

مقایسه مدل اصلی سه عاملی فاما و فرنچ با مدل اصلی چهار عاملی کارهارت در تبیین بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران

ناصر ایزدی نیا^۱، محمد ابراهیمی^{۲*}، امین حاجیان نژاد^۳

۱- استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

naser@ase.ui.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

ebrahimi_liv@yahoo.com

۳- دانشجوی دکتری حسابداری، دانشگاه باهنر، کرمان، ایران

amin.hajian@raghebisf.ac.ir

چکیده

در سال‌های اخیر، در بسیاری از پژوهش‌های مربوط به پیش‌بینی بازده سهام، از مدل‌های عاملی استفاده شده است. هدف اصلی پژوهش حاضر، مقایسه توان توضیح دهنده دو مدل چندعاملی ارائه شده، با بازده سهام است. این پژوهش بر مبنای یک مدل چهار عاملی بنا شده است: مدل فاما، فرنچ و مومنتوم. بررسی توان توضیح‌دهندگی این مدل در بازار اوراق بهادار تهران در خلال سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰، چیزی است که در این پژوهش به آن توجه شده است. در این پژوهش از روش رگرسیون چند متغیره، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است؛ نتایج پژوهش نشان می‌دهد که به کارگیری مدل‌های چندعاملی از مدل تک عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، مناسب‌تر است. همچنین نتایج پژوهش حاکی از این است 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، عامل ارزش و عامل تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، تنها دو متغیر صرف ریسک و اندازه، بر بازده سهام تأثیر می‌گذارد.

واژه‌های کلیدی: تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، اندازه شرکت، بازده اضافی سهام، صرف ریسک بازار، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار.

مقدمه

فاما و فرنچ (۱۹۹۳) برای پیش بینی بازده سهام، مدلی را به کار گرفتند که به مدل سه عاملی معروف شد [۱۳]. در مدل آن‌ها بازده سهام متأثر از سه عامل بود: بتا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار. در دو دهه گذشته، در پژوهش‌های زیادی، تحت تأثیر مدل فاما و فرنچ، از مدل‌های عاملی برای بررسی توان تبیین بازده دارایی‌ها استفاده شده است. این پژوهش‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: دسته اول پژوهش‌هایی هستند که به آزمون مدل اولیه فاما و فرنچ (۱۹۹۳) در بازارهای مختلف اوراق بهادار پرداخته‌اند و در نوع انتخاب مجموعه‌های اولیه مورد آزمون تغییراتی اعمال کرده‌اند و دسته دوم پژوهش‌هایی هستند که با هدف ارائه مدلی جامع‌تر با توان تبیین بالاتری از بازده، انجام گرفته‌اند این پژوهش‌ها تغییراتی در متغیرهای اولیه فاما و فرنچ (۱۹۹۳) ایجاد کرده‌اند و یا متغیرهای جدیدی به آن افزوده‌اند.

هدف این پژوهش مقایسه نتایج حاصل از پیش‌بینی مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل دیگری است که عامل چهارمی به نام مومنتوم را اضافه نموده است و به مدل کارهارت^۱ معروف است [۹]. در این مقاله، مبانی نظری پژوهش، پیشینه و روش پژوهش، شیوه تجزیه و تحلیل نتایج و گزارش یافته‌های پژوهش ارائه شده و در پایان به نتیجه پژوهش پرداخته شده است.

مبانی نظری پژوهش

از آنجا که تعیین بازده سهام، در تصمیم‌های فعالان بازار نقشی کلیدی دارد، برآورد بازده بر مبنای متغیرهایی که برآورد آن‌ها ساده است، به موضوعی

جذاب برای پژوهش بدل گشته است. ارائه اولین مدل‌های برآورد بازده به دهه ۶۰ میلادی بر می‌گردد؛ زمانی که نظریه نوین اوراق بهادار مارکوویتز^۲ (۱۹۵۲)، نظر پژوهشگران را به خود جلب کرده بود [۲۵]. اولین مدل برآورد بازده، مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای ارایه شده توسط ویلیام شارب^۳ (۱۹۶۰) بود که بازده یک دارایی را، تابعی خطی از صرف ریسک بازار می‌داند. تردیدی وجود ندارد که از نظر منطقی، بازده یک دارایی با میزان ریسک آن نسبت به بازار در ارتباط است، ولی این موضوع که آیا صرف ریسک بازار تنها عامل تعیین‌کننده بازده است یا عوامل دیگری نیز در آن دخیل هستند، موضوعی بحث برانگیز بوده است. مشکل دیگر این مدل، پیش‌فرض‌هایی بود که در دنیای واقعی ملموس نبود. از آن زمان تا کنون پژوهش‌های زیادی روی مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در رابطه با بازده سهام انجام شده که به توسعه مدل مذکور انجامیده است.

