



کاربرد آنالیز موجک (Wavelet) در سنجش روند ریسک سیستماتیک مبتنی بر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای

قدرت اله طالب نیا

استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

فریدون رهنمای رودپشتی

استاد دانشکده اقتصاد و مدیریت واحد علوم و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد اسلامی

فرهاد شاه ویسی

دانش آموخته دکتری حسابداری واحد علوم و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد اسلامی (نویسنده مسؤول) farhad_5428@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۱۴ * تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۱۸

چکیده

در این تحقیق با بکارگیری آنالیز موجک، رفتار بتا (شاخص ریسک سیستماتیک) و رابطه بین ریسک و بازده مبتنی بر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در چارچوب مقیاسهای زمانی متفاوت بازده، مطالعه گردیده است. هدف تحقیق، بیان اهمیت مفهوم مقیاس- زمان، اهمیت بکارگیری فواصل زمانی متفاوت بازده در انجام محاسبات ضریب بتا به منظور استفاده از این شاخص در چارچوب تصمیم گیریهای سرمایه گذاری و نیز تعیین دوره زمانی مطلوب نگهداری سهام است تا مشخص شود که، رفتار بتا در چارچوب مقیاسهای زمانی متفاوت چگونه است؟ بدین منظور با بکارگیری آنالیز موجک، واریانس موجک بازده پرتفوی سهام بازار، کوواریانس موجک بین بازده پرتفوی سهام بازار و بازده سهام و بتای هر سهم برای سری زمانی بازده های روزانه سهام ۸۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله زمانی ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۶ به تفکیک مقیاسهای زمانی تعریف شده، محاسبه گردیده است. این تحقیق، جزء تحقیقات توصیفی (شبه آزمایشی) طبقه بندی، طرح تحقیق مورد استفاده طرح تحقیق پس رویدادی و فرضیه های تحقیق با استفاده از روشهای آماری تحلیل همبستگی آزمون گردیده اند. نتایج آزمون فرضیه های تحقیق بیانگر این است که، بین بتا و بازده مورد انتظار سهام انفرادی و بازده مورد انتظار پرتفویهای سهام در هیچ یک از مقیاس های زمانی تعریف شده، رابطه مثبت و معنی داری وجود ندارد. یعنی ضریب بتا در بورس اوراق بهادار تهران هیچ نقشی در تشریح بازده ندارد. از طرف دیگر، با وجود تفاوت در میزان شدت همبستگی بین متغیرهای بتای تاریخی و آتی سهام انفرادی و پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی مختلف بازده تعریف شده، اما بین متغیرهای بتای تاریخی و آتی سهام انفرادی و پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی متفاوت بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. لذا نتایج تحقیق بیانگر این است که، پیش بینی های مبتنی بر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در بورس اوراق بهادار تهران در افق های زمانی بازده کوتاه مدت و بلند مدت در مقیاسه با افق زمانی میان مدت، مربوط تر بوده و مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای یک مدل چند مقیاسه است. بدین صورت که، با بکارگیری فواصل متفاوت بازده برای یک سهم، برآوردهای متفاوت بتا برای یک سهم امکان پذیر است.

واژه های کلیدی:

مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای، موجک، مقیاس زمان، ریسک سیستماتیک، ریسک سیستماتیک چند مقیاسه.

۱- مقدمه

پیش بینی عامل کلیدی در تصمیم‌گیریهای اقتصادی محسوب و موفقیت در امر پیش بینی، نیازمند مداخله در شکل‌گیری واقعیت‌ها به نحو مطلوب است. از آنجا که پیش بینی افق آینده را ترسیم می‌کند، چارچوبی برای تصمیم‌گیری در میان ناشناخته‌ها پدید آورده و گروه‌های مختلف تصمیم‌گیرنده همچون سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، مدیریت و دیگر اشخاص، در تصمیم‌گیری‌های خود متکی به پیش بینی و انتظارات هستند. بورس اوراق بهادار به عنوان یکی از ارکان اصلی بازار سرمایه یک بازار ناشناخته قلمداد و یکی از مهم‌ترین موضوعات مورد توجه هر سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار، مطالعه روند تغییرات قیمت سهام است. مطالعه رفتار قیمت اوراق بهادار و ارزشیابی داراییهای مالی از آغاز شکل‌گیری بازارهای متشکل سرمایه، همواره مورد توجه محافل علمی و سرمایه‌گذاری بوده و پیش بینی تغییرات قیمت، مستلزم کشف الگوهای رفتاری قیمت سهام است. در صورت کشف این الگوها، سهامداران با ارزیابی سهام خود و دیگر سهام موجود در بازار، قادر به انتخاب بهترین سهام بوده و در نتیجه می‌توانند نسبت به نگهداری، فروش و یا بعضاً "جایگزینی سهام خود با دیگر سهام اقدام نمایند. از طرف دیگر، شناخت ساز و کار ایجاد بازده یکی از مباحث کلیدی و تأثیرگذار بر فرآیند سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار محسوب و یکی از پارامترها و معیارهایی که سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیریهای سرمایه‌گذاری خود در بورس اوراق بهادار از آن بهره می‌گیرند، مطالعه رابطه بین ریسک و بازده است.

