



تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده سهام شرکت‌ها

حسین جهرمی^۱

غلامرضا عسکرزاده^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱

چکیده

پیش‌بینی دقیق بازده دارایی‌ها، موضوعی کلیدی برای سرمایه‌گذاران و فعالان بازار سرمایه است. مدل پنج عاملی فاما-فرنچ شامل پنج عامل (بازده بازار، اندازه شرکت، نسبت ارزش به بازار، سودآوری و سرمایه‌گذاری) است. مدل q عاملی ژانگ نیز با استفاده از عواملی چون سودآوری، سرمایه‌گذاری، اندازه شرکت و نسبت بازار به ارزش خالص دارایی‌ها به پیش‌بینی بازده سهام می‌پردازد. در این پژوهش، عملکرد مدل‌های فاما-فرنچ و ژانگ در پیش‌بینی بازده سهام در بورس تهران مقایسه شده است؛ جامعه آماری این پژوهش شامل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بهابازار تهران است که به صورت تصادفی ساده ۱۲۰ شرکت، طی بازه زمانی پنج‌ساله از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا انتهای سال ۱۴۰۱، می‌باشد. روش پژوهش، تحلیلی-توصیفی بوده و جهت تحلیل داده‌ها مقایسه و تحلیل بازده سهام از نرم‌افزار R استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که متغیر سودآوری در مدل ژانگ تأثیر مثبت و معناداری بر بازده سهام دارد، درحالی‌که این تأثیر در مدل فاما-فرنچ کمتر موردتوجه است. مدل ژانگ عملکرد بهتری نسبت به مدل فاما-فرنچ دارد، اما هیچ‌یک از این مدل‌ها به‌تنهایی قادر به پیش‌بینی دقیق بازده سهام نیستند. این پژوهش می‌تواند به طراحی استراتژی‌های سرمایه‌گذاری مؤثر و تدوین مقررات بازار سرمایه کمک کند.

کلمات کلیدی

مدل فاما-فرنچ، مدل ژانگ، پیش‌بینی بازده سهام، بورس تهران، عوامل ریسک

۱- گروه مهندسی مالی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران. hossinej@gmail.com

۲- گروه مدیریت مالی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران. (نویسنده مسئول) Askarzadeh1360@yahoo.com

مقدمه

عرصه اقتصاد مالی، پیش‌بینی دقیق بازده سهام یکی از چالش‌های اساسی برای سرمایه‌گذاران است. مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ و مدل ژانگ به‌عنوان دو رویکرد معتبر در تبیین نوسانات بازار و پیش‌بینی بازده سهام شناخته می‌شوند [۴]. مدل فاما و فرنچ با افزودن عوامل اندازه و ارزش دفتری به قیمت بازار، سعی در بهبود پیش‌بینی‌ها دارد؛ درحالی‌که مدل ژانگ با تمرکز بر متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص‌های مالی جدید، به دنبال رفع محدودیت‌های مدل‌های قبلی است. پیش‌بینی بازده سهام در بازارهای نوظهور، به‌ویژه بورس تهران، چالشی بزرگ است. [۱۹]

بیشتر مطالعات قبلی بر بازارهای توسعه‌یافته تمرکز داشته‌اند و قابلیت تعمیم آن‌ها به بازارهای نوظهور مورد سؤال است. این پژوهش به مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل‌های فاما و فرنچ و ژانگ در بورس تهران پرداخته و به دنبال پر کردن شکاف‌های موجود در ادبیات پژوهشی است. مدل فاما و فرنچ که در اوایل دهه ۱۹۹۰ معرفی شد، با افزودن دو عامل ریسک (اندازه شرکت و ارزش دفتری به قیمت بازار) به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)، سعی در بهبود پیش‌بینی بازده دارایی‌ها دارد [۶]. در مقابل، مدل ژانگ با تمرکز بر متغیرهای ماکرو اقتصادی و شاخص‌های مالی جدید، علاوه بر عوامل سنتی، به عوامل بیرونی و اقتصاد کلان نیز توجه می‌کند [۱۳]. این پژوهش به دنبال ارائه بینش‌های جدیدی در مورد پیش‌بینی بازده سهام در بازارهای نوظهور است. نتایج این تحقیق می‌تواند به سرمایه‌گذاران، تحلیلگران و سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر کمک کند و بینش‌های جدیدی در مورد پیش‌بینی بازده سهام در بازارهای نوظهور ارائه دهد.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مبانی نظری

مدل‌های اولیه، در دهه ۱۹۵۰، هری مارکویتز با معرفی نظریه پرتفوی مدرن، مفهوم تنوع‌پذیری و بهینه‌سازی پرتفوی را وارد ادبیات مالی کرد. این مدل بر این ایده استوار است که سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز هستند و به دنبال بیشینه کردن بازده با توجه به سطح ریسک پذیرفته‌شده خود می‌باشند. در دهه ۱۹۶۰، ویلیام شارپ مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) را ارائه کرد. این مدل بر این فرض استوار است که بازده مورد انتظار یک سهم تابعی خطی از بازده بازار است و به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا بین ریسک سیستماتیک (بازار) و ریسک ویژه (خاص شرکت) تفاوت قائل شوند. [۵]

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

مدل‌های تکامل‌یافته؛ مدل سه عاملی فاما و فرنچ بر اساس این فرض استوار است که بازده سهام نه تنها به بازده بازار، بلکه به اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به بازاری نیز بستگی دارد. عوامل اندازه و ارزش به ترتیب نشان‌دهنده ریسک‌های مرتبط با شرکت‌های کوچک و شرکت‌هایی با ارزش‌گذاری پایین هستند. [۷] در دهه ۱۹۹۰، یوجین فاما و کنت فرنچ با معرفی مدل سه عاملی، به محدودیت‌های مدل CAPM پرداختند. آن‌ها نشان دادند که علاوه بر بازده بازار، عوامل دیگری مانند اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به بازار نیز بر بازده سهام تأثیرگذار هستند. این مدل، بر اساس نظریه سرمایه‌گذاری پرتفوی و به‌ویژه نظریه کارایی بازار بنا شده است. [۱۶]

نظریه کارایی بازار معتقد است که قیمت سهام تمام اطلاعات موجود در بازار را منعکس می‌کند و بنابراین، پیش‌بینی سودآورانه بلندمدت سهام غیرممکن است. مدل پنج عاملی فاما و فرنچ نسبت به مدل سه عاملی آن، دو عامل جدید را به مدل اضافه کرده است. مدل سه عاملی فاما و فرنچ، به‌عنوان یکی از مدل‌های کلاسیک در قیمت‌گذاری دارایی‌ها، سه عامل اصلی را برای توضیح بازده سهام در نظر می‌گیرد: ریسک بازار، اندازه شرکت و ارزش نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار [۱۱].

مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، گسترش‌یافته مدل سه عاملی، با افزودن دو عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری، توانایی توضیح‌دهندگی خود را ارتقا بخشیده است. این مدل نشان می‌دهد که علاوه بر عوامل سنتی، سودآوری و حجم سرمایه‌گذاری نیز تأثیر قابل‌توجهی بر بازده سهام دارند. [۱۹] به‌طورکلی، مدل پنج عاملی به دلیل در نظر گرفتن عوامل بیشتری که بر بازده سهام مؤثر هستند، نسبت به مدل سه عاملی، توانایی بهتری در پیش‌بینی بازده و ارزیابی ریسک دارد. این امر به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات سرمایه‌گذاری آگاهانه‌تری اتخاذ کنند. تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که مدل پنج عاملی معمولاً نسبت به مدل سه عاملی در پیش‌بینی بازده سهام کارایی بیشتری دارد و می‌تواند نتایج بهتری را ارائه دهد. [۱] به‌طور خلاصه، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ با افزودن دو عامل جدید، به درک بهتری از عوامل مؤثر بر بازده سهام کمک می‌کند و به‌عنوان یک ابزار قوی‌تر در تحلیل‌های مالی شناخته می‌شود. با این حال، فاما و فرنچ نشان دادند که عوامل غیررسمی نیز بر عملکرد سهام تأثیرگذارند. [۱۷]

مدل‌های چندعاملی؛ در سال‌های اخیر، مدل‌های چندعاملی پیچیده‌تری توسعه‌یافته‌اند که به دنبال شناسایی عوامل ریسک اضافی و بهبود قدرت توضیح مدل‌ها هستند. مدل (HXZ مدل ژانگ) یکی از این مدل‌هاست که از روش‌های آماری پیشرفته مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی و رگرسیون لجستیک برای شناسایی عوامل ریسک نهفته در داده‌های بازده سهام استفاده می‌کند. این مدل به دنبال کشف

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۶ / شماره ۶۳ / تابستان ۱۴۰۴

الگوهای پیچیده‌تر در داده‌ها و ارائه توضیح دقیق‌تری برای تغییرات بازده سهام است. [۹] مدل q عاملی ژانگ یک مدل ریسک و بازدهی سهام است که بر اساس نظریه کارایی بازار و مدل‌های چندعاملی بنا شده است. مدل q عاملی ژانگ در درک بهتر ریسک و بازدهی سهام کمک می‌کند و نشان می‌دهد که عوامل غیررسمی نیز بر عملکرد سهام تأثیرگذارند و صرفاً بازده بازار سهام، تنها عامل مؤثر نیست. با در نظر گرفتن عوامل در مدل q عاملی ژانگ، می‌توان پرتفوی سهام متعادل با ریسک و بازدهی مطلوب ساخت. ضمناً برای ارزیابی عملکرد پرتفوی‌های سهام می‌توان از این مدل استفاده نمود [۱۴]. مهم‌ترین مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در جدول ۱ آورده شده است:

جدول ۱- مهم‌ترین مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای

نظریه پرداز	سال ارائه	مدل ارائه شده	توضیحات مختصر
هنری مارکوویتز	۱۹۵۲	مدل مارکوویتز	پایه و اساس تئوری مدرن پرتفوی
ویلیام شارپ	۱۹۶۴	CAPM	ارتباط بین بازده مورد انتظار و ریسک سیستماتیک
یوجین فاما و کنت فرنچ	۱۹۹۲	مدل سه عاملی فاما-فرنچ	سه عامل ریسک را در نظر می‌گیرد
استیون راس	۱۹۷۶	نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژ	توضیح می‌دهد که چه عواملی باعث ایجاد تفاوت میان میزان بازده اوراق بهادار مختلف می‌شود
فیشر بلک و مایرون شولز	۱۹۷۳	مدل بلک-شولز	برای قیمت‌گذاری قراردادهای اختیار معامله استفاده می‌شود
کارهارت	۱۹۹۷	مدل چهار عاملی	بتا، اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری و مومنتوم
رابرت انگل	۱۹۸۲	مدل ARCH/GARCH	برای مدل‌سازی نوسانات بازده دارایی‌ها
هو، خو و ژانگ (HXZ)	۲۰۱۱	مدل q عاملی	مدل HXZ برای تحلیل عملکرد پرتفوی‌ها و بهتر بودن رابطه بین بازدهی و ویژگی‌های شرکتی مانند ارزیابی سرمایه‌گذاری و سودآوری مورد استفاده قرار می‌گیرد.
مدل پنج عاملی فاما و فرنچ	۲۰۱۵	مدل پنج عاملی	بتا، اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری، سودآوری و سرمایه‌گذاری
جن بوهم باک و لئونید هانچینکو	۲۰۱۷	مدل‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی	استفاده از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی قیمت دارایی‌ها

منبع: یافته‌های پژوهشگر

پیشینه تجربی پژوهش

فابوزی و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان مدل‌های فاکتور جدید چه تفاوتی در تخصیص پرتفوی ایجاد می‌کنند؟ به مقایسه مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی از منظر سرمایه‌گذاری پرداختند. این

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

مطالعه با استفاده از تحلیل‌های آماری پیشرفته، تست‌های گسترش و شبیه‌سازی‌های بوت‌استرپ، عملکرد مدل‌ها را در تخصیص پرتفوی و بررسی ناهنجاری‌ها ارزیابی کرد. نتایج پژوهش نشان داد که مدل HXZ (چن، نوی، مارکس و ژانگ) نسبت به مدل پنج عاملی فاما و فرنچ (FF5) در پیش‌بینی بازده‌های ماهانه و نسبت‌های شارپ عملکرد بهتری دارد. این پژوهش تأکید دارد که انتخاب مدل مناسب در برآورد بازده دارایی‌ها و ساخت پرتفوی بهینه اهمیت بالایی دارد. [۱۵]

سجودی و موسوی (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان مقایسه مدل هفت عاملی با مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ برای پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی و مقایسه این مدل‌ها پرداختند. این مطالعه بر داده‌های شرکت‌های فعال در بخش مالی بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ متمرکز بود و از روش خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) برای تحلیل داده‌ها استفاده کرد. نتایج عملکرد مدل‌ها نشان داد که مدل هفت عاملی در مقایسه با مدل CAPM و مدل سه عاملی فاما و فرنچ، عملکرد بهتری در پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام دارد. این مدل قدرت توضیح دهی بیشتری نسبت به مدل‌های دیگر ارائه داد. عوامل نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، مومنتوم، نسبت گردش نقدینگی و شاخص کالای منفی تأثیر منفی و معناداری بر بازده مورد انتظار داشتند. شاخص قرضه دولتی و اندازه شرکت تأثیر معناداری بر بازده مورد انتظار نداشتند. این تحقیق نشان داد که مدل هفت عاملی می‌تواند ابزار مؤثرتری برای تحلیل و پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام در بورس اوراق بهادار تهران باشد. همچنین، شناسایی عوامل خاصی که تأثیر معناداری بر بازده مورد انتظار دارند، می‌تواند به سرمایه‌گذاران و تحلیل‌گران در اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر و توسعه استراتژی‌های کارآمد کمک کند. این نتایج همچنین بر تفاوت‌های مهم در عوامل تأثیرگذار بر بازده در بازارهای نوظهور تأکید دارد و ضرورت توجه به مدل‌های پیشرفته‌تر برای تحلیل دقیق‌تر را برجسته می‌کند. [۸]

داودی و اصفهانی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در پیش‌بینی بازده سهام مطالعه موردی: بورس اوراق بهادار تهران به بررسی عملکرد این مدل در تحلیل ناهنجاری‌های بازار و پیش‌بینی بازده سهام پرداختند. این مطالعه چارچوبی سیستماتیک برای تحلیل ناهنجاری‌های بازار معرفی کرد که به درک بهتر عوامل مؤثر در ناکارآمدی بازار کمک می‌کند. یافته‌های پژوهش نشان داد که ناهنجاری‌های مختلفی را که با فرضیه بازار کارآ در تناقض هستند، قابل‌شناسایی می‌باشند. این یافته‌ها اهمیت تحلیل دقیق عوامل مؤثر بر بازده سهام در بازارهای ناکارآمد را برجسته می‌کنند و نشان