به تدریج استفاده از مدل‌های چندعاملی در تبیین بازده سهام، جایگزین مدل تک عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شد. مدل قیمت‌گذاری آربیتراژ در اواخر دهه ۷۰ میلادی توسط رأس^۴ (۱۹۷۶) معرفی گردید که نسبت به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای دو مزیت داشت: اول آن که محدودیت‌های کمتری در پیش‌فرض‌های آن وجود داشت و دوم این که می‌توان مدل را به صورت تجربی مورد آزمون قرار داد [۷]. آن‌گونه که آرتمن^۴ و همکارانش (۲۰۱۱) بیان می‌کنند، پژوهشگران از دهه ۸۰ میلادی برای یافتن رابطه متغیرهای دیگری غیر از بتا با بازده سهام، تلاش کرده‌اند و در این راه به موفقیت‌هایی نیز رسیده‌اند؛ از

2. Markovitz
3. Ross
4. Arttman

1. Carhart

آن جمله می‌توان به متغیرهای نسبت درآمد هر سهم به قیمت آن (باسو^۱ ۱۹۷۷)، متغیر اندازه شرکت (بنز^۲ ۱۹۸۱)، متغیر ارزش دفتری به ارزش بازار سهام (روزنبرگ^۳ و همکاران ۱۹۸۵)، بازده گذشته سهام (دی بونت و تالر^۴ ۱۹۸۵)، اهرم (بهنداری^۵ ۱۹۸۸)، سودآوری (هاگن و بیکر^۶ ۱۹۹۶) و... اشاره نمود [۸]. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مدل‌های چند عاملی، سهولت افزودن متغیر جدید به مدل‌های قبلی و یا حتی تغییر متغیرهای قبلی است و این ویژگی سبب تنوع پژوهش‌ها در حوزه تبیین بازده سهام بوده است.

بی شک پژوهش‌های دو دانشمند با نام‌های فاما و فرنچ^۷ در این حوزه، مطالعه روی مدل‌های عاملی را دگرگون ساخته است. فاما و فرنچ از دهه ۹۰ میلادی تا کنون چندین مقاله مشترک (۱۹۹۳، ۱۹۹۶، ۱۹۹۷، ۲۰۰۶، ۲۰۰۸، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۲) در رابطه با بازده سهام منتشر کرده‌اند که اولین پژوهش آن‌ها (۱۹۹۳) جایگاه ویژه‌ای در بین پژوهش‌های مربوط به تبیین بازده سهام دارد [۱۳-۲۲]. فاما و فرنچ (۱۹۹۳) به بررسی رابطه بین بازده سهام با سه متغیر بنا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پرداختند. آن‌ها در اولین پژوهش خود (۱۹۹۳)، مجموعه‌هایی تشکیل دادند و آن‌ها را بر اساس ارزش و وزن‌شان رتبه‌بندی کردند و به آزمون مدل سه عاملی خود در مقایسه با مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که قدرت تبیین مدل آن‌ها، از مدل قیمت-گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای بهتر است. آن دو در پژوهش دومشان (۱۹۹۶)، مدل خود را با استفاده از

مجموعه‌هایی با وزن یکسان مورد آزمون قرار دادند که این بار نیز نتایج پژوهش آن‌ها، وجود رابطه اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار را با بازده سهام تأیید کرد [۴]. البته نتایج پژوهش دوم قدرت توضیح‌دهندگی بالاتری را نسبت به آزمون قبلی نشان می‌داد. به اعتقاد آن‌ها، بتا تنها می‌تواند ۷۰٪ بازده سهام یک پورتفوی متنوع را توجیه کند، در صورتی که مدل سه عاملی آن‌ها قدرت تبیین ۹۵ درصدی دارد [۳۲]. در سال ۱۹۹۷، پژوهشگری با نام کارهارت، عامل چهارمی را به مدل سه عاملی اضافه نمود و آن را مومنتوم (تمایل به عملکرد گذشته) نامید. مومنتوم متغیری بود که نشان می‌داد بازار تمایل دارد نسبت به عملکرد شرکت‌های موفق در دوره‌های کوتاه مدت پس از موفقیت، واکنش مثبت و نسبت به عملکرد شرکت‌های ناموفق در دوره‌های پس از شکست، واکنش منفی نشان دهد. در واقع این عامل بیانگر این موضوع بود که نگرش بازار، گذشته‌گرا باقی می‌ماند تا در نهایت تغییر جهت دهد. وی از وقفه یکساله برای سنجش این عامل استفاده کرد و پژوهش وی نشان داد که کسانی که سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری موفق را در پایان سال می‌خرند و سهام شرکت‌های ناموفق را می‌فروشند، تا ۸٪ بازده به دست می‌آورند [۹]. این پژوهش و مدل آن توانست منشأ شکل‌گیری پژوهش‌های زیادی در حوزه پیش‌بینی بازده سهام باشد، مانند: پژوهش‌های کمبل^۸ و همکاران (۲۰۰۸)، سهگال و جین^۹ (۲۰۱۱)، آرتمن و همکاران (۲۰۱۱) و دیگران [۲۸، ۱۰ و ۸].

در پژوهش حاضر، نتایج دو مدل فاما و فرنچ و مدل کارهارت، در بازار سهام ایران، با هم مقایسه می‌شود.

1. Basu
2. Banz
3. Rosenberg
4. DeBondt and Thaler
5. Bhandari
6. Haugen and Baker
7. Fama and French

8. Campbell
9. Sehgal and Jain

مروری بر پژوهش‌های پیشین

همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد، از دهه ۸۰ میلادی تا کنون، پژوهش‌های بسیاری در زمینه به کارگیری مدل‌های عاملی، در بورس‌های اوراق بهادار سراسر دنیا انجام گرفته است. به سبب ماهیت مدل‌های عاملی، در اکثر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، از روش پژوهش همبستگی و از نوع تحلیل رگرسیون استفاده شده است و مدل‌های رگرسیون خطی چندگانه طراحی شده و از طریق تخمین ضرایب در مدل‌های رگرسیون خطی چندگانه، نتایج از نظر آماری تجزیه و تحلیل شده است. نکته مهم در پژوهش‌های بررسی همبستگی متقابل، متغیرهای مستقل است که می‌تواند نتایج پژوهش را تحت الشعاع خود قرار دهد [۳۱ و ۳۲]. در ادامه، ابتدا به برخی از پژوهش‌های خارجی و سپس به پژوهش‌های داخلی که در این زمینه انجام شده است، اشاره می‌شود.

