

فصلنامه مطالعات نوین بانکی

شماره مجوز: ۸۳۲۸۹ ((شماره یازدهم-تابستان ۱۴۰۰)) ISSN ۲۶۴۵-۵۴۲۰

ارائه الگوی مناسب برای ارزیابی حافظه بلندمدت شاخص صنعت بانکداری در بورس

اوراق بهادار تهران با استفاده از

مدل پیش‌بینی خود توضیح کسری جمعی میانگین متحرک

(تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۱۱/۰۲، تاریخ تصویب ۱۴۰۰/۰۶/۲۰)

محمد رضا روشن سروستانی

چکیده

هدف از این پژوهش پیش‌بینی مدل خود توضیح کسری جمعی میانگین متحرک ARFIMA در شاخص صنعت بانکی و بورس اوراق بهادار تحلیل وضعیت بازدهی شاخص صنعت بانکی و بررسی وجود حافظه بلندمدت در شاخص صنعت بانکی در بورس اوراق بهادار با استفاده از مدل پیش‌بینی خود توضیح کسری جمعی میانگین متحرک. در این مقاله با استفاده از داده های صنعت بانکی از تاریخ یک خرداد نود و دو الی یک مرداد نود و شش استفاده شد. نتایج حاکی از آن بود که متوسط نرخ بازدهی شاخص بانکی معادل ۰.۰۱۵ بوده و بیشترین و کم ترین نرخ بازدهی شاخص بانکی به ترتیب ۱۰.۳ و ۸.۳- هست. یافته های پژوهش در رابطه با مدل سازی شاخص هم بیانگر این بود که شاخص صنعت بانکی بورس دارای حافظه بلندمدت بوده و از یک فرآیند $ARFIMA(10481)$ (در یک تقسیم بندی کلی روش های پیش بینی در سری های زمانی را می توان به دو دسته خطی و غیرخطی تقسیم کرد. پرکاربردترین روش پیش بینی خطی، روش $ARFIMA$ است. در سال های اخیر روش جدیدتری بر مبنای روش $ARFIMA$ ابداع شده است که $ARFIMA$ نام گذاری شده است.

این روش‌ها در جهت پیش‌بینی و شناسایی ساختار گذشته سری‌های زمانی با کمترین خطا استفاده شده‌اند.) پیروی می‌کند، لذا حافظه بلندمدت صنعت بانکی بورس دارای درجه جمعی ۰.۴۸ هست. همچنین مقایسه آماره‌های مرسوم بیانگر برتری مدل انتخابی نسبت به مدل رقیب ARFIMA بود. الگوی انتخابی از قدرت پیش‌بینی بالایی برخوردار هست که می‌تواند برای سرمایه‌گذاران بازار بورس در راستای اهداف مالی و انتخاب سبد سهام مفید باشد. حال آنکه، در بین مدل‌های واریانس ناهمسان شرطی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته، بر اساس معیارهای اطلاعات (آکائیک و شوارتز) مدل $FIGARCH(BBM)-(1,2)ARFIMA$ به عنوان بهترین مدل برای مدل‌سازی نوسان‌های بازدهی بورس در دوره مورد بررسی، انتخاب شده است. مقایسه عملکرد پیش‌بینی مدل ARFIMA با مدل ARFIMA، نشان می‌دهد که مدل ARFIMA از قدرت پیش‌بینی کنندگی بالاتری برخوردار است.

واژگان کلیدی: حافظه بلندمدت، شاخص صنعت بانکی، بورس اوراق بهادار تهران، مدل ARFIMA، حافظه بلند (Q^3) تحلیل دامنه استاندارد شده (Q^3) تحلیل دامنه استاندارد شده تغییر یافته (Q^3) مدل $ARFIMA(Q^2)$ مدل $FIGARCH(BBM, ARIMA(Q^2))$

مقدمه

حافظه بلندمدت (که آن را وابستگی با دامنه بلندمدت نیز می‌نامند) ساختار همبستگی مقادیر یک سری زمانی را در فواصل زمانی زیاد توضیح می‌دهد. وجود حافظه بلندمدت در یک سری زمانی، به این معنی است که بین داده‌های آن حتی با فاصله زمانی زیاد همبستگی وجود دارد. طی دهه گذشته، بخش مهمی از تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی به فرآیندهای با حافظه بلندمدت معطوف شده است. وجود حافظه بلندمدت در بازده دارایی‌ها، جنبه‌های تئوریک و کاربردی مهمی دارد. نخست، از آن‌جا که حافظه بلندمدت شکل خاصی از دینامیک غیرخطی است، مدل‌سازی آن با استفاده از روش‌های خطی امکان‌پذیر نیست و ما را به توسعه و استفاده از مدل‌های قیمت‌گذاری غیرخطی ترغیب می‌کند. دوم، با وجود حافظه بلندمدت، قیمت‌گذاری اوراق مشتقه با استفاده از روش‌های سنتی مناسب نخواهند بود. در نهایت، از آن‌جا که حافظه بلندمدت موجب وابستگی بازده آینده دارایی با بازده‌های قبلی آن می‌شود، نشان دهنده وجود پارامتری قابل پیش‌بینی در دینامیک سری زمانی است. وجود این ویژگی، دلیلی بر رد شکل ضعیف فرضیه کارایی بازار است. مطابق فرضیه بازار کارا، قیمت دارایی‌ها نباید با استفاده از داده‌های گذشته قابل پیش‌بینی باشد. وجود حافظه بلندمدت در بازده دارایی‌ها، بیانگر وجود خودهمبستگی میان مشاهدات با فاصله زمانی زیاد است. بنابراین، می‌توان از بازده‌های گذشته به منظور پیش‌بینی بازده آینده استفاده نمود که این امر امکان استفاده از یک استراتژی سوداگرانه سودآور را فراهم می‌کند. بخش مالی یکی از بخش‌های مهم و تاثیرگذار بر فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود که توسعه فعالیت‌های اقتصادی بستگی به دسترسی آن‌ها به خدمات مالی دارد. توسعه مالی نهادها و موسسات مالی را عامل انکارناپذیر بر رشد اقتصادی بلند مدت می‌دانند. توسعه مالی در واقع از طریق ایجاد و گسترش

