



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال اول / شماره چهارم / زمستان ۱۳۹۱

مطالعه پدیده بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون ریشه واحد

حسین کرباسی یزدی

استادیار گروه حسابداری دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

یداله نوری فرد

استادیار گروه حسابداری دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

حسن چناری بوکت

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب (مسئول مکاتبات)
ha_chenari@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۸

چکیده

پژوهش‌گران در حوزه‌ی مدیریت مالی همواره به تمایز میان این‌که قیمت‌های سهام می‌توانند فرآیندهای گام تصادفی (ریشه واحد) باشند یا بازگشتی به میانگین، علاقه نشان داده‌اند. گام تصادفی به این معناست که شوک‌های وارده به قیمت سهام اثر دائمی دارند و قیمت‌ها به مسیر روند قبلی خود برنمی‌گردند. در یک بازار کارا بازده سهام را نمی‌توان براساس تغییرات گذشته‌ی قیمت پیش‌بینی کرد. اما آرایه‌ی شواهدی مبنی بر وجود ناهنجاری‌هایی در بازارهای سرمایه توسط پژوهشگران، فرضیه‌ی بازار کارا را با تردیدهایی مواجه ساخت. بازگشت به میانگین یکی از این ناهنجاری‌ها می‌باشد. هدف این پژوهش، مطالعه‌ی وجود پدیده‌ی بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۹-۱۳۸۰ است. در راستای هدف پژوهش، با استفاده از آزمون ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته)، وجود پدیده‌ی بازگشت به میانگین در شاخص کل قیمت سهام، شاخص قیمت و بازده نقدی سهام، و شاخص پنجاه شرکت برتر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهش بیان‌گر آن است که تغییرات متوالی در شاخص کل قیمت سهام و شاخص پنجاه شرکت برتر از فرآیند گام تصادفی پیروی کرده یا به عبارت بهتر واجد خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده نشده‌اند. ولی در مورد شاخص قیمت و بازده نقدی نتیجه‌ی حاصله بیان‌گر آن است که بجز سطح خطای ۱٪ که خاصیت بازگشت به میانگین تایید نشد، در سایر سطوح خطای ۵٪ و ۱۰٪ شاخص مذکور از فرآیند گام تصادفی پیروی نکرده و خاصیت بازگشت به میانگین تایید شد. در حالت کلی بورس اوراق بهادار تهران وجود کارایی را در دو شاخص کل و پنجاه شرکت برتر نشان می‌دهد ولی نتایج شاخص قیمت و بازده نقدی نبود کارایی را در سطح ضعیف بیان می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بازار کارا، بازگشت به میانگین قیمت سهام، گام تصادفی.

۱- مقدمه

پژوهش‌گران در حوزه‌ی مدیریت مالی همواره به تمایز میان این‌که قیمت‌های سهام می‌توانند فرآیندهای گام تصادفی (ریشه واحد) باشند یا بازگشتی به میانگین، علاقه نشان داده‌اند. گام تصادفی به این معناست که شوک‌های وارده به قیمت سهام اثر دائمی دارند و قیمت‌ها به مسیر روند قبلی خود برنمی‌گردند. علاوه بر این بر اساس فرآیندهای گام تصادفی، نوسان‌پذیری قیمت سهام می‌تواند در بلندمدت بدون هیچ محدودیتی افزایش یابد. مسأله‌ی اصلی پژوهش مطالعه‌ی این امر است که با توجه به عدم اجماع نظر خبرگان عرصه‌ی مالی مبنی بر این‌که قیمت سهام در بازارهای سرمایه یک فرآیند گام تصادفی است یا خاصیت بازگشت به میانگین دارد، آیا قیمت سهام در بازار سرمایه‌ی ایران از یکی از این دو فرآیند پیروی می‌کند یا خیر. هیچ توافق جمعی بر این امر وجود ندارد که قیمت سهام یک فرآیند گام تصادفی است یا دارای خاصیت بازگشت به میانگین است. حتی می‌توان گفت نتایج این حیطة متناقض و مبهم است. برای مثال می‌توان به مطالعه‌ی نارایان و پراساد^۱ (۲۰۰۷) در مورد هفده کشور اروپایی اشاره کرد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که بازار سهام این کشورها با ریشه واحد توضیح داده می‌شود و در تطابق با نظریه‌ی بازار کارا است. از سوی دیگر چادهاری^۲ (۲۰۰۴) در مطالعه‌ی هفده بازار نوظهور، آن‌ها را واجد ویژگی بازگشت به میانگین یافت و فرضیه‌ی بازار کارا (یا تبعیت از ریشه واحد) را در آن‌ها رد کرد. بنابراین می‌بینیم که عموماً در ادبیات حوزه‌ی سرمایه‌گذاری، بازگشت به میانگین در مقابل کارایی بازار قرار می‌گیرد و این بدین معنی است که آزمودن وجود یا عدم وجود بازگشت به میانگین یک راه آزمودن کارایی بازار است. علاوه بر این برگشت‌پذیری به میانگین نشان می‌دهد که آیا شوک‌ها اثر دائمی بر سیستم دارند یا موقتی هستند. اگر سهام واجد ویژگی بازگشت به میانگین باشد، یعنی فرآیندها مانا باشند بایستی شوک‌های قیمتی اثری ناپایدار و موقت داشته باشند و قیمت‌ها طی زمان به مسیر روندی خود بازگردند. از دیدگاه سرمایه‌گذاری، این بدین معنی است که قیمت‌ها بر اساس رفتار قبلی قابلیت پیش‌بینی دارند و در غیر این صورت، اثر شوک‌ها دائمی خواهد بود و قیمت‌ها به تعادل جدیدی رسیده و بر اساس تحرکات تاریخی قابل پیش‌بینی نخواهد بود (شیرکوند و همکاران، ۱۳۸۷). از سوی دیگر، گروهی از پژوهش‌گران (اکسلی و همکاران^۳، ۲۰۰۴) معتقدند که بسیاری از انواع بازگشت به میانگین، علامت ناکارایی بازار نیستند. آن‌ها در مطالعات خود نشان دادند که بازگشت به میانگین به اشکال بسیار متفاوتی در بازار ظهور می‌کند. به‌ویژه زمانی که توزیع بازده‌های آتی یا ریسک‌گریزی طی زمان تغییر کند. بنابراین به‌طور مشخص ادبیات موضوعی از عدم قطعیتی، در زمینه‌ی تمییز میان کارایی یا ناکارایی بازار یا توسل به ابزار بازگشت به میانگین در رنج است. این پژوهش در زمینه‌ی بازگشت به میانگین، به عنوان یکی از ناهنجاری‌های تایید کننده‌ی ناکارایی بازار

