



## مقایسه توان توضیحی مدل های پیش بینی بازده در بورس اوراق بهادار تهران

موسی بزرگ اصل

دانشیار حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده مدیریت و حسابداری

میر سجاد مسجد موسوی\*

دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده مدیریت و حسابداری

### چکیده

در این تحقیق توان توضیحی سه مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ مورد مقایسه و آزمون قرار گرفت. دوره زمانی این تحقیق از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۴ بوده و در بورس اوراق بهادار تهران انجام گرفته است. نتایج آزمون ونگ نشان داد که تفاوت معنی دار در تبیین بازده توسط مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ وجود دارد؛ ولی تفاوتی در استفاده از مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ و همچنین در استفاده از مدل های سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ مشاهده نشد. ولی توضیح دهندگی متغیر های مستقل در این مدل ها متفاوت بود. ضریب تعیین تعدیل شده به ترتیب در مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ ۵۹، ۶۱ و ۶۲ درصد می باشد. همچنین مشخص شد که سرمایه گذاری بیشتر باعث افزایش بازده سهام می شود. این امر نشان می دهد که با افزوده شدن متغیرهای توضیحی می توان درصد توضیح دهندگی بازده را بالاتر برد و استفاده از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ می تواند در توضیح بازده موثرتر باشد.

**واژگان کلیدی:** مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای.

## ۱- مقدمه

بازار سرمایه از ارکان اساسی نظام اقتصادی هر کشور به شمار می رود. نماد بازار سرمایه، بورس اوراق بهادار و نهادهای وابسته می باشد که در آن، همه روزه میلیون ها اوراق بهادار مورد معامله قرار می گیرند. مدیران سرمایه گذاری، مدیران پرتفوی و سایر اشخاص حقیقی و حقوقی که در این بازار به معامله می پردازند، برای حفظ و افزایش ارزش سبد سرمایه گذاری خود نیاز به بررسی عوامل مختلف بر بازده پرتفوی خود دارند. بدیهی است هر چه سرمایه گذاران با ابهام کمتری درباره بازده سرمایه گذاری خود رو به رو باشند و بهتر بتوانند میزان این بازدهی را پیش بینی کنند، بیشتر به این گونه سرمایه گذاری متمایل می شوند. در نتیجه نیاز به ابزارهایی برای انتخاب بهترین سرمایه گذاری و مناسب ترین پرتفوی وجود دارد. بازده سهام یکی از عوامل مهم در انتخاب بهترین سرمایه گذاری ممکن است (خدادادی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ۸۲). همچنین مطالعات قبلی مانند فاما و فرنچ<sup>۱</sup> (۱۹۹۳، ۱۹۹۷)، نشان دادند که مدلی سه عاملی بر اساس بازده های بازار، اندازه، و ارزش می تواند بازده های سهام را به دقت توضیح دهد. کارهارت<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) نشان داد که مدل چهار عاملی، که شامل شتاب یک ساله نیز می شود، معنی دار است و پاستور و استامباخ<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) معنی داری مدل های چهار عاملی و پنج عاملی را اثبات کردند که به ترتیب این مدل ها شامل شتاب، و نقدشوندگی می شوند. به علاوه، برنان<sup>۴</sup> و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که همراه با اثر اندازه و ارزش دفتری به ارزش بازار، شتاب و حجم معاملات می تواند به پیش بینی بازده های غیرعادی به دست آمده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ کمک کند. آورامو و چوردیا<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) توضیح دادند که چگونه متغیرهای نقدشوندگی و شتاب می توانند بازده های غیر عادی را بعد از کنترل ریسک های سیستماتیک در مدل شرطی فاما و فرنچ (۱۹۹۷) پیش بینی کنند (کوبوتا و تاکاهارا<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰؛ ۶۵۶).

در نتیجه برای تکمیل مطالعات قبل و آزمون مدل های مختلف توضیح دهنده بازده، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ مدل و پنج عاملی فاما و فرنچ که اخیراً به ادبیات مالی افزوده شده است، برای پیش بینی بازده سهام انتخاب شدند. بنابراین مساله تحقیق مقایسه توان توضیحی مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ مدل و پنج عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده سهام می باشد. به این منظور مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، مدل سه عاملی فاما و فرنچ با مدل پنج عاملی فاما و فرنچ مقایسه و آزمون می شوند.

یافته های این تحقیق علاوه بر اغنای ادبیات تحقیق در خصوص محتوای اطلاعاتی متغیرهای توضیح دهنده بازده سهام، باعث افزایش شفافیت محیط تصمیم گیری و ارائه یافته هایی می شود که می تواند جهت انتخاب سبد سرمایه گذاری بهینه با کمترین مخاطرات و بیشترین

بازدهی یاری رسانند. به علاوه این تحقیق می تواند راهنمای خوبی برای سرمایه گذاران و محققین حوزه مالی باشد.

در این تحقیق ابتدا مبانی نظری، ادبیات مربوط به پژوهش و پیشینه پژوهش های انجام شده بیان می شود. سپس فرضیه های پژوهش و روش تحقیق و جامعه و نمونه آماری ارائه می شود. در بخش یافته ابتدا آمار توصیفی و همبستگی متغیرهای مورد مطالعه ذکر و سپس به آزمون فرضیه ها بر اساس مدل های تحقیق پرداخته می شود. به منظور آزمون تفاوت میان ضریب تعیین مدل های مختلف در هر یک از سطوح چرخه زندگی از آزمون ونگ استفاده شده است. در نهایت به نتیجه گیری و بحث پرداخته خواهد شد.

## ۲- مبانی نظری، ادبیات و فرضیه ها

از مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای که به صورت مستقل به وسیله شارپ، لیتنر و موسین توسعه یافت به عنوان سنگ بنای تئوری قیمت گذاری نام برده می شود. این مدل به صورت گسترده در تخمین هزینه سرمایه، انتخاب سهام و ارزیابی عملکرد سبد مورد استفاده قرار گرفته است (فاما و فرنچ، ۲۰۰۴؛ ۲۵). سادگی و قابل فهم بودن مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با وجود نشأت گرفتن از مفروضات بیش از حد واقعی قابلیت کاربردی فراوانی به این مدل بخشیده است. مطابق مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای که بر اساس میانگین - واریانس کارای مارکوویتز بسط یافته است، کارایی سبد بازار موجب می شود که بازده مورد انتظار اوراق بهادار تابعی خطی و مثبت از بتای بازار باشد و بتا به عنوان عاملی مکفی در توضیح بازده مورد انتظار به حساب آید (نوحی، ۱۳۸۹؛ ۴).

مدل چند عاملی که این روزها مطالعات را به خود اختصاص داده است، مدل سه عاملی فاما و فرنچ می باشد. این مدل پیشنهاد می کند که اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار ممکن است نماینده هایی برای منابع ریسک سیستماتیک باشند که در بتای مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای در نظر گرفته نمی شود و در نتیجه به صرف ریسک هایی منجر می شوند و می بینیم این صرف ریسک ها با این عوامل مرتبط هستند. (بودی و همکاران، ۲۰۰۹؛ ۷۸۵).

