

مقایسه عملکرد مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای (CAPM) با سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده مورد انتظار در بورس اوراق بهادار تهران

دکتر ویدا مجتهد زاده^۱
مژگان رباط میلی^۲

چکیده

این پژوهش به مقایسه عملکرد مدل (CAPM) با سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده سهام می پردازد. در این راستا، سه فرضیه طراحی و به منظور آزمون فرضیه ها، بازده مورد انتظار از طریق رگرسیون های دو مدل به صورت ماهیانه طی سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ برای ۷۹ شرکت محاسبه شد. این بازده با بازده واقعی طی دو دوره بلند مدت (پنج ساله)



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 فرنچ اندکی بهتر از مدل CAPM می باشد

مدل سه عاملی فاما و فرنچ ۵۱٪ و در مدل CAPM، ۳۵٪- به دست آمد. بنابراین، 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 فرنچ اندکی بهتر از مدل CAPM می باشد. در سطح صنایع مختلف این

و کوتاه مدت (یک ساله) و همچنین در سطح صنایع با استفاده از آزمون t و همبستگی پیرسون مقایسه گردید.

نتیجه گیری متفاوت بود. همچنین نتایج بررسی و همبستگی هر یک از عوامل با میانگین بازده های مورد انتظار پیش بینی شده در هر دو مدل نشان داد که همبستگی بین صرف ریسک بازار با بازده مورد انتظار پیش بینی شده بر اساس مدل CAPM بیشتر است.

هر چند نتایج آزمون ها در دوره بلند مدت 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

پیش بینی بودن بازده سهام تاکید دارد. فرضیه مقابل اعتقاد دارد که بر اساس مجموعه ای از اطلاعات می توان قیمت را پیش بینی کرد. مطرح شدن فرضیه بازار کارا، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مدل های عاملی، مدل آربیتراژ، تحلیل فنی و تحلیل بنیادی، همگی به دو فرضیه فوق ارتباط دارد (ثقفی و شعری، ۱۳۸۳).

از جمله مدل های پیشگفته، مدل CAPM^۲ است که کاربردهای فراوانی در تعیین و انتخاب بهترین پرتفوی و مناسب ترین سرمایه گذاری دارد. این مدل، به دلیل انتقادهای حاکم، تغییر رفتار سرمایه گذاران و رشد و توسعه بورس اوراق بهادار، دستخوش تغییراتی شده است. از جمله نتایج این تغییرات ارائه مدل سه عاملی فاما و فرنچ می باشد (Fama & French, 1992). مدل سه عاملی فاما و فرنچ در کشورهای مختلف از جمله: ایالات متحده، هند، ونزوئلا، فرانسه، انگلستان و ایران مورد آزمون قرار گرفته و شواهد حمایت کننده ای نیز فراهم شده است. با این که اساتید دانشگاهی از مدل سه عاملی فاما و فرنچ حمایت می کنند، اما متخصصان بازار سرمایه تمایل بیشتری به استفاده از مدل CAPM در پیش بینی بازده مورد انتظار دارند.

گراهام و هاروی میزان کاربرد این دو مدل را بررسی کردند و دریافتند که ۷۳،۵ درصد از ۳۹۲ مدیر شرکت های سرمایه گذاری برای ارزیابی و محاسبه ی هزینه سرمایه از مدل CAPM استفاده می کنند (Graham & Harvey, 2001). در تحقیق مشابه دیگری در ۳۱۳ شرکت اروپایی شواهد نشان داد که حدود ۴۵ درصد از شرکت ها، مدل CAPM را برای محاسبه ی هزینه سرمایه به کار می برند (Brounen, Abe de Jong and Koedigk, 2004).

در این پژوهش به مقایسه عملکرد این دو مدل پرداخته شد. با این هدف که بتوان بهترین مدل را برای پیش بینی

واژه های کلیدی: مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM)، مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F)، صرف ریسک بازار، صرف ریسک اندازه شرکت، صرف ریسک ارزش شرکت و بازده مورد انتظار.

مقدمه

بازار سرمایه از ارکان اساسی نظام اقتصادی هر کشور به شمار می رود. این بازار محل تجمع منابع ارزان قیمت، سرگردان و پراکنده به سمت واحدهای مختلف اقتصادی است. نماد بازار سرمایه، بورس اوراق بهادار و نهادهای وابسته می باشد. عملکرد صحیح بورس می تواند پیامدهای ارزشمندی مانند رشد و توسعه اقتصادی را به همراه داشته باشد.

