



## تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ

محمد یوسفیان امیری<sup>۱</sup>

بابک شیرازی<sup>۲</sup>

علی تاجدین<sup>۳</sup>

حسین محمدیان بیشه<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۰۴/۳۰

### چکیده

سرمایه گذاری در بورس انرژی ایران یکی از روش های دستیابی به بازده می باشد. در میان مدل های قیمت گذاری دارایی سرمایه ای یکی از مهم ترین ابزارهای نوین تعیین ریسک و بازده، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ است. در این پژوهش به بررسی قدرت توضیح بازده سبد سرمایه گذاری متشکل از ۴۰ شرکت فعال در بورس انرژی ایران از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ با استفاده از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ پرداخته ایم. بدین منظور از آزمون های آماری F لیمر و هاسمن و روش تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره در مدل های سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ برای تبیین بازده پرتفوی انرژی استفاده نموده ایم. نتایج این تحقیق نشان می دهد که با افزودن دو عامل سودآوری و سرمایه گذاری به مدل سه عاملی ضریب تعیین از ۰,۸۵ به ۰,۹۶ افزایش می یابد. در میان این پنج عامل، عامل ارزش بیشترین تاثیر را بر بازده پرتفوی انرژی می گذارد. همچنین با افزودن عوامل بازار، ارزش و سودآوری بازده پرتفوی انرژی افزایش یافت اما عوامل اندازه و سرمایه گذاری ارتباط معکوسی با بازده پرتفوی انرژی داشته و باعث کاهش آن شدند.

### کلمات کلیدی

بازده پرتفوی انرژی، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ، بازار بورس انرژی، قیمت گذاری دارایی سرمایه ای.

۱- گروه مهندسی صنایع، دانشگاه علوم و فنون مازندران، مازندران، ایران. [m.yousefian7@gmail.com](mailto:m.yousefian7@gmail.com)

۲- گروه مهندسی صنایع، دانشگاه علوم و فنون مازندران، مازندران، ایران. (نویسنده مسئول) [shirazi\\_b@yahoo.com](mailto:shirazi_b@yahoo.com)

۳- گروه مهندسی صنایع، دانشگاه علوم و فنون مازندران، مازندران، ایران. [ali\\_tajdin@yahoo.com](mailto:ali_tajdin@yahoo.com)

۴- گروه مهندسی صنایع، دانشگاه علوم و فنون مازندران، مازندران، ایران. [hbmohammadian@gmail.com](mailto:hbmohammadian@gmail.com)

مقدمه

سرمایه‌گذاران در هر بازاری از جمله بازار سرمایه به دنبال دستیابی به حداکثر بازده در کنار حداقل ریسک می‌باشند نظریه‌های مدرن سرمایه‌گذاری، ابزارهای مدیریت ریسک و بازده را ارائه کرده و به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا با مدیریت بهینه سبد سرمایه‌گذاری<sup>۱</sup> به اهداف خود دست یابند و با درصد مطلوبی از ریسک به سود مورد نظرشان برسند. مدل پنج عاملی فاما و فرنچ<sup>۲</sup> تا کنون کامل‌ترین مدل برای تعیین ارتباط ریسک و بازده بوده است اما با توجه به تازگی و بعضاً پیچیدگی آن، استفاده از این مدل در مطالعات تجربی بسیار محدود می‌باشد.

ایران به عنوان یکی از بزرگ‌ترین کشورهای تولیدکننده برق، نفت، گاز و نیز دارنده یکی از بزرگ‌ترین ذخایر هیدروکربونی جهان به شمار می‌رود. بنا به نظر آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)<sup>۳</sup>، جمهوری اسلامی ایران از نظر شاخص توسعه انرژی رتبه دوم جهانی را به خود اختصاص داده است. بر این اساس بورس انرژی ایران (IRENEX)<sup>۴</sup> به عنوان یک بازار سرمایه نوظهور جهت کشف قیمت و معامله برق، نفت، گاز و سایر حامل‌های انرژی مطرح شد. در این بازار، علی‌رغم پتانسیل بالا و برخورداری از شرکت‌های قدرتمند و سرمایه‌گذاران قوی، به دلیل ماهیت و نوظهور بودن آن، کمتر پژوهش به عمل آمده است. لذا به استفاده از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در بازار بورس انرژی ایران می‌پردازیم.

هدف این مقاله دستیابی به پاسخ پرسش‌های زیر می‌باشد.

- ۱) مدل پنج عاملی نسبت به مدل سه عاملی تا چه اندازه بازده پرتفوی انرژی را توضیح می‌دهد؟
- ۲) در مدل سه عاملی و پنج عاملی، هر یک از عوامل چه تاثیری بر بازده پرتفوی انرژی دارند؟
- ۳) هر عامل چه ارتباطی با بازده پرتفوی انرژی دارد؟

۱-۲. نوآوری‌های پژوهش

تحقیقات گذشته به بررسی تاثیر مدل‌های قیمت‌گذاری بر بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته است و به طور خاص برای یک صنعت (مثلاً بورس انرژی) استفاده نشد. در این تحقیق از شرکت‌هایی که در زمینه انرژی فعالیت می‌کنند برای تشکیل پرتفوی استفاده شده است تا با توجه به سیاست‌گذاری‌های بخش انرژی و وضعیت کلی این بازار، ایرادات و شکاف مدل پنج عاملی در این حوزه تعیین گردد.

برای سنجش تاثیر عوامل بر بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی، دو مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ را با یکدیگر مورد بررسی قرار داده‌ایم. بدین منظور از آزمون‌های آماری F لیمر<sup>۵</sup> و هاسمن<sup>۶</sup> و روش

## تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان پیشه

تجزیه و تحلیل رگرسیون چندمتغیره استفاده کرده‌ایم تا میزان کارایی و تاثیر هر یک از این مدل‌ها و عوامل آن‌ها را بر بازده پرتفوی انرژی ارزیابی نماییم.

در بیشتر تحقیقات پیشین تنها به توضیح‌دهندگی مدل و تاثیر عوامل بر بازده سهام اکتفا شد و ارتباط عوامل با بازده مورد بررسی قرار نگرفت. حال آنکه در پژوهش حاضر این موارد مطرح گردید.

### مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

#### ادبیات پژوهش

نظریه میانگین - واریانس پرتفوی نخستین بار توسط مارکوویتز<sup>۷</sup> (۱۹۵۲) مطرح شد. [۱۶] در این زمینه، مدل‌های مختلفی برای بیان ارتباط میان بازده مازاد پرتفوی و بازده مازاد بازار مطرح شدند که مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای CAPM<sup>۸</sup> از مهم‌ترین این مدل‌ها است. این مدل توسط شارپ<sup>۹</sup> (۱۹۶۴)، لینتنر<sup>۱۰</sup> (۱۹۶۵) و بلک<sup>۱۱</sup> (۱۹۷۲) ارائه گردید. [۱۸]، [۱۵]، [۹] که رابطه آن مطابق فرمول (۱) می‌باشد.

$$ER_i = R_f + \beta(ER_m - R_f) \quad (1)$$

به عبارت دیگر می‌توان معادله (۱) را بدین صورت نوشت:

$$ER_i - R_f = \beta(ER_m - R_f) \quad (2)$$

$ER_i$ <sup>۱۲</sup>: بازده مازاد سهام یا پرتفوی،  $R_f$ : نرخ بهره بدون ریسک،  $[ER_i - R_f]$ : صرف ریسک پرتفوی،  $\beta_i$ : ضریب حساسیت (ریسک سیستماتیک)<sup>۱۳</sup>،  $ER_m$ <sup>۱۴</sup>: بازده مازاد بازار و  $(ER_m - R_f)$ : صرف ریسک بازار<sup>۱۵</sup> می‌باشد.

با توجه به رابطه (۲)، بر مدل CAPM، دو اشکال عمده وارد است:

۱. در این مدل تنها عامل موثر بر بازده پرتفوی، عامل بازار (ریسک سیستماتیک) است. و

ریسک غیر سیستماتیک در تبیین بازده پرتفوی نقشی ندارد.

۲. در مدل CAPM بازده مورد انتظار دارایی با بتای آن رابطه خطی دارد.

