

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

چکیده

پیش‌بینی دقیق بازده دارایی‌ها، موضوعی کلیدی برای سرمایه‌گذاران و فعالان بازار سرمایه است. مدل پنج‌عاملی 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 120 شرکت، طی بازه زمانی پنج‌ساله از ابتدای سال 1396 تا انتهای سال 1401، 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.

واژگان کلیدی: مدل فاما-فرنچ، مدل ژانگ، پیش‌بینی بازده سهام، بورس تهران، عوامل ریسک.

1- 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 [4]. 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. [19]

بیشتر مطالعات قبلی بر بازارهای توسعه‌یافته تمرکز داشته‌اند و قابلیت تعمیم آن‌ها به بازارهای نوظهور مورد سوال 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 [6]. در مقابل، مدل ژانگ با تمرکز بر متغیرهای ماکرواقتصادی و شاخص‌های مالی جدید، علاوه بر عوامل سنتی، به عوامل بیرونی و اقتصاد کلان نیز توجه می‌کند [13]. 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.

2- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

1-2. 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 پذیرفته شده 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]

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. [7] 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 به ویژه نظریه کارایی بازار بنا شده است. [16]

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، به عنوان 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 [11].

مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، گسترش یافته 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 قابل توجهی بر بازده سهام دارند. [19] به طور کلی، 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. [1] به طور خلاصه، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ با افزودن دو عامل جدید، به درک بهتری از عوامل مؤثر بر بازده سهام کمک می‌کند و به عنوان یک ابزار قوی‌تر در تحلیل‌های مالی شناخته می‌شود. با این حال، فاما و فرنچ نشان دادند که عوامل غیررسمی نیز بر عملکرد سهام تاثیرگذارند. [17]

مدل‌های چندعاملی؛ در سال‌های اخیر، مدل‌های چندعاملی پیچیده‌تری توسعه یافته‌اند 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 الگوهای پیچیده‌تر در داده‌ها و ارائه توضیح دقیق‌تری برای تغییرات بازده سهام است. [9] مدل q عاملی ژانگ یک مدل ریسک و بازدهی سهام است که بر اساس نظریه کارایی بازار و مدل‌های چند عاملی 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 تاثیرگذارند و صرفاً بازده بازار سهام، تنها عامل موثر 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 [14]. مهمترین مدل‌ها ی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای در جدول 1 آورده شده است:

جدول ۱- مهمترین مدل های قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای

نظریه پرداز	سال ارائه	مدل ارائه شده	توضیحات مختصر
هنری مارکوویتز	1952	مدل مارکوویتز	پایه و اساس تئوری مدرن پرتفوی
ویلیام شارپ	1964	CAPM	ارتباط بین بازده مورد انتظار و ریسک سیستماتیک
یوجین فاما و کنت فرنچ	1992	مدل سه عاملی فاما-فرنچ	سه عامل ریسک را در نظر می گیرد
استیون راس	1976	نظریه قیمت گذاری آربیتراژ	توضیح می دهد که چه عواملی باعث ایجاد تفاوت میان میزان بازده اوراق بهادار مختلف می شود
فیشر بلک و مایرون شولز	1973	مدل بلک-شولز	برای قیمت گذاری قراردادهای اختیار معامله استفاده می شود
کارهارت	1997	مدل چهار عاملی	بتا، اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری و مومنوم
رابرت انگل	1982	مدل ARCH/GARCH	برای مدل سازی نوسانات بازده دارایی ها
هو، خو و ژانگ (HXZ)	2011	مدل qعاملی	مدل HXZ برای تحلیل عملکرد پرتفوی ها و بهتر بودن رابطه بین بازدهی و ویژگی های شرکتی مانند ارزیابی سرمایه گذاری و سودآوری مورد استفاده قرار می گیرد.
مدل پنج عاملی فاما و فرنچ	2015	مدل پنج عاملی	بتا، اندازه شرکت، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری، سودآوری و سرمایه گذاری
جن بوهم باک و لئونید هانچینکو	2017	مدل های مبتنی بر شبکه های عصبی	استفاده از هوش مصنوعی برای پیش بینی قیمت دارایی ها

منبع: یافته های پژوهشگر

2-2. 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 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 پنج‌عاملی 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. [15]

سجودی و موسوی (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان مقایسه مدل هفت‌عاملی با مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه‌عاملی 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 خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) برای تحلیل داده‌ها استفاده کرد. نتایج، عملکرد مدل‌ها نشان داد که مدل هفت‌عاملی در مقایسه با مدل CAPM و مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ، عملکرد بهتری در پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام دارد. این مدل قدرت توضیح‌دهی 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 هفت‌عاملی می‌تواند ابزار موثرتری 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. [8]

