



ارتقای تبیین بازده مورد انتظار مدل سه عاملی فاما و فرنچ با استفاده از بهره وری سرمایه

دکتر غلامرضا اسلامی بیدگلی^۱، محمدعلی خجسته^۲

۱- استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

۲- کارشناس ارشد مدیریت مالی دانشگاه تهران.

چکیده

پس از چالش هایی که مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با آن ها مواجه شد، مدل سه عاملی فاما و فرنچ توانست بسیاری از ناهمسانی های بازده را تبیین کند. بررسی های اخیر در بورس های توسعه یافته دنیا نشان داده اند که میزان بهره وری سرمایه در شرکت ها بر بازده آتی آن ها تاثیر گذار بوده و استراتژی انتخاب شرکت های بهره وری منجر به کسب بازده واقعی بیشتر از بازده مورد انتظار مدل سه عاملی فاما و فرنچ شده است. در نتیجه مدل سه عاملی به طور کامل قادر به تبیین بازده حاصله نیست. در پژوهش حاضر، با افزودن عامل بهره وری به مدل سه عاملی فاما و فرنچ، مدلی چهار عاملی ارائه شده است. هدف آن است که بازده اضافه ی ناشی از راهبرد سرمایه گذاری شرکت های بهره وری در بورس اوراق بهادار تهران با به کارگیری این مدل توجیه شود و ناهمسانی موجود در مدل سه عاملی فاما و فرنچ با افزودن عامل بهره وری از بین برود (عرض از مبدأ مدل، آلفا، برابر با صفر گردد). به عبارت دیگر، مدل چهار عاملی در تبیین بازده مورد انتظار و قیمت گذاری دارایی های ریسکی بهتر از مدل سه عاملی عمل

.....*

*- نویسنده مسئول



کند و ضریب تعیین تعدیل شده افزایش یابد. در این مطالعه اطلاعات مربوط به شرکت های پذیرفته شده و فعال در بورس اوراق بهادار تهران طی سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶ بررسی شد. نتیجه ی مهم بدست آمده آن است که مدل چهار عاملی، با به کارگیری عامل بهره وری به همراه سه عامل مطرح در مدل فاما و فرنچ، قدرت مدل در تبیین بازده را ارتقا می دهد، بازده اضافه تبیین می گردد و ضریب تعیین تعدیل شده نیز افزایش می یابد. توجه به عامل بهره وری به هنگام قیمت گذاری دارایی ها به محققین و فعالان این حوزه پیشنهاد می گردد.

واژگان کلیدی: ناهمسانی بازده، بهره وری سرمایه، نسبت بازدهی سرمایه های سرمایه گذاری شده، مدل سه عاملی فاما و فرنچ

مقدمه:

به جرأت می توان گفت مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای یکی از پرچالش ترین مباحث حوزه ی مالی است. پس از ورود موفق مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای به حوزه ی مطالعات سرمایه گذاری، که توسط ترینر (۱۹۶۱)، شارپ (۱۹۶۴) و لینتنر (۱۹۶۵) به طور مستقل ارائه شد، مطالعات بسیاری درباره ی تبیین بازده مورد انتظار سهام و ارتقای این مدل صورت گرفت که از مهمترین آن می توان به مطالعات فاما و فرنچ (۱۹۹۳) اشاره کرد. آن ها در مدل سه عاملی خود، سعی داشته اند که ناهمسانی های مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای در تبیین بازده مورد انتظار را با افزودن عامل اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، تبیین کنند. این مدل به رغم چالش های فراوان، در بازارهای مختلف به موفقیت های قابل قبولی دست یافته و می توان گفت که اکنون از حوزه ی صرفاً مطالعاتی فراتر رفته است و توسط فعالان بازار سرمایه در دنیا سنجه ای توسعه یافته جهت اندازه گیری هزینه سرمایه و ارزیابی عملکرد پورتهوها و اندازه گیری آلفا می باشد (کولر، ۲۰۰۵). در پژوهش های اخیر بررسی مفهوم بهره وری در شرکت ها به عنوان متغیری موثر در مدل های قیمت گذاری مورد توجه بیشتری قرار گرفته است [۱۵ و ۹].

در ادامه ابتدا در بخش مساله ی تحقیق، سوالات اصلی که پژوهش بر مبنای آن شکل گرفته، بیان شده است. در بخش سوم، ادبیات و پیشینه تحقیق، پس از آن تعریف مدل و متغیرهای اصلی تحقیق و نحوه ی اندازه گیری آن ها، فرضیه های تحقیق، جامعه و نمونه آماری، روش تحقیق و ابزار گردآوری و تحلیل اطلاعات ارائه شده است. در بخش یافته های پژوهش، نتایج آزمون های آماری فرضیه ها طرح و



تحلیل شده اند و در نهایت نتایج حاصل از این پژوهش در بخش نتیجه گیری جمع بندی شده است.

مسأله اصلی تحقیق

علیرغم توجه زیادی که در پژوهش های اخیر به بررسی تاثیر مفهوم بهره وری بر بازده سرمایه گذاری در دنیا شده است، در پژوهش های داخلی در حوزه ی مالی، تاثیر بهره وری بر بازدهی مورد توجه نبوده و در مطالعه ی متغیرهای تبیین کننده ی بازده، به عامل بهره وری توجهی نشده است. بهره وری در مفهوم کلی و مدیریتی آن، شامل شاخص های متعددی است. بهره وری به بررسی چگونگی بکارگیری منابع شرکت می پردازد. از مهمترین منابع شرکت می توان به سرمایه و منابع انسانی آن اشاره کرد که برای سنجش هر کدام شاخص های مرتبطی معرفی می شود. در مطالعه ی ما، بهره وری سرمایه و سنجش تاثیر گذاری آن بر قیمت گذاری دارایی ها مد نظر می باشد. یکی از بهترین شاخص ها برای مطالعه ی بهره وری سرمایه، نسبت بازدهی سرمایه های سرمایه گذاری شده (ROIC) می باشد [۵، ۱۵ و ۲۹]. بر اساس همبستگی موجود بین بازده سهام و بهره وری سرمایه (که صحت آن در بخش فرضیه ها ارائه می گردد) انتظار می رود که پورتفوی متشکل از سهام شرکت های با بهره وری بالا بازده بالاتری داشته باشد و در صورتی که قیمت گذاری سهام در بازار بدون توجه به میزان بهره وری شرکت ها صورت گیرد، می توان انتظار داشت که با سرمایه گذاری در شرکت های با بهره وری بالا به بازدهی بیش از بازده مورد انتظار دست یابیم. در نتیجه شاهد معنی دار بودن عرض از مبدأ افزایش آلفا در مدل سه عاملی و کسب بازده اضافه خواهیم بود. حال چنانچه به واقع این بازده اضافه ی محقق شده حاصل از بهره وری باشد باید بتوان آن را با تعریف عامل مناسبی برای بهره وری تبیین نمود. **مسأله اصلی تحقیق** آن است که ما در جستجوی پاسخ به این سوال هستیم که آیا با در نظر گرفتن عامل بهره وری در مدل قیمت گذاری، می توان ناهمسانی مذکور را تبیین کرد و مدل سه عاملی فاما وفرنچ در تبیین بازده مورد انتظار را ارتقاء داد یا خیر.