همانطور که بیان شد در مدل CAPM تنها عامل موثر بر بازده، ریسک سیستماتیک در نظر گرفته شده است. ریسک سیستماتیک، حاصل از عوامل بازار مانند تورم، رکود و نظایر اینها است که از سوی جامعه بر شرکت‌ها تحمیل شده و بازده را به خطر می‌اندازد. اما نوع دیگری از ریسک که در این مدل به آن پرداخته نشده است، ریسک غیر سیستماتیک<sup>۱۶</sup> می‌باشد که در واقع حاصل از عوامل داخلی شرکت است. به عنوان مثال زمانی که کارکنان شرکت اعتصاب می‌کنند و یا هنگامی که تعداد فروشندگان سهام

شرکت افزایش می‌یابد، بازده سهام شرکت کاهش پیدا کرده و به اصطلاح شرکت دچار ریسک می‌شود. اما نتایج تحقیقات نشان داده است که پرتفویی را که در آن، تنها عامل موثر بر بازده، عامل بازار باشد، در واقعیت نمی‌توان مشاهده نمود. به عنوان نمونه، نوی مارکس<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۳) و آهارونی، گراندی و زنگ<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۳) در تحقیقات خود نشان دادند که میانگین بازده سهام، با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار نیز مرتبط است. [۱۷]، [۱۸] پس از انتقادات وارده به مدل CAPM در سال ۱۹۹۲ فاما و فرنچ استدلال کردند که مدل CAPM از نظر تجربی برای دارایی‌های سرمایه‌ای ناکارآمد می‌باشد. آنان مدل سه عاملی متشکل از عامل بازار، اندازه، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار  $(B/M)$ <sup>۱۹</sup> را در بورس اوراق بهادار نیویورک با استفاده از روش رگرسیون چند متغیره آزمون کردند و به این نتیجه رسیدند که افزودن دو عامل اندازه و نسبت  $B/M$  به عامل بازار می‌تواند درصد بیشتری از تغییرات بازده را نشان دهد و نسبت به مدل CAPM موفق‌تر عمل می‌کند. بنابراین آنان در سال ۱۹۹۳ مدل سه عاملی خود را برای تعیین بازده سهام پیشنهاد نمودند. مدل سه عاملی فاما و فرنچ در معادله (۳) آمده است. [۱۲]

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i[R_{Mt} - R_{Ft}] + s_iSMB_t + h_iHML_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

در معادله (۳)،  $R_{it}$ : بازده پرتفوی  $i$  در دوره  $t$ ،  $R_{Ft}$ : نرخ بازده بدون ریسک،  $[R_{Mt} - R_{Ft}]$ : عامل صرف ریسک بازار،  $SMB_t$ : عامل اندازه در دوره  $t$ ،  $HML_t$ : عامل نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار در دوره  $t$  و  $b_i$ ،  $s_i$ ،  $h_i$ ، به ترتیب ضرایب عوامل بازار، اندازه و ارزش پرتفوی  $i$ ،  $a_i$ : عرض از مبدا و  $\varepsilon_{it}$  نیز بازده خاص پرتفوی  $i$  با میانگین صفر می‌باشد.

مدل سه عاملی فاما و فرنچ بسیاری از بی‌قاعدگی‌های شناخته شده بازار سرمایه را به خوبی توجیه کرد. اما قادر به توضیح استراتژی مومنتوم<sup>۲۰</sup> (خرید و نگهداری سهام با بازده زیاد و فروش آن با بازده کم) نبود. در سال ۱۹۹۷ کارهارت<sup>۲۱</sup> متغیر مومنتوم (شتاب) را به مدل سه عاملی فاما و فرنچ افزود و مدل چهار عاملی خود را ارائه نمود. و اظهار داشت که مدل چهار عاملی وی نسبت به مدل سه عاملی فاما و فرنچ عملکرد بهتری دارد... [۱۰] مدل چهار عاملی کارهارت به شرح فرمول (۴) می‌باشد.

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i[R_{Mt} - R_{Ft}] + s_iSMB_t + h_iHML_t + w_iWML_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

که در آن  $WML_t$ ، عامل مومنتوم در دوره  $t$  و  $w_i$  ضریب آن می‌باشد.

فاما و فرنچ در جهت توسعه مدل سه عاملی خود، دو عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری را به مدل سه عاملی افزودند آنان در پژوهشی که در سال ۲۰۱۳ در بورس اوراق بهادار نیویورک انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که مدل مکمل پنج عاملی آنان نسبت به مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای پیشین،

## تعیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان بیشه

بهتر می‌تواند بازده سهام یا پرتفوی را توضیح دهد. آنان مدل پنج عاملی خود را در سال ۲۰۱۵ بصورت رابطه (۵) ارائه نمودند. [۱۳]

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i[R_{Mt} - R_{Ft}] + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

در رابطه (۵)،  $RMW_t$ : عامل سودآوری،  $CMA_t$ : عامل سرمایه‌گذاری در دوره  $t$  و  $r_i$  و  $c_i$  به ترتیب ضرایب عوامل سودآوری و سرمایه‌گذاری پرتفوی  $i$  می‌باشند.

شایان ذکر است در معادلات (۳)، (۴) و (۵)، همان عامل بازار (ریسک سیستماتیک) مدل CAPM بوده و سایر عوامل بیانگر ریسک غیر سیستماتیک می‌باشند.

### مطالعات پیشین

اردینک<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۸) به آزمون مدل CAPM، سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ در بورس ترکیه با استفاده از بازده پرتفوی هم وزن برای تعیین سطح مقطع متغیرها پرداخت و ناتوانی مدل CAPM در توضیح بازده سهام و نیز توضیح بیشتر بازده سهام توسط مدل پنج عاملی نسبت به دو مدل دیگر را نتیجه گرفت. [۱۱]

فاما و فرنچ (۲۰۱۷) مدل پنج عاملی خود را در سطح بین‌المللی (شمال آمریکا، اروپا، آسیا و اقیانوسیه) بررسی نموده و پی بردند که بین عوامل ارزش و سودآوری با بازده سهام رابطه مستقیم برقرار بوده و بین بازده سهام و عامل سرمایه‌گذاری ارتباط معکوس برقرار است. همچنین نتیجه گرفتند که در ژاپن عامل ارزش تاثیر زیادی بر بازده سهام داشته و بین بازده سهام و عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری ارتباط کمی برقرار است و نیز با افزودن دو عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل سه عاملی قدرت توضیح دهنده بازده افزایش می‌یابد [۱۴]

فاما و فرنچ (۲۰۱۵) مدل پنج عاملی را در بورس نیویورک. مورد آزمون قرار داده و استدلال کردند که مدل پنج عاملی در مقایسه با مدل سه عاملی توانایی بیشتری در توضیح بازده دارد. همچنین زائد بودن عامل ارزش در مدل پنج عاملی را نتیجه گرفتند. [۱۳]

در ایران بزرگ اصل و مسجد موسوی (۱۳۹۶) قدرت توضیح مدل‌های CAPM، سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران را از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۴ مورد آزمون قرار داده و بدین نتیجه دست یافتند که ارتباط معنی دار بین مدل CAPM و پنج عاملی وجود داشته و مدل پنج عاملی در توضیح بازده سهام عملکرد بهتری دارد. در پژوهش آنها مقدار ضریب تعیین در مدل‌های CAPM، سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ به ترتیب ۵۹، ۶۱ و ۶۲ درصد بدست آمد. همچنین مشخص شد که سرمایه‌گذاری بیشتر باعث افزایش بازده سهام می‌شود. متغیرهای اندازه شرکت، ارزش دفتری به ارزش

بازار و نسبت سود نقدی به قیمت قدرت بیشتری در تبیین بازده سهام دارند و حذف متغیر بتا در مدل سنتی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در کنار سایر متغیرهای مطرح شده در مدل فاما و فرنچ قدرت تبیین بازده را کاهش می‌دهد. [۲]

رضایی دولت آبادی و یوسفان (۱۳۹۶) به سنجش توان توضیح مدل‌های سه‌عاملی و پنج‌عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران برای ۴۰ شرکت از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳ با استفاده از آزمون سری زمانی آلفا و آماره GRS و آزمون فاما-مک‌بث پرداخته و به توضیح دهنده‌گی بالای بازده سهام با استفاده از مدل پنج‌عامل نسبت به مدل CAPM و سه‌عاملی پی‌بردند. همچنین نتیجه گرفتند که در مدل سه‌عاملی تنها عامل ارزش معنا دار است. [۵]

حزبی و صالحی (۱۳۹۵) توان تبیین بازده سهام مدل‌های چهارعاملی کاره‌ارت و پنج‌عاملی فاما و فرنچ را طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ برای ۱۴۲ شرکت در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رویکرد رگرسیون چندمتغیره و داده‌های پانل بررسی کرده و نتیجه گرفتند مدل پنج‌عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده سهام از قدرت بیشتری برخوردار است و با افزودن عوامل سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل سه‌عاملی قدرت توضیح مدل افزایش می‌یابد. [۴]