داودی و اصفهانی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان مدل پنج‌عاملی 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، قابل شناسایی می‌باشند. این یافته‌ها اهمیت تحلیل دقیق عوامل مؤثر بر بازده سهام در بازارهای ناکارآمد را برجسته می‌کنند و نشان می‌دهند که مدل پنج‌عاملی فاما و فرنچ می‌تواند ابزاری مفید برای شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری و توسعه استراتژی‌های کارآمد در بازار سرمایه ایران باشد. [2]

نوربخش و ایرانی جانیارلو (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان مقایسه مدل سه‌عاملی و پنج‌عاملی 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 پنج‌عاملی فاما و فرنچ، به طور مداوم عملکرد بهتری نسبت به مدل سه‌عاملی در پیش‌بینی بازده سهام در شرایط مختلف بازار و دوره‌های زمانی متفاوت ارائه می‌دهد. مدل پنج‌عاملی، با افزودن عوامل سودآوری و سرمایه‌گذاری، تغییرات بیشتری را در بازده سهام توضیح می‌دهد که در مدل سه‌عاملی لحاظ نمی‌شوند. [12]

دولو و غلامی (۱۳۹۷) در مطالعه خود با عنوان آزمون مدل پنج‌عاملی؛ 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 به طور 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، به ویژه 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 به عنوان 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. [3]

۳- سوالات 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؟

4- 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 (HXZ) توانایی بهتری در توضیح عوامل ریسک مرتبط با دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس تهران دارد.

۵- 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) به منظور بهبود مدل سه عاملی اولیه فاما و فرنچ (۱۹۹۳) طراحی شده است و فرمول این مدل به صورت 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 به طور 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.

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

β_5 (CMA): 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.

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.

$$\text{نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار} = \frac{\text{ارزش بازار سهام}}{\text{ارزش}} \quad (4)$$

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.

مجموع دارایی‌های شرکت در ابتدای دوره - مجموع دارایی‌های شرکت در پایان دوره

$$(5) \quad \text{مجموع دارایی‌ها در ابتدای دوره} = \text{سرمایه‌گذاری}$$

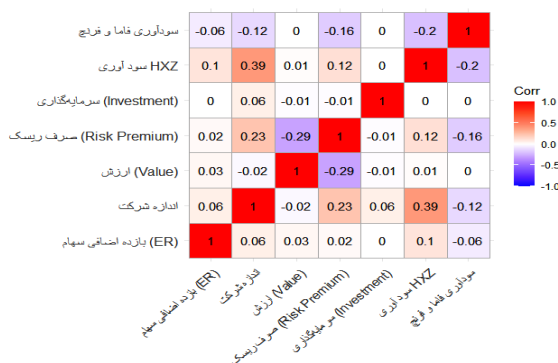
۶- روش شناسی پژوهش

این تحقیق یک مطالعه توصیفی-همبستگی است که به صورت کاربردی به بررسی توانایی مدل‌های فاما و فرنچ و q عاملی ژانگ در توضیح تغییرات بازده ماهانه سهام شرکت‌های پذیرفته شده 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

رگرسیون برای بررسی معناداری هر یک از مدل‌ها و مقایسه قدرت پیش‌بینی آنها در تبیین بازده سهام انجام می‌شود. در نهایت، هر کدام از مدل‌های پنج‌عاملی فاما و فرنچ و q عاملی ژانگ دارای ضریب تعیین بالاتری باشد، این مدل به عنوان مدل برتر در تبیین بازده سهام شناخته می‌شود.

۷- تحلیل یافته‌ها

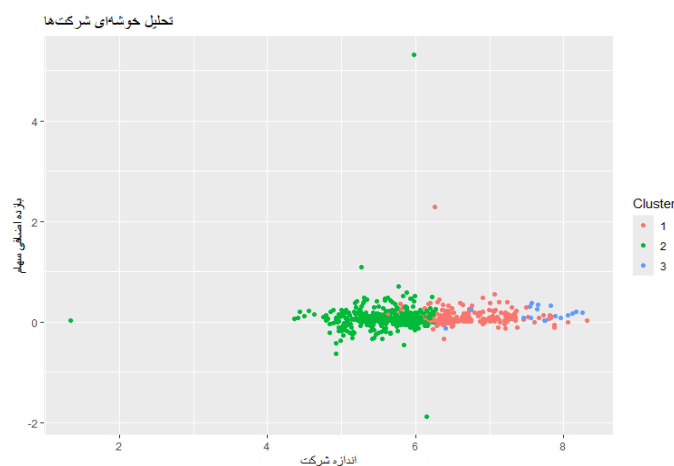
در این قسمت به بررسی و تحلیل فرضیات پژوهش پرداخته می‌شود. نمودار (۱) ارائه‌شده، همبستگی میان متغیرهای کلیدی مدل فاما و فرنچ و مدل ژانگ را نشان می‌دهد که در پیش‌بینی بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این متغیرها شامل بازده اضافی سهام (ER)، ارزش (value)، صرف ریسک (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.