می‌دهند که مدل پنج عاملی فاما و فرنچ می‌تواند ابزاری مفید برای شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری و توسعه استراتژی‌های کارآمد در بازار سرمایه ایران باشد. [۲]

نوربخش و ایرانی جانیارلو (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان مقایسه مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ در پیش‌بینی بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی کارایی این مدل‌ها پرداختند. این تحقیق با استفاده از روش‌های آماری معتبر نظیر تحلیل رگرسیون و آزمون‌های مطلوبیت انجام شد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، به‌طور مداوم عملکرد بهتری نسبت به مدل سه عاملی در پیش‌بینی بازده سهام در شرایط مختلف بازار و دوره‌های زمانی متفاوت ارائه می‌دهد. مدل پنج عاملی، با افزودن عوامل سودآوری و سرمایه‌گذاری، تغییرات بیشتری را در بازده سهام توضیح می‌دهد که در مدل سه عاملی لحاظ نمی‌شوند. [۱۲]

دولو و غلامی (۱۳۹۷) در مطالعه خود با عنوان آزمون مدل پنج عاملی؛ شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران به بررسی عملکرد مدل‌های مختلف در توضیح بازده اضافی سهام پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مدل دو عاملی فاما-فرنچ به‌طور کلی توانایی بالاتری در تبیین تغییرات بازده سهام در بورس تهران دارد و بین ۲۳ تا ۳۱ درصد از بازده اضافی را توضیح می‌دهد. این پژوهش همچنین مقایسه‌ای بین مدل‌های یک، دو و سه عاملی انجام داده و نشان داده است که در اغلب موارد، مدل دو عاملی عملکرد بهتری نسبت به سایر مدل‌ها دارد. با این حال، در برخی پرتفوی‌های خاص، به‌ویژه آن‌هایی که بر اساس اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار (B/M) تشکیل شده‌اند، مدل‌های یک عاملی توانایی توضیح بیشتری از بازده را داشته‌اند. در مجموع، نتایج این مطالعه حاکی از آن است که اگرچه مدل دو عاملی فاما-فرنچ به‌عنوان یک ابزار قوی برای توضیح بازده سهام در بازارهای مالی شناخته می‌شود، اما انتخاب بهترین مدل به عوامل مختلفی از جمله نوع پرتفوی و عوامل ریسک مورد استفاده بستگی دارد؛ بنابراین، محققان و سرمایه‌گذاران باید در انتخاب مدل مناسب برای تحلیل و پیش‌بینی بازده سهام دقت کافی داشته باشند. [۳]

سؤالات تحقیق

آیا دقت مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده سهام شرکت‌های بورسی تهران از مدل فاما - فرنچ بیشتر است؟

آیا قدرت تبیین مدل ژانگ در مورد عوامل مختلف ریسک نسبت به مدل فاما-فرنچ بیشتر است؟

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

فرضیات پژوهش

فرضیه اول: (مدل ژانگ) (HXZ) نسبت به مدل فاما و فرنچ، قدرت پیش‌بینی دقیق‌تری از بازده سهام در بورس تهران دارد.

فرضیه دوم: (مدل ژانگ) (XZ) توانایی بهتری در توضیح عوامل ریسک مرتبط با دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس تهران دارد.

مدل‌ها و متغیرهای پژوهش

مدل‌های رگرسیونی تحقیق از دو مدل رگرسیونی برای آزمون فرضیه‌ها استفاده می‌کند: مدل پنج عاملی فاما و فرنچ شامل پنج عامل (صرف ریسک بازار، اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری) و مدل چهار عاملی HXZ که شامل (صرف ریسک بازار، اندازه، سودآوری و سرمایه‌گذاری) می‌باشد. مدل پنج عاملی فاما و فرنچ (۲۰۱۵) به‌منظور بهبود مدل سه عاملی اولیه فاما و فرنچ (۱۹۹۳) طراحی شده است و فرمول این مدل به‌صورت زیر است:

$$R_i - R_f = \alpha + \beta_1(MKT) + \beta_2(SMB) + \beta_3(HML) + \beta_4(RMW) + \beta_5(CMA) + \epsilon \quad (1)$$

متغیرهای مدل:

R_i : بازده سهام یک دارایی i در دوره زمانی مشخص (معمولاً ماهانه یا سالانه)
 R_f : نرخ بدون ریسک در دوره زمانی مشابه (مانند نرخ بازده اوراق قرضه دولتی کوتاه‌مدت)
 α (آلفا): بازده غیرعادی. اگر آلفا معنی‌دار باشد، نشان می‌دهد که مدل به‌طور کامل نمی‌تواند بازده سهام را توضیح دهد و ممکن است عوامل دیگری نیز بر بازده تأثیرگذار باشند.
 β_1 (بتای بازار): حساسیت بازده سهام به تغییرات بازار. بتای بالا نشان می‌دهد که سهام نسبت به بازار واکنش بیشتری نشان می‌دهد.
 β_2 (SMB): ضریب اندازه. این ضریب نشان‌دهنده اثر اندازه شرکت بر بازده است. شرکت‌های کوچک‌تر معمولاً بازده بیشتری نسبت به شرکت‌های بزرگ دارند.
 β_3 (HML): ضریب ارزش دفتری به ارزش بازاری. این ضریب نشان‌دهنده اثر نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری است. سهام با نسبت ارزش دفتری به بازاری پایین‌تر (سهام ارزشی) معمولاً بازده بیشتری نسبت به سهام با نسبت بالاتر (سهام رشدی) دارند.

(RMW) β_4 : ضریب سودآوری. این ضریب نشان‌دهنده اثر سودآوری شرکت بر بازده است. شرکت‌های سودآورتر معمولاً بازده بیشتری دارند.

(CMA) β_5 : ضریب سرمایه‌گذاری. این ضریب نشان‌دهنده اثر سرمایه‌گذاری شرکت بر بازده است. شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاری بیشتری انجام می‌دهند، ممکن است بازده کمتری داشته باشند.

ϵ : خطای استاندارد یا باقیمانده مدل که نشان‌دهنده بخش از بازده سهام است که توسط مدل توضیح داده نشده است. در مدل رگرسیونی دوم، معنی‌داری مدل چهار عاملی - HXZ که به مدل q عاملی معروف است - آزمون می‌شود. مدل q-عاملی ژانگ از چهار عامل کلیدی برای پیش‌بینی بازده سهام استفاده می‌کند. فرمول این مدل به صورت زیر است؛ این مدل تلاش می‌کند با توجه به این چهار عامل، بازده سهام را به دقت پیش‌بینی کند:

$$R_i - R_f = \beta_1 (R_M - R_F) + \beta_2 ME + \beta_3 ROE + \beta_4 IA \quad (2)$$

که در آن ME ، ROE و IA به ترتیب عامل اندازه، عامل سودآوری و عامل سرمایه‌گذاری هستند. تعریف عملیاتی؛ بازده اضافی سهام (ER) نشان می‌دهد که سهام یک شرکت چه میزان عملکرد بهتری (ضعیف‌تری) نسبت به نرخ بازده بدون ریسک داشته است. این معیار در ارزیابی عملکرد سهام و مقایسه آن با سایر سرمایه‌گذاری‌ها استفاده می‌شود. بازده اضافی سهام به عنوان تفاوت بین بازده یک سهام خاص (R_i) و نرخ بدون ریسک (نرخ سالانه سود بانکی) (R_f) تعریف می‌شود. این مقدار نشان می‌دهد که یک سرمایه‌گذار به ازای هر واحد ریسکی که می‌پذیرد، چه بازدهی اضافی کسب می‌کند. بازده اضافی سهام متغیر وابسته اصلی پژوهش است. هدف اصلی این مدل‌ها پیش‌بینی این است که چه عواملی بر بازده اضافی سهام تأثیر می‌گذارند.