ادبیات و پیشینه ی تحقیق

پس از گذشت دوره ی سنتی نظریه های مالی که در آن به ریسک به عنوان یک عامل کیفی نگاه می شد، در سال ۱۹۶۴، نخستین مدل صریح جهت قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، توسط ویلیام شارپ مطرح شد. در واقع او با تکمیل نظریه ی نوین پورتفوی که توسط استاد او مارکوویتز ارائه شده بود،



نقطه‌ی عطفی را در مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای بنا نهاد. شارپ با تبیین ضریب حساسیت بازده سهم نسبت به بازده بازار (ضریب بتا) به عنوان عامل ریسک، مدل تک‌عاملی یا یک شاخصی خود را ارائه کرد. اساس این مدل آن است که تمام اوراق بهادار از نوسان‌های عمومی بازار تأثیر می‌پذیرند و منابع ریسک غیر از عامل بازار اهمیت ندارند و به عنوان ریسک غیرسیستماتیک شناخته می‌شوند که با تنوع در دارایی‌ها می‌توان آن را از بین برد. پس از ارائه‌ی مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، آزمون‌های زیادی در بررسی قدرت تعمیم‌پذیری این مدل انجام شد، که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان آزمون بلک، جنسن و شولز [۱۳] و مطالعه‌ی فاما و مکبث [۲۶] را نام برد. به رغم آن که این تحقیقات نشان داد که بین ریسک سیستماتیک و بازده اوراق بهادار رابطه‌ی خطی و مثبتی وجود دارد، مطالعات بعدی تایید کردند که علاوه بر ریسک سیستماتیک ناشی از عامل بازار، فاکتورهای دیگری نیز وجود دارند که با تغییرات بازده سهام ارتباط دارند و با در نظر گرفتن آن‌ها بهتر می‌توان تغییرات بازده را تبیین کرد. این حقیقت باعث شکل‌گیری و ارائه‌ی نظریه‌ی قیمت‌گذاری آربیتراژ توسط استفان راس در سال ۱۹۷۶ گردید. متعاقب آن، در سال ۱۹۸۰ ریچارد رول به همراه راس به تبیین ویژگی‌ها و آزمون‌های تجربی آن پرداختند. بر خلاف مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای که در آن تنها عامل ریسک سیستماتیک در نظر گرفته می‌شود، نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژ یک مدل چندعاملی است. ضرایب برآورد شده در این مدل، حساسیت بازده سهم یا پورتفوی مورد مطالعه را نسبت به هر کدام از عوامل نشان می‌دهد. اگرچه این مدل، تبیین ریسک سیستماتیک را به چند عامل توسعه می‌دهد، اما هیچ اطلاعاتی درباره‌ی ماهیت این عوامل نمی‌دهد و آن‌ها را به طور مشخص تعیین نمی‌کند. بنا براین، می‌توان گفت شناسایی این عوامل، خود چالشی جدی در نظریه‌های سرمایه‌گذاری است.

برای مثال بانز (۱۹۸۲) دریافت که اضافه کردن ارزش بازار شرکت به رگرسیون بین بازده و بتای سهم موجب می‌شود تا تفاوت بین میانگین بازده سهام شرکت‌های مختلف بهتر توجیه شود [۱۰]. باسو (۱۹۸۸) نشان داد که علاوه بر اندازه شرکت و بتای سهام، نسبت سود به قیمت در تشریح متوسط بازده نقش زیادی دارد. به جرأت می‌توان گفت مهم‌ترین مدل چندعاملی ارائه شده در این زمینه، مدل سه عاملی فاما و فرنچ می‌باشد. در مدل سه عاملی آن‌ها، سه عامل بازار، SMB و HML عوامل تبیین‌کننده بازده مورد انتظار سهام می‌باشند. این مدل در رفع بسیاری از ناهمسانی‌های بازده که توسط مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تبیین نمی‌گردید، موفق بود. به نحوی که عرض از مبدأ



مدل (آلفا) صفر شده و ضریب تعیین مدل را بهبود بخشید. انتقادات مربوط به نتایج خارج از نمونه^۱ در تحقیقاتی نظیر بلک و مک کینلی، مدل سه عاملی را به چالش کشید اما تحقیقات بعدی چان و همکاران (۱۹۹۱)، کاپال و همکاران (۱۹۹۳) و فاما و فرنچ (۱۹۹۸) شواهدی بر رد ادعای مطرح شده ارائه کردند. در سال ۱۹۹۸ فاما و فرنچ مدل سه عاملی خود را در سیزده بازار مختلف آزمودند و در دوازده بازار به نتیجه‌ی مشابهی دست یافتند. علاوه بر مطالعه‌ی فاما و فرنچ، وجود صرفه ارزش در تحقیقات زیادی از جمله رزنبرگ و همکاران (۱۹۸۵)؛ لاکنیشوک و همکاران (۱۹۹۴)؛ داویس و همکاران (۲۰۰۲)؛ کوهن و همکاران (۲۰۰۳)؛ جیانگ و کولر (۲۰۰۷) و پنمن و همکاران (۲۰۰۷) نشان داده شده است. از دیگر مباحثی که درباره‌ی مدل سه عاملی فاما و فرنچ مطرح شده است نتایج دانیل و تیمن در سال ۱۹۹۷ می باشد که طبق آن صرف ارزش ناشی از عوامل مطرح شده توسط فاما و فرنچ، مربوط به مشخصه‌ی ارزش می باشد و نه ریسک. آن‌ها مدل مشخصات را در مقابل مدل صرف ریسک مطرح می کنند. نتایج مطالعه‌ی داویس، فاما و فرنچ در سال ۲۰۰۲ نیز نشان می دهد که مدل ریسک تفسیر بهتری از صرف ارزش می باشد.

اگر چه مدل سه عاملی فاما و فرنچ، بهتر از مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای به تبیین بازده مورد انتظار پرداخت، همچنان حجم عمده ای از مطالعات در زمینه‌ی یافتن عوامل تاثیر گذار و مرتبط با بازده مورد انتظار سهام، علاوه بر سه عامل متداول بازار، SMB و HML می باشد تا بتوان به مدلی کامل تر و با قدرت تبیین بالاتر دست یافت. به عنوان مثال الهورانی، پاپ و استارک (۲۰۰۳)، نشان دادند که با تعدیل مدل سه عاملی فاما و فرنچ و افزودن عامل تحقیق و توسعه به این مدل، می توان قدرت تبیین مدل را به طور معنی داری افزایش داد [۸]. در مطالعه‌ی دیگری که توسط برون، ری و زانگ (۲۰۰۸) انجام شد، بازده راهبرد ارزشی در چهار بازار بورس آسیایی شامل هنگ کنگ، کره، سنگاپور و تایوان مورد مطالعه قرار گرفت. مطابق با یافته‌های این پژوهش صرف ارزش شرکت های با ویژگی ها و خصوصیات گوناگون، تغییر متفاوت است، به عبارت دیگر ویژگی های یک شرکت بر صرف ارزشی که در نهایت حاصل می شود، تاثیر گذار است [۱۶].

در پژوهش های اخیر بهره وری از عواملی است که میزان تاثیر آن بر بازدهی شرکت ها بسیار مورد توجه *

1- Out of sample



قرار گرفته است. کمپیل و شیلر (۲۰۰۱) در تحقیق خود به مفهوم بهره وری و رابطه‌ی آن با نسبت‌های پیش‌بینی‌کننده‌ی ارزش شرکت پرداخته‌اند. آن‌ها در تحقیق خود بهره‌وری منابع انسانی را مورد بررسی قرار دادند و مانند تعریفی که در تحقیق رابرت گوردون (۲۰۰۰) آمده است، نسبت محصول به نفرساعت را در نظر گرفتند. آن‌ها بیان می‌کنند که بهره‌وری شاخص دیگری برای تبیین ارزش شرکت می‌باشد [۱۷].