نهادهای، ابزارها و بازارهای مالی و استفاده کارا از منابع مالی برای سرمایه گذاری و در نهایت رشد اقتصادی موثر است. صنعت بانکداری یکی از مهم ترین بخش های هر اقتصادی محسوب می شود؛ زیرا بانک ها به عنوان واسطه منابع مالی در کنار بورس و بیمه از ارکان بازارهای مالی شمرده می شوند. حتی در اقتصادهایی که بازارهای مالی پیشرفته ای دارند، بانک ها در کانون فعالیت های مالی و اقتصادی قرار دارند و نقطه اتکایی بر ای اهرم سیاست های پولی به حساب می آیند. به خاطر نقش اساسی نظام بانکی در اقتصاد کشورها، کارایی آن همواره مورد توجه بوده است، این کارایی تحت تاثیر شرایط مختلف محیطی و نهادی می باشد (بیانی و صمدی، ۱۳۹۱). با توجه به مطالب فوق در این پژوهش به ارائه مدل مناسب بمنظور بررسی حافظه بلند مدت شاخص صنعت بانکی در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ARFIMA پرداخته خواهد شد.

بخش اول: مبانی نظری

حافظه بلندمدت (که آن را وابستگی با دامنه بلندمدت نیز می نامند) ساختار همبستگی مقادیر یک سری زمانی را در فواصل زمانی زیاد توضیح می دهد. وجود حافظه بلندمدت در یک سری زمانی، به این معنی است که بین داده های آن حتی با فاصله زمانی زیاد همبستگی وجود دارد. طی دهه گذشته، بخش مهمی از تجزیه و تحلیل سری های زمانی به فرآیندهای با حافظه بلندمدت معطوف شده است (گوگلیمو و همکاران^۱، ۲۰۱۴). وجود حافظه بلندمدت در بازده دارایی ها، جنبه های تئوریک و کاربردی مهمی دارد. نخست، از آن جا که حافظه بلندمدت شکل خاصی از دینامیک غیرخطی است، مدل سازی آن با استفاده از روش های خطی

^۱ Guglielmo Maria Caporale & Marinko Skare

امکان‌پذیر نیست و ما را به توسعه و استفاده از مدل‌های قیمت‌گذاری غیرخطی ترغیب می‌کند. دوم، با وجود حافظه بلندمدت، قیمت‌گذاری اوراق مشتقه با استفاده از روش‌های سنتی مناسب نخواهند بود. در نهایت، از آن‌جا که حافظه بلندمدت موجب وابستگی بازده آینده دارایی با بازده‌های قبلی آن می‌شود، نشان دهنده وجود پارامتری قابل پیش‌بینی در دینامیک سری زمانی است. وجود این ویژگی، دلیلی بر رد شکل ضعیف فرضیه کارایی بازار است. مطابق فرضیه بازار کارا، قیمت دارایی‌ها نباید با استفاده از داده‌های گذشته قابل پیش‌بینی باشد. وجود حافظه بلندمدت در بازده دارایی‌ها، بیانگر وجود خودهمبستگی میان مشاهدات با فاصله زمانی زیاد است. بنابراین، می‌توان از بازده‌های گذشته به منظور پیش‌بینی بازده آینده استفاده نمود که این امر امکان استفاده از یک استراتژی سوداگرانه سودآور را فراهم می‌کند (پرهام و مسجدی، ۱۳۹۱). وجود حافظه ی بلندمدن در دارایی های مالی از نظر تئوریکی و نیز تجربی موضوع بسیار مهمی است. اگر بازار دارای حافظه ی بلندمدت باشد، خود هم بستگی معنی داری بین مشاهداتی که در طی زمان بسیار طولانی مورد بررسی قرار گرفته اند، وجود خواهد داشت. از آن جا که سری ها در طی زمان مستقل از هم نیستند، درک گذشته ی دور به پیش بینی آینده کمک می کند و امکان کسب سودهای غیرعادی باثبات وجود دارد. وجود حافظه ی بلندمدت در بازار مالی، شکل ضعیف فرضیه ی کارایی بازار را نقض کرده، هم چنین مدل های خطی قیمت گذاری دارایی ها را مورد تردید قرار داده و بیانگر آن است که در قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای بایستی از مدل های غیرخطی استفاده کرد (بیانی و صمدی، ۱۳۹۱). با توجه به مطالب فوق در این پژوهش به ارائه مدل مناسب بمنظور بررسی حافظه بلند مدت شاخص صنعت بانکی در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ARFIMA پرداخته خواهد شد.