$$ER = R_i - R_f \quad (3)$$

نرخ سالانه سود بانکی - تفاوت بین بازده یک سهام = بازده اضافی سهام
اندازه: که از طریق لگاریتم طبیعی ارزش بازار محاسبه می‌شود. اندازه شرکت معمولاً در مدل‌های مالی (مانند مدل فاما و فرنچ) برای تحلیل بازده سهام و بررسی تأثیر اندازه بر عملکرد سهام استفاده می‌شود. اندازه شرکت با لگاریتم طبیعی ارزش بازار شرکت اندازه‌گیری می‌شود. پژوهش‌های زیادی نشان داده‌اند که شرکت‌های کوچک‌تر به طور متوسط بازده بیشتری نسبت به شرکت‌های بزرگ‌تر دارند. این پدیده به عنوان اثر اندازه شناخته می‌شود. داده‌های لازم، قیمت هر سهم، تعداد کل سهام منتشره.

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

ارزش: این معیار برای شناسایی سهام ارزشمند و ارزیابی پتانسیل رشد آتی آن‌ها استفاده می‌شود که از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار به دست می‌آید.

$$(۴) \quad \text{نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار} = \frac{\text{ارزش}}{\text{ارزش بازار سهام}}$$

صرف ریسک: این شاخص در ارزیابی جذابیت سرمایه‌گذاری در بازار سهام در مقابل سایر گزینه‌های امن‌تر مانند سپرده‌های بانکی استفاده می‌شود؛ که تفاوت بین بازده بازار و نرخ بدون ریسک است. محاسبه صرف ریسک بازار (اختلاف میان بازده بازار و نرخ بازده بدون ریسک)

میانگین نرخ بازده بازار - نرخ بازده بدون ریسک (نرخ سود بانکی) = صرف ریسک
سودآوری: سودآوری به ارزیابی سلامت مالی شرکت و قابلیت آن در تولید سود کمک می‌کند. به دو روش مختلف در مدل‌های HXZ و فاما و فرنچ محاسبه می‌شود.
سودآوری مدل HXZ: محاسبه سودآوری به صورت نسبت سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام.

ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام در دوره قبلی / سود قبل از مالیات = سودآوری
سودآوری مدل فاما و فرنچ: محاسبه سودآوری به صورت نسبت سود عملیاتی پس از کسر هزینه‌های مالی به حقوق صاحبان سهام.

ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام در دوره قبلی / هزینه‌های مالی - سود عملیاتی = سودآوری
سرمایه‌گذاری: این معیار نشان‌دهنده سطح سرمایه‌گذاری و رشد دارایی‌های شرکت در دوره‌های زمانی مختلف است؛ که تغییرات در مجموع دارایی‌ها را نشان می‌دهد. داده‌ها برای اجرای مدل‌های مختلف و انجام تحلیل‌های رگرسیونی بسیار مهم هستند و به شما امکان می‌دهند تا تحلیل دقیق‌تری از بازده، ریسک و سایر متغیرهای اقتصادی داشته باشید. فرمول میزان تغییرات دارایی‌های شرکت را به عنوان نمایانگر سرمایه‌گذاری محاسبه می‌کند.

$$(۵) \quad \text{مجموع دارایی‌های شرکت در ابتدای دوره - مجموع دارایی‌های شرکت در پایان دوره} = \text{سرمایه‌گذاری}$$

مجموع دارایی‌ها در ابتدای دوره

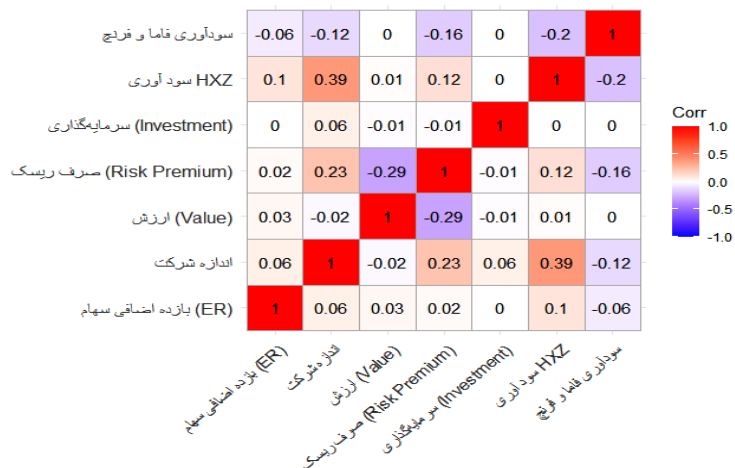
روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق یک مطالعه توصیفی-همبستگی است که به‌صورت کاربردی به بررسی توانایی مدل‌های فاما و فرنچ و q عاملی ژانگ در توضیح تغییرات بازده ماهانه سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ می‌پردازد. برای بررسی ارتباط بین متغیرها از همبستگی پیرسون استفاده شده است و برای آزمون معنی‌داری ضرایب همبستگی از آزمون t استفاده شده است. همچنین، از مدل رگرسیون چندگانه استفاده شده است، این روش آماری برای بررسی رابطه بین یک متغیر وابسته (مانند بازده سهام) و چندین متغیر مستقل (مانند اندازه، ارزش بازار، ...) استفاده می‌شود. آزمون‌های رگرسیونی برای بررسی معناداری هر یک از مدل‌ها و مقایسه قدرت پیش‌بینی آن‌ها در تبیین بازده سهام انجام می‌شود. درنهایت، هرکدام از مدل‌های پنج عاملی فاما و فرنچ و q عاملی ژانگ دارای ضریب تعیین بالاتری باشد، این مدل به‌عنوان مدل برتر در تبیین بازده سهام شناخته می‌شود.

تحلیل یافته‌ها

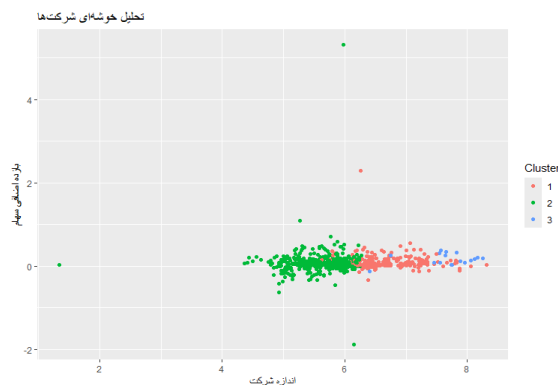
در این قسمت به بررسی و تحلیل فرضیات پژوهش پرداخته می‌شود. نمودار (۱) ارائه شده، همبستگی میان متغیرهای کلیدی مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ را نشان می‌دهد که در پیش‌بینی بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این متغیرها شامل بازده اضافی سهام (ER)، ارزش (value)، صرف ریسک (risk premium)، سرمایه‌گذاری (investment)، سودآوری و بازده فاما و فرنچ هستند. در مدل فاما - فرنچ همبستگی مثبت ضعیفی میان بازده اضافی سهام و سرمایه‌گذاری (۰.۰۶) وجود دارد که نشان‌دهنده اثرگذاری محدود سرمایه‌گذاری بر بازده اضافی است. متغیر صرف ریسک نیز رابطه‌ای بسیار ضعیف با بازده اضافی (۰.۰۲) دارد. اندازه شرکت و ارزش (value) همبستگی قوی مثبت (۱.۰۰) دارند که نشان‌دهنده وابستگی بالای این دو متغیر در توضیح رفتار بازده است. همبستگی منفی (۰.۲۹-) میان ارزش و صرف ریسک وجود دارد که می‌تواند حاکی از تأثیر متضاد این عوامل بر بازده باشد. همچنین همبستگی میان سودآوری و سرمایه‌گذاری (۰.۳۹) در مدل ژانگ مثبت و معنادار است که اهمیت این متغیرها در پیش‌بینی بازده را نشان می‌دهد. همبستگی بازده اضافی در مدل فاما و فرنچ با سودآوری (۰.۲۰-) و سرمایه‌گذاری (۰.۱۶-) می‌باشد که به تفاوت ساختاری این مدل با مدل ژانگ اشاره می‌کند.