می‌باشد. با توجه به این که سرمایه‌گذاری‌ها بیشتر بر مبنای پیش‌بینی بازار توسط سرمایه‌گذاران از سوی تحلیل‌گران مالی پیگیری می‌شود و با عنایت بر این که در صورت وجود این پدیده این پیش‌بینی مشکل و یا حتی غیرممکن است و هم‌چنین با توجه به این که خاصیت بازگشت به میانگین می‌تواند در تبیین کلی راهبردهای خرید و فروش در بازار سرمایه بسیار موثر باشد به نظر می‌رسد که لازم است در این زمینه مطالعه‌ی دقیقی در بازار بورس اوراق بهادار تهران انجام شود. از طرفی با مراجعه به پژوهش‌های حوزه‌ی سرمایه‌گذاری می‌توان جای خالی این رویکرد را در مطالعه‌ی بازار سرمایه‌ی کشور از جمله موارد ضرورت انجام پژوهش بدین شیوه برشمرد. بنابراین هدف اصلی از این پژوهش، مطالعه‌ی پدیده‌ی بازگشت به میانگین در شاخص‌های کل، قیمت و بازده‌نقدی و شاخص پنجاه شرکت برتر می‌باشد. بر پایه‌ی هدف پژوهش، سوال پژوهش ما این است که آیا بازگشت به میانگین در شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد؟

۲- مبانی نظری پژوهش و مروری بر پیشینه

ادبیات نظری در زمینه‌ی پیش‌بینی بازار، سابقه‌ای بسیار طولانی دارد. در مالی مدرن، پژوهش‌های بسیاری در جهت تبیین اجزای قابل پیش‌بینی بازار سهام انجام پذیرفته است. در عین حال بخشی از جامعه‌ی سرمایه‌گذار، همواره در تلاش برای پیگیری قواعد معامله بوده است. این قواعد به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که سودآوری را بر مبنای اجزای قابل پیش‌بینی تبیین شده ممکن سازند. علاوه بر قواعد عمومی مبادله، برخی سرمایه‌گذاران فردی، عقیده دارند که استفاده از توانایی سرمایه‌گذاران حرفه‌ای برای ایجاد بازده مازاد حایز اهمیت است. این گروه از سرمایه‌گذاران، سرمایه‌گذاری در صندوق‌های سرمایه‌گذاری فعال را به صندوق‌های غیرفعال ترجیح می‌دهند. ادبیات نظری بر وجود موارد غیرعادی اشاره دارد که خبر از پیش‌بینی‌پذیری بازار می‌دهند، برخی از این موارد غیرعادی مربوط به خصایص سری‌های زمانی می‌شود که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان اثر ژانویه، حباب‌ها، بازگشت به میانگین و نوسان‌پذیری توصیف نشده را نام برد. بخش دیگری از این موارد با تحلیل سری‌های مقطعی توضیح داده می‌شوند مانند اثر شرکت‌های کوچک و نسبت قیمت به عایدی. با مطالعه‌ی بیشتر این موارد غیرعادی، پژوهش‌گران به این نتیجه رسیده‌اند که بسیاری از این موارد مثل اثر ژانویه و بازگشت به میانگین می‌توانند به یکدیگر مرتبط باشند (سرلتیس و روزنبرگ^۴، ۲۰۰۷). بخش بزرگی از نظریه‌های مالی بر مبنای مدل‌های گام تصادفی برای قیمت، بازده و ... توسعه یافته است. این در حالی است که طی ۲۰ سال گذشته، نظریات مالی در حال فاصله گرفتن از گام تصادفی بوده و به موضوعات دیگری از جمله بازگشت به میانگین پرداخته‌اند. در فولکلور ادبیات مالی چنین پنداشته می‌شود که

بازگشت به میانگین نشانه‌ای از رد کارایی بازار بوده و در مقابل فرض گام تصادفی قرار می‌گیرد. شمار پژوهش‌گرانی که این پنداشت را نادرست می‌دانند اندک است. اکسلی و همکاران (۲۰۰۴) در مقاله‌ای با عنوان "بازگشت به میانگین" بیان می‌کنند که وجود بازگشت به میانگین الزاما نشانه‌ای از عدم کارایی در بازار نیست؛ آن‌ها عقیده دارند که بازگشت به میانگین به بازار می‌تواند به دلیل تغییر ریسک‌گریزی یا توزیع بازده طی زمان رخ دهد.

ارایه‌ی تعریفی از بازگشت به میانگین امری دشوار است چرا که توافق جمعی در مورد یک تعریف جامع و مانع از بازگشت به میانگین وجود ندارد. در حالت کلی، پژوهش‌هایی که به مطالعه‌ی وجود حباب یا بازگشت به میانگین پرداخته‌اند، فرض صفر این است که قیمت‌ها تابعی از قیمت‌های قبلی، یک جزء رانش و یک جزء اخلاص مستقل دارای توزیع یکنواخت می‌باشد. استقلال جزء اخلاص بیان‌گر این امر است که قیمت یک فرآیند گام تصادفی دارای جزء رانش است. در یک گام تصادفی، کلیه‌ی توابع خطی و غیرخطی شوک‌های بازده، باید غیر هم‌بسته باشند.

تعریف ۱: یک مدل قیمت‌گذاری، زمانی بازگشت به میانگین است که قیمت‌های آن پس از رسیدن به حداکثر (حداقل)، کاهش (افزایش) یابد.

این کلی‌ترین تعریف از بازگشت به میانگین است و یک قاعده‌ی ساده و سرانگشتی در بررسی تاریخی سری‌های زمانی است. اشکال عمده‌ی این تعریف وسعت بیش از اندازه‌ی آن است که بازار پس از رسیدن به حداکثر فرو خواهد ریخت چرا که یک ماکزیمم محلی الزاما نسبت به مقادیر حول آن، مقدار بزرگتری دارد. بدین ترتیب هر فرآیندی می‌تواند دارای ویژگی بازگشت به میانگین باشد (نارایان و اسمیت^۵، ۲۰۰۷).

تعریف ۲: یک مدل قیمت‌گذاری زمانی بازگشتی به میانگین است که سری بازده مانا باشد (نارایان و پراساد، ۲۰۰۷).

