

بررسی قدرت پیش بینی مدل سه عاملی فاماو فرنچ (F&F) و مدل ارزش در معرض خطر (VaR) در انتخاب پرتفوی بهینه سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

دکتر قدرت اله طالب نیا<sup>۱</sup>

فاطمه احمدی نظام آبادی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۳

---

**چکیده:**

اگر سرمایه گذاران تمام سرمایه خود را در یک دارایی خاص سرمایه گذاری کنند، ممکن است با ریسک زیادی رو به رو شوند ولی اگر در تصمیمات خود مجموعه ای از سرمایه گذاری ها را انتخاب نمایند که بهترین مجموعه ممکن از سرمایه گذاری ها باشد، می توانند با کمترین ریسک به نرخ بازدهی مطلوب خود که نزدیک به نرخ بازار است دست یابند. در این پژوهش قصد بر آن است که با استفاده از دو مدل سه عاملی فاما و فرنچ و ارزش در معرض خطر، تصمیم گیرندگان را در بررسی قدرت پیش بینی این دو مدل برای انتخاب پرتفوی بهینه یاری رساند. فرضیات پژوهش مبنی بر این است که هر یک از دو مدل ذکر شده قدرت پیش بینی پرتفوی بهینه را دارد و در نهایت پس از انجام آزمون فرضیات از طریق رگرسیون نتیجه این شد که مدل سه عاملی فاما و فرنچ قدرت پیش بینی پرتفوی بهینه را دارد ولی مدل ارزش در معرض خطر قدرت پیش بینی پرتفوی بهینه را ندارد.

**واژه های کلیدی:** پرتفوی بهینه سهام، مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مدل ارزش در معرض خطر.

---

۱- استادیار و عضو هیئت علمی واحد علوم تحقیقات تهران و استاد مدعو دانشگاه آزاد اسلامی ( واحد اراک) و نویسنده مسئول مکاتبات

۲- کارشناس ارشد حسابداری فارغ التحصیل از دانشگاه آزاد اسلامی ( واحد اراک)

## ۱- مقدمه

بهینه‌یاری کند. دو صاحب نظر به نام های فاما و فرنچ، بین سال های (۱۹۶۳ و ۱۹۹۰) چنین بیان کردند که به هنگام در نظر گرفتن بتا با سایر متغیرها، بتا با متوسط بازدهی سهام ارتباطی ندارد و دو متغیر غالب و موثر، در واقع اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری هستند. فاما و فرنچ معتقدند که در مدل سه عاملی، استفاده از دو نوع خاص سهام یعنی سهام ارزشی که نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری آن بالاست و سهام با اندازه کوچک، می تواند نسبت به عامل منفرد کل، رابطه بین ریسک و بازده سرمایه گذاری را بهتر تشریح کند [۱۹]. از طرفی مدل ارزش در معرض خطر، ریسک را بر اساس آخرین ترکیب دارایی های موجود در پرتفوی، محاسبه و پیش بینی می نماید و این مدل فارغ از نوع ریسک و عوامل تعیین کننده آن سعی در تجمیع ریسک یک دارایی مالی و نشان دادن آن به صورت یک عدد، با توجه به سطح اطمینان خاص دارد [۱۷]. محقق در این تحقیق به قدرت پیش بینی دو مدل ذکر شده در تعیین پرتفوی بهینه می پردازد تا به سرمایه گذاران، محققان و دانشجویان دانشگاه و کارگزاران بورس اوراق بهادار و سایر ذی نفعان برای پیشگیری از سرمایه گذاری در سبدی که غیر کارا و غیر بهینه باشد، مدد رساند و باعث شود تمام ذی نفعان، بهترین پرتفوی را انتخاب نمایند. بنابراین سوال اصلی این مقاله این است که آیا مدل های سه عاملی فاما و فرنچ و ارزش در معرض خطر برای سرمایه گذاران قدرت پیش بینی را دارند؟

### مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) برای انتخاب پرتفوی بهینه سهام

فاما و فرنچ با توجه به یافته های خود در سال ۱۹۹۲ و با استفاده از مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای (CAPM) <sup>۳</sup> در سال ۱۹۹۳، معادله

در دنیای امروزه، سرمایه گذاری، پایه و اساس پیشرفت هر کشوری می باشد و باید سرمایه گذاران را برای سرمایه گذاری به خصوص در سرمایه گذاری های مولد تشویق کرد تا با تولید بیشتر، اشتغال ایجاد نمود و تورم را مهار کرد ولی برای انجام سرمایه گذاری امنیت لازم است یعنی باید ریسک را کنترل نمود یا کاهش داد. یکی از راههای کنترل ریسک سرمایه گذاری، تشکیل پرتفوی می باشد چرا که تجزیه و تحلیل اوراق بهادار در برگیرنده تخمین مزایای تک تک سرمایه گذاری هاست، در حالی که تجزیه و تحلیل پرتفوی، شامل تجزیه و تحلیل ترکیبی از سرمایه گذاری ها و مدیریت نگهداری مجموعه ای از سرمایه گذاری ها است. در این تحقیق قصد آن است که کاربرد مدل های سه عاملی فاما و فرنچ <sup>۱</sup> (F&F) و ارزش در معرض خطر <sup>۲</sup> (VaR) برای انتخاب پرتفوی بهینه سهام برای استفاده سرمایه گذاران و سایر ذی نفعان مورد آزمون قرار گیرد.

### اهمیت و ضرورت تحقیق

با توجه به محدودیت در منابع و سهمیه بندی سرمایه، اگر سرمایه گذاران تمام سرمایه خود را در یک دارایی خاص سرمایه گذاری، کنند ممکن است با ریسک زیادی روبه رو شوند و نه تنها بهره سرمایه بلکه اصل آن را هم از دست دهند که این موضوع از نظر آنها ناخوشایند است. بنابراین مسأله اصلی هر سرمایه گذار تعیین مجموعه اوراق بهاداری است که مطلوبیت آن حد اکثر است. این مسأله معادل انتخاب پرتفوی بهینه از مجموعه پرتفوی های ممکن است و سرمایه گذاران باید در مجموعه ای از دارایی هایی سرمایه گذاری کنند که با کمترین ریسک، بالاترین بازده را داشته باشند. برای این منظور باید از مدلی استفاده شود که آنها را در انتخاب پرتفوی

B / H : شرکت های طبقه بندی شده از نظر اندازه بزرگ و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا .  
SMB مثبت، دلالت بر آن دارد؛ که عملکرد سهام شرکت های کوچک بهتر از سهام شرکت های بزرگ در آن ماه بوده است .