بخش دوم: پیشینه تحقیق

الف) مطالعات داخلی

برکیش (۱۳۹۴) در تحقیقی به بررسی ویژگی های حافظه بلند مدت و شکست ساختاری در بازده شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران TEPIX پرداخته است. در این مطالعه ویژگی های حافظه بلند مدت همراه با شکست های ساختاری بازده شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران مورد مطالعه قرار گرفته است برای این منظور نخست با استفاده از روش های نیمه پارامتریک و ناپارامتریک ویژگی های حافظه بلند مدت سری زمانی مورد مطالعه در سه بازه زمانی منتهی به مهر ماه ۱۳۹۲ بررسی شده است نتایج حاصل از این آزمون ها حافظه بلند مدت بودن بازده بورس را برای هر سه بازه زمانی تایید می کنند با این حال نتایج مطالعات اخیر نشان می دهند که شواهد حافظه بلند مدت به دست آمده از آزمون های نامبرده می تواند به علت شکست های ساختاری موجود در سری زمانی باشد نه به سبب وجود وابستگی های بلند مدت در آن بنابراین همراه با مطالعه حافظه بلند مدت از آزمون شیموتسو ۲۰۰۶ برای بررسی صحت پارامتر حافظه بلند مدت در مقابل شکست ساختاری استفاده کرده ایم نتایج به دست آمده از این آزمون شواهد قوی از ID نبودن فرآیند تولید داده ها ارایه می دهد این نتیجه توسط آزمون اسمیت ۲۰۵ نیز مورد تایید قرار می گیرد نتایج این آزمون نشان می دهد که برخلاف مطالعات پیشین ویژگی حافظه بلند مدت بازده شاخص قیمت بورس حساسیت بسیاری به دوره های زمانی مورد مطالعه دارد و باید در استنباط ویژگی های حافظه بلند مدت هنگام وجود شکست ساختاری یا تغییر رژیم در سری یاد شده دقت کرد.

کامجو (۱۳۹۷) در تحقیقی به برآورد ریشه کسری و حافظه بلند مدت در بازار ارز و بازار سهام در اقتصاد ایران کاربرد مدل: ARFIMA-FIGARCH پرداخته است. این مقاله به بررسی اثرات عدم تقارن و حافظه بلند مدت در نوسانات میان نرخ ارز واقعی و بازده سهام در بورس اوراق بهادار پرداخته است. اثرات نامتقارن و حافظه بلندمدت در متغیرهای به معنی اثرگذاری متفاوت نرخ ارز و نوسان آن بر بازده سهام و همچنین اثر گذاری متفاوت بازده سهام و نوسان آن بر نرخ ارز می باشد و وجود حافظه بلند مدت در یک سری زمانی، به این معنی ست که بین داده های آن حتی با فاصله زمانی زیاد همبستگی وجود دارد. در این راستا از مدل های خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی تعمیم یافته (FIGARCH) و خودهمبسته انباشته میانگین متحرک کسری (ARFIMA) استفاده شده است. نتایج حاصل وجود عدم تقارن در توزیع بازدهی میان دو بازار سهام و ارز را تایید می کند و این حاکی از وجود اثرات سرایت تلاطم و حافظه بلندمدت در بین این بازارها و وابستگی آنها به همدیگر و خروج سرمایه ها بین این بازارها با انتقال شوک ها و سیاستهای مختلف اقتصادی داخلی و خارجی می باشد که در صورت وجود ریسک و کاهش بازدهی در بازار سرمایه، سرمایه ها به بازار ارز انتقال پیدا خواهند نمود. همچنین آزمون های آماری انجام شده وجود حافظه بلند مدت در سری زمانی بازدهی شاخص های بورس و نرخ ارز واقعی را اثبات میکند و این بیانگر این است که بازدهی در این دو بازار از تصادفی پیروی نمیکند و با استفاده از اطلاعات گذشته میتوان بازدهی در آینده را پیش بینی نمود.

ب) مطالعات خارجی

آندریا و همکاران^۱ (۲۰۱۴) در تحقیقی تاثیر بحران مالی بر حافظه بلند: شواهد از شاخص های بانکی اروپا را مورد بررسی قرار دادند. تاثیر بحران مالی را بر وجود وابستگی طولانی مدت به شاخص های بانکی اروپا تحلیل کرده اند. با برآورد Hurst Exponent ، مدل ARFIMA و FIGARCH ما دریافته ایم که بحران مالی عمده مانند بحران مکزیک، آسیا و روسیه، بحران آرژانتین و بحران جهانی از ۲۰۰۸-۲۰۰۹ تا به اثرات متفاوتی بر حافظه طولانی دارد. در مورد شاخص بانک ۶۰۰ STOXX ، هنگام ارزیابی مدل های ARFIMA با استفاده از روش های ویلیجر، تککو و تروروفسکی، برآورد H بیش از ۰.۵ بود، که نشان دهنده حضور حافظه طولانی در طی بحران مالی مکزیک و جهانی از ۲۰۰۸-۲۰۰۹ بود. در مورد MSCI Europe Bank Index ما شواهدی از حافظه طولانی در طول بحران آسیا و روسیه و بحران آرژانتین پیدا کردیم. برای هر دو شاخص، در طول بحران جهانی، نتایج مدل FIGARCH منعکس کننده وجود وابستگی طولانی مدت در نوسان با کوواریانس غیر ثابت، اما به معنی بازگشت، نشان دادن احتمال پشتکار شوک برای یک دوره طولانی است. علاوه بر این، در طی بحران آرژانتین، نتایج نشان داد که شواهدی از فرآیند حافظه میان مدت استثنایی است.