فان و یو^۱ (۲۰۱۳) به مقایسه مدل فاما و فرنچ و مدل عاملی چن^۲ و همکاران (۲۰۱۱) در ۱۲ اقتصاد بزرگ دنیا پرداختند. مدل چن و همکاران دربردارنده عوامل بازار، سرمایه‌گذاری و بازده دارایی‌ها است که از تئوری کیو^۳ الهام گرفته است. نتایج نشان داد مدل چن و همکاران از قدرت تبیین بالاتری برخوردار است؛ همچنین با وجود این که در مدل چن و همکاران ضریب آلفا همچنان معنادار است ولی مقدار آن کمتر از مدل فاما و فرنچ بوده است [۱۱ و ۲۳].

فاما و فرنچ (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان «اندازه، ارزش و تمایل به عملکرد گذشته^۴ در بازارهای مالی بین‌المللی»، به بررسی رابطه عوامل سه‌گانه فاما و فرنچ (۱۹۹۳)، مدل چهار عاملی کارهارت (۱۹۹۷) و

مدل تک عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، با بازده سهام در چهار منطقه جغرافیایی شامل آمریکای شمالی، اروپا، آسیای جنوب شرقی و ژاپن پرداختند. نتایج پژوهش مبین توان توضیح‌دهندگی بالای مدل چهار عاملی در سه منطقه (به جز ژاپن) نسبت به سایر مدل‌ها، از جمله مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل فاما و فرنچ بود [۲۲].

وانگ و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی عوامل تعیین‌کننده بازده سهام، در سقوط بازار سهام در سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۸، در آمریکا، پرداختند. آن‌ها از متغیرهایی نظیر نمره پیش‌بینی ورشکستگی السون^۵، نسبت دارایی‌های نقدی به کل دارایی‌ها، نسبت جاری، نسبت بدهی‌ها به کل دارایی‌ها، بازده روی دارایی‌ها، متغیرهای فاما و فرنچ و نسبت غیرنقدشوندگی سهام استفاده کردند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن بود که سهام‌هایی که از نظر بتا، اندازه شرکت و نوسان‌پذیری، بزرگ‌تر بوده‌اند در جریان سقوط سهام، بیشترین کاهش قیمت را داشته‌اند. همچنین نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری و ریسک عدم نقدینگی، نقش عمده‌ای در سقوط ارزش سهام در سال ۲۰۰۸ داشته‌اند، ولی در سقوط ارزش سهام در سال ۱۹۸۷ تأثیری نداشته‌اند [۳۰].

آرتمن و همکاران (۲۰۱۱) پیرامون عوامل تعیین‌کننده بازده سهام در آلمان، به آزمون مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهار عاملی کارهارت (۱۹۹۶) پرداختند. نتایج آن‌ها بر اساس داده‌های بورس آلمان، از ۱۹۶۳ تا ۲۰۰۶، نشان داد که مدل فاما و فرنچ، از قابلیت تبیین کمی در تعیین میانگین بازده سهام برخوردار است و مدل کارهارت قدرت تبیین بالاتری دارد؛ همچنین آن‌ها به این نتیجه رسیدند که اگر در

1. Fan & Yu
2. Chen
3. Q-Theory
4. Momentum

5. Ohlson bankruptcy prediction score

عسگری راد (۱۳۹۲) اثر عامل مومنتوم را بر توان توضیحی الگوی سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران بررسی کرد. هدف اصلی پژوهش وی، شناسایی محتوای اطلاعاتی «تغییر میزان حد نوسان قیمت سهام» و تأثیر آن بر «حجم معاملات» و «بازده سهام» شرکت‌ها بود. نتایج پژوهش وی نشان داد که کاهش ۳ درصدی حد نوسان قیمت سهام، در تاریخ ۱۳۸۴/۰۸/۲۱، باعث افزایش حجم معاملات و بازده سهام شرکت‌ها شده است 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.

معز و همکارانش (۱۳۹۲) در بورس اوراق بهادار تهران، در دوره ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۷، به مقایسه قدرت تبیین بازده سهام در مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهارعاملی ارائه شده توسط کوپر^۲ و همکارانش (۲۰۰۸) و یائو^۳ و همکارانش (۲۰۱۱)، پرداختند. مدل چهارعاملی مذکور، در بردارنده عوامل سه گانه مدل فاما و فرنچ و عامل رشد دارایی‌ها است. نتایج، حاکی از برتری نسبی مدل چهار عاملی در دوره مذکور بود، علاوه بر این نتایج نشان داد که قدرت تبیین این مدل، در توضیح پراکندگی بازده سهام، بزرگ‌تر از مدل فاما و فرنچ بوده است [۲۶، ۱۲ و ۲۹].

