



نقدی بر مقوله پیش‌بینی شاخص بورس:

مطالعه موردی شاخص بورس تهران

پیش‌بینی متغیرها دارند، مبانی تئوریک مدل‌سازی و انتخاب متغیرها، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در حالی که در مطالعات مبتنی بر مدل‌های تک‌متغیره - بدون متغیر توضیحی مجزا- دیگر نیازی به ارایه مبانی تئوریک انتخاب متغیرهای توضیحی وجود ندارد و به جای آن باید به بررسی تصادفی بودن یا الگوپذیر بودن سری مذکور پرداخت.

این تحلیل در پارادایم سنتی (پارادایم نیوتنی- اقلیدسی) به کمک فرضیه بازارهای کارآ و در پارادایم نوین (پارادایم آشوب) به کمک فرضیه بازارهای فرکتال، صورت می‌پذیرد. در این راستا، این مطالعه به دنبال آن است تا بررسی این دوگونه مختلف فرضیات که برآمده از پارادایم‌های مختلفی هستند را در زمینه شاخص بورس تهران مورد بررسی و کنکاش، قرار دهد. به همین منظور سعی شده است تا شاخص روزانه قیمت و بازده نقدی بورس تهران در بازه زمانی ۱۳۸۸/۱/۵ الی ۱۳۹۱/۲/۱۸، با کمک آزمون‌های نسبت واریانس (لو و مک‌نلی، ۱۹۸۸)، آزمون رمزی (۱۹۶۹) و آزمون‌های مختلف آشوبی بودن یکسری نظیر آزمون BDS (براک، دچرت و شینگمن، ۱۹۸۷)، آزمون نمای لیاپانوف مبتنی بر روش‌های مستقیم و روش ژاکوبین یا روش شبکه عصبی (نیچکا و دیگران، ۱۹۹۲) بررسی و نقدهای وارده بر آن، ارایه شود.

«پیش‌بینی» در لغت به معنی حدس زدن وقایع آینده با توجه به علل و اسباب و قرائن موجود است. اصولاً پیش‌بینی، عنصری کلیدی برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی است و در مباحث علمی اقتصاد نیز پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد. مدل‌های مختلفی به منظور پیش‌بینی مقادیر آتی متغیرها به وجود آمده‌اند تا سیاست‌گذاران اقتصادی را در اتخاذ سیاست‌های پولی و مالی مناسب یاری کنند. پیش‌بینی تغییرات قیمت دارایی‌های مالی یکی از مهم‌ترین وظایف در بازارهای مالی است که توجه محققان و سیاست‌گذاران را طی دو دهه اخیر، به خود جلب کرده است تا آن‌ها بتوانند از این پیش‌بینی‌ها در ارزیابی و قیمت‌گذاری دارایی‌ها، تخصیص بهینه منابع مالی و ارزیابی عملکرد مدیریت ریسک استفاده کنند. از سوی دیگر، نکته حایز اهمیت در کلیه مدل‌سازی‌های اقتصادی، توجه به مبانی نظری‌ای است که بر اساس آن مدل‌سازی‌ها می‌شود. از این رو، پرداختن به مبانی تئوریک مقوله پیش‌بینی نیز ضروری می‌نماید.

بررسی مطالعات صورت گرفته برای انجام پیش‌بینی‌های اقتصادی را می‌توان به دو دسته مطالعات مبتنی بر مدل‌های ساختاری یا چندمتغیره و تک‌متغیره، تقسیم کرد. در مطالعاتی که بر اساس مدل‌های ساختاری سعی در مدل‌سازی و سپس

سیر تحول نگرش به مقوله پیش‌بینی پذیری

پارادایم سنتی رایج در زمینه پیش‌بینی پدیده‌ها که دال برگزیده نگر بودن (تکرار پذیری پدیده‌ها) پیش‌بینی مقادیر آتی متغیرها است، برگرفته از مفاهیم «قوانین نیوتنی» و «هندسه اقلیدسی» است. بنابراین به کمک این شیوه کلاسیک، هرگز قادر نخواهیم بود برخی پدیده‌ها را که تکرار شدنی نیست و در هر شرایطی، شکل و ویژگی‌های خاصی را کسب می‌کنند، بررسی و تحلیل کنیم. در این راستا، در علوم مدرن ریاضی و فیزیک، ابزارهای جدید ریاضی و منطقی به حیطه علوم شناختی وارد شده‌اند. بنابراین از درون این پارادایم نیوتنی-اقلیدسی، «ریاضیات خطی‌ای» گسترش یافته‌اند که شامل «ریاضیات آماری پارامتری» است و در آن اغلب مدل‌های آماری - که برای انجام مدل‌سازی‌ها و پیش‌بینی مقادیر آتی متغیرهای مختلف به کار گرفته می‌شوند با ساختارهایی ساده و ایده‌آل همچون توزیع نرمال (توزیع گوسی) و با شکل متقارن منحنی زنگوله‌ای، تعریف می‌شوند. این روش، با ساده‌سازی و حذف عناصر و پارامترهایی که به ظاهر کم‌اهمیت، بی‌تاثیر و غیرضروری می‌نمایند، به فهم و درک آسان پدیده‌ها و مدل‌سازی آن‌ها کمک می‌کند. اما در پی یکی از اصول