ریچارد و همکاران^۲ (۲۰۱۹) در تحقیقی حافظه طولانی، نوسانات تحقق یافته و مدل های HAR را مورد بررسی قرار داده اند. حضور حافظه طولانی در نوسانات تحقق یافته (RV) یک

۱. Pece Andreea Maria & Mihut Ioana Sorina & Oros Olivera Ecaterina

۲. Richard T. Baillie & Fabio Calonaci & Dooyeon Cho & Seunghwa Rho

واقعیت گسترده و سبک است. ریشه های حافظه طولانی در RV به جهش، شکاف ساختاری، غیر خطی یا حافظه خالص نسبت داده شده است. توسعه مهمی است که مدل Autoregressive Heterogeneous (HAR) و پسوند آن است. در این مقاله، نقش های جداگانه ای از مدل های حافظه طولانی مدت یکپارچه، مدل های HAR گسترش یافته و پارامترهای مختلف متغیر پارامتر HAR را ارزیابی می کنند. ما دریافتیم که حضور پارامتر حافظه طولانی، بعلاوه مدل های HAR مهم است.

بخش سوم: روش تحقیق

تحقیق حاضر سعی بر آن دارد تا پدیده حافظه بلند مدت را مورد آزمون قرار دهد. بنابراین، این تحقیق با توجه به هدف از نوع کاربردی و با توجه به نحوه اجرا، یک تحقیق توصیفی از نوع همبستگی می باشد که برای کشف همبستگی بین متغیر ها به روش پس رویدادی عمل خواهد کرد. است و برای آزمون فرضیه ها از مدل خودرگرسیون برداری جزئی *arfima* در نرم افزار ای وی یوز استفاده شده است.

مشخصه عمده سری های زمانی دارای حافظه بلند مدت تابع خودهمبستگی آن هاست که با یک نرخ هیپربولیک کاهش می یابد و این نرخ کاهش بسیار کندتر از سری های زمانی دارای حافظه کوتاه مدت است. به لحاظ نظری یک فرآیند سری زمانی γ با ضریب همبستگی ρ در وقفه i هنگامی یک حافظه بلند مدت است که:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=-n}^n |\rho_i| = \infty$$

مدل ARFIMA یک راه حل برای گرایش به مجموعه های ثابت بی نظیر ارایه می دهد که وابستگی طولانی مدت را نشان می دهد. در یک رویکرد ARIMA از یک سری زمانی غیر پایا d بار تفاضل گرفته می شود تا سری پایا شود. در صورتی که d سکه عدد صحیح می باشد. این مجموعه ها گفته می شود که جمعی از یک مرتبه d هستند $I(d)$. بدون تفاوت چندانی با سری های زمانی سری های $I(0)$ که گزینه ای برای مجموعه های پایا است. بسیاری از سری ها وابستگی زیادی به $I(0)$ بودن دارند. اما $I(1)$ نیستند. به عبارتی مدل های ARFIMA برای نشان دادن این سری ها طراحی شده اند. مدل فوق یک پیوستگی از تفاضل کسری را فراهم می کند که نه $I(0)$ هستند و نه $I(1)$. جهت آزمون پیش تفاضل گیری و مدلسازی اثرات بلند مدت که در افق های طولانی میرا می شوند.

❖ اهداف تحقیق

۱. بررسی و مطالعه حافظه بلند مدت بازده شاخص صنعت بانک در بورس اوراق بهادار تهران
۲. بررسی و مطالعه حافظه بلند مدت شاخص صنعت بانک در بورس اوراق بهادار تهران دارای حافظه بلندمدت

❖ سؤالات تحقیق

- آیا بازده شاخص صنعت بانک در بورس اوراق بهادار تهران دارای حافظه بلندمدت است؟
- آیا شاخص صنعت بانک در بورس اوراق بهادار تهران دارای حافظه بلندمدت است؟



❖ فرضیه‌های تحقیق

فرضیه ۱: بازده شاخص صنعت بانک در بورس اوراق بهادار تهران دارای حافظه بلندمدت است.

فرضیه ۲: شاخص صنعت بانک در بورس اوراق بهادار تهران دارای حافظه بلندمدت است.

❖ متغیرها

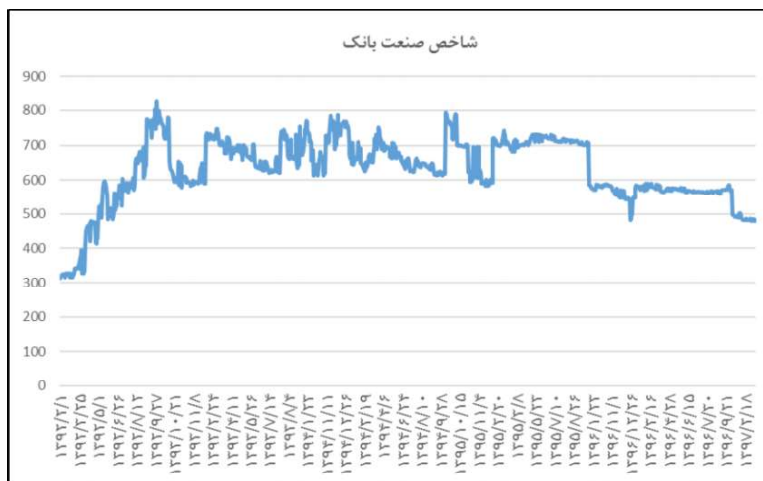
در این تحقیق از متغیر شاخص صنعت و بازده شاخص صنعت بانک استفاده خواهد شد.