یکی از کاربردی‌ترین مدل‌هایی که پیش‌بینی بازده سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار را امکان‌پذیر می‌سازد، مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای است. با وجود آنکه این مدل کاربردی‌ترین مدلی است که در حوزه‌های مختلف تحلیلگری مالی و مدیریت سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما محاسبات ریسک و بازدهی که امروزه با بکارگیری این مدل صورت می‌گیرد، مبتنی بر یک مقیاس زمانی بازده می‌باشد. بدین صورت که، در محاسبه ضریب بتا (شاخص ریسک سیستماتیک) برطبق این مدل، ضریب بتا پارامتری ثابت فرض، برای ضریب بتا در مقیاس‌های زمانی مختلف بازده ثابت قائل، رابطه بین ریسک و بازده یک رابطه خطی فرض و در انجام محاسبات هیچگونه فرض ناپایستایی برای ضریب بتا در طی مقیاس‌های زمانی مختلف بازده، در نظر گرفته نمی‌شود. این شیوه محاسبه، منجر به خطا در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری و تحلیلگری‌های حرفه‌ای و علمی می‌شود. بدین صورت که، ثابت ضریب بتا، فرض خطی بودن رابطه بین ریسک و بازده در طی زمان و نیز نتیجه‌گیری صحیح از این مدل را زمانی می‌توان فرض کرد که، در طی زمان تغییرات درون شرکتی از قبیل تغییر مدیریت، تغییر خطوط تولید، تغییر در ترکیب ورودی‌های یک شرکت (نیروی انسانی، سرمایه و مانند آن)، تغییر در شرایط اقتصادی، تغییرات سلیقه، تغییر در سیاست‌گذاری‌های دولتی، رقابت فزاینده در صنعت مربوطه و ... در واحد تجاری حادث نشود. درحالی‌که وقوع چنین تغییراتی به گونه‌ای مداوم در طی عمر یک شرکت، بطور معمول قابل انتظار است. عدم ثابت بتا می‌تواند با طول دوره پیش‌بینی و برآورد بتا ارتباط داشته که اثبات این مسأله، بهبود در روشهای برآورد بتا را ضروری می‌سازد. تعیین روند تغییرات زمانی بتا می‌تواند در تخمین دقیق آن و در نتیجه ارتقاء تصمیم‌گیری‌های صحیح‌تر سرمایه‌گذاران راهگشا باشد. وجود این موضوعات ما را رهنمون می‌کند، که به منظور انجام محاسبات دقیق از بتا و در نتیجه بازده مورد انتظار دارایی‌های مالی ریسکی و نیز روشن شدن نواقص موجود در مدل، از روش‌های مربوط و قابل انطباق‌تری استفاده کنیم. به همین دلیل، یکی از شیوه‌های پیش‌بینی دقیق تر بتا، محاسبه بتا در چارچوب مقیاس‌های زمانی متفاوت بازده و مقایسه نتایج هر مقیاس با مقیاس دیگر است. لذا در این تحقیق هدف، محاسبه ضریب بتا در چارچوب مقیاس‌های زمانی متفاوت بازده با بکارگیری ابزاری جدید و نوآورانه تحت عنوان تجزیه و تحلیل موجک، یافتن ساختاری جدید برای مدل‌سازی رابطه بین ریسک و بازده برطبق مدل قیمت‌گذاری داراییهای سرمایه‌ای، تشریح شفاف تر روابط حاکم بین این دو متغیر، تعیین دوره زمانی مطلوب نگهداری سهام در بورس اوراق بهادار تهران، تعیین نقش فاصله زمانی بازده بر محاسبات ضریب بتا و نیز تعیین روند تغییرات بتا به منظور بکارگیری آن در تصمیم‌گیریهای اقتصادی توسط سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار است. با این وجود، سوال مطروحه در این تحقیق را اینگونه می‌توان مطرح نمود که، آیا نوع رابطه بین ریسک و بازده مبتنی بر مدل قیمت

گذاری داراییهای سرمایه ای با بکارگیری ضرایب بتای محاسبه شده در چارچوب مقیاسهای زمانی متفاوت بازده، تغییر خواهد کرد؟