نتایج مشابهی را نیز هلمن و همکاران (۲۰۰۲) بدست آورده‌اند. آن‌ها رابطه‌ی مثبتی بین بازده سهام و شاخص‌های بهره‌وری یافتند و نیز نشان دادند بازده سهام تا دو سال بعد از بهبود یا کاهش بهره‌وری نیز با آن رابطه دارد.

لوژانگ (۲۰۰۵) به بررسی تاثیر بهره‌وری و تغییرات آن بر بازده سهام ارزشی و رشدی پرداخته است. او نشان می‌دهد که تفاوت در بهره‌وری شرکت‌ها، می‌تواند ویژگی ارزشی و رشدی بودن سهام را تعیین کند. همچنین نیز تفاوت در بهره‌وری منجر به تفاوت در ریسک و بازده مورد انتظار سهام می‌گردد. در بررسی وی تایید می‌شود که بهره‌وری تاثیر مستقیم بر نرخ سرمایه‌گذاری سهام ارزشی و رشدی دارد و شرکت‌های رشدی بهره‌ورتر هستند. تفاوت این تحقیق با تحقیق مشابه توسط گومس، کوگان و ژانگ (۲۰۰۳) در این است که آن‌ها به الگوی رابطه‌ی سودآوری بین سهام ارزشی و رشدی پرداخته‌اند و به رابطه‌ی سودآوری و بهره‌وری سرمایه‌توجهی نکرده‌اند. اما در تحقیق ژانگ به میزان بهره‌وری فعلی شرکت نیز توجه شده است. وی همچنین تبیین می‌کند که چگونه تفاوت در بهره‌وری به تفاوت در بتا و بازده مورد انتظار سهام بین راهبرد‌های ارزشی و رشدی منجر می‌گردد، به عبارت دیگر چگونه سطح بهره‌وری بر ریسک و بازده شرکت‌ها تاثیر می‌گذارد. در تحقیق کوهن، پالک و ولتیناهو (۲۰۰۳) شرکت‌ها بر اساس نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار مرتب شده‌اند و تفاوت بازده ایجاد شده حاشیه‌ی ارزش نامیده شده است [۲۱]. در تحقیق ژانگ نیز به همان ترتیب اما بر اساس سطح بهره‌وری و نه عامل ارزش دفتری به ارزش بازار، شرکت‌ها به جهت بررسی حاشیه‌ی بازدهی مرتب شده و نتایج موافق با تحقیق مذکور بوده است. در تحقیق او شرکت‌هایی که بهره‌وری پایین داشته‌اند، شرکت‌های ارزشی و شرکت‌های با بهره‌وری بالا، شرکت‌های رشدی معرفی شده‌اند. در نهایت ژانگ بیان می‌دارد

.....*

1- Value Spread



که بهره‌وری می‌تواند به عنوان تخمین‌زننده‌ای از قیمت‌های آتی سهام به کار گرفته شود. به طور کلی شاخص‌های مختلفی، برای اندازه‌گیری بهره‌وری تعریف شده است که هر یک بهره‌وری را از یک دیدگاه خاص مورد توجه قرار می‌دهند. از آن‌جا که مطالعات اخیر نشان می‌دهند که بین شاخص‌های مختلف بهره‌وری، بهره‌وری سرمایه قدرت بالاتری در تبیین بازده سهام دارد (داویس و مادسن، ۲۰۰۸)، ما نیز بهره‌وری سرمایه را در مطالعه‌ی خود گنجانده ایم. استرکن و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی تأثیر برخی عوامل از جمله بهره‌وری بر صرف ریسک سهام پرداخته‌اند. تحقیق آن‌ها از دیدگاه عوامل اقتصادی به این موضوع معطوف شده است و در نهایت رابطه‌ی مثبت بازدهی سهام با رشد بهره‌وری سرمایه تایید شده است.

از جمله شاخص‌های متداول برای اندازه‌گیری بهره‌وری سرمایه ROIC را می‌توان نام برد. بر اساس تحقیقی که براون و روی (۲۰۰۷)، در بورس آمریکا انجام داده‌اند بین ۱۰۰۰ شرکت برتر در بازه‌ی زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۵ مشخص شد که عامل بهره‌وری سرمایه با شاخص ROIC، یک تخمین‌زننده‌ی مثبت بازدهی سهام می‌باشد و راهبرد انتخاب شرکت‌های بهره‌ورتر باعث افزایش بازدهی پور تفوهای ارزشی و رشدی شده و منشاء کسب بازده اضافه است تا جایی که عرض از مبدأ مدل فاما و فرنچ افزایش یافته و بی‌معنی نبوده است [۱۵]. کاو و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیق خود بیان می‌کنند هنگامی که ROIC در یک شرکت بالا است افزایش رشد شرکت باعث افزایش ارزش شرکت می‌گردد. و هنگامی که ROIC پایین است مدیران با افزایش ROIC در مقابل افزایش رشد، ارزش بیشتری را برای شرکت ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر افزایش بهره‌وری سرمایه (ROIC)، نسبت به افزایش رشد شرکت در خلق ارزش برای شرکت در اولویت است. به بیان آنها در نگاه جدید و جایگزین شده‌ی نگاه سنتی، شرکت‌هایی که رشد پایینی دارند ولی ROIC بالایی دارند دارای بازده سهام بالایی هستند [۱۸]. پیرجتا و پوتنن (۲۰۰۷) بیان می‌کنند سهامی که نسبت ROIC بالاتری دارند احتمال بیشتری دارد که از حالت ارزشی به رشدی حرکت کنند و در نتیجه بازدهی بیشتری را فراهم سازند و صرفه‌ی ارزش ایجاد کنند. آن‌ها در تحقیقات خود متغیرهای رشد فروش، حاشیه سود عملیاتی، حاشیه سود، بازدهی ارزش ویژه (ROE) و ROIC را مد نظر قرار دادند که از این بین متغیر ROIC قدرت تبیین‌کنندگی بیشتری داشته و نیز معناداری آن در آزمون‌ها قوی‌تر بوده است [۳۳].

در ایران مطالعاتی مانند فدائی نژاد و عیوض‌لو (۱۳۸۵)، طارمی (۱۳۸۵)، کیمیاگری و همکاران (۱۳۸۵)، آقا بیگی (۱۳۸۵)، باقرزاده (۱۳۸۴)، راعی و شوخی‌زاده (۱۳۸۵) درباره‌ی مدل سه‌عاملی



فاما و فرنچ و به کارگیری آن در بورس اوراق بهادار تهران انجام شده است. در این مطالعات، بین نتایج یافته‌ها تناقض‌هایی دیده می‌شود برای مثال بازدهی بیشتر پورتفوی ارزشی نسبت به رشدی در مطالعه‌ی فدائی نژاد و عیوض لو (۱۳۸۵) تایید گردیده است در حالی که در بررسی انجام شده توسط راعی و شواخی زاده (۱۳۸۵) تایید شده است که بازدهی سرمایه‌گذاری رشدی بیش از ارزشی است. اگرچه دوره‌های زمانی مورد مطالعه کوتاه و متفاوت می‌باشند. در مطالعاتی که تا کنون در رابطه با بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته است، متغیر ROIC مورد توجه قرار نگرفته است. با این وجود، در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس تحقیقات گذشته، بازده دارایی‌ها که مبتنی بر سود عملیاتی است، در مقایسه با متغیرهای مورد مطالعه‌ی دیگر از جمله بازده حقوق صاحبان سهام و حاشیه‌ی سود، در تبیین بازدهی سهام توانا تر عمل کرده است (مهرانی و مهرانی ۱۳۸۲). همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند که سود عملیاتی (که در متغیر ROIC تعیین کننده است) تبیین کننده‌ی بهتری برای بازدهی سهام به نسبت دیگر سودهای حسابداری و حتی ارزش افزوده‌ی اقتصادی می‌باشد (بهرامفر و قارونی ۱۳۸۶؛ انواری رستمی، تهرانی و سراجی ۱۳۸۳). وجود این شواهد در بازار بورس تهران، بکارگیری نسبت ROIC و انتخاب این رویکرد را برای ما جدی تر ساخته است [۱، ۲، ۳، ۴ و ۶].