شواهد زیادی وجود دارد که بازده سهام با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق صاحبان سهام (B/M) ارتباط دارد. همچنین شواهدی هم مبنی بر توضیح میانگین بازده های سهام با اضافه کردن سودآوری و سرمایه گذاری به بازده های به دست آمده توسط B/M وجود دارد. دلیلی که برای چرایی مربوط بودن این متغیرها به میانگین بازده ها می توان بیان کرد، توسط معادله تنزیل سود تقسیمی توضیح داده می شود. این معادله بیان می کند که ارزش بازار یک برگه سهام ارزش فعلی سودهای تقسیمی مورد انتظار آن می باشد :

$$m_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} E(d_{t+\tau}) / (1+r)^{\tau} \quad \text{معادله (۱)}$$

در این معادله  $m_t$  قیمت سهام در زمان  $t$ ،  $E(d_{t+\tau})$  سود تقسیمی مورد انتظار سهم در دوره زمانی  $t + \tau$  و  $r$  نیز (به صورت تقریبی) میانگین بازده مورد انتظار بلند مدت سهم یا به بیان دقیق تر، نرخ بازده داخلی سودهای تقسیمی مورد انتظار است. معادله فوق بیان می کند که اگر در زمان  $t$  سهام دو شرکت سودهای تقسیمی مورد انتظار یکسان اما قیمت های متفاوت داشته باشند، سهام با قیمت پایین دارای بازده مورد انتظار بالاتری است. اگر قیمت گذاری عقلایی انجام گیرد، سودهای تقسیمی آتی سهام با قیمت پایین تر باید ریسک بالاتری داشته باشد. با کمی دستکاری، می توان معادله ای کاربردی را از معادله فوق برای روابط بین بازده مورد انتظار، سودآوری مورد انتظار، سرمایه گذاری مورد انتظار و نسبت  $B/M$  استخراج کرد. مودیلیانی و میلر (۱۹۶۱) نشان دادند که ارزش بازار سهام شرکت در زمان  $t$  از معادله زیر به دست می آید:

$$M_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau}) / (1+r)^{\tau} \quad \text{معادله (۲)}$$

در این معادله  $Y_{t+\tau}$  سودآوری حقوق صاحبان سهام برای دوره  $t + \tau$  و  $dB_{t+\tau} = B_{t+\tau} - B_{t+\tau-1}$  تغییر در حقوق صاحبان سهام است. با تقسیم بر ارزش دفتری در زمان  $t$  معادله زیر به دست می آید:

$$M_t/B_t = \frac{\sum_{\tau=1}^{\infty} E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau}) / (1+r)^{\tau}}{B_t} \quad \text{معادله (۳)}$$

معادله فوق سه وضعیت را در مورد بازده های مورد انتظار سهام نشان می دهد. اول این که اگر همه موارد در معادله به غیر از ارزش سال جاری سهام یعنی  $M_t$  و بازده مورد انتظار سهام یعنی  $r$  ثابت باشند، در نتیجه با پایین آمدن ارزش  $M_t$  یا بالا رفتن نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار  $(B_t/M_t)$ ، بازده مورد انتظار سهام بالا خواهد بود. دوم، وضعیتی که در آن  $M_t$  و همه موارد در معادله به غیر از سودآوری آتی و بازده مورد انتظار سهام ثابت باشند. معادله به ما می گوید که سودآوری آتی مورد انتظار بالاتر باعث دست یابی به بازده مورد انتظار بالاتر می شود. در آخر اگر ارزش  $M_t$ ،  $B_t$  و سودآوری آتی ثابت باشد، انتظارات رشد بالا در ارزش دفتری - یعنی سرمایه گذاری - منجر به بازده های مورد انتظار پایین تر می شود.

برای بررسی چالش ارائه شده در معادله یاد شده باید شاخص های کاربردی برای سودآوری آتی مورد انتظار و سرمایه گذاری های مورد انتظار تعریف شود. مقاله که توسط نووی و مارکس<sup>۷</sup> (۲۰۱۲) نوشته شده شاخصی را برای سودآوری مورد انتظار تعریف کرده است که به شدت با میانگین بازده ها رابطه دارد. آهرونی، گروندی و ژنگ<sup>۸</sup> (۲۰۱۳) رابطه ضعیف اما به صورت آماری قابل اتکا بین سرمایه گذاری و بازده های مورد انتظار مستند کرده اند. تحقیقاتی نیز توسط هاگن و بکر<sup>۹</sup> (۱۹۹۶)، کوهن، گومپرس و ویولتناهو<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۲)، فیرفیلد، ویسنانت و یوهن<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۳)، تیتمن، وی و ژی<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۴)، فاما و فرنچ (۲۰۰۶ و ۲۰۰۸) در این زمینه انجام گردید. شواهد نشان داد تغییرات میانگین بازده ها به دلیل سودآوری و سرمایه گذاری، توسط مدل سه

عاملی فاما و فرنچ (فاما و فرنچ، ۱۹۹۳) پوشش داده نشده است. این نتایج جدید و انگیزه ایجاد شده توسط معادله فوق فاما و فرنچ را به سمت بررسی نسخه توسعه یافته از مدل سه عاملی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) هدایت کرد که در آن عوامل سودآوری و سرمایه گذاری به عوامل بازار، اندازه و B/M مطرح شده در مدل سه عاملی اضافه شده اند (فاما و فرنچ، ۲۰۱۵؛ ۱-۲).

## ۱-۲- پیشینه پژوهش

قائمی (۱۳۷۹) به بررسی عوامل موثر بر بازده سهام عادی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می دهد رابطه بین اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار، نسبت سود به قیمت و نسبت گردش مبادلات سهام با بازده سهام از لحاظ آماری معنی دار گزارش نشده است.

مجتهدزاده و طارمی (۱۳۸۵) به بررسی رابطه بین صرف ریسک بازار، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار با صرف ریسک پرتفوی می پردازد. وی دریافت که بین صرف ریسک پرتفوی و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق صاحبان سهام، رابطه معنی دار و معکوسی وجود دارد که در شرکت های کوچک قوی تر می باشد.

مجتهدزاده و رباط میلی (۱۳۸۶) عملکرد مدل قیمت گذاری داری سرمایه ای با مدل سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده مورد انتظار در بورس اوراق بهادار تهران مورد مقایسه قرار دادند. نتایج آزمون نشان داد تغییرات میانگین بازده های پیش بینی شده نسبت به میانگین بازده های واقعی در مدل قیمت گذاری داری سرمایه ای کمتر است و در کوتاه مدت عملکرد مدل سه عاملی فاما و فرنچ اندکی بهتر از مدل قیمت گذاری داری سرمایه ای می باشد.

احمد پور و رحمانی (۱۳۸۶) به بررسی تاثیر اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بر بازده سهام پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام نیز به طور معنی داری روی بازده پرتفوی سهام مرتب شده بر اساس این دو عامل تاثیر گذار می باشند.

رهنمای رودپشتی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی و مقایسه قدرت بتا در مدل قیمت گذاری داری های سرمایه ای و متغیرهای مطرح شده در مدل فاما و فرنچ جهت تبیین بازده سهام اقدام کردند. نتایج تحقیق نشان داد که متغیرهای اندازه شرکت، ارزش دفتری به ارزش بازار و نسبت سود نقدی به قیمت قدرت بیشتری در تبیین بازده سهام دارند و حذف متغیر بتا در مدل سنتی قیمت گذاری داری های سرمایه ای در کنار سایر متغیرهای مطرح شده در مدل فاما و فرنچ قدرت تبیین بازده را از دست می دهد.

کیمیاگری و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی رابطه بین ریسک و بازده در بورس تهران بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ پرداختند و توانایی این مدل در تبیین بازدهی سهام با مدل تک عاملی

قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای مقایسه گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که تغییرات بازده در بورس اوراق بهادار تهران به وسیله سه متغیر بازده اضافی بازار نسبت به نرخ بازده بدون ریسک، اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار در حد قابل قبولی (به طور متوسط ۶۰ درصد) تبیین می شود.

اشراق نیای جهرمی و نشوادیان (۱۳۸۷) مدل سه عاملی فاما و فرنچ را در بورس اوراق بهادار تهران مورد آزمایش قرار دادند. نتایج نشان می داد که در بورس اوراق بهادار تهران مدل سه عاملی فاما و فرنچ عملکرد بهتری نسبت به مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای دارد. رابطه مستقیم و هم سوی نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار با بازده سهام و رابطه غیر هم سود اندازه شرکت با بازده سهام، حاکی از شباهت روند تاثیر این دو عامل در بورس اوراق بهادار تهران است.