بنیادی علوم تجربی که بیان می‌کند اندازه‌گیری‌ها در عمل دقت بی‌نهایت ندارند و دارای درجه‌ای از «عدم قطعیت» در اندازه‌گیری‌ها است، نخستین بار «هنری پوانکاره» ریاضیدان و ستاره‌شناس فرانسوی (۱۹۰۰) مفهوم عدم قطعیت را به صورت علمی بیان کرد و به دنبال آن، هایزنبرگ، فیزیکدان و فیلسوف آلمانی، «اصل عدم قطعیت» را مطرح کرد. در نهایت در سال ۱۹۶۱، با مطالعات ادوارد لورنتز، «پویایی آشوب‌گونه» و کاربرد آن به طور مدون و جدی آغاز شد. به این ترتیب یک شیوه جدید مدل‌سازی پدیده‌ها به نام آشوب، در جهان مطرح شد.

نقد فرضیه بازارهای کارآ و تبیین فرضیه

بازارهای فرکتال

نظریه آشوب در بازار سهام در مقابل فرضیه بازارهای کارآ و مدل‌های گام تصادفی، مطرح شده است. این نظریه، ادعا می‌کند با وجود پیچیدگی بسیار زیاد نوسانات قیمت سهام در بازارهای بورس، فرآیند حاکم بر آن‌ها تصادفی نیست، بلکه ممکن است از یک فرآیند غیرخطی یا یک فرآیند غیرخطی معین (آشوبی) پیروی کند. در صورت درستی این ادعا، فرضیه کارآیی بازارهای سهام رد می‌شود و رفتار قیمت در این بازارها، قابل پیش‌بینی خواهد

بود. بررسی تجربی مبانی فرضیه بازارهای کارآ - نظیر قیمت‌ها منعکس‌کننده تمامی اطلاعات بازار هستند، سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز هستند و همواره تمام اطلاعات بازار را رصد می‌کنند، بازارها حافظه ندارند؛ به این معنا که حوادث دیروز بر حوادث امروز اثرگذار نخواهد بود و توزیع سری بازده، نرمال و مستقل است - نشان دهنده عدم برقراری این مبانی در عمل است (روبیو و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین می‌توان دریافت که اولاً با مورد انتقاد قرار گرفتن فرضیه بازارهای کارآ در عمل، باید یک نگرش جامع دیگری جایگزین آن شود که با توجه به ویژگی‌های نظریه آشوب (آشوب در حقیقت به مفهوم بی‌نظمی در یک سیستم پویای معین است؛ به طوری که در کوتاه‌مدت رفتاری قابل پیش‌بینی دارد؛ اما در بلندمدت رفتار آن غیرقابل پیش‌بینی است. بنابراین، این ویژگی غیرقابل پیش‌بینی بودن رفتار بلندمدت است که ما را متوجه حساسیت سیستم‌های آشوبی به شرایط اولیه آن‌ها می‌سازد.) و نیز به علت جایگاه مقوله فرکتال‌ها در این تئوری که موجبات تحلیل جامع‌تر بازارها را ارایه کرده است، فرضیه بازارهای فرکتال مطرح شد که در بازارهای آشوب‌گونه صادق است. اگرچه بر اساس فرضیه بازارهای کارآ، بازارهای



- نظریه آشوب در
- بازار سهام در مقابل
- فرضیه بازارهای
- کارآ و مدل‌های گام
- تصادفی، مطرح
- شده است. این
- نظریه، ادعا می‌کند
- با وجود پیچیدگی
- بسیار زیاد نوسانات
- قیمت سهام در
- بازارهای بورس،
- فرآیند حاکم بر
- آن‌ها تصادفی
- نیست، بلکه ممکن
- است از یک فرآیند
- غیرخطی یا یک
- فرآیند غیرخطی
- معین (آشوبی)
- پیروی کند