امروزه مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای کاربردی ترین مدلی است که در حوزه های مختلف مدیریت سرمایه گذاری مورد استفاده قرار گرفته و در کتاب های درسی مدیریت مالی و سرمایه گذاری در دانشگاه ها تدریس می شود. جذابیت این مدل به این خاطر است که، بین ریسک و بازده مورد انتظار داراییها رابطه تعادلی برقرار ساخته و آنچه که محور اصلی آزمون تجربی این مدل را تشکیل می دهد این نکته است که، بین ریسک سیستماتیک (بتا) و بازده مورد انتظار اوراق بهادار رابطه خطی مثبت برقرار است. تفکر اولیه حمایت کننده از این مدل این عقیده است که، میانگین بازده سهام با بتای بالا از میانگین بازده سهام با بتای پایین بالاتر و این رابطه شدیداً خطی است. هدف این مدل، تلاش برای تشریح رابطه بین ریسک و بازده مربوط به اوراق بهادار بوده و این رابطه می تواند به منظور تعیین قیمت مناسب برای اوراق بهادار مورد استفاده قرار گیرد. این مدل به شکل $E(R_i) = R_f + \beta_i(R_m - R_f) + \varepsilon_i$ بیان که $E(R_i)$ به مفهوم نرخ بازده مورد انتظار دارایی i ، R_f به مفهوم نرخ بازده بدون ریسک، β_i به مفهوم بتا بعنوان معیار ریسک سیستماتیک، R_m به مفهوم نرخ بازده بازار در زمان t و ε_i به مفهوم ریسک غیرسیستماتیک است که کالا "بامتنوع سازی پرتفوی حذف خواهد شد. طبق مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای، بازده مورد انتظار یک دارایی با بتا مربوط و ضریب بتا تحت عنوان شاخص اندازه گیری ریسک سیستماتیک معرفی می گردد. یکی از زمینه های مطالعاتی در ارتباط با مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، آزمون این مدل در شرایطی است که، حالت تفاوت زمانی بتا یا تفاوت زمانی صرف ریسک، یا هر دو حالت مزبور وجود داشته باشد. لذا یکی از رویکردهای جایگزین و شاید بهینه تر برای انجام تحقیق در رابطه با مطالعه تفاوت زمانی بتا و صرف ریسک بر طبق این مدل، بکارگیری رویکرد جدید آنالیز موجک است. آنالیز موجک، شیوه ای مؤثر در جهت سر و کار داشتن با مجموعه ای از ویژگی های نالیستای فرآیندهای تصادفی است. ایده اساسی در بکارگیری این ابزار، تجزیه یک سری زمانی به مجموعه ای از ضرایب به شکل گروهی از توابع شبیه موج است. مجموعه توابع شبیه موج به شکل توابع دوتایی یا جفتی از یک موجک سیگنال تحت عنوان موجک مادر تفکیک شده و این توابع از ویژگیهای ریاضی خاصی برخوردار و معمولاً "به شکل توابع قائم با انرژی واحد می باشند. هر مجموعه از ضرایب موجک بخشی از سری زمانی را در مقیاس زمانی متفاوت در بر می گیرد. تبدیل موجک با استفاده از توابع پایه ای، یک سری زمانی را به فضای فرکانس منتقل نموده و سپس سری زمانی را در زمان و مقیاس های مختلف نشان می دهد. آنالیز موجک، تجزیه و تحلیل داده ها در مقیاس های مختلف زمانی را امکان پذیر ساخته و ایده ماورای موجک ها، تجزیه یک سری زمانی به صورت مقیاس به مقیاس است. موجک ها توابعی هستند، که الزامات خاص ریاضی را ادا نموده و در تشریح روابط حاکم بین داده ها و دیگر توابع مورد استفاده قرار می گیرند. آنالیز موجک، دسترسی سریع به اطلاعاتی را که امکان دارد از طریق بکارگیری دیگر ابزارهای تحلیل فرکانس - زمان از نظر پنهان بماند، فراهم می سازد. همچنین این ابزار از این مزیت برخوردار است که، قادر به تجزیه سربهای زمانی در امتداد مقیاس های مختلف زمانی یا افق های متفاوت سرمایه گذاری است. این مزیت، مطالعه رفتار داده ها در افق های زمانی چندگانه را امکان پذیر می سازد. با این وجود تعدادی از مطالعات صورت گرفته در رابطه با مطالعه روند ریسک سیستماتیک با بکارگیری آنالیز موجک و نیز مطالعه رابطه بین ریسک و بازده بر طبق مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای به شرح زیر تشریح می شوند:

در تحقیقی جن چی و همکارانش به بررسی تغییرات مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای بر طبق مقیاس پرداخته و نتیجه گرفتند که، رابطه بین بازده و ضریب بتا در مقیاس های زمانی بالاتر بیشتر است (Genç ay, et al. 2003). در تحقیقی ویوانا فرناندز مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای بین المللی را آزمون نموده و نتیجه گیری نمود که، ریسک سیستماتیک بر طبق مقیاس برای پرتفوی سهام تغییر می کند (Vivana, 2005). در تحقیق دیگری ویوانا فرناندز مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای چند مقیاسه را در بورس اوراق بهادار شیلی آزمون و نتیجه گیری نمود که، مدل قیمت گذاری

داراییهای سرمایه ای در شرایط زمانی میان مدت، کاربردی تر است (Vivana,2007). جن چی و همکارانش در تحقیقی دیگر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای چند مقیاسه را براساس شاخص های DAX30 ، S & P500 و FTSE 100 آزمون و نتیجه گیری نمودند که، در محاسبات ریسک و بازده، ریسک سیستماتیک باید به صورت چند مقیاسه مورد محاسبه قرار گیرد (Genç ay.,et al.2003). چیفتنر و همکارانش در تحقیقی تحت عنوان مطالعه مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای چند مقیاسه به کمک تجزیه و تحلیل موجک در بورس اوراق بهادار ترکیه به این نتیجه رسیدند که، ریسک سیستماتیک یا بتا بر طبق تغییرات مقیاس تغییر نموده و در مقیاس های بالاتر افزایش می یابد (Cifter.,et al.2007). جن چی و همکارانش در تحقیقی تحت عنوان ریسک سیستماتیک و مقیاس های زمانی، با مطالعه سهام شرکت Dell در بورس ایالات متحده امریکا به این نتیجه رسیدند که، رابطه بین بازده پرتفوی و بتای آن با افزایش مقیاس موجک شدیدتر می شود (Aktan.,et al.2009). در تحقیقی ناجت و همکارانش در تحقیقی تحت عنوان برآورد مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در مقیاس های زمانی متفاوت در بورس اوراق بهادار فرانسه به این نتیجه رسیدند که ، رابطه بین بازده سهم و بتای آن با افزایش مقیاس شدیدتر می شود (Najet., et al.2007). ژیانگ و همکارانش در تحقیقی تحت عنوان برآورد بتا بر مبنای موجک در بورس اوراق بهادار چین به این نتیجه رسیدند که، پیش بینی های مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در افق های زمانی کوتاه مدت در مقایسه با افق های زمانی طولانی مدت، مربوط تر هستند (Xiong, .et al,2005). در سال (۱۳۸۳) رضا تهرانی و هستی چیت سازان در تحقیقی تحت عنوان بررسی روند ریسک سیستماتیک و ثبات بتای شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به این نتیجه رسیدند که، در بورس اوراق بهادار تهران بتاهای تخمینی چه برای سهام انفرادی و چه برای پرتفوی ها، از ثبات لازم برخوردارند (Tehrani,2005). در سال (۱۳۸۳) رضا تهرانی و سید جلال صادقی شریف در تحقیقی تحت عنوان تبیین مدل شرطی قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در بورس اوراق بهادار تهران به این نتایج دست یافتند که، بین بتا و بازده واقعی و صرف ریسک بازار رابطه خطی برقرار و این رابطه قوی و معنی دار است. در مواردی که صرف ریسک بازار مثبت است ، با افزایش بتا بازده مورد انتظار افزایش می یابد و نیز رابطه مقطعی و همسو بین بتا و بازده، مشروط به جهت حرکت بازار است (Tehrani,2004). در سال (۱۳۷۵) شفیع زاده در تحقیقی، ارتباط بین ریسک سیستماتیک و بازده سهام را در بورس اوراق بهادار تهران مطالعه و به این نتیجه دست یافته است که، رابطه غیرخطی بهتر از رابطه خطی قادر است ارتباط بین ریسک سیستماتیک و بازده سهام را تبیین کند (Namazi,2005).