اکبری مقدم و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی مدل های فاما و فرنچ و ارزش بتا را برای پیش بینی بازده مورد انتظار در بازار بورس اوراق بهادار تهران مورد مقایسه و بررسی قرار دادند. یافته های تحقیق نشان داد که مدل سه عاملی فاما و فرنچ بر مدل ارزش بتا برتری داشته و ارتباط اندازه شرکت با بازده مورد انتظار شرکت مستقیم و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار با بازده مورد انتظار شرکت معکوس می باشد.

شمس و پارسائیان (۱۳۹۱) به مقایسه عملکرد مدل فاما و فرنچ و شبکه های عصبی مصنوعی در پیش بینی بازده سهام در بورس تهران پرداختند. نتایج نشان می دهد که بین میانگین خطای مدل ها در پیش بینی بازدهی سهام شرکت ها و پرتفوی های تشکیل شده اختاف معنی داری وجود دارد که این اختلاف حاکی از برتری مدل شبکه عصبی رگرسیون عمومی بر مدل فاما و فرنچ در پیش بینی بازدهی سهام شرکت ها و پرتفوی ها می باشد.

رضایی و همکاران (۱۳۹۲) به مقایسه دو مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و پاداش بتا جهت پیش بینی بازده مورد انتظار در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در این تحقیق ۱۱۲ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش نمونه گیری قضاوتی انتخاب شده و برای ارزیابی مدل های تخمینی از آزمون خطای تصریح رگرسیونی، آزمون نرمالیتی باقیمانده ها و آزمون دوربین-واتسون استفاده شده است. یافته های تحقیق حکایت از آن دارد که مدل پاداش بتا بر مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای در پیش بینی بازده سهام برتری دارد.

بابالویان و مظفری (۱۳۹۵) با بررسی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، چهار عاملی کارهات و q — عاملی هو، خو و ژانگ نشان دادند که توان توضیحی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ بیش از مدل کارهات و مدل هو، خو و ژانگ می باشد. همچنین در بورس اوراق بهادار تهران بتا، اندازه، ارزش و سودآوری بر بازده سهام تاثیر گذار هستند.

گانت<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۴) اعتبار مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای را در بورس اوراق بهادار استرالیا مورد بررسی قرار داد. او دریافت که مدل سه عاملی فاما و فرنچ نسبت به مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای توانایی توضیح بهتر بازده سهام شرکت های استرالیایی دارد.

تانگ و شوم<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۵) مدل سه عاملی فاما و فرنچ را در بازارهای نوظهور آسیایی (هنگ کنگ، سنگاپور و تایوان) آزمون کرده است. شواهد تجربی مطابق نتایج بررسی شرکت های آمریکایی بوده که در آن مدل می تواند بیشترین انحرافات میانگین بازده ها را توضیح دهد. مهمترین عامل در تبیین بازده در این تحقیق، بازده اضافی بازار می باشد. اثر اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار محدود شده و در بعضی موارد بی معنی بوده است. در این تحقیق اثر ژانویه و همچنین بازارهای رو به رکود و نزول هم آزمون شده است.

حمید<sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۱۲) کارایی مدل فاما و فرنچ را برای پرتفوی هایی از سهام شرکت های طبقه بندی شده در صنعت مالی بورس اوراق بهادار کراچی پاکستان آزمون کردند. در این مطالعه مدل فاما و فرنچ بر روی شش پرتفوی تشکیل شده از داده های ماهانه سهام ۲۰ بانک برای دوره پنج ساله از ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ به کار گرفته شد. نتایج نشان داد که مدل فاما و فرنچ قابلیت به کارگیری در صنعت مالی اقتصاد پاکستان را دارا می باشد.

گزلداره و ساریوغلو<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۲) مدل فاما و فرنچ را بر اساس شاخص ISE-100 بورس اوراق بهادار استانبول در طول دوره ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۱ بررسی کردند. نتایج این تحقیق مدل فاما و فرنچ را در طول دوره مورد تحقیق مورد تایید قرار داد. در این تحقیق مدل فاما و فرنچ نیز به عنوان مدلی قوی و خوب برای جایگزینی مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای معرفی شد.

فاما و فرنچ (۲۰۱۷) به بررسی مدل پنج عاملی خود در سطح بین المللی پرداختند. نتایج نشان داد که در آمریکا، اروپا و آسیا - اقیانوسیه میانگین بازده با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و سودآوری افزایش می یابد و با سرمایه گذاری رابطه منفی دارد. در ژاپن رابطه محکمی بین میانگین بازده و نسبت B/M وجود دارد، اما بین میانگین بازده ها و سودآوری یا سرمایه گذاری رابطه اندکی نشان داده می شود.

کیوتا و تاکاهازا (۲۰۱۷) به بررسی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در ژاپن پرداختند. نتایج نشان داد که عامل سودآوری و سرمایه گذاری به صورت آماری معنی دار نیستند و در نتیجه این مدل نمی تواند به عنوان الگویی برای داده های پژوهش در سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۴ باشد.

بلک برن و کاکچی<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۷) در تحقیقی به مطالعه مدل های قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهار عاملی کارهارت در چهار منطقه آفریقا، اروپا، خاورمیانه و آسیا پرداختند. نتایج نشان داد که مدل چهار عاملی منطقه ای در هر چهار منطقه نسبت به مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای عملکرد بهتری دارد. اما تفاوتی بین



مدل چهار عاملی جهانی و مدل تک عاملی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای جهانی در توضیح بازده های سهام در کشورهای رو به رشد وجود نداشت. این شواهد پیشنهاد می کرد که بین بازارهای سهام کشورهای رو به رشد و کشورهای توسعه یافته بخش بندی صورت گیرد. با توجه به مبانی نظری، ادبیات تحقیق و تحقیق های انجام شده فرضیه های پژوهش را می توان به صورت زیر بیان کرد:

- ۱) تفاوت معنی داری در توضیح بازده توسط مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ وجود دارد.
- ۲) تفاوت معنی داری در توضیح بازده توسط مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ وجود دارد.
- ۳) تفاوت معنی داری در توضیح بازده توسط مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ وجود دارد.

### ۳- روش تحقیق

این تحقیق به توصیف آنچه که هست یا توصیف شرایط موجود بدون دخل و تصرف می پردازد و در زمره تحقیقات توصیفی و از نظر هدف کاربردی به شمار میرود. تحقیق حاضر، به لحاظ معرفت شناسی از نوع تجربه گرا، سیستم استدلال آن استقرایی و نوع مطالعه میدانی - کتابخانه ای می باشد.

در این تحقیق از داده های مربوط به شرکت های بورس اوراق بهادار تهران استفاده شد، که در پایگاه های اطلاعاتی مثل CODAL و TSETMC متمرکز می باشند و همچنین از نرم افزار رهاورد نوین استفاده گردید. همچنین دوره زمانی انجام این تحقیق، از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۴ در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که بازده ها به صورت ماهانه محاسبه شده است. با آزمون هر یک از مدل ها و بررسی و مقایسه نتایج آن ها در نهایت به منظور آزمون تفاوت میان ضریب تعیین مدل های مختلف و آزمون فرضیه های پژوهش از آزمون ونگ استفاده شده است. زمانی که به مقایسه محتوای اطلاعاتی نسبی دو متغیر می پردازیم، دو مدل رگرسیون تنظیم می گردد که در آن ها، متغیر وابسته یکسان خواهد بود و متغیرهای مستقل متفاوت هستند. در این حالت، هر مدلی که ضریب تعیین بزرگتر داشته باشد، متغیر مستقل آن مدل محتوای اطلاعاتی نسبی بیشتری خواهد داشت. با این حال باید محتوای اطلاعاتی متغیرها به صورت معنادار بررسی شود. برای این کار از آزمون ونگ (۱۹۸۹) استفاده می شود. در این آزمون تحت فرضیه صفر محتوای اطلاعاتی نسبی دو متغیر مورد بررسی یکسان خواهد بود (افلاطونی، ۱۳۹۴: ۲۷۴).