اگرچه بر اساس فرضیه بازارهای کارآ، بازارهای مالی به ظاهر غیرقابل پیش بینی هستند؛ اما حقیقت امر چنین نیست و بر اساس فرضیه بازارهای فرکتال، تا زمانی که ساختار فرکتال گونه باشد، رفتار بازارها قابل پیش بینی است

مالی به ظاهر غیرقابل پیش بینی هستند؛ اما حقیقت امر چنین نیست و بر اساس فرضیه بازارهای فرکتال، تا زمانی که ساختار فرکتال گونه باشد، رفتار بازارها قابل پیش بینی است. نکته اساسی دیگری که در رابطه با فرضیه بازارهای کارآ حایز اهمیت است، تبعیت سری های مختلف از الگوی کام تصادفی و در نتیجه برخورداری از ساختاری خطی است. (لبارون، ۱۹۹۴) این در حالی است که بر اساس فرضیه بازارهای فرکتال، مدل های غیرخطی قادر خواهند بود تا رفتار سری های زمانی پیچیده و آشوبی را توضیح دهند.

■ تحلیل یافته های تحقیق

این قسمت از مطالعه، مشتمل بر دو بخش است: در بخش نخست به تحلیل تطبیقی مطالعات انجام شده و استنتاج مفاهیم حاصل از آن ها پرداخته و در بخش دیگر تحلیل دستاوردهای برآمده از این تحقیق، ارائه می شود.

فرضیه بازارهای کارآ مبین آن است که قیمت ها در بازار سهام از فرآیند کام تصادفی تبعیت می کنند، در چنین بازاری اطلاعات به سرعت در بازار منتشر می شود و بر قیمت سهام تاثیر خواهد گذاشت. بنابراین در یک بازار کارآ، بازده سهام را نمی توان بر اساس تغییرات گذشته قیمت ها، پیش بینی کرد. در

این راستا، تحقیقات زیادی تاکنون انجام شده است. در بیشتر این تحقیقات، شواهدی بر ناکارایی بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد (تهرانی و همکاران، ۱۳۸۷). بر این اساس می توان دریافت، اگرچه در برخی مطالعات، وجود کارآیی ضعیف در بازار بورس اوراق بهادار تایید شده است، (مانند مطالعه سلیمی فر و شیرزور، ۱۳۸۹) با این حال، علت داشتن ظاهری کاملاً تصادفی در شاخص های سهام را که در واقع بیانگر کارآیی ضعیف است، می توان در این جست و جو کرد که سری مورد نظر از یک فرآیند غیرخطی معین تبعیت می کنند. در چنین شرایطی این شاخص ناکارآ است و به همین علت می توان با آزمون های خطی بین این ویژگی و الگوی کام تصادفی همایز قابل شد (مشیری و مروت، ۱۳۸۴). بنابراین بیشتر مطالعاتی که با روش های پیچیده و غیرخطی به بررسی وجود کارآیی در بازار بورس اوراق بهادار تهران پرداخته اند، به وجود ناکارآیی در بازار بورس اوراق بهادار تهران اذعان داشته اند (همانند مطالعات راسخی و خانعلی پور، ۱۳۸۸؛ تهرانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ مشیری و مروت، ۱۳۸۴؛ مشیری و فروتن، ۱۳۸۳؛ تحلیل تطبیقی مطالعات صورت گرفته، نشان دهنده نوعی عدم تقارن در بررسی کارآیی یا ناکارآیی شاخص بورس است.

به همین منظور در بخش بعد، سعی شده است تا با به کارگیری طیف وسیعی از آزمون های تشخیصی که در مقدمه تحقیق بیان شد، تحلیلی جامع تر از مقوله پیش بینی، ارائه شود.

نتایج بررسی های این تحقیق نشان می دهد که سری مذکور در بازه مورد بررسی بر اساس آزمون نسبت وار یانس تصادفی (مارتینگلی) نیست؛ اما می توان راجع به خطی یا غیرخطی بودن فرآیند تولید داده بر مبنای آن بحثی کرد. آزمون رمزی نیز ضمن تایید نتایج آزمون نسبت وار یانس، بر غیرخطی بودن فرآیند تولید داده ها، تاکید دارد. حال سوال اینجاست که چگونه می توان فرآیند غیرخطی مناسب برای تبیین رفتار این سری را یافت. برای پاسخگویی به این سوال ضروری است که نوع فرآیند غیرخطی رادر بازه تحقیق، به کمک آزمون های تشخیص آشوبی بودن سری مذکور، بررسی کرد. نتایج آزمون BDS، مویبد رد فرضیه صفر آن، مبنی بر عدم تصادفی بودن سری مورد بررسی است؛ بنابراین می توان در سری مذکور به وجود یک فرآیند غیرخطی که می تواند یک فرآیند آشوب گونه نیز داشته باشد، پی برد. همچنین بررسی آزمون نمای لیاپانوف (مبتنی بر هر دو روش بیان شده) نشان می دهد که مقادیر آماره های آزمون