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده



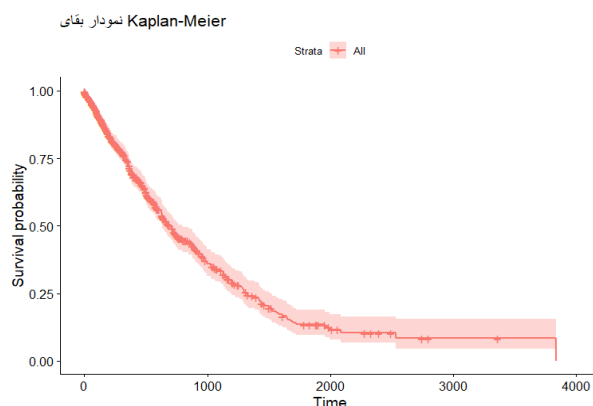
نمودار ۱-همبستگی بین متغیرهای مدل‌های فاما و فرنچ و ژانگ برای پیش‌بینی بازده اضافی سهام در بورس تهران

نمودار ۲ نمودار پراکندگی شرکت‌ها را بر اساس اندازه و بازده اضافی سهام نشان می‌دهد. نتایج خوشه‌بندی نشان می‌دهد که شرکت‌ها به سه خوشه مجزا تقسیم شده‌اند که هر کدام ویژگی‌های متمایزی دارند. خوشه ۱ شامل شرکت‌های کوچک و متوسط با بازده اضافی پایین تا متوسط است. خوشه ۲ متشکل از شرکت‌های بزرگ با بازده اضافی متوسط تا بالا می‌باشد. در نهایت، خوشه ۳ شامل شرکت‌های متوسط با بازده اضافی بالا است این نمودار نشان می‌دهد که شرکت‌ها را می‌توان بر اساس اندازه و بازده اضافی سهام به گروه‌های مختلفی تقسیم کرد. هر خوشه نشان‌دهنده یک گروه از شرکت‌ها با ویژگی‌های مشترک است. خوشه ۱ شامل شرکت‌های کوچک و متوسط با بازده اضافی پایین تا متوسط است که ممکن است نشان‌دهنده شرکت‌های نوپا یا شرکت‌هایی با رشد آهسته باشد. شرکت‌های خوشه ۲ به‌طور قابل‌توجهی بزرگ‌تر از شرکت‌های خوشه ۱ هستند و بازده اضافی بالاتری نیز دارند که نشان‌دهنده عملکرد بهتر این شرکت‌ها در بازار است. نتایج حاصل با نظریه چرخه حیات شرکت‌ها سازگار است که بیان می‌کند شرکت‌ها در مراحل مختلف رشد خود ویژگی‌های متفاوتی دارند. این نتایج با نظریه چرخه حیات شرکت‌ها سازگار است که بیان می‌کند شرکت‌ها در مراحل مختلف رشد خود ویژگی‌های متفاوتی دارند. با این حال، باید توجه داشت که این نتایج بر اساس روش خوشه‌بندی (k-means) به‌دست‌آمده است و ممکن است با تغییر تعداد خوشه‌ها یا استفاده از روش‌های خوشه‌بندی دیگر، نتایج متفاوتی حاصل شود. خوشه ۳ شامل شرکت‌های متوسط با بازده اضافی بالا است.



نمودار ۲- خوشه‌بندی شرکت‌ها بر اساس اندازه و بازده اضافی سهام

نمودار ۳ کاپلان-مایر نشان می‌دهد که احتمال بقا (احتمال حفظ دقت پیش‌بینی در طول زمان) مدل فاما و فرنچ به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از مدل ژانگ است. این امر نشان می‌دهد که مدل فاما و فرنچ در پیش‌بینی بلندمدت بازده سهام عملکرد بهتری دارد. با این حال، برای سهام با ارزش بالا، مدل ژانگ عملکرد بهتری نشان می‌دهد که ممکن است به دلیل پیچیدگی‌های بیشتر در مدل‌سازی این نوع سهام باشد. این نتایج حاکی از آن است که انتخاب مدل مناسب برای پیش‌بینی بازده سهام به ویژگی‌های خاص سهام موردنظر بستگی دارد. سرمایه‌گذاران می‌توانند از این نتایج برای انتخاب مدل مناسب و تصمیم‌گیری بهتر در مورد سرمایه‌گذاری استفاده کنند. با این حال، باید توجه داشت که نتایج این تحلیل بر اساس فرضیات خاصی است و ممکن است با تغییر در داده‌ها یا روش تحلیل، نتایج متفاوتی حاصل شود.



نمودار ۳- کاپلان-مای، مقایسه پایداری پیش‌بینی‌های مدل‌های مختلف در پیش‌بینی بازده سهام

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

بررسی نمودار توزیع بازده سالانه شرکت‌ها نشان می‌دهد که توزیع بازده‌ها به شدت به سمت راست کج شده است، به این معنی که اکثر سهام‌ها بازدهی کم تا متوسط داشته‌اند، اما تعداد کمی از سهام‌ها بازدهی بسیار بالایی داشته‌اند. این چولگی ممکن است به دلیل وجود چند شرکت بزرگ با تأثیر زیاد بر بازار یا رویدادهای غیرمنتظره‌ای مانند تحریم‌ها باشد. همچنین، وجود چندین نقطه پرت در سمت چپ نمودار نشان‌دهنده وجود برخی سهام با بازده منفی بسیار زیاد است که ممکن است به دلیل ورشکستگی یا مشکلات مالی این شرکت‌ها باشد. این یافته‌ها نشان‌دهنده نوسانات بالای بازار سهام در دوره موردبررسی است. سرمایه‌گذاران می‌توانند از این اطلاعات برای شناسایی سهام با پتانسیل رشد بالا و همچنین برای مدیریت ریسک سرمایه‌گذاری استفاده کنند. جدول ۲ شامل آمار توصیفی متغیرهای مختلفی است که در تحقیق استفاده شده‌اند. این آمار شامل کمترین مقدار (Min)، چارک اول (1st Qu)، میانه (Median)، میانگین (Mean)، چارک سوم (3rd Qu) و بیشترین مقدار (Max) برای هر یک از متغیرها است. میانگین متغیر اندازه شرکت برابر با (۰.۰۰۰۰) و میانه آن برابر با (۰.۱۳۴۸-) است که نشان می‌دهد.