SMB منفی، بیانگر آن است؛ که سهم شرکت های بزرگ در آن ماه از عملکرد بهتری برخوردار بوده اند. فاما و فرنیچ در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که سهام شرکت های کوچک از ظرفیت بیشتری برای رشد برخوردارند [۱۳] .

HML نشان دهنده صرف ارزشی است و عموماً به واسطه سرمایه گذاری در شرکت هایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا فراهم می شود .

HML مثبت، دلالت بر آن دارد که سهام ارزشی نسبت به سهام رشدی عملکرد بهتری دارد .

HML منفی، به این معنی است که، سهام رشدی نسبت به سهام ارزشی از عملکرد بهتری برخوردار بوده است. منظور از سهام ارزشی، سهام شرکت هایی است که دارای نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا می باشند و سهام رشدی، سهام شرکت هایی است که از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین برخوردارند.

در مدل سه عاملی فاما و فرنیچ، هنگامی که شرکت ها براساس نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار مرتب می شوند، ۳۰ درصد بالاترین نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار مربوط به شرکت هایی است که دارای سهام ارزشی می باشد و ۳۰ درصد پایین ترین نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، متعلق به شرکت هایی است که دارای سهام رشدی هستند [۱۳].

شاخص های اندازه؛ میزان دارایی شرکت، میزان فروش کل شرکت، لگاریتم فروش کل [۱۰] تعداد پرسنل شرکت که به دلیل وجود اختلاف بین مهارت، تخصص و کارایی کارکنان سازمان ها، استفاده از این

رگرسیون چند متغیره ای را برای بررسی عوامل موثر بر بازده پرتفوی، طراحی کردند. در واقع آنها به الگوی (CAPM) علاوه بر ریسک دو عامل دیگر یعنی اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق صاحبان سهام را نیز افزودند.

$$E(R_{pt}) = R_{pft} + b_{it}[R_{pmt} - R_{pft}] + S_{it} \cdot SMB + h_{it} \cdot HML + e_{it}$$

( $R_{pmt} - R_{pft}$ ): ما به تفاوت بازده بدون ریسک و بازده بازار پرتفوی (صرف ریسک بازار).

SMB، میانگین بازده های شرکت های کوچک منهای شرکت های بزرگ .

HML، میانگین بازده های شرکت های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا، منهای میانگین بازده های شرکت های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین است .

$b_{it}$ ,  $S_{it}$ ,  $h_{it}$  ضرایب رگرسیون هستند [۱۶]. برای محاسبه عوامل اندازه (SMB) و ارزش (HML) این گونه عمل می شود:

$$SMB = \frac{S/L + S/M + S/H}{3} - \frac{B/L + B/M + B/H}{3}$$

و

$$HML = \frac{S/H + \beta/H}{2} - \frac{S/L + \beta/L}{2}$$

S/ L : شرکت های طبقه بندی شده از نظر اندازه کوچک و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین.

S/ M : شرکت های طبقه بندی شده از نظر اندازه کوچک و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار متوسط.

S / H : شرکت های طبقه بندی شده از نظر اندازه کوچک و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا .

B / L : شرکت های طبقه بندی شده از نظر اندازه بزرگ و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین .

B/M : شرکت های طبقه بندی شده از نظر اندازه بزرگ و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار متوسط .

رابطه خطی بین بازدهی ابزارها و دارایی اصلی تعهد شده، از سایر روش‌ها برای محاسبه ریسک نمی‌توان استفاده کرد.

در حقیقت به علت اهمیت داشتن مقدار ریسکی که در مقابل یک هدف سرمایه‌گذاری وجود دارد، محاسبه دقیق ریسک بسیار ضروری می‌باشد، چرا که محاسبات حتی اگر از واقعیت انحراف کمی داشته باشد، می‌تواند سازمانی را به ورشکستگی بکشاند [۵].

روش‌های محاسبه ارزش در معرض ریسک به دو دسته اصلی پارامتریک و ناپارامتریک تقسیم می‌شود. روش پارامتریک به روش واریانس-کوواریانس، میانگین-واریانس و برخی روش‌های تحلیلی خلاصه می‌شود. روش ناپارامتریک نیز شامل شبیه‌سازی تاریخی و شبیه‌سازی مونت کارلو می‌باشد [۱۵].

مطالعات متعدد حاکی از عملکرد مطلوب روش پارامتریک در توضیح ویژگی‌های داده‌های مالی اند، از جمله: گیوت و لورنت (۲۰۰۴)، چانگ و همکاران (۲۰۰۵)، پوجارلف و پلاسک (۲۰۰۰)، هندریکس (۱۹۹۶)، و همچنین پاگان و شوارتز (۱۹۹۰)، نشان می‌دهند که روش‌های پارامتریک در برآوردهای خارج از نمونه، عملکرد بهتری را نسبت به روش‌های ناپارامتریک دارند [۸]. بنابراین در این مقاله از روش پارامتریک برای محاسبه VaR استفاده گردیده است و برای مقایسه آن با مدل سه عاملی فاما و فرنچ برای VaR نیز رگرسیون به این ترتیب مد نظر قرار گرفت:

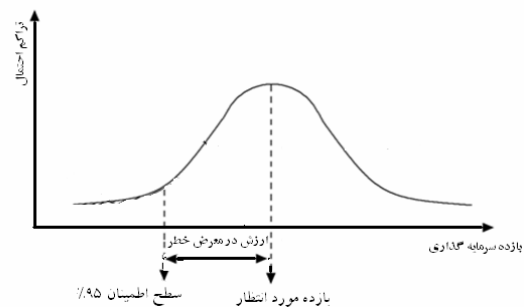
$$R_{pt} = C_1 + C_2 \times VaR_{pt}$$

$R_{pt}$ : بازده مورد انتظار پرتفوی در زمان  $t$ ،  $VaR_{pt}$ : مقدار ارزش در معرض خطر پرتفوی در زمان  $t$  و  $C_1$ ،  $C_2$  ضرایب رگرسیون اند. بنابراین متغیر وابسته در این رگرسیون  $R_{pt}$  و متغیر مستقل  $VaR_{pt}$  می‌باشد.