خانی و ابراهیم زاده (۱۳۹۰) رابطه بین بازده و متغیرهای بتا، اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و متغیرهای اهرمی را در سه موقعیت مختلف بورس اوراق بهادار تهران، بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که بازده در شرایط نزولی بازار، با متغیرهای بتا، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و اندازه شرکت، مرتبط است، در شرایط تعادل بازار، با

مدل کارهارت به جای عامل اندازه، از عامل درآمد سهم به قیمت آن استفاده کنند، قدرت تبیین مدل دو چندان می‌گردد [۸].

کارهارت (۱۹۹۶) به بررسی عوامل مشترک تأثیرگذار در بازده سهام و هزینه‌های سرمایه‌ای، در نمونه‌ای از صندوق‌های سرمایه‌گذاری پرداخت. وی به عوامل سه گانه فاما و فرنچ، عامل چهارمی با نام تمایل به عملکرد گذشته اضافه کرد و بر اساس بازده‌های گزارش شده صندوق‌های سرمایه‌گذاری، ۱۰ مجموعه اولیه با وزن‌های مساوی تشکیل داد و سپس پورتفولیوهای دهک‌های ابتدایی و انتهایی را به ۳ مجموعه دیگر تقسیم کرد تا تأثیر عامل تمایل به عملکرد گذشته را اندازه‌گیری کند. وی با استناد به نتایج پژوهش خود گفت که توان پیش بینی مدل وی در تبیین بازده، بهتر از مدل سه عاملی فاما و فرنچ است. این مدل نیز مانند مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مورد اقبال پژوهشگران قرار گرفت به طوری که اغلب در مطالعات مربوط به تبیین بازده مدل‌های عاملی، به کار گرفته می‌شود [۹].

جگادیش و تیتمن^۱ (۱۹۹۳) به بررسی رابطه بین استراتژی تمایل به عملکرد گذشته و کسب بازده سهام پرداختند. منظور از تمایل به عملکرد گذشته، تمایل سهم به پیروی از سابقه قیمتی آن در دوره‌های آتی است؛ یعنی سهام‌هایی که در گذشته بازده خوبی داشته‌اند، در آینده نزدیک هم قیمت آن‌ها افزایش می‌یابد و برعکس سهام‌هایی که قیمت آن‌ها در دوره گذشته افول کرده باشد، در آینده نزدیک نیز میل به افول دارند. نتایج این پژوهش، سبب شد که در مدل‌های عاملی مربوط به بازده سهام، عامل تمایل به عملکرد گذشته نیز مد نظر قرار گیرد [۲۴].

2. Cooper
3. Yao

1. Jegadeesh and Titman

پژوهش نیز به مقایسه مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهار عاملی کارهارت پرداخته شده است.

روش پژوهش

از آنجایی که برای آزمون فرضیه‌های این پژوهش از اطلاعات گذشته استفاده شده است، این پژوهش از نوع پژوهش‌های پس رویدادی است. از سوی دیگر این پژوهش از نوع پژوهش‌های تحلیلی - همبستگی به شمار می‌رود که میزان همبستگی بین متغیرهای پژوهش را بررسی و میزان تأثیر متغیرهای توضیحی را بر متغیر وابسته، اندازه‌گیری می‌کند.

قلمرو موضوعی پژوهش، مقایسه مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهار عاملی کارهارت است. قلمرو مکانی پژوهش، بورس اوراق بهادار تهران و قلمرو زمانی آن، سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ است.

با توجه به این که در این مطالعه به منظور انجام پژوهش، از اطلاعات ماهانه شرکت‌ها استفاده شده است، تعداد ۱۲۷۲۹ شرکت - ماه (سال) به عنوان نمونه آماری مورد مطالعه، انتخاب شد.

در این مطالعه، فرضیه پژوهش به صورت زیر تدوین شد:

در تبیین بازده سهام با استفاده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهار عاملی کارهارت، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

متغیرهای پژوهش و نحوه محاسبه آنها

در این پژوهش، از بازده اضافی سهام (ER) به عنوان متغیر وابسته پژوهش استفاده شده است که به کمک رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

$$(1) ER = R_i - R_f$$

متغیرهای بتا و اندازه شرکت و در شرایط صعودی، با متغیرهای بتا، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و اندازه شرکت و اهرم بازار، رابطه دارد [۲].

نمازی و محمدتبار کاسگری (۱۳۸۶) به بررسی رابطه بین بازده سهام مجموعه با متغیرهای حجم پول، نرخ دلار، قیمت سکه و شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. هدف آن‌ها تعیین متغیرهای اثرگذار بر بازده سهام بود. آن‌ها این متغیرها را با توجه به شرایط اقتصادی ایران و محدودیت‌های اطلاعاتی موجود، برگزیدند که همگی از نوع متغیرهای کلان اقتصادی بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که هیچ یک از متغیرهای مورد بررسی، رابطه معناداری با بازده ندارد [۶].

مجتهد زاده و طارمی (۱۳۸۴) به بررسی رابطه بین بازده سهام با متغیرهای مدل سه عاملی فاما و فرنچ با داده‌هایی از بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. همانند پژوهش فاما و فرنچ، ۱۶ مجموعه مختلف که بر اساس متغیرهای مورد آزمون طبقه بندی شده بودند، ایجاد کردند و رگرسیون خطی مدل برآورد شد؛ نتایج پژوهش آن‌ها، رابطه بین بازده سهام و متغیرهای بتا، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به بازار را تأیید نمود [۴].