با توجه به مطالعات پیشین صورت پذیرفته توسط فاما در زمینه‌ی مدل گام تصادفی و فرضیه‌ی بازار کارا، مطالعه در زمینه‌ی ناهنجاری موجود در بازار سهام اهمیت زیادی برای کلیه‌ی پژوهش‌های متعاقب مرتبط با کارایی بازار دارد. در یک بازار کارا، کلیه‌ی اطلاعات موجود در قیمت جاری سهام، منعکس شده، به‌گونه‌ای که پیش‌بینی قیمت‌های آتی امکان‌پذیر نیست. هر چند وجود رویدادهای اصلی قابل مشاهده‌ی مسایل مالی از قبیل اثرات فصلی، اثرات آخر هفته، اثرات شروع سال جدید و تلاطم خوشه‌ای، تخمین قیمت‌های سهام و بزرگی تغییرات آن را تا حدودی ممکن ساخته‌اند ولی تخمین قیمت‌ها از منظر یکی از جنبه‌های بسیار مهم در زمینه‌ی درآمد غیرعادی بازده سهام، مطالعه روی ناهنجاری بازار سهام را به‌عنوان موضوع با اهمیتی برای پژوهش‌ها شکل داده‌اند. برخی از پژوهش‌های اولیه در زمینه‌ی ناهنجاری بازار سهام، نشان داده‌اند که تغییرات بزرگ در قیمت یک

دارایی، اغلب تمایل به تغییرات بزرگ دیگر و تغییرات کوچک اغلب تمایل به تغییرات کوچک دیگر دارد و بدین معنی است که تغییرات قیمت دوره‌ی بعدی با تغییرات قیمت دوره‌ی جاری مرتبط است و بنابراین جزء قابل تخمین قیمت سهام را تشکیل می‌دهد (میله^۷، ۲۰۰۷). پژوهش‌های مرتبط متفاوتی در این زمینه صورت پذیرفته است که اهم پژوهش‌های انجام شده به‌وسیله‌ی پژوهش‌گران خارجی و ایرانی به‌شرح ذیل است:

چن و لین^۸ (۲۰۱۱) در پژوهشی به مطالعه‌ی ارتباط بازده نامتقارن بر بازگشت به میانگین سرمایه پرداختند. یافته‌های پژوهش بیان‌گر این است که تعدیل نرخ بازده سرمایه به سمت میانگین درازمدت کمتر از نوسان (افزایش یا کاهش) این نرخ می‌باشد. همچنین یافته‌ها تصریح می‌کنند که سودهای سرمایه‌گذاران خوش‌بین، رابطه‌ی معنی‌داری با تغییرات نرخ بازده غیرعادی دارد. دیاس و مارکوس^۹ (۲۰۱۰) پدیده‌ی بازگشت به میانگین و اهمیت راهبرد تجارت لحظه‌ای (آنی) یکپارچه در بازارهای بورس خارجی را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که نرخ‌های تبادل خارجی بیان‌گر رفتارهای وابسته به برگشت‌پذیری به میانگین و رفتارهای لحظه‌ای می‌باشد. راهبردی که اصالتاً برای بازارهای سرمایه طراحی شده، زمانی که عرضه و تقاضای بازار منطقی و اصولی نباشد، می‌تواند تولید بازده غیرعادی کند. یافته‌های پژوهش حاکی از وجود بازگشت به میانگین سرمایه در بازارهای بورس خارجی است. کریستین‌سن^{۱۰} (۲۰۱۰) به مطالعه‌ی پدیده‌ی بازگشت به میانگین در نرخ بازده‌های کوتاه‌مدت بازارهای سرمایه‌ی ایالات متحده و بین‌المللی پرداخت. پژوهش‌گران در این پژوهش، مدل تک‌عاملی نرخ کوتاه مدت CKLS را که شامل بازگشت به میانگین غیرخطی به شیوه‌ای نوین است، بسط داده‌اند. یافته‌های پژوهش حاکی از وجود حداکثر میزان بازگشت به میانگین در نرخ بازده‌های کوتاه مدت است. کونادو و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان بازگشت به میانگین در قیمت‌های بازار سهام: شواهدی جدید از بازارهای سهام رو به رشد و نزولی؛ با استفاده از الگوریتم "بیرای و باسچون"، دوره‌های زمانی که سهام، سیر صعودی و نزولی داشته، معین کرده‌اند. در پژوهش فوق به‌منظور یکپارچه‌سازی، از داده‌های شاخص استاندارد اند پورز در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۶-۱۹۲۹ استفاده شده است. یافته‌های پژوهش بیان‌گر وجود بازگشت به میانگین در بازارهای سهام رو به رشد است. سرلتیز و روزنبرگ (۲۰۰۹) بازگشت به میانگین را در قیمت‌های سهام بازار سرمایه‌ی ایالات متحده بررسی کردند. آن‌ها با استفاده از داده‌های روزانه طی بازه‌ی زمانی ۲۰۰۸-۱۹۷۱ (مجموعاً ۹۰۴۵ مشاهده) به بررسی ۴ شاخص داوجونز، شاخص ۵۰۰ شرکت استاندارد پورز، شاخص ترکیبی NAZDAQ و شاخص ترکیبی NYSE پرداختند و نتایج آن‌ها بیانگر شواهد قوی از بازگشت به میانگین در بازار سهام ایالات متحده است.