شاخص عاری از اشکال نمی‌باشد [۳] و بارتلندی و پیر بیان می‌کنند که بعضی از پژوهشگران مثل بامبر (۱۹۹۶) و کیم (۱۹۹۰) برای تعیین اندازه شرکت ارزش بازار کل سهام شرکت‌ها را برای تک‌تک شرکت‌ها در یک تاریخ مشخص، محاسبه کرده‌اند [۱۱].

### مدل ارزش در معرض خطر (VaR) برای انتخاب پرتفوی بهینه سهام

ارزش در معرض خطر از خانواده معیارهای مقادیر نامطلوب ریسک می‌باشد. ارزش در معرض خطر که سرمایه در معرض خطر نیز نامیده می‌شود، حداکثر زیان احتمالی پرتفوی را در یک دوره زمانی مشخص با بیان کمی ارائه می‌دهد [۵]. نمودار (۱) ارزش در معرض خطر را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. مدل ارزش در معرض خطر [۲۲]

کاربردهای این مدل در مدیریت ریسک، معیاری برای سنجش میزان ریسک و همچنین معیاری برای سنجش مقدار سرمایه مورد نیاز یک سازمان برای انجام عملیات خود می‌باشد.

محاسبه ریسک در پرتفویهای سرمایه‌گذاری امروزی که شامل انواع ابزارهای مالی از جمله سهام، اوراق قرضه و انواع ابزارهای مشتقه است، تنها از طریق این شاخص قابل اندازه‌گیری است، چرا که به علت ویژگی‌های خاص ابزارهای مشتقه از جمله نبود

### روش پارامتریک ( واریانس - کوواریانس )

این روش دارای دو فرض اساسی است که البته باعث محدودیت هایی برای این روش می شود. در عین حال به علت آسانی انجام محاسبات، خصوصاً محاسبات روزانه کاربرد زیادی دارد. این دو فرض عبارتند از:

- ✓ بازده دارایی دارای توزیع نرمال است.
- ✓ بین عوامل ریسک بازار و ارزش دارایی رابطه خطی وجود دارد.

اطلاعات تاریخی نیز برای محاسبه پارامترهای مورد نیاز از جمله میانگین و انحراف معیار، استفاده می شوند. با توجه به توزیع نرمال، احتمال قرار گرفتن بازدهی (زیان) در قسمت گوشه سمت چپ منحنی توزیع نرمال  $p[Z < z]$  برابر است با احتمال نرمال استاندارد  $(Z_a = p[Z < z])$ .

با تفسیر تعریف ارزش در معرض ریسک، احتمال اینکه ارزش پرتفوی با انحراف معیار بازدهی مشخص و با سطح احتمال معین از ارزش مفروض کمتر باشد، از طریق معادله زیر قابل اندازه گیری است [۵].

$$VaR = M.Z_a.\sigma\sqrt{T}$$

VaR: ارزش در معرض خطر  
M: ارزش بازار دارایی  
T: طول دوره زمانی  
a: سطح خطا  
محاسبه بازده

### تحقیقات انجام شده

برخی از پژوهش های صورت گرفته در رابطه با تحقیق حاضر، به طور خلاصه در زیر ارائه گردیده است:

هانس ناتس (۲۰۰۳) به مقایسه قدرت تبیین هر یک از سه مدل (CAPM)، فاما و فرنج و واسالو، در پیش بینی بازده اوراق بهادار بریتانیا طی دوره ۲۰۰۳ - ۱۹۷۳ نموده است. شرکتها براساس اندازه به ۵ گروه و بر اساس نسبت B/M به ۵ گروه تقسیم بندی شده

اند که از ترکیب این گرو هها، ۲۵ پرتفوی تشکیل شده است؛ رگرسیون داده ها در قالب مدل سه متغیره فاما و فرنج، همبستگی بالای بازدهی اکثر پرتفوی ها، با متغیرهای مدل را آشکار نمود. ۱۱ پرتفوی دارای  $R^2$  بالای ۹۰٪ بودند؛ ۱۲ پرتفوی دارای  $R^2$  بین ۷۰٪ و ۹۰٪ بودند و تنها دو پرتفوی کوچک که در طبقات ۱ و ۲ نسبت B/M قرار داشتند دارای  $R^2$  کوچکتر از ۷۰٪ بودند؛ که علت این امر تعداد نمونه کم و ناکافی حاضر در این پرتفوی ها ذکر شده است. این نتایج تقریباً مشابه نتایج فاما و فرنج (۱۹۹۳) در خصوص بورس آمریکا می باشد [۱۸].

کیویی (۲۰۰۴) به مقایسه مدل CAPM و مدل سه عاملی فاما و فرنج پرداخت. او برای مقایسه این دو مدل، مطالعه جامعی بر مبنای آزمون های آماری T و J انجام داد. نتیجه تحقیق، بیانگر آن است که از نظر آماری قدرت پیش بینی کنندگی هر دو مدل مشابه می باشد. اما در صنایع بهداشتی، شیمیایی و انرژی عملکرد مدل CAPM و در صنایع تولیدی و کالاهای مصرفی کم دوام مدل سه عاملی فاما و فرنج ارجحیت دارد. در مجموع با وجود تفاوت های با اهمیت دو مدل در صنایع مختلف، به نظر می رسد عملکرد مدل CAPM اندکی از مدل سه عاملی فاما و فرنج بهتر است [۲۱].