- فرضیه های تحقیق

- فرضیه ۱- بین ریسک سیستماتیک سهام انفرادی و بازده سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.
- فرضیه ۲- بین ریسک سیستماتیک پرتفوی سهام و بازده پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.
- فرضیه ۳- بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.
- فرضیه ۴- بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.

۲- مواد و روش ها

این تحقیق، جزء تحقیقات توصیفی (شبه آزمایشی) و روش آزمون فرضیه های تحقیق، روش تجزیه و تحلیل آماری از نوع تحلیل همبستگی و طرح تحقیق مورد استفاده، طرح تحقیق پس رویدادی است. تحقیق به لحاظ هدف، تحقیقی کاربردی است

که نتایج حاصل از آن، می تواند برای طیف گسترده ای شامل سهامداران، مسئولان بورس اوراق بهادار تهران، محققان و دیگر گروه ها مفید واقع شود. جامعه آماری تحقیق را، کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بر گرفته و قلمرو زمانی تحقیق شامل یک دوره زمانی ۹ ساله از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۶ می باشد. به منظور آزمون فرضیه های تحقیق از میان کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار در فاصله زمانی تحقیق تعداد ۸۰ شرکت با در نظر گرفتن فیلترهای زیر انتخاب گردیده اند :

۱- تا ابتدای سال ۱۳۷۸ به عضویت سازمان بورس و اوراق بهادار تهران درآمده باشند.

۲- دوره مالی شرکت ها، منتهی به پایان اسفند ماه هر سال باشد.

۳- در طول دوره تحقیق، سهام آنان دچار وقفه معاملاتی بیش از ۶ ماه، نشده باشد.

۴- جزء شرکت های صنعت سرمایه گذاری نباشند.

در این تحقیق برای آزمون نرمال بودن سریهای زمانی اولیه از آزمون نرمال بودن جارکو - براو و به منظور آزمون فرضیه های تحقیق از آزمون های آمار استنباطی ضریب همبستگی ، ضریب تعیین (R^2)، ضریب تعیین تعدیل شده و تحلیل رگرسیون به کمک تکنیک کمترین مربعات معمولی در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شده است .
مدل مفهومی تحقیق به صورت زیر بیان شده است :

$$R_i - r_f = a_i^j + \beta_i^j (R_m - r_f)^j + \varepsilon_i^j = a_i^j + \beta_i D_m^j + \varepsilon_i^j \quad J=1,2,\dots,6$$

منظور از a_i^j نرخ بازده دارایی بدون ریسک i در مقیاس زمانی j است و حداقل نرخ است که یک سرمایه گذار جهت صرف نظر نمودن از مصرف کنونی و سرمایه گذاری آن در زمان آینده درخواست می کند. به عبارت دیگر، نرخ بازده بدون ریسک میزان بازدهی است که سرمایه گذار با ریسک صفر به دست آورد. β_i^j بیانگر بتای دارایی i در مقیاس زمانی j است که به شرح زیر محاسبه می شود (Vivana, 2005) :

$$\hat{\beta}_i(\tau_j) = \frac{\hat{V}_{r_m, r_i}^2(\tau_j)}{\hat{V}_{r_m}^2(\tau_j)} \quad \hat{V}_{r_m, r_i}^2(\tau_j) = \frac{1}{(n'_j - L'_j)2^j} \sum_{t=L'_j-1}^{n'_j-1} d_{j,t}^{r_m} d_{j,t}^{r_i}$$

$$\hat{V}_{r_m}^2(\tau_j) = \frac{1}{(n'_j - L'_j)2^j} \sum_{t=L'_j-1}^{n'_j-1} d_{j,t}^2 \quad n'_j = \frac{n}{2^j}$$

$$L'_j = \left[(L-2) \left(1 - \frac{1}{2^j} \right) \right]$$

در این تحقیق نرخ بازده مجموعه ی اوراق بهادار بازار (r_m) بر اساس شاخص قیمت، محاسبه گردیده و به منظور محاسبه r_{mt} از الگوی زیر استفاده شده است:

$$r_{mt} = \log I_t - \log I_{t-1}$$

که در آن:

r_{mt} : نرخ بازده مجموعه اوراق بهادار (پرتفوی) بازار در روز t

$\log I_t$: شاخص کل قیمت در روز t و

$\log I_{t-1}$: شاخص کل قیمت در روز $t-1$ است.