رضانی و کامیابی (۱۳۹۵) به ارزیابی توان توضیح بازده سهام با مدل‌های چهارعاملی کاره‌ارت، پنج‌عاملی فاما و فرنچ، شش‌عاملی و q عاملی HNZ در بورس اوراق بهادار تهران در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴ پرداخته و استدلال کردند که افزودن عامل شتاب به مدل پنج‌عاملی فاما و فرنچ توضیح دهنده‌گی مدل را افزایش نمی‌دهد. همچنین نشان دادند که بر خلاف یافته‌های فاما و فرنچ در بورس‌های ایالت متحده، عامل ارزش در بورس اوراق بهادار تهران معنادار بوده و زائد شناخته نمی‌شود و با اضافه کردن دو عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری توان توضیح بازده سهام افزایش می‌یابد [۶]

بابالویان و مظفری (۱۳۹۵) تاثیر مدل‌های چهارعاملی کاره‌ارت، پنج‌عاملی فاما و فرنچ و q عاملی HNZ بر بازده سهام را طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ در بورس اوراق بهادار تهران آزمون نمودند و نتیجه گرفتند که عوامل مومنتوم و سرمایه‌گذاری بر بازده سهام تاثیری ندارد و در میان مدل‌های مذکور، مدل پنج‌عاملی توانایی بیشتری در توضیح بازده سهام دارد. همچنین استدلال کردند که بر خلاف یافته‌های فاما و فرنچ در بورس‌های ایالت متحده، عامل ارزش در بورس اوراق بهادار تهران معنادار بوده و زائد شناخته نمی‌شود. [۱]

پورزمانی و بشیری (۱۳۹۲) از مدل کاره‌ارت برای پیش‌بینی بازده مورد انتظار سهام ۱۵۰ شرکت در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ از طریق رگرسیون چندمتغیره و آزمون زوجی

## تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان‌بیشه

استفاده نمودند. نتایج آنها نشان داد که سهام رشدی دارای بازدهی بیشتری می‌باشد و نیز ارتباط معناداری بین مدل چهار عاملی کارهارت با داده‌های واقعی وجود ندارد. [۳]

### شکاف تحقیق

اغلب پژوهش‌های به عمل آمده برای تشریح بازده، سهام یا پرتفوی، با استفاده از مدل سنتی CAPM صورت گرفته است. اما همانطور که بیان شد، در این مدل برای تعیین ارتباط میان ریسک و بازده فقط از عامل بازار (ریسک سیستماتیک) استفاده شده است در صورتیکه عامل بازار به تنهایی قادر به تبیین بازده پرتفوی نیست و همواره ریسک غیر سیستماتیک نیز بر بازده سهام موثر است. همانگونه که تحقیقات انجام شده نیز نشان می‌دهند، با اضافه نمودن عواملی نظیر اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل CAPM می‌توان بر میزان توضیح دهنده بازده پرتفوی افزود. لذا در این مقاله، مدل پنج عاملی را برای تبیین بازده پرتفوی انرژی انتخاب نمودیم. شایان ذکر است. برای ارزیابی قدرت توضیح بازده سهام، مدل پنج عاملی را با مدل سه عاملی فاما و فرنچ مورد آزمون قرار داده‌ایم. بدین منظور از آزمون‌های F لیمر و هاسمن و رگرسیون چند متغیره در این مدل‌ها استفاده کرده‌ایم.

در ایران تعداد محدودی از تحقیقات، به توضیح بازده پرتفوی با استفاده از مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار پرداخته‌اند و تقریباً هیچ پژوهشی بر روی بازار بورس انرژی صورت نگرفته است. استفاده از این مدل در بازار بورس انرژی ایران با توجه به ماهیت و نوظهور بودن آن از این جهت مطرح گردید که در هر بازار سرمایه و به طور کلی هر صنعت، سیاست‌گذاری‌های خاصی که در آن حوزه اتخاذ می‌شود، منجر به تاثیرات متفاوت و منحصر بفردی بر صنعت مذکور و به خصوص بر بازده سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه می‌گردد. بنابراین بهتر است تاثیر استفاده از مدل‌های قیمت‌گذاری بر بازده پرتفوی در هر صنعت بطور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد تا ایرادات و شکاف مدل در آن حوزه تعیین گردد. و همانطور که نتایج تحقیقات پیشین نیز نشان داد، با توجه به کارایی بالای مدل پنج عاملی، از این مدل برای تبیین بازده پرتفوی در بازار انرژی استفاده نمودیم.

### روش تحقیق

#### روش گردآوری داده‌ها

اطلاعات مربوط به صورت‌های مالی و سهام شرکت‌های فعال در بورس انرژی ایران، از سایت بورس انرژی ایران، بورس اوراق بهادار تهران<sup>۲۳</sup>، مدیریت فناوری بورس تهران<sup>۲۴</sup> و کدال<sup>۲۵</sup> استخراج شده است. پرتفوی‌های تشکیل شده، با روش تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره و آزمون‌های F لیمر و

## فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

هاسمن مورد سنجش قرار می‌گیرند تا میزان تاثیر هر یک از عوامل مدل‌های سه‌عاملی و پنج‌عاملی فاما و فرنچ بر بازده پرتفوی انرژی مشخص گردد.

### محدوده زمانی و مکانی پژوهش

در این پژوهش، داده‌های شرکت‌هایی که از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ در حوزه انرژی در بازار بورس اوراق بهادار تهران فعالیت می‌کنند از پایگاه‌های اطلاعاتی نظیر شرکت مدیریت فناوری بورس تهران، کدال ۳۶۰، بورس اوراق بهادار تهران و بورس انرژی استخراج شده است. شرکت‌ها بر اساس محدودیت‌های زیر در طول دوره پژوهش انتخاب شده‌اند:

- شرکت‌هایی که پایان سال مالی آنها بیست و نه اسفند باشد.
  - در طول دوره پژوهش سال مالی خود را تغییر نداده باشند.
  - جزء واسطه‌گری‌های مالی (بانک، بیمه، لیزینگ و ...) نباشند (به دلیل تفاوت در ماهیت و اقلام طبقه‌بندی صورت‌های مالی).
  - ارزش دفتری شرکت‌ها در طول دوره پژوهش باید مثبت باشد.
  - صورت‌های مالی آنها از سال ۸۶ به بعد در دسترس باشد.
- از میان ۸۵ شرکت انرژی فعال، تعداد ۴۰ شرکت با استفاده از شرایط فوق انتخاب شدند. زمینه فعالیت شرکت‌ها و تعدادشان در جدول ۱ آمده است. این اطلاعات از سایت بورس انرژی ایران و مدیریت فناوری بورس تهران بدست آمده‌اند.
- از آنجاییکه در این مقاله داده‌های مقطعی (شرکت‌های انرژی) و داده‌های سری زمانی (دوره ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷) مطرح است لذا داده‌های مورد استفاده از نوع داده‌های تابلویی<sup>۲۶</sup> می‌باشد.



تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان بیشه

جدول ۱: شرکت‌های انرژی

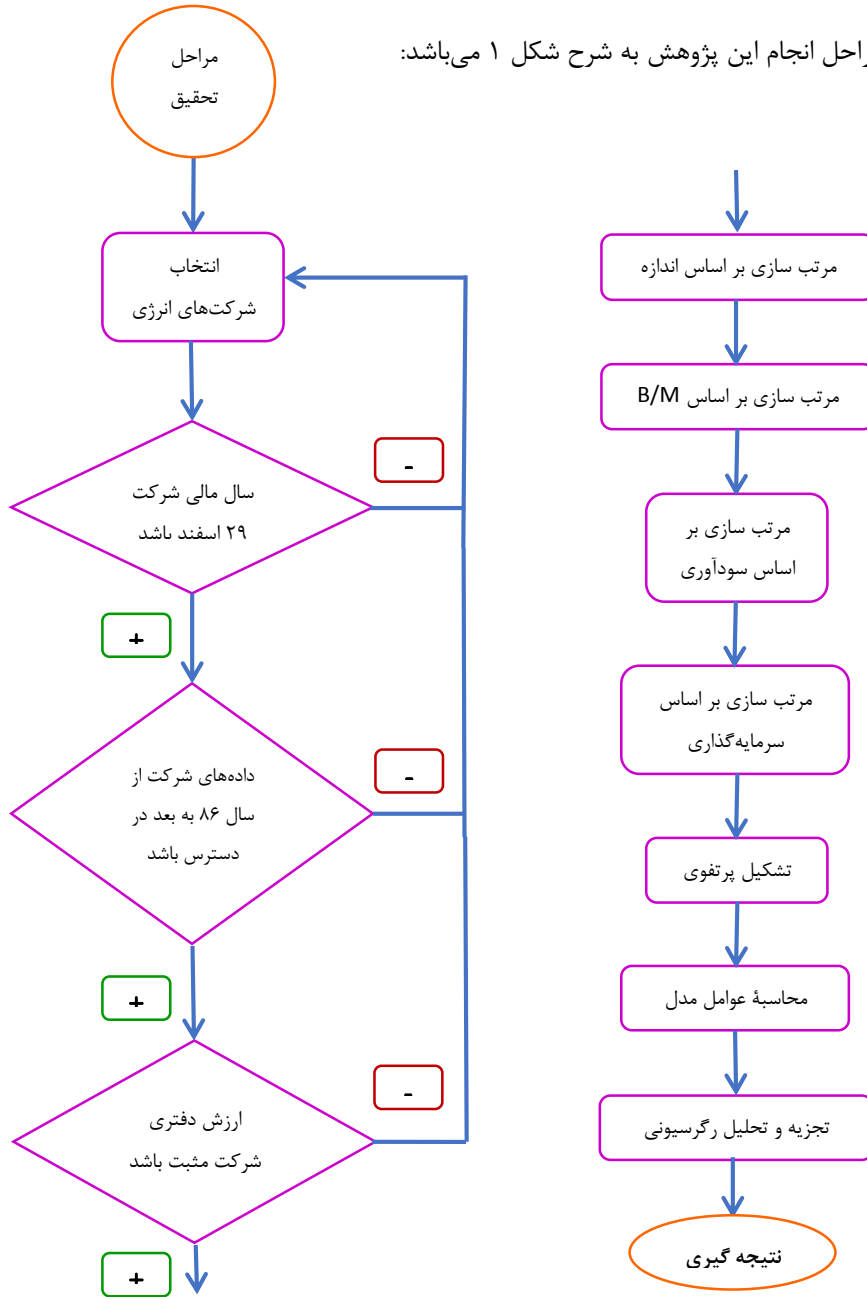
| تعداد شرکت | زیر گروه صنعت                                 | گروه صنعت                           |
|------------|---|-------------------------------------|
| ۲          | تولید، انتقال و توزیع برق، گاز، بخار و آب گرم | عرضه برق، گاز، بخار و آب گرم        |
| ۲          | تولید موتورها، مولدها و مبدل‌های الکتریکی     | ماشین آلات و دستگاه‌های برقی        |
| ۲          | استخراج و انبار زغال سنگ سخت                  | استخراج زغال سنگ                    |
| ۱۰         | تولید مواد شیمیایی پایه به جز کود             | محصولات شیمیایی                     |
| ۳          | تولید کود و ترکیبات نیتروژن                   | محصولات شیمیایی                     |
| ۸          | تولید محصولات پالایش شده پتروشیمی             | فراورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای |
| ۳          | ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده               | فراورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای |
| ۱۰         | تولید آهن و فولاد پایه                        | فلزات اساسی                         |

منبع: یافته‌های تحقیق

### مراحل انجام پژوهش

پس از تعیین شرکت‌های انرژی با استفاده از نرم افزار اکسل به مرتب سازی شرکت‌ها بر اساس عوامل اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری در هر سال (از ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷) می‌پردازیم. با این کار، پرتفوی‌ها را بر اساس مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی تشکیل داده و پس از محاسبه بازده پرتفوی‌های تشکیل شده، عوامل هر مدل را برای دوره پژوهش بدست می‌آوریم. با تجزیه و تحلیل رگرسیون برای هر مدل به نتیجه‌گیری پرداخته و به اهدافی که مطرح شد، دست می‌یابیم.

خلاصه مراحل انجام این پژوهش به شرح شکل ۱ می باشد:



شکل ۱: مراحل انجام پژوهش

منبع: یافته های تحقیق

### معرفی مدل و شرح متغیرها

در مدل پنج عاملی پرتفوی انرژی،  $R_{ep,t}$ : بازده پرتفوی انرژی در دوره  $t$ ،  $R_{Ft}$ : نرخ بازده بدون ریسک،  $a_{ep}$ : عرض از مبدا پرتفوی انرژی،  $R_{Mt}$ : بازده بازار،  $[R_{Mt} - R_{Ft}]$ ،  $SMB_{ep,t}$ ،  $HML_{ep,t}$ ،  $RMW_{ep,t}$ ،  $CMA_{ep,t}$  به ترتیب عوامل صرف ریسک بازار، اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری پرتفوی انرژی در دوره  $t$ ،  $b_{ep}$ ،  $s_{ep}$ ،  $h_{ep}$ ،  $r_{ep}$ ،  $c_{ep}$  به ترتیب ضرایب عوامل بازار، اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری پرتفوی انرژی و  $\varepsilon_{ep,t}$ : بازده خاص پرتفوی انرژی می‌باشند.

مدل پنج عاملی برای پرتفوی انرژی در رابطه (۶) بیان شده است.

$$R_{ep,t} - R_{Ft} = a_{ep} + b_{ep}[R_{Mt} - R_{Ft}] + s_{ep}SMB_{ep,t} + h_{ep}HML_{ep,t} + r_{ep}RMW_{ep,t} + c_{ep}CMA_{ep,t} + \varepsilon_{ep,t} \quad (6)$$

در این مدل متغیرها به دو دسته مستقل و وابسته تقسیم شده اند. متغیر وابسته، صرف ریسک پرتفوی انرژی و متغیرهای مستقل شامل صرف ریسک بازار، اندازه، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، سودآوری و سرمایه‌گذاری می‌باشد.

### دسته بندی شرکت‌ها

در مدل سه عاملی شرکت‌ها بر اساس عوامل بازار، اندازه و ارزش و در مدل پنج عاملی، بر اساس اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری دسته بندی می‌شوند. در ادامه ۴۰ شرکت انرژی را با در نظر گرفتن مفروضات این مدل‌ها، دسته بندی می‌کنیم.

دسته بندی بر اساس اندازه<sup>۲۷</sup>

عامل اندازه در پرتفوی انرژی بیانگر ارزش بازار شرکت‌های انرژی می‌باشد و از حاصلضرب میانگین قیمت سهام شرکت طی یک سال در تعداد سهام شرکت در پایان سال مالی بدست می‌آید. [۶] شرکت‌ها از نظر اندازه به دو دسته کوچک (S)<sup>۲۸</sup> و بزرگ (B)<sup>۲۹</sup> تقسیم می‌شوند. برای دسته بندی شرکت‌ها بر اساس عامل اندازه از روش میانه استفاده می‌کنیم. بدین منظور ابتدا ارزش بازار شرکت‌ها را از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ محاسبه نموده و سپس لگاریتم ارزش بازار سالانه آنها را به صورت صعودی از کوچک تا بزرگ مرتب می‌کنیم. و از میان ۴۰ شرکت موجود، شرکت‌هایی که لگاریتم ارزش بازارشان کمتر از حد میانه است، در دسته شرکت‌های کوچک و آنهایی که لگاریتم ارزش بازارشان بیشتر از حد میانه است در دسته شرکت‌های بزرگ قرار می‌گیرند.

دسته بندی بر اساس نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار

برای بدست آوردن نسبت  $B/M$  شرکت‌ها از اطلاعات موجود در ترازنامه آنها استفاده می‌شود. بدین منظور به اطلاعاتی نظیر حقوق صاحبان سهام شرکت و تعداد سهام شرکت نیاز داریم. با در دست داشتن این اطلاعات با استفاده از فرمول (۷) ارزش دفتری شرکت را محاسبه و با تقسیم ارزش دفتری بر ارزش بازار شرکت (که در بخش ۳-۵-۱ بدست آوردیم)، نسبت  $B/M$  را محاسبه می‌نماییم.

$$(۷) \quad \text{نسبت ارزش دفتری} = \frac{\text{حقوق صاحبان سهام}}{\text{تعداد سهام}}$$

نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار شرکت‌ها بطور سالانه از بالا تا پایین دسته بندی می‌شود در مدل پنج عاملی شرکت‌های با نسبت  $B/M$  بیشتر از حد میانه در دسته شرکت‌های با نسبت  $B/M$  بالا (H)<sup>۳۰</sup> و شرکت‌های با نسبت  $B/M$  کمتر از حد میانه در دسته شرکت‌های با نسبت  $B/M$  پایین (L)<sup>۳۱</sup> طبقه بندی می‌شوند. در مدل سه عاملی، ۳۰٪ بالا و پایین داده‌ها به ترتیب بیانگر شرکت‌های انرژی با نسبت  $B/M$  بالا و پایین می‌باشند و ۴۰٪ وسط داده‌ها در دسته متوسط (M)<sup>۳۲</sup> قرار می‌گیرند به شرکت‌های با نسبت  $B/M$  بالا، شرکت‌های سهام ارزشی<sup>۳۳</sup> و به شرکت‌های با نسبت  $B/M$  پایین، شرکت‌های سهام رشدی<sup>۳۴</sup> می‌گویند.