تالانه و هجران‌کش (۱۳۹۰) به بررسی کارایی بورس اوراق بهادار تهران در سطح ضعیف و نیمه‌قوی در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. یافته‌های حاصل از پژوهش بیان‌گر این است که آزمون همبستگی بازده‌های روزانه‌ی بازار بر اساس ضرایب رگرسیونی، دلالت بر ناکارایی بورس اوراق بهادار تهران در سطح ضعیف دارد. همچنین رفتار بازده غیرعادی تجمعی بعد از حادثه بیان‌گر این است که بازار نسبت به اعلام خبر تعدیل سود برآوردی با تاخیر واکنش نشان می‌دهد. اما از آن‌جایی که محدودیت نوسان قیمت بر معاملات سهام شرکت‌ها حاکم است، چنین تاخیری در واکنش بازار قابل انتظار است. سلیمی‌فر و شیرزور (۱۳۸۹) به بررسی کارایی اطلاعاتی بورس اوراق بهادار با استفاده از آزمون نسبت واریانس پرداختند. در پژوهش فوق کارایی در سطح ضعیف با آزمون فرضیه‌ی گام تصادفی مورد ارزیابی واقع شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد کارایی بازار سرمایه‌ی تهران در شرایطی که وجود ناهمسانی واریانس را در این سری لحاظ کنیم، وجود دارد. صمدی و همکاران (۱۳۸۸) به ارزیابی پیش‌بینی‌پذیری شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج حاصله حاکی از رد فرض وجود گام تصادفی در سری مورد مطالعه می‌باشد و این شاهدهی بر وجود قابلیت پیش‌بینی در سری مورد مطالعه می‌باشد. همچنین فرض عدم وجود توابع غیرخطی در جملات پسماند مدل‌های مذکور با استفاده از آزمون‌های مربوطه رد می‌شود. فلذا می‌توان امکان وجود توابع غیرخطی در جملات پسماند را پذیرفت که این دلیل دیگری بر قابلیت پیش‌بینی در شاخص کل بورس تهران می‌باشد. بنابراین می‌توان قابلیت پیش‌بینی را در سری زمانی بازده شاخص کل پذیرفت. الهیاری (۱۳۸۷) به بررسی شکل ضعیف کارایی بازار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران پرداخت. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین تغییرات متوالی قیمت سهام، همبستگی وجود دارد و قیمت‌های سهام برگشت‌پذیری به میانگین را نشان می‌دهند و از فرآیند گام تصادفی تبعیت نمی‌کنند و سرمایه‌گذاران خاصی می‌توانند با داشتن اطلاعات خاص و محرمانه به سود غیرعادی برسند. به‌طور کلی عدم کارایی اطلاعاتی بورس اوراق بهادار تهران به اثبات رسیده است. تهرانی و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی وجود پدیده‌ی بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون نسبت واریانس پرداختند. نتایج حاصله وجود بازگشت به میانگین را در دو شاخص کل و شاخص قیمت و بازده نقدی در بیشتر دوره‌های زمانی تایید می‌کند. اما شاخص پنجاه شرکت برتر در بیشتر فواصل زمانی از فرآیند گشت تصادفی پیروی می‌کند. مهرانی و نونهال‌نهر (۱۳۸۶) به بررسی امکان به‌کارگیری راهبرد معاملاتی معکوس در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد امکان افزایش بازده سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از استراتژی سرمایه‌گذاری معکوس وجود دارد. به‌عبارت دیگر می‌توان گفت آن‌ها وجود بازگشت به میانگین را در بورس اوراق بهادار تهران تایید کردند. فاستر و خرازی (۲۰۰۶) به بررسی بازده استراتژی‌های

سرمایه‌گذاری معکوس و تداوم قیمت در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. آن‌ها در پژوهش خود بازده هفتگی و روزانه‌ی شاخص پنجاه شرکت برتر در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تنها استراتژی تداوم قیمت در میان‌مدت، بازده اضافی ایجاد کرده است. ولی استراتژی سرمایه‌گذاری معکوس چنین نبود. به عبارت دیگر می‌توان گفت آن‌ها وجود بازگشت به میانگین را در شاخص پنجاه شرکت برتر بورس اوراق بهادار تهران تایید نکردند.

۳- روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش توصیفی از نوع اکتشافی است که در این پژوهش برای آزمون فرضیه‌های پژوهش و داده‌های مربوط برای رسیدن به اهداف مورد نظر از ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته) استفاده شده است و محاسبات آن با استفاده از نرم‌افزار Eviews 7 انجام گرفته است.

۴- فرضیه‌های پژوهش

- فرضیه ۱) سری زمانی شاخص کل دارای خاصیت بازگشت به میانگین است.
- فرضیه ۲) سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی دارای خاصیت بازگشت به میانگین است.
- فرضیه ۳) سری زمانی شاخص پنجاه شرکت برتر دارای خاصیت بازگشت به میانگین است.

۵- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه‌گیری آن

شاخص کل: شاخص کل قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران به نام تپیکس (TEPIX) در سطح بین‌المللی شناخته شده است. این شاخص مهم‌ترین معیار سنجش عملکرد بورس اوراق بهادار تهران و سنجش نوسان‌های قیمتی است (عباسیان و همکاران، ۱۳۸۹). شاخص کل بورس تهران از فروردین ماه ۱۳۶۹ اقدام به محاسبه و انتشار شاخص قیمت خود با نام تپیکس (TEPIX) نموده است. این شاخص ۵۲ شرکت که در آن زمان کل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس را شامل می‌شدند، در بر می‌گرفت. شاخص مزبور با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌گردد (سازمان بورس و اوراق بهادار تهران، ۱۳۷۷ الف)).

$$TEPIX_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} q_{it}}{Dt}$$

Pit: قیمت شرکت آام در زمان t

qit: تعداد سهام منتشره‌ی شرکت آام در زمان t

Dt : عدد پایه در زمان t که در زمان مبدا برابر $\sum pioqio$ بوده است

Pio : قیمت شرکت \bar{A} م در زمان مبدا

qio : تعداد سهام منتشره‌ی شرکت \bar{A} م در زمان مبدا

n : تعداد شرکت‌های مشمول شاخص

شاخص قیمت و بازده نقدی: شاخص قیمت و بازده نقدی یا همان درآمد کل با نماد TEDPIX از فروردین ۱۳۷۷ در بورس تهران محاسبه و منتشر شده است. تغییرات این شاخص نشان‌گر بازده کل بورس است و از تغییرات قیمت و بازده نقدی پرداختی متأثر می‌شود. این شاخص کلیه‌ی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس را در بردارد و شیوه‌ی وزن‌دهی و محاسبه‌ی آن همانند شاخص کل قیمت (TEPIX) است و تنها تفاوت میان آن دو، در شیوه‌ی تعدیل آن‌هاست. شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران با فرمول زیر محاسبه می‌شود (سازمان بورس و اوراق بهادار تهران، ۱۳۷۷) (ب)).

$$TEDPIX_t = \frac{\sum_{i=0}^n Pitqit}{RDt}$$

Pit : قیمت شرکت \bar{A} م در زمان t

qit : تعداد سهام منتشره‌ی شرکت \bar{A} م در زمان t

RDt : پایه‌ی شاخص قیمت و بازده نقدی در زمان t که در زمان مبدا برابر $\sum pioqio$ بوده است.

شاخص پنجاه شرکت برتر : این شاخص که نشان‌دهنده‌ی سطح عمومی قیمت ۵۰ شرکت فعال‌تر بورس تهران است با دو روش متفاوت محاسبه می‌شود. در روش اول که منجر به محاسبه‌ی شاخص ۵۰ شرکت فعال‌تر-میانگین ساده می‌شود از روش میانگین ساده استفاده می‌گردد و روش دوم نیز همانند شیوه‌ی محاسبه TEPIX است و منجر به محاسبه‌ی شاخص ۵۰ شرکت فعال‌تر-میانگین موزون می‌شود. آنچه در انتخاب ۵۰ شرکت مزبور که در دوره‌های سه‌ماهه صورت می‌گیرد، بیشترین اهمیت را دارد تعداد روزهای دادوستد شرکت‌هاست. بورس تهران میزان نقدشوندگی یا فعالیت شرکت‌ها را ملاک اصلی برای گزینش ۵۰ شرکت قرار داده و به همین سبب شاخص مزبور را شاخص ۵۰ شرکت برتر نامیده است (سازمان بورس و اوراق بهادار تهران، ۱۳۷۷) (ب)).