بورس اوراق بهادار علاوه بر این که نیازهای مالی شرکت ها را تامین می کند؛ پس اندازها را به سوی تولید سوق می دهد. اما، برای آن که بتوان پس اندازها را به سوی این بازار هدایت کرد باید اعتماد سرمایه گذاران را جلب نمود. سرمایه گذاران تلاش می کنند پس اندازهای خود را در جایی سرمایه گذاری کنند که بیشترین بازدهی را داشته باشد. هر چند، باید ریسک مربوط به سرمایه گذاری را نیز در نظر بگیرند. از آنجا که سرمایه گذاران

ریسک گریز هستند؛ تنها هنگامی حاضر به سرمایه گذاری در اوراق بهادار می باشند که بتوانند متناسب با ریسک تحمل شده بازده بهینه ای کسب کنند. در نتیجه نیازمند ابزارهایی هستند که در انتخاب بهترین سرمایه گذاری و مناسب ترین پرتفوی به آنها یاری دهد.

تحقیقات متعدد در مورد پیش بینی بازده سهام منجر به پیدایش دو دیدگاه متضاد شد که به فرضیه های رقیب معروف است (watts and zimmerman, 1989). یکی از این فرضیه ها، فرضیه گشت تصادفی است که بر غیر قابل

بازار سرمایه

از ارکان اساسی نظام اقتصادی

هر کشور به شمار می رود.

این بازار محل تجمع منابع

ارزان قیمت، سرگردان و پراکنده به سمت واحدهای مختلف اقتصادی است.

نماد بازار سرمایه، بورس اوراق بهادار

و نهادهای وابسته می باشد

و ... محسوب می شود، اما بر اساس تحقیقات اخیر انتقاداتی به شرح زیر بر این مدل وارد شده است:

۱- مفاهیم ریسک و بازده، مفاهیم مورد انتظار هستند؛ زیرا ریسک از عدم اطمینان نسبت به بازده آتی ناشی می شود. در حالی که در اکثر موارد، میانگین بازده و بتا به طور تحقیقی به دست می آید.

۲- این مدل تنها می تواند برخی از عوامل موثر بر ریسک را تشریح نماید؛ زیرا R^2 محاسبه شده بر اساس مدل CAPM حدود ۸۵٪ است. یعنی مدل صرفاً می تواند ۸۵٪ از نوسانات بازده را توضیح دهد. در نتیجه، این سؤال پیش می آید که ۱۵٪ از نوسان بازده ی مورد بررسی توسط چه عامل یا عواملی قابل تشریح است (Fama & French, 2003).

طی سال های ۱۹۸۰-۱۹۹۰، انحرافات و ناهنجاری های مدل CAPM آشکار گردید. به عقیده محققین، این ناهنجاری ها به عنوان چالشی بر اعتبار CAPM

در توانایی تشریح بازده مورد انتظار توسط عامل ریسک سیستماتیک (β) مطرح می شود. بنز (۱۹۸۱)، اثرات اندازه را مستند کرد. نتایج تحقیق وی نشان داد که سهام شرکت های کوچک، بازده بیشتری را نسبت به آنچه توسط CAPM پیش بینی شده است، نشان می دهد. سهام شرکت های کوچک دارای بتاهای بزرگتر و میانگین بازده بیشتری نسبت به سهام شرکت های بزرگتر هستند (Lam, 2005). باسو دریافت هنگامی که سهام عادی بر اساس نسبت E/P مرتب می شود، قابلیت پیش بینی بازده نسبت به مدل CAPM افزایش می یابد (Basu, 1977). بهانداری نتیجه گرفت که نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام به عنوان شاخص اهرم با بازده مورد انتظار رابطه دارد (Behandary, 1988).

استاتمن همچنین رزنگ، رید و لانستین مشاهده کردند که سهام با نسبت بالای ارزش دفتری به ارزش

بازده سهام به سرمایه گذاران و سایر دست اندرکاران بازار سرمایه معرفی نمود. تا شاید گامی فراتر در جهت رشد و کارایی بورس اوراق بهادار برداشته شود.