دسته بندی بر اساس سودآوری<sup>۳۵</sup>

عامل سودآوری شرکت از تقسیم سود خالص در پایان سال مالی بر جمع دارایی‌ها بدست می‌آید که از ترازنامه شرکت‌ها قابل دستیابی است. برای محاسبه سودآوری از رابطه (۸) استفاده می‌کنیم. [۶]

$$(۸) \quad \text{سودآوری} = \frac{\text{سود خالص}}{\text{جمع دارایی‌ها}}$$

پس از محاسبه سودآوری، شرکت‌ها بصورت سالانه از نظر سودآوری از قوی (R)<sup>۳۶</sup> تا ضعیف (W)<sup>۳۷</sup> مرتب می‌شوند و شرکت‌هایی که سودآوری آنها بیشتر از حد میانه است، جزء شرکت‌های با سودآوری قوی و شرکت‌هایی که سودآوری آنها کمتر از حد میانه باشد در دسته شرکت‌های با سودآوری ضعیف قرار می‌گیرند.

## تعیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان بیشه

دسته بندی بر اساس سرمایه‌گذاری<sup>۳۸</sup>

این عامل بیانگر میزان رشد دارایی‌های شرکت می‌باشد و برای تعیین آن از جمع دارایی‌های شرکت که در ترازنامه موجود است استفاده می‌کنیم. سرمایه‌گذاری شرکت  $i$  در دوره  $t$ ، از طریق رابطه (۹) بدست می‌آید. [۱۱]

$$Investment_{i,t} = \frac{Total\ Assets_{i,t-1} - Total\ Assets_{i,t-2}}{Total\ Assets_{i,t-2}} \quad (9)$$

شرکت‌ها بر اساس سرمایه‌گذاری به دو دسته شرکت‌های با سرمایه‌گذاری جسورانه (A)<sup>۳۹</sup> و شرکت‌های با سرمایه‌گذاری محافظه‌کارانه (C)<sup>۴۰</sup> تقسیم می‌شوند. در این مورد نیز مانند عوامل اندازه، ارزش و سودآوری شرکت‌ها را بر اساس حد پایین و بالای میانه تفکیک کرده و شرکت‌های محافظه‌کار را در دسته حد پایین میانه و شرکت‌های جسور را در حد بالای میانه قرار می‌دهیم.

### تشکیل پرتفوی

پس از دسته بندی‌های فوق به تشکیل پرتفوی این ۴۰ شرکت در هر سال می‌پردازیم. بدین منظور دو دسته پرتفوی انرژی تشکیل می‌دهیم. دسته اول برای مدل سه عاملی فاما و فرنچ که در جدول ۲ آمده است و دسته دوم برای مدل پنج عاملی فاما و فرنچ که مطابق جدول ۳ می‌باشد. با توجه به مفروضات فاما و فرنچ در مدل سه عاملی، پرتفوی‌ها به ۶ دسته بصورت  $2 \times 3$  و در مدل پنج عاملی به ۱۶ پرتفوی بصورت  $2 \times 2 \times 2 \times 2$  تقسیم می‌شوند.

برای نماد پرتفوی‌های انرژی از چهار حرف استفاده شده است. حرف اول معرف عامل اندازه [کوچک (S) و بزرگ (B)]، حرف دوم بیانگر عامل نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار [بالا (H)، متوسط (M) و پایین (L)]، حرف سوم نمایانگر عامل سودآوری [قوی (R) و ضعیف (W)] و حرف چهارم نیز عامل سرمایه‌گذاری [محافظه‌کار (C) و جسور (A)] می‌باشد. [۱۳]

پرتفوی‌های شرکت‌های انرژی بر اساس مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ مطابق جداول ۲ و ۳ می‌باشند.

جدول ۲: تشکیل پرتفوی مدل سه عاملی

| شماره پرتفوی | نماد پرتفوی | محتوای پرتفوی                     |
|--------------|-------------|-----------------------------------|
| ۱            | SL          | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ پایین |
| ۲            | SM          | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ متوسط |
| ۳            | SH          | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ بالا  |
| ۴            | BL          | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ پایین |
| ۵            | BM          | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ متوسط |
| ۶            | BH          | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ بالا  |

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳: تشکیل پرتفوی مدل پنج عاملی

| شماره پرتفوی | نماد پرتفوی | محتوای پرتفوی  |
|--------------|-------------|--|
| ۱            | SLWC        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ پایین، ضعیف و محافظه‌کار |
| ۲            | SLWA        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ پایین، ضعیف و جسور       |
| ۳            | SLRC        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ پایین، قوی و محافظه‌کار  |
| ۴            | SLRA        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ پایین، قوی و جسور        |
| ۵            | SHWC        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ بالا، ضعیف و محافظه‌کار  |
| ۶            | SHWA        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ بالا، ضعیف و جسور        |
| ۷            | SHRC        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ بالا، قوی و محافظه‌کار   |
| ۸            | SHRA        | شرکت‌های کوچک با نسبت $B/M$ بالا، قوی و جسور         |
| ۹            | BLWC        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ پایین، ضعیف و محافظه‌کار |
| ۱۰           | BLWA        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ پایین، ضعیف و جسور       |
| ۱۱           | BLRC        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ پایین، قوی و محافظه‌کار  |
| ۱۲           | BLRA        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ پایین، قوی و جسور        |
| ۱۳           | BHWC        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ بالا، ضعیف و محافظه‌کار  |
| ۱۴           | BHWA        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ بالا، ضعیف و جسور        |
| ۱۵           | BHRC        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ بالا، قوی و محافظه‌کار   |
| ۱۶           | BHRA        | شرکت‌های بزرگ با نسبت $B/M$ بالا، قوی و جسور         |

منبع: یافته‌های تحقیق

### محاسبه عوامل مدل پنج عاملی

صرف ریسک بازار  $(MKT)^{۴۱}$

با توجه به مفروضات فاما و فرنچ، عامل بازار برای سال  $t$  به اختصار به صورت  $MKT_t$  نمایش داده شده است. عامل بازار از طریق اختلاف بازده بازار و نرخ بازده بدون ریسک با توجه به رابطه (۱۰) قابل محاسبه می‌باشد صرف ریسک بازار برابر است با اختلاف بازده بازار و نرخ بازده بدون ریسک. در محاسبه بازده بازار با توجه به ماهیت شرکت‌های انرژی، از شاخص صنعت در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است. شاخص صنعت بیانگر وضعیت و عملکرد بازار در بخش صنعت است. این شاخص بصورت سالانه می‌باشد. بازده بازار بر اساس فرمول (۱۱) بدست می‌آید. شاخص صنعت از سایت بورس اوراق بهادار تهران جمع آوری شد. نرخ بازده بدون ریسک نیز نرخ سود علی‌الحساب اوراق مشارکت دولتی می‌باشد که از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران<sup>۴۲</sup> بدست آمده است.

$$MKT_t = R_{Mt} - R_{Ft} \quad (10)$$

$$R_{Mt} = \frac{\text{شاخص صنعت ابتدای سال - شاخص صنعت پایان سال}}{\text{شاخص صنعت ابتدای سال}} \quad (11)$$

اندازه  $(SMB)^{۴۳}$

عامل اندازه بصورت تفاوت میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی کوچک (S) و میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی بزرگ (B) بیان می‌شود که برای مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی پرتفوی انرژی به ترتیب در روابط (۱۲) و (۱۳) آورده شده است.

در این روابط، نخستین حرف بیانگر عامل اندازه می‌باشد و با توجه به پرتفوی‌ها در بخش ۳-۶،

اختلاف میانگین بازده پرتفوی‌های کوچک و بزرگ بدین صورت محاسبه می‌گردد: [۱۳]

$$SMB_{ep1,t} = \frac{1}{3} \times [(SL - BL) + (SM - BM) + (SH - BH)] \quad (12)$$

$$SMB_{ep2,t} = \frac{1}{8} \times [(SLWC - BLWC) + (SLWA - BLWA) + (SLRC - BLRC) + (SLRA - BLRA) + (SHWC - BHWC) + (SHWA - BHWA) + (SHRC - BHRC) + (SHRA - BHRA)] \quad (13)$$

نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار ( $HML$ )<sup>۴۴</sup>

عامل ارزش در مدل پنج عاملی پرتفوی انرژی نشان دهنده اختلاف میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی با نسبت  $B/M$  بالا و میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی با نسبت  $B/M$  پایین می‌باشد. عامل ارزش در دوره  $t$  برای پرتفوی انرژی ۱ و ۲ که بیانگر پرتفوی‌های مدل سه عاملی و پنج عاملی هستند، با توجه به معادلات (۱۴) و (۱۵) بدست می‌آید.