و ناکارایی بازار را نتیجه گرفته و به پیش‌بینی آن پرداخته‌اند و بخشی از مطالعات نیز اگرچه آزمون‌های بررسی آشوبی بودن را انجام داده‌اند. اما هیچ تفسیری از میزان آشوبی بودن (تبیین حد پیش‌بینی پذیری بازه مورد بررسی)، ارائه نکرده‌اند و تنها به نتیجه غیرخطی بودن فرآیند تولید داده‌ها، بسنده کرده‌اند. در صورتی که صحیح‌تر آن است که با مشخص شدن درجه آشوبی بودن سری‌ها، مقادیر پیش‌بینی خارج از نمونه، به صورت صحیح انتخاب شوند نه به صورت سرانگشتی.

همچنین با توجه به وجود حساسیت بالا به شرایط اولیه در سری‌های آشوبی، انتخاب نوع مدل غیرخطی، قاعده خاصی ندارد؛ بنابراین این عمل تاکنون تنها بر اساس روش آزمون و خطا انجام می‌شده است؛ اما آنچه را که با قطعیت می‌توان بیان کرد آن است که مدل‌های انعطاف‌پذیر، نظیر مدل‌های شبکه عصبی که قابلیت به کارگیری توابع فعال‌ساز متعددی را دارند، نتایج قابل قبول‌تری نسبت به مدل‌های رگرسیونی ارائه می‌کنند که ساختاری تحمیلی بر داده‌ها دارند و تنها ضرایب آن با تغییر نمونه‌ها، تعدیل می‌شوند.

نیست و به کارگیری مدل‌های خطی برای مدل‌سازی و پیش‌بینی این شاخص، اساساً امری نادرست است. چراکه بر مبنای آشوبی بودن سری فوق باید آن را به کمک مدل‌های غیرخطی، مدل‌سازی و پیش‌بینی کرد. بنابراین مطالعات متعددی که به بررسی عملکرد مدل‌های غیرخطی پرداخته و برای تبیین بهتر نتایج، عملکرد آن‌ها را با عملکرد مدل‌های غیرخطی مورد مقایسه قرار داده‌اند، از ماهیت دچار تردید هستند؛ زیرا مبنای تئوریک فرضیه بازارهای فرکتال جامعیت و قابلیت اطمینان بیشتری در مورد بازارهای مالی، در مقایسه با فرضیه بازارهای کارآ دارد. بنابراین با رد فرضیه بازارهای کارآ می‌توان صرفاً ساختار پذیر بودن یک سری (به کمک مدل‌های خطی یا غیرخطی) را نتیجه گرفت و صحیح‌تر آن است که با بررسی فرضیه بازارهای فرکتال، ماهیت مدل‌های قابل استفاده را نیز مورد ارزیابی قرار داد.

نکته دیگر آن که، عمده مطالعات داخلی صورت گرفته در زمینه پیش‌بینی شاخص بورس دو رویه تئوریک کلی را دنبال کرده‌اند؛ عمدتاً با بررسی صرف فرضیه بازارهای کارآ، الگوپذیر بودن شاخص

در هر دوروش، مثبت است. این امر دال بر وجود حساسیت بالا به شرایط اولیه و بنابراین، آشوبی بودن فرآیند مورد بررسی است. نکته قابل توجه دیگر این که مقدار حداکثر نمای لیاپانوف به دست آمده در روش ژاکوبین برابر ۰/۰۳۲۵۹ است و بر این اساس، حد پیش‌بینی پذیری در این مطالعه (تعداد روزهای قابل پیش‌بینی) که معادل معکوس این عدد است، تقریباً برابر ۴۲ روز خواهد بود. حال آن که این مقدار در روش مستقیم برابر ۰/۰۲۴۲۱ بوده و حد پیش‌بینی پذیری در آن تقریباً برابر ۳۱ روز است. با توجه به آشوب گونه بودن سری مذکور برای اطمینان بیشتر به نتایج تحقیق، مناسب‌تر است تا حد پیش‌بینی پذیری را ۳۱ روز انتخاب کنیم. این مفهوم از آن جهت اهمیت دارد که درجه آشوبی بودن و بالطبع قابل اتکا بودن نتایج پیش‌بینی را بیان می‌کند.