این تحقیق شامل کلیه شرکت هایی می شود که در بورس اوراق بهادار تهران برای دوره زمانی مورد نظر پذیرفته شده باشند. شرایط زیر برای انتخاب شرکت های مورد مطالعه در نظر گرفته شده است:

۱. شرکت های واجد شرایط برای بررسی نباید در طی دوره مورد بررسی دارای ارزش دفتری منفی باشند.
  ۲. پایان سال مالی شرکت باید ۲۹ اسفند هر سال بوده و در طول مدت نمونه، تغییر نکرده باشد.
  ۳. شرکت های سرمایه گذاری، بانک، بیمه و لیزینگ با توجه به ماهیت آن ها در این تحقیق بررسی نمی شوند.
  ۴. اطلاعات مربوط به این شرکت ها برای دوره مورد بررسی موجود باشد.
- در ادامه به تشریح مدل ها و نحوه تشکیل پرتفوی برای آزمون هر یک از مدل ها پرداخته می شود. همچنین تعریف متغیرهای تحقیق در هر بخش صورت می گیرد.

### مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای

این مدل نشان می دهد که نرخ های تعادلی بازده همه دارایی های ریسکی، تابعی از کواریانس آن ها با پرتفوی بازار می باشد. رگرسیون زیر را برای اجرای این مدل به کار می گیریم:

$$R_p(t) - R_f(t) = a + b [R_M(t) - R_f(t)] + e(t) \quad (1)$$

بازده سهام ( $R_p$ ): هر سهم و یا هر پرتفوی از سهام، اگر در فاصله خاصی از زمان خریداری، نگهداری و فروخته شود، بازده خاصی نیز نصیب دارنده آن می نماید. این بازدهی، شامل تغییر قیمت و منافع حاصل از مالکیت است. بازده سرمایه گذاری در سهام عادی، در یک دوره معین، با توجه به قیمت اول و آخر دوره و منافع حاصل از مالکیت، به دست می آید.

بازده بازار ( $R_M$ ): در این تحقیق میزان رشد شاخص بازده نقدی و قیمت بورس اوراق بهادار از ابتدای دوره به انتهای دوره نسبت به ابتدای دوره ماهانه، به عنوان بازده بازار مورد استفاده قرار می گیرد.

بازده بدون ریسک ( $R_f$ ): عبارت است از متوسط نرخ بازدهی که سرمایه گذاران بدون تحمل ریسک، انتظار کسب آن را دارند. در این تحقیق نرخ بازده اوراق مشارکت با توجه به نرخ آن در سال های دوره مطالعه به عنوان بازده بدون ریسک در نظر گرفته می شود.

### مدل سه عاملی فاما و فرنچ

در مدل سه عاملی فاما و فرنچ معیار عامل اندازه در هر دوره را به عنوان بازده تفاضلی شرکت های کوچک نسبت به شرکت های بزرگ پیشنهاد می شود. این عامل معمولاً SMB (کوچک منهای بزرگ) نامیده می شود. به همین ترتیب، عامل بازاری اضافی به عنوان بازده شرکت هایی

با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین یا HML (بالا منهای پایین) اندازه گیری می شود. بنابراین مدل قیمت گذاری دارایی سه عاملی فاما و فرنچ به صورت زیر خواهد بود:

$$E(r_i) - r_f = \alpha_i + b_i [E(r_m) - r_f] + s_i E[SMB] + h_i E[HML] + e_i \quad \text{مدل (۲)}$$

ضرایب  $s_i$ ،  $b_i$  و  $h_i$  بتاهای سهام نسبت به هر یک از این سه عامل هستند که اغلب بارهای عاملی نامیده می شوند. مطابق با مدل قیمت گذاری آربیتراژ، اگر این عوامل مرتبط باشند، بازده های مازاد باید به طور کامل با صرف ریسک های مرتبط با این بارهای عاملی توضیح داده شوند. به عبارت دیگر، اگر این عوامل به طور کامل بازده های دارایی را توضیح دهند، عرض از مبدا معادله باید برابر با صفر باشد.

SMB تفاوت بین میانگین بازده پرتفوی سهام شرکت های کوچک و پرتفوی سهام شرکت های بزرگ است.

$$SMB = \frac{(S/L+S/M+S/H)}{3} - \frac{(B/L+B/M+B/H)}{3} \quad \text{معادله (۴)}$$

HML تفاوت بین میانگین بازده پرتفوی سهام شرکت های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا و پرتفوی سهام شرکت های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین است.

$$HML = \frac{(S/H+B/H)}{2} - \frac{(S/L+B/L)}{2} \quad \text{معادله (۵)}$$

بر اساس معادله فوق در این تحقیق از متغیرهای زیر استفاده خواهد شد:

صرف ریسک بازار: عبارت است از تفاوت بین بازده بازار و بازده بدون ریسک  $(R_m - R_f)$ ، که به عنوان معیار بازده در تحقیق استفاده می شود.

اندازه شرکت: از طریق ضرب تعداد سهام پایان دوره شرکت در میانگین قیمت سهم در طی آن سال محاسبه می شود.

نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار: از حاصل تقسیم ارزش دفتری سهام شرکت در پایان سال مالی بر ارزش بازار سهام شرکت در پایان سال به دست می آید.

در پایان هر سال، تمام شرکت ها بر اساس اندازه رتبه بندی شده و سپس شرکت ها به دو دسته تقسیم می شوند که گروه اول شامل سهم هایی که ارزش بازاری آنها کمتر از حد میانه است و گروه دوم که شامل سهم هایی است که مقداری ارزش بازاری آنها بزرگتر از حد میانه است.

بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ و با توجه به نسبت  $B/M$ ، شرکت ها رتبه بندی و به سه دسته پایین، متوسط و بالا طبقه بندی می شوند. در این راستا، ۳۰٪ کمترین رتبه ها مربوط به شرکت های پایین، ۴۰٪ مربوط به شرکت های متوسط و ۳۰٪ مربوط به شرکت های بالا است. بعد از طبقه بندی سهام شرکت ها بر اساس دو عامل اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، سهام ها را به شش پرتفوی  $S/L$ ،  $S/M$ ،  $S/H$ ،  $B/H$ ،  $B/M$  و  $B/L$  که از ترکیب دو گروه اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، سهام می باشد، طبقه بندی می شود.

### مدل پنج عاملی فاما و فرنچ

در مدل پنج عاملی فاما و فرنچ فرمول رگرسیون مورد استفاده برای پیش بینی بازده های سهام به صورت زیر ارائه شده است:

مدل (۳)  $R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + e_{it}$   
 در این معادله علاوه بر متغیرهای مدل سه عاملی فاما و فرنچ متغیرهای RMW و CMA به معادله اضافه شده اند، علاوه بر این که به دلیل اضافه شدن این دو متغیر روش محاسبه SMB نیز متفاوت از مدل سه عاملی می باشد.

