

مقایسه مدل نش عاملی با مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای در تبیین بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار

جواد رمضانی^۱

یحیی کامیابی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۶

تاریخ ارسال: ۱۳۹۵/۷/۸

چکیده

امروزه سرمایه‌گذاری موفق، مستلزم شناسایی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری و ریسک‌های مرتبط با آن و تخصیص بهینه منابع با هدف کسب بالاترین بازده است. در این راستا، سرمایه‌گذاران فردی و نهادی در جست‌وجوی استراتژی‌هایی هستند که بتوانند با استفاده از آنها بازده بیشتری را به دست آورند، شناسایی عوامل مؤثر بر ریسک و بازده در فرآیند سرمایه‌گذاری، یکی از این استراتژی‌هاست. هدف پژوهش حاضر، بررسی توان توضیح‌دهندگی بازده سهام توسط مدل شش عاملی و مقایسه آن با مدل‌های پنج عاملی فاما فرنچ، چهار عاملی کارهارت و q عاملی هو، خو و ژانگ (HXZ)^۳ در تبیین بازده مورد انتظار سهام است. نتایج پژوهش با استفاده از اطلاعات ماهانه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴، نشان می‌دهد که توان تبیین بازده سهام توسط مدل پنج عاملی فاما و فرنچ بیش از مدل شش عاملی و چهار عاملی کارهارت و HXZ است و افزودن عامل شتاب به مدل پنج عاملی توان توضیح‌دهندگی مدل را افزایش نمی‌دهد. برخلاف یافته‌های فاما و فرنچ در بورس‌های ایالات متحده آمریکا، عامل ارزش (HML)^۴ در بورس اوراق بهادار تهران معنادار است و به عنوان عامل زاید شناخته نمی‌شود. همچنین افزودن دو عامل سرمایه‌گذاری و سودآوری به مدل، توان توضیحی آن را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: مدل شش عاملی، مدل پنج عاملی فاما فرنچ، عامل ارزش، مومنتوم.

طبقه‌بندی: JEL: G11, G12

۱- دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، پست الکترونیکی:

javad.ramezani58@gmail.com

۲- استادیار حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، (نویسنده مسؤول)، پست الکترونیکی:

ykamybi@yahoo.com

3- Hou, Xue and Zhang

4- High BM Minus Low BM

۱- مقدمه

تبیین ارتباط بین ریسک، بازده و قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای موضوعی بوده که طی دهه‌های اخیر به پارادایم غالب بازارهای سرمایه تبدیل شده است. در ادبیات مالی، الگوهای متفاوتی برای بررسی رابطه بین ریسک و بازده ارائه شده است. هدف آنها بالا بردن دقت پیش‌بینی بازده مورد انتظار و کاهش ناهمسانی‌های مطرح شده در مدل‌های قبلی است. نخستین الگویی که با بررسی رابطه بازده و ریسک سرمایه‌گذاری به پیش‌بینی بازده مورد انتظار پرداخت، مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای (CAPM) (1970) بود. این مدل، بازده یک دارایی را تابعی خطی از صرف ریسک بازار می‌داند. تردیدی وجود ندارد که به لحاظ منطقی، بازده یک دارایی با میزان ریسک آن نسبت به بازار در ارتباط است، اما این موضوع که آیا صرف ریسک بازار تنها عامل تعیین‌کننده بازده است، موضوعی بحث‌برانگیز بوده است. در دهه 1990، فاما و فرنچ با انتقاد از مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای، مدل سه عاملی خود را پیشنهاد و استدلال کردند که مدل آنها دارای قدرت توضیح‌دهندگی بیشتری است و مدتی بعد، در سال 1997، کارهارت با اضافه کردن متغیری جدید به مدل سه عاملی فاما و فرنچ با عنوان عامل شتاب، مدل چهار عاملی را ارائه کرد که عملکرد بهتری نسبت به مدل سه عاملی فاما و فرنچ داشت (ایزدی و همکاران، 1391، ص 17). سرانجام فاما و فرنچ در سال 2015، با توسعه مدل سه عاملی خود و افزودن دو عامل جدید سودآوری و سرمایه‌گذاری شرکت به آن، سعی در افزایش قدرت توضیح‌دهندگی مدل برای بازده سهام کردند.

وجود نقدینگی سرگردان بالا و تمایل به کسب سود و همچنین آشنایی بیشتر سرمایه‌گذاران عمده و خرده با بازارهای مالی در سال‌های اخیر، تمایل افراد را برای سرمایه‌گذاری در بازار بورس افزایش داده و سبب هدایت این جوه به سمت بازارهای مالی شده است. از سوی دیگر، علاقه سرمایه‌گذاران به انتخاب پورتهویی که حداکثر

بازدهی را در کنار ریسک پایین داشته باشد، مدیریت سرمایه‌گذاری را از تجزیه و تحلیل اوراق بهادار به سمت مدیریت پرتفوی سوق داده است که این موضوع، توانایی در انتخاب پرتفوی مناسب را به گونه‌ای که نظر سرمایه‌گذاران را تأمین کند، دوچندان کرده است. بنابراین، اگر بتوان بازده سرمایه‌گذاری را پیش‌بینی و مدل‌هایی برای آن ارائه کرد، در واقع، شرایط مطمئن‌تری در بازار سرمایه برای تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری و تشکیل پرتفوی ایجاد شده است که این موضوع به گسترش سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی کمک خواهد کرد. از این رو، هدف این پژوهش، مقایسه قدرت تبیین بازده سهام مدل شش عاملی با مدل پنج عاملی فاما-فرنچ، مدل چهار عاملی کارهارت و q عاملی هو، خو و ژانگ (HXZ) است. در مدل q عاملی HXZ، چهار عامل بتا، اندازه شرکت، سودآوری و سرمایه‌گذاری برای تبیین بازده سهام استفاده می‌شود. یافته‌های تحقیق می‌تواند دیدگاه سودمندی به پژوهشگران و افراد حرفه‌ای در انتخاب آگاهانه از بین مدل سنتی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ و مدل جدید برای اندازه‌گیری صرف ریسک در بازار سرمایه ارائه کند. همچنین نتایج این تحقیق می‌تواند به توسعه مبانی نظری مرتبط با برآورد نرخ بازده مورد انتظار با در نظر گرفتن ناهنجاری‌های بازار سرمایه کمک کند و تصمیم‌های مربوط به ارزیابی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری، ارزیابی بازده غیرمنتظره در مطالعات رویدادی و برآورد هزینه سرمایه برای تصمیم‌های مربوط به بودجه‌بندی سرمایه‌ای را بهبود بخشد. ادامه مقاله شامل بیان مبانی نظری مدل‌های اندازه‌گیری صرف ریسک، تدوین فرضیه‌های تحقیق، بیان روش تحقیق و در پایان ارائه یافته‌ها و پیشنهادهاست.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تا امروز، در مورد عوامل مختلف تأثیرگذار بر بازده مورد انتظار سهام، پژوهش‌های متعددی انجام شده است. در هر یک از این تحقیقات سعی شده است که به بررسی یک یا چند عامل مؤثر بر بازده مورد انتظار سهام پرداخته شود. نخستین مدل برآورد بازده سهام،

مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای توسط ویلیام شارپ (۱۹۶۰)، بود که تنها عامل تبیین‌کننده اختلاف بازده سهام را ریسک سیستماتیک یا ضریب بتای آن تعریف می‌کند. حمایت عملی از این مدل به همراه حقیقت موفق بودن این نظریه مالی، آن را به مشهورترین مدل قیمت‌گذاری دارایی در بین دانشگاہیان و حرفه‌ای‌ها مبدل ساخت. با این ابزار ساده سرمایه‌گذاران می‌توانستند راهکارهای سرمایه‌گذاری خود را با مقایسه بازده پیش‌بینی شده مدل با دستاوردهای واقعی یا با محاسبه هزینه سرمایه براساس سطح ریسک‌پذیری ارزیابی کنند. توسعه بیشتر در این زمینه به پیشرفت‌هایی در مدل قیمت‌گذاری دارایی مانند مدل ICAPM، DCAPM و RCAPM... منجر شد (رهنمای رودپشتی و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۷۳).

طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۰ انحرافات و ناهنجاری‌های مدل CAPM آشکار شد. به عقیده پژوهشگران، این ناهنجاری‌ها به‌عنوان چالشی بر اعتبار CAPM در توانایی تشریح بازده مورد انتظار توسط عامل ریسک سیستماتیک (بتا) مطرح شد و به تدریج استفاده از مدل‌های چندعاملی در تبیین بازده سهام، جایگزین مدل تک‌عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شد. مدل قیمت‌گذاری آریترائز در اواخر دهه ۷۰ میلادی توسط راس (۱۹۷۶)، معرفی شد که نسبت به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای دو مزیت داشت: ۱- محدودیت‌های کمتری در پیش‌فرض‌های آن وجود داشت و ۲- می‌توان مدل را به صورت تجربی مورد آزمون قرار داد (ایزدی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۱۶).

بعد از CAPM، فاما و فرنچ، شواهدی را دال بر ناکامی‌های تجربی مدل CAPM ارائه کردند. در سال ۱۹۹۳، فاما و فرنچ تأثیر عوامل مرتبط با ویژگی‌های شرکت مانند اندازه، ارزش دفتری به ارزش بازاری سهام، اهرم و... را بر بازده سهام بررسی کردند. براساس این تحقیق، مدل سه‌عاملی را برای توضیح بازده سهام ارائه کردند. این عوامل عبارت‌اند از:

- ۱- مزاد بازده مورد انتظار از پرتفوی بازار نسبت به نرخ بازده بدون ریسک (عامل بازار).
- ۲- اختلاف بین بازده پرتفوی سهام شرکت‌های بزرگ و کوچک (عامل اندازه = SMB).
- ۳- اختلاف بین بازده پرتفوی‌های متشکل از سهام شرکت‌های سرمایه‌پذیر بالا و

سرمایه پذیر پایین (عامل نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار = HML).

می‌توان مدل را به صورت زیر فرموله کرد:

$$E(R_{it}) - R_{ft} = \alpha_i + b_i(E(R_{mt}) - R_{ft}) + S_i(E(SMB_{it})) + h_i(E(HML_{it})) + \varepsilon_{it}$$

ارزش بازار نشان می‌دهد. نتایج آزمون فاما و فرنچ در سال ۱۹۹۳ نشان داد که قدرت تبیین مدل آنها، از مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای بهتر است، به طوری که ضریب تعیین خروجی مدل رگرسیونی چندمتغیره آنها حدود ۹۵ درصد بود. نتایجی حاکی از وجود رابطه معکوس بین نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و بازده سهام مشاهده شد (فاما و فرنچ، ۲۰۰۶، ص ۱۱).

در سال ۱۹۹۷، پژوهشگری به نام کارهارت به بررسی عوامل مشترک تأثیرگذار در بازده سهام و هزینه‌های سرمایه‌ای، در نمونه‌ای از صندوق‌های سرمایه‌گذاری پرداخت. وی به عوامل سه‌گانه فاما فرنچ، عامل چهارمی را با نام تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم) اضافه کرد و براساس بازده‌های گزارش شده صندوق‌های سرمایه‌گذاری، ۱۰ مجموعه اولیه با وزن‌های مساوی تشکیل داد و سپس، پرتفوی‌های دهک‌های ابتدایی و انتهایی را به سه مجموعه دیگر تقسیم کرد تا تأثیر عامل تمایل به عملکرد گذشته را اندازه‌گیری کند. مومنتوم متغیری بود که نشان می‌داد بازار تمایل دارد نسبت به عملکرد شرکت‌های موفق در دوره‌های کوتاه‌مدت پس از موفقیت، واکنش مثبت و نسبت به عملکرد شرکت‌های ناموفق در دوره‌های پس از شکست، واکنش منفی نشان دهد. در واقع، این عامل بیان‌کننده این موضوع بود که نگرش بازار، گذشته‌گرا باقی می‌ماند تا در نهایت، تغییر جهت دهد و از وقفه یک‌ساله برای سنجش این عامل استفاده کرد. پژوهش وی نشان داد، کسانی که سهام شرکت‌های موفق را در پایان سال می‌خرند و سهام شرکت‌های ناموفق را می‌فروشند تا ۸٪ بازده به‌دست می‌آورند. او به این نتیجه رسید که توان پیش‌بینی مدل وی در تبیین بازده، بهتر از مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ است (کارهارت، ۱۹۹۷، ص ۱۶). این پژوهش و مدل آن توانست منشأ شکل‌گیری پژوهش‌های زیادی در حوزه پیش‌بینی بازده سهام باشد، مانند پژوهش‌های کمبل و همکاران (۲۰۰۸)، سهگال و جین (۲۰۱۱) و آرتمن (۲۰۱۱).

از زمان ارایه مدل چهار عاملی کارهات تاکنون مدل‌های دیگری مطرح شد که متغیرهایی مانند نقدینگی، سودآوری، سرمایه‌گذاری و... را به مدل خود اضافه کردند. از مهم‌ترین مدل‌های چندعاملی در یک دهه اخیر می‌توان به مدل چهار عاملی پاستور و استامباق، مدل چهار عاملی ناوی-مارکس، مدل q عاملی HXZ و در نهایت، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ اشاره کرد (جدول شماره ۱).

هو، خو و ژانگ (HXZ) در سال ۲۰۱۴ از یک مدل چهار عاملی جدید که شامل عامل بازار، عامل اندازه شرکت، عامل سودآوری و عامل سرمایه‌گذاری است، برای تبیین بازده سهام بورس‌های نیویورک استفاده کردند. در این مدل، عامل سودآوری (ROE) تفاوت بین میانگین بازده مجموعه سهام با سودآوری بالا (پایدار) و مجموعه سهام با سودآوری ضعیف و عامل سرمایه‌گذاری (IA) تفاوت بین میانگین بازده مجموعه سهام با سرمایه‌گذاری محافظه کارانه و مجموعه سهام با سرمایه‌گذاری جسورانه است. نتایج تحقیق این مدل که به مدل q عاملی معروف است، نشان داد که توانایی تبیین بازده سهام توسط این مدل بهتر از مدل‌های سه عاملی فاما و فرنچ و چهار عاملی کارهات است. نکته جالب مدل q عاملی این است که عامل‌های سودآوری و سرمایه‌گذاری، به ترتیب توانایی توضیح بخش قابل ملاحظه‌ای از صرف ارزش و صرف مومنتوم را دارند.