در این معادلات، دومین حرف بیانگر عامل ارزش است. لذا با توجه به پرتفوی‌ها، اختلاف میانگین بازده پرتفوی‌های با نسبت  $B/M$  بالا و نسبت  $B/M$  پایین از این روش بدست می‌آید: [۱۳]

$$HML_{ep1,t} = \frac{1}{2} \times [(SH - SL) + (BH - BL)] \quad (14)$$

$$HML_{ep2,t} = \frac{1}{8} \times [(SHWC - SLWC) + (SHWA - SLWA) + (SHRC - SLRC) + (SHRA - SLRA) + (BHWC - BLWC) + (BHWA - BLWA) + (BHRC - BLRC) + (BHRA - BLRA)] \quad (15)$$

سودآوری ( $RMW$ )<sup>۴۵</sup>

در مدل پنج عاملی پرتفوی انرژی، سودآوری بیانگر اختلاف میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی با سودآوری قوی ( $R$ ) و میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های انرژی با سودآوری ضعیف ( $W$ ) می‌باشد که در فرمول (۱۶) بیان شده است.

مطابق پرتفوی‌ها در بخش ۳-۶، در معادله (۱۶)، سومین حرف بیانگر عامل سودآوری است. و با توجه به مفروضات مدل پنج عاملی، به صورت تفاوت میانگین بازده پرتفوی‌های با سودآوری قوی و سودآوری ضعیف قابل محاسبه است. [۱۳]

$$RMW_{ep2,t} = \frac{1}{8} \times [(SLRC - SLWC) + (SLRA - SLWA) + (SHRC - SHWC) + (SHRA - SHWA) + (BLRC - BLWC) + (BLRA - BLWA) + (BHRC - BHWC) + (BHRA - BHWA)] \quad (16)$$

سرمایه‌گذاری ( $CMA$ )<sup>۴۶</sup>

عامل سرمایه‌گذاری در پرتفوی انرژی از طریق رابطه (۱۷) که نشان دهنده اختلاف میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های با سرمایه‌گذاری محافظه‌کارانه و میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های با سرمایه‌گذاری جسورانه می‌باشد، بدست می‌آید.



### تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان بیشه

بر اساس پرتفوی‌هایی که در بخش ۳-۶ تشکیل دادیم، حرف چهارم نشان دهنده عامل سرمایه‌گذاری است و محاسبه اختلاف میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های محافظه‌کار و جسور، از این طریق صورت می‌پذیرد: [۱۳]

$$CMA_{ep2,t} = \frac{1}{8} \times [(SLWC - SLWA) + (SLRC - SLRA) + (SHWC - SHWA) + (SHRC - SHRA) + (BLWC - BLWA) + (BLRC - BLRA) + (BHWC - BHWA) + (BHRC - BHRA)] \quad (17)$$

بازده سهام شرکت‌ها

برای محاسبه بازده سهام شرکت‌ها، به اطلاعاتی نظیر قیمت پایانی سهام شرکت در ابتدا و انتهای دوره  $t$ ، میزان افزایش سرمایه، سود نقدی هر سهم و آورده نقدی هنگام افزایش سرمایه نیاز داریم. این اطلاعات از طریق ترازنامه و صورت سود و زیان شرکت‌ها و سایت مدیریت فناوری بورس تهران در طی دوره مورد بررسی بدست می‌آید. فرمول (۱۸) بیانگر بازده شرکت  $i$  در دوره  $t$  می‌باشد. [۱۷]

$$R_{i,t} = \frac{(1+\alpha)P_{i,t} + DPS_{i,t} - P'_{i,t} - C_{i,t}}{P'_{i,t}} \quad (18)$$

که در آن  $\alpha$ : درصد افزایش سرمایه از محل اندوخته یا آورده نقدی و مطالبات،  $P_{i,t}$ : قیمت پایانی سهام شرکت  $i$  در انتهای دوره  $t$ ،  $P'_{i,t}$ : قیمت پایانی سهام شرکت  $i$  در ابتدای دوره  $t$ ،  $DPS_{i,t}$ : سود نقدی سهام شرکت  $i$  در دوره  $t$ ،  $C_{i,t}$ : آورده نقدی هنگام افزایش سرمایه است.

### معادلات رگرسیونی پرتفوی انرژی

مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ برای پرتفوی انرژی به ترتیب در معادلات (۱۹) و (۲۰) آمده است: در این مدل‌ها اندیس  $ep1$  و  $ep2$  بیانگر پرتفوی انرژی ۱ و ۲ برای مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی می‌باشد.

$$R_{ep1,t} - R_{Ft} = a_{ep1} + b_{ep1}MKT_{ep1,t} + s_{ep1}SMB_{ep1,t} + \varepsilon_{ep1,t} \quad (19)$$

$$R_{ep2,t} - R_{Ft} = a_{ep2} + b_{ep2}MKT_{ep2,t} + s_{ep2}SMB_{ep2,t} + h_{ep2}HML_{ep2,t} + r_{ep2}RMW_{ep2,t} + c_{ep2}CMA_{ep2,t} + \varepsilon_{ep2,t} \quad (20)$$

یافته‌های پژوهش

محاسبات بازده پرتفوی‌ها

میانگین، انحراف معیار و میانه پرتفوی‌ها به عنوان آمارهای توصیفی در جدول ۴، مطرح شده است. از این طریق، میانگین بازده پرتفوی‌های تشکیل شده را با یکدیگر مورد مقایسه قرار می‌دهیم. این آمارها برای مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی در جداول ۴ و ۵ مطرح شده است.

جدول ۴: آمارهای توصیفی بازده پرتفوی‌های مدل سه عاملی

| پرتفوی | میانگین | میانه | انحراف معیار | پرتفوی | میانگین | میانه | انحراف معیار |
|--------|---------|-------|--------------|--------|---------|-------|--------------|
| SL     | ۰,۹۵    | ۰,۴۷  | ۰,۷          | BL     | ۰,۸۹    | ۰,۵   | ۰,۸۳         |
| SM     | ۰,۷۸    | ۰,۴۱  | ۰,۵۶         | BM     | ۰,۷۹    | ۰,۴۵  | ۰,۷۵         |
| SH     | ۰,۷۶    | ۰,۴   | ۰,۴۸         | BH     | ۰,۷۷    | ۰,۴۲  | ۰,۶۹         |

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول ۴، اگر عامل ارزش را پایین در نظر بگیریم، میانگین بازده پرتفوی متشکل از شرکت‌های انرژی کوچک بیشتر است. و در مورد پرتفوی شرکت‌های با ارزش متوسط و بالا عکس این امر درست است. یعنی در این پرتفوی‌ها شرکت‌های انرژی که اندازه آنها بزرگ باشند دارای بازدهی بیشتری هستند. در صورت ثابت بودن عامل اندازه نیز اگر پرتفوی را بر اساس اندازه کوچک یا بزرگ در نظر بگیریم، شرکت‌های با ارزش پایین، متوسط و بالا به ترتیب دارای میانگین بازدهی بیشتری می‌باشند.

جدول ۵: آمارهای توصیفی بازده پرتفوی‌های مدل پنج عاملی

| پرتفوی | میانگین | میانه | انحراف معیار | پرتفوی | میانگین | میانه | انحراف معیار |
|--------|---------|-------|--------------|--------|---------|-------|--------------|
| SLWC   | ۰,۹۳    | ۰,۴۶  | ۰,۸۳         | BLWC   | ۱,۱۵    | ۰,۵۲  | ۱,۲۱         |
| SLWA   | ۰,۷۸    | ۰,۴۴  | ۰,۵۵         | BLWA   | ۰,۹۹    | ۰,۵   | ۰,۸۴         |
| SLRC   | ۰,۷۳    | ۰,۴۴  | ۰,۵          | BLRC   | ۰,۹۵    | ۰,۴۹  | ۰,۸۱         |
| SLRA   | ۰,۵۸    | ۰,۳۹  | ۰,۴۸         | BLRA   | ۰,۸     | ۰,۴۸  | ۰,۵۱         |
| SHWC   | ۱,۱۴    | ۰,۵۱  | ۱,۲۲         | BHWC   | ۱,۳۵    | ۰,۶   | ۱,۶۲         |
| SHWA   | ۰,۹۸    | ۰,۴۹  | ۰,۸۵         | BHWA   | ۱,۲     | ۰,۵۵  | ۱,۲۱         |
| SHRC   | ۰,۹۳    | ۰,۵   | ۰,۸۲         | BHRC   | ۱,۱۵    | ۰,۶   | ۱,۲          |
| SHRA   | ۰,۷۸    | ۰,۴۶  | ۰,۵۳         | BHRA   | ۱       | ۰,۵۲  | ۰,۸۲         |

منبع: یافته‌های تحقیق

## تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان پیشه

با توجه به جدول ۵، با فرض یکسان بودن سه عامل ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری، میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های بزرگ بیشتر از میانگین بازده پرتفوی شرکت‌های کوچک می‌باشد. در پرتفوی‌هایی که سه عامل اندازه، سودآوری و سرمایه‌گذاری در آنها یکسان است، پرتفوی‌های سهام ارزشی نسبت به سهام رشدی، میانگین بازده بالاتری دارند. اگر سه عامل اندازه، ارزش و سرمایه‌گذاری در پرتفوی‌ها یکسان باشد، پرتفوی‌های شامل شرکت‌های با سودآوری ضعیف دارای میانگین بازده پرتفوی بیشتری نسبت به شرکت‌های با سودآوری قوی هستند. و در نهایت میانگین بازدهی پرتفوی شرکت‌های با سرمایه‌گذاری محافظه‌کارانه نسبت به شرکت‌های جسور بیشتر است.

### نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون و آزمون‌های آماری

فرض‌های صفر و یک آماری در رابطه با مدل‌های مذکور بدین صورت بیان می‌گردد:

$$\begin{cases} H_0: \text{عامل مورد نظر بر بازده پرتفوی انرژی تاثیرگذار نمی‌باشد} \\ H_1 = \text{عامل مورد نظر بر بازده پرتفوی انرژی تاثیرگذار می‌باشد} \end{cases}$$

بر اساس نتایج آزمون F لیمر از آنجاییکه احتمال F برای هر دو مدل سه عاملی و پنج عاملی پرتفوی انرژی برابر با ۰,۰۰۰۰ (کمتر از ۰,۰۵ شد) نتیجه می‌گیریم که داده‌های مورد استفاده از نوع پانلی (تابلویی) می‌باشد. سپس به سراغ آزمون هاسمن برای تعیین اثرات ثابت یا تصادفی در این مدل‌ها می‌رویم. نتایج آزمون هاسمن برای مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی به ترتیب برابر با ۰,۰۱۵۳ و ۰,۰۱۴۹ شد در این مورد نیز با توجه به اینکه احتمال کمتر از ۰,۰۵ شد، ثابت بودن اثرات هر یک از عوامل مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی را تایید کرده و می‌توان نتیجه گرفت که فرض صفر رد می‌شود. یعنی در مدل سه عاملی و پنج عاملی پرتفوی انرژی بین عوامل مدل و بازده پرتفوی انرژی همبستگی وجود دارد.

نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیونی در جدول ۶ ذکر شده است. در این جدول، علامت‌های \* و \*\* بیانگر مقدار احتمال  $F_{VP}$  می‌باشد. در این پژوهش، فرض صفر بیان می‌کند که عامل مورد نظر بر بازده پرتفوی انرژی تاثیری ندارد و فرض یک بیانگر این است که عامل مورد نظر بر بازده پرتفوی انرژی تاثیرگذار است. علامت بیانگر این است که سطح معنای عامل مورد نظر کوچکتر یا مساوی ۰,۰۵ می‌باشد و تاثیرگذاری بسیار زیاد عامل مورد نظر بر بازده پرتفوی را نوید می‌دهد. علامت \* نیز به معنای سطح معنای بین ۰,۱ و ۰,۰۵ است و نشان می‌دهد که متغیر مربوطه، تاثیر فابل قبولی بر بازده پرتفوی دارد. اگر عاملی دارای علامت \* یا \*\* باشد، نتیجه می‌گیریم که فرض صفر رد شده و عامل مذکور بر بازده

## فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

پرتفوی انرژی تاثیرگذار می‌باشد. اگر مقدار  $P$  برای عاملی بیشتر از ۰,۱ باشد بدین معناست که فرض صفر پذیرفته شده و عامل مورد نظر بر بازده پرتفوی، بی‌تاثیر است به عنوان مثال اگر سطح معنای عاملی در مدل، برابر با ۰,۰۵ باشد، بدین معناست که در سطح اطمینان ۹۵٪ فرض صفر رد شده و این عامل بر بازده پرتفوی تاثیرگذار می‌باشد.

برای تعیین اینکه مدل مربوطه تا چه میزان، بازده پرتفوی انرژی را توضیح می‌دهد، از ضریب تعیین  $R^2$  استفاده شده است. هر چه این مقدار به ۱ نزدیک‌تر باشد، بیانگر توضیح دهنده‌گی بیشتر بازده پرتفوی انرژی توسط مدل می‌باشد.

در نهایت برای تعیین نوع ارتباط هر عامل با بازده پرتفوی، به ضریب آن عامل توجه می‌کنیم. اگر ضریب عاملی مثبت بود، عامل مربوطه با بازده پرتفوی انرژی ارتباط مستقیم دارد و اگر این ضریب منفی بود نتیجه می‌گیریم که بین عامل مذکور و بازده، رابطه معکوسی برقرار است.

### جدول ۶: نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیونی مدل‌های سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ

| شماره معادله | $a_{ep}$ | $MKT$    | $SMB$    | $HML$    | $RMW$    | $CMA$    | $R^2$ |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
|              |          | $b_{ep}$ | $s_{ep}$ | $h_{ep}$ | $r_{ep}$ | $c_{ep}$ |       |
| (۱۹)         | -۰,۱۹    | ۱,۷۸**   | -۱,۹۲    | ۲,۲۳*    | -        | -        | ۰,۸۵  |
| (۲۰)         | -۰,۱۲    | -۱,۲۱**  | -۲,۵۱*   | ۶,۹۵**   | ۱,۵۵*    | -۴,۵**   | ۰,۹۶  |

منبع: یافته‌های تحقیق

در معادله (۱۹) جدول ۶، با توجه به مقدار ضریب تعیین، مدل سه عاملی تا ۸۵٪ تغییرات بازده پرتفوی انرژی را توضیح می‌دهد. مقدار  $P$  - value برای عوامل بازار و ارزش به ترتیب ۰,۰۴ و ۰,۰۷ بدست آمد بنابراین این عوامل به ترتیب بیشترین تاثیر را بر بازده پرتفوی انرژی دارند اما چون مقدار  $P$  برای عامل اندازه ۰,۱۶ شد، می‌توان نتیجه گرفت که تاثیرگذاری عامل اندازه بر بازده پرتفوی انرژی در مدل سه عاملی معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین با توجه به مثبت بودن ضرایب عوامل بازار و ارزش این دو عامل بر بازده سهام تاثیر مستقیم می‌گذارند و منفی بودن ضریب عامل اندازه نشانگر ارتباط معکوس آن با بازده پرتفوی انرژی می‌باشد.

در معادله (۲۰) که همان مدل پنج عاملی فاما و فرنچ برای پرتفوی انرژی می‌باشد، مقدار ضریب تعیین  $R^2$  ، ۰,۹۶ بدست آمده است و نشان می‌دهد که عوامل بازار، اندازه، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار ( $B/M$ )، سودآوری و سرمایه‌گذاری در مجموع تا ۹۶٪ بازده پرتفوی انرژی را توضیح می‌دهند. مقدار  $P$  در مدل پنج عاملی برای عوامل مذکور به ترتیب برابر با ۰,۰۳ ، ۰,۰۹ ، ۰,۰۱ ، ۰,۰۷ و ۰,۰۳

## تبیین بازده پرتفوی انرژی با استفاده از ... / یوسفیان امیری، شیرازی، تاجدین و محمدیان پیشه

بدست آمد که نشان دهنده معنی دار بودن این عوامل در تبیین بازده پرتفوی انرژی می‌باشد. شایان ذکر است که از میان این پنج عامل، عامل ارزش بیشترین تاثیر را بر بازده پرتفوی دارد. اضافه کردن عوامل بازار، ارزش و سودآوری به مدل باعث افزایش بازده پرتفوی انرژی شده و این عوامل با بازده پرتفوی انرژی رابطه مستقیم دارند. همچنین مشخص شد که اضافه کردن عوامل اندازه و سرمایه‌گذاری به مدل، موجب کاهش بازده پرتفوی انرژی شده و با آن رابطه معکوس دارند.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

در این مقاله سه هدف مد نظر قرار گرفت. نتایج این اهداف را می‌توان بدین صورت مطرح نمود:

✓ با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیونی ضریب تعیین یا قدرت توضیح دهندگی بازده پرتفوی انرژی در مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ به ترتیب برابر با ۰,۸۵ و ۰,۹۶ بدست آمد و می‌توان نتیجه گرفت که با افزودن دو عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل سه عاملی کارایی مدل بیشتر می‌شود.