ادبیات

مباحث نظری و سیر تحولات پیرامون مسائل ریسک و بازده را می توان با مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای (CAPM) آغاز کرد. این مدل می تواند روشی برای ارزیابی ریسک پرتفوی و ارتباط این ریسک با نرخ بازده محسوب شود (همدانی و پیر صالحی، ۱۳۷۳).

مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای بر اساس مدل "انتخاب پرتفوی" مارکوویتز به وجود آمده است (Markowitz, 1959). مارکوویتز اولین کسی بود که معیاری خاص جهت توسعه مدل پرتفوی و رابطه ی بین ریسک و بازده مورد انتظار را بسط داد (مشایخ ۱۳۸۲). اصل کلی حاکم بر نظریه مارکوویتز، اصل رجحان است. طبق این اصل، بین

همه سرمایه گذاری ها با هر نرخ، بازده مورد انتظار پرتفوی مطلوب تر است که دارای حداقل ریسک باشد. نظریه بازار سرمایه با بسط و تعمیم نظریه پرتفوی مارکوویتز، مدلی را برای قیمت گذاری دارایی های ریسکی استخراج کرد. در واقع CAPM یک پارادایم اصلی در حوزه ی مالی است که بر اساس مدل پرتفوی دو عاملی مارکوویتز بنا شده است. محصول نهایی نظریه بازار سرمایه، مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای (CAPM)، این امکان را فراهم می سازد تا نرخ بازده هر دارایی ریسکی تعیین شود (راعی و تلنگی، ۱۳۸۳). بر اساس نظر شارپ و لینتنر، بازده مورد انتظار اوراق بهادار، تابع مثبت و خطی از بتای اوراق بهادار است (Sharp, 1964; Lintner, 1965).

با وجود این که مدل CAPM ابزار مفیدی جهت ارزیابی عملکرد مدیران سرمایه گذاری، پیش بینی بازده مورد انتظار

مدل قیمت گذاری

دارایی سرمایه ای بر اساس

مدل "انتخاب پرتفوی" مارکوویتز

به وجود آمده است

مارکوویتز اولین کسی بود

که معیاری خاص

جهت توسعه مدل پرتفوی

و رابطه ی بین ریسک و بازده

مورد انتظار را بسط داد

داد که کارکرد مدل CAPM نسبت به مدل سه عاملی فاما و فرنچ نه تنها ضعیف نمی باشد بلکه شواهد کاملاً حمایت کننده است (Porras, 1998).

بارتلدی و پییر به مقایسه عملکرد مدل CAPM و سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده سهام و یافتن بهترین دوره زمانی برای محاسبه بتا پرداختند. نتایج بدست آمده نشان داد که بهترین دوره زمانی جهت تخمین بتا، دوره ی پنج ساله می باشد و عملکرد دو مدل در پیش بینی بازده تفاوت چندانی با هم ندارند (Bartholdy and Peare, 2003).

کیوبی نیز به مقایسه مدل CAPM و سه عاملی فاما و فرنچ پرداخت. او برای مقایسه ی 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 فرنچ ارجحیت دارد و شاید بتوان عنوان کرد که این مهمترین نتیجه تحقیق است.

در مجموع با وجود تفاوت های با اهمیت دو مدل در صنایع مختلف که از نظر آماری قابل توجه نمی باشد، به نظر می رسد عملکرد مدل CAPM اندکی از مدل سه عاملی فاما و فرنچ بهتر است (Qi, 2004).

آقا بیگی، به بررسی رابطه عوامل بازار، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار با بازده مورد انتظار پرداخت. یافته های تحقیق نشان می دهد که مدل سه عاملی فاما و فرنچ نوسان بازده ها را بهتر از مدل CAPM توضیح می دهد. به طوری که R^2 تعدیل شده در مدل CAPM از ۲ درصد تا ۶۹ درصد در نوسان بود. اما R^2 تعدیل شده در مدل سه عاملی فاما و فرنچ از ۸ درصد تا ۸۹ درصد نوسان داشت (آقا بیگی، ۱۳۸۴).

بازار (BE/ME)^۷ دارای میانگین بازده بیشتری است به طوری که این بازده تنها محدود به بتای سهام نمی باشد (Stattman, 1980 ; Rosenberg , Reid and Lanstein , 1985). نتایج تحقیقات پیش گفته که در تقابل با مدل CAPM است نشان می دهد که برخی نسبت ها که با قیمت سهام رابطه دارند، حاوی اطلاعاتی در مورد بازده مورد انتظار می باشند که از طریق بتاهای بازار نادیده گرفته شده است.