اشراق‌نی‌ای جهرمی و نشوانیان (۱۳۸۷)، به مقایسه قدرت توضیح‌دهندگی مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از برتری مدل سه عاملی فاما و فرنچ نسبت به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای بود [۱].

با وجود انجام پژوهش‌های متعدد در زمینه تبیین بازده سهام، پژوهش در این حوزه تا زمان رسیدن به یک مدل بهینه ادامه خواهد داشت. از این رو، در این

بازده تجمعی سهام در یک دوره قبل (ماه گذشته) و بازده تجمعی سهام در نُه دوره قبل (نه ماه گذشته) به دست می‌آید.

در مرحله دوم باید متغیرهای اندازه، ارزش و تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، از مقادیر کوچک به بزرگ مرتب شوند. شرکت‌ها بر اساس متغیر اندازه به دو گروه کوچک (S) و بزرگ (B) و بر اساس عامل ارزش به سه گروه طبقه‌بندی می‌شوند. ۳۰ درصد مقادیر بالای آن، به عنوان شرکت‌های با ارزش بالا (H)، ۴۰ درصد وسط آن، به عنوان شرکت‌های با ارزش متوسط (M) و ۳۰ درصد مقادیر پایین آن، به عنوان شرکت‌های با ارزش کم (L) تعریف می‌شوند. شرکت‌ها بر اساس عامل تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، به سه گروه شرکت‌های برنده (۳۰ درصد مقادیر بالا (W))، شرکت‌های بازنده (۳۰ درصد مقادیر پایین (L)) و شرکت‌های بی تفاوت (۴۰ درصد مقادیر وسط (N)) تقسیم می‌شوند.

در مرحله سوم، متغیرهای پژوهش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

الف) عامل اندازه (SMB): عبارت است از تفاوت بین میانگین بازده مجموعه سهام شرکت‌های کوچک و مجموعه سهام شرکت‌های بزرگ که با SMB¹ نشان داده شده است.

$$(۲) SMB = \left(\frac{\frac{S}{L} + \frac{S}{M} + \frac{S}{H}}{3} \right) - \left(\frac{\frac{B}{L} + \frac{B}{M} + \frac{B}{H}}{3} \right)$$

که در آن، $\frac{S}{L}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه کوچک هستند و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آن‌ها پایین است. $\frac{S}{M}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه کوچک هستند و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آن‌ها متوسط است. $\frac{S}{H}$ ، بیانگر

در این رابطه: R_i ، R_f و ER به ترتیب، بیانگر بازده اضافی سهام، میانگین بازده ماهانه سهام شرکت‌ها و نرخ بازده بدون ریسک هستند. شایان ذکر است که در این پژوهش، از نرخ سود سپرده بانکی، به عنوان معیار نرخ بازده بدون ریسک استفاده شده است. همچنین به منظور محاسبه نرخ بازده سهام شرکت‌ها، از فرمول مبنای بازده سهام (ترکیبی از تغییرات قیمت سهام و عایدات دریافتی) استفاده شده است. به بیان دیگر، بازده سهام بر اساس فرمول اولیه بازده سهام یعنی حاصل جمع تغییرات قیمت سهام و سود تقسیمی، تقسیم بر قیمت اول دوره سهام، به دست آمده است. در صورتی که در شرکت، افزایش سرمایه از محل مطالبات، آورده نقدی یا سود انباشته وجود داشت، در محاسبه بازده لحاظ شد.

محاسبه متغیرهای مستقل پژوهش، سه مرحله دارد. در مرحله اول باید چهار متغیر اندازه، ارزش، صرف ریسک و عامل تمایل به عملکرد گذشته قیمت سهام به شرح زیر محاسبه شوند:

اندازه (Size) عبارت است از لگاریتم طبیعی جمع دارایی‌های شرکت؛

ارزش (Value) عبارت است از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام شرکت؛

صرف ریسک (Risk Premium) عبارت است از تفاضل میانگین نرخ بازده بازار و نرخ بهره بدون ریسک.

شایان ذکر است که در این پژوهش از شاخص عمومی قیمت‌ها برای محاسبه نرخ بازده بازار استفاده شده است و نرخ بازده بازار، عبارت است از حاصل تقسیم تفاضل شاخص قیمت پایان دوره و شاخص قیمت اول دوره، بر شاخص قیمت اول دوره. همچنین تمایل به عملکرد گذشته (Momentum)، از تفاضل

1. Small Minus Big (SMB)

آن‌ها بالا است. $\frac{B}{W}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه بزرگ هستند و مقدار تمایل به عملکرد گذشته آن‌ها بالا است. $\frac{S}{L}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه کوچک هستند و مقدار تمایل به عملکرد گذشته آن‌ها پایین است و $\frac{B}{L}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه بزرگ هستند و مقدار تمایل به عملکرد گذشته آن‌ها پایین است.

(د) صرف ریسک بازار $(E(R_M) - R_F)$: عبارت است از تفاضل میانگین نرخ بازده مجموعه بازار و نرخ بهره بدون ریسک.

روش آزمون فرضیه پژوهش

فرضیه پژوهش این است که: در تبیین بازده سهام با استفاده از مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل چهار عاملی کارهارت، تفاوت معنی داری وجود ندارد. به منظور آزمون این فرضیه، از دو مدل رگرسیونی استفاده شده است.