تعریف مدل و متغیرها

مدل سه عاملی فاما و فرنچ جهت تبیین بهتر بازده مورد انتظار یا بازده آتی ارائه گردید. در مدل آن‌ها علاوه بر عامل بازار، دو عامل اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار مطرح شده است. بر اساس اهمیت توجه به موضوع بهره‌وری در ارزیابی عملکرد شرکت‌ها که قبل از این اشاره شد، تحقیق حاضر در صدد است تاثیر افزودن عامل بهره‌وری به عوامل مذکور را جهت تبیین بازده آتی سهام در بورس اوراق بهادار تهران بیازماید. به عبارت دیگر عامل بهره‌وری به عنوان عامل چهارم به مدل فاما و فرنچ افزوده شده و ارتقای تبیین کنندگی بازده آتی سهام بررسی می‌گردد. رابطه‌ی ریاضی مدل بکار گرفته در این پژوهش به این صورت می‌باشد:

$$R_p - R_f = \alpha + \beta_1 (R_m - R_f) + \beta_2 SMB + \beta_3 HML + \beta_4 PMU$$

تعریف عوامل مدل فوق به ترتیب زیر می‌باشد:

۱. عامل بازار $(R_m - R_f)$ عبارت است از تفاوت میانگین بازدهی بازار و نرخ بازده بدون ریسک در هر ماه.



شاخص بازده نقدی و قیمت بورس اوراق بهادار تهران را به عنوان میانگین بازده بازار در نظر گرفته ایم. همچنین نرخ سود اوراق مشارکت با تضمین دولت را به عنوان نرخ بازده بدون ریسک در محاسبات در نظر می گیریم. این نرخ در دوره ی مورد مطالعه به شرح نگاره زیر است.

نگاره (۱)

سال	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶
نرخ	٪۱۹	٪۲۰	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۶	٪۱۵.۵	٪۱۵.۵

۲. عامل اندازه (SMB: Small Minus Big) عبارت است از تفاوت بازده ماهانه پورتفوی سهام با اندازه کوچک و بازده ماهانه پورتفوی سهام با اندازه ی بزرگ، در شرایطی که متغیر نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار کنترل شده است. در واقع مفهوم این متغیر، میزان حساسیت بازده مورد انتظار یک سهم به تفاوت عملکرد شرکت های کوچک و بزرگ می باشد که در مدل مورد استفاده ما، با ضریب β_2 معین می گردد.

۳. عامل ارزش (HML: High BM Minus Low BM) عبارت است از تفاوت بازده ماهانه پورتفوی سهام با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بالا و بازده ماهانه پورتفوی سهام با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار پایین، در شرایطی که عامل اندازه کنترل شده است. در واقع این متغیر به تبیین میزان حساسیت بازده مورد انتظار یک سهم به تفاوت عملکرد شرکت های ارزشی و رشدی می پردازد، که در مدل مورد استفاده ما، با ضریب β_3 معین می گردد.

۴. عامل بهره وری (PMU: Productive Minus Unproductive) عبارت است از تفاوت بازده ماهانه پورتفوی سهام شرکت های با بهره وری بالا و بازده ماهانه پورتفوی سهام شرکت های با بهره وری پایین، در شرایطی که متغیرهای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار کنترل شده اند. در واقع این متغیر به تبیین میزان حساسیت بازده مورد انتظار یک سهم به تفاوت عملکرد شرکت های بهره ور و شرکت های غیر بهره ور می پردازد، که در مدل مورد استفاده ما، با ضریب β_4 معین می گردد. به عبارت دیگر ضریب این متغیر، بیانگر میزان تطابق رفتار بازده مورد انتظار هر سهم با عامل بهره وری یا بازده اضافه ناشی از بهره وری در بازار می باشد.



در بدست آوردن عامل بهره وری، کنترل متغیرهای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار به معنای آن است که توانایی تبیین کنندگی تغییرات بازده مورد انتظار سهام توسط عامل بهره وری، مستقل از عوامل شناخته شده ی قبل اندازه گیری شود و ضریب عامل بهره وری به درستی صرفاً منعکس کننده ی قدرت تبیین کنندگی این عامل باشد.

انتظار وجود قدرت تبیین کنندگی بازده مورد انتظار توسط عامل بهره وری، از این جانشی می شود که سرمایه گذار انتظار دارد سهام مورد نظر وی برای سرمایه گذاری بر حسب بهره وری شرکت مربوط، بازده ی متناسبی با متوسط بازدهی ناشی از بهره وری در شرکت های بهره ور بازار داشته باشد. بنابراین چنانچه منشاء بازده اضافه بهره وری باشد، انتظار می رود که با عامل بهره وری تبیین شده و قدرت تبیین مدل افزایش یابد.

متغیر مورد استفاده در تعیین شرکت های بهره ور، نسبت بازدهی سرمایه های سرمایه گذاری شده شرکت (ROIC: Return On Invested Capital) می باشد. در میان نسبت های مالی متداول برای تحلیل صورت های مالی، این نسبت از جمله نسبت های سودآوری است که تا کنون در کشور ما خیلی کم مورد توجه قرار گرفته است. این نسبت در کتب مالی جدید و همچنین در ادبیات بهره وری، بیشتر از آن که به عنوان نسبت سودآوری مورد استفاده قرار گیرد، به عنوان نسبتی جهت اندازه گیری بهره وری سرمایه مطرح می باشد و به عنوان نسبتی مهم برای تحلیل عملکرد بنگاه در کسب بازده به ازای یک واحد سرمایه ی بکار گرفته شده، معرفی می شود [۲۹ و ۵]. در پژوهش براون و روی (۲۰۰۷) این نسبت به عنوان شاخص بهره وری سرمایه، به صورت زیر تعریف شده است: "نسبت سود عملیاتی قبل از مالیات و بهره به ارزش دفتری بدهی ها و حقوق صاحبان سهام منهای مجموع سرمایه گذاری های کوتاه مدت و مانده نقدی پایان سال مالی". نسبت ROIC در ارزیابی عملکرد بنگاه در مقابل سایر نسبت های سودآوری از جمله بازده دارایی ها و بازده حقوق صاحبان سهام، شاخص بهتری در بررسی چگونگی بکارگیری منابع در دسترس بنگاه و اندازه گیری بهره وری سرمایه می باشد. انتخاب این نسبت در مقابل نسبت بازده دارایی ها به این دلیل است که در نسبت ROIC میزان سرمایه های سرمایه گذاری شده ی شرکت مد نظر است و نه کل دارایی ها. کسر کردن منابع نقد و شبه نقد (سرمایه گذاری های کوتاه مدت) در مخرج ROIC، نشان دهنده ی این است که با این نسبت به دنبال آن هستیم که بدانیم میزان سود عملیاتی که شرکت در قبال هر واحد از منابعی که به خدمت گرفته است و همچنان به وجه نقد یا شبه نقد تبدیل نشده و در سرمایه گذاری ها می باشند، چه میزان



است و نه کل دارایی های شرکت. همچنین مزیت نسبت ROIC به بازده حقوق صاحبان سهام در اندازه گیری بهره وری سرمایه شرکت در این است که در ROIC منابع سرمایه گذاری شده از مجموعه ی کل شرکت مدنظر می باشد و تاثیرات ناشی از نسبت اهرمی حذف شده اند و به درستی میزان بهره وری از سرمایه های شرکت اندازه گیری می شود، اما در نسبت بازده حقوق صاحبان سهام صرفاً حقوق صاحبان سهام در نظر گرفته می شوند و چگونگی بهره برداری از دیگر منابع شرکت مورد سنجش قرار نمی گیرد [۲۹].