جدول ۲- خلاصه آمار توصیفی متغیرهای کلیدی

متغیر	بیشترین مقدار (MAX)	چارک سوم	میانگین (MEAN)	میانه	چارک اول	کمترین مقدار (MIN)
اندازه شرکت	۳.۲۴۱۸	۰.۵۲۰۶	۰.۰۰۰۰	-۰.۰۱۳۴۸	-۰.۰۶۳۳۷	-۶.۵۷۶۸
ارزش	۰.۴۹۲۵۱	۰.۰۴۵۴۳	۰.۰۰۰۰۰	۰.۰۳۹۸۱	۰.۰۳۶۴۷	-۲۶.۶۳۴۷۵
صرف ریسک	۱۳.۱۳۲۳	-۰.۰۱۳۸۳	۰.۰۰۰۰	-۰.۲۴۰۹	-۰.۲۷۵۶	-۰.۲۹۸۷
سرمایه‌گذاری	۱۵.۱۲۰۴	-۰.۱۶۶۳	۰.۰۰۰۰	-۰.۱۹۹۲	-۰.۲۱۵۲	-۰.۵۴۵۴
(HXZ) سودآوری	۱۵.۷۱۰۴	-۰.۱۴۶۰	۰.۰۰۰۰	-۰.۱۸۰۲	-۰.۱۸۸۰	-۶.۲۴۹۵
سودآوری (فاما و فرنچ)	۸.۰۱۵۲۵	۰.۱۱۰۰۶	۰.۰۰۰۰۰	۰.۱۰۲۵۸	۰.۰۷۵۶۴	-۲۲.۵۴۷۷۱

منبع: یافته‌های پژوهشگر

توزیع داده‌ها تقریباً متعادل است و بیشتر مقادیر در نزدیکی صفر قرار دارند. مقدار بیشینه برابر با (۳.۲۴۱۸) و مقدار کمینه برابر با (-۶.۵۷۶۸) نشان‌دهنده وجود تفاوت‌های قابل‌توجهی در اندازه شرکت‌ها است. میانگین متغیر ارزش برابر با (۰.۰۰۰۰۰) و میانه آن برابر با (۰.۰۳۹۸۱) است که نشان می‌دهد توزیع داده‌ها حول صفر متمرکز است. مقدار بیشینه برابر با (۰.۴۹۲۵۱) و مقدار کمینه برابر با

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۶ / شماره ۶۳ / تابستان ۱۴۰۴

(۲۶.۶۳۴۷۵-) نیز نشان می‌دهد که برخی از مقادیر این متغیر به‌شدت متفاوت از میانگین هستند میانگین متغیر صرف ریسک برابر با (۰.۰۰۰۰) و میانه آن برابر با (۰.۲۴۰۹-) است که نشان‌دهنده توزیع نامتعادل داده‌ها است. مقدار بیشینه برابر با (۱۳.۱۳۲۳) و مقدار کمینه برابر با (۰.۲۹۸۷-) نشان می‌دهد که برخی از مقادیر صرف ریسک به‌شدت مثبت هستند، درحالی‌که بقیه مقادیر نزدیک به صفر یا منفی می‌باشند. میانگین متغیر سرمایه‌گذاری برابر با (۰.۰۰۰۰) و میانه آن برابر با (۰.۱۹۹۲-) است که نشان‌دهنده توزیع داده‌ها در محدوده منفی است. مقدار بیشینه برابر با (۱۵.۱۲۰۴) و مقدار کمینه برابر با (۰.۵۴۵۴) نیز نشان‌دهنده وجود تفاوت‌های زیادی در میزان سرمایه‌گذاری شرکت‌ها است. میانگین متغیر سودآوری در مدل ژانگ برابر با (۰.۰۰۰۰) و میانه آن برابر با (۰.۱۸۰۲-) است که نشان‌دهنده توزیع داده‌ها در محدوده منفی است. مقدار بیشینه برابر با (۱۵.۷۱۰۴) و مقدار کمینه برابر با (۶.۲۴۹۵-) نیز نشان می‌دهد که برخی از شرکت‌ها سودآوری بسیار بالایی دارند، درحالی‌که بقیه شرکت‌ها سودآوری کمتری دارند میانگین متغیر سودآوری (فاما و فرنچ) برابر با (۰.۰۰۰۰۰) و میانه آن برابر با (۰.۱۰۲۵۸) است که نشان‌دهنده توزیع داده‌ها در محدوده مثبت است. مقدار بیشینه برابر با (۸.۰۱۵۲۵) و مقدار کمینه برابر با (۲۲.۵۴۷۷۱-) نیز نشان‌دهنده وجود تفاوت‌های زیادی در سودآوری شرکت‌ها بر اساس مدل فاما و فرنچ است.

جدول ۳ نتایج حاصل از رگرسیون چندگانه برای دو مدل مختلف، یعنی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ و مدل ژانگ را نشان می‌دهد. هر دو مدل به دنبال توضیح تغییرات بازده سهام بر اساس عوامل مختلف اقتصادی هستند. با مقایسه ضرایب و سطح معنی‌داری این دو مدل، می‌توان به نکات اساسی هر دو مدل پی برد. مقدار عرض از مبدأ در مدل فاما و فرنچ برابر با (۰.۰۵۰۶۲۹۲۵-) است که نشان‌دهنده تغییرات پایه‌ای در داده‌ها می‌باشد. مقدار ۱ برای عرض از مبدأ (۰.۵۵۶۷۷۱۶۹) تأثیر مثبتی بر متغیر وابسته دارد. ضریب اندازه شرکت (۰.۰۲۲۹۰۶۵۵) نشان‌دهنده تأثیر مثبتی است، اما سطح معنی‌داری (۰.۱۱۰۵۹۰۱۲) نشان می‌دهد که این تأثیر از نظر آماری معنی‌دار نیست. متغیر ارزش با مقدار (۴.۴۱۸۳) تأثیر زیادی دارد، ولی سطح معنی‌داری (۰.۳۳۲۲۳۸۲۷) آن نشان می‌دهد که این اثر معنی‌دار نیست.

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../چهرمی و عسکرزاده

جدول ۳- مقایسه مدل‌های پنج عاملی فاما و فرنچ با q عاملی ژانگ

مدل	فاما و فرنچ	ژانگ	رگرسیون چندگانه
عرض از مبدأ	-۰.۰۵۰۶۲۹۲۵	۰.۰۸۲۳۲۱۴۱	۰.۰۲۵۱۵۶۴۹
مقدار ۱ برای عرض از مبدأ	۰.۵۵۶۷۷۱۶۹	۱.۰۸۷۵	۰.۷۸۴۷۴۰۷
اندازه شرکت	۰.۰۲۲۹۰۶۵۵		۰.۰۰۹۵۴۰۳۶
سطح معنی‌داری اثر اندازه شرکت	۰.۱۱۰۵۹۰۱۲		۰.۵۳۷۶۲۶۰۶
ارزش	۴.۴۱۸۳		۳.۹۱۶۳
سطح معنی‌داری اثر نسبت ارزش	۰.۳۳۲۳۸۲۷		۰.۳۸۹۶۵۹۴۱
ریسک بازار	۴.۷۱۷۹		۲.۳۱۰۴
سطح معنی‌داری اثر ریسک بازار	۰.۶۲۴۶۷۵۰۳		۰.۸۱۲۲۰۳۵۶
سرمایه‌گذاری		-۵.۰۹۶۵	-۲.۳۸۸۶
سطح معنی‌داری اثر سرمایه‌گذاری		۰.۹۹۴۱۸۱۶	۰.۹۷۲۸۴۶۲۷
عامل سودآوری HXZ		۳.۲۶۷۱	۲.۸۹۰۲
سطح معنی‌داری اثر عامل HXZ		۰.۰۱۲۶۳۴۴۱	۰.۰۴۱۱۸۴۵
عامل سودآوری فاما و فرنچ		-۸.۳۵۹۷	-۷.۸۹۳۷
سطح معنی‌داری اثر عامل سودآوری فاما و فرنچ		۰.۲۴۲۴۸۴۳۸	۰.۲۷۵۳۷۰۶
ضریب تعیین تعدیل‌شده	۰/۵۵۸۹۴۸	۰/۶۲۶۲۵۸۴	۰/۷۴۲۴۸۰۵