۶- نتایج پژوهش

در نگاره زیر میانگین از جمله شاخص مرکزی و واریانس، چولگی و کشیدگی از جمله شاخص‌های پراکندگی به صورت کلی محاسبه شده است.

جدول (نگاره) ۱- آمار توصیفی داده‌های پژوهش

متغیر	نام متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	واریانس	چولگی	کشیدگی
	شاخص کل	۲۴۱۶	۹۸۵۳/۳۷۱۶	۳۹۴۲/۷۶۲۳۸	۱/۵۵۵E۷	۰/۳۴۸	۰/۵۷۵
	شاخص قیمت و بازده نقدی	۲۴۱۵	۳۱۵۴۴/۵۹۳۱	۰/۳۶۷۸۸	۳/۲۲۰E۸	۰/۸۸۲	۱/۱۲۲
	شاخص پنجاه شرکت برتر	۲۰۸۸	۶۴۲/۲۱۳۹	۰/۳۸۶۳۱	۴۵۵۷۸/۹۳۲	۰/۰۱۴	-۰/۸۱۱

آزمون فرضیه اول

فرضیه (۱) سری زمانی شاخص کل دارای خاصیت بازگشت به میانگین است.
 H0: سری زمانی شاخص کل دارای خاصیت ریشه واحد (گام تصادفی) یا به عبارت بهتر نامانا (ناایستا) است.

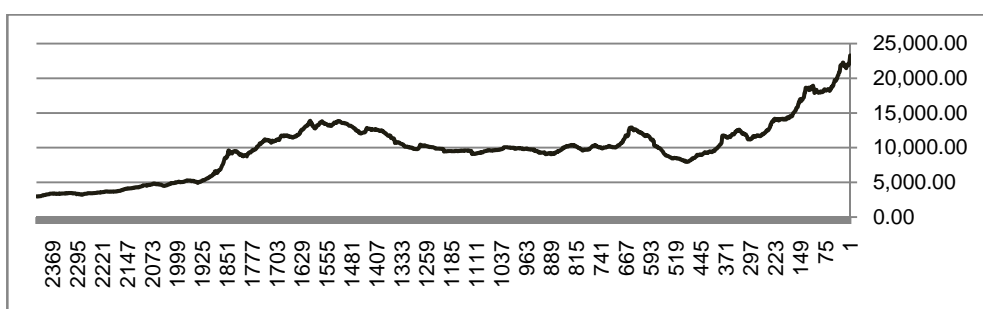
H1: سری زمانی شاخص کل فاقد خاصیت ریشه واحد (گام تصادفی) یا به عبارت بهتر مانا (ایستا) است.

جدول (نگاره) ۲- یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌ی اول

متغیر	نوع آزمون	آماره t	سطح خطا	سطح معنی داری
شاخص کل	ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته)	-۲/۴۵۹۲۸۸		۰/۱۲۵۸
		-۳/۴۳۲۸۷۲	٪۱	
		-۲/۸۶۲۵۴۰	٪۵	
		-۲/۵۶۷۳۴۸	٪۱۰	
ضریب تعیین: ۰/۱۹۹۸۹ ضریب تعیین تعدیل شده: ۰/۱۹۶۸۸۶ آماره‌ی دوربین واتسون: ۱/۹۹۶۴۹				

با توجه به نگاره‌ی فوق، نوع آزمون ریشه واحدی که برای سری زمانی شاخص کل انتخاب شده است، آزمون ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته) است و آزمون را برای سطح داده‌ها و با انتخاب گزینه مقدار ثابت و روند انجام داده‌ایم. با توجه به این که آماره‌ی آزمون محاسبه شده برابر با (-۲/۴۵) بوده و مقادیر بحرانی در سطوح خطای ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ به ترتیب (-۳/۴۳)، (-۲/۸۶) و (-۲/۵۶) هستند. بنابراین از آن جا که مقادیر بحرانی کمتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده می‌باشند، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری مذکور را نمی‌توان رد کرد؛ پس متغیر سری زمانی شاخص کل نایستا

(نامانا) است. در حالت کلی شاخص کل از فرآیند گام تصادفی پیروی کرده یا دارای خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده نشد. با توجه به آماره‌ی دوربین - واتسون محاسبه شده (۱/۹۹۶۴۹) که بین ۱/۵-۲/۵ می‌باشد بیان‌گر عدم وجود خودهمبستگی است و استقلال باقی مانده‌های اجزای خطا را نشان می‌دهد. در نمودار ۱ روند شاخص کل قیمت سهام در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۹ نشان داده شده است. سیر صعودی به استثنای سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۶ قابل مشاهده است.



نمودار ۱- شاخص کل قیمت سهام

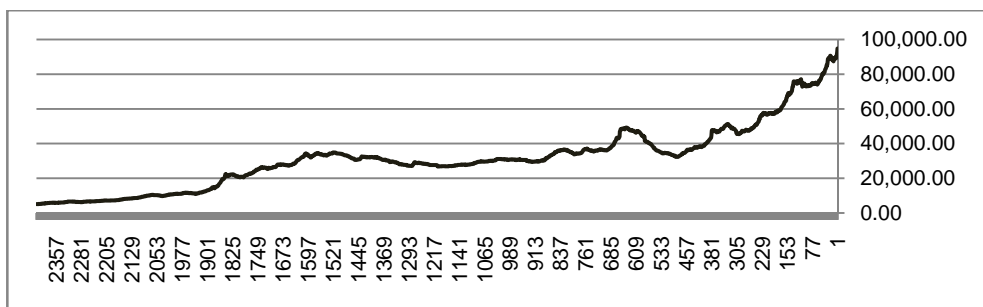
آزمون فرضیه دوم

فرضیه ۲) سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی دارای خاصیت بازگشت به میانگین است.
 H0: سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی سهام دارای خاصیت ریشه واحد (گام تصادفی) یا به عبارت بهتر نامانا (ناایستا) است.
 H1: سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی سهام فاقد خاصیت ریشه واحد (گام تصادفی) یا به عبارت بهتر مانا (ایستا) است.