نحوه محاسبه عوامل مدل

در طبقه بندی شرکت ها، ابتدا شرکت ها بر اساس متغیر اندازه به شرکت های بزرگ و کوچک، و نیز به طور مستقل بر اساس متغیر BM به شرکت های ارزشی (BM بالا)، متوسط و رشدی (BM پایین) طبقه بندی می شوند. در طبقه بندی شرکت ها، بر اساس متغیر اندازه، نقاط تفکیک پورتفوها میانه می باشد. در طبقه بندی بر اساس متغیر BM نیز نقاط تفکیک پورتفوها صدک ۳۰ و ۷۰ بوده است. به این صورت که شرکت هایی که بر اساس متغیر مورد نظر زیر صدک ۳۰ بوده را در پورتفوی کم، و بین ۳۰ و ۷۰ را در پورتفوی متوسط، و بالای ۷۰ را در پورتفوی زیاد قرار داده ایم. سپس برای طبقه بندی شرکت ها بر اساس میزان بهره وری نیز مانند عامل BM عمل کرده و شرکت ها را بر اساس متغیر ROIC به طور مستقل به سه طبقه ی شرکت های بهره ور (ROIC بالا)، متوسط و غیربهره ور (ROIC پایین) تقسیم می کنیم. در نهایت برای تشکیل پورتفوها، سهام شرکت هایی که در طبقه بندی های مستقل مذکور شامل ویژگی های مورد نظر پورتفو می باشند، انتخاب می شوند. برای محاسبه ی عامل اندازه و عامل ارزش، طبق روشی که فاما و فرنچ در مدل خود بیان می کنند، جدول توافقی طبقه بندی های مستقل بر اساس متغیر اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار را به صورت زیر تشکیل می دهیم.

نگاره (۲)

	HIGH B/M	MIDDLE B/M	LOW B/M
SMALL	Small-Value	Small-Middle	Small-Growth
BIG	Big-Value	Big-Middle	Big-Growth

بر اساس جدول فوق، SMB و HML به این صورت محاسبه می گردد:

$$SMB = \frac{\text{جمع بازده پورتنوهای کوچک}}{3} - \frac{\text{جمع بازده پورتنوهای بزرگ}}{3}$$

$$HML = \frac{\text{جمع بازده پورتنوهای ارزشی}}{2} - \frac{\text{جمع بازده پورتنوهای رشدی}}{2}$$

به این ترتیب متغیر اندازه هنگام محاسبه ی عامل ارزش و متغیر ارزش دفتری به ارزش بازار در هنگام محاسبه ی عامل اندازه کنترل می گردند.

در محاسبه ی عامل بهره وری، به جهت کنترل دو متغیر اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، در هر یک از طبقه بندی های جدول (۲)، طبقه بندی های مستقل سهام بر اساس بهره وری (ROIC) را در نظر می گیریم.

نگاره به صورت زیر می شود:

نگاره (۳)

	HIGH B/M	MIDDLE B/M	LOW B/M
SMALL	HROIC	HROIC	HROIC
	MROIC	MROIC	MROIC
	LROIC	LROIC	LROIC
BIG	HROIC	HROIC	HROIC
	MROIC	MROIC	MROIC
	LROIC	LROIC	LROIC

بر اساس نگاره فوق مقدار عامل بهره وری (PMU) به این صورت محاسبه می گردد:

$$PMU = \frac{\text{جمع بازده پورتنوهای HROIC}}{6} - \frac{\text{جمع بازده پورتنوهای LROIC}}{6}$$



فرضیه های تحقیق

به منظور بررسی و ارائه بهتر مفاهیم، فرضیه های تحقیق را در چهار بخش ارائه می نمایم. بخش چهارم فرضیه ها، حاوی کلیدی ترین و پراهمیت ترین فرضیه های مورد نظر تحقیق می باشد.

بخش اول فرضیه ها: در این بخش، بازده پورتفوهای چهارگانه ی ارزشی-کوچک، ارزشی-بزرگ، رشدی-کوچک و رشدی-بزرگ بر اساس مدل سه عاملی، تبیین می گردد. در حقیقت این بخش از فرضیه ها، آزمودن قدرت تبیین کنندگی مدل سه عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده مورد انتظار پورتفوهای مورد بررسی آن ها است.

فرضیه اول: بر اساس مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی ارزشی-کوچک، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

فرضیه دوم: بر اساس مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی ارزشی-بزرگ، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

فرضیه سوم: بر اساس مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی رشدی-کوچک، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

فرضیه چهارم: بر اساس مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی رشدی-بزرگ، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

بخش دوم فرضیه ها: در این بخش رابطه ی همبستگی بین بازده سهام و بهره وری شرکت ها در حالت کلی بدون کنترل متغیرهای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و نیز در حالتی که تاثیر این دو متغیر کنترل شده اند، بررسی می گردد. به عبارت دیگر بررسی می کنیم که آیا در بورس تهران شرکت های بهره وری بازده بیشتری نیز دارند یا خیر.

فرضیه پنجم: بین بهره وری شرکت ها و بازده آتی سهام آن ها همبستگی معنادار و مثبتی وجود دارد.



فرضیه ششم: با کنترل متغیرهای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، بین بهره‌وری شرکت‌ها و بازده آتی سهام آن‌ها همبستگی معنادار و مثبتی وجود دارد.

بخش سوم فرضیه‌ها: فرضیه‌هایی که در این بخش ارائه می‌گردند با هدف بررسی قدرت تبیین‌کنندگی مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ در تبیین بازده مورد انتظار پورتفوی شرکت‌های بهره‌ور در هر یک از پورتفوهای چهارگانه‌ی بخش اول می‌باشد. به عبارت دیگر در هر یک از پورتفوهای چهارگانه‌ی بخش اول، ما اقدام به انتخاب شرکت‌های بهره‌ور می‌کنیم و می‌آزماییم که آیا مدل سه‌عاملی قادر به تبیین بازده واقعی پورتفوهای شرکت‌های بهره‌ور می‌باشد یا خیر. از زاویه‌ی نگاه دیگر، این مساله بررسی می‌گردد که آیا انتخاب شرکت‌های بهره‌ور ما را به بازده اضافه‌تر از بازده مورد انتظار بر اساس مدل سه‌عاملی می‌رساند یا خیر.

فرضیه هفتم: بر اساس مدل سه‌عاملی، بازده واقعی پورتفوی شرکت‌های بهره‌ور و ارزشی-کوچک، به طور معناداری بیشتر از بازده مورد انتظار آن می‌باشد.

فرضیه هشتم: بر اساس مدل سه‌عاملی، بازده واقعی پورتفوی شرکت‌های بهره‌ور و ارزشی-بزرگ، به طور معناداری بیشتر از بازده مورد انتظار آن می‌باشد.

فرضیه نهم: بر اساس مدل سه‌عاملی، بازده واقعی پورتفوی شرکت‌های بهره‌ور و رشدی-کوچک، به طور معناداری بیشتر از بازده مورد انتظار آن می‌باشد.

فرضیه دهم: بر اساس مدل سه‌عاملی، بازده واقعی پورتفوی شرکت‌های بهره‌ور و رشدی-بزرگ، به طور معناداری بیشتر از بازده مورد انتظار آن می‌باشد.