منبع: یافته‌های پژوهشگر

ریسک بازار با مقدار (۴.۷۱۷۹) و سطح معنی‌داری (۰.۶۲۴۶۷۵۰۳) تأثیر کمی بر متغیر وابسته دارد. ضریب تعیین به مقدار (۰.۵۵۸۹۴۸) نشان‌دهنده عملکرد نسبتاً خوب این مدل است و بیانگر این است که حدود ۵۵ درصد از تغییرات متغیر وابسته از طریق متغیرهای مستقل تبیین می‌شود. مقدار عرض از مبدأ در مدل ژانگ (۰.۰۸۲۳۲۱۴۱) است. مقدار ۱ برای عرض از مبدأ (۱.۰۸۷۵) نشان‌دهنده تأثیر مثبت بر متغیر وابسته است. مقدار متغیر ارزش (۳.۹۱۶۳) و سطح معنی‌داری آن (۰.۳۸۹۶۵۹۴۱)، بیانگر آن است که این متغیر اثر معنی‌داری ندارد. مقدار ریسک بازار (۲.۳۱۰۴) و سطح معنی‌داری (۰.۸۱۲۲۰۳۵۶) نشان‌دهنده تأثیر کم است. مقدار متغیر سرمایه‌گذاری (-۵.۰۹۶۵)

و سطح معنی‌داری (۰.۹۹۴۱۸۱۶) نشان می‌دهد که این اثر معنی‌دار نیست. عامل سودآوری HXZ دارای مقدار (۳.۲۶۷۱) و سطح معنی‌داری (۰.۰۱۲۶۳۴۴۱) نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار است. مقدار عامل سودآوری در مدل فاما و فرنچ (۸.۳۵۹۷-) و سطح معنی‌داری (۰.۲۴۲۴۸۴۳۸) نشان‌دهنده عدم معنی‌داری این اثر است. ضریب تعیین مدل مذکور (۰.۶۲۶۲۵۸۴) نشان‌دهنده عملکرد بسیار خوب این مدل است و نشان می‌دهد که متغیرهای ذکرشده در این مدل به میزان ۶۲ درصد از بازده‌های سهام را می‌توانند تبیین کنند.

مقدار عرض از مبدأ در مدل رگرسیون چندگانه (۰.۰۲۵۱۵۶۴۹) است... ضریب اندازه شرکت (۰.۰۰۹۵۴۰۳۶) نشان‌دهنده تأثیر مثبت است ولی سطح معنی‌داری (۰.۵۳۷۶۲۶۰۶) نشان می‌دهد که این اثر معنی‌دار نیست. ارزش دارای مقدار (۳.۹۱۶۳) و سطح معنی‌داری (۰.۳۸۹۶۵۹۴۱) نشان‌دهنده عدم معنی‌داری این اثر است. ریسک بازار (۲.۳۱۰۴) و سطح معنی‌داری (۰.۸۱۲۲۰۳۵۶) نشان‌دهنده تأثیر کم است. مقدار متغیر سرمایه‌گذاری (۲.۳۸۸۶-) و سطح معنی‌داری (۰.۹۷۲۸۴۶۲۷) نشان‌دهنده عدم معنی‌داری اثر است. مقدار عامل سودآوری HXZ (۲.۸۹۰۲) و سطح معنی‌داری (۰.۰۴۱۱۸۴۵) نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار است.

مقدار عامل سودآوری فاما و فرنچ (۷.۸۹۳۷-) و سطح معنی‌داری (۰.۲۷۵۳۷۰۶) نشان‌دهنده عدم معنی‌داری اثر است. ضریب تعیین (۰.۷۴۲۴۸۰۵) نشان‌دهنده عملکرد بسیار خوب این مدل است. بر اساس ضرایب تعیین، مدل‌های ژانگ و رگرسیون چندگانه عملکرد بهتری در توضیح واریانس متغیر وابسته دارند. مدل فاما و فرنچ نیز با ضریب تعیین نسبتاً خوب می‌تواند به‌عنوان مدلی قابل‌قبول در نظر گرفته شود. لذا با توجه به جدول ۲ و نتایج حاصله و مقایسه ضریب تعیین هر یک از مدل‌ها می‌توان هر دو فرضیه پژوهش را تأیید نمود.

نتیجه‌گیری

مدل ژانگ در مقایسه با مدل فاما و فرنچ توانایی بیشتری در توضیح واریانس بازده اضافی سهام دارد، هرچند که هر دو مدل نشان می‌دهند عواملی ممکن است بر بازده سهام تأثیرگذار باشند که در این مدل‌ها لحاظ نشده‌اند. در تحلیل مدل‌ها در پیش‌بینی بازده سهام بورس تهران، مشاهده می‌شود که مدل فاما و فرنچ به دلیل سادگی و شهرت جهانی، کاربرد گسترده‌ای دارد، اما مدل ژانگ با توجه به انعطاف‌پذیری و قابلیت لحاظ کردن عوامل متنوع، در شرایط خاص بورس تهران عملکرد بهتری نشان می‌دهد. مدل‌های چندعاملی، مانند مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، نسبت به مدل تک عاملی CAPM توضیحات بهتری ارائه می‌دهند، اما همه عوامل به یک اندازه بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارند. برخی از

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

این عوامل (مانند عامل سرمایه‌گذاری) ممکن است تأثیر معناداری نداشته باشند. تحلیل‌های چندعاملی می‌توانند بینش‌های ارزشمندی درباره عوامل مؤثر بر بازده سهام ارائه دهند، اما استفاده ترکیبی از مدل‌های متعدد می‌تواند دیدگاه‌های متفاوتی درباره نقش عوامل مختلف به دست دهد. نتایج آزمون مدل q -عاملی HXZ برای بررسی تأثیر متغیرهای توضیحی بر بازده اضافی سهام نشان می‌دهد این مدل تا حدی قادر به توضیح بازده سهام بوده است، اما بعضی از عوامل تأثیر معناداری ندارند. مدل فاما و فرنچ: این مدل کلاسیک در توضیح تغییرات بازده سهام در بازار ایران موفقیت چندانی نشان نداده است، زیرا هیچ‌کدام از عوامل اصلی آن (اندازه، ارزش و صرف ریسک) تأثیر معناداری بر بازده اضافی سهام ندارند. مدل ژانگ: نسبت به مدل فاما و فرنچ عملکرد بهتری داشته و عامل سودآوری HXZ به‌عنوان یک عامل مهم در توضیح تغییرات بازده اضافی شناخته شده است، اما قدرت توضیحی کلی هر دو مدل همچنان محدود است. نمودارهای پراکندگی و تحلیل باقیمانده‌ها نشان می‌دهند مدل‌های مورد استفاده توانایی کافی در برازش داده‌ها و توضیح تغییرات بازده سهام ندارند.