همچنین در این تحقیق به منظور محاسبه ضریب بتای موجک، از ۶ مقیاس زمانی استفاده، به صورتیکه مقیاس ۱ با حرکات زمانی ۲-۴ روز، مقیاس ۲ با حرکات زمانی ۴-۸ روز، مقیاس ۳ با حرکات زمانی ۸-۱۶ روز، مقیاس ۴ با حرکات زمانی ۱۶-۳۲ روز، مقیاس ۵ با حرکات زمانی ۳۲-۶۴ روز، مقیاس ۶ به عنوان بالاترین مقیاس با حرکات ۶۴-۱۲۸ روز در ارتباط است. دلیل

اینکه مقیاس ۶ به عنوان بالاترین مقیاس در نظر گرفته شده این است که، مقیاس ۷ با دوره زمانی ۲۵۶-۱۲۸ روز در ارتباط است که تقریباً "نزدیک به ۱ سال است که محاسبه آن، ما را از هدف اصلی تحقیق خارج خواهد ساخت. در این تحقیق، نرخ بازده سهام شرکت (r_{it}) برای هر شرکت در طی هر روز از رابطه زیر بدست آمده است:

$$r_{it} = \log P_{it} - \log P_{it-1}$$

که در آن :

r_{it} : نرخ بازده سهام شرکت i در روز t

$\log P_{it}$: قیمت سهام عادی شرکت i در پایان روز t

$\log P_{it-1}$: قیمت سهام عادی شرکت i در پایان روز $t-1$ می باشد.

۳- نتایج و بحث

- آزمون آماری فرضیه اول تحقیق

فرضیه نخست این تحقیق بیان می دارد که ، بین ریسک سیستماتیک سهام انفرادی و بازده سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. نتایج حاصل از آزمون این فرضیه به شرح جدول (۱) می باشد :

جدول (۱): ضریب همبستگی، ضریب تعیین، ضریب تعیین تعدیل شده و آزمون دوربین واتسون

نتیجه آزمون	Sig	F	دوربین واتسون	ضریب تعیین تعدیل شده	ضریب تعیین همبستگی	مولفه های آماری و مقیاس های زمانی بازده
رابطه معنی دار وجود ندارد.	۰/۹۷۹	۰/۰۰۱	۱/۹۸۰	-۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۲-۴
رابطه معنی دار وجود ندارد.	۰/۳۲۹	۰/۹۶۶	۲/۰۳۸	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	۴-۸
رابطه معنی دار وجود ندارد.	۰/۶۷۶	۰/۱۷۵	۱/۹۶۵	-۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۸-۱۶
رابطه معنی دار وجود ندارد.	۰/۵۴۰	۰/۳۷۹	۱/۹۶۵	-۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۱۶-۳۲
رابطه معنی دار وجود ندارد.	۰/۶۰۱	۰/۲۷۵	۱/۹۶۳	-۰/۰۰۹	۰/۰۰۴	۳۲-۶۴
رابطه معنی دار وجود ندارد.	۰/۷۲۶	۰/۱۲۴	۱/۹۸۰	-۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۶۴-۱۲۸

بر اساس اطلاعات جدول (۱) می توان نتیجه گرفت که ، بین ریسک سیستماتیک (بتا) و بازده مورد انتظار سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود ندارد.

- آزمون آماری فرضیه دوم تحقیق

فرضیه دوم بیان می دارد که ، بین ریسک سیستماتیک پرتفوی سهام و بازده پرتفوی سهام، در مقیاس های زمانی مختلف بازده رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. بر اساس آماره های انتخابی برای آزمون فرضیه های تحقیق، نتایج حاصل از آزمون این فرضیه به شرح جدول (۲) ارائه می گردد:

جدول (۲): ضریب همبستگی، ضریب تعیین، ضریب تعیین تعدیل شده و آزمون دوربین واتسون

نتیجه آزمون	Sig	F	دوربین واتسون	ضریب تعیین تعدیل شده	ضریب تعیین	ضریب همبستگی	مؤلفه های آماری و مقیاس های زمانی بازده
رابطه معنی دار وجود ندارد	۰/۰۲۹	۵/۹۲۳	۰/۲۴۷	۰/۲۴۷	۰/۲۹۷	۰/۵۴۵	۲-۴
رابطه معنی دار وجود ندارد	۰/۳۳۰	۱/۰۱۸	۱/۴۲۵	۰/۰۰۱	۰/۰۶۸	-۰/۲۶۰	۴-۸
رابطه معنی دار وجود ندارد	۰/۴۹۴	۰/۴۹۳	۱/۱۵۳	-۰/۰۳۵	۰/۰۳۴	۰/۱۸۴	۸-۱۶
رابطه معنی دار وجود ندارد	۰/۹۱۰	۰/۰۱۳	۱/۰۶۳	-۰/۰۷۰	۰/۰۰۱	-۰/۰۳۱	۱۶-۳۲
رابطه معنی دار وجود ندارد	۰/۹۶۸	۰/۰۰۲	۱/۵۲۲	-۰/۰۷۱	۰/۰۰۰	-۰/۰۱۱	۳۲-۶۴
رابطه معنی دار وجود ندارد	۰/۶۰۵	۰/۲۸۱	۱/۱۴۱	-۰/۰۵۰	۰/۰۲۰	۰/۱۴۰	۶۴-۱۲۸

بر اساس اطلاعات جدول (۲) می توان نتیجه گرفت که، در مقیاس های زمانی مختلف بازده، بین ریسک سیستماتیک (بتا) و بازده مورد انتظار پرتفوی سهام رابطه مثبت و معنی دار وجود ندارد.