نمودار ۱- همبستگی بین متغیرهای مدل‌های فاما و فرنچ و ژانگ برای پیش‌بینی بازده

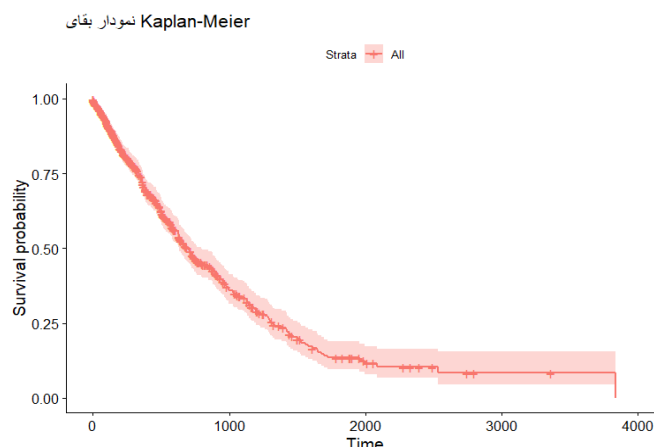
اضافه سهام در بورس تهران

نمودار ۲ نمودار پراکندگی شرکت‌ها را بر اساس اندازه و بازده اضافی سهام 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 به طور قابل توجهی 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) به دست آمده 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 به طور قابل توجهی 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 مورد نظر 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

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 مورد بررسی 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)، میان (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 میان آن برابر با (۰.۱۳۴۸-) است که نشان می‌دهد.

جدول ۲- خلاصه آمار توصیفی متغیرهای کلیدی

متغیر	بیشترین مقدار (MAX)	چارک سوم	میانگین (MEAN)	میان	چارک اول	کمترین مقدار (MIN)
اندازه شرکت	3.2418	0.5206	0.0000	-۰.۰۱۳۴۸	-0.6337	-6.5768
ارزش	0.49251	0.04543	0.00000	0.03981	0.03647	-26.63475
صرف ریسک	13.1323	-۰.۰۱۳۸۳	0.0000	-0.2409	-0.2756	-0.2987
سرمایه گذاری	15.1204	-0.1663	0.0000	-0.1992	-0.2152	-0.5454
(HXZ) سود آوری	15.7104	-0.1460	0.0000	-0.1802	-0.1880	-6.2495
سودآوری (فاما و فرنچ)	8.01525	0.11006	0.00000	0.10258	0.07564	-22.54771

منبع: یافته های 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 قابل توجهی در اندازه شرکت‌ها است. میانگین متغیر ارزش برابر با (۰.۰۰۰۰۰۰) و میان 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

(۲۶.۶۳۴۷۵-) نیز نشان می‌دهد که برخی از مقادیر این متغیر به شدت متفاوت از میانگین هستند میانگین متغیر صرف ریسک برابر با (۰.۰۰۰۰۰) 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 به شدت مثبت هستند، در حالی که بقیه مقادیر نزدیک به صفر یا منفی می‌باشند. میانگین متغیر سرمایه‌گذاری برابر با (۰.۰۰۰۰۰) 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 سود آوری در مدل ژانگ برابر با (۰.۰۰۰۰۰) 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، در حالی که 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 (۸۰.۱۵۲۵) 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 مبدا در مدل فاما و فرنچ برابر با (۰.۰۵۰۶۲۹۲۵-) است که نشان‌دهنده تغییرات پایه‌ای در داده‌ها می‌باشد. مقدار ۱ برای عرض از مبدا (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.

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

مدل	فاما و فرنچ	ژانگ	رگرسیون چندگانه
عرض از مبدا	-0.05062925	0.08232141	0.02515649
مقدار 1 برای عرض از مبدا	0.55677169	1.0875	0.7847407
اندازه شرکت	0.02290655		0.00954036
سطح معنی داری اثر اندازه شرکت	0.11059012		0.53762606
ارزش	4.4183		3.9163
سطح معنی داری اثر نسبت ارزش	0.33223827		0.38965941
ریسک بازار	4.7179		2.3104
سطح معنی داری اثر ریسک بازار	0.62467503		0.81220356
سرمایه گذاری		-5.0965	-2.3886
سطح معنی داری اثر سرمایه		0.9941816	0.97284627
عامل سود آوری HXZ		3.2671	2.8902
سطح معنی داری اثر عامل HXZ		0.01263441	0.0411845
عامل سودآوری فاما و فرنچ		-8.3597	-7.8937
سطح معنی داری اثر عامل سودآوری فاما و فرنچ		0.24248438	0.2753706
ضریب تعیین تعدیل شده	0/558948	0 / 6262584	0/ 7424805

منبع: یافته های پژوهشگر

ریسک بازار با مقدار (۴.۷۱۷۹) و سطح معنی داری (۰.۶۲۴۶۷۵۰۳) تأثیر کمی بر متغیر وابسته دارد. ضریب تعیین به مقدار (۰.۵۵۸۹۴۸) نشان دهنده ی عملکرد نسبتاً خوب این مدل است و بیانگر این است که حدود ۵۵ درصد از تغییرات متغیر وابسته از طریق متغیرهای مستقل تبیین می شود.