جدول (نگاره) ۳- یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌ی دوم

متغیر	نوع آزمون	آماره t	سطح خطا	سطح معنی‌داری
شاخص قیمت و بازده نقدی سهام	ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته)	-۳/۳۸۵۳۴۲		۰/۰۱۱۶
		-۳/۴۳۲۸۷۲	٪۱	
		-۲/۸۶۲۵۴۰	٪۵	
		-۲/۵۶۷۳۴۸	٪۱۰	
ضریب تعیین: ۰/۲۱۲۷۶۸	ضریب تعیین تعدیل شده: ۰/۲۰۹۸۱۱	آماره‌ی دوربین واتسون: ۱/۹۹۲۸۲۶		

با توجه به نگراهی فوق، نوع آزمون ریشه واحدی که برای سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی انتخاب شده است، آزمون ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته) است و آزمون را برای سطح داده‌ها و با انتخاب گزینه‌ی مقدار ثابت و روند انجام داده‌ایم. با توجه به این‌که آماره‌ی آزمون محاسبه شده برابر با $(-۳/۳۸)$ بوده و مقادیر بحرانی در سطوح خطای ۱% ، ۵% و ۱۰% به ترتیب $(-۳/۴۳)$ ، $(-۲/۸۶)$ و $(-۲/۵۶)$ هستند. بنابراین از آن‌جا که مقدار بحرانی کمتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده در سطح خطای ۱% است، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری مذکور را در سطح اطمینان ۹۹% نمی‌توان رد کرد؛ پس متغیر سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی سهام در این سطح نایستا (نامانا) است. ولی در سطح خطای ۵% و ۱۰% از آن‌جا که مقادیر بحرانی بیشتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده است فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری مذکور را در سطوح اطمینان ۹۵% و ۹۰% می‌توان رد کرد. پس متغیر سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی سهام ایستا (مانا) است. در حالت کلی شاخص قیمت و بازده نقدی سهام در این سطح از فرآیند گام تصادفی پیروی نکرده و خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده شد. با توجه به آماره‌ی دوربین - واتسون محاسبه شده $(۱/۹۹۲۸۲۶)$ که بین $۱/۵-۲/۵$ می‌باشد بیان‌گر عدم وجود خودهمبستگی است و استقلال باقی مانده‌های اجزای خطا را نشان می‌دهد. در نمودار زیر روند شاخص قیمت و بازده نقدی در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۹ نشان داده شده است. سیر صعودی به استثنای سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۶ قابل مشاهده است.



نمودار ۲- شاخص قیمت و بازده نقدی سهام

آزمون فرضیه سوم

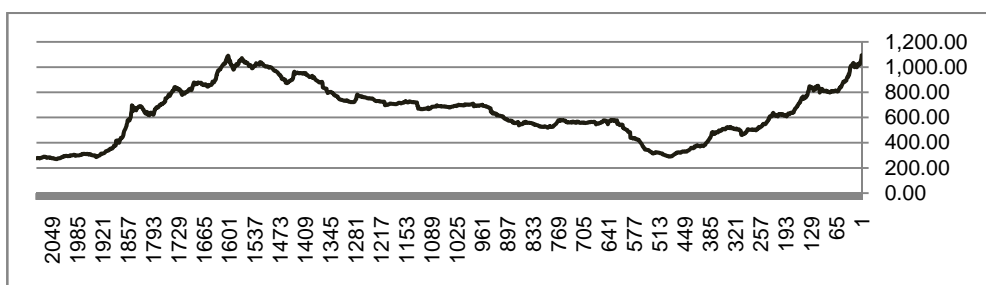
فرضیه‌ی ۳) سری زمانی شاخص پنجاه شرکت برتر دارای خاصیت بازگشت به میانگین است.
 H_0 : سری زمانی شاخص پنجاه شرکت برتر دارای خاصیت ریشه واحد (گام تصادفی) یا به عبارت بهتر نامانا (نایستا) است.

H1: سری زمانی پنجاه شرکت برتر فاقد خاصیت ریشه واحد (گام تصادفی) یا به عبارت بهتر مانا (ایستا) است.

جدول (نگاره ۴) - یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌ی سوم

متغیر	نوع آزمون	آماره‌ی t	سطح خطا	سطح معنی‌داری
شاخص پنجاه شرکت برتر	ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته)	-۱/۱۰۸۵۵۲		۰/۷۱۴۶
		-۳/۴۳۲۸۷۲	٪۱	
		-۲/۸۶۲۵۴۰	٪۵	
		-۲/۵۶۷۳۴۸	٪۱۰	
ضریب تعیین: ۰/۱۴۲۲۹۹	ضریب تعیین تعدیل شده: ۰/۱۳۸۵۶۸	آماره‌ی دوربین واتسون: ۲/۰۰۶۷۴۴		

با توجه به نگاره‌ی فوق، نوع آزمون ریشه واحدی که برای سری زمانی شاخص کل انتخاب شده است، آزمون ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم یافته) است و آزمون را برای سطح داده‌ها و با انتخاب گزینه‌ی مقدار ثابت و روند انجام داده‌ایم. با توجه به این‌که آماره آزمون محاسبه شده برابر با (۱/۱۰-) بوده و مقادیر بحرانی در سطوح خطای ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ به ترتیب (۳/۴۳-)، (۲/۸۶-) و (۲/۵۶-) هستند. بنابراین از آن‌جا که مقادیر بحرانی کمتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده می‌باشند، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری مذکور را نمی‌توان رد کرد؛ پس متغیر سری زمانی شاخص پنجاه شرکت برتر نایستا (نامانا) است. با توجه به آماره‌ی دوربین - واتسون محاسبه شده (۲/۰۰۶۷۴۴) که بین ۲/۵-۱/۵ می‌باشد بیان‌گر عدم وجود خودهمبستگی است و استقلال باقی مانده‌های اجزای خطا را نشان می‌دهد. در حالت کلی شاخص پنجاه شرکت برتر از فرآیند گام تصادفی پیروی کرده یا دارای خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده نشد. سیر صعودی به‌غیر از سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۸ قابل مشاهده است.