❖ جامعه آماری

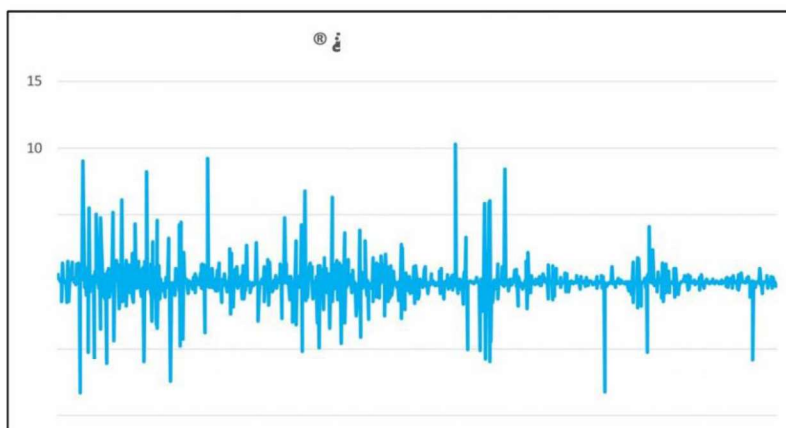
جامعه آماری این تحقیق بانکهای پذیرفته شده در بورس است. چرا که متغیرهای تحقیق شامل سری های زمانی شاخص های قیمت و بازدهی نقدی و شاخص صنعت است. بنابراین در این تحقیق نمونه گیری صورت نمی گیرد و هر یک از شاخص ها در قلمرو زمانی مربوطه آزمون می شوند.

بخش چهارم: نتایج توصیفی پژوهش

در این بخش به بررسی آمارتوصیفی شاخص صنعت بانک و همچنین بازده شاخص صنعت بانک پرداخته می شود. نمودارهای شماره (۱) و (۲) به ترتیب روند شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص صنعت بانک رو در بازه زمانی پژوهش نشان می دهند.



نمودار (۱): نمودار شاخص صنعت بانکی بورس



نمودار (۲): نمودار بازدهی شاخص صنعت بانکی

در جدول شماره ۱ آمار توصیفی شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص صنعت بانکی در بازه زمانی پژوهش ارائه شده است .



در جدول شماره (۱) آمار توصیفی شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص صنعت بانکی در بازه زمانی پژوهش ارائه شده است .

جدول (۱): آماره های توصیفی متغیر شاخص صنعت بانکی

و بازده شاخص صنعت بانکی

متغیر	میانگین	انحراف معیار	میان	کشیدگی	چولگی	کمترین	بیشترین	آماره جاک- برا
شاخص صنعت بانکی	۶۲۸.۱	۹۵.۱۶	۶۳۸	۴.۴۱	-۱	۳۱۴	۸۲۹.۶	۲۹۵.۵ (۰.۰۰۰)
بازدهی شاخص بانکی	۰.۰۱۵۷	۱.۳۹۷	- ۰.۰۱۹۷	۱۷.۹۶	۰.۶۸	-۸.۳۵	۱۰.۳۱	۱۰۹۹۹ (۰.۰۰۰)

منبع : یافته های پژوهش

باتوجه به نتایج جدول (۱-۴) متوسط شاخص صنعت بانکداری دوره معادل ۶۲۸ واحدی باشد که کمترین مقدار شاخص برابر با ۳۱۴ و بیشترین مقدار آن برابر ۸۲۹.۶ واحدی باشد. بازدهی شاخص صنعت بانکی در طول دوره به طور متوسط معادل ۰.۰۱۵۷ درصدی

باشد، به طوری که حداکثر بازدهی شاخص طی دوره معادل ۱۰.۳۱ درصد و حداقل بازدهی شاخص برابر ۸.۳۵- می باشد. آماره جاک - برای هر دو متغیر دارای سطح معنی داری زیر ۵ درصد می باشد، لذا فرض صفر آزمون مبنی بر نرمال بودن شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص صنعت بانکی رانمی توان پذیرفت. در ادامه و در جدول شماره ۲، فراوانی شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص در طبقه بندی های ارزشی ارائه گردیده است.

جدول (۲): جدول توزیع فراوانی متغیر شاخص صنعت بانکی

و بازده شاخص صنعت بانکی

متغیر	بازه طبقه	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی تجمعی	درصد فراوانی تجمعی
شاخص صنعت بانکی	۲۰۰-۴۰۰	۴۲	۳.۵۹	۴۲	۳۰.۵۹
	۴۰۰-۶۰۰	۴۱۴	۳۵.۳۸	۴۵۶	۳۸.۹۷
	۶۰۰-۸۰۰	۷۱۲	۶۰.۸۵	۱۱۶۸	۹۹.۸۳
	۸۰۰-۱۰۰۰	۲	۰.۱۷	۱۱۷۰	۱۰۰
	کل	۱۱۷۰	۱۰۰	۱۱۷۰	۱۰۰
	(-۵)-(-۱۰)	۱۴	۱.۲	۱۴	۱.۲



۵۵.۵۲	۶۴۹	۵۴.۳۲	۶۳۵	۰-۵)	بازدهی شاخص بانکی
۹۸.۸	۱۱۵۵	۴۳.۲۸	۵۰۶	۰-۵	
۹۹.۹۱	۱۱۶۸	۱.۱۱	۱۳	۵-۱۰	
۱۰۰	۱۱۶۹	۰.۰۹	۱	۱۰-۱۵	
۱۰۰	۱۱۶۹	۱۰۰	۱۱۶۹	کل	

منبع : یافته های پژوهش

براساس نتایج به دست آمده بیشترین درصد فراوانی شاخص صنعت بانکی به ترتیب در محدوده های ۶۰۰-۸۰۰ با تراکم ۶۰.۸۵ درصد و ۴۰۰-۶۰۰ با تراکم ۳۵.۳۸ درصد می باشد، لذا شاخص صنعت بانکی طی دوره مورد بررسی اکثراً در بازه ۴۰۰-۸۰۰ واحد در نوسان بوده است . همچنین بیشترین درصد فراوانی بازدهی شاخص صنعت بانکی در بازه منفی ۵ الی صفر درصد می باشد که معادل ۵۴.۳۲ درصد است ، سپس بیشترین تراکم متعلق به بازدهی صفرالی مثبت ۵ درصد با ۴۳.۲۸ درصد فراوانی می باشد. در جدول شماره ۳ یک دسته بندی روند متغیرها نیز بر حسب زمان و توالی مشاهدات ارائه شده است تا بتوان روند زمانی شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص را به صورت شفاف مشاهده کرد.