RMW: تفاوت بین میانگین بازده پرتفوی سهام شرکت های با سودآوری قوی و پرتفوی سهام شرکت های با سودآوری ضعیف است.

$$RMW = (SR + BR)/2 - (SW + BW)/2 = [(SR - SW) + (BR - BW)/2] \quad (۶) \text{ معادله}$$

CMA: تفاوت بین میانگین بازده های پرتفوی سهام شرکت های با سرمایه گذاری های انجام شده بالا و پرتفوی سهام شرکت های با سرمایه گذاری های انجام شده پایین است که فاما و فرنچ این شرکت ها را دارای استراتژی محافظه کارانه و متهورانه می نامند.

$$CMA = (SC + BC)/2 - (SA + BA)/2 = [(SC - SA) + (BC - BA)/2] \quad (۷) \text{ معادله}$$

SMB: تفاوت بین میانگین بازده پرتفوی سهام شرکت های کوچک و پرتفوی سهام شرکت های بزرگ است و به صورت زیر محاسبه می شود:

$$SMB_{B/M} = (SH + SM + SL) / 3 - (BH + BM + BL) / 3 \quad (۸) \text{ معادله}$$

$$SMB_{OP} = (SR + SM + SW) / 3 - (BR + BM + BW) / 3 \quad (۹) \text{ معادله}$$

$$SMB_{Inv} = (SC + SM + SA) / 3 - (BC + BM + BA) / 3 \quad (۱۰) \text{ معادله}$$

$$SMB = (SMB_{B/M} + SMB_{OP} + SMB_{Inv}) / 3 \quad (۱۱) \text{ معادله}$$

HML: تفاوت بین میانگین بازده پرتفوی سهام شرکت های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا و پرتفوی سهام شرکت های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین است.

$$HML = (SH + BH)/2 - (SL + BL)/2 = [(SH - SL) + (BH - BL)/2] \quad (۱۲) \text{ معادله}$$

بر اساس مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در این تحقیق علاوه بر متغیرهای مدل سه عاملی فاما و فرنچ، از متغیرهای زیر استفاده خواهد شد :

سود عملیاتی (OP): سود عملیاتی سال مالی قبل که با تقسیم بر ارزش دفتری تعدیل یافته است.  
 سرمایه گذاری (Inv): تغییر در کل دارایی ها در پایان سال مالی دو سال قبل نسبت به سال مالی قبل تقسیم بر مقدار کل دارایی ها در پایان سال مالی قبل می باشد.

در این مدل مشابه با مدل سه عاملی فاما و فرنچ در پایان هر سال، تمام شرکت ها بر اساس اندازه رتبه بندی شده و سپس شرکت ها به دو دسته تقسیم می شوند که گروه اول شامل سهم

هایی که ارزش بازاری آنها کمتر از حد میانه است (S) و گروه دوم شامل سهم هایی است که مقداری ارزش بازاری آنها بزرگتر از حد میانه (B) است.

همچنین بر اساس مدل فاما و فرنچ و با توجه به نسبت B/M، شرکت ها رتبه بندی و به سه دسته پایین (L)، متوسط (M) و بالا (H) طبقه بندی می شوند. در این راستا، ۳۰٪ کمترین رتبه ها مربوط به شرکت های پایین (L)، ۴۰٪ مربوط به شرکت های متوسط (M) و ۳۰٪ مربوط به شرکت های بالا (H) است.

برای تقسیم شرکت ها بر اساس سودآوری، با توجه به متغیر OP شرکت ها رتبه بندی شده و به سه دسته تقسیم می شوند که گروه اول شامل سهم هایی است که سودآوری قوی داشته اند (R) و گروه دوم شامل سهم هایی است که سودآوری آن ها کمتر از حد میانه و ضعیف (W) بوده است و گروه سوم متعلق به سهم هایی می باشد که بین این دو گروه قوی و ضعیف قرار می گیرند. در این راستا، ۳۰٪ کمترین رتبه ها مربوط به شرکت های با سودآوری ضعیف (W)، ۴۰٪ مربوط به شرکت های با سودآوری متوسط (M) و ۳۰٪ مربوط به شرکت های با سودآوری قوی (R) است.

در نهایت برای تقسیم شرکت بر اساس سرمایه گذاری، با توجه به متغیر Inv، شرکت ها رتبه بندی شده و به سه دسته تقسیم می شوند که گروه اول شامل سهم هایی است که محافظه کار بوده اند (C) و گروه دوم شامل سهم هایی است که سرمایه گذاری آن ها زیاد بوده و به اصطلاح متهورانه عمل کرده اند (A) بوده است و گروه سوم متعلق به سهم هایی می باشد که بین این دو گروه محافظه کار و متهور قرار دارند. در این راستا، ۳۰٪ کمترین رتبه ها مربوط به شرکت های محافظه کار (C)، ۴۰٪ مربوط به شرکت های با سرمایه گذاری متوسط (M) و ۳۰٪ مربوط به شرکت های با استراتژی متهورانه (A) است.

بعد از طبقه بندی سهام شرکت ها بر اساس چهار عامل اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، سود عملیاتی منهای هزینه های مالی و سرمایه گذاری در دارایی ها، شرکت ها را به ۱۸ پرتفوی (BH /BM /BL//SH/ /SM /SL)، (BW /BM /BR//SW/ /SM /SR) و (SC) /SC) تقسیم می شوند (فاما و فرنچ، ۲۰۱۵: ۳-۶).

#### ۴- یافته ها

در نگاره (۱) آمار توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق نشان داده می شود. میانگین صرف ریسک بازده و بازار مثبت می باشد. انحراف معیار این دو متغیر نزدیک به یکدیگر بوده و نشان می دهد که دامنه نوسان صرف ریسک بازار و صرف ریسک بازده نزدیک به یکدیگر می باشد. میانگین تفاوت بازده پرتفوی های متشکل از شرکت های کوچک و بزرگ در مدل ۵ عاملی فاما و فرنچ منفی و در مدل سه عاملی مثبت است. این امر نشان می دهد که پرتفوی متشکل از شرکت های

بزرگ بازده بیشتری در مدل پنج عاملی و در مدل سه عاملی پرتفوی تشکیل شده از شرکت های کوچک بازده بالاتری دارند. با توجه به متغیر HML، میانگین بازده در شرکت های با ارزش دفتری به ارزش بازار کمتر بیشتر از شرکت هایی با ارزش دفتری به ارزش بازار بالاتر می باشد. میانگین متغیرهای CMA و RMW مثبت بوده و نشان می دهد که بازده پرتفوی سهام شرکت های با سودآوری قوی بیشتر از پرتفوی سهام شرکت های با سودآوری ضعیف است و همچنین بازده شرکت های با سرمایه گذاری انجام شده بالا بیشتر از پرتفوی سهام شرکت های با سرمایه گذاری های انجام شده پایین بوده است.

نگاره (۱). مقایسه آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

CMA	RMW	HML	SMB <sub>5FF</sub>	SMB <sub>3FF</sub>	MKT	RP-RF	
۰/۱۶۸۹	۰/۰۶۰۰	-۳/۲۲۷۲	-۰/۲۲۰۵	۰/۰۹۴۱	۰/۴۶۱۰	۱/۶۱۶۸	میانگین
۰/۲۹۶۹	۰/۴۳۶۰	-۲/۸۲۰۶	-۰/۰۴۲۶	۰/۰۱۶۶	-۰/۷۳۹۱	۰/۸۷۴۹	میانه
۱۲/۶۷۷۸	۲۱/۵۳۷۵	۱۴/۷۱۰۹	۱۲/۲۰۴۲	۱۳/۴۱۵۱	۲۵/۷۰۴۵	۲۸/۴۳۹۹	حداکثر
-۳۰/۶۷۰۶	-۱۷/۰۴۳۶	-۲۷/۲۰۵۵	-۱۹/۳۵۲۳	-۲۰/۱۱۳۵	-۱۱/۸۸۴۶	-۹/۸۷۰۸	حداقل
۵/۰۷۶۵	۴/۷۴۱۴	۵/۹۸۸۰	۴/۱۲۳۲	۴/۴۰۳۰	۶/۰۷۱۰	۵/۸۵۸۸	انحراف
							معیار
-۱/۲۵۰۹	-۰/۲۲۷۱	-۰/۴۵۸۹	-۰/۴۰۶۱	-۰/۴۸۰۷	۰/۸۲۰۰	۱/۲۷۴۵	چولگی
۱۰/۷۰۶۱	۶/۲۸۷۷	۵/۶۶۲۷	۵/۶۳۴۴	۵/۵۳۱۹	۴/۰۳۳۸	۶/۲۰۷۳	کشدگی