در مدل رگرسیونی اول، معنی داری مدل فاما و فرنچ آزمون می‌شود. مدل سه عاملی فاما و فرنچ در رابطه ۵ (مدل فاما و فرنچ) نشان داده شده است.

$$(5) R_i - R_F = b_i \cdot (E(R_M) - R_F) + s_i \cdot E(SMB) + h_i \cdot E(HML)$$
 کـــه در آن $(R_i - R_F)$ ، $(E(R_M) - R_F)$ ، $E(SMB)$ و $E(HML)$ به ترتیب بازده اضافی سهام، صرف ریسک بازار، میانگین عامل اندازه و میانگین عامل ارزش شرکت و b_i ، s_i و h_i ضرایب شیب مدل هستند.

در مدل رگرسیونی دوم، معنی داری مدل کارهارت آزمون می‌شود. مدل چهار عاملی کارهارت به صورت رابطه ۶ (مدل کارهارت) است.

شرکت‌هایی است که از نظر اندازه کوچک هستند و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آن‌ها بالا است. و $\frac{B}{L}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه بزرگ هستند و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آن‌ها پایین است. $\frac{B}{M}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه بزرگ هستند و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آن‌ها متوسط است. $\frac{B}{H}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه بزرگ هستند و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آن‌ها بالا است.

(ب) عامل ارزش (HML) : عبارت است از تفاوت بین میانگین بازده‌های مجموعه سهام شرکت‌هایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا و مجموعه سهام شرکت‌هایی با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین که با HML^1 نشان داده شده است.

$$(3) HML = \left(\frac{\frac{S+B}{H+H}}{2} \right) - \left(\frac{\frac{S+B}{L+L}}{2} \right)$$

که متغیرهای آن در رابطه ۲ تعریف شده است.

(ج) عامل تمایل به عملکرد گذشته (WML) :

عبارت است از تفاوت بین میانگین بازده‌های مجموعه سهام شرکت‌های برنده (شرکت‌هایی با تمایل به عملکرد گذشته بالا) و مجموعه سهام شرکت‌های بازنده (شرکت‌هایی با تمایل به عملکرد گذشته پایین) که با WML^2 نشان داده شده است.

$$(4) WML = \left(\frac{\frac{S+B}{W+W}}{2} \right) - \left(\frac{\frac{S+B}{L+L}}{2} \right)$$

که در آن $\frac{S}{W}$ ، بیانگر شرکت‌هایی است که از نظر اندازه کوچک هستند و مقدار تمایل به عملکرد گذشته

1. High Book to Market Minus Low Book to Market (HML)
2. Winners Minus Losers (WML)

می‌شود و در غیر این صورت مدل کارهارت نسبت به مدل فاما و فرنچ برتری ندارد.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، برای انجام آزمون‌های آماری، از نرم افزار آماری STATA استفاده شده است. ابتدا به منظور تعیین نوع رابطه بین متغیرهای پژوهش و آزمون معنی‌داری ضریب همبستگی بین آن‌ها، ضریب همبستگی پیرسون به کار برده شد که نتایج آن در جدول ۱ خلاصه شده است.

$$R_i - R_F = b_i \cdot (E(R_M) - R_F) + s_i \cdot E(SMB) + h_i \cdot E(HML) + w_i \cdot E(WML)$$

که در آن $E(WML)$ میانگین عامل تمایل به عملکرد گذشته و w_i ضریب عامل تمایل به عملکرد گذشته است و سایر متغیرها در رابطه ۵ تعریف شده‌اند. بنابراین، چنانچه ضریب عامل تمایل به عملکرد گذشته از لحاظ آماری معنی‌دار باشد و ضریب تعیین مدل کارهارت بیش از ضریب تعیین مدل فاما و فرنچ باشد، می‌توان استدلال کرد که عامل تمایل به عملکرد گذشته، دارای محتوای اطلاعاتی فزاینده است و مدل کارهارت نسبت به مدل فاما و فرنچ ترجیح داده

جدول (۱) ضریب همبستگی بین متغیرهای پژوهش

عامل جنبش آنی قیمت (WML)	عامل ارزش (HML)	عامل اندازه (SMB)	صرف ریسک بازار ($E(R_M) - R_F$)	بازده اضافی ($E(R_i) - R_F$)	
				۱/۰۰	
			۱/۰۰	-۰/۴۲*	
		۱/۰۰	۰/۰۲	-۰/۴۰*	SMB
	۱/۰۰	۰/۰۴*	۰/۰۳	-۰/۰۸	HML
۱/۰۰	-۰/۱۸	-۰/۱۲	-۰/۱۱	۰/۰۶	

نکته: * بدین معنی است که در سطح اطمینان ۹۹ درصد فرضیه صفر رد می‌شود و ضریب همبستگی‌های ستاره‌دار، از لحاظ آماری، معنی‌دار هستند.

ضریب همبستگی بین عامل اندازه و عامل ارزش، از لحاظ آماری معنی‌دار هستند؛ اما به منظور تعیین میزان تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته لازم است که مدل‌های رگرسیونی ارائه شده در رابطه‌های ۵ و ۶ آزمون شوند که نتایج آن در جداول ۲ و ۳ خلاصه شده است.