✓ در میان عوامل مدل سه عاملی، به ترتیب عوامل بازار و ارزش بیشترین تاثیر را بر بازده پرتفوی انرژی دارند. در مدل پنج عاملی، عامل ارزش بیشترین تاثیر را بر بازده پرتفوی انرژی داشته و پس از آن عوامل بازار، سرمایه‌گذاری و سودآوری تاثیر زیادی بر بازده پرتفوی انرژی دارند. همچنین در هر دو مدل عامل اندازه از کم‌ترین میزان تاثیر بر بازده پرتفوی انرژی برخوردار است.

✓ در هر دو مدل، عوامل بازار، ارزش و سودآوری ارتباط مستقیمی با بازده پرتفوی انرژی دارند و با افزودن این عوامل بازده پرتفوی افزایش می‌یابد. ضمن اینکه عوامل اندازه و سرمایه‌گذاری با بازده پرتفوی انرژی رابطه معکوس داشته و منجر به کاهش آن می‌گردند.

با توجه به نتایج فوق، توضیح دهندگی بالای مدل پنج عاملی نسبت به مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بازار بورس انرژی همانند استفاده از آن در بورس اوراق بهادار تهران به قوت خود باقی است.

بر اساس یافته‌های پژوهش در این مقاله نتیجه‌گیری شد که علاوه بر ریسک سیستماتیک بازار، ریسک غیر سیستماتیک نیز که برگرفته از عوامل درونی شرکت می‌باشد در تعیین بازده سهام تاثیر بسزایی داشته و قدرت توضیح آن را افزایش می‌دهد. با توجه به فعالیت شرکت‌ها در حوزه انرژی، نتایج نشانگر این بود که عامل ارزش بر خلاف نتایج تحقیق فاما و فرنچ (۲۰۱۵) زائد نبوده و تاثیر زیادی بر بازده پرتفوی در بازار بورس انرژی دارد. (همانند نتیجه پژوهش رضانی و کامیابی (۱۳۹۵) و بابالویان و مظفری (۱۳۹۵) در بورس اوراق بهادار تهران) همچنین بین بازده پرتفوی انرژی و عوامل بازار، ارزش و سودآوری، ارتباط مستقیمی وجود داشته و بین عوامل اندازه و سرمایه‌گذاری با بازده پرتفوی انرژی،

## فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

ارتباط معکوس برقرار است که این نتایج هم جهت با نتایج تحقیق فاما و فرنچ (۲۰۱۷) می باشد. بر اساس نتایج معادلات رگرسیون، با افزایش تعداد متغیرها در مدل قدرت مدل در توضیح بازده پرتفوی افزایش می یابد و این نتیجه با نتایج تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته است هم سو می باشد.

به پژوهشگران و استفاده کنندگان از این مقاله، پیشنهادات زیر توصیه می شود:

- ❖ مقایسه مدل های سه عاملی، پنج عاملی و سایر مدل های قیمت گذاری جهت ارزیابی قدرت تشریح بازده هر یک از مدل های مذکور.
- ❖ افزودن عوامل جدید به مدل پنج عاملی و تعیین میزان تاثیر عوامل جدید بر بازده پرتفوی.

## منابع

- ۱) بابالویان، شهرام . مظفری، مهرداد. (۱۳۹۴). "مقایسه قدرت پیش بینی مدل پنج عاملی فاما و فرنچ با مدل های چهار عاملی کارهارت و  $q$  عاملی HXZ در تبیین بازده سهام"، فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، تابستان ۱۳۹۵. سال ۹، شماره ۳۰، صفحات. ۱۷-۳۲.
- ۲) بزرگ اصل، موسی . مسجد موسوی، میر سجاد. (۱۳۹۶). "مقایسه توان توضیحی مدل های پیش بینی بازده در بورس اوراق بهادار تهران". مجله علمی- پژوهشی دانش حسابداری مالی، دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۴۵-۶۴.
- ۳) پورزمانی، زهرا . بشیری، علی (۱۳۹۲). "آزمون مدل کارهارت برای پیش بینی بازده مورد انتظار". فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. دوره ۴. شماره ۱۶. پاییز ۱۳۹۲ صفحات ۱۰۷-۹۳.
- ۴) حزبی، هاشم . صالحی، اله کرم. (۱۳۹۵). "مقایسه قدرت توضیح دهندگی مدل چهار عاملی کارهارت و مدل پنج عاملی فاما و فرنچ در پیش بینی بازده مورد انتظار سهام"، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۷، شماره ۲۸، پاییز ۱۳۹۵، صفحات ۱۵۲-۱۳۷.
- ۵) رضایی دولت آبادی، حسین . یوسفان، ناهید. (۱۳۹۶). "تحلیل مقایسه ای درباره عملکرد مدل سه عاملی و پنج عاملی فاما و فرنچ در تخمین بازده مورد انتظار"، فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی سال ششم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۷ صفحات ۱۱۶-۱۰۵.
- ۶) رضانی، جواد . کامیابی، یحیی. (۱۳۹۵). "مقایسه مدل شش عاملی با مدل های قیمت گذاری دارایی سرمایه ای در تبیین بازده مورد انتظار سرمایه گذار"، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران سال ۲۲ شماره ۷۰، بهار ۱۳۹۶، صفحات ۲۳۱-۲۰۷.
- ۷) مجتهدزاده، ویدا . طارمی، مریم. (۱۳۸۵). "آزمون مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران جهت پیش بینی بازده سهام"، پرتال جامع علوم انسانی، زمستان ۱۳۸۴ و بهار ۱۳۸۵، شماره ۱۷ و ۱۸ صفحات ۱۳۲-۱۰۹.

8) Aharoni, Gil. Grundy, Bruce. Zeng, Qi. (2013). "Stock returns and the Miller Modigliani valuation formula: Revisiting the Fama French analysis", Journal of Financial Economics, 2013, Vol 110 (2), pages 347-357.

9) Black, Fischer (1972). "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", The Journal of Business, 1972, Vol 45(3), pages 444-455.

10) Carhart, Mark M. (1997). "On Persistence in Mutual Fund Performance", The

Journal of Finance, 1997, Vol 52(1), pages 57-82.

11) Erdinc, Yasar (2018). "Comparison of CAPM, Three-Factor Fama-French Model and Five-Factor Fama-French Model for the Turkish Stock Market", IntechOpen, DOI:10.5772/intechopen.70867, <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70867>.

12) Fama Eugene F. French Kenneth R. (1993). "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", Journal of Financial Economics, 1993, Vol 33(1), pages 3-56.

13) Fama Eugene F. French Kenneth R. (2015). "A Five Factor Asset Pricing Model", Journal of Financial Economics, 2015, Vol 116(1), pages 1-22.

14) Fama, Eugene F. French, Kenneth R. (2017). "International tests of a five-factor asset pricing model", Journal of Financial Economics, 2017 Vol 123(3), pages 441-463.

15) Lintner, John (1965). "Security Prices, Risk and Maximal Gains From Diversification", The Journal of Finance, 1965, Vol 20(4), pages 587-615.

16) Markowitz, Harry (1952). "Portfolio Selection", The Journal of Finance, 1952, Vol 7(1), pages 77-91.

17) Novy-Marx, Robert. (2013). "The other side of value: The gross profitability premium", Journal of Financial Economics, 2013, Vol 108(1), pages 1-28.

18) Sharpe, William F (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", The Journal of Finance, Vol 19(3) pages 425-442.

یادداشت‌ها :

- 
- 1 Portfolio
  - 2 Fama & French
  - 3 International Energy Agency ([www.iea.org](http://www.iea.org))
  - 4 Iran Energy Exchangy ([www.irenex.ir](http://www.irenex.ir))
  - 5 F-Limer
  - 6 Hausman
  - 7 Markowitz
  - 8 Capital Asset Pricing Model
  - 9 Sharpe
  - 10 Lintner



- 11 Black
- 12 Excess Return
- 13 Systematic Risk
- 14 Market Excess Return
- 15 Market Risk Premium
- 16 Unsystematic Risk
- 17 Novy-Marx
- 18 Aharoni, Grundy, Zeng
- 19 Book-to-Market Ratio
- 20 Momentum
- 21 Carhart
- 22 Erdinc
- 23 [www.tse.ir](http://www.tse.ir)
- 24 [www.tsetmc.com](http://www.tsetmc.com)
- 25 [www.codal360.ir](http://www.codal360.ir)
- 26 Panel Data
- 27 Size
- 28 Small
- 29 Big
- 30 High
- 31 Low
- 32 Medium
- 33 Value Stock
- 34 Growth Stock
- 35 Profitability
- 36 Robust
- 37 Weak
- 38 Investment
- 39 Aggressive
- 40 Conservative
- 41 Market
- 42 [www.cbi.ir](http://www.cbi.ir)
- 43 Small Minus Big
- 44 High Minus Low  $B/M$
- 45 Robust Minus Weak Operating Profitability
- 46 Conservative Minus Aggressive Investment
- 47 P-value
- 48 R-squared