نگاره (۲) آماره میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، سود عملیاتی و سرمایه گذاری به کار رفته در دسته بندی شرکت ها و ایجاد پرتفوی های لازم برای محاسبه متغیرهای مدل های سه و پنج عاملی فاما و فرنچ را برای سال های مورد مطالعه و به تفکیک نشان می دهد. میانگین ارزش شرکت ها برای دوره ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۸ تغییر خاصی را نداشته است، ولی در سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ روند افزایشی به خود گرفته و در سال ۱۳۹۲ به بیشترین میزان خود می رسد. در دو سال آخر تحقیق میانگین ارزش شرکت ها نزولی بوده است. آماره انحراف معیار این متغیر نیز همین روند را نشان می دهد. میانگین ارزش دفتری به ارزش بازار در سال ۱۳۸۷ به بیشترین میزان خود رسیده است و نشان می دهد که به صورت میانگین و تقریباً ارزش بازار شرکت ها نزدیک ارزش دفتری آن ها بوده است. در سال ۱۳۹۲ این آماره به کمترین مقدار خود در طول دوره تحقیق می رسد و نشان دهنده افزایش ارزش بازار شرکت ها است. میانگین متغیر سود عملیاتی در سال ۱۳۹۴ به کمترین میزان خود در ۱۳ سال مورد بررسی رسیده است و نشان دهنده کاهش شدید سود عملیاتی می باشد. البته انحراف معیار قابل توجه این متغیر نیز نشان دهنده نوسانات شدید در سود عملیاتی شرکت های مورد بررسی است. در نهایت با بررسی متغیر سرمایه گذاری، می توان مشاهده کرد که میانگین سرمایه گذاری

ها شرکت ها در سال ۱۳۸۹ به کمترین مقدار خود رسیده است. بیشترین سرمایه گذاری انجام شده در سال ۱۳۸۴ می باشد.

نگاره (۲). آمار توصیفی متغیرهای استفاده شده برای ایجاد پرتفوی ها در مدل های سه و پنج عاملی فاما و فرنچ

Inv		OP		B/M		*SIZE		
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۲۵۴۸	۰/۲۶۵۰	۰/۹۹۲۳	۰/۶۸۲۲	۰/۴۸۷۹	۰/۳۷۷۴	۳/۰۴۰	۱/۱۶۳	۱۳۸۲
۰/۳۴۰۹	۰/۳۲۰۵	۰/۸۰۰۷	۰/۶۵۷۷	۰/۲۵۳۹	۰/۳۱۷۸	۳/۵۵۳	۱/۴۱۷	۱۳۸۳
۰/۳۵۴۸	۰/۳۳۷۵	۰/۵۰۵۱	۰/۶۰۹۱	۰/۴۱۵۲	۰/۴۸۴۹	۲/۶۵۴	۱/۱۰۰	۱۳۸۴
۰/۲۵۶۰	۰/۲۰۷۱	۰/۶۹۶۱	۰/۶۵۲۲	۰/۳۹۸۵	۰/۵۰۸۴	۴/۰۴۲	۱/۴۱۹	۱۳۸۵
۰/۲۹۳۰	۰/۲۰۶۸	۰/۳۰۶۶	۰/۴۴۲۷	۰/۵۱۲۹	۰/۷۱۷۹	۵/۲۸۹	۱/۷۱۱	۱۳۸۶
۰/۲۰۴۳	۰/۱۸۳۴	۰/۲۶۵۵	۰/۴۰۷۱	۰/۷۲۳۸	۰/۹۷۶۶	۵/۷۶۴	۱/۷۳۶	۱۳۸۷
۰/۲۰۷۴	۰/۱۳۵۹	۰/۳۳۲۱	۰/۳۹۸۵	۰/۵۱۱۴	۰/۷۷۲۱	۴/۵۶۶	۱/۵۵۵	۱۳۸۸
۰/۱۷۰۳	۰/۰۸۶۵	۰/۴۷۴۱	۰/۴۳۹۷	۰/۴۴۹۲	۰/۶۲۲۴	۱۴/۵۳۶	۳/۴۹۷	۱۳۸۹
۰/۲۱۵۶	۰/۱۴۴۹	۰/۳۰۴۷	۰/۳۷۹۰	۰/۵۰۳۵	۰/۶۵۴۲	۱۲/۵۴۵	۳/۷۲۷	۱۳۹۰
۰/۲۴۸۰	۰/۱۹۴۴	۰/۷۳۹۱	۰/۳۳۱۶	۰/۵۳۴۶	۰/۶۸۵۸	۱۴/۶۲۵	۴/۷۱۷	۱۳۹۱
۰/۲۹۸۸	۰/۲۴۶۵	۰/۷۶۳۰	۰/۵۱۹۱	۰/۲۳۹۰	۰/۲۹۶۵	۳۶/۴۱۵	۱۱/۷۱۸	۱۳۹۲
۰/۲۸۹۶	۰/۲۵۹۴	۰/۶۶۰۶	۰/۴۶۱۹	۰/۲۷۴۰	۰/۴۲۴۸	۲۴/۷۰۵	۸/۹۴۳	۱۳۹۳
۰/۲۸۰۷	۰/۱۷۰۸	۲/۰۷۰۹	۰/۲۳۲۶	۰/۲۹۸۱	۰/۴۳۸۳	۱۷/۱۹۱	۶/۶۳۸	۱۳۹۴

\* ارقام متغیر SIZE به میلیارد ریال است.

در نگاره (۳) همبستگی متغیرهای استفاده شده در تحقیق مورد مقایسه قرار می گیرد. همبستگی مثبت بین صرف ریسک بازده و MKT، همبستگی منفی MKT و SMB مدل سه عاملی و پنج عاملی، همبستگی منفی بین SMB سه عاملی با HML و مثبت با SMB پنج عاملی، همبستگی منفی HML و RMW رد نشده و رابطه همبستگی بین سایر متغیرها رد می گردد.

در صورت پایا بودن سری های زمانی مورد استفاده در رگرسیون، ممکن است دچار رگرسیون کاذب شویم. اگر متغیرهای مورد استفاده در مدل ناپایا باشند، در عین حال که ممکن است هیچ رابطه منطقی بین متغیرهای مستقل و وابسته وجود نداشته باشد، ضریب تعیین به دست آمده بالا باشد و باعث شود تا محقق استنباط نادرست در مورد میزان ارتباط بین متغیرها انجام دهد (افلاطونی، ۱۳۹۴؛ ۱۸۷). به این منظور از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای آزمون پایایی متغیرهای استفاده شد. نتایج نگاره (۴) نشان داد که قدر مطلق مقادیر آماره ADF از همان مقادیر در توزیع t بزرگتر هستند، در نتیجه فرضیه مبنی بر ناپایایی رد و داده های متغیرهای تحقیق پایا می باشند.

مقایسه توان توضیحی مدل های پیش بینی بازده در بورس اوراق بهادار تهران/۵۹

نگاره (۳). مقایسه ماتریس همبستگی متغیرهای تحقیق

CMA	RMW	HML	SMB (5FF)	SMB (3FF)	MKT	RP-RF	ضریب همبستگی
							احتمال
						۱/۰۰۰۰	MKT
						۰/۷۵۰۷	
					-----	۰/۰۰۰۰	
				۱/۰۰۰۰	-۰/۲۴۸۳	-۰/۰۴۵۱	SMB (3FF)
				-----	۰/۰۰۱۸	۰/۵۷۶۵	
			۱/۰۰۰۰	۰/۹۶۳۰	-۰/۲۵۴۱	-۰/۰۴۷۵	SMB (5FF)
		۱/۰۰۰۰	-۰/۰۳۸۷	-۰/۲۴۱۳	-۰/۰۶۶۶	-۰/۱۳۳۱	HML
		-----	۰/۶۳۱۱	۰/۰۰۲۴	۰/۴۰۸۴	۰/۰۹۷۶	
	۱/۰۰۰۰	-۰/۳۳۶۰	-۰/۰۱۵۲	-۰/۰۱۷۸	-۰/۱۳۰۱	-۰/۰۸۳۵	RMW
	-----	۰/۰۰۰۰	۰/۸۵۰۳	۰/۸۲۵۴	۰/۱۰۵۴	۰/۳۰۰۰	
۱/۰۰۰۰	-۰/۰۶۲۷	-۰/۰۵۱۰	-۰/۰۱۸۲	-۰/۰۲۸۹	-۰/۰۸۷۰	-۰/۰۷۶۱	CMA
-----	۰/۴۳۷۰	۰/۵۲۷۱	۰/۸۲۱۶	۰/۷۲۰۱	۰/۲۸۰۲	۰/۳۴۵۳	