**جدول (۳): جدول توزیع فراوانی متغیر شاخص صنعت بانکی و بازده شاخص
صنعت بانکی در توالی مانی**

متغیر	بازه مشاهدات ترتیبی	فراوانی	میانگین	انحراف معیار
شاخص صنعت بانکی	۰-۵۰۰	۴۹۹	۳۲۵.۱۴	۱۱۸.۵
	۵۰۰-۱۰۰۰	۵۰۰	۶۵۷.۵۳	۶۲.۱۱
	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۷۱	۵۵۰.۸۷	۳۵.۱۵
	کل	۱۱۷۰	۶۲۸.۱۳	۹۵.۱۶
بازدهی شاخص بانکی	۰-۵۰۰	۴۹۸	۰.۰۶۵	۱.۷۲۵
	۵۰۰-۱۰۰۰	۵۰۰	-۰.۰۱۱	۱.۲۲۶
	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۷۱	-۰.۰۴۷	۰.۵۳۴
	کل	۱۱۶۹	۰.۰۱۵۷	۱.۳۹۷

منبع: یافته های پژوهش

نتایج جدول (۳) به وضوح بیان می کند که شاخص صنعت بانکی و بازدهی شاخص بانکی روندنزولی رادردوره مورد بررسی درپیش گرفته است؛ به طوری که متوسط بازدهی



شاخص صنعت بانکی دردوبازه آخربه ترتیب ۰.۰۱۱- درصد و ۰.۰۴۷- بوده است که بیانگرمتوسط نرخ بازدهی منفی شاخص در ۶۷۱ روزکاری آخربازه زمانی پژوهش می باشد. همچنین شاخص صنعت بانکی از متوسط ۶۲۵.۱۴ واحدربازه زمانی اول به متوسط ۵۵۰.۸۷ واحددر ۱۷۱ روزآخرسیده است ،لذا می توان استنباط کردکه سودآوری سرمایه گذاری دربسدسهم بانکی کاهش یافته است . دربخش بعدی به نتایج مربوط به مدل سازی حافظه بلندمدت و پیش بینی شاخص صنعت بانکی پرداخته شده است .

بخش پنجم: نتایج استنتاجی پژوهش

استفاده ازروش های سنتی اقتصادسنجی برای کارهای تجربی مبنی برفرض پایایی متغیرهاست . بررسی های انجام شده در این زمینه نشان می دهدکه این فرض درموردبسیاری ازسری های زمانی اقتصادی نادرست بوده و اغلب این متغیرهاناپایا هستند. بنابراین مطابق با نظریه همجمعی در اقتصاد سنجی نوین ، ضروری هست تا از پایایی متغیرها اطمینان حاصل کرد. لذا از آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته ، فیلیپس - پرون و آزمون kpss برای آزمون پایایی متغیر شاخص صنعت بانکی بورس اوراق بهاداراستفاده شده است . نتایج آزمون دیکی - فولر و فیلیپس - پرون بیانگروپایابودن ، (۰)ا، شاخص صنعت بانکی درسطح متغیرمی باشد،امانتیجه مربوط به آزمون kpss بیانگروریشه واحددرسطح متغیرو جمعی ازمرتبه اول بودن ، (۱)ا، سری می باشد. نتایج مربوط به آزمون پایایی و ریشه واحد در جدول (۴-۴) آورده شده است.

جدول (۴): جدول آزمون ریشه واحد و پایایی متغیر شاخص صنعت بانکی بورس

متغیر	آزمون	آماره آزمون	فرضیه صفر	آماره جدول در سطح ۵٪	نتیجه
سطح شاخص	دیکی - فولر	-۳.۷۵	وجود ریشه واحد	-۳.۴۱	پایا
	فیلیپس - پرون	-۳.۶۸	وجود ریشه واحد	-۳.۴۱	پایا
تفاضل مرتبۀ اول	KPSS	۰.۰۴۷	عدم وجود ریشه واحد	۰.۱۵	پایا

منبع: یافته های پژوهش

پس از انجام آزمون های متعارف ریشه واحد، پیرو روش پژوهش اقدام به مدل سازی و تخمین حافظه بلندمدت و کوتاه مدت شاخص صنعت بانکی بورس اوراق بهادار می گردد. بهترین مدل انتخابی برای مدل سازی شاخص صنعت بانکی براساس معیارهای AIC و BIC به صورت $ARFIMA(10481)$ می باشد که نتایج مربوط به تخمین الگو در جدول شماره ۵ گزارش شده است.