وومک و زانگ (۲۰۰۶) اثر نسبت سود به قیمت، بدهی به حقوق صاحبان سهام و ارزش دفتری به ارزش بازار را بر بازده سهام آزمود و نتیجه گرفت که این عوامل بر بازده سهام تاثیر دارند و برای پیش بینی بازده، باید عوامل دیگری مثل اندازه و ارزش را غیر از ریسک در نظر گرفت چرا که عامل ریسک بازار، صرفاً اجزا گوناگون ریسک را تجزیه می کند و قادر به بیان تشریح و توصیف اثر انواع ریسک بر بازده نمی باشد [۲۲].

کاستلو و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی که بر روی قیمت‌های روزانه نفت خام در فاصله زمانی سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۵ انجام دادند، ضمن مقایسه مدل‌های  $ARMA^6$  با شبیه‌سازی تاریخی و GARCH نیمه پارامتریک با یکدیگر به این نتیجه دست یافتند که مدل GARCH نیمه پارامتریک پیش‌بینی دقیق‌تری را در مورد VaR ارائه می‌دهد. آنها دلیل این امر را قابلیت مدل GARCH در توجیه پدیده نوسانات خوشه‌ای می‌دانند [۱۲].

باقرزاده (۱۳۸۴)، به بررسی عوامل موثر بر بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته است. نتایج حاصل از تحقیق ایشان نشان می‌دهد که بین ریسک سیستماتیک و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران رابطه خطی مثبت وجود دارد؛ اما این رابطه از لحاظ آماری بسیار ضعیف است. همچنین، از بین متغیرهای مورد مطالعه در تحقیق، سه متغیر اندازه شرکت (ME)، نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار ( $B/M$ ) و نسبت سود به قیمت ( $E/P$ ) بیش‌ترین نقش را در تبیین بازده سهام ایفا می‌کند. تحقیق ایشان در قلمرو زمانی (۱۳۸۳-۱۳۷۶) انجام گرفته و با الهام از روش شناسی فاما و فرنچ (۱۹۹۲) برای تخمین بتای پیش‌رتبه بندی و پس‌رتبه بندی و تفکیک کردن اثر اندازه از بتا، اقدام به تشکیل پرتفوی‌های (اندازه-بتا) شده است. هم‌چنین برای اعتبار بخشیدن به نتایج تحقیق، برای تخمین ریسک سیستماتیک (ضریب بتا) و اعمال آن در مدل رگرسیون مقطعی برآوردی، از روش بهبود یافته دیمسون (۱۹۷۹) استفاده گردیده است [۲].

رباط میلی، (۱۳۸۶) به مقایسه عملکرد مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ی (CAPM) با مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ، در پیش‌بینی بازده مورد انتظار در بورس اوراق بهادار تهران پرداخت. وی بازده مورد انتظار را از طریق رگرسیون‌های دو مدل به صورت

پالز (۱۹۹۹) چگونگی بهینگی یک پرتفوی را با استفاده از چهار شیوه میانگین‌اریانس، مینی‌ماکس، برنامه‌ریزی تصادفی، و همگرایی انباشت انجام داد و برتری روش میانگین‌اریانس را نتیجه‌گیری کرد [۲۰].

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۴ بر روی بورس اوراق بهادار چین انجام شد، بینگ فان و همکارانش با استفاده از روش پارامتریک واریانس - کواریانس ارزش در معرض خطر سهام عرضه شده در بورس اوراق بهادار چین را در سطح اطمینان ۹۵ درصد به دست آورده‌اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان دهنده مقایسه بین ارزش در معرض خطر پیش‌بینی شده و بازده واقعی بوده که در سطح اطمینان ۹۵ درصد عمدتاً قابل قبول بوده است. این محققان با معیار قرار دادن روش میانگین‌نمایی با وزن متغیر به محاسبه عامل کاهنده بورس اوراق بهادار شن‌زن و بورس اوراق بهادار شانگهای اقدام کردند. طول داده‌های مورد استفاده برای پیش‌بینی در بیش از هزار روز در نظر گرفته شد و نتیجه کار بیان‌کننده این مطلب بود که نوسان بورس اوراق بهادار چین بالاست و افت و خیز بورس اوراق بهادار شن‌زن از بورس اوراق بهادار شانگهای بیشتر است [۱۴].

وو و شیه (۲۰۰۷) در تحقیقی که انجام دادند از مدل‌های  $GARCH^4$  و  $FIGARCH^5$  بر روی توزیع‌های نرمال،  $t$  استیودنت برای محاسبه VaR در مورد بازده‌های روزانه آتی نرخ بهره اوراق قرضه خزانه در موقعیت‌های کوتاه مدت و بلند مدت استفاده کردند. آنها بیان داشتند که شواهد قوی، وجود پدیده حافظه بلند مدت در نوسان نرخ بهره آتی در وضعیت بلند مدت را اثبات می‌کند. نتایج این تحقیق نشان داد که در تحلیل VaR در هر دو حالت درون نمونه‌ای و برون نمونه‌ای، مدل  $FIGARCH$  در مقایسه با مدل‌های  $GARCH$  عملکرد بهتری را نشان می‌دهند [24].

ماهنامه طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۸۰ برای ۷۹ شرکت محاسبه کرد؛ سپس با بازده واقعی طی دوره بلند مدت پنج ساله و کوتاه مدت یکساله همچنین سطح صنایع با استفاده آزمون  $t$  و همبستگی پیرسون مقایسه گردید. در دوره بلند مدت هر چند نتایج آزمون ها نشان داد که در هر دو مدل اختلاف میانگین بازده ها معنادار می باشد، اما تغییرات میانگین بازده مورد انتظار نسبت به بازده واقعی در مدل سه عاملی فاما و فرنج، ۵۱٪ و در مدل (CAPM)، ۳۵٪ به دست آمده است. بنابراین این می توان نتیجه گرفت؛ که تغییرات میانگین بازده های پیش بینی شده، نسبت به میانگین بازده های واقعی در مدل (CAPM) کمتر است و در کوتاه مدت، عملکرد مدل سه عاملی فاما و فرنج، اندکی بهتر از مدل (CAPM) می باشد. همچنین نتایج بررسی ارتباط و همبستگی هر یک از عوامل، با میانگین بازده مورد انتظار پیش بینی شده در هر دو مدل نشان داد؛ که ارتباط و همبستگی بین صرف ریسک بازار با بازده مورد انتظار پیش بینی شده بر اساس مدل (CAPM) کاملتر است [۶].