نگاره (۴). نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) متغیرهای تحقیق

Augmented Dickey-Fuller test statistic		
Prob.	t-Statistic*	
۰/۰۰۰۰	-۷/۴۱۹۷	RP-RF
۰/۰۰۰۰	-۷/۶۶۲۵	MKT
۰/۰۰۰۰	-۱۱/۳۷۵۵	SMB (3FF)
۰/۰۰۰۰	-۱۱/۶۱۹۴	SMB (5FF)
۰/۰۰۰۰	-۱۰/۶۷۸۱	HML
۰/۰۰۰۰	-۱۲/۰۸۷۲	RMW
۰/۰۰۰۰	-۱۱/۶۸۷۵	CMA

\* T-Statistic for Test critical values: 1% level (-۳,۴۷۲۸), 5% level (-۲,۸۸۰۱), 10% level (-۲,۵۷۶۷)

### نتایج آزمون فرضیه ها

در این تحقیق در راستای آزمون فرضیه ها، مدل های قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ به ترتیب برآزش شدند. لازم به توضیح است که به منظور تعمیم نتایج رگرسیون به جامعه باید توزیع پسماندهای رگرسیون دارای توزیع نرمال باشد. به این منظور در مواردی که فرض نرمال بودن توزیع پسماندها رد گردید، اقدام به



نرمال سازی متغیر وابسته شد. برای نرمال سازی توزیع متغیر وابسته یعنی صرف ریسک بازده، با استفاده از نرم افزار Minitab تبدیل جانسون اعمال می شود. بنابراین در چنین مواردی به جای استفاده از صرف ریسک بازده  $(R_{Pt} - R_{ft})$ ، از مقادیر تبدیل شده آن یعنی صرف ریسک بازده تبدیل شده  $(T R_{Pt} - R_{ft})$  استفاده گردید.

به علاوه در این تحقیق به منظور کنترل خودهمبستگی از آزمون خود همبستگی (آزمون LM)، به منظور اطمینان از خطی بودن فرم تبعی این مدل ها از آزمون رمزی و به منظور کسب اطمینان از ثابت بودن واریانس خطاها که یکی دیگر از مفروضات معادله رگرسیون می باشد و به عنوان فرض همسانی واریانس ها شناخته می شود، از آزمون وایت استفاده گردید. آزمون همخطی عامل تورم واریانس (VIF) و آزمون نرمال بودن پسماندهای معادله رگرسیون نیز در این تحقیق انجام گرفته است.

بدیهی است در مواردی نسبت به تصحیح معادله رگرسیون به توجه به نتایج آزمون های فوق با استفاده از نرم افزار E Views اقدام شده است. می توان نتایج مدل های رگرسیون سه مدل مورد بررسی را در جدول (۵) خلاصه کرد.

متغیر MKT در هر سه مدل معنی دار و دارای رابطه مثبت با صرف ریسک بازده می باشد. در مدل فاما و فرنچ سه عاملی و مدل پنج عاملی SMB معنی دار بود و ضریب آن مثبت است. متغیر HML در مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ و متغیر RMW در مدل پنج عاملی معنی دار نبود. متغیر CMA در مدل پنج عاملی با ضریب  $0/0192$  معنی دار است. با توجه به توان توضیح دهنده مدل های مورد بررسی و تفاوت اندک بین این مقادیر، به نظر می رسد صرف ریسک بازار بیشترین تاثیر را در توضیح بازده دارد.

نگاره (۵). مقایسه نتایج به دست آمده از مدل های تحقیق

Adjusted R-squared	AR (۱)	CMA	RMW	HML	SMB	MKT	C	ضریب رگرسیون احتمال
0/5936	0/2546					0/1116	0/0183	CAPM
	0/093					0/0000	0/7781	
0/6102	0/2455			-0/0023	0/0316	0/1181	0/0022	3FF
	0/023			0/7764	0/0068	0/0000	0/9738	
0/6211	0/2411	0/0192	-0/0052	-0/0072	0/0371	0/1202	-0/0072	5FF
	0/029	0/0368	0/6148	0/3941	0/0019	0/0000	0/0029	

به منظور بررسی بیشتر و مقایسه ضریب تعیین مدل های مختلف در یک محیط به منظور آزمون آماری معنی دار بودن تفاوت میان محتوای اطلاعاتی مدل های مختلف می توان از آزمون ونگ استفاده کرد. در این تحقیق نیز به منظور آزمون تفاوت میان ضریب تعیین مدل های مختلف از

این آزمون استفاده شده است. به این منظور مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، مدل سه عاملی فاما و فرنچ با مدل پنج عاملی فاما و فرنچ مقایسه و آزمون می شوند. نتایج این آزمون در نگاره (۶) آمده است.

نتایج آزمون ونگ نشان می دهد که میان محتوای اطلاعاتی مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با مدل سه عاملی فاما و فرنچ و همچنین بین دو مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ از نظر آماری تفاوتی وجود ندارد. ولی با توجه به احتمال آزمون ونگ برای دو مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در سطح احتمال ده درصد تفاوت محتوای اطلاعاتی وجود دارد. پس بهتر است با توجه به توان توضیحی دو مدل، از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ با توان توضیحی بالا استفاده شود.

نگاره (۶). نتایج آزمون ونگ برای مدل های تحقیق

نتایج آزمون		آزمون ونگ	
p-value	v12		
۰/۱۶۹۰	-۱/۳۸۱۷	3FF	CAPM
۰/۰۷۹۴	-۱/۷۶۵۲	5FF	CAPM
۰/۱۶۵۵	-۱/۳۹۳۱	5FF	3FF

حال به بررسی فرضیه های تحقیق می پردازیم. با توجه به نتایج کسب شده فرضیه های اول و سوم تحقیق رد شده، ولی فرضیه دوم تحقیق را با توجه به آزمون ونگ انجام شده نمی توان رد کرد. با توجه به توان توضیحی مدل های مورد بررسی به نظر می رسد بهتر است از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده استفاده شود.

## ۵- بحث و نتیجه گیری

هدف این تحقیق مقایسه قدرت پیش بینی مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ مدل و پنج عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده سهام بود. محدودیت های ساختاری مانند دامنه نوسان، سهام شناور آزاد، بسته شدن طولانی مدت نمادها، دوره های زمانی طولانی مدت برای گزارش دهی شرکت ها و عوامل مشابه می تواند تجزیه و تحلیل آماری را تحت تاثیر قرار دهد. به علاوه نبود پایگاه اطلاعاتی استاندارد که بتوان در همه پژوهش های مربوط به ادبیات مالی از آن بهره گرفت، قابلیت مقایسه پژوهش ها را کم می نماید. در نهایت پس از انجام آزمون های مربوط به مدل های تحقیق، نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری در تبیین بازده توسط مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ وجود

ندارد، ولی توان توضیح دهندگی متغیرهای مستقل در این مدل‌ها متفاوت بود. به علاوه مشاهده گردید که محتوای اطلاعاتی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ بیشتر از مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای می‌باشد. همچنین می‌توان بیان کرد که با افزایش صرف ریسک بازار بازده شرکت‌های بزرگ نیز افزایش پیدا می‌کند. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق نشان می‌دهد که بازده پرتفوی سهام شرکت‌های با سودآوری قوی بیشتر از پرتفوی سهام شرکت‌های با سودآوری ضعیف است و همچنین بازده شرکت‌های با سرمایه‌گذاری انجام شده بالا بیشتر از پرتفوی سهام شرکت‌های با سرمایه‌گذاری انجام شده پایین بوده است. ضریب تعیین تعدیل شده به ترتیب در مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ ۵۹، ۶۱ و ۶۲ درصد می‌باشد. هر چند از نظر آماری و با توجه به نتایج آزمون ونگ تفاوتی میان استفاده از مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ وجود ندارد، ولی با افزوده شدن متغیرهای توضیحی درصد توضیح دهندگی بازده بالاتر رفته است.