جدول ۱- مهم‌ترین مدل‌های چندعاملی تبیین بازده سهام از زمان ارایه تئوری آربیتراژ تاکنون

نام مدل	سال	متغیرهای توضیحی
مدل سه عاملی فاما فرنچ	۱۹۹۳	بتا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار
مدل چهار عاملی کارهات	۱۹۹۷	بتا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به بازار و مومنتوم
مدل چهار عاملی پاستور و استامباق	۲۰۰۳	بتا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و نقدینگی
مدل چهار عاملی ناوی-مارکس	۲۰۱۳	بتا، ارزش تعدیل شده با صنعت، مومنتوم و سودآوری
مدل چهار عاملی HXZ	۲۰۱۴	بتا، اندازه شرکت، سودآوری و سرمایه‌گذاری
مدل ۵ عاملی فاما و فرنچ	۲۰۱۵	بتا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، سودآوری و سرمایه‌گذاری

پس از مطرح شدن مدل q عاملی HXZ، فاما و فرنچ متغیرهای سودآوری و سرمایه‌گذاری این مدل را به مدل سه عاملی خود افزودند و نام مدل جدید خود را مدل پنج عاملی نامیدند. بنابراین، در مدل پنج عاملی فاما و فرنچ متغیرهای توضیحی عبارت‌اند از: بتا، اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری، سودآوری و سرمایه‌گذاری. فاما و فرنچ با آزمون تجربی مدل جدید خود، به این نتیجه رسیدند که این مدل توانایی توضیح تغییرات بازده سهام را تا ۹۳ درصد دارد (هو و همکاران، ۲۰۱۴، ص ۱۲).

نتیجه جالب آزمون مدل پنج عاملی فاما و فرنچ نسبت به مدل سه عاملی، در این است که ۱- با افزودن دو عامل جدید سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل سه عاملی، قدرت تبیین این مدل نسبت به مدل سه عاملی بهبود یافت. ۲- تأثیر عامل ارزش (HML) بر بازده سهام معنادار نشد و به‌عنوان متغیر توضیحی زاید، شناخته شد (فاما و فرنچ، ۲۰۱۵، ص ۶).

نحوه محاسبه متغیرهای سودآوری و سرمایه‌گذاری در مدل q عاملی HXZ و پنج عاملی فاما و فرنچ اندکی با یکدیگر متفاوت است. در مدل q عاملی HXZ، سودآوری از تقسیم سود قبل از اقلام غیرمترقبه بر ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام با یک فصل تأخیر (با یک وقفه تأخیر ۴ ماهه) به‌دست می‌آید، در حالی که در مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، سودآوری از طریق تقسیم سود عملیاتی منهای هزینه مالی دوره مالی قبل بر ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام دوره قبل به‌دست می‌آید (OP_{t-1}/BE_{t-1}) . همچنین در مدل q عاملی، سرمایه‌گذاری از تقسیم تغییر سالیانه کل دارایی‌ها بر دارایی‌های دوره قبل حاصل می‌شود، در حالی که در مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، سودآوری از تقسیم تغییر کل دارایی‌های یک دوره مالی $(t-1)$ به دو دوره مالی قبل $(t-2)$ بر کل دارایی‌های یک دوره مالی قبل $(t-1)$ به‌دست می‌آید (هو و همکاران، ۲۰۱۴، ص ۱۳).

فاما و فرنچ (۲۰۱۵)، با افزودن دو متغیر جدید سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل سه عاملی قبلی، به قدرت تبیین مدل پنج عاملی جدید خود در بورس سهام نیویورک، آمریکا و نزدک طی دوره ۲۰۱۳-۱۹۶۳ پرداختند. نتایج تحقیق مدل پنج عاملی نشان داد که عامل ارزش معنادار نیست و به‌عنوان متغیر زاید شناخته می‌شود. نتیجه مهم رگرسیون چندمتغیره

مدل پنج عاملی عبارت است از: در مدل پنج عاملی با توجه به طبقه‌بندی‌های مختلف از پرتفوها، ضریب تعیین (R^2)‌های مختلف حاصل می‌شود. نتایج کلی تحقیق، بیان‌کننده آن است که مدل پنج عاملی فاما و فرنچ ۶۳ تا ۹۳ درصد قدرت تبیین بازده سهام را دارد. با افزودن دو متغیر جدید سودآوری و سرمایه‌گذاری، عامل ارزش در مدل معنادار نخواهد بود. در واقع، شرکت‌های با B/M بالا به سرمایه‌گذاری کمتر گرایش دارند و از قابلیت سودآوری پایینی برخوردارند و برعکس. بنابراین، عامل ارزش کاملاً تحت تأثیر عوامل سرمایه‌گذاری و سودآوری قرار می‌گیرد و موجب حذف (بدون معنا شدن) عامل ارزش در مدل می‌شود. با وجود این، فاما و فرنچ اعتقاد دارند که عامل ارزش همچنان باید در مدل باشد، زیرا ممکن است در کشورهای مختلف و دوره‌های زمانی متفاوت، معنادار باشد. نتایج رگرسیونی مدل پنج عاملی در دوره و نمونه یادشده، نشان داد که مقدار عرض از مبدأ (آلفا) عددی بسیار کوچک و نزدیک به صفر است.

راسیکوت و ثوریت (۲۰۱۵)، در مقاله‌ای با عنوان مدل q عاملی و زاید بودن عامل ارزش: کاربرد آن در صندوق‌های پوششی، به آزمون مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در خصوص صندوق‌های پوششی طی دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۵ پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که برخلاف یافته‌های مدل پنج عاملی فاما و فرنچ عامل ارزش در بسیاری از صندوق‌های پوششی معنادار است. در یافته‌های فاما و فرنچ با افزودن دو متغیر جدید سودآوری و سرمایه‌گذاری، مقدار عرض از مبدأ (آلفا) به سمت صفر گرایش دارد، اما معمای آلفا در تحقیق حاضر حل نشد و مقدار آلفا به صورت قوی باقی ماند.

چپاه و همکاران (۲۰۱۵)، با بررسی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در بازار سهام استرالیا طی دوره ۲۰۱۳-۱۹۸۲، به این نتیجه رسیدند که مدل پنج عاملی نسبت به مدل سه عاملی از قدرت توضیح‌دهندگی بالایی برخوردار است. همچنین با وجود عامل‌های سودآوری و سرمایه‌گذاری، عامل ارزش همچنان معنادار است.

بابالویان و مظفری (۱۳۹۵)، در تحقیقی با عنوان مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ با مدل‌های چهار عاملی کارهارت و q عاملی HXZ در تبیین بازده سهام

به این نتیجه دست یافتند که توان تبیین بازده سهام توسط مدل پنج عاملی فاما و فرنچ بیش از مدل‌های کارهارت و HXZ است. همچنین نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین عامل‌های بتا، اندازه شرکت، ارزش، تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، سودآوری و سرمایه‌گذاری، عامل‌های مومنتوم و سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد.

فرشادفر و خلیلی (۱۳۹۵)، تأثیر قابلیت نقدشوندگی سهام را بر بازده اضافی با استفاده از الگوی پنج عاملی قیمت‌گذاری آربیتراژ مورد بررسی قرار دادند و با پایه قرار دادن الگوی چهار عاملی کارهارت و افزودن متغیر قابلیت نقدشوندگی به مدل، الگوی پنج عاملی قیمت‌گذاری آربیتراژ را تشکیل دادند و به آزمون تجربی آن در رابطه بین ریسک و بازده در بازار سرمایه ایران پرداختند. نتایج گویای آن است که ترکیب ریسک نقدینگی و ریسک مومنتوم توان توضیحی بیشتری در بیان رابطه بین ریسک و بازده و در نتیجه، قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای دارد.