بخش چهارم فرضیه‌ها: این بخش، حاوی اصلی‌ترین فرضیه‌ها تحقیق می‌باشد. در این بخش افزایش قدرت تبیین بازده واقعی پورتفوهای شرکت‌های بهره‌ور، توسط عامل بهره‌وری (مدل ۴عاملی) مورد بررسی قرار می‌گیرد. این افزایش قدرت تبیین‌کنندگی، هم از نظر کاهش یا حذف فاصله‌ی معنادار بازده واقعی و مورد انتظار (حذف عرض از مبدا در معادله رگرسیون چندگانه خطی یا



آلفا) و هم از نظر افزایش ضریب تعیین تعدیل شده رگرسیون، مد نظر می باشد.

فرضیه یازدهم: با اضافه کردن عامل بهره وری به مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی شرکت های بهره ور و ارزشی-کوچک، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

فرضیه دوازدهم: با اضافه کردن عامل بهره وری به مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی شرکت های بهره ور و ارزشی-بزرگ، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

فرضیه سیزدهم: با اضافه کردن عامل بهره وری به مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی شرکت های بهره ور و رشدی-کوچک، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

فرضیه چهاردهم: با اضافه کردن عامل بهره وری به مدل سه عاملی، بازده مورد انتظار پورتفوی شرکت های بهره ور و رشدی-بزرگ، تفاوت معناداری با بازده واقعی آن ندارد.

جامعه و نمونه آماری

جامعه ی آماری مورد مطالعه، تمامی شرکت های فعال در بورس اوراق بهادار تهران در سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶ می باشند. نمونه گیری بر این اساس که شرکت ها در سال مورد بررسی بیش از ۱۰۰ روز معاملاتی داشته (تقریباً نیمی از سال)، سال مالی آن ها پایان اسفند ماه بوده و دارای حقوق صاحبان سهام مثبت بوده اند، انجام شده است.

تعداد شرکت های انتخابی در هر نمونه در سال های مورد مطالعه به شرح نگاره زیر است:

نگاره (۴)

سال	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶
تعداد	۶۵	۸۴	۹۴	۹۴	۹۹	۱۳۲	۱۱۸	۱۱۰

ابزار گردآوری و تحلیل اطلاعات

برای گردآوری اطلاعات از نرم افزارهای تدبیر پرداز و ره آورد نوین استفاده شده است و صحت آن ها در نمونه گیری های تصادفی با گزارش ها و اطلاعات رسمی منتشر شده توسط شرکت بورس اوراق بهادار

تهران (از طریق سایت) تایید شده است. در ضمن صورت های مالی تلفیقی شرکت ها ملاک محاسبات بوده است.

همچنین برای تحلیل اطلاعات از نرم افزار (2007) EXCEL و برای انجام آزمون های آماری از نرم افزارهای SPSS(15.0) و EVIEWS(5.1) استفاده کرده ایم.

روش تحقیق

ما برای اندازه گیری آثار بهره وری سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران، پورتفوهایی که تنها تفاوتشان در میزان بهره وری شرکت های موجود در پورتفو بود را بررسی کردیم.

از این رو ابتدا پورتفوها را به طور مستقل و تنها بر اساس دو متغیر اندازه و ارزش دفتری به بازار تشکیل دادیم. این طبقه بندی بر اساس شیوه ی طبقه بندی ارائه شده از سوی فاما و فرنچ (۱۹۹۳) می باشد. نتیجه ی این طبقه بندی ایجاد شش پورتفوی مبنا می باشد، که بازده حاصل از این پورتفوها را با سه عامل ارائه شده از سوی فاما و فرنچ در قالب رگرسیون چندگانه خطی تبیین کرده ایم.

البته برای جلوگیری از حجیم شدن فرضیه ها از بین پورتفوهای مبنا، بر روی چهار پورتفوی اصلی یعنی ارزشی-کوچک، ارزشی-بزرگ، رشدی-کوچک و رشدی-بزرگ تمرکز کرده ایم (بخش اول فرضیه ها، شامل فرضیه یک تا چهار).

در گام بعد، برای اطمینان از اینکه در بورس اوراق بهادار تهران نیز بهره وری بالاتر منجر به کسب بازده بیشتر می گردد، همبستگی بین متغیر ROIC و بازده ی سالیانه ی شرکت ها بررسی شده است. این همبستگی در دو حالت کلی و نیز حالت کنترل متغیرهای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار انجام شده است. در این بخش از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است (بخش دوم فرضیه ها، شامل فرضیه پنجم و ششم).

سپس برای برآورد تاثیر بهره وری سرمایه در بازدهی شرکت ها متغیر ROIC را نیز در طبقه بندی سهام برای تشکیل پورتفوها در نظر گرفته و هر یک از طبقات پورتفوهای مبنا که بر اساس دو متغیر اندازه و BM تشکیل یافته بودند را بر اساس متغیر ROIC به طور مستقل، به سه طبقه ی شرکت هایی با بهره وری بالا، با بهره وری متوسط و با بهره وری پایین طبقه بندی کردیم.

برای ارزیابی عملکرد پورتفوهای با بهره وری بالا در هر طبقه، بازدهی حاصل از این پورتفوها را با مدل سه عاملی فاما و فرنچ در چهار طبقه ی اصلی بررسی کردیم (بخش سوم فرضیه ها، شامل فرضیه هفتم تا



دهم). چنانچه میزان عرض از مبدأ (آلفا) در رگرسیون جدید معنادار باشد حکایت از این واقعیت دارد که دخالت عامل بهره وری در تشکیل پورتفوها در هر طبقه، باعث بدست آمدن بازده واقعی بیش از بازده مورد انتظار شده است.

در بخش آخر فرضیه ها، به عنوان بخش اصلی فرضیه ها، درصدد برآمدیم تا قدرت تبیین بازده اضافه پورتفوهای بهره ور را با در نظر گرفتن عامل بهره وری در مدل سه عاملی فاما و فرنچ آزمون کنیم. چنانچه با دخالت عامل بهره وری (PMU) میزان الفا یا همان بازده اضافه کاهش یابد، و یا آلفا بی معنی گردد و میزان ضریب تعیین تعدیل شده نیز افزایش پیدا کند، می توان نتیجه گرفت که عامل بهره وری قدرت تبیین مدل را ارتقاء داده است.

برای آزمون فرضیه ها، اطلاعات ۸ سال معاملات بورس تهران و نیز اطلاعات صورت های مالی ترازنامه و صورت سود و زیان سالیانه ی حسابرسی شده ی شرکت های بورسی از بانک های اطلاعاتی مربوطه استخراج گردید و متغیرهای مورد نظر را محاسبه کردیم. با استفاده از اطلاعات صورت های مالی سال t ، شرکت ها را سال به سال، بر اساس متغیر مورد نظر مرتب کرده و سپس بازده این پورتفوها را در سال $t+1$ محاسبه و ثبت می نماییم. بازده پورتفوها به صورت ماهیانه و سالیانه محاسبه شده اند. در وزن دهی به سهام تشکیل دهنده ی هر پورتفو نیز از وزن ارزش بازار سهام استفاده شده است.

