کشورها شاهد رشد پیوسته غیر تورمی و کاهش ملایم نوسان در اقتصاد کلان بوده و این دوران به‌عنوان «دوران اعتدال»^۱ نامیده می‌شود.

زمانی که در دوران اعتدال شاخص‌های اقتصاد کلان مانند تورم و رشد در اقتصاد جهان، ملایم و بی‌خطر به نظر می‌رسید، شرایط آسیب‌پذیری، در اقتصاد جهان در حال شکل‌گیری بود. عدم تعادل سرمایه‌ای بزرگی، که ده تا پانزده سال قبل از بحران در دنیا با کسری بودجه در آمریکا، انگلستان و سایر کشورهای پیشرفته در کنار مازاد بودجه در اقتصادهای آسیا شکل گرفته بود، با روش‌هایی مختلف برای متعادل کردن عدم تعادلات، پیگیری می‌شد. شکست در سیستم مالی بین‌المللی باعث ایجاد عدم تعادل در جریان سرمایه‌ای بین کشورها و ایجاد شرایطی با نرخ بهره بسیار پایین و تشویق به ریسک‌پذیری شد. افزایش ریسک‌پذیری «جستجوی بازده» نام گرفت. به این معنی که سرمایه‌گذاران به دنبال کسب بازده بیشتر برای سرمایه‌گذاری‌های خود بودند (j.Hull,2009).

سرمایه‌گذاران و بانک‌ها، به این امر که بازده بالا، نیازمند پذیرش ریسک بالاست توجه نکردند در نتیجه، شرایط وام دادن ساده‌تر شد. این امر باعث شد قیمت دارایی‌ها حتی بیشتر از حدی که متناسب با کاهش نرخ بهره بود، افزایش یابد و همینطور باعث انفجار بخش مالی، برای ایجاد ابزار مالی جدید و جستجوی بازده شد. بانک‌ها نه تنها به خانوارها و کسب‌وکارها، بلکه به بانک‌های دیگر نیز وام می‌دادند که خود این امر برای سیستم مالی ابزارهای جدیدی ایجاد می‌کرد. این اثر باعث شد وام‌های ریسکی چندین بار هم‌سازی و تکثیر شوند. در ۵ سال، ترازنامه بسیاری از بانک‌های بزرگ جهان، به بیشتر از دو برابر خود رسید (H.Treasury,2009).

شکست در سیستم مالی جهانی باعث ایجاد عدم تعادل در جریان سرمایه‌ای بین کشورها شد و شرایطی ایجاد کرد که با نرخ بهره‌ی بسیار پایین، پذیرش ریسک بسیار بالا رفت. این تقاضا برای بازده بیشتر، با استفاده از موجی از ابداعات مالی، با تمرکز بر ایجاد، بسته‌بندی، معامله و توزیع ابزار اعتباری مبتنی بر اوراق بهادار، پاسخ داده شد.

با وجود نشانه‌های اختطاردهنده، نتیجه‌ی سقوط بانک لیمن برادرز^۲ در سپتامبر ۲۰۰۸، و ارتباط بین آن با دیگر مؤسسات مالی، به صورت پیش‌بینی نشده‌ای اتفاق افتاد و بسیاری را شگفت‌زده کرد. یکی از تأثیرگذارترین تئوری‌های موجود در حوزه‌ی پیش‌بینی قیمت سهام در سال ۱۹۷۰ توسط فاما ارائه شد. این تئوری با نام «تئوری بازار کارا» شناخته شده است.^۳ براساس این تئوری، رفتار عاقلانه‌ی سرمایه‌گذاران در بازار، موجب کشف هرگونه پیش‌بینی قیمت به‌وسیله آن‌ها شده تا آنجا که دیگر قدرت پیش‌بینی مدل از دست برود. بنابراین تئوری بازار کارا ادعا می‌کند که قیمت سهم غیرقابل پیش‌بینی است و طبق روند «گام تصادفی» حرکت می‌کند (E.F.Fama,1969).

1- The Great Moderation

2- Lehman Brothers

3- Efficient Market Hypothesis

بعضی از مشاهدات در بازار سرمایه با پیش‌فرض «رفتار عقلایی» در تئوری بازار کارا، سازگار نیستند (C.H.Hommes, 2006). برخی از این مشاهدات عبارت‌اند از: تلاطم بیش از حد^۱ (G.Santos et al, 2015) و واکنش بیش از اندازه قیمت^۲ (R.J.Shiller, 1981) (G.Thornton, 2015). در پژوهشی مرتبط، فرانک و فروت (F.Jeffery, Froot, Kenneth, 2015) به بررسی میدانی رفتار سرمایه‌گذاران در بازار بورس آمریکا می‌پردازند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران در بازار بورس از روش‌های متفاوتی برای خرید و فروش استفاده می‌کنند. همچنین این پژوهش نشان می‌دهد که سرمایه‌گذارانی که برای مثال از روش فاندمنتال استفاده می‌کنند نسبت به تغییر روش خود مقاومت می‌کنند.