ایزدی‌نیا و همکاران (۱۳۹۳)، با مقایسه مدل اصلی سه عاملی فاما و فرنچ با مدل چهار عاملی کارهارت در تبیین بازده سهام در بورس تهران طی دوره ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰، به این نتیجه رسیدند که مدل چهار عاملی کارهارت مزیتی نسبت به مدل سه عاملی فاما و فرنچ ندارد، زیرا از بین چهار متغیر صرف ریسک بازار، عامل اندازه شرکت، عامل ارزش و عامل مومنتوم، تنها دو متغیر صرف ریسک و اندازه شرکت، بر بازده سهام تأثیر می‌گذارند. صادقی شریف و همکاران (۱۳۹۲)، به بررسی اثر عامل شتاب (مومنتوم) بر توان توضیحی الگوی سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. هدف اصلی پژوهش آنها، شناسایی محتوای اطلاعاتی «تغییر میزان حد نوسان قیمت سهام» و تأثیر آن بر «حجم معاملات» و «بازده سهام» شرکت‌ها بود. نتایج پژوهش نشان داد، کاهش ۳ درصدی حد نوسان قیمت سهام در تاریخ ۱۳۸۴/۰۸/۲۱، باعث افزایش حجم معاملات و بازده سهام شرکت‌ها شده و افزایش ۳/۵ درصدی حد نوسان قیمت سهام در تاریخ‌های ۱۳۸۴/۰۹/۱۲ و ۱۳۸۸/۰۸/۱۶ بازده سهام شرکت‌ها را کاهش داده، اما تأثیری بر حجم معاملات شرکت‌ها نداشته است.

سبحانی و حبیبیان (۱۳۹۱)، به بررسی اجمالی انواع ریسک‌های طرف‌های درگیر اوراق منفعت پرداختند. تمرکز اصلی مقاله آنها بر ریسک و بازدهی اوراق منفعت بود که ضمن توجه به روش‌های متداول تعیین ریسک، بازدهی و قیمت‌گذاری دارایی‌ها، به تبیین مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای، طریقه محاسبه ریسک اوراق منفعت پرداختند و براساس مدل CAPM، با تعیین پارامترهای مدل براساس بازار جوامع اسلامی، رابطه $r_a = r_f + \beta(r_m - r_f)$ به شکل $r_a = r_f + \beta(r_d - r_f)$ بازسازی شد که در آن، نرخ سود سپرده سرمایه‌گذاری در بانک‌های دولتی، به‌عنوان نرخ بازده بدون ریسک (r_f) و متوسط نرخ نسبه (r_d)، شاخصی برای نرخ بازده بازار در نظر گرفته و به دلیل معین بودن بازده و پایین بودن میزان ریسک اوراق منفعت، β در آن کمتر از یک، اما نزدیک به آن فرض شد و سپس امکان تعیین تقریبی نرخ بازده مورد انتظار اوراق منفعت (r_a) به‌دست آمد که در نهایت، روشی قابل قبول برای محاسبه ارزش فعلی دارایی‌های مبتنی بر اوراق منفعت فراهم شد.

پژوهش حاضر درصدد است عامل تمایل به عملکرد گذشته (مومتوم) را به مدل پنج عاملی فاما و فرنچ (مدل شش عاملی) اضافه و توان توضیح‌دهندگی این مدل را با مدل پنج عاملی فاما و فرنچ (۲۰۱۵)، مدل چهار عاملی کارهارت (۱۹۹۷) و q عاملی HXZ (۲۰۱۴)، در بورس اوراق بهادار تهران طی یک دوره ۱۵ ساله با یکدیگر مقایسه کند تا مشخص شود آیا عامل مومتوم می‌تواند پیش‌بینی مدل پنج عاملی را افزایش دهد؟ به عبارت دیگر، کدام یک از این چهار مدل، از قدرت پیش‌بینی بالاتری برای تبیین بازده سهام شرکت‌ها برخوردارند.

۳- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به ضرورت و اهداف تحقیق، فرضیات زیر مطرح شد:

فرضیه اول: قدرت پیش‌بینی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده سهام بیش از مدل شش عاملی (پنج عاملی و شتاب) است.

فرضیه دوم: قدرت پیش‌بینی مدل چهار عاملی کارهارت در تبیین بازده سهام بیش از مدل q عاملی HXZ (مدل چهار عاملی) است.

۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و از نظر روش پژوهش از نوع پژوهش‌های توصیفی است. داده‌های مورد نیاز در این پژوهش از سامانه شرکت مدیریت فناوری بورس تهران و مدیریت نظارت بر بورس‌ها و بازارهای سازمان بورس و اوراق بهادار تهران استخراج شده‌اند. داده‌های مربوط به متغیرهای مالی و حسابداری نیز از صورت‌های مالی شرکت‌ها توسط نرم‌افزار ره‌آورد نوین گردآوری، دسته‌بندی و استخراج شده‌اند و برای تجزیه و تحلیل آن از نرم‌افزارهای Excel و Eviews7 استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش کل شرکت‌های عضو بازار بورس اوراق بهادار تهران هستند که از بین این شرکت‌ها، شرکت‌هایی که در دوره زمانی ۱۳۸۰ تا شش‌ماهه نخست سال ۱۳۹۵ شرایط زیر را دارا باشند، حجم نمونه را تشکیل می‌دهند:

۱- شرکت‌های عضو نمونه باید حداقل یک سال پیش از ورود به مدل، یعنی تا پایان سال ۱۳۷۹ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده باشند.

۲- به منظور قرارگیری یک شرکت در مدل در هر سال باید تمام اطلاعات مالی شرکت شامل ترازنامه و صورت حساب سود و زیان قبل از آغاز شهریور در دسترس و سال مالی آن منتهی به پایان اسفند آن سال باشد.

۳- در طول دوره مورد بررسی، به دلیل بررسی میانگین قیمت سهم طی دوره، سهامشان در آن سال در بازار مورد دادوستد قرار گرفته باشد.

جدول ۲- تعداد شرکت‌های منتخب در هر یک از سال‌های مورد مطالعه

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰
تعداد	۱۱۰	۱۰۰	۹۳	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۰	۱۰۰	۹۳
سال		۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸
تعداد		۲۱۷	۱۸۲	۱۵۸	۱۱۴	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۵- مدل پژوهش و متغیرهای آن

متغیر وابسته صرف ریسک پرتفوی $(R_i - R_F)$ است که از تفاوت نرخ بازده سهام یا پرتفوی (R_i) و نرخ بازده بدون ریسک (R_F) به دست می‌آید. بازده سهام هر شرکت از طریق فرمول زیر به دست آمده است:

$$R_{it} = \frac{[(D_{it} + P_{it})(1 + \alpha + \beta)] - (P_{it-1} + C\alpha)}{P_{it-1} + C\alpha}$$

(R_{it}) نرخ بازده سهام شرکت i در دوره t ، (P_{it-1}) قیمت سهم شرکت i در اول دوره t ، (P_{it}) قیمت سهم شرکت i در پایان دوره t ، (D_{it}) سود سهم شرکت i در دوره t ، (α) درصد افزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی، (β) درصد افزایش سرمایه از محل اندوخته، (C) مبلغ اسمی پرداختی بابت افزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی است.