- آزمون آماری فرضیه سوم تحقیق:

فرضیه سوم این تحقیق بیان می دارد که ، بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. نتایج حاصل از آزمون این فرضیه به شرح جدول (۳) می باشد:

جدول (۳): ضریب همبستگی، ضریب تعیین، ضریب تعیین تعدیل شده و آزمون دوربین واتسون

نتیجه آزمون	Sig	F	دوربین واتسون	ضریب تعیین تعدیل شده	ضریب تعیین	ضریب همبستگی	مؤلفه های آماری تحقیق و مقیاس های زمانی بازده
رابطه ی معنی دار وجود دارد	۰/۰۰۱	۱۲/۸	۲/۳۹۲	۰/۱۳۰	۰/۱۴۱	۰/۳۷۶	۲-۴
رابطه ی معنی دار وجود دارد	۰/۰۰۰	۲۱۴/۳	۲/۱۶۴	۰/۷۳۰	۰/۷۳۳	۰/۱۸۵۶	۴-۸
رابطه ی معنی دار وجود دارد	۰/۰۰۱	۱۱/۷	۲/۰۷۰	۰/۱۱۹	۰/۱۳۱	۰/۳۶۱	۸-۱۶
رابطه ی معنی دار وجود دارد	۰/۰۰۰	۲۶/۱	۲/۰۶۶	۰/۲۴۲	۰/۲۵۲	۰/۵۰۱	۱۶-۳۲
رابطه ی معنی دار وجود دارد	۰/۰۰۰	۲۰/۷	۲/۳۴۴	۰/۲۰۰	۰/۲۱۰	۰/۴۵۹	۳۲-۶۴
رابطه ی معنی دار وجود ندارد	۰/۷۱۲	۰/۱۳۷	۲/۰۹۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۲	۶۴-۱۲۸

بر اساس اطلاعات جدول (۳) نتیجه گیری می شود که، در کلیه فواصل زمانی بازده تعریف شده به غیر از فاصله زمانی (۶۴-۱۲۸)، بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی سهام انفرادی رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.

- آزمون آماری فرضیه چهارم تحقیق:

فرضیه چهارم این تحقیق بیان می دارد که ، بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. نتیجه حاصل از آزمون این فرضیه به شرح جدول (۴) ارائه می گرد:

جدول (۴): ضریب همبستگی، ضریب تعیین، ضریب تعیین تعدیل شده و آزمون دوربین واتسون

مؤلفه های آماری تحقیق و مقیاس های زمانی بازده	ضریب ضریب همبستگی	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	دوربین واتسون	F	Sig	نتیجه آزمون
۲-۴	۰/۹۶۲	۰/۹۲۶	۰/۹۲۱	۰/۶۵۱	۱۷۶/۰۸۳	۰/۰۰۰	رابطه معنی دار وجود دارد
۴-۸	۰/۹۹۷	۰/۹۹۳	۰/۹۹۳	۰/۷۶۴	۱۹۹۶/۴۸۹	۰/۰۰۰	رابطه معنی دار وجود دارد
۸-۱۶	۰/۹۷۰	۰/۹۴۲	۰/۹۳۸	۰/۶۰۳	۲۲۶/۳۷۷	۰/۰۰۰	رابطه معنی دار وجود دارد
۱۶-۳۲	۰/۱۰۳	۰/۰۱۱	-۰/۰۶۰	۰/۲۷۵	۰/۱۵۰	۰/۷۰۴	رابطه معنی دار وجود ندارد
۳۲-۶۴	۰/۹۵۱	۰/۹۰۳	۰/۸۹۷	۱/۷۷۹	۱۳۱/۰۶۹	۰/۰۰۰	رابطه معنی دار وجود دارد
۶۴-۱۲۸	۰/۹۶۶	۰/۹۳۲	۰/۹۲۸	۱/۱۷۵	۱۹۳/۳۲۰	۰/۰۰۰	رابطه معنی دار وجود دارد

براساس اطلاعات جدول (۴) نتیجه گیری می شود که، به غیر از مقیاس زمانی (۱۶-۳۲)، در کلیه مقیاس های زمانی بازده تعریف شده بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی پرتفوی سهام رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. در جدول (۵) خلاصه نتایج حاصل از آزمون فرضیه های تحقیق ارائه گردیده است:

جدول (۵): طرح نتایج حاصل از آزمون فرضیه های تحقیق

شماره فرضیه	عنوان فرضیه	نتیجه آزمون فرضیه
فرضیه اول	بین ریسک سیستماتیک سهام انفرادی و بازده سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.	تأیید فرضیه صفر
فرضیه دوم	بین ریسک سیستماتیک پرتفوی سهام و بازده پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.	تأیید فرضیه صفر
فرضیه سوم	بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی سهام انفرادی در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.	رد فرضیه صفر
فرضیه چهارم	بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی پرتفوی سهام در مقیاس های زمانی مختلف بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.	رد فرضیه صفر