همان‌طور که اشاره شد، بنا بر نظریه بازار کارا، شرکت‌کنندگان در بازار همگی عقلایی بوده و اگر قیمت‌ها قابل پیش‌بینی باشند به وسیله تمامی شرکت‌کنندگان کشف می‌شود. یافته‌های عنوان‌شده همسو با تئوری بازار کارا نیستند. از این جهت مطالعات اقتصادی منجر به ظهور مدل‌های جدیدی هستند که در آن‌ها شرکت‌کنندگان در بازار بورس غیرمتجانس بوده و رفتار آن‌ها به جای عقلایی^۳ نیمه عقلایی^۴ می‌باشد. این مدل‌ها با عنوان مدل‌های بنگاه‌های غیرمتجانس^۵ شناخته می‌شوند. (C.H.Hommes, 2006 and C.Chiarella, 2006)

با توجه به توضیحات داده‌شده، عدم عقلانیت کامل سرمایه‌گذاران قابل مشاهده بوده و به همین دلیل مدل‌های کلاسیک مبتنی بر عقلانیت کامل سرمایه‌گذاران و همچنین با فرض وجود یک عامل^۶ مدل‌های مناسبی به منظور بررسی شرایط بازار نبوده و نیازمند مدلی با در نظر گرفتن این ویژگی‌ها می‌باشیم. بنابراین در این تحقیق مدل نامتجانس که مبتنی بر عدم عقلانیت کامل و همچنین مبتنی بر وجود عوامل مختلف در بازار می‌باشد، به منظور شناسایی حباب قیمتی و جلوگیری از بحران استفاده خواهد شد. به این منظور در این تحقیق با استفاده از این مدل قیمت برای پنج سهم از بورس اوراق بهادار تهران به همراه دلار پیش‌بینی شده و به همین وسیله حبابی بودن قیمت نشان داده شده است.

در ادامه به دنبال پاسخ به پرسشهای زیر نتایج تحقیق ارائه خواهد شد:

- آیا استفاده از مدل بنگاه‌های نامتجانس پیش‌بینی بهتری نسبت به مدل گام تصادفی ارائه می‌دهد؟
- آیا با استفاده از مدل بنگاه‌های نامتجانس می‌توان حباب قیمتی را پیش‌بینی کرد؟
- آیا می‌توان تحلیلی بر این اساس، برای اقتصاد ایران نیز ارائه نمود و از بروز بحران جلوگیری کرد؟

پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر مدل‌های مالی و اقتصادی با یک تغییر اساسی از مدل‌های تک عاملی به سمت مدل‌های چندعاملی حرکت کرده‌اند. در مدل‌های قدیمی یک مدل محاسباتی با در نظر گرفتن یک

1- Excess volatility

2- Over reaction

3- Rational

4- Partially rational

5- Heterogeneous Agent Models

6- Agent

عامل منطقی، هسته اصلی تمامی مدل‌ها را تشکیل می‌داد و ریاضیات اصلی‌ترین ابزار تجزیه و تحلیل بود. مدل‌هایی که بر مبنای مالی رفتاری و شبیه‌سازی هستند، بهتر می‌توانند قیمت را مدل‌سازی کنند. در داخل کشور تاکنون هیچ تحقیقی در این زمینه انجام نشده و در خارج کشور نیز تحقیقات زیادی صورت نگرفته است. در ادامه به بررسی این تحقیقات می‌پردازیم.

سیمون نشان داد که افراد در درک محیط و محاسبات محدود هستند و برای گرفتن تصمیم بهینه با هزینه جست‌وجو مواجه می‌شوند بنابراین با توجه به این محدودیت‌های عقلانیت محدود^۱، عواملی با تصمیمات ساده ولی منطقی، بسیار واقع‌گرایانه‌تر از مدل‌های عقلانیت کامل می‌باشند (H.Simon, 1957). کانمان و تورسکی نشان دادند که افراد در شرایط عدم اطمینان منطقی تصمیم نمی‌گیرند و از روش‌های ابتکاری که می‌توانند اریب نیز باشند برای تصمیم استفاده می‌کنند (D.Kahneman and A.Tversky, 1973). میلگرم و استوکی استدلال کردند، هنگامیکه تمامی معامله‌گران بازار منطقی هستند و تمام معامله‌گران از منطقی بودن دیگران مطمئن هستند، هیچ معامله‌ای صورت نمی‌گیرد (P.Milgrom and N.Stokey, 1982). در اوایل دهه‌ی هشتاد میلادی شیلر نوسان‌پذیری بیش از حد^۲، به این معنی که تغییرات در قیمت سهام بسیار بیشتر از تغییرات در عوامل بنیادی می‌باشد، را نشان داد. بحران اکتبر سال ۱۹۸۷ نیز که با مدل‌های تک عاملی منطقی قابل توجه نبود، به این مفهوم کمک کرد (R.J.Shiller, 1981). آلن و تیلر در تحقیقات خود نشان دادند که فعالان بازارهای مالی از استراتژی‌های متفاوتی برای پیش‌بینی قیمت و خرید و فروش دارایی‌های مالی استفاده می‌کنند (M.P.Taylor and H.Allen, 1992). فرنکل و فروت تغییرات بزرگ نرخ‌های تبدیل ارزها را بررسی و نشان دادند این تغییرات ناشی از سفته‌بازی و حباب ایجاد شده از این طریق می‌باشد (F.Jeffery, Froot, Kenneth, 1987).