۵-۱- نحوه محاسبه متغیرهای مستقل

صرف ریسک بازار $(R_M - R_F)$ از تفاضل نرخ بازده بازار (R_M) و نرخ بازده بدون ریسک (R_F) محاسبه می‌شود. در این تحقیق، شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران به عنوان بازده بازار مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران براساس تفاوت بین شاخص پایان سال منهای شاخص ابتدای سال، تقسیم بر شاخص ابتدای سال محاسبه می‌شود. شاخص بازده بدون ریسک (R_F) نرخ سود علی الحساب اعلام شده اوراق مشارکت دولتی است.

عامل شتاب^۱ (WML)

تفاوت میانگین بازده ماهانه پرتفوی سهام برنده گذشته و بازده ماهانه پرتفوی سهام بازنده گذشته در شرایطی که عامل اندازه و ارزش دفتری به ارزش بازار کنترل شده است. در واقع، این متغیر به تبیین میزان حساسیت بازده مورد انتظار سهام به تفاوت عملکرد گذشته سهام شرکت‌ها از نظر بازدهی که قبلاً به دست آورده‌اند، می‌پردازد.

1- Winner Minus Loser

$$WML = \frac{BHW + SHW + BLW + SLW}{4} - \frac{BHLO + SHLO + BLLO + SLLO}{4}$$

عامل اندازه^۱ (SMB)

تفاوت بین میانگین بازده پرتفوی سهام شرکت‌های کوچک و پرتفوی سهام شرکت‌های بزرگ (اندازه شرکت از ضرب تعداد سهام پایان دوره شرکت در میانگین قیمت سهم طی آن سال محاسبه می‌شود).

$$SMB = \frac{SHLO + SLLO + SHW + SLW}{4} - \frac{BHLO + BLLO + BHW + BLW}{4}$$

عامل ارزش^۲ (HML)

تفاوت بین میانگین بازده‌های پرتفوی سهام شرکت‌های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا و پرتفوی سهام شرکت‌های با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین و با HML نشان داده شده است.

$$HML = \frac{BHLO + SHLO + BHW + SHW}{4} - \frac{BLLO + SLLO + BLW + SLW}{4}$$

عامل سرمایه‌گذاری

تفاوت میانگین بازده پرتفوی‌های با رشد سرمایه‌گذاری پایین منهای میانگین بازده پرتفوی‌های با رشد سرمایه‌گذاری بالا (نرخ رشد سرمایه‌گذاری از تقسیم مابه‌التفاوت مجموع موجودی کالا، تجهیزات، ماشین‌آلات و اموال در ابتدا و انتهای سال بر مجموع دارایی‌های شرکت در انتهای سال قبل به دست می‌آید).

$$R_{INV} = \frac{BHL + SHL + BLL + SLL}{4} - \frac{BHH + SHH + BLH + SLH}{4}$$

عامل سودآوری

عامل سودآوری برابر است با تفاوت میانگین بازده پرتفوی‌های با ROA بالا منهای میانگین بازده پرتفوی‌های با ROA پایین (سودآوری: برای محاسبه این متغیر از نرخ بازده دارایی‌ها ROA استفاده شده است که از تقسیم سود خالص پس از کسر مالیات شرکت بر کل

1- Small Minus Big

2- High BM Minus Low BM

دارایی شرکت در پایان سال به دست می‌آید)

$$R_{ROA} = \frac{BHL + SHL + BHH + SHH}{4} - \frac{BLL + SLL + BLH + SLH}{4}$$

جدول ۳- معرفی پرتفوی‌ها و بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	معرفی پرتفوی‌ها	نمونه	نماد	پرتفوی
سهام برنده بیشتر مربوط به شرکت‌های بزرگ و رشدی است.	شرکت‌های بزرگ، ارزشی و برنده	۶۵	BHW	پرتفوی‌های ساخته شده براساس عوامل اندازه، ارزش دفتری به ارزش بازار و شتاب
	شرکت‌های کوچک، ارزشی و برنده	۱۱۳	SHW	
	شرکت‌های بزرگ، رشدی و برنده	۱۶۰	BLW	
	شرکت‌های کوچک، رشدی و برنده	۱۰۳	SLW	
سهام بازنده بیشتر مربوط به شرکت‌های کوچک و ارزشی است.	شرکت‌های بزرگ، ارزشی و بازنده	۱۰۶	BHLO	
	شرکت‌های کوچک، ارزشی و بازنده	۱۵۲	SHLO	
	شرکت‌های بزرگ، رشدی و بازنده	۱۰۶	BLLO	
	شرکت‌های کوچک، رشدی و بازنده	۶۵	SLLO	
شرکت‌های بزرگ سودآورتر از شرکت‌های کوچک بوده‌اند.	کوچک با سودآوری کم و رشد سرمایه‌گذاری کم	۱۵۱	SLL	پرتفوی‌های ساخته شده براساس عوامل اندازه، سودآوری و سرمایه‌گذاری
	بزرگ با سودآوری بالا و رشد سرمایه‌گذاری بالا	۱۴۳	BHH	
	کوچک با سودآوری بالا و رشد سرمایه‌گذاری بالا	۸۳	SHH	
	بزرگ با سودآوری بالا و رشد سرمایه‌گذاری کم	۱۳۳	BHL	
تغییر در رشد سرمایه‌گذاری شرکت‌های کوچک بیشتر از شرکت‌های بزرگ بوده است.	کوچک با سودآوری بالا و رشد سرمایه‌گذاری کم	۷۶	SHL	
	بزرگ با سودآوری کم و رشد سرمایه‌گذاری کم	۷۹	BLL	
	کوچک با سودآوری کم و رشد سرمایه‌گذاری بالا	۱۲۴	SLH	
	بزرگ با سودآوری کم و رشد سرمایه‌گذاری بالا	۸۲	BLH	

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

برای آزمون فرضیه‌ها در این پژوهش، معادلات رگرسیونی چندمتغیره به شرح زیر تدوین

می‌شود:

مدل (۱) - مدل چهار عاملی کارهارت

$$E(R_{it}) - R_{ft} = \alpha_i + b_i(E(R_{mt}) - R_{ft}) + s_i(E(SMB_{it}) + h_i(E(HML_{it})) + W_i(E(WML_{it})) + \varepsilon_{it}$$

مدل (۲) - مدل پنج عاملی فاما - فرنچ

$$E(R_{it}) - R_{ft} = \alpha_i + b_i(E(R_{mt}) - R_{ft}) + s_i(E(SMB_{it}) + h_i(E(HML_{it})) + s_i(E(ROA_{it}) + h_i(E(INV_{it})) + \varepsilon_{it}$$

مدل (۳) - مدل شش عاملی

$$E(R_{it}) - R_{ft} = \alpha_i + b_i(E(R_{mt}) - R_{ft}) + s_i(E(SMB_{it}) + h_i(E(HML_{it})) + s_i(E(ROA_{it}) + h_i(E(INV_{it})) + W_i(E(WML_{it})) + \varepsilon_{it}$$

مدل (۴) - مدل q عاملی HXZ

$$E(R_{it}) - R_{ft} = \alpha_i + b_i(E(R_{mt}) - R_{ft}) + s_i(E(SMB_{it}) + s_i(E(ROA_{it})) + h_i(E(INV_{it})) + \varepsilon_{it}$$

۶- یافته‌های پژوهش

۶-۱- آماره‌های توصیفی پژوهش به تفکیک دو دسته شرکت

آماره‌های توصیفی شمایی کلی از وضعیت توزیع داده‌های تحقیق ارایه می‌کنند. آماره‌های توصیفی مربوط به شرکت‌های نمونه در جدول‌های شماره ۴ و ۵، ارایه شده‌اند.