در نهایت به سرمایه‌گذارها و دیگر استفاده‌کننده‌ها از نتایج تحقیق توصیه می‌شود با توجه به عوامل ریسک شناخته شده در این تحقیق و مدل‌های مربوط به آن به این عوامل در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری خود دقت کافی را داشته باشند تا بتوانند بازده متناسب با ریسک خود را به دست آورند. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به مدل‌های دیگر معرفی شده در ادبیات مالی نیز پرداخته شود. همچنین عواملی مانند نقدشوندگی، شتاب و ... که نقش آن‌ها در تبیین بازده پذیرفته شده می‌باشد، می‌تواند به مدل‌های این پژوهش اضافه شود تا میزان تبیین بازده توسط مجموع این عوامل نیز بررسی شود.

## یادداشت‌ها

- |                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1- Fama & French             | 10- Cohen, Gompers, and Vuolteenaho |
| 2- Carhart                   | 11- Fairfield, Whisenant, and Yohn  |
| 3- Pastor & Stambaugh        | 12- Titman, Wei, and Xie            |
| 4- Brennan                   | 13- Gaunt                           |
| 5- Avramov & Chordia         | 14- Tang & Shum                     |
| 6- Kubota & Takehara         | 15- Hamid                           |
| 7- Novy-Marx                 | 16- Guzelde & Sarioglu              |
| 8- Aharoni, Grundy, and Zeng | 17- Blackburn & Cakic               |
| 9- Haugen and Baker          |                                     |

## کتابنامه

۱. احمد پور، احمد و رحمانی فیروزجایی، مجید (۱۳۸۶)، بررسی تاثیر اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بر بازده سهام، تحقیقات اقتصادی، ۴۲ (۷۹): ۳۷-۱۹.
۲. اشراق نیای جهرمی، عبدالحمید و نشوادیان، کامیار (۱۳۸۷)، آزمایش مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران، مجله علمی و تحقیقی شریف، ۲۴ (۴۵): ۳۹-۴۶.
۳. افلاطونی، عباس (۱۳۹۴). تجزیه و تحلیل آماری با EViews در تحقیقات حسابداری و مدیریت مالی. تهران. ترمه.
۴. اکبری مقدم، بیت الله، رضایی، فرزین و نوروزی، علی (۱۳۸۸)، مقایسه قدرت پیش بینی برای مدل های فاما و فرنچ و ارزش بتا و بازده مورد انتظار سهام، فصلنامه مدلسازی اقتصادی، ۳ (۷): ۷۶-۵۵.
۵. بابالویان، شهرام و مظفری، مهرداد (۱۳۹۵)، مقایسه قدرت پیش بینی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ با مدل های چهارعاملی کارهارت و  $q$ -عاملی HXZ در تبیین بازده سهام، فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۹ (۳۰): ۱۷-۳۲.
۶. بودی، زوی، کین، الکس و مارکوس، الان جی (۱۳۹۱)، مدیریت سرمایه گذاری، شریعت پناهی، سید مجید. فرهادی، روح اله و ایمنی فر، محمد، تهران، بورس.
۷. خدادای، ولی، دستگیر، محسن و نصر اصفهانی، حمید (۱۳۸۹)، بررسی دقت پیش بینی دو مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل بتای پاداشی را در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقنامه علوم اقتصادی، ۱ (۳۹): ۸۱-۹۸.
۸. رضایی، فرزین، اکبری مقدم، بیت الله و نوروزی، علی (۱۳۹۲)، مقایسه قدرت پیش بینی بازده مورد انتظار سهام با استفاده از مدل های CAPM و Reward Beta، تحقیق های حسابداری مالی و حسابرسی، ۵ (۱۷): ۲۱۳-۲۳۲.
۹. رهنمای رودپشتی، فریدون، نیکومرام، هاشم و علی مردانی، علی (۱۳۸۶)، بررسی و مقایسه قدرت بتا در مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه CAPM و متغیرهای مطرح شده در مدل فاما و فرنچ جهت تبیین بازده سهام، دانش و پژوهش حسابداری، ۳ (۹): ۶-۱۱ و ۵۰-۵۵.
۱۰. شمس، ناصر و پارسائیان، سمیرا (۱۳۹۱)، مقایسه عملکرد مدل فاما و فرنچ و شبکه های عصبی مصنوعی در پیش بینی بازده سهام در بورس تهران، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۳ (۱۱): ۱۰۳-۱۱۸.
۱۱. قائمی، محمد حسین (۱۳۷۹)، بررسی عوامل مؤثر بر بازده مورد انتظار سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه دکتری حسابداری، دانشگاه تهران.

۱۲. کیمیاگری، علی محمد، اسلامی بیدگلی، غلامرضا و اسکندری، مهدی (۱۳۸۶)، بررسی رابطه بین ریسک و بازده در بورس تهران بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ، تحقیقات مالی، ۹ (۲۳): ۶۱-۸۲.
۱۳. مجتهد زاده، ویدا و طارمی، مریم (۱۳۸۵)، آزمون مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران جهت پیش بینی بازده سهام، پیام مدیریت، ۵ (۱۷ و ۱۸): ۱۰۹-۱۳۲.
۱۴. مجتهدزاده، ویدا و رباط میلی، مژگان (۱۳۸۶)، مقایسه عملکرد مدل قیمت گذاری داری سرمایه ای (CAPM) با مدل سه عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده مورد انتظار در بورس اوراق بهادار تهران، دانش و پژوهش حسابداری، ۳ (۱۰): ۱۴-۲۱ و ۴۸-۵۳.
۱۵. نوحی حفظ آباد، رضوانعلی (۱۳۸۹)، مقایسه عملکرد مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM) با مدل سه عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده مورد انتظار سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم اقتصادی.

16. Blackburn, Douglas W & Cakici, Nusret (2017), Frontier Stock Markets: Local vs Global Factors, Gabelli School of Business, Fordham University Research Paper, No: 2930491.
17. Fama, E., French, K., (2017), International tests of a five-factor asset pricing model, Journal of Financial Economics, 123(3): 441-463 .
18. Fama, Eugene F. and French, Kenneth R. (2004), The CAPM: Theory and Evidence, Journal of Economic Perspective, 18(3): 25-46.
19. Fama, Eugene F. and French, Kenneth R. (2015), A Five-Factor Asset Pricing Model, Journal of Financial Economics, 116: 1-22.
20. Gaunt, C. (2004), Size and book to market effects and the Fama French three factor asset pricing model: Evidence from Australian Stock Market, Accounting and Finance, 44(1): 27-44.
21. Guzeldere, H. & Sarioglu S.E. (2012), Varlık fiyatlamada Fama-French üç faktor model'in geçerliliği: İMKB üzerine bir araştırma, Business and Economics Research Journal, 3(2): 1-19.
22. Hamid, Z., Hanif, C., Malook, S., Wasimullah (2012), Fama and French three factor model: Empirical evidence from financial market of Pakistan, African Journal of Business Management, 6(8): 2945-2950.
23. Kubota, Keiichi and Takehara, Hitoshi (2017), Does the Fama and French Five-Factor Model Work Well in Japan?, International Review of Finance, SN: 1468-2443.
24. Kubota, Keiichi & Takehara, Hitoshi (2010), Expected return, liquidity risk, and contrarian strategy: evidence from the Tokyo Stock Exchange, Managerial Finance, 36: 655-679.
25. Tang, G. Y. N., and W. C. Shum (2005), Common risk factors in returns in Asian emerging stock markets. International Business Review, 14: 695-717.