ادبیات موضوع در زمینه مدل‌های نامتجانس در دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. زمین از اولین کسانی بود که قدرت مدل‌های نامتجانس برای مدل‌سازی نوسانات بازار را نشان داد (E.C.Zeeman, 1974). بروک و همز مدل‌های جابجای عوامل^۳ را معرفی کردند (W.A.Brock and C.H.Hommes, 1997). لوکس قدرت مدل‌های نامتجانس در مدل‌سازی ویژگی‌های بازار از جمله خوشه‌ای بودن نوسان‌پذیری، دم‌پهنی را نشان داد (T.Lux, 1998). کیارلا و همکاران با تبدیل مدل دُرنباش^۴ به یک مدل نامتجانس و تخمین آن برای بازار برابری ارزها، برتری این مدل را نسبت به مدل‌های دیگر در مدل‌سازی تغییرات نرخ ارزها نشان دادند. در این تحقیق از مدل بنگاه‌های نامتجانس که برتری آن نسبت به دیگر مدل‌ها نشان داده شده است و تاکنون تحقیق مشابهی در داخل کشور در این زمینه انجام نشده، برای پیش‌بینی قیمت سهام و ارز استفاده خواهد شد.

1- Bounded Rationality

2- Excess volatility

3- Agent Switching

4- Dornbusch

مبنای نظری تحقیق

همان‌طور که اشاره شده در این تحقیق از روش بنگاه‌های غیرمتجانس برای بررسی قیمت سهام و همچنین پیش‌بینی تغییرات آن استفاده می‌کنیم. مدل استفاده شده در این تحقیق براساس چارچوب مدل تئوریک ارائه شده توسط براك و همز طراحی شده است (W.A.Brock and C.H.Hommes, 1997). در ادامه این قسمت به بررسی دقیق این مدل می‌پردازیم. برای سادگی فرض کنید که در بازار، فقط یک سهم ریسکی وجود دارد و ناظر بازار، قیمت آن را P_t (در زمان t) براساس سازوکار زیر تنظیم می‌نماید:

$$P_{t+1} = P_t + \mu(D_t) \quad (1)$$

در این فرمول D_t بیانگر خالص تقاضای کل شرکت کنندگان در بازار بورس سهم مورد بررسی است. μ در واقع سرعت واکنش ناظر بازار به خالص تقاضای کل است. هرچه قدر که μ به یک نزدیک‌تر باشد به معنی این است که ناظر بازار در تعیین قیمت سهم، وزن بیشتری را به خالص تقاضای کل اختصاص می‌دهد.

در مدل بنگاه‌های غیرمتجانس ارائه شده در این تحقیق فرض می‌شود که شرکت کنندگان در بازار به دو گروه بنیادگراها و چارتیست‌ها^۱ تقسیم می‌شوند. در نتیجه تقاضای کل بازار شامل تقاضای بنیادگراها و چارتیست‌ها می‌باشد و به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$D_t = N_t^f D_t^f + N_t^c D_t^c \quad (2)$$

در این فرمول D_t^f ، خالص تقاضای بنیادگراها در بازار و N_t^f ، تعداد بنیادگراها در بازار است. همچنین D_t^c خالص تقاضای چارتیست‌ها و N_t^c تعداد چارتیست‌ها در بازار است. در این مدل فرض شده است که تعداد کل شرکت کنندگان در بازار بورس ثابت بوده و برابر با N می‌باشد. در نتیجه می‌توان نسبت تعداد چارتیست‌ها و بنیادگراها در بازار را به شکل زیر نشان داد:

$$n_t^c = \frac{N_t^c}{N} \quad \text{و} \quad n_t^f = \frac{N_t^f}{N} \quad (3)$$

با جاگذاری روابط (۲) و (۳) در رابطه (۱) می‌توان نوشت:

$$P_{t+1} = P_t + \mu(n_t^f D_t^f + n_t^c D_t^c) \quad (4)$$

تقاضای بنیادگراها در بازار

فرض بر آن است که خالص تقاضای بنیادگراها به صورت زیر است:

$$D_t^f = \alpha_1 (P_t^* - P_t) \quad (5)$$

در این فرمول D_t^f ، خالص تقاضای بنیادگراها در زمان t است. P_t^* قیمت بنیادی دارایی در زمان t است و P_t قیمت بازار در زمان t می‌باشد. پارامتر α_1 نشانگر حساسیت گروه بنیادگرا نسبت

به اختلاف بین قیمت بنیادی و قیمت بازار می‌باشد. در این مدل، برای به دست آوردن قیمت بنیادی سهم، از روش گردن استفاده کرده‌ایم. در این روش قیمت بنیادین سهم از طریق جمع کل سود تقسیم شده سهم (d_t) به دست می‌آید:

$$P_t^* = d_{t-1} \times \frac{1+g}{r-g} \quad (۶)$$

در این فرمول r نرخ تنزیل، d_t سود تخصیصی سهم برای دوره t و P_t قیمت بنیادی سهم در زمان t می‌باشد.