حنیفی (۱۳۸۰) پایان نامه دوره دکترای خود را به معرفی ارزش در معرض خطر، اختصاص داده و میزان ریسک پذیری شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار داده است. وی تحقیقات خود را در دو بعد خرد و کلان، بر روی شرکت های پذیرفته شده در بورس تهران انجام داده است. او در پژوهش خود به این نتیجه رسیده است که ریسک شاخص مالی از ریسک شاخص صنعت، بیشتر است. در همین بخش، پرتفوی های انتخابی از شرکت های سرمایه گذاری و شرکت های تولیدی را با هم مقایسه نموده و به این نتیجه رسیده است که ریسک پرتفوی انتخابی شرکت های سرمایه گذاری از شرکت های تولیدی بیشتر است [۴].

موسوی زاده (۱۳۸۵)، در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی تاثیر مدل قیمت گذاری سه عاملی فاما و فرنج و مدل ارزش در معرض خطر در تشکیل پرتفوی سهام پرداخت که نتیجه تحقیق او این است که معنی داری مدل سه عاملی را در کل فقط برای ۳٫۷ درصد از مشاهدات قابل توجیه دانست و در مدل ارزش در معرض خطر رابطه مثبت بین ریسک و بازدهی را نشان داد و قدرت توجیه کل مدل را فقط برای ۳ درصد از رگرسیون قابل توجیه دانست [۹].

شاهمرادی و زنگنه (۱۳۸۶)، در مقاله ای تحت عنوان "محاسبه ارزش در معرض خطر برای شاخص های عمده بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش پارامتریک" با کاربرد چهار مدل از نوع مدل های GARCH<sup>۲</sup> ارزش در معرض خطر برای پنج شاخص عمده بورس اوراق بهادار تهران که واریانس ناهمسانی شرطی در آنها مشاهده می شود، برآورد می گردد. با توجه به این که پهن بودن دنباله توزیع احتمال داده ها، در مورد شاخص های مورد بررسی، تأیید می شود، مدل های فرض توزیع  $t$  نیز برآورد می شوند. نتایج حاکی از آن است که این گروه از مدل ها، رفتار میانگین و واریانس داده ها را به نحو مطلوبی توضیح می دهند و فرض توزیع  $t$  بهبودی در نتایج برآوردها ایجاد نمی کند. در برآورد ارزش در معرض خطر، نتایج به دست آمده بیانگر اهمیت توجه به پهن بودن دنباله توزیع داده هاست، ضمن این که مدل ریسک سنجی حساسیت کمتری نسبت به نوع تابع توزیع احتمال دارد [۷].

#### اهداف تحقیق

با توجه به ضرورت و اهمیت و پیشینه تحقیق، اهداف تحقیق به شرح زیر ارائه می گردد:

هدف علمی: شناسایی و بهبود فرایند به کار گیری مدل های مختلف در انتخاب پرتفوی بهینه برای کمک

- در امر تصمیم‌گیری توسط سرمایه‌گذاران، تحلیلگران، سهامداران و ... .
- هدف کاربردی: با توجه به محدودیت در سرمایه، تحقیق حاضر با ارائه اطلاعاتی در مورد قدرت پیش‌بینی مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ (F&F) و مدل ارزش در معرض خطر (VaR)، در نظر دارد با پیشنهاد مدل مناسبی برای شناسایی پرتفوی بهینه به سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار، مراکز علمی و تحقیقاتی و سایر ذینفعان کمک کند.
- ۲) سال مالی آنها منتهی به پایان اسفند ماه باشد.
- ۳) جزء شرکت‌های سرمایه‌گذاری و واسطه‌گری مالی نباشند.
- ۴) شرکت‌هایی که کمتر از ۵۰٪ نرخ بازده آنها در سال‌های (۱۳۸۷-۱۳۸۰) صفر باشد.
- ۵) ارزش دفتری شرکت‌ها منفی نباشد.
- با توجه به شرایط فوق، از بین ۴۴۸ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، تعداد شرکت‌های مورد مطالعه، ۱۰۹ شرکت می‌باشد لازم به ذکر است که تمام اطلاعات مورد نیاز، به طور ماهیانه به کار برده شده است.

### فرضیه‌های تحقیق

با توجه به ضرورت و اهداف تحقیق فرضیه‌های زیر مطرح می‌گردد تا اطلاعات بر مبنای آنها جمع‌آوری و سپس نسبت به تایید یا رد فرضیات اقدام گردد:

- ۱) مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ (F&F)، برای انتخاب پرتفوی بهینه، قدرت پیش‌بینی را دارد.
- ۲) مدل ارزش در معرض خطر (VaR)، برای انتخاب پرتفوی بهینه، قدرت پیش‌بینی را دارد.

### روش تحقیق

نوع روش تحقیق از لحاظ هدف، کاربردی است و از لحاظ روش توصیفی-همبستگی است.

### جامعه آماری

جامعه آماری تحقیق شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بازار سهام ایران، به صورت ماهانه (۹۶ ماه) طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۰ و با در نظر گرفتن ویژگی‌های زیر است:

- ۱) قبل از سال مالی ۱۳۸۰ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده باشند و تا پایان سال مالی ۱۳۸۷ از تابلوی بورس خارج نشده باشند.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق هر پرتفوی شامل بیست سهم از شرکت‌های پذیرفته شده در بازار سرمایه است که باید شرکت‌های تشکیل دهنده یک پرتفوی، از یک صنعت خاص نبوده و در مجموعه پرتفوی‌های انتخابی، پرتفوی‌های تکراری نباشد.