جدول ۴- آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
R_RF	۰/۰۵	-۰/۱۴	۴/۹۴	-۰/۸۸	۰/۷۳
RM_RF	-۰/۲۳	-۰/۰۱	۰/۲۹	-۱/۲۶	۰/۴۶
SMB	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۴۶	-۰/۰۶	۰/۱۲
HML	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۲۹	-۰/۰۷	۰/۱۰
ROA	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۳۲	-۰/۱۰	۰/۱۱
INV	-۰/۰۵	-۰/۰۳	۰/۰۸	-۰/۲۱	۰/۱۰
WML	-۰/۱۷	-۰/۲۱	۰/۲۵	-۰/۳۴	۰/۰۵

با توجه به جدول شماره ۴، متوسط صرف بازده ماهانه سهام شرکت‌های نمونه برابر با ۰/۰۵ بوده و کمترین و بیشترین میزان آن به ترتیب برابر با -۰/۸۸ و ۴/۹۴ است. همچنین متوسط صرف ریسک بازار شرکت‌های نمونه برابر با -۰/۲۳ بوده و کمترین و بیشترین آن به ترتیب -۱/۲۶ و ۰/۲۹ است.

جدول ۵- آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
R_RF	۰/۲۸	-۰/۱۴	۵/۳۹	-۰/۸۴	۱/۰۷
RM_RF	-۰/۳۸	-۰/۲۹	۰/۲۹	-۱/۲۶	۰/۴۴
SMB	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۴۶	-۰/۰۶	۰/۱۳
HML	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۲۹	-۰/۰۷	۰/۱۰
ROA	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۳۲	-۰/۱۰	۰/۱۰
INV	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۸	-۰/۲۱	۰/۱۰
WML	-۰/۲۳	-۰/۲۷	۰/۱۳	-۰/۳۷	۰/۰۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

مقایسه آماره‌های توصیفی دو دسته شرکت نشان می‌دهد که شرکت‌های دسته اول به‌طور متوسط، صرف بازار، عامل اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بیشتر و صرف ریسک، عامل رشد، عامل سودآوری و عامل سرمایه‌گذاری کمتری دارند.

۶-۲- آزمون نرمال بودن توزیع متغیر وابسته پژوهش

در این تحقیق، به‌منظور تخمین پارامترهای مدل از روش حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. این روش، بر این فرض استوار است که متغیر وابسته تحقیق دارای توزیع نرمال بوده و توزیع غیرنرمال آنها به تخطی از مفروضات این روش برای تخمین پارامترها منجر می‌شود. از این‌رو، نرمال بودن توزیع این متغیر از طریق آماره جارک-برا مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج آزمون جارک-برا برای متغیر وابسته تحقیق در جدول شماره ۶، ارائه شده است.

جدول ۶ - نتایج آزمون نرمال بودن متغیر وابسته تحقیق

متغیر	آماره جارک-برا	سطح اهمیت
صرف بازده سهام	۲/۷۲۵	۰/۱۰۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با توجه به اینکه سطح اهمیت آماره جارک-برا برای متغیر صرف بازده سهام بیشتر از ۰/۰۵ است. بنابراین، فرضیه H_0 مبنی بر نرمال بودن توزیع داده‌های این متغیر در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد تأیید قرار می‌گیرد و بیان‌کننده این است که متغیر صرف بازده سهام از

توزیع نرمال برخوردار است.

۶-۳- بررسی مانایی متغیرهای پژوهش

در این مطالعه، برای آزمون مانایی متغیرها از آماره لوین لین چو بهره گرفته شده است. در این آزمون، عدم مانایی یا ریشه واحد رد و مانایی پذیرفته می‌شود. در جدول شماره ۷، نتایج آزمون ارایه شده است.

جدول ۷- آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

متغیر	آماره محاسبه شده	سطح معناداری
صرف بازده سهام	-۱۷/۱۶۴	۰/۰۰۰۰
صرف ریسک بازار	-۲۷/۴۵۵	۰/۰۰۰۰
عامل اندازه	-۱۱/۱۲۴	۰/۰۰۰۰
عامل ارزش دفتری به بازار	-۱۶/۲۳۱	۰/۰۰۰۰
عامل سودآوری	-۲۲/۱۰۱	۰/۰۰۰۰
عامل سرمایه‌گذاری	-۴۳/۶۹۱	۰/۰۰۰۰
عامل شتاب	-۳۵/۰۰۵	۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با توجه به نتایج ارایه شده، بررسی مقادیر آماره‌های محاسبه شده و سطح معناداری آنها نشان می‌دهد، تمام متغیرها در سطح ۹۵ درصد مانا هستند.

۶-۴- برآورد مدل‌های پژوهش

همان‌طور که اشاره شد، در این تحقیق، مدل‌ها از طریق رویکرد رگرسیون و با استفاده از روش داده‌های پنل برآورد می‌شوند. در این مدل‌ها از آزمون F لیمر برای اینکه بتوان مشخص کرد آیا روش داده‌های پنل در برآورد کارآمد خواهد بود یا داده‌های ترکیبی، استفاده می‌شود و برای تشخیص روش (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) به منظور برآورد مناسب‌تر مدل، از آزمون هاسمن استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول شماره ۸ آمده است.

جدول ۸ - نتایج انتخاب الگو برای برآورد مدل تحقیق

سطح معناداری	درجه آزادی	مقدار آماره آزمون	آماره آزمون	نوع آزمون	سطح
۰/۰۰۰۰	(۸۲۹۶،۱۳۹)	۱/۶۲۳	F	آزمون F	چهار عاملی
۰/۰۰۰۰	۴	۸۷/۵۷۲	χ^2	هاسمن	کارهاریت
۰/۰۰۰۰	(۸۲۹۶،۱۳۹)	۱/۸۶۴	F	آزمون F	پنج عاملی
۰/۰۰۰۰	۵	۱۱۴/۷۴۶	χ^2	هاسمن	فاما و فرنچ
۰/۰۰۰۰	(۸۲۹۶،۱۳۹)	۱/۳۴۸	F	آزمون F	پنج عاملی و
۰/۰۰۰۰	۲	۴۸/۷۰۱	χ^2	هاسمن	شتاب
۰/۰۰۰۱	(۸۲۹۶،۱۳۹)	۱/۴۷۶	F	آزمون F	عاملی q
۰/۰۰۰۰	۳	۴۹/۱۲۷	χ^2	هاسمن	HXZ

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون F لیمر، از آنجا که سطح معناداری این آزمون در هر پنج مدل کمتر از ۰/۰۵ است، ناهمسانی عرض از مبدأها پذیرفته شده و لازم است در برآورد مدل‌ها از روش داده‌های پنل استفاده شود. همچنین با توجه به نتایج آزمون هاسمن، از آنجا که سطح معناداری آن در همه مدل‌ها کمتر از ۰/۰۵ است، با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد می‌شود. در بررسی معنادار بودن مدل تحقیق، با توجه به اینکه سطح معناداری آماره F از ۰/۰۵ کوچک‌تر است، با اطمینان ۹۵٪ معنادار بودن کلی مدل در تمام سطوح تأیید می‌شود.

نتایج آزمون مدل پنج عاملی فاما و فرنچ

به منظور تعیین میزان تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته (بازده اضافی سهام) خروجی مدل رگرسیونی فاما و فرنچ در جدول شماره ۹، آرایه شده است. با مراجعه به جدول ملاحظه می‌شود که سطح معناداری آماره F کمتر از ۰/۰۵ است. از این رو، در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر بودن تمام ضرایب رد می‌شود و حداقل یکی از متغیرهای پژوهش بر بازده سهام تأثیر دارد.