با توجه به جدول ۱ مشاهده می‌شود که از بین متغیرهای توضیحی پژوهش، تنها عامل تمایل به عملکرد گذشته با بازده اضافی سهام رابطه‌ای مستقیم دارد و سایر متغیرها با بازده اضافی، رابطه‌ای معکوس دارند. همچنین جدول ۱ نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین بازده اضافی و عامل صرف ریسک بازار، ضریب همبستگی بین بازده اضافی و عامل اندازه و

جدول (۲) نتایج آزمون مدل فاما و فرنچ (مدل ۵)

نام متغیر	ضرایب	آزمون t	سطح معناداری آزمون t	انحراف معیار
عامل ارزش (HML)	۰/۰۸۶	۰/۷۷	۰/۴۴۶	۰/۱۱۲
عامل اندازه (SMB)	-۰/۴۱۲	-۲/۵۱	۰/۰۱۶	۰/۱۶۴
عامل صرف ریسک (RP)	-۱/۸۱۳	-۲/۶۲	۰/۰۱۲	۰/۶۹۰
عرض از مبدأ	۴/۶۷۸	۳/۳۷	۰/۰۰۱	۱/۳۸۶
مقدار احتمال آزمون $F = ۰/۰۰۱$				
ضریب تعیین تعدیل شده مدل = $۰/۲۳$				

متغیر عامل ارزش بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد. همچنین جدول ۲ نشان می‌دهد که ضریب تعیین تعدیل شده مدل $۰/۲۳$ است و تنها ۲۳ درصد تغییرات بازده سهام توسط متغیرهای مدل فاما و فرنچ توضیح داده می‌شود؛ اما به منظور تعیین تأثیر عامل تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم) از مدل کارهات استفاده شده که نتایج آن در جدول ۳ خلاصه شده است.

با مراجعه به جدول ۲ ملاحظه می‌شود که سطح معناداری آماره آزمون F ، کمتر از $۰/۰۱$ است. از این رو در سطح اطمینان ۹۹ درصد، فرضیه صفر (فرض صفر بودن تمامی ضرایب) رد می‌شود و حداقل یکی از متغیرهای مستقل پژوهش بر بازده سهام تأثیر می‌گذارد. با مشاهده سطح معناداری آزمون t مربوط به ضرایب ملاحظه می‌شود که از بین متغیرهای مورد مطالعه، تنها

جدول (۳) نتایج آزمون مدل کارهات (مدل ۶)

نام متغیر	ضرایب	آزمون t	مقدار احتمال آزمون t	انحراف معیار
عامل ارزش (HML)	۰/۰۸۵۹	۰/۷۵	۰/۴۵۷	۰/۱۱۴
عامل اندازه (SMB)	-۰/۴۱۱	-۲/۴۸	۰/۰۱۷	۰/۱۶۶
عامل صرف ریسک (RP)	-۱/۸۱۳	-۲/۵۸	۰/۰۱۳	۰/۷۰۱
عامل تمایل به عملکرد گذشته (WML)	-۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰	۰/۹۹۶	۰/۱۶۵
عرض از مبدأ	۴/۶۷۸	۳/۳۰	۰/۰۰۲	۱/۴۱۶
مقدار احتمال آزمون $F = ۰/۰۰۳$				
ضریب تعیین تعدیل شده مدل = $۰/۲۱$				

عامل ارزش و تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارد. همچنین از آن جا که ضریب عامل تمایل به عملکرد گذشته از لحاظ آماری معنی‌دار نیست و ضریب تعیین مدل کارهات کمتر از ضریب تعیین مدل فاما و فرنچ است، استنباط می‌شود

با مراجعه به جدول ۳ و سطح معناداری آزمون F مشاهده می‌شود که فرضیه صفر بودن تمامی ضرایب متغیرها رد می‌شود و حداقل یکی از متغیرهای پژوهش بر بازده سهام تأثیر می‌گذارد. با مراجعه به سطح معناداری آزمون t مشاهده می‌شود که دو عامل اندازه و صرف ریسک بازار، بر بازده سهام تأثیر می‌گذارد و دو

که بر اساس نتایج این پژوهش، مدل فاما و فرنچ بر مدل کارهارت برتری دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به تأثیر بازده سهام بر تصمیم‌گیری سهامداران بالقوه و بالفعل لازم است که پژوهشگران عوامل تأثیرگذار بر بازده سهام را بررسی کنند. در این پژوهش، تأثیر متغیرهای اندازه شرکت، ارزش شرکت (نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار)، صرف ریسک بازار و تمایل به عملکرد گذشته (مومنتوم)، مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که متغیرهای اندازه شرکت و صرف ریسک بازار بر بازده سهام تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین همان‌گونه که انتظار می‌رود به کارگیری مدل‌های عاملی مناسب‌تر از مدل تک عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای است، زیرا صرف ریسک بازار تنها عامل تبیین‌کننده بازده سهام نیست [۸]. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تنها دو متغیر اندازه و صرف ریسک بر بازده تأثیر می‌گذارند و این امر با نتایج پژوهش خانی و ابراهیم زاده (۱۳۹۰) سازگار است.

پیشنادهای پژوهش

به منظور دستیابی به مدلی جامع‌تر و سازگارتر با شرایط بورس اوراق بهادار تهران به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود که افزون بر متغیرهای مدل‌های این پژوهش، از متغیرهای کلان اقتصادی نیز استفاده کنند.

منابع

[۱] اشراق نی‌ای جهرمی، عبدالحمید و کامیار نشوادیان. (۱۳۸۷). آزمایش مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران. *مجله علمی پژوهشی شریف*، ش ۴۵.

[۲] خانی، ابراهیم و آسو ابراهیم زاده. (۱۳۹۰). آزمون مدل شرطی چند عاملی CAPM در بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه بورس اوراق بهادار*، ش ۱۶، زمستان.