تقاضای تحلیل‌گران فنی در بازار

چارتیست‌ها یا تحلیل‌گران فنی از استراتژی‌های مختلفی برای خرید و فروش در بازارهای مختلف استفاده می‌کنند. یکی از معروف‌ترین این استراتژی‌ها روش میانگین‌های متحرک است. در این پژوهش برای مدل‌سازی رفتار تحلیل‌گران فنی روش میانگین‌های متحرک را استفاده می‌کنیم. دلیل استفاده از این روش، پرکاربرد بودن این روش است. براساس این روش، تحلیل‌گران فنی بازار براساس تابع تقاضای زیر خرید و فروش انجام می‌دهند:

$$D_t^c = \alpha_2 (ma_t^{L_1} - ma_t^{L_2}) \quad (۷)$$

در این فرمول D_t^c تابع تقاضای تحلیل‌گران فنی در بازار، α_2 حساسیت تحلیل‌گران فنی نسبت به تفاوت میانگین‌های متحرک^۲ و $ma_t^{L_1, L_2}$ میانگین‌های متحرک با بازه زمانی L_1 و L_2 هستند. در این تحقیق L_1 معادل سی روز و L_2 معادل شصت روز در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که میانگین قیمت‌های سی‌روزه از میانگین قیمت‌های شصت‌روزه بیشتر می‌شوند، تحلیل‌گران فنی اقدام به خرید سهم و یا دارایی مورد بررسی می‌کنند. تقاضای این افراد برای خرید یا فروش به پارامتر α_2 بستگی دارد. هر چقدر پارامتر α_2 به عدد یک نزدیک‌تر باشد، تحلیل‌گران فنی اعتماد بیشتری به تابع تقاضای خود و یا استراتژی میانگین‌های متحرک دارند. رابطه زیر نحوه محاسبه میانگین‌های متحرک را نشان می‌دهد:

$$ma_t^{L_i} = \frac{1}{L_i} \sum_{i=0}^{L_i-1} P_{t-i} \quad (۸)$$

در مدل ارائه شده، افراد «رفتار نیمه عقلایی» دارند. رفتار نیمه عقلایی به معنای آن است که شرکت‌کنندگان در بازار (سرمایه‌گذاران)، استراتژی سرمایه‌گذاری خود را نسبت به سودی که یک استراتژی سرمایه‌گذاری ایجاد می‌کند، انتخاب می‌کنند. توابع سود حاصل از سرمایه‌گذاری با استفاده از استراتژی‌های میانگین‌های متحرک و بنیادین به صورت زیر محاسبه می‌شود:

1- Fundamental price

2- Moving Average Strategies

$$\pi_{f,t} = D_{t-1}^f (P_t - P_{t-1}) \quad (9)$$

$$\pi_{c,t} = D_{t-1}^c (P_t - P_{t-1}) \quad (10)$$

در این قسمت فرض شده است که نسبت هریک از سرمایه‌گذاران براساس تابع احتمالات گیبز^۱ تغییر می‌کند. (C.F.Maneski and D.Mcfadden, ۱۹۹۹). روابط (۱۱) و (۱۲) تغییرات نسبت تعداد سهامداران را براساس تابع احتمالات گیبز نشان می‌دهد:

$$n_{f,t} = \frac{e^{\beta\pi_{f,t}}}{e^{\beta\pi_{f,t}} + e^{\beta\pi_{c,t}}} \quad (11)$$

$$n_{c,t} = \frac{e^{\beta\pi_{c,t}}}{e^{\beta\pi_{f,t}} + e^{\beta\pi_{c,t}}} \quad (12)$$

در این تابع، β سرعت تغییر استفاده سرمایه‌گذاران از استراتژی سودآورتر را نشان می‌دهد. هرچه β بزرگ‌تر باشد، به این مفهوم است که سرعت تغییر استفاده از استراتژی سودآورتر بیشتر بوده و سرمایه‌گذاران عقلایی‌تر تصمیم می‌گیرند. با جاگذاری روابط (۵) و (۶) در رابطه (۴) و با استفاده از روابط (۱۱) و (۱۲) می‌توان معادله حرکت قیمت دارایی را به صورت زیر نوشت:

$$P_{t+1} - P_t = \mu \left[n_{f,t} \alpha_1 (P_t^* - P_t) + n_{c,t} \alpha_2 (ma^{L_1} - ma^{L_2}) \right] + error$$

$$n_{f,t} = \frac{e^{\beta\pi_{f,t}}}{e^{\beta\pi_{f,t}} + e^{\beta\pi_{c,t}}}$$

$$n_{c,t} = \frac{e^{\beta\pi_{c,t}}}{e^{\beta\pi_{f,t}} + e^{\beta\pi_{c,t}}} \quad (13)$$