با مشاهده سطح معناداری آزمون t مربوط به ضرایب ملاحظه می‌شود که از بین متغیرهای مورد مطالعه، تنها متغیر عامل سرمایه‌گذاری بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد، اما

تأثیر عوامل صرف ریسک بازار، اندازه و ارزش بر بازده سهام با سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار و مستقیم هستند. بنابراین، به کارگیری مدل‌های چندعاملی مناسب‌تر از مدل تک‌عاملی CAPM است. همچنین ضریب تعیین تعدیل شده مدل ۶۹ درصد بوده و بیان‌کننده این است که ۶۹ درصد تغییرات بازده سهام توسط متغیرهای مدل پنج‌عاملی فاما و فرنچ توضیح داده می‌شود.

جدول ۹- نتایج آزمون مدل پنج‌عاملی فاما و فرنچ

نام متغیر	ضرایب	آزمون t	سطح معناداری	انحراف معیار
عرض از مبدأ	۳/۲۳	۲/۱۲۲	۰/۰۱۱	۱/۲۴
عامل صرف ریسک	۰/۰۷۶	۲/۸۲	۰/۰۰۱	۰/۵۶
عامل اندازه	۰/۲۸	۲/۶۶	۰/۰۱۳	۰/۱۴
عامل ارزش	۰/۰۶۵	۲/۱۲	۰/۰۱۲	۰/۱۸
عامل سرمایه‌گذاری	-۰/۰۳۲	-۰/۶۵	-۰/۷۱۴	۰/۱۲
عامل سودآوری	۰/۲۵	۱/۷۴	۰/۰۳۹	۰/۲۴
مقدار احتمال آماره آزمون $F = ۰/۰۰۲$				
ضریب تعیین تعدیل شده مدل = ۶۹٪				

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

نتایج آزمون مدل شش‌عاملی (پنج‌عاملی و شتاب) در مدل شش‌عاملی (پنج‌عاملی و شتاب) سطح معناداری آماره F مدل کمتر از ۰/۰۵ بوده و نشان‌دهنده معناداری کل مدل در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. ضریب تعیین این مدل نیز برابر با ۵۷ درصد بوده و گویای آن است که مدل شش‌عاملی توانایی توضیح و پیش‌بینی ۵۷ درصد از بازده مورد انتظار سهام شرکت‌های فعال در بازار سرمایه ایران را دارد. با مشاهده سطح معناداری آزمون t مربوط به ضرایب ملاحظه می‌شود که از بین متغیرهای مورد مطالعه، تنها متغیر عامل سرمایه‌گذاری بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد. همچنین افزودن عامل شتاب به مدل پنج‌عاملی توان توضیح‌دهندگی مدل پنج‌عاملی را افزایش نمی‌دهد.

جدول ۱۰- نتایج آزمون مدل شش عاملی

نام متغیر	ضرایب	آزمون t	سطح معناداری	انحراف معیار
عرض از مبدأ	-۲/۱۶	۱/۱۳۷	۰/۰۰۰	۲/۰۸
عامل صرف ریسک	۰/۰۵۱	۱/۰۸۱	۰/۰۰۱	۰/۴۰
عامل اندازه	۰/۱۶	۲/۴۵۰	۰/۰۰۰	۰/۱۲
عامل ارزش	-۰/۲۳۵	۱/۱۴	۰/۰۱۳	۰/۲۵
عامل سرمایه‌گذاری	۰/۰۶	-۰/۴۶	-۰/۶۰۲	۰/۱۵
عامل سودآوری	۰/۱۳	۱/۰۹	۰/۰۲۰	۰/۰۱۸
عامل مومنتوم	-۰/۰۲۵	۲/۳۳	۰/۰۰۰	۰/۳۲
مقدار احتمال آماره آزمون $F = ۰/۰۱۱$				
ضریب تعیین تعدیل شده مدل = ۵۷٪				

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

نتایج آزمون مدل q عاملی HXZ

به‌منظور تعیین میزان تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته (بازده اضافی سهام) خروجی مدل رگرسیونی HXZ در جدول شماره ۱۱، ارایه شده است. با مراجعه به جدول ملاحظه می‌شود که سطح معناداری آماره F کمتر از ۰/۰۵ است. از این رو، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، فرض صفر بودن تمام ضرایب رد می‌شود و حداقل یکی از متغیرهای پژوهش بر بازده سهام تأثیر دارد.

جدول ۱۱- نتایج آزمون مدل q عاملی HXZ

نام متغیر	ضرایب	آزمون t	سطح معناداری	انحراف معیار
عرض از مبدأ	۳/۲۷	۳/۷۷	۰/۰۰۰	۱/۳۸
عامل صرف ریسک	۰/۰۷۱	۲/۸۹	۰/۰۰۲	۰/۴۴
عامل اندازه	۰/۲۲	۲/۵۱	۰/۰۰۶	۰/۱۸
عامل سرمایه‌گذاری	-۰/۳۵	۰/۹	۰/۱۸۴	۰/۱۵
عامل سودآوری	۰/۱۴	۱/۵۴	۰/۰۶۲	۰/۳۲
مقدار احتمال آماره آزمون $F = ۰/۰۰۳$				
ضریب تعیین تعدیل شده مدل = ۳۴٪				

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با مشاهده سطح معناداری آزمون t مربوط به ضرایب ملاحظه می‌شود که از بین متغیرهای مورد مطالعه، متغیرهای عامل سرمایه‌گذاری و عامل سودآوری بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد. همچنین ضریب تعیین تعدیل شده مدل، ۳۴٪ است و بیان‌کننده این است که ۳۴ درصد تغییرات بازده سهام توسط متغیرهای مدل q عاملی HXZ توضیح داده می‌شود.

نتایج آزمون مدل چهار عاملی کارهارت

به‌منظور تعیین میزان تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته (بازده اضافی سهام) خروجی مدل رگرسیونی کارهارت در جدول شماره ۱۲، ارائه شده است.

جدول ۱۲- نتایج آزمون مدل چهار عاملی کارهارت

نام متغیر	ضرایب	آزمون t	سطح معناداری	انحراف معیار
عرض از مبدأ	۳/۳۱	۳/۳۶	۰/۰۱۳	۱/۶۶
عامل صرف ریسک	۰/۰۶۵	۲/۲۸	۰/۰۰۲	۰/۷۴
عامل اندازه	۰/۵۴	۲/۴۳	۰/۰۱۴	۰/۲۲
عامل ارزش	۰/۰۶۳	۱/۹۹	۰/۰۲۳	۰/۱۴
عامل مومنتوم	-۰/۰۱۸	-۰/۹۷	-۰/۸۳۴	۰/۱۷
مقدار احتمال آماره آزمون $F = ۰/۰۰۶$				
ضریب تعیین تعدیل شده مدل = ۴۷٪				

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با مراجعه به جدول ملاحظه می‌شود که سطح معناداری آماره F کمتر از ۰/۰۵ است. از این رو، در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر بودن تمام ضرایب رد می‌شود و حداقل یکی از متغیرهای پژوهش بر بازده سهام تأثیر دارد.