فاما و فرنچ شواهدی دال بر ناکامی های تجربی مدل CAPM مطرح کردند. آنها با استفاده از رگرسیون مقطعی تأیید کردند که اندازه، نسبت سود به قیمت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار علاوه بر بتای بازار در تشریح بازده مورد انتظار نقش اساسی دارند. همچنین تأکید کردند که بین میانگین بازده و بتای سهام ارتباط معناداری وجود دارد. به عقیده آنها نسبت های قیمتی مختلف حاوی اطلاعات بسیار مشابهی در مورد بازده مورد انتظار هستند (Fama & French, 2003).

کوتاری و وارنر با هدف بررسی کارایی دو مدل CAPM و سه عاملی فاما و فرنچ اقدام به ارزیابی عملکرد شرکت های سرمایه گذاری در آمریکا کردند. برای مقایسه کارایی دو مدل، از آلفای جنسن و آلفای مدل سه عاملی فاما و فرنچ استفاده شد. پس از تجزیه و تحلیل آماری چنین نتیجه گیری گردید که مدل سه عاملی فاما و فرنچ اندکی بهتر از CAPM عملکرد سبدهای سرمایه گذاری را مورد ارزیابی قرار می دهد (Kothari & Warner, 1997).

پوراس تحقیقی پیرامون مقایسه ی مدل CAPM و سه عاملی فاما و فرنچ انجام داد. هدف تحقیق وی، تعیین قابلیت اتکا و مفید بودن مدل سه عاملی فاما و فرنچ در مقایسه با CAPM با استفاده از منابع اطلاعاتی جدید و بدون هر گونه جانبداری بود. پس از تجزیه و تحلیل های آماری، نتایج نشان

پس از تجزیه

و تحلیل های آماری

نتایج نشان داد که

کارکرد مدل CAPM نسبت به

مدل سه عاملی فاما و فرنچ

نه تنها ضعیف نمی باشد

بلکه شواهد، کاملاً

حمایت کننده است

فرضیه ها

در این تحقیق فرضیه های زیر مطرح شده است:

فرضیه ۱: بازده مورد انتظار پیش بینی شده با استفاده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) به بازده واقعی نزدیک تر است.

فرضیه ۲: بازده مورد انتظار پیش بینی شده با استفاده از

مدل CAPM به بازده واقعی نزدیک تر است.

فرضیه ۳: عوامل مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) نسبت به عامل مدل CAPM با بازده مورد انتظار همبستگی مثبت بیشتری دارند.

۱-۳. بازده مورد انتظار بر اساس مدل CAPM با صرف ریسک بازار رابطه معنی دار دارد.

۲-۳. بازده مورد انتظار بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) با صرف ریسک بازار رابطه معنی دار دارد.

۳-۳. بازده مورد انتظار بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) با صرف ریسک اندازه شرکت رابطه معنی دار دارد.

۴-۳. بازده مورد انتظار بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) با صرف ریسک ارزش شرکت رابطه معنی دار دارد.

روش تحقیق

روش مورد استفاده در تحقیق جهت آزمون فرضیه ها بر پایه ی استدلال قیاسی استوار است که از تحلیل مطالب نظری و تجربی ناشی می شود. نظر به اینکه داده های مورد استفاده اطلاعات واقعی و تاریخی است، تحقیق حاضر از نوع تحقیقات گذشته نگر محسوب می شود و بر حسب نحوه ی گرد آوری داده ها، تحقیق از نوع توصیفی است. این تحقیق از دید آزمون فرضیه ی اول و دوم از نوع پس رویدادی (علی-

مقایسه ای) و از جهت آزمون فرضیه سوم از نوع همبستگی می باشد و مقیاس اندازه گیری داده ها مقیاس نسبی است.