نمودار ۳- شاخص پنجاه شرکت برتر

۷- نتیجه‌گیری و بحث

براساس فرضیه‌ی بازار کارا قیمت‌ها در بازار سهام از فرآیند گشت تصادفی پیروی می‌کند. در چنین بازاری اطلاعات به سرعت در بازار منتشر می‌شوند و بر قیمت سهام تاثیر می‌گذارند. در یک بازار کارا بازده سهام را نمی‌توان براساس تغییرات گذشته‌ی قیمت‌ها پیش‌بینی کرد. ارایه‌ی شواهدی دال بر وجود ناهنجاری‌هایی مانند بازگشت به میانگین، فرضیه‌ی بازار کارا را دچار تردید نمود. تاکنون پژوهش‌های زیادی در خصوص کارایی بورس اوراق بهادار تهران یافته‌اند. در این پژوهش پدیده‌ی بازگشت به میانگین در شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصله در هر یک از فرضیه‌های اول، دوم و سوم یافته‌های پژوهش بیان‌گر آن است که در فرضیه‌ی اول با توجه به آماره‌ی آزمون محاسبه شده و با عنایت بر این که مقادیر بحرانی کمتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده می‌باشند، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری شاخص کل قیمت سهام را نمی‌توان رد کرد؛ پس سری زمانی شاخص کل قیمت سهام نایستا است. در حالت کلی شاخص کل قیمت سهام از فرآیند گام تصادفی پیروی کرده یا دارای خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده نشد. به عبارت بهتر می‌توان گفت با رویکرد کارایی، فرض عدم کارایی در شاخص کل قیمت سهام در دوره‌ی مورد مطالعه رد می‌شود. در فرضیه‌ی دوم با توجه به آماره‌ی آزمون محاسبه شده و با عنایت بر این که مقادیر بحرانی بیشتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده می‌باشند، بجز سطح اطمینان ۹۹٪ فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری شاخص قیمت و بازده نقدی سهام را نمی‌توان رد کرد؛ پس سری زمانی شاخص قیمت و بازده نقدی مانا (ایستا) است. در حالت کلی شاخص قیمت و بازده نقدی از فرآیند گام تصادفی پیروی نکرده یا به عبارتی دارای خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده شد. به عبارت بهتر می‌توان گفت با رویکرد کارایی، فرض عدم کارایی در شاخص قیمت و بازده نقدی سهام در دوره‌ی مورد مطالعه تایید می‌شود. در فرضیه‌ی سوم با توجه به آماره‌ی آزمون محاسبه شده و با عنایت بر این که مقادیر بحرانی کمتر از آماره‌ی آزمون محاسبه شده می‌باشند، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نایستایی سری شاخص پنجاه شرکت برتر را نمی‌توان رد کرد؛ پس سری زمانی شاخص پنجاه شرکت برتر نامانا (نایستا) است. در حالت کلی شاخص پنجاه شرکت برتر از فرآیند گام تصادفی پیروی کرده یا به عبارتی دارای خاصیت بازگشت به میانگین نشان داده نشد. به عبارت بهتر می‌توان گفت با رویکرد کارایی، فرض عدم کارایی در شاخص پنجاه شرکت برتر در دوره‌ی مورد مطالعه رد می‌شود. نتیجه‌ی کلی که از این پژوهش عاید شد بیان‌کننده‌ی این است که شاخص کل و شاخص پنجاه شرکت برتر از فرآیند گام تصادفی پیروی کرده و فاقد خاصیت بازگشت به میانگین نشان دادند و

کارایی این دو شاخص در بازار بورس اوراق بهادار تهران تایید شد ولی در مورد شاخص قیمت و بازده نقدی سهام می‌توان این ادعا را کرد که این شاخص در حالت کلی از فرآیند گام تصادفی پیروی نکرده و شامل خاصیت بازگشت به میانگین به عنوان یکی از ناهنجاری‌های بورس اوراق بهادار تهران نشان داده شد و عدم کارایی این شاخص در بازار بورس اوراق بهادار تهران تایید شد. یافته‌های پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های نارایان و پراساد (۲۰۰۷)، شیرکوند و همکاران (۱۳۸۷)، فاستر و خرازی (۲۰۰۶) مطابق و با چن و لین (۲۰۱۱)، دیاس و مارکوس (۲۰۱۰)، کریستین‌سن (۲۰۱۰)، سرلتیز و روزنبرگ (۲۰۰۹) مغایر است.

به دلیل تعداد کم شرکت‌های لیست شده در بورس تهران و معامله نشدن تعداد زیادی از سهام شرکت‌ها، شاخص‌هایی که در بورس تهران محاسبه و به‌طور عمومی انتشار می‌یابند، نماینده و معرف مناسبی از ارزش بازار بورس تهران ارائه نمی‌دهد. بنابراین محدودیت آزمون‌های مرتبط با فرآیندهای گام تصادفی یا بازگشت به میانگین (در حالت کلی آزمون‌های مرتبط با کارایی بورس اوراق بهادار تهران) که مبتنی بر تحلیل بازده‌های بورس بر مبنای شاخص کل، شاخص قیمت و بازده نقدی و شاخص پنجاه شرکت برتر می‌تواند متاثر از نارسایی شاخص‌های بورس باشد و تفسیر و تحلیل نتایج را دشوار و پیچیده کند.

در راستای فرضیه‌ی اول پیشنهاد می‌شود که می‌توان متغیرهای دیگری که بر آزمون می‌توانستند تاثیرگذار باشند استفاده شود در حالت کلی پیشنهاد ما این است که شاخص نوسان بازار هم می‌تواند در آزمون مورد استفاده قرار گیرد که مبتنی بر تغییرات روزانه‌ی قیمت سهام متمرکز است و نوسان‌پذیری این شاخص با تغییرات این قیمت ارتباط مستقیم دارد و در محاسبه‌ی شاخص می‌توان به‌جای تعداد سهام شرکت از تعداد سهام معامله شده یا درصد نسبت به حجم بازار استفاده کرد ولی به دلیل نوسان شدید در تعداد سهام معامله شده مناسب‌تر است که بر نوسان در چارچوب قیمت تاکید شود.

در راستای فرضیه‌ی دوم پیشنهاد می‌شود که می‌توان متغیرهای دیگری که بر آزمون می‌توانستند تاثیرگذار باشند استفاده شود در حالت کلی پیشنهاد ما این است که شاخص ریسک و شاخص بازده تعدیل شده برای ریسک هم می‌تواند در آزمون مورد استفاده قرار گیرد و این شاخص‌ها به ترتیب روند ریسک بازار، بازده و ریسک به‌صورت توأم دیده می‌شود و برای محاسبه‌ی آن‌ها از مدل ارزش در معرض خطر استفاده می‌شود.

در راستای فرضیه‌ی سوم پیشنهاد می‌شود که می‌توان متغیرهای دیگری که بر آزمون می‌توانستند تاثیرگذار باشند استفاده شود در حالت کلی پیشنهاد ما این است که شاخص نقدینگی هم می‌تواند در آزمون مورد استفاده قرار گیرد و در این شاخص، ارتباط حجم ریالی معاملات، تعداد شرکت‌های معامله

شده و تعداد سهام معامله شده را اندازه‌گیری می‌کند و افزایش هر یک از عوامل فوق موجب حرکت رو به بالای این شاخص خواهد شد.

برای پژوهش‌های آتی نیز پیشنهاد می‌گردد که با توجه به این‌که پدیده‌ی بازگشت به میانگین قیمت سهام با استفاده از آزمون‌های دیگری نظیر تحلیل پدل سری قیمت و با استفاده از روش‌شناسی زنجیره‌ی مارکف قابل آزمون و مطالعه است، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی مد نظر قرار گیرد.