در فرضیه هایی که از رگرسیون برای آزمون استفاده شده، یافته های ارائه شده در هر بخش، نتایج نهایی رگرسیون های مورد آزمون پس از انجام آزمون های مربوط به برقراری مفروضه های کلاسیک برای رگرسیون، می باشند. به عبارتی در هر یک از رگرسیون ها، برابر بودن امید ریاضی پسماندها با صفر، همسان بودن واریانس پسماندها، عدم وجود همبستگی سریالی پسماندها و عدم وجود همبستگی خطی میان متغیرها مورد آزمون قرار گرفته است. امید ریاضی تمامی پسماندها برابر صفر بوده است، بنابراین مقادیر عرض از مبدأ های برآورد شده تورش دار نیستند. برای آزمون همسانی واریانس پسماندها آزمون **White Heteroskedasticity Test** بکار گرفته شده و در صورت تایید ناهمسانی، روش های کنترل اثر ناهمسانی به کار گرفته شده اند. بنابراین کارایی ضرایب ارائه شده و مقادیر sig. ها اصلاح گردیده اند.

برای آزمون همبستگی سریالی نیز از آزمون **Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test** استفاده کرده ایم. از آن جا که همبستگی سریالی نیز کاهش کارایی تخمین زننده ها را به همراه دارد، در صورت تایید وجود همبستگی سریالی پسماندها، همبستگی سریالی رفع شده و نتایج نهایی

ارائه گردیده اند. در رابطه با نرمال بودن توزیع پسماندها نیز از آنجا که یافته های فاما (۱۹۶۵) و برنر (۱۹۷۷) بیانگر این هستند که نرمال نبودن تابع توزیع پسماندها بر استنتاج های آماری غیر موثر است و در صورت وجود تعداد مشاهدات فراوان، عدم برقراری نرمال بودن توزیع پسماندها مشکلی برای برآورد ضرایب رگرسیون به وجود نمی آورد، برقراری فرض نرمال بودن توزیع پسماندها را به عنوان یک ضرورت قرار ندادیم. همبستگی خطی نیز در میان متغیرهای مستقل مدل مورد آزمون قرار گرفت و همبستگی خطی مشاهده نشد.

یافته های پژوهش

نتایج بخش اول فرضیه ها:

رگرسیون بکار گرفته شده برای آزمون فرضیه های این بخش بر اساس مدل سه عاملی ارائه شده توسط فاما و فرنچ می باشد. هدف اصلی از این رگرسیون ها بررسی معنی داری آلفا در پورتفویهای تشکیل شده بر اساس متغیر اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار است. فرض های H_0 و H_1 به این صورت تعریف شده اند:

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

نگاره ۵: نتایج آزمون فرضیه های این بخش

فرضیه	Dependent Var.	α	$R_{mt} - R_{ft}$	SMB	HML	F-statistic	R^2	Adj. R^2
1	$R_{P(V/S)} - R_f$	-۰/۳۴ (۰/۲۵)	۰/۸۶ (۰/۰۰)	۰/۸۲ (۰/۰۰)	۰/۵۱ (۰/۰۰)	۸۰/۹۴ (۰/۰۰)	۰/۷۲	۰/۷۱
2	$R_{P(V/B)} - R_f$	-۰/۶۶ (۰/۴۶)	۰/۷۹ (۰/۰۰)	-۰/۰۴ (۰/۸۱)	۰/۴۵ (۰/۱۸)	۱۲/۷۹ (۰/۰۰)	۰/۲۹	۰/۲۷
3	$R_{P(G/S)} - R_f$	۰/۶۴ (۰/۱۸)	۰/۹۹ (۰/۰۰)	۰/۷۸ (۰/۰۰)	-۰/۱۸ (۰/۱۲)	۳۵/۴۶ (۰/۰۰)	۰/۵۳	۰/۵۲
4	$R_{P(G/B)} - R_f$	-۰/۰۲ (۰/۹۲)	۰/۷۳ (۰/۰۰)	-۰/۲۵ (۰/۰۲)	-۰/۴۸ (۰/۰۰)	۹۰/۱۰ (۰/۰۰)	۰/۷۴	۰/۷۴



با توجه به میزان خطای ضرایب آلفاهای برآورد شده در رگرسیون های فوق، فرض H_0 رد نمی شود، در نتیجه آلفا در سطح اطمینان ۹۵٪ در هر چهار آزمون بی معنی است. بنابراین فرضیه های اول تا چهارم تحقیق مورد تایید قرار می گیرند. به عبارت دیگر مدل سه عاملی در تبیین بازده واقعی این پور تفوها موفق عمل می کند.

نتایج بخش دوم فرضیه ها:

برای بررسی معنی داری همبستگی بین بازدهی آتی و بهره وری سرمایه از آزمون همبستگی پیرسون در حالت کلی و در حالت کنترل متغیرهای اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، استفاده کرده ایم. نتایج آزمون های فرضیه های این بخش در نگاره زیر آمده است.

نگاره (۶)

فرضیه	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	Number
فرضیه پنجم: همبستگی ROIC و بازده آتی سالیانه	۰/۱۶۸	۰/۰۰۰	۷۹۶
فرضیه ششم: همبستگی ROIC و بازدهی آتی سالیانه (با کنترل دو عامل اندازه و BM)	۰/۱۷۲	۰/۰۰۰	۷۹۶

از آن جا که میزان خطا در آزمون های فوق کمتر از ۱٪ می باشد در نتیجه می توان گفت فرضیه های پنجم و ششم تحقیق تایید می گردند و به این ترتیب وجود همبستگی مثبت بین بازده آتی سهام و بهره وری سرمایه شرکت ها تایید می شود.

نتایج بخش سوم فرضیه ها:

همان طور که در بخش فرضیه ها ذکر گردید، برای آزمون های این بخش نیز مدل سه عاملی فاما و فرنچ را بکار برده ایم. هدف اصلی از رگرسیون های این بخش بررسی معنی داری آلفا در پور تفوهای شرکت های بهره ور می باشد. فرض های H_0 و H_1 به این صورت تعریف شده اند:

$$H_0: \alpha=0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

نگاره ۷: نتایج آزمون فرضیه های این بخش

فرضیه	Dependent Var.	α	$R_{mt} - R_{ft}$	SMB	HML	F-statistic	R^2	Adj. R^2
۷	$R_{P(V/S/HROIC)} - R_f$	۱/۵۰ (۰/۲۱)	۲/۷۷ (۰/۰۰)	۱/۴۷ (۰/۰۰)	۱/۹۴ (۰/۰۰)	۵۲/۶۱ (۰/۰۰)	۰/۶۳	۰/۶۲
۸	$R_{P(V/B/HROIC)} - R_f$	۲/۷۳ (۰/۰۳)	۱/۲۳ (۰/۰۲)	-۰/۱۳ (۰/۶۵)	۱/۰۶ (۰/۱۴)	۷/۸۳ (۰/۰۰)	۰/۲۶	۰/۲۲
۹	$R_{P(G/S/HROIC)} - R_f$	۲/۳۰ (۰/۰۱)	۱/۵۸ (۰/۰۰)	۱/۲۸ (۰/۰۰)	-۰/۳۲ (۰/۲۱)	۲۰/۷۴ (۰/۰۰)	۰/۴۰	۰/۳۸
۱۰	$R_{P(G/B/HROIC)} - R_f$	۰/۸۳ (۰/۰۲)	۰/۸۵ (۰/۰۰)	-۰/۱۵ (۰/۱۶)	-۰/۵۶ (۰/۰۰)	۷۷/۷۱ (۰/۰۰)	۰/۷۲	۰/۷۱

در آزمون فرضیه هفتم از آنجا که میزان خطای ضریب آلفای برآورد شده بیش از ۰.۵٪ می باشد، فرض H_0 رد نمی شود یعنی آلفا تفاوت معنی داری با صفر ندارد، لذا فرضیه هفتم تحقیق تایید نمی گردد اما در فرضیه های هشتم، نهم و دهم با توجه به کوچکتر از ۰.۵٪ بودن سطح خطای ضریب آلفا، فرض H_0 رد شده و معنی دار بودن آلفا تایید می گردد. به عبارت دیگر، امکان کسب بازده واقعی بیشتر از بازده مورد انتظار در پورتهوهای شرکت های بهره ور تایید می گردد.