به منظور آزمون فرضیه ها، ابتدا بازده مورد انتظار از طریق مدل CAPM و سپس با استفاده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ محاسبه شد. رگرسیون مدل CAPM که توسط بلک، جنسن و شولز مطرح گردید عبارت است از:

$$E(R_{it}) - R_{ft} = a_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + e_{it}$$

روش مورد استفاده در تحقیق

$E(R_{it})$ ، بازده مورد انتظار

دارایی یا پرتفوی i در زمان t

R_{ft} ، نرخ بازده بدون ریسک

β_i ، ریسک سیستماتیک

دارایی یا پرتفوی i

R_{mt} ، بازده پرتفوی بازار در

زمان t

e_{it} ، اشتباه محاسباتی و α_i تفاوت

بازده واقعی با بازده مورد انتظار

برآورد شده از طریق مدل CAPM.

در واقع α_i را می توان معیاری جهت اندازه گیری

خطای قیمت گذاری یا ناهنجاری عملکرد تعریف کرد (Black, Jensen and Sholes, 1972).

اگر مدل CAPM درست عمل کند؛ α_i در سطح کلیه دارایی ها یا پرتفوی ها صفر است. پس هر چه، اختلاف میانگین بازده واقعی و بازده مورد انتظار نزدیک به صفر شود دلالت بر عملکرد صحیح مدل دارد.

برای محاسبه بازده مورد انتظار بر اساس مدل پیشنهادی

فاما و فرنچ از فرمول زیر استفاده شد:

$$E(R_{it}) - R_{ft} = \alpha_i + b_i [(R_{mt}) - R_{ft}] + S_i \cdot SMB + h_i \cdot HML + e_{it}$$

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 پائین

b_i ، s_i و h_i شیب های رگرسیون

جمع آوری اطلاعات

به طور کلی داده ها نمایانگر واقعیت ها، مفاهیم، یا دستوالعمل ها است (سرمد و همکاران، ۱۳۸۱). اطلاعات مربوط به بازده بازار، بازده تحقق یافته سهام، ضریب بتا، میانگین قیمت سهام طی سال، تعداد سهام، افزایش سرمایه شرکت از محل اندوخته ها یا مطالبات نقدی و صورتجلسات مجمع های تشکیل شده شرکت ها، از لوح فشرده (CD) ره آورد نوین محصول شرکت پارس پرفولیو، صورت های مالی شرکت ها و سایت اینترنتی شرکت خدماتی بورس تهران جمع آوری گردید. سپس از صفحه گسترده EXCEL برای محاسبه بازده مورد انتظار بر اساس مدل CAPM و سه عاملی فاما و فرنچ و متغیرهای HML، SMB، MKT و اختلاف میانگین بازده ها استفاده شد.

آزمون نرمال بودن توزیع متغیرها

یکی از مفروضات اساسی در آزمون فرضیه مقایسه ی دو میانگین، نرمال بودن داده هاست. برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۱ استفاده شد. فرض های زیر برای آزمون نرمال بودن داده ها طراحی گردید:

H_0 : توزیع داده ها نرمال است.
 H_1 : توزیع داده ها نرمال نیست.

با توجه به اطلاعات نگاره (۱)، سطح اهمیت کلیه متغیرها بیش از سطح متعارف اهمیت یعنی $\alpha = 0/05$ می باشد. بنابراین H_0 تائید می گردد.

α_1 ، خطای قیمت گذاری یا ناهنجاری عملکرد مدل است. بنابراین هر چه اختلاف میانگین بازده واقعی و بازده مورد انتظار برآورد شده به وسیله مدل سه عاملی فاما و فرنچ نزدیک به صفر باشد، دلالت بر عملکرد صحیح مدل دارد (Fama & French, 1993).

پس از محاسبه بازده های مورد انتظار عملکرد مدل ها ابتدا در دو دوره زمانی بلند مدت (پنج ساله) و کوتاه مدت (یک ساله)، سپس در سطح صنایع مورد آزمون قرار گرفت. آنگاه همبستگی بین بازده های برآوردی با عامل یا عوامل هر مدل بررسی شد.

جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه

جامعه آماری تحقیق شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای دوره (۱۳۸۰-۱۳۸۴) و با در نظر گرفتن ویژگی های زیر است:

۱. قبل از سال ۱۳۸۰ در بورس اوراق بهادار پذیرفته شده باشند و سال مالی آنها نیز منتهی به پایان اسفند ماه باشد.
۲. بر اساس بررسی معاملات و میانگین قیمت ماهیانه سهام در دوره زمانی (۱۳۸۰-۱۳۸۴) حداقل سهام آنها به صورت ماهیانه مورد داد و ستد قرار گرفته باشند (Bartholdy & Pear, 2004; Lam, 2005).
۳. جزو شرکت های واسطه گری مالی و هلدینگ ها نباشند.