[۳] سرمد، زهره؛ عباس بازرگان و الهه حجازی. (۱۳۷۶). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: آگه.

[۴] عسکری راد، حسین (۱۳۹۲). اثر عامل مومنتوم بر توان توضیحی الگوی سه عاملی فاما و فرنچ: شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه دانش حسابداری*، ۴ (۱۲).

[۵] مجتهد زاده، ویدا و مریم طارمی. (۱۳۸۴). آزمون مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران جهت پیش‌بینی بازده سهام. *پیام مدیریت*، زمستان ۸۴ و بهار ۸۵، صص ۱۰۹-۱۳۲.

[۶] محمدی، شاپور؛ رضا راعی؛ حسن قالیباف و غلامحسین گل‌ارضی. (۱۳۸۹). تجزیه و تحلیل رفتار جمعی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل فضای حالت. *پژوهش‌های حسابداری مالی*، سال ۲، تابستان.

[۷] نمازی، محمد و حسین محمدتبار کاسگری. (۱۳۸۶). بکارگیری مدل چندعاملی برای توضیح بازده شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، ۲۶ (۱).

[۸] هاگن، رابرت. (۱۳۸۴). *تئوری نوین سرمایه‌گذاری*. ج ۱. ترجمه علی پارسائیان و بهروز خدارحمی. تهران: ترمه.

[9] Artmann, S., Finter, P., & Kempf, A. (2012). Determinants of Expected Stock Returns: Large Sample Evidence from the German Market. *Journal of Business Finance & Accounting*, 39(5-6), pp. 758-784.

- Mutual Fund Returns. *The Journal of Finance*, 65(5), pp. 1915-1947.
- [23] Fama, E. F., & French, K. R. (2012). Size, Value, and Momentum in International Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 105(3), pp. 457-472.
- [25] Fan, S., & Yu, L. (2013). Does the Alternative Three-Factor Model Explain Momentum Anomaly Better in G12 countries?. *Journal of Finance & Accountancy*, 12.
- [26] Jegadeesh, Narasimhan, and Sheridan Titman, (1993), Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance*, pp. 48-91
- [25] Markovitz, H. (1952). A Property of Bessel Functions and its Application to the Theory of Two Rheometers. *Journal of Applied Physics*, 23(10), pp. 1070-1077.
- [26] Moez, A. H. A., Mahdavihou, M., & Khotanlou, M. (2013). Feasibility of the Alternative Three-Factor Model on the TSE. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 17(1), pp. 50-57.
- [27] Ohlson, J.A., (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research* 18, pp. 109-131.
- [28] Sehgal, S., & Jain, S. (2011). Short-Term Momentum Patterns in Stock and Sectoral Returns: Evidence From India. *Journal of Advances in Management Research*, 8(1), pp. 99-122.
- [29] Yao, T., T. Yu, T. Zhang and S. Chen, (2011). Asset Growth and Stock Returns: Evidence from Asian Financial Markets, *Pacific-Basin Finance Journal*. 19, pp. 115-139.
- [30] Wang, J., Meric, G., Liu, Z., & Meric, I. (2010). A Comparison of the Determinants of Stock Returns in the 1987 and 2008 Stock Market Meltdowns. *Banking and Finance Review*, 1(2), pp. 15-26.
- [31] http://www.spss-iran.com/index_files/Correlations.htm
- [32] http://www.portfoliosolutions.com/pdfs/FF_3_Factor_Tucks.pdf
- [10] Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of finance*, 52(1), pp. 57-82.
- [11] Campbell, J. Y., Hilscher, J., & Szilagyi, J. (2008). In Search of Distress Risk. *The Journal of Finance*, 63(6), pp. 2899-2939.
- [12] Chen, L., Novy-Marx, R., & Zhang, L. (2011). An Alternative Three-Factor Model. *available at SSRN* 1418117.
- [13] Cooper, M.J., H. Gulen and M.J. Schill, (2008). Asset Growth and the Cross-Section of Stock Returns, *the Journal of Finance*. 4, pp. 1609-1651.
- [14] Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of financial economics*, 33(1), pp. 3-56.
- [15] Fama, E. F., & French, K. R. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *The journal of finance*, 51(1), pp. 55-84.
- [16] Fama, E. F., & French, K. R. (1997). Industry Costs of Equity. *Journal of financial economics*, 43(2), pp. 153-193.
- [17] Fama, E. F., & French, K. R. (2001). Disappearing Dividends: Changing Firm Characteristics or Lower Propensity to Pay?. *Journal of Financial economics*, 60(1), pp. 3-43.
- [18] Fama, Eugene F., and Kenneth R. French, (2005), Financing Decisions: Who Issues Stock? *Journal of Financial Economics* 76, pp. 549-582.
- [19] Fama, Eugene F., and Kenneth R. French, (2006a), Profitability, Investment, and Average Returns, *Journal of Financial Economics* 82, pp. 491-518.
- [20] Fama, E. F., & French, K. R. (2007). Disagreement, Tastes, and Asset Prices. *Journal of Financial Economics*, 83(3), pp. 667-689.
- [21] Fama, E. F., & French, K. R. (2008). Dissecting Anomalies. *The Journal of Finance*, 63(4), pp. 1653-1678.
- [22] Fama, E. F., & French, K. R. (2010). Luck Versus Skill in the Cross-Section of