محققان مختلفی از جمله؛ چان در سال ۱۹۹۹ برای انتخاب N سهم از کل سهام‌های موجود در بازار از استراتژی نمونه‌گیری تصادفی با احتمال برابر استفاده نموده‌اند [۱۶]. پس در این پژوهش پانزده پرتفوی با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده بدون جایگزینی از جامعه  $\binom{109}{20}$  عضوی تشکیل شد تا شرکت‌های تکراری در یک پرتفوی قرار نگیرند. از ویژگی‌های مهم این نمونه‌گیری این است که تمام واحدهای جامعه برای این که در نمونه‌گیری ظاهر شوند، شانس برابر دارند [۸]. پس از جمع‌آوری داده‌ها و اندازه‌گیری پارامترهای تحقیق در محیط (EXCEL) و به دست آوردن متغیرها، تمام متغیرها برای پردازش، به محیط (SPSS) منتقل می‌شود. به منظور آزمون فرضیات در تحقیق حاضر؛ بررسی مدلها



H<sub>1</sub>: مدل سه عاملی فاماو فرنچ در انتخاب پرتفوی بهینه سهام عادی قدرت پیش بینی را دارد .  
 خروجی های آزمون فرضیه اول به شرح جدول زیر می باشد( لازم به ذکر است که سایر اطلاعات مربوطه در قسمت پیوست آورده شده است).  
 در ابتدا برای بررسی نرمال بودن متغیر وابسته از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید که در تمام پرتفوی ها، چون سطح معنی داری بزرگتر از ۰,۰۵ بود متغیر وابسته نرمال است. سپس برای بررسی خود همبستگی، آزمون دوربین واتسن به کار برده شد و چون آماره دوربین واتسن بین ۲,۵-۱,۵ می باشد این حاکی از عدم خود همبستگی بین متغیرهاست . از آنجا که در تمام پرتفوی ها، سطح معنی داری آزمون F کمتر از ۰,۰۵ است می توان نتیجه گرفت که کل مدل معنادار است. همانطور که ملاحظه می شود سطح معنی داری متغیر  $R_m - R_f$  از ۰,۰۵ کمتر است که نشان دهنده تاثیر بسیار زیاد این متغیر در معنی داری کل مدل است و چون سطح معنی داری متغیر SMB در تمام پرتفوی ها به جز پرتفوی ۶ و ۱۰ و سطح معنی داری متغیر HML در تمام پرتفوی ها به جز ۲ و ۶ و ۱۲ و ۱۳ بزرگتر از ۰,۰۵ می باشد حاکی از تاثیر بسیار ناچیز این متغیرها در معنی داری کل مدل می باشد.

به صورت پرتفوی به پرتفوی انجام می شود که در نهایت پانزده بار فرضیه اول مورد آزمون قرار می گیرد و در مدل ارزش در معرض خطر (VaR) هر یک از پرتفوی ها، برای کوانتیل  $^{.95}$ ، به طور جداگانه سنجیده می شوند و در نهایت فرضیه دوم هم پانزده بار مورد آزمون قرار می گیرد. سپس، برای نتیجه گیری نهایی؛ در صورتی که فرضیات مربوط به نیمه از پرتفوی ها، قبول شود، فرضیات پذیرفته خواهند شد.

برای آزمون فرضیات تحقیق و بررسی مدل رگرسیونی مورد نظر، آزمون های مفروضات رگرسیونی انجام خواهد گرفت و نتایج نهایی بررسی ها در قالب جدول ارائه خواهد شد .

#### یافته های آزمون فرضیات تحقیق

یافته های آزمون فرضیات تحقیق به شرح زیر مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرد:

#### فرضیه اول

H<sub>0</sub>: مدل سه عاملی فاماو فرنچ در انتخاب پرتفوی بهینه سهام عادی قدرت پیش بینی را ندارد .

شماره پرتفوی	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ضریب تعیین	0.251	0.227	0.083	0.286	0.328	0.377	0.195	0.200	0.415
سطح معناداری کل مدل	0.000	0.000	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
سطح معناداری ضرایب	$R_m - R_f$	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SMB	0.961	0.498	0.973	0.637	0.000	0.595	0.909	0.880
	HML	0.333	0.041	0.427	0.489	0.010	0.461	0.621	0.284
شماره پرتفوی	10	11	12	13	14	15			
ضریب تعیین	0.217	0.237	0.243	0.249	0.127	0.441			
سطح معناداری کل مدل	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000			
سطح معناداری ضرایب	$R_m - R_f$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000			
	SMB	0.664	0.034	0.054	0.860	0.37	0.142		
	HML	0.899	0.751	0.575	0.020	0.458	0.677		

**نتیجه گیری:**

$H_1$ : مدل ارزش در معرض خطر (VaR)، برای انتخاب پرتفوی بهینه، قدرت پیش بینی را دارد. خروجی های آزمون فرضیه دوم به شرح جدول زیر می باشد (لازم به ذکر است سایر اطلاعات مربوطه در قسمت پیوست آورده شده است).

در ابتدا برای بررسی نرمال بودن متغیر وابسته از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید که در تمام پرتفوی ها، چون سطح معنی داری بزرگتر از ۰,۰۵ بود متغیر وابسته نرمال است. سپس برای بررسی خود همبستگی، آزمون دوربین واتسن به کار برده شد و چون آماره دوربین واتسن در پرتفوی های ۲ و ۳ و ۷ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۴ بین ۱,۵-۲,۵ می باشد این نشان دهنده عدم خود همبستگی بین متغیرها و در پرتفوی های باقیمانده خارج از این بازه حاکی از خود همبستگی بین متغیرها است.