با استفاده از روش نمونه گیری مرحله ای و با توجه به معیارهای فوق ۷۹ شرکت انتخاب گردید.

۰,۶۱۱	۰,۹۵۲	۰,۴۹۳	۰,۶۹۳	۰,۹۵۹	
۰,۸۵۰	۰,۳۲۵	۰,۹۶۸	۰,۷۲۳	۰,۳۱۶	

نتایج آزمون فرضیه ها

فرضیه اول: بازده مورد انتظار پیش بینی شده با استفاده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ (F&F) به بازده واقعی نزدیک تر است.

عملکرد مدل سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده سهام ابتدا به صورت کلی (دوره بلند مدت) مورد آزمون قرار

گرفت؛ آنگاه به منظور بررسی اثر زمان بر عملکرد مدل، آزمون ها طی دوره تحقیق به صورت سال به سال (دوره کوتاه مدت) تکرار شد. دوره بلند مدت، پنج ساله و کوتاه مدت، یک ساله در نظر گرفته شد.

فرضیه های آماری متناظر با این فرضیه برای دوره کوتاه مدت و بلند مدت به صورت زیر طراحی شد.

$$\begin{cases} H_0: & \text{اختلاف میانگین بین بازده واقعی و بازده مورد انتظار بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ معنی دار نیست.} \\ H_1: & \text{اختلاف میانگین بین بازده واقعی و بازده مورد انتظار بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ معنی دار است.} \end{cases}$$

داری $\alpha = 0.05$ بیشتر هستند؛ بنابراین H_0 در این دوره ها تأیید می شود. پس بازده مورد انتظار پیش بینی شده با استفاده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ در دوره های کوتاه مدت ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ به بازده واقعی نزدیک تر است. در حالی که در دوره های ۱۳۸۰، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۴ آماره t در ناحیه بحرانی و سطح معنی داری آزمون ها برابر 0.000 و از $\alpha = 0.05$ کمتر است؛ بنابراین، H_0 در این دوره ها رد می شود.

تأیید H_1 دلالت بر آن دارد که در این دوره ها اختلاف میانگین بازده واقعی و مورد انتظار معنی دار می باشد.

بنابراین مدل سه عاملی فاما و فرنچ برای پیش بینی بازده سهام در دوره های کوتاه مدت بهتر از دوره بلند مدت عمل می کند.

نتایج آزمون ها در دو دوره کوتاه مدت و بلند مدت در نگاره ۲ و ۳ ارائه شده است. با توجه به آنالیز داده ها و آزمون فرضیه ها و همانطور که در نگاره (۳) مشاهده می شود اختلاف میانگین بازده ها در دوره بلند مدت برابر $1/37$ - است؛ به دلیل آنکه آماره t در ناحیه بحرانی ($t < -1/96$) و سطح اهمیت آزمون برابر 0.000 کمتر از $\alpha = 0.05$ است؛ H_0 رد می شود. به این معنی است که بازده پیش بینی شده بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ به بازده واقعی نزدیک نمی باشد. همانطور که در نگاره ۳ مشاهده می شود در دوره های کوتاه مدت ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ آماره t ($-1/96 < t < 1/96$) در ناحیه پذیرش H_0 و سطح اهمیت آزمون ها به ترتیب 0.05 و 0.095 است. بنابراین، به دلیل آنکه آماره های t در ناحیه پذیرش H_0 و سطح اهمیت آزمون ها از سطح متعارف معنی