در این تحقیق برای حل دستگاه معادلات (۱۳) از روش رگرسیون غیرخطی^۲ استفاده می‌کنیم. رگرسیون غیرخطی مدل توسعه‌یافته رگرسیون خطی می‌باشد که برای تخمین پارامترهای مدل غیرخطی استفاده می‌شود که توسط مدل بنگاه‌های نامتجانس ارائه شده است. هدف این رویکرد، یافتن بردار پارامترهایی است که بتوان توسط آن قیمت سهام و ارز را پیش‌بینی و حباب را شناسایی کرد.

1- Gibbs probabilities

2- Nonlinear regression

داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق قیمت‌های ماهانه پنج نماد اخبر، خودرو، رمپنا، شخارک، وپاسار و دلار برای دوره زمانی اول فرودین ۱۳۹۰ تا انتهای سال ۱۳۹۴ می‌باشد. لازم به توضیح است انتخاب ۵ سهام تأثیرگذار در بازار بورس تهران براساس ترجیحات زیر بوده است:

۱- انتخاب حداقل یک شرکت از صنایع بزرگ در ایران

۲- قدرت نقدشوندگی بالا

۳- بالا بودن حجم معاملات

۴- گزارش‌های منظم در صورت‌های مالی

در نتیجه ۵ سهم مورد بررسی عبارت‌اند از:

۱- ایران خودرو با نماد خودرو (صنعت خودروسازی)

۲- مخابرات ایران با نماد اخبر (صنعت مخابرات)

۳- پتروشیمی خارک با نماد شخارک (صنعت پتروشیمی)

۴- گروه رمپنا با نماد رمپنا (خدمات فنی مهندسی)

۵- بانک پاسارگاد با نماد وپاسار (صنعت بانکداری)

در جدول ۱ آماره‌های توصیفی این داده‌ها را مشاهده می‌کنیم. همان‌طور که اشاره شد در این تحقیق تقاضای تکنیکالیست‌ها به وسیله میانگین متحرک ۳۰ و ۶۰ روزه برای تمامی دارایی‌های مورد بررسی و همچنین تقاضای فاندمنتالیست‌ها برای سهام مورد بررسی به وسیله رویکرد گردن^۱ و برای محاسبه نرخ فاندمنتال دلار از رویکرد قدرت برابری خرید^۲ که یک رویکرد استاندارد و شناخته شده در این زمینه می‌باشد، استفاده خواهیم کرد. در این روش نرخ ارز به وسیله شاخص قیمت مصرف کننده (CPI) داخلی و خارجی محاسبه می‌شود.

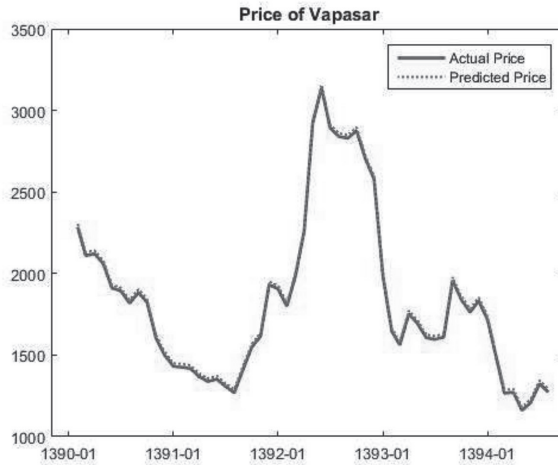
جدول ۱) آماره‌های توصیفی داده‌های مورد استفاده

عنوان	اخبار	خودرو	رمپنا	شخارک	وپاسار	دلار
میانگین	۲۸۱۶٫۰۲	۲۳۴۶٫۵۲	۵۳۱۶٫۲۰	۲۱۰۹۶٫۲۸	۱۸۳۸٫۲	۳۳۷۳۲٫۱۷
ماکسیمم	۳۹۲۲	۴۴۳۴	۱۲۱۱۳	۴۱۰۹۵	۳۱۳۷	۳۶۳۳۹
مینیمم	۱۹۴۳	۹۳۰	۱۵۹۸	۱۲۰۴۲	۱۱۶۱	۳۰۸۳۴
میان	۲۶۸۷	۲۵۰۶٫۵۰	۶۵۴۰٫۵۰	۱۸۷۵۹٫۵۰	۱۷۵۷٫۵۰	۳۳۸۲۲٫۵۰
انحراف معیار	۴۸۷٫۳۸	۸۴۸٫۲۲	۲۸۱۹٫۰۴	۷۷۸۹٫۳۴	۵۰۴٫۴۹	۱۴۶۲٫۶
چولگی	۰٫۳۳۹۸۷۶	۰٫۱۲۹۷۲۶	۰٫۲۰۴۵۹۴	۱٫۳۶۰۱۶۹	۰٫۹۷۷۸۶۹	-۰٫۲۳۸۴۳۴
کشیدگی	۰٫۸۱۱۷۹۸۳	-۰٫۵۰۲۰۳۶	-۱٫۱۳۰۵۲۸	۱٫۰۵۰۵۸۲	۰٫۲۲۳۱۵۳	-۰٫۷۶۵۹۴۶