**جدول (۴): جدول نتایج تخمین الگوی ARFIMA برای متغیر شاخص صنعت****بانکی بورس**

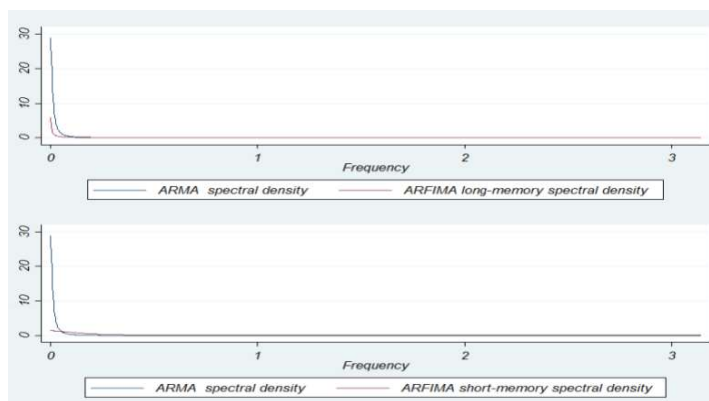
متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره Z	سطح معنی داری	فاصله اطمینان
عرض از مبدأ	۵۷۶.۹	۱۸۷.۷۲	۳.۰۷	۰.۰۰۲	۹۴۴.۸۴-۲۰۸.۹۶
AR(۱)	۰.۸۶۸۸	۰.۰۲۹۴	۲۹.۵۴	۰.۰۰۰	۰.۹۳-۰.۸۱
MA(۱)	-۰.۵۳۲۷	۰.۰۵۳۴	-۹.۹۷	۰.۰۰۰	(-۰.۰۶۳۷)-(-۰.۴۲۷)
d	۰.۴۸۱	۰.۰۲۶۳	۱۸.۳۴	۰.۰۰۰	۰.۵۳-۰.۴۳
Sigmar ^۲	۳۹۷.۸	۱۶.۴۵۵	۴۲.۱۸	۰.۰۰۰	۴۳۰.۰۶-۳۶۵.۶۵
آماره کای دو	۴۷۱۹.۲	سطح معناداری	۰.۰۰۰	Log likelihood	-۵۱۶۴.۸۱

منبع: یافته های پژوهش

باتوجه به نتایج برآوردهای الگو، مشاهده می شود که تمامی ضرایب الگو در سطوح ۹۵، ۹۹ و ۹۰ درصد اطمینان معنی دار می باشند، نکته مهم در رابطه با پارامتر حافظه بلندمدت می باشد که ۰.۴۸۱ تخمین زده شده است و به لحاظ آماری معنی دار بود و بین منفی ۰.۵ و مثبت

۰.۵ می باشد. لذا می توان استنباط کرد که شاخص صنعت بانکی بورس و اوراق بهادار دارای حافظه بلندمدت می باشد. همچنین آماره آزمون کای ۲ هم معنی دار بوده و نشان می دهد که کل رگرسیون معنی دار می باشد.

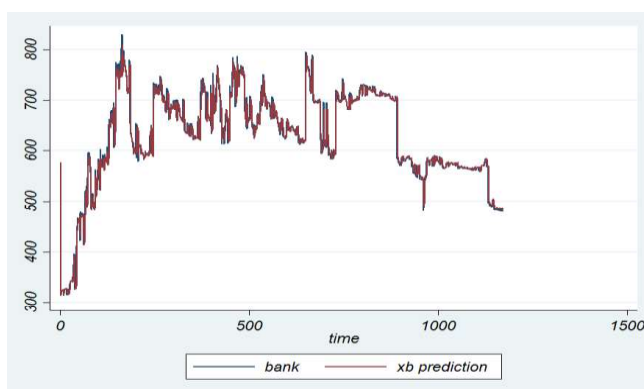
در نمودار (۳-۴) تراکم طیفی مربوط به الگوی ARFIMA و ARIMA که توسط گرنجرو جویوکس (۱۹۸۰) مطرح شده است، ترسیم شده است، لذا مشاهده می شود که تراکم طیفی الگوی ARIMA در فرکانس های مختلف در کوتاه مدت و بلندمدت ثابت می باشد، در حالی که تراکم طیفی در فرکانس های پایین برای الگوی ARFIMA دارای انعطاف و اختلاف می باشد.



نمودار (۳): تراکم طیفی الگوی ARFIMA در مقایسه با الگوی ARIMA

پس از تخمین های انجام شده و بررسی تراکم طیفی الگو، حال نوبت به بررسی قدرت پیش بینی و مدل سازی الگوی برآوردی می شود. در نمودار شماره ۴ پیش بینی داخل نمونه ای برای سری شاخص صنعت بانکی بورس اوراق بهادار توسط الگوی خود توضیح میانگین متحرک جمعی از درجه کسری و بر اساس مدل انتخابی (۱، ۰.۴۸۱، ۱) ARFIMA ترسیم

شده است. سری bank نشان دهنده ارقام واقعی شاخص صنعت بانکی بورس و سری xb prediction بیانگر ارقام پیش بینی شده توسط الگوی ARFIMA می باشد. همان طور که در نمودار شماره ۴ مشاهده می گردد، قدرت شبیه سازی و پیش بینی الگوی انتخابی مناسب می باشد، لذا می توان از الگوی مذکور جهت پیش بینی شاخص صنعت بانکی برای روزهای آتی استفاده کرد.