نتیجه‌گیری و آرایه پیشنهادها

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، بر اساس آزمون‌های نمای لیاپانوف، شبکه عصبی و BDS، شاخص بورس در دوره مورد بررسی آشوبی است. پس اولاً، فرضیه بازارهای کارآ در مورد آن صادق

CHAOS IN THE SPANISH LABOUR MARKET? CHAOS, SOLITONS & FRACTALS NONLINEAR SCIENCE, AND NON-EQUILIBRIUMS AND COMPLEX PHENOMENA, VOL. 125, PP. 1-8.

12. RAMSEY, J. B., (1969), «TEST FOR SPECIFICATION ERRORS IN CLASSICAL LINEAR LEAST SQUARES REGRESSION ANALYSIS», JOURNAL OF ROYAL STATISTICAL SOCIETY SERIES B, VOL. 31, PP. 350-371.

13. RUBIO, O. B., RIVERO, S. S., RODRIGUEZ, F. F., (2002), «NON-LINEAR FORECASTING METHODS: SOME APPLICATIONS TO THE ANALYSIS OF FINANCIAL SERIES», FUNDACION DE ESTUDIOS ECONOMIA APLICADA (FEDEA), VOL. 01, PP. 1-23.

14. WILLIAMS, B., (2005), «TRADING CHAOS: APPLYING EXPERT TECHNIQUES TO MAXIMIZE YOUR PROFITS», PRESS. JOHN WILEY & SONS, 265 P., ISBN 0-471-11929-6.

15. SONI, S., (2011), «APPLICATIONS OF ANNS IN STOCK MARKET PREDICTION: A SURVEY», INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE & ENGINEERING TECHNOLOGY (IJCSET), VOL. 2 NO. 3, ISSN: 2229-3345.

۶۴-۴۷

منابع

۱. تهرانی، رضا و انصاری، حجت‌اله و سارنج، علیرضا (۱۳۸۷)، «بررسی وجود پدیده بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون نسبت واریانس»، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۵، شماره ۵.

۲. راسخی، سعید و خانعلی‌پور، امیر (۱۳۸۸)، «تحلیل تجربی نوسانات و کارایی اطلاعاتی بازار سهام (مطالعه موردی: بورس اوراق بهادار تهران)»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال سیزدهم، شماره ۴۰، صفحات ۲۹-۵۷.

۳. سلیمی‌فر، مصطفی و شیرزور، زهرا (۱۳۸۹)، «بررسی کارایی اطلاعاتی بازار بورس به روش آزمون نسبت واریانس»، مجله دانش و توسعه، سال هجدهم، شماره ۳۱.

۴. مشیری، سعید و فروتن، فائزه (۱۳۸۳)، «آزمون آشوب و پیش‌بینی قیمت آتی نفت خام»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۱، صفحات ۶۷-۹۰.

۵. مشیری، سعید و مروت، حبیب (۱۳۸۴)، «بررسی وجود فرآیند آشوبی در شاخص بازدهی کل قیمت سهام بازار بورس تهران»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۵، صفحات

6. ALAGIDEDE, P., (2011), «RETURN BEHAVIOR IN AFRICA'S EMERGING EQUITY MARKETS», THE QUARTERLY REVIEW OF ECONOMICS AND FINANCE, NO. 51, PP. 133-140.

7. BLEY, J., (2011), «ARE GCC STOCK MARKETS PREDICTABLE?», EMERGING MARKETS REVIEW, VOL. 12, PP. 217-237.

8. ESQUEDA, O. A., ASSEFA, T. A., MOLLICK, A. V., (2012), «FINANCIAL GLOBALIZATION AND STOCK MARKET RISK», JOURNAL OF INTERNATIONAL FINANCIAL MARKETS, INSTITUTIONS AND MONEY, VOL. 22, ISSUE. 1, PAGES 87-102.

9. HUANG, S. C., CHUANG, P. J., WU, C. F., LAI, H. J., (2010), «CHAOS-BASED SUPPORT VECTOR REGRESSIONS FOR EXCHANGE RATE FORECASTING», EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS, 37(12), PP. 8590-8598.

10. MOLONEY, K., RAGHAVENDRA, S., (2011), «TESTING FOR NONLINEAR DEPENDENCE IN THE CREDIT DEFAULT SWAP MARKET», ECONOMICS RESEARCH INTERNATIONAL, VOL. 708704, PP. 1-11.

11. OLMEDO, E. (2011), «IS THERE