این پژوهش روشن می‌کند که مدل‌های چندعاملی مانند مدل پنج عاملی فاما و فرنچ می‌توانند ابزار مؤثری برای پیش‌بینی بازده سهام باشند. با این حال، همچنان نیاز به شناسایی و افزودن عوامل جدید برای افزایش دقت مدل‌های پیش‌بینی احساس می‌شود. پیشنهاد‌های عملی و پژوهشی بدین‌صورت ذکر می‌گردد، درحالی‌که مدل‌های فاما-فرنچ و ژانگ چارچوب‌های قدرتمندی برای پیش‌بینی بازده سهام ارائه می‌دهند، کاربرد آن‌ها در بورس اوراق بهادار تهران نیازمند درک دقیق ویژگی‌های منحصر به فرد این بازار است. مدل فاما-فرنچ با سابقه و پشتوانه تجربی گسترده، پایه محکمی برای تحلیل می‌گذارد. برای بهینه‌سازی استفاده از این مدل‌ها در بورس تهران، پیشنهاد می‌شود؛ استفاده ترکیبی از مدل‌های فاما-فرنچ و ژانگ می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر بازده سهام کمک کند. به‌روزرسانی مستمر مدل‌ها باید با تغییرات اقتصادی و بازار به‌روز شوند تا کارایی آن‌ها حفظ شود. در نهایت، انتخاب مدل مناسب به هدف تحلیل، دسترسی به داده‌ها و شرایط خاص بازار در هر مقطع زمانی بستگی دارد.

منابع

- (۱) بابالویان، شهرام؛ مظفری، مهرداد. (۱۳۹۵). مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل پنج عامل فاما و فرنچ با مدل‌های چهار عامل کاره‌ارت و q -عاملی HXZ در تبیین بازده سهام. فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل بهادار، سال نهم، شماره سی‌ام، تابستان ۱۳۹۵.
- (۲) داوودی، سید محمدرضا؛ صابر اصفهانی، هادی. (۱۳۹۹). بررسی کارایی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در پیش‌بینی بازده سهام: مطالعه موردی بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۵۱، ۱-۲۳.
- (۳) دولو، مریم؛ غلامی، زهره. (۱۳۹۷). آزمون مدل پنج عاملی؛ شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، ۷(26)، 222-299.
- (۴) رضایی دولت‌آبادی، حمید؛ یوسفان، ناهید. (۱۳۹۷). تحلیل تطبیقی عملکرد سه عاملی و پنج عاملی فاما و مدل فرانسوی به‌منظور برآورد نرخ بازده مورد انتظار در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی، سال ششم، شماره سوم، شماره پیاپی (۲۲)، پاییز ۱۳۹۷، صص: ۷۷۹-۷۹۹.
- (۵) رضایی، حمید؛ آبادی، داود؛ فتحی، سعید؛ یوسفان، ناصر. (۱۳۹۶). آزمون مدل نمایندگی در قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌گذاری. <https://doi.org/10.22059/jfr.2018.221841.1006335>.
- (۶) زارعی، رضا؛ خوشکار، فرزین؛ فهیمی، هما. (۱۳۹۷). تأثیر الگوی ۵ عاملی فاما و فرنچ در پراکندگی بازده پرتفوی سهام.
- (۷) رضانی، ج؛ کامیابی، ی. (۱۳۹۶). بررسی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۲(70)، 207-231.
- (۸) سجودی، سکینه؛ موسوی، فاطمه. (۱۴۰۱). مقایسه مدل هفت عاملی با مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ برای پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام در بورس اوراق بهادار تهران. راهبرد مدیریت مالی، ۱۰(4)، 1-30. doi: 10.22051/jfm.2022.39196.2637.
- (۹) صادقی پناه، جواد؛ گرکز، منصور؛ سعیدی، پرویز؛ معطوفی، علیرضا. (۱۴۰۱). تدوین الگوی هشت عاملی برای سنجش بازده سهام از طریق متغیرهای استرس بازار، سرعت شکنندگی بازار و ریسک نقد شوندگی بازار. راهبرد مدیریت مالی، ۱۰(2)، 185-208. doi: 10.22051/jfm.2020.25231.2020.

تحلیل مقایسه‌ای مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ در پیش‌بینی بازده.../جهرمی و عسکرزاده

- ۱۰) صالحی، اله کرم؛ حزبی، هاشم؛ صالحی، برزو. (۱۳۹۳). مدل پنج عاملی فاما و فرنچ: مدلی نوین برای اندازه‌گیری بازده مورد انتظار سهام. حسابداری و منافع اجتماعی، 4(4)، 109-120. doi: 10.22051/ijar.2015.2012.
- ۱۱) عباسی، ابراهیم؛ قزلجه، غفار. (۱۳۹۱). آزمون تأثیر الگوی سه عاملی فاما و فرنچ در پراکندگی بازده سبد سهام <https://civilica.com/doc/1124541>.
- ۱۲) نوربخش، عسگر؛ ایرانی جانیارلو، شهرام. (۱۳۹۹). مقایسه مدل سه عاملی فاما و فرنچ با مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در پیش‌بینی بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. دانش سرمایه‌گذاری، 36(9)، 251-269.
- ۱۳) هادیان، ریحانه؛ هاشمی، سید عباس؛ صمدی، سعید. (۱۳۹۶). ارزیابی عوامل مؤثر بر توان تبیین بازده سهام توسط مدل سه عامل فاما و فرنچ، چهار عامل کاره‌ارت و پنج فاما و فرنچ. فصلنامه حسابداری مالی، 9(34)، 1-43.
- ۱۴) وکیلی فرد، محمدرضا؛ بدریان، احمد؛ ابراهیمی، محمد. (۱۳۹۶). مقایسه الگوی پنج عاملی فاما و فرنچ با الگوی چهار عاملی کاره‌ارت در تبیین بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی، 5(1)، 33-62.
- 15) Fabozzi, Frank J. and Huang, Dashan and Jiang, Fuwei and Wang, Jiexun, What differencedo new factor models make in portfolio allocation? (2024). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2752822orhttp://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2752822>
- 16) Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. Journal of Financial Economics, 33(1), 3-56.
- 17) Fama, E. F. & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. Journal of Financial Economics, 116(1), 1-22
- 18) Fama, E. F. and French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, Journal of Financial Economics, Vol. 33, No. 1, pp. 3-56.
- 19) Fama, E. F. and French, K. R. (2013). A Five-Factor Asset Pricing Model. Journal of Financial Economics [http://dx. doi. org/10. 1016/j. jfineco...](http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco...) 2014. 10. 010, pp1-51.

Comparative analysis of Fama - French model and Zhang model in predicting corporation's stock returns

Hossein Jahromi¹

Receipt: 01/02/2025

Acceptance: 01/03/2025

Gholamreza Askarzadeh²

Abstract

Accurate prediction of asset returns is a key issue for investors and capital market participants. The Fama-French five-factor model includes five factors (market return, company size, value-to-market ratio, profitability and investment). Zhang's q-factor model predicts stock returns by using factors such as profitability, investment, company size, and the ratio of market to net asset value. In this research, the performance of Fama-French and Zhang models in predicting stock returns in Tehran Stock Exchange has been compared; The statistical population of this research includes the companies admitted to the Tehran Stock Exchange, 120 companies have been selected randomly during a five-year period from the beginning of 2016 to the end of 2024. The research method is analytical-descriptive, and R software was used to analyze data, compare and analyze stock returns. The results show that the profitability variable in the Zhang model has a positive and significant effect on stock returns, while this effect is less significant in the Fama-French model. The Zhang model performs better than the Fama-French model, but none of these models alone can accurately predict stock returns. This research can help to design effective investment strategies and formulate capital market regulations.

Keywords

Fama-French model, Zhang model, forecasting stock returns, Tehran Stock Exchange, risk factors.

1-Department of Financial Engineering, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.
hossinej@gmail.com

2-Department of Financial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.
(Corresponding Author) Askarzadeh1360@yahoo.com