1- Gordon

2- Power Purchase Parity

نتایج پیش‌بینی قیمت به‌وسیله مدل انتخابی در جدول ۳ آورده شده‌اند. همان‌طور که از نتایج این جدول قابل مشاهده است، درصد پیش‌بینی برای تمامی دارایی‌های مورد بررسی بیش از ۶۰٪ درصد است، که نشان‌دهنده عملکرد بسیار خوب مدل می‌باشد.



شکل ۱) نمودار قیمت واقعی و قیمت پیش‌بینی شده برای بانک پاسارگاد

برای جلوگیری از تکرار در اینجا فقط نمودار و ضرایب برآورده شده برای سهم بانک پاسارگاد آورده شده‌اند. در شکل ۱ نمودار مربوط به قیمت واقعی و پیش‌بینی شده برای سهم بانک پاسارگاد آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، قیمت پیش‌بینی شده به قیمت واقعی نزدیک است و با اختلاف بسیار اندکی با آن رسم شده است. همچنین در جدول ۲ ضرایب برآورده شده مربوط به سهم بانک پاسارگاد آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب مربوط به تحلیل گران فنی α_1 ، از ضریب بنیادگرها بیشتر می‌باشد. این موضوع نشان‌دهنده وجود حباب در قیمت‌هاست زیرا تحلیلگران فنی، سوداگران بازار بوده و به همین دلیل باعث به وجود آمدن تغییرات زیاد در قیمت‌ها می‌شوند.

جدول ۲) ضرایب تخمین زده‌شده برای پارامترهای مدل مربوط به سهم بانک پاسارگاد

و پاسار				
پارامتر	تخمین	خطا	آماره تی	مقدار پی
α_1	$8,0019e-6$	$3,7483e-20$	$2,1348e+14$	۰
α_2	$0,032569$	$1,969e-23$	$1,654e+21$	۰
α_3	$0,0011288$	$5,6811e-22$	$1,987e+18$	۰

۱- در پیوست مقاله نتایج مربوط به باقی دارایی‌ها آورده شده است.

جدول (۳) نتایج پیش‌بینی به‌وسیله مدل تحقیق

نام شرکت	درصد صحت پیش‌بینی	تعداد پیش‌بینی صحیح	تعداد کل ماه
بانک پاسارگاد	٪۷۰	۲۹	۴۱
ایران خودرو	٪۶۷	۳۰	۴۵
مپنا	٪۶۴	۲۷	۴۲
پتروشیمی خارک	٪۷۰	۳۰	۴۳
مخابرات ایران	٪۶۴	۲۹	۴۵
دلار	٪۷۱	۳۲	۴۵

نتیجه‌گیری

در سال ۲۰۰۸ و با ایجاد بحران مالی، بازارها بیش از پیش نیازمند مدلی برای پیش‌بینی حباب قیمتی شدند. از مهم‌ترین دلایل ایجاد بحران می‌توان به حباب قیمتی ایجاد شده در بازار مسکن اشاره کرد. در این بازار با وجود قرضه‌های رهنی و عدم توجه کافی بانک‌ها هنگام وام‌دهی به شرایط و وضعیت شغلی و اعتباری افراد، و همچنین عدم توجه سرمایه‌گذاران و حتی بانک‌ها به این اوراق و بخش‌های زیرمجموعه آن‌ها، حباب قیمتی شکل گرفته فروپاشید و پس از آن صاحبان خانه به علت کاهش شدید ارزش مسکن، قرض‌های خود را پرداخت نکردند و سیستم مالی در بدترین وضعیت خود قرار گرفت. همچنین کارمندان بانک‌ها با گرفتن عایدی زیاد در همان سال، توجهی به وضعیت وام‌ها نداشتند و تمامی سرمایه‌گذاران به رتبه AAA بدون پشتوانه اوراق قرضه ترفیع یافتند.

این حباب اقتصادی و عدم پیش‌بینی آن، ضرر جبران‌ناپذیری به تمام سیستم‌های مالی جهان مخصوصاً کشورهای غربی زد که اگر توجه بیشتری به آن می‌شد، شاید دولت‌ها و بانک‌ها می‌توانستند شدت این فاجعه را کاهش دهند.