با مشاهده سطح معناداری آزمون t مربوط به ضرایب ملاحظه می‌شود که از بین متغیرهای مورد مطالعه، متغیر عامل مومنتوم بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد. همچنین ضریب تعیین تعدیل شده مدل، ۴۷٪ است و بیان‌کننده این است که ۴۷ درصد تغییرات بازده سهام

توسط متغیرهای مدل چهار عاملی کارهارت توضیح داده می‌شود. در تمام مدل‌ها، رابطه خطی بین متغیر سودآوری و بازده سهام در مقایسه با سایر متغیرهای مستقلی که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته‌اند، بیشتر است.

جدول ۱۳ - مقایسه ضریب تعیین (R^2) مدل‌ها

مدل پنج عاملی فاما فرنچ	٪ ۶۹
مدل پنج عاملی و شتاب	٪ ۵۷
مدل q عاملی HXZ	٪ ۳۴
مدل چهار عاملی کارهارت	٪ ۴۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

بنابراین، براساس نتایج پژوهش حاضر، در بورس اوراق بهادار تهران مدل پنج عاملی فاما فرنچ بر مدل کارهارت، HXZ و شش عاملی برتری دارد.

۷- نتیجه‌گیری و بحث

در سال‌های اخیر، در بسیاری از پژوهش‌های مربوط به پیش‌بینی بازده سهام از مدل‌های چندعاملی استفاده شده است. اطلاعات حاصل از خروجی آزمون مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، مدل کارهارت، HXZ و شش عاملی نشان می‌دهد که هر چهار مدل یادشده در بورس اوراق بهادار تهران معنادار بوده و قدرت تبیین بازده سهام توسط مدل پنج عاملی فاما و فرنچ بیش از سایر مدل‌هاست. همان‌طور که انتظار می‌رفت، به‌کارگیری مدل‌های چندعاملی، مناسب‌تر از مدل CAPM بوده است، زیرا صرف ریسک بازار تنها عامل تعیین‌کننده بازده نیست. در تحقیق حاضر، با افزودن عامل شتاب به مدل پنج عاملی فاما و فرنچ و پس از انجام آزمون‌های اعتباری به این نتیجه رسیدیم که عامل شتاب نیز اثر معنادار و مثبتی بر بازده اضافی سهام دارد. این مطلب گویای آن است که انتشار اخبار مثبت در بازار که با افزایش قیمت همراه است دید مثبتی را در سرمایه‌گذاران به‌منظور ادامه روند گذشته ایجاد کرده است. این نتیجه با یافته‌های صادقی شریف (۱۳۹۲)، فرشاد فر و خلیلی

(۱۳۹۵) و عسگری راد (۱۳۹۲) که بر وجود رابطه معنادار بین استراتژی شتاب و بازده اضافی دلالت دارند، همسویی دارد، اما افزودن عامل شتاب به مدل پنج عاملی توان توضیح‌دهندگی مدل را افزایش نمی‌دهد.

برخلاف یافته‌های فاما و فرنچ در بورس‌های ایالات متحده آمریکا، در پژوهش حاضر عامل ارزش (HML) معنادار است و به‌عنوان متغیر زاید شناخته نمی‌شود. یافته‌های فاما و فرنچ نشان داد که مقدار عرض از مبدأ (آلفا) بسیار کوچک بوده و متمایل به صفر است، اما در گزارش حاضر، افزوده شدن متغیرهای سودآوری و سرمایه‌گذاری، معمای آلفا را حل نکرد. بنابراین، به‌جز متغیرهای توضیحی مورد استفاده در مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، متغیرهای دیگری در بورس اوراق بهادار تهران بر بازده سهام اثرگذار است که از لحاظ معنادار بودن عامل ارزش با یافته‌های راسیکوت و تئوریت (۲۰۱۵)، سازگار است، اما با یافته‌های فاما و فرنچ (۲۰۱۵)، مطابقت ندارد.

منابع

- اشراق‌نیا، جهرمی، عبدالحمید و کامیار نشوادیان (۱۳۸۷)، «آزمایش مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران»، *مجله علمی - پژوهشی شریف*، دوره ۲۴، شماره ۴۵، صص ۳۹-۴۶.
- ایزدی‌نیا، ناصر و محمد ابراهیمی (۱۳۹۳)، «مقایسه مدل اصلی سه‌عاملی فاما و فرنچ با مدل اصلی چهارعاملی کارهارت در تبیین بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده بورس اوراق بهادار تهران»، *مدیریت دارایی و تأمین مالی*، دوره ۲، شماره ۳، صص ۱۷-۲۸.
- بابالویان، شهرام و مهرداد مظفری (۱۳۹۵)، «مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل پنج‌عاملی فاما و فرنچ با مدل‌های چهارعاملی کارهارت و q عاملی HXZ در تبیین بازده سهام»، *فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، دوره ۹، شماره ۳۰، صص ۱۷-۳۲.
- پورزمانی، زهرا و علی بشیری (۱۳۹۲)، «آزمون مدل کارهارت برای پیش‌بینی بازده مورد انتظار به تفکیک سهام رشدی و ارزشی»، *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، دوره ۴، شماره ۱۶، صص ۹۳-۱۰۷.
- رهنمای رودپشتی، فریدون (۱۳۸۹)، *مکاتب و تئوری‌های مالی و حسابداری* مشتمل بر نظریات، مدل‌ها و تکنیک‌ها، جلد اول، تهران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ چهارم، ۳۴۵ صفحه.
- سبحانی، حسن و مجید حبیبیان نقیبی (۱۳۹۱)، «ریسک و بازدهی اوراق منفعت»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، دوره ۱۷، شماره ۵۲، صص ۱۱۵-۱۴۱.
- صادقی شریف، سیدجلال و حسین عسگری‌راد (۱۳۹۲)، «اثر عامل مومنتوم بر توان توضیحی الگوی سه‌عاملی فاما و فرنچ»، *دانش حسابداری*، دوره ۴، شماره ۱۲، صص ۸۸-۵۹.
- فرشادفر، زهرا و منصور خلیلی (۱۳۹۵)، «بررسی اثر قابلیت نقدشوندگی سهام بر بازده اضافی با استفاده از الگوی پنج‌عاملی قیمت‌گذاری آربیتراژ»، *فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، دوره ۹، شماره ۲۹، صص ۹۷-۱۰۹.

- Carhart, M. M (1997), On Persistence in Mutual Fund Performance, *Journal of Finance*, Vol. 52, No. 1, pp. 57–82.
- Chiah, M., Daniel, C, and Zhong, A, (2015), "A Better Model? An Empirical Investigation of the Fama-French Five-Factor Model in Australia", *Journal of Finance*, Vol. 58, pp. 65- 91.
- Fama, E.F. and French, K.R. (2006), "Profitability Investment and average returns". *Journal of Financial Economics* , Vol.8, No 30,pp. 491-518.
- Fama, E.F. and French, K.R. (2015), "A five-factor asset pricing model". *Journal of Financial Economics* , Vol.2, No.47, pp. 427-465.
- Hou, K., C. Xue, and Zhang, L. (2014), "Digesting anomalies: an investment approach", *Review of Financial Studies*, Vol.2, No.47, pp. 427-465.
- Racicot, F. and Theoret, R. (2015), "The q-factor Model and the Redundancy of the Value Factor: An Application to Hedge Fund", *Journal of Financial Economics* , Vol.2, No.47, pp. 427-465.
- Sehgal, F.and Jain, S.(2011), "Short term Momentum Patterns in Stock and Sectoral Returns". *Journal of advances in management research*, Vol.1, No 8, pp. 99-122.