- نتیجه گیری

مطالعه رفتار بتا طی مقیاس های زمانی متفاوت بازده، می تواند ترجیحات سرمایه گذاران و نیز تغییر ترجیح انتظارات شرطی مورد نظر آنان را بهتر نمایان سازد. مطالعه رفتار قیمت سهام در مقیاس های زمانی متفاوت بازده، می تواند به روشن شدن ارتباط بازار با داراییهای مالی و نیز روشن شدن مناسبت ترجیحات وابسته به رفتار سرمایه گذاران در تصمیم گیری های سرمایه گذاری، کمک نماید. به منظور مطالعه رفتار قیمت سهام، در گذر زمان مدل ها و ابزارهای متعددی مطرح که شاید امروزه کاراترین این مدل ها و ابزارها، مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای و ابزار آنالیز موجک باشد. آنالیز موجک رویکردی بهینه برای مطالعه تفاوت زمانی بتا (ریسک سیستماتیک) و صرف ریسک محسوب و یکی از کاربردهای این ابزار جدید و نوآورانه در مباحث مالی،

بکارگیری آن به منظور آزمون رابطه بین بازده سهام و ضریب بتا در مقیاس های زمانی متفاوت بازده است. این ابزار در مطالعه رفتار سریهای زمانی مالی نایستا در چارچوب افق های زمانی متفاوت کاربرد داشته و به منظور تجزیه و تحلیل همزمان زمان و مقیاس داده های مالی بکار گرفته شده و محاسبه همبستگی های جفتی در افق های زمانی مختلف را امکان پذیر می سازد. آنالیز موجک، ابزاری قوی برای تفکیک داده های سریهای زمانی به اجزاء قائم با فرکانس های متفاوت محسوب و این امکان را فراهم می سازد، تا بتوان همبستگی بین سریهای زمانی را در افق های زمانی متفاوت به شکل کمی بیان و بدون از دست دادن هرگونه اطلاعات مرتبط با تصمیم گیری، یک سری زمانی را در بالاترین فرکانس ممکن از طریق مقیاس های زمانی متفاوت، مورد تجزیه و تحلیل قرارداد. این ابزار برای فصلی بودن ها تفاوت قائل، وقفه های ساختاری و گروه های نوسان پذیر را آشکار، ویژگی های پویای درونی و برونی یک فرآیند در مقیاس های متفاوت زمانی را شناسایی و مجموعه ای از رویدادهای نایستا در سریهای زمانی را مورد مطالعه قرار می دهد. فیلترینگ موجک یک شکل طبیعی برای سروکار داشتن با ویژگیهای متفاوت زمانی یافته شده در سریهای زمانی مالی را فراهم و به همین دلیل از فرض ایستایی صرف نظر می کند. با این وجود در این تحقیق، نحوه بکارگیری آنالیز موجک به منظور محاسبه ریسک سیستماتیک یا بتای یک دارایی بر طبق مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای تشریح و نحوه بکارگیری این رویکرد برای تجزیه سری زمانی بازده پرتفوی سهام بازار و بازده سهام شرکتهای مورد مطالعه بر مبنای مقیاس به مقیاس تشریح تا از این طریق بتوان در هر زمان و برای هر مقیاس زمانی بازده، واریانس موجک بازده پرتفوی سهام بازار و کوواریانس موجک بین بازده پرتفوی سهام بازار و بازده سهم مورد نظر را به منظور محاسبه بتای هر سهم محاسبه کرد. از طرف دیگر، ایده ماورای این تحقیق تصور این موضوع است که، به هنگام تصمیم گیری در رابطه با پس انداز و مصرف اقتصاد را کارگزاران متعدد با افق های زمانی متفاوت تشکیل و این افق های تصمیم گیری متفاوت ما را به آن رهنمون می سازد که، پیش بینی های مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای را در افق های زمانی متفاوت مورد بررسی قرار دهیم. به همین دلیل، تجزیه و تحلیل موجک می تواند ابزاری توانمند برای مطالعه ویژگیهای بتا (ریسک سیستماتیک) در مقیاس های زمانی متفاوت بازده از طریق تجزیه بازده بر مبنای مقیاس به مقیاس در دو حوزه زمان و مقیاس باشد. با این وجود، نتایج حاصل از فرضیه های تحقیق بیانگر این است که، در بورس اوراق بهادار تهران بین متغیر مستقل ریسک سیستماتیک و متغیرهای وابسته بازده مورد انتظار سهام انفرادی و بازده مورد انتظار پرتفویهای سهام در هیچ یک از مقیاس های زمانی بازده تعریف شده رابطه مثبت و معنی داری وجود ندارد. اما پیش بینی های ریسک و بازده مبتنی بر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در افق های زمانی کوتاه مدت و بلند مدت بازده نسبت به مقیاس زمانی میان مدت مربوط ترند. از طرف دیگر، نتیجه دیگر فرضیه های تحقیق بیانگر این است که، در بورس اوراق بهادار تهران بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی سهام انفرادی و پرتفویهای سهام در مقیاس های زمانی متفاوت بازده، رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. بنابراین در تحلیل نهایی نتایج حاصل از فرضیه های تحقیق می توان نتیجه گیری نمود که، ضریب بتای مبتنی بر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای به عنوان شاخص ریسک سیستماتیک بر طبق مقیاس زمانی بازده متغیر بوده و برآوردهای بتا در فواصل زمانی بازده متفاوت می باشد. لذا در چارچوب مقیاس های زمانی چندگانه بازده، پیش بینی های مبتنی بر مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای، ماهیت رابطه بین ریسک و بازده را، متفاوت نشان می دهد. از طرف دیگر، میانگین ضرایب بتای بدست آمده نشانگر وجود روند چند مقیاسه برای تصمیم گیربهای سرمایه گذاری است. این موضوع با انتظارات تئوریک ما هماهنگ بوده و عدم وجود رابطه مثبت و معنی دار بین ریسک سیستماتیک و بازده مورد انتظار بر طبق مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در بورس اوراق بهادار تهران حکایت از این دارد که، سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تهران از افق های زمانی متفاوت برخوردار و این موضوع ناشی از استراتژی های متفاوت مبادلاتی، انعکاسی از خصوصیات بورس اوراق بهادار تهران به دلیلی کم توسعه بودن آن، نقدینگی پایین آن، هزینه های مبادلاتی بیشتر آن، وابستگی بالای آن به سرمایه گذاران انفرادی و نیز پایین بودن سطح مبادلات سهام باشد. لذا عدم وجود رابطه مثبت و معنی دار بین ریسک و بازده در بورس اوراق بهادار تهران ما را به تفکر درباره این موضوع رهنمون می سازد که، در این بازار در صورت بکارگیری فواصل متفاوت زمانی بازده برای سهام مشابه برآوردهای متفاوت بتا امکان پذیر