نگاره (۲) آماره های نمونه های جفت و همبستگی بین نمونه ها

سال	بازده واقعی	بازده مورد انتظار	تعداد مشاهدات	انحراف معیار بازده مورد انتظار واقعی	میانگین خطای استاندارد بازده مورد انتظار واقعی	ضریب همبستگی	سطح اهمیت (ضریب همبستگی)		
دوره بلند مدت ۱۳۸۰-۱۳۸۴	۲,۷۱	۴,۰۸	۴۷۴۰	۱۳	۸,۷۱	۰,۱۹	۰,۱۲۶	۰,۰۹۸	۰,۰۰۰
۱۳۸۰	۴,۴۶	۷,۰۷	۹۴۸	۱۰,۶	۴,۸۵	۰,۳۴	۰,۳۴	۰,۱۲۳	۰,۰۰۰
۱۳۸۱	۳,۰۴	۵,۴۴	۹۴۸	۱۲,۹	۸,۳	۰,۴۲	۰,۲۷	۰,۲۳۵	۰,۰۰۰
۱۳۸۲	۴,۲	۳,۰۴	۹۴۸	۱۵,۷۸	۸,۰۹	۰,۵۱	۰,۲۶۳	-۰,۰۶۴	۰,۰۵
۱۳۸۳	۲,۷۱	۳,۷۳	۹۴۸	۱۴,۸	۱۳,۲۶	۰,۴۸	۰,۴۳	۰,۱۱۴	۰,۰۰۰
۱۳۸۴	۴,۴۶	۱,۱۲	۹۴۸	۱۰,۶	۵	۰,۳۴	۰,۱۶	۰,۰۲۸	۰,۳۸۱

جدول (۳) آزمون نمونه های جفت

سال	اختلاف میانگین بازده ها	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد	با احتمال ۰,۹۵		آماره t	درجه آزادی	سطح اهمیت
				اختلاف میانگین بین حد پائین	حد بالا			
دوره بلند مدت ۱۳۸۴-۱۳۸۰	-۱,۳۷	۱۴,۹	۰,۲۲	۰,۹۴	-۱,۸۰	۶,۳۱۹	۴۷۳۹	۰,۰۰۰
۱۳۸۰	-۲,۶۱	۱۱,۱	۰,۳۶	-۱,۹۰	-	۷,۲۳۹	۹۴۷	۰,۰۰۰
۱۳۸۱	-۲,۰۴	۱۳,۵۹	۰,۴۴	-۱,۱۷	-۲,۹۰	-۴,۶۱	۹۴۷	۰,۰۰۰
۱۳۸۲	۱,۱۶	۱۸,۱۹	۰,۵۹	۲,۳۲	۰,۰۰۲	۱,۹۶	۹۴۷	۰,۰۰۵
۱۳۸۳	-۱,۰۱	۱۸,۶۹	۰,۶۱	۰,۱۸	-۰,۲۲	-۱,۶۷	۹۴۷	۰,۰۹۵
۱۳۸۴	۳,۳۴	۱۱,۵۹	۰,۳۷	۴,۰۸	۲,۶	۸,۸۸	۹۴۷	۰,۰۰۰

با توجه به نتایج آنالیز داده ها و آزمون فرضیه ها که در نگاره (۴) و (۵) ارائه شده است؛ اختلاف میانگین بازده در دوره بلند مدت برابر ۰/۹۶۶، آماره t برابر ۴/۹۵۶ و سطح اهمیت آزمون برابر ۰/۰۰۰ است. به دلیل آنکه آماره t در ناحیه بحرانی ($t > ۹۶/۱$) و سطح اهمیت آزمون کمتر از سطح متعارف اهمیت $\alpha = ۰/۰۵$ است؛ بنابراین، H_0 تائید نمی شود.

نتایج آزمون ها در دوره های کوتاه مدت بیانگر آن است؛ که تنها در دوره ۱۳۸۲ آماره t در ناحیه پذیرش H_0 (۱/۹۶) $t < -۱/۹۶$ ، سطح اهمیت آزمون برابر ۰/۴۸۸ و از سطح

فرضیه دوم: بازده مورد انتظار پیش بینی شده با استفاده از مدل CAPM به بازده واقعی نزدیک تر است.

عملکرد مدل CAPM در پیش بینی بازده سهام ابتدا به صورت کلی (دوره بلند مدت) مورد آزمون قرار گرفت؛ آنگاه به منظور بررسی اثر زمان بر عملکرد مدل، آزمون ها در دوره های کوتاه مدت، طی دوره تحقیق تکرار شد. دوره کوتاه مدت، یک ساله و بلند مدت، پنج ساله در نظر گرفته شد.

فرضیه های آماری متناظر با فرضیه فوق برای دوره کوتاه و بلند مدت به این صورت بیان شد:

- H_0 : اختلاف میانگین بین بازده واقعی و بازده مورد انتظار بر اساس مدل CAPM معنی دار نیست.
 H_1 : اختلاف میانگین بین بازده واقعی و بازده مورد انتظار بر اساس مدل CAPM معنی دار است.