مقدار عرض از مبدا در مدل ژانگ (۰.۰۸۲۳۲۱۴۱) است. مقدار ۱ برای عرض از مبدا (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 ذکر شده در این مدل به میزان ۶۲ درصد از بازده های سهام را می‌توانند تبیین کنند.

مقدار عرض از مبدا 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 به عنوان مدلی قابل قبول 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 تایید نمود.

۸- نتیجه گیری

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 تک‌عاملی CAPM توضیحات بهتری ارائه می‌دهند، اما همه عوامل به یک اندازه بر بازده سهام تأثیر نمی‌گذارند. برخی از 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 به عنوان 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. پیشنهادات عملی و پژوهشی بدین صورت ذکر می‌گردد، در حالی که مدل‌های فاما-فرنچ و ژانگ چارچوب‌های قدرتمندی برای پیش‌بینی بازده سهام ارائه می‌دهند، کاربرد آن‌ها در بورس اوراق بهادار تهران نیازمند درک دقیق ویژگی‌های منحصربه‌فرد 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-

فرنج و ژانگ می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر بازده سهام کمک کند. به‌روزرسانی مستمر مدل‌ها باید با تغییرات اقتصادی و بازار به روز 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.

۹- منابع

- (۱) بابالویان، شهرام؛ مظفری، مهرداد. (۱۳۹۵). مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل پنج عامل فاما و فرنج 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 فرنج 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(۲۶)، ۲۲۲-۲۹۹.
- (۴) رضایی دولت‌آبادی، حمید؛ یوسفان، ناهید. (۱۳۹۷). تحلیل تطبیقی عملکرد سه عاملی و پنج عاملی فاما و مدل فرانسوی به منظور 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 سرمایه‌ای $10.6335.11.221841.2018.22059/jfr$. <https://doi.org/10.22059/jfr.2018.221841.10.6335>.
- (۶) زارعی، رضا؛ خوشکار، فرزین؛ فهیمی، هما. (۱۳۹۷). تاثیر الگوی ۵ عاملی فاما و فرنج در پراکندگی بازده پرتفوی سهام.
- (۷) رضایی، ج؛ کامیابی، ی. (۱۳۹۶). بررسی مدل پنج عاملی فاما و فرنج در تبیین بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۲(۷۰)، ۲۳۱-۲۰۷.
- (۸) سجودی، سکینه؛ موسوی، فاطمه. (۱۴۰۱). مقایسه مدل هفت عاملی با مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل سه عاملی فاما و فرنج برای پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام در

- بورس اوراق بهادار تهران. راهبرد مدیریت مالی، ۱۰(۴)، doi: ۱۰.۳۰. 10.22051/jfm.2022.39196.2637.
- ۹) صادقی پناه، جواد؛ گرکز، منصور؛ سعیدی، پرویز؛ معطوفی، علیرضا. (۱۴۰۱). تدوین الگویی هشت عاملی برای سنجش بازده سهام از طریق متغیرهای استرس بازار، سرعت شکنندگی بازار و ریسک نقدشوندگی بازار. راهبرد مدیریت مالی، ۱۰(۲)، doi: ۱۸۵-۲۰۸. ۱۰.۲۲۰۵۱/jfm.۲۰۲۰.۲۵۲۳۱.۲۰۲۰.
- 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، ۴(۴)، doi: ۱۰۹-120. 10.22051/ijar.2015.2012.
- ۱۱) عباسی، ابراهیم؛ قزلجه، غفار. (۱۳۹۱). آزمون تاثیر 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 پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. دانش سرمایه‌گذاری، ۳۶(۹)، ۲۵۱-۲۶۹.
- ۱۳) هادیان، ریحانه؛ هاشمی، سید عباس؛ صمدی، سعید. (۱۳۹۶). ارزیابی عوامل موثر بر توان تبیین بازده سهام توسط مدل سه عامل فاما و فرنچ، چهار عامل کارهات و پنج فاما و فرنچ. فصلنامه حسابداری مالی، ۹(۳۴)، ۱-۴۳.
- ۱۴) وکیلی فرد، محمدرضا؛ بدریان، احمد؛ ابراهیمی، محمد. (۱۳۹۶). مقایسه الگوی پنج‌عاملی فاما و فرنچ با الگوی چهارعاملی کارهات در تبیین بازده سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۵(۱)، ۳۳-۶۲.
- 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=2752822> or <http://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.