بوده و در صورت بکارگیری مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای به منظور ارزشیابی داراییهای مالی، باید فرض چند مقیاسه بودن را برای این مدل در نظر گرفت. از طرف دیگر، سرمایه گذاران در این بازاری می توانند از آن نگاه سنتی در رابطه با انتخاب پرتفوی خود بر طبق میانگین بازده دوره های قبل فاصله گرفت و بنا را به عنوان عاملی مهم در تصمیم گیریهای سرمایه گذاری خود لحاظ کنند. با این وجود تعدادی از محدودیت های تحقیق را می توان به شرح زیر برشمرد:

- کاهش تعداد شرکتهای مورد مطالعه در فاصله زمانی تحقیق به جهت پذیرش بیشتر آنها در بورس اوراق بهادار تهران بعد از فاصله زمانی تحقیق یعنی بعد از سال ۱۳۸۳ و آن هم به جهت تسریع در روند خصوصی سازی شرکتهای دولتی پس از سال مزبور

- وجود وقفه های معاملاتی طولانی مدت در بیشتر شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران
- روند نوسانی نامنظم و بی قاعده در تغییرات قیمت سهام شرکتهای به دلیل شرایط حاکم بر بورس اوراق بهادار تهران در طی دهه گذشته (از نظر تحریم های اقتصادی بین المللی کشور، روند خصوصی سازی و ...)

- پیشنهادات برای تحقیقات آتی:

- مطالعه رابطه بین ریسک سیستماتیک و بازده پرتفوی های سهام با ساختار سرمایه متفاوت در چارچوب موجک چند مقیاسه
- مطالعه رابطه بین ریسک سیستماتیک تاریخی و آتی پرتفوی های سهام با ساختار سهام متفاوت در چارچوب موجک چند مقیاسه
- مطالعه اثر مقیاس زمان بر محاسبه ارزش در معرض ریسک با بکارگیری ابزار تجزیه و تحلیل موجک
- ارزیابی هزینه سرمایه بر مبنای مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای در چارچوب مقیاس های زمانی مختلف بازده و با بکارگیری ابزار موجک
- مطالعه مدل شرطی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای در مقیاس های زمانی مختلف بازده با بکارگیری ابزار موجک
- مطالعه نوسانات حرکتی بازده سهام در بورس اوراق بهادار در طی مقیاس های زمانی مختلف با بکارگیری ابزار موجک

منابع:

- 1- Aktan.Bora ,Ben Mabrouk.Anouar,Ozturk.Mustafa & Rhaiem.Najet.2009. Wavelet-Based Systematic Risk Estimation, An Application on Istanbul Stock Exchange.International Research Journal of Finance and Economics,23,pp:33-45.
- 2- Cifter.Atilla and Ozun .Alper.2007. Multiscale Systematic risk :AN Application on ISE 30.MPRA paper No ,2484,university Library of Munich: Germany.
- 3- Genç ay.Ramazan,Selç uk.Faruk &Whitcher.Brandon.2005. Multiscale System risk. Jornal of International Mony and Finance,24,pp:55-70.
- 4- Genç ay.Ramazan,Selç uk.Faruk & Whitcher.Brandon.2003.Systematic risk and timescales..Journal of Quantitive Finance,volume 3,pp:108-116
- 5- Najet.Rhaiem,Saloua.Ben Ammou and Anouar.Ben Mabrouk 2007.Estimation of Capital Asset Pricing Model at Different Time Scales :Application to French Stock Market.The International Journal of Applied Economics and Finance ,1(2),pp:79-87
- 6- Namazi,M., and Khajavi, S.2005.The usefulness of accounting variables in assessing systematic risk in accepted corporations in Tehran Stock Exchange. Journal of Financial Research .Vol :11.N0 :38. Pp93-119.
- 7- Tehrani, R ., and Chitsazan , H.2004 .A study of systematic risk trend and stability of beta for Tehran Stock Exchange listed companies .Journal of Financial Reserarch.Vol:6-No :17.pp27-37.
- 8- Tehrani, R ., and Sadeghi-Sharif , S .2005. Study of conditional CAPM in Tehran Stock Exchange Market. Journal of Financial Reserarch .Vol:6-N0:18.pp41-75.

- 9- Viviana.Fernandez.2007.The International CAPM and a Wavelet-based decomposition of Value at Risk.Center for Applied Economics (CEA).
- 10- Viviana.Fernandez.2005.The CAPM and Value at risk at different time scales. Center for Applied Economics (CEA).
- 11- Xiong.Xiong,Tao Xhang.Xiao,Zhang.Wei & Yu Li.Cui.2005. Wavelet-based beta estimation of China Stock Market", Proceedings of Fourth International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Guangzhou, pp: 3501-3505.