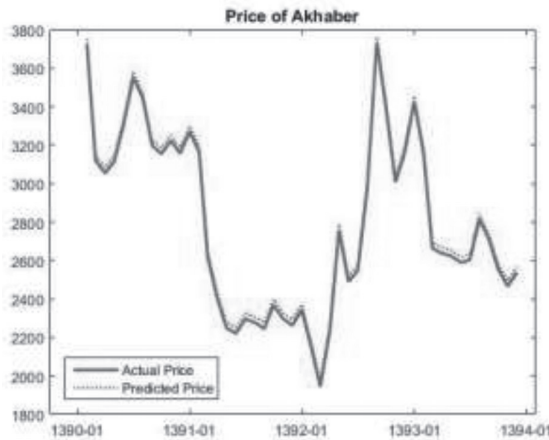
مدل بنگاه‌های نامتجانس می‌تواند تشکیل حباب را شناسایی کند، که در این تحقیق از آن استفاده شده است. بنابر نظریه بازار کارا، رفتار شرکت‌کنندگان در بازار، همگی عقلایی بوده و اگر قیمت‌ها قابل پیش‌بینی باشند به‌وسیله تمامی شرکت‌کنندگان کشف می‌شود. یافته‌های زیادی همسو با تئوری بازار کارا نیستند. از این جهت مطالعات اقتصادی مواجه با ظهور مدل‌های جدیدی شدند که در آن‌ها شرکت‌کنندگان در بازار بورس غیرمتجانس بوده و رفتار آن‌ها به‌جای «عقلایی»، نیمه عقلایی می‌باشد. این مدل‌ها با عنوان مدل‌های بنگاه‌های غیرمتجانس شناخته می‌شوند. هدف این بخش از تحقیق، بررسی قدرت پیش‌بینی تغییرات قیمت در بازارهای مهم دارایی و پیش‌بینی حباب اقتصادی در ایران با استفاده

از مدل بنگاه‌های غیرمتجانس می‌باشد. به بیان دقیق‌تر، هدف این تحقیق پیش‌بینی تغییرات قیمت در بازار سهام و ارز می‌باشد. لازم به ذکر است که پیش‌بینی قیمت دارایی‌های اساسی در ایران براساس مدل بنگاه‌های غیرمتجانس تا به حال بررسی نشده است و این پژوهش اولین تلاش در این زمینه می‌باشد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که نرخ ارز و سهام موردبررسی، بیشتر توسط تقاضای سوداگران (چارتیست‌ها) تغییر می‌کند. مدل ارائه‌شده در این پژوهش توانایی خوبی برای توضیح نوسانات قیمت ارز و سهام مورد بررسی را داراست. درصد درستی پیش‌بینی تغییرات قیمت ارز و سهام شرکت‌های مطالعه شده در این پژوهش، نشانگر قابل پیش‌بینی بودن این تغییرات است. درنهایت هدف این تحقیق ارائه مدلی برای شناسایی به‌موقع حباب قیمتی در بازار بورس و ارز و انجام اقدامات لازم توسط سرمایه‌گذاران بانک‌ها می‌باشد.

پیوست

در این پیوست نتایج حاصل از تخمین پارامترهای مدل برای سهام مورد بررسی و آورده شده است. همچنین در این پیوست نمودار مربوط به پیش‌بینی و قیمت واقعی سهام و ارز نیز ارائه شده است.

مخاطبات ایران (اخبار)^۱



خابر

پارامتر	تخمین	خطا	آماره تی ^۱	مقدار پی ^۲
α_1	۰,۰۰۰۱۵۱۲۶	۳,۱۰۶۳e-۲۱	۴,۸۶۹۵e+۱۶	۰
α_2	۰,۰۰۰۸۱۶۱۶	۱,۷۵۸۳e-۲۰	۴,۶۴۱۷e+۱۶	۰
α_3	۶,۰۲۳۸e-۵	۲,۳۸۲۳e-۱۹	۲,۵۲۸۵e+۱۴	۰

1- T Statistics

2- P-Value

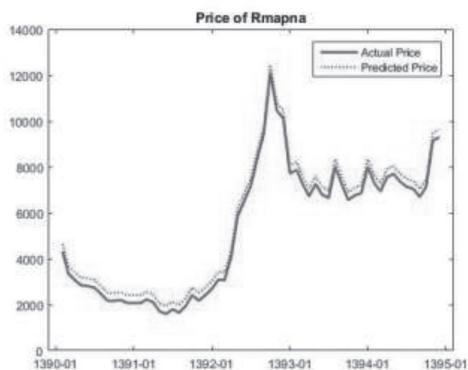
ایران خودرو (خودرو)



خودرو

مقدار بی	آماره تی	خطا	تخمین	پارامتر
۰	$۶,۷۳۴۴e+۱۳$	$۹,۲۲۹۳e-۲۱$	$۶,۲۱۵۳e-۷$	α_1
۰	$۲,۷۴۳۳e+۲۱$	$۱,۴۵۱۱e-۲۴$	$۰,۰۰۳۹۸۰۷$	α_2
۰	$۱,۸۱۲۲e+۲۰$	$۵,۶۴۵۷e-۲۴$	$۰,۰۰۱۰۲۳۱$	α_3