فهرست منابع

- ۱) آذر، عادل و منصور مومنی (۱۳۸۵). آمار و کاربرد آن در مدیریت، جلد دوم، چاپ نهم، انتشارات سمت.
- ۲) الهیاری، اکبر (۱۳۸۷). بررسی شکل ضعیف کارایی بازار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه‌ی بورس اوراق بهادار، سال اول، شماره‌ی ۴، صص ۷۵-۱۰۸.
- ۳) تالانه، عبدالرضا و حدیث هجران‌کش راد (۱۳۹۰). بررسی کارایی بورس اوراق بهادار تهران در سطح ضعیف و نیمه‌قوی، فصلنامه‌ی تحقیقات حسابداری و حسابرسی، دوره‌ی سوم، شماره‌ی ۱۲، صص ۲۷-۴۱.
- ۴) تهرانی، رضا، انصاری، حجت‌اله و علی‌رضا سارنج (۱۳۸۷). بررسی وجود پدیده‌ی بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه‌ی بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره‌ی ۱۵، شماره‌ی ۵۴، صص ۱۷-۳۲.
- ۵) راعی، رضا و احمد پویان‌فر (۱۳۸۹). مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته، چاپ سوم، انتشارات سمت.
- ۶) سازمان بورس اوراق بهادار تهران (۱۳۷۷ الف)، شاخص‌های هم‌پیوند با بازده نقدی سهام: معیاری برای آزمون روایی حرکت‌های قیمتی در بورس اوراق بهادار تهران.
- ۷) سازمان بورس اوراق بهادار تهران (۱۳۷۷ ب)، چارچوبی برای سنجش ۵۰ شرکت فعال‌تر در بورس اوراق بهادار تهران، مجله‌ی بورس، شماره‌ی ۱۰، صص ۵۵-۶۱.
- ۸) سلیمی‌فر، مصطفی و زهرا شیرزور (۱۳۸۹). بررسی کارایی اطلاعاتی بورس اوراق بهادار با استفاده از آزمون نسبت واریانس، فصلنامه‌ی مهندسی مالی و مدیریت پرتفوی، دوره‌ی ۱، شماره‌ی ۵، صص ۱-۳۳.

۹) شیرکوند، سعید، محمدی، شاپور و نیکو دولتی (۱۳۸۷). بررسی وجود بازگشت به میانگین در قیمت‌های سهام در بورس اوراق بهادار تهران، دوفصلنامه‌ی تحقیقات مالی، دوره‌ی ۱۰، شماره‌ی ۲۵، صص ۴۱-۵۶.

۱۰) صمدی، سعید، نصراللهی، خدیجه و رضا ثقفی کلوانق (۱۳۸۸). ارزیابی پیش‌بینی پذیری شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه‌ی بورس اوراق بهادار، دوره‌ی ۲، شماره‌ی ۶، صص ۳۰-۵.

۱۱) عباسیان، عزت‌اله و الهام فرزانتگان (۱۳۹۰). رفتار معامله‌گران اختلال‌زا و حباب در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه‌ی تحقیقات اقتصادی، دوره‌ی ۴۶، شماره‌ی ۹۶، صص ۱۷۱-۱۴۰.

۱۲) مهرانی، ساسان و علی اکبر نونهال‌نهر (۱۳۸۶). بررسی امکان به‌کارگیری راهبرد معاملاتی معکوس در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه‌ی بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره‌ی ۱۴، شماره‌ی ۵۰، صص ۲۵-۴۶.

- 13) Bali, T.G., Demirtas, k.o., and Levy, H (2008). Nonlinear mean reversion in stock prices, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 32, Issue 2, pp. 767-782.
- 14) Chaudhuri, K. and Wu, Y (2004), Mean reversion in stock prices : evidence from emerging markets, *Managerial Finance*, Vol. 30, Issue 10, pp. 22-31.
- 15) Chen, A.S and Lin, S.C (2011). Asymmetrical return on equity mean reversion and catering, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 35, Issue 2, pp. 471-477.
- 16) Christiansen, C (2010). Mean reversion in US and international short rates, *North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 21, Issue 3, pp. 286-296.
- 17) Cunado. J, Gil-Alana. L.A, and Fernando Perez de Gracia (2010). Mean reversion in stock market prices: New evidence based on bull and bear markets, *Research in International Business and Finance*, Vol. 24, Issue 2, pp. 113-122.
- 18) Dias D.A and Marques C.R (2010). Using mean reversion as a measure of persistence, *Economic Modelling*, Vol. 27, Issue 1, pp. 262-273.
- 19) Exley. J, Mehta, S and Smith, A. (2004). Mean Reversion. *Proceedings of Conference of faculty of finance and Investment Brusseles*. 21st June, Brussels.
- 20) Fama, E.F. (1970), Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance*, Vol. 25, Issue 2, pp. 383-417.
- 21) Foster, K.R. and Kharazi, A. (2006), Contrarian and momentum returns on Iran's Tehran Stock Exchange, *Journal of International Financial Markets, Institutions, & Money*, Vol. 17, Issue 5, pp. 16-30.
- 22) Mele, Antonio (2007). Asymmetric stock market volatility and the cyclical behavior of expected returns, *Journal of Financial Economics*, Vol. 86, Issue 2, pp. 446-478.
- 23) Narayan. P and Perasad. A (2007). Mean reversion in Stock Prices: New evidence from Panel Unit Root Tests for 17 European countries, *Economic Bulletin*, Vol. 3, Issue 34, pp. 1-6.
- 24) Narayan, P.K. and Smyth, R (2007). Mean reversion versus random walk in G7 stock prices: evidence from multiple trend break unit root tests", *International Financial markets, Institutions and Money*, Vol. 17, Issue 2, pp. 152-166.

- 25) Serletis, A., Rosenberg, A (2007), Mean reversion in the US stock market, Chaos, Solitons and Fractals & journal, Vol. 38, Issue 2, pp. 325-332.
- 26) Serletis, A., and Rosenberg, A., (2009)," Mean reversion in the US stock market " Chaos, Solitons and Fractals & journal, Vol. 40, Issue 4, pp. 2007-2015.

یادداشت‌ها

- ¹. Narayan and Perasad
- ². Chaoudhuri
- ³. Excelly *et al*
- ⁴. Serletis and Rosenberg
- ⁵. Narayan and Smyth
- ⁶. Mele
- ⁷. Chen & Lin
- ⁸. Dias & Marques
- ⁹. Christiansen
- ¹⁰. Cunado