نمودار (۴): پیش بینی و شبیه سازی شاخص صنعت بانکی بورس اوراق بهادار

بحث و نتیجه گیری

دراین پژوهش ازداده های روزانه شاخص صنعت بانکی بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۹۲/۰۲/۱ تا ۱۳۹۷/۰۳/۰۲ که توسط بورس اوراق بهادار ارائه شده ، جهت تحلیل روند شاخص صنعت بانکی و همچنین بازده شاخص بانکی استفاده شد. همچنین براساس نظریه های جدیدپیش بینی و مدل سازی در راستای وجود حافظه بلند مدت برخی ازسری های زمانی اقتصادی و مالی، به مدل سازی و بررسی وجود حافظه بلند مدت شاخص صنعت بانکی پرداخته شد. یافته ها حاکی از آن بود که متوسط شاخص صنعت بانک در طی

دوره معادل ۶۲۸ واحد می باشد که کمترین مقدار شاخص برابر با ۳۱۴ و بیشترین مقدار آن برابر ۸۲۹.۶ واحد می باشد. بازدهی شاخص صنعت بانکی در طول دوره به طور متوسط معادل ۰.۰۱۵۷ درصد می باشد، به طوری که حداکثر بازدهی شاخص طی دوره معادل ۱۰.۳۱ درصد و حداقل بازدهی شاخص برابر ۳۵.۸- می باشد. براساس نتایج بدست آمده بیشترین درصد فراوانی شاخص صنعت بانکی به ترتیب در محدوده های ۸۰۰-۶۰۰ با تراکم ۶۰.۸۵ درصد و ۶۰۰-۴۰۰ با تراکم ۳۵.۳۸ درصد می باشد، لذا شاخص صنعت بانکی طی دوره مورد بررسی اکثراً در بازه ۸۰۰-۴۰۰ واحد در نوسان بوده است. همچنین بیشترین درصد فراوانی بازدهی شاخص صنعت بانکی در بازه منفی ۵ الی صفر درصد می باشد که معادل ۵۴.۳۲ درصد است، سپس بیشترین تراکم متعلق به بازدهی صفراوی مثبت ۵ درصد با ۴۳.۲۸ درصد فراوانی می باشد. در نهایت به مدل سازی شاخص صنعت بانکی پرداخته شد که بهترین الگوبرازشده به صورت الگوی خود توضیح میانگین متحرک جمعی کسری (۱، ۰.۴۸، ARFIMA) انتخاب گردید. براساس نتایج به دست آمده شاخص صنعت بانکی بورس دارای حافظه بلندمدی باشد. نتایج بدست آمده در تحقیق فوق با نتایج بدست آمده در تحقیقات ریچارد و همکاران^۱ (۲۰۱۹)، زرگر و کومار^۲ (۲۰۱۹)، گوگلیمو و همکاران^۳ (۲۰۱۸)، سرپیل و مسوت^۴ (۲۰۱۶) و آندریا و همکاران^۵ (۲۰۱۴) مطابقت دارد.

^۱Richard T. Baillie & Fabio Calonaci & Dooyeon Cho & Seunghwa Rho

^۲Zargar, Faisal Nazir & Kumar, Dilip.,

^۳Guglielmo Maria Caporale & Marinko Skare.,

^۴Serpil TURKYILMAZ & Mesut BALIBEY

^۵Pece Andreea Maria & Mihut Ioana Sorina & Oros Olivera Ecaterina



پیشنهادهات

باتوجه به اینکه دربرخی ازبرهه های زمانی شاخص های بورس دچارنوسانات شدیدی گردند برای مطالعات بعدی پیشنهادمی شود که شکست ساختاری شاخص های بورس اوراق بهادارو همچنین بررسی اثرات متغیرهای اقتصادکلان و برخی اتفاقات سیاسی که تأثیرقابل توجهی بربازارسرمایه دارند،موردبررسی و پژوهش قرار بگیرند.

منابع و مأخذ

۱. بیانی، عذرا و صمدی، سعید (۱۳۹۱) بررسی وجود حافظه بلند مدت در بورس اوراق بهادار تهران، سومین کنفرانس ریاضیات مالی و کاربردها، سمنان، دانشگاه سمنان

۲. پرهام، غلامعلی و مسجدی، پریسا (۱۳۹۱) بررسی حافظه ی بلند مدت در تلاطم داده های نرخ ارز (یورو/ریال) با استفاده از مدل FIGARCH با توزیع خطای NIG ، اولین همایش بین المللی اقتصاد سنجی، روشها و کاربردها، سندج، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سندج

۳. قلی برکیش، احمد (۱۳۹۴) بررسی ویژگی های حافظه بلند مدت و شکست ساختاری در بازده شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران TEPIX، فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران ۲۰ (۶۳)

۴. جلیلی کامجو، سیدپرویز، ۱۳۹۷، برآورد ریشه کسری و حافظه بلند مدت در بازار ارز و بازار سهام در اقتصاد ایران کاربرد مدل ARFIMA-FIGARCH:، همایش تولید ملی و اشتغال پایدار، چالش ها و راهکارها، بروجرد، دانشگاه آیت اله بروجردی (ره)

۵. Guglielmo Maria Caporale & Marinko Skare (۲۰۱۴) Long Memory in UK Real GDP, ۱۸۵۱-۲۰۱۳: An ARFIMA-FIGARCH Analysis," Discussion Papers of DIW Berlin ۱۳۹۵, DIW Berlin, German Institute for Economic Research.



۶. Pece Andreea Maria & Mihut Ioana Sorina & Oros Olivera Ecaterina (۲۰۱۴) "The Impact Of The Financial Crisis On Long Memory: Evidence From European Banking Indices," Annals of Faculty of Economics, University of Oradea, Faculty of Economics, vol. ۱(۱), pages ۷۸۸-۷۸۹, July

۷. Richard T. Baillie & Fabio Calonaci & Dooyeon Cho & Seunghwa Rho (۲۰۱۹) "Long Memory, Realized Volatility and HAR Models," Working Papers ۸۸۱, Queen Mary University of London, School of Economics and Finance