گروه مینا (رمینا)



رمینا

مقدار بی	آماره تی	خطا	تخمین	پارامتر
۰	$۶,۴۳۸۵e+۱۴$	$۳,۵۷۵۱e-۲۰$	$۲,۳۰۱۸e-۵$	α_1
۰	$-۱,۰۳۸e+۱۹$	$۹,۶۷۶۱e-۲۲$	$-۰,۰۱۰۰۴۳$	α_2
۰	$۴,۰۶۰۳e+۱۸$	$۱,۵۴۷۱e-۲۱$	$۰,۰۰۶۲۸۱۶$	α_3

پتروشیمی خارک (شخارک)



شخارک				
مقدار بی	آماره تی	خطا	تخمین	پارامتر
۰	$-۳,۷۹۹۵e+۱۳$	$۸,۵۸۹۱e-۲۲$	$-۳,۲۶۳۵e-۸$	α_1
۰	$-۲,۵۲۰۴e+۲۴$	$۵,۱۵۵۸e-۲۷$	$-۰,۰۱۲۹۹۵$	α_2
۰	$۳,۲۹۹۳e+۲۰$	$۴,۵۰۶۴e-۲۵$	$۰,۰۰۰۱۴۸۶۸$	α_3

دلار



دلار				
مقدار بی	آماره تی	خطا	تخمین	پارامتر
$۱,۵۲۱e-۲۶$	۲۵,۷۹۶	$۳,۴۳۶۵e-۶$	$۸,۸۶۵e-۵$	α_1
۰	$۱,۶۳۹۸e+۱۲$	$۳,۲۰۶e-۱۱$	۵۲,۵۷۳	α_2
۰	$۴,۰۹۶۱e+۱۰$	$۹,۵۲۴۹e-۱۱$	۳,۹۰۱۵	α_3

منابع

- C. Chiarella, X.-Z. He, and C. Hommes, “A dynamic analysis of moving average rules,” *J. Econ. Dyn. Control*, vol. 30, no. 9–10, pp. 1729–1753, 2006.
- C. F. Manski and D. McFadden, “Structural analysis of discrete data with econometric applications,” *Structural analysis of discrete data with econometric applications*. pp. 1–11, 1999.
- C. H. Hommes, “Chapter 23 Heterogeneous Agent Models in Economics and Finance,” *Handb. Comput. Econ.*, vol. 2, no. 5, pp. 1109–1186, 2006.
- D. Kahneman and A. Tversky, “On the psychology of prediction.,” *Psychol. Rev.*, vol. 80, no. 4, pp. 237–251, 1973.
- E. C. Zeeman, “On the unstable behaviour of stock exchanges,” *J. Math. Econ.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 1974.
- E. F. Fama, “Efficient Capital Markets : A Review of Theory and Empirical Work,” *J. Finance*, vol. 25, no. 2, pp. 28–30, 1969.
- F. Jeffery, Froot, Kenneth, “The Rationality of the foreign exchange rate chartists, fundamentalists, and trading in the Foreign Exchange Market.”
- F. Jeffery, Froot, Kenneth, “Using SurveyData to Test Standard Props,” *Am. Econ. Rev.*, vol. 77, no. 1, pp. 133–153, 1987.
- G. Santos et al., “Multi-agent simulation of competitive electricity markets: Autonomous systems cooperation for European market modeling,” *Energy Convers. Manag.*, vol. 99, pp. 387–399, 2015.
- G. Thornton, “How oversight and bank supervision is implemented in the UK Presentation for the Central bank of Iran Agenda Section,” no. October, 2015.
- H. Simon, *Models of man: social and rational mathematical essays on rational human behavior in society setting*. New York: Wiley, 1957.
- H. Treasury, “Statement on financial intervention to support lending in the economy,” *Bus. Artic.*, no. January, p. 2014, 2009.

- J. Hull, "The Credit Crunch of 2007: What Went Wrong? Why? What Lessons Can Be Learned," *J. Credit Risk*, vol. 5, no. 2, pp. 3–18, 2009.
- M. P. Taylor and H. Allen, "The use of technical analysis in the foreign exchange market," *J. Int. Money Financ.*, vol. 11, no. 3, pp. 304–314, 1992.
- P. Milgrom and N. Stokey, "Information, trade and common knowledge," *Journal of Economic Theory*, vol. 26, no. 1, pp. 17–27, 1982.
- R. J. Shiller, "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?," *Am. Econ. Rev.*, vol. 71, no. 3, pp. 421–36, 1981.
- T. Lux, "The socio-economic dynamics of speculative markets: interacting agents, chaos, and the fat tails of return distributions," *J. Econ. Behav. Organ.*, vol. 33, no. 2, pp. 143–165, 1998.
- W. a. Brock and C. H. Hommes, "A Rational Route to Randomness," *Econometrica*, vol. 65, no. 5, pp. 1059–1095, 1997.