از آنجا که در پرتفوی های ۹ و ۱۳ و ۱۴، سطح معنی داری آزمون F کمتر از ۰,۰۵ است مدل در این پرتفوی ها معنادار و در پرتفوی های باقی مانده سطح معنی داری آزمون F بیشتر از ۰,۰۵ است، می توان نتیجه گرفت که مدل در این پرتفوی ها بی معناست. همانطور که ملاحظه می شود سطح معنی داری متغیر VaR در پرتفوی های ۹ و ۱۳ و ۱۴، از ۰,۰۵ کمتر است که نشان دهنده تاثیر بسیار زیاد این متغیر در معنی داری مدل است.

با توجه به اطلاعات حاصله از خروجی های آزمون، از آنجا که در تمام پرتفوی ها مدل معنادار است، می توان نتیجه گرفت که فرضیه پژوهش پذیرفته می شود و پرتفوی ها به ترتیب ضریب تعیین بالاتر رتبه بندی می گردند و رابطه خطی بین  $R_m - R_f$  و بازده پرتفوی در مقایسه با سایر متغیر های مستقلی که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته اند، بیشتر است بنابراین؛ مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F)، برای انتخاب پرتفوی بهینه، قدرت پیش بینی را دارد. هونگ چاو در سال (۲۰۰۴) مدل سه عاملی فاما و فرنچ را در شرکتهای غیر مالی مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود؛ که بین اندازه و بازده سهام رابطه منفی و بین نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و بازده سهام رابطه مثبت وجود دارد و بتا نیز با بازده رابطه خطی ساده دارد [۱]. باسو (۱۹۹۷)، بنز (۱۹۸۱)، بهانداری (۱۹۸۸)، رزنبرگ و استاتمن (۱۹۸۰)، به ترتیب اثر نسبت سود به قیمت، بدهی به حقوق صاحبان سهام و ارزش دفتری به ارزش بازار را بر بازده سهام آزمودند و نتیجه گرفتند که این عوامل بر بازده تاثیر دارند [23].

**فرضیه دوم**

$H_0$ : مدل ارزش در معرض خطر (VaR)، برای انتخاب پرتفوی بهینه، قدرت پیش بینی را ندارد.

شماره پرتفوی	1	2	3	4	5	6	7	8
ضریب تعیین	0.022	0.005	0.034	0.024	0.155	0.011	0.012	0.037
سطح معناداری کل مدل	0.148	0.478	0.070	0.128	0.132	0.305	0.909	0.060
سطح معناداری ضریب	0.148	0.478	0.070	0.128	0.132	0.305	0.909	0.060
شماره پرتفوی	9	10	11	12	13	14	15	
ضریب تعیین	0.042	0.030	0.002	0.002	0.081	0.038	0.002	
سطح معناداری کل مدل	0.045	0.093	0.636	0.674	0.005	0.058	0.665	
سطح معناداری ضریب	0.045	0.093	0.636	0.674	0.005	0.058	0.665	

## نتیجه گیری:

با توجه به اطلاعات حاصله از خروجی های آزمون، از آنجا که از بین پانزده پرتفوی تنها در سه پرتفوی مدل معنادار است، می توان نتیجه گرفت که فرضیه پژوهش پذیرفته نمی شود و مدل ارزش در معرض خطر (VaR)، برای انتخاب پرتفوی بهینه، قدرت پیش بینی را ندارد. مطالعات چانگ و همکاران (۲۰۰۵)، پوجارلف و پلاسک (۲۰۰۰)، هندریکس (۱۹۹۶) که از مدل های پارامتریک برای برآورد ارزش در معرض خطر استفاده کرده اند، نشان دهنده عملکرد مطلوب روش پارامتریک در توزیع ویژگی های داده های مالی اند و همچنین نشان دهنده این است که روش های پارامتریک در برآوردهای خارج از نمونه، عملکرد بهتری را نسبت به روش های غیر پارامتریک دارند [۷].

## پیشنهاد پژوهش

با توجه به تحقیق حاضر، این گونه استنباط می شود که استفاده کنندگان، از بین دو مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) و مدل ارزش در معرض خطر (VaR)، بهتر است برای ارزیابی و انتخاب پرتفوی بهینه سهام، از مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) استفاده نمایند ولی از آنجا که در این پژوهش، جامعه مطالعاتی شامل شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بود، تسری نتایج پژوهش به سایر واحدهای اقتصادی خارج از بورس باید با احتیاط صورت گیرد.

## فهرست منابع

(۱) احمد پور، رحمانی فیروز جانی م. (۱۳۸۶) "بررسی تاثیر اندازه شرکت و نسبت ارزش

- دفتری به ارزش بازار بر بازده سهام "مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۹.
- (۲) باقر زاده . س، ۱۳۸۴، " بررسی عوامل تاثیر گذار بر بازده مورد انتظار سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه تحقیقات مالی، شماره ۱۵.
- (۳) تمیمی، ع.، ۱۳۸۲، "بررسی رابطه اندازه و سود آوری در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهرا (س).
- (۴) حنیفی . ف، ۱۳۸۰، " بررسی میزان ریسک پذیری شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از طریق سنج ارزش در معرض خطر"، پایان نامه دکترا، دانشگاه آزاد علوم تحقیقات.
- (۵) راعی . ر، سعیدی . ع، ۱۳۸۵، " مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک"، انتشارات سمت .
- (۶) رباط میلی . م، ۱۳۸۶، " مقایسه عملکرد مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای (CAPM) با مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F & F) در پیش بینی بازده مورد انتظار بورس اوراق بهادار تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهرا (س).
- (۷) شاهرادی . ا، زنگنه، ۱۳۸۶، " محاسبه ارزش در معرض خطر برای شاخص های عمده بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش پارامتریک"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۹.
- (۸) عمیدی . م، ۱۳۸۱، " روش های نمونه گیری یک"، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ پنجم .
- (۹) موسوی زاده . ه، ۱۳۸۵، " بررسی تاثیر مدل قیمت گذاری سه عاملی و مدل ارزش در معرض خطر در تشکیل پرتفوی سهام عادی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران .

- 22) Sadeghi, M.,(2006), "Energy risk management and value at risk modeling", ENERGY POLICY, Economic departant, Imam Sadiq University, P.B.14655-159. Thran-Iran .
- 23) Womack ,Kent and Ying Zhang ,(2006) . "Underes Tanding Risk and Return ,The CAMP and The Fama and French Theree Factor Pricing Model "pp:14,33.
- 24) Wu, P.T., and Shieh, S.J., (2007), "Value at Risk Analysis for Long-term Interest Rate Futures : Fat-tail and Long memory in Return Innovations ", Journal of Empirical Finance, 14(2), 248-259 .
- ۱۰) منصورى م. (۱۳۸۷) "بررسی متغیرهای مدل سه عاملی فاما فرنج"، مجموعه مقالات همایش دانشجویان حسابداری دانشگاه الزهرا (س) .
- 11) Bartholdy, J. & Peare, P.2005, "Estimation of Expected return: CAPMPVs Fama and French ", Internatinal Review of Financial Analysis, 14,P:5 .
- 12) Costello,A.,Asem , E., and Gardner, E., 2008, "Comparsion of Historically Simulated VaR : Evidence from Oil Prices ", Energy Economics, Article in Press.
- 13) Fama, E. & French, K. 2003, " The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence " , Journal of Economic Perspectives 18 , p:20.
- 14) Fan, Y. and Himig, W. and .alan .C, Shapiro, 2004, "Application of VaR methodology to Risk Managementin stok Market in china ". Computers & Industrial Engineering, 46, Elsevier, p: 385.
- 15) huang, Y. lin, B., 2004, "value at Risk Analysis for Taiwan Stock Indent Futures: Fat Tails and Conditional Asymmetries in Return Inovations ", Review of Quantitve FiNance and Accounting, 22, P:81.
- 16) Huang Chou, P. wenshen, L. 2006, " Portfolio optimization under asset Pricing anomalies ", Japan and the WORLD Economy, 128, 126.
- 17) Linsmerier, J.,1999, "Value at Risk ", University of Ilions press, Second Draft P:2.
- 18) Naudis, Hans .2003", The CAPM ,The Fama –French model and The vassalu Model ",H comparison for the United Kingdom ,Thenis submitted To ob tain The Degree of Commerical Engineer Katholieke universitiet Leuven 78p.
- 19) Now rocki, D. , (1999), "A Brief History of Downside Risk Measres ", Villanova University,P: 187.
- 20) Puelz, v. Amy " value at Risk based on portfolio optimization". Edwnl, Cox school of Business, Southern Methodist university. Dallas. Texas. 75275 [apuelz@mail.comsmu.edu](mailto:apuelz@mail.comsmu.edu)
- 21) Qi, H., (2004), "An Emprical Study Comparing the CAPM and the Fama-French Three Factor Model ", <http://www.ssrn.com>

پیوست:

سایر خروجی های آزمون فرضیه اول

8	7	6	5	4	3	2	1	شماره پرتفوی
1.5	1.834	1.677	1.5	1.5	1.684	1.762	1.529	آماره دوربین واتسن
7.652	7.420	18.540	14.979	12.279	2.782	9.025	10.298	آماره f
4.431	4.182	3.754	6.333	5.690	2.234	3.855	4.801	$R_m - R_f$
0.114	-0.534	-4.405	0.234	-0.473	0.034	-0.680	-0.049	SMB
-0.496	-0.740	2.631	-0.837	-0.695	-0.798	-2.069	0.974	HML
	15	14	13	12	11	10	9	شماره پرتفوی
	1.924	1.509	1.886	1.887	1.921	1.736	1.711	آماره دوربین واتسن
	24.224	4.453	10.164	9.867	9.500	8.517	21.744	آماره f
	8.184	3.311	4.898	5.274	4.188	4.871	7.379	$R_m - R_f$
	1.482	0.902	0.177	1.952	-2.152	-0.436	-0.151	SMB
	0.419	-0.745	2.362	0.562	-0.318	-0.127	1.079	HML
8	7	6	5	4	3	2	1	شماره پرتفوی
1.5	1.834	1.677	1.5	1.5	1.684	1.762	1.529	آماره دوربین واتسن
7.652	7.420	18.540	14.979	12.279	2.782	9.025	10.298	آماره f
4.431	4.182	3.754	6.333	5.690	2.234	3.855	4.801	$R_m - R_f$
0.114	-0.534	-4.405	0.234	-0.473	0.034	-0.680	-0.049	SMB
-0.496	-0.740	2.631	-0.837	-0.695	-0.798	-2.069	0.974	HML
	15	14	13	12	11	10	9	شماره پرتفوی
	1.924	1.509	1.886	1.887	1.921	1.736	1.711	آماره دوربین واتسن
	24.224	4.453	10.164	9.867	9.500	8.517	21.744	آماره f
	8.184	3.311	4.898	5.274	4.188	4.871	7.379	$R_m - R_f$
	1.482	0.902	0.177	1.952	-2.152	-0.436	-0.151	SMB
	0.419	-0.745	2.362	0.562	-0.318	-0.127	1.079	HML

سایر خروجی های آزمون فرضیه دوم

8	7	6	5	4	3	2	1	شماره پرتفوی
1.181	1.690	1.402	1.129	1.253	1.618	1.585	1.394	آماره دوربین واتسن
3.628	0.013	1.063	2.304	2.354	3.357	0.506	2.130	آماره f
1.905	0.115	-1.031	-1.518	-1.534	1.832	0.712	1.459	آماره t
	15	14	13	12	11	10	9	شماره پرتفوی
	1.467	1.673	1.407	1.796	1.457	1.520	1.447	آماره دوربین واتسن
	0.188	3.679	8.252	0.178	0.225	2.878	4.112	آماره f
	0.434	1.918	2.873	0.422	-0.474	-1.697	2.028	آماره t

یادداشت‌ها

---

- 1-Fama & French
- 2 -Value at Risk
- 3 Capital Asset Pricing Model
- 4 - Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedastic
- 5 -Fractional Integrated(GARCH)
- 6 -Auto Regressive Moving Average
- 7 Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedastic
- 8 Quantile