نتایج بخش چهارم فرضیه ها:

برای آزمون فرضیه های این بخش عامل PMU را در کنار سایر متغیرهای مدل سه عاملی فاما و فرنچ در رگرسیون آورده ایم. این رگرسیون ها با هدف بررسی میزان قدرت مدل در تبیین بازده پورتهوهای شرکت های بهره ور و معنی داری آلفا می باشد. فرض های H_0 و H_1 به این صورت تعریف شده اند:

$$H_0: \alpha=0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$



نگاره ۸: نتایج آزمون فرضیه های این بخش

فرضیه	Dependent Var.	α	$R_m - R_f$	SMB	HML	PMU	F-statistic	R^2	Adj. R^2
۱۱	$R_{P(V/S/HROIC)} - R_f$	-۰/۴۹ (۰/۶۹)	۲/۱۸ (۰/۰۰)	۱/۱۰ (۰/۰۰)	۱/۸۷ (۰/۰۰)	۱/۰۷ (۰/۰۱)	۵۱/۱۹ (۰/۰۰)	۰/۶۹	۰/۶۸
۱۲	$R_{P(V/B/HROIC)} - R_f$	۰/۰۰ (۱/۰۰)	۰/۷۷ (۰/۰۵)	-۰/۴۴ (۰/۱۷)	۱/۱۱ (۰/۰۳)	۱/۰۵ (۰/۰۲)	۱۲/۱۶ (۰/۰۰)	۰/۴۲	۰/۳۸
۱۳	$R_{P(G/S/HROIC)} - R_f$	۰/۵۲ (۰/۴۷)	۱/۰۶ (۰/۰۰)	۰/۹۵ (۰/۰۰)	-۰/۳۸ (۰/۰۸)	۰/۹۵ (۰/۰۰)	۲۹/۵۱ (۰/۰۰)	۰/۵۶	۰/۵۴
۱۴	$R_{P(G/B/HROIC)} - R_f$	۰/۴۳ (۰/۱۶)	۰/۷۳ (۰/۰۰)	-۰/۲۳ (۰/۰۵)	-۰/۵۷ (۰/۰۰)	۰/۲۱ (۰/۰۰)	۶۹/۳۳ (۰/۰۰)	۰/۷۵	۰/۷۴

در هر چهار آزمون این بخش، ضریب عامل بهره وری معنی دار بوده و قدرت مدل در تبیین بازده واقعی پور تفوهای شرکت های بهره ور افزایش یافته و شاهد افزایش میزان ضریب تعیین تعدیل شده هستیم. آلفا در پور تفوهایی که قبل از اضافه کردن عامل PMU معنی دار بوده است، بی معنی شده و ناهمسانی یا بازده اضافه ی ناشی از بهره وری سرمایه را به خوبی تبیین می کند. در نتیجه فرضیات یازدهم، دوازدهم، سیزدهم و چهاردهم تحقیق مورد تایید قرار می گیرند.

۱۰- نتیجه گیری و پیشنهادات:

مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران به طور مطلوبی در بازه ی زمانی تقریباً یک دهه (۷۹-۸۶، هشت سال) تغییرات بازده مورد انتظار را تبیین می کند و ناهمسانی در کسب بازده ایجاد نمی کند. با وجود این، در نظر گرفتن بهره وری سرمایه با متغیر مهم ROIC، و استراتژی انتخاب شرکت های بهره ور در این دوره ی زمانی منجر به معنی داری آلفا شده و بازده اضافه ایجاد می کند. این ناهمسانی در کسب بازده بر اساس مدل سه عاملی تبیین نمی گردد. به عبارت دیگر بهره وری سرمایه به طور مستقل از عوامل بازار، اندازه و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام شرکت ها، بر بازده آن ها تاثیرگذار می باشد. نتیجه ی مهمی که بدست آمد آن است که در نظر گرفتن عامل بهره وری در ارتقای مدل سه عاملی باعث افزایش قدرت تبیین مدل گشته، ضریب تعیین تعدیل شده را افزایش داده و ناهمسانی یا بازده اضافه ی ناشی از بهره وری سرمایه را به خوبی تبیین می کند. توجه به بهره وری

سرمایه به مدیران پورتفو و فعالان بازار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران توصیه می گردد. دخالت عامل بهره وری سرمایه در کنار دیگر عوامل مهم و مطرح در مدل های قیمت گذاری (مانند نقدشوندگی، P/E و ...) و نیز مقایسه ی قدرت تاثیرگذاری آن بر عملکرد سهام شرکت ها با دیگر شاخص های مطرح در حوزه ی بهره وری پیشنهاد می گردد.

منابع

۱. آقابیگی، صابر (۱۳۸۵). "مقایسه مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای و مدل سه عاملی فاما و فرنچ در توضیح نرخ بازده مورد انتظار سرمایه گذاران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
۲. باقرزاده، سعید (۱۳۸۴). "عوامل موثر بر بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران"، تحقیقات مالی، شماره ۱۹، ص ۲۵.
۳. راعی، رضا، شوخی زواره، علیرضا، (۱۳۸۵). "بررسی عملکرد استراتژی های سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران"، تحقیقات مالی، شماره ۲۱، ص ۷۵.
۴. طارمی، مریم (۱۳۸۵). "آزمون مدل سه عاملی فاما و فرنچ در بورس اوراق بهادار تهران جهت پیش بینی بازده سهام"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهرا.
۵. طاهری، شهرام، (۱۳۸۴). "بهره وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان ها"، نشرهستان، چاپ دهم، تهران.
۶. فدایی نژاد، محمد اسماعیل و رضا عیوض لو (۱۳۸۵). "بررسی صرف ارزش در بورس اوراق بهادار تهران و جایگاه آن در قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای"، تحقیقات مالی، شماره ۲۲، ص ۱۵.
۷. کیمیاگری، علی محمد، اسلامی بیدگلی، غلامرضا، اسکندری، مهدی، (۱۳۸۶). "بررسی رابطه بین ریسک و بازده در بورس تهران بر اساس مدل سه عاملی فاما و فرنچ"، تحقیقات مالی، شماره ۲۳، ص ۶۱.

8-Al-Horani, A., Pope, P. F. and Stark, A. W. (2003). "Research and Development Activity and Expected Return in the UK", **European Finance Review**, 7, pp:27-46.

9-Balvers, Ronald J. & Dayong Huang (2006). "Productivity-Based Asset



Pricing: Theory and Evidence", *Journal of Financial Economics*, Volume 86, Issue 2, P.405.

10- Banz, Rolf, W. (1982). "The Relation Between Securities, Yield and Yield-Surrogates", *Journal of Financial Economics*, 2, pp:35-50.

11-Bhandri Laxmi Chand. (1988). "Debt/ Equity Ratio and Expected Common Stock Return: Empirical Evidence", *Journal of Finance*, 43, pp:507- 528

12-Black Fischer. (1993). Beta and Return", *J. of Portfolio Management*, 20, pp: 8- 18

13-Black, F., Jensen, M.C. and Scholes, M. (1972). **The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests**, in Jensen (ed.), studies in the theory of capital markets, New York: Praeger.

14-Bohm, Volker and Tomoo Kikuchi and George Vachadz (2008). "Asset Pricing and Productivity Growth: The Role of Consumption Scenarios", *Computational Economics, Springer Netherlands*, Volume 32, Numbers 1-2, pp. 163-181.

15-Brown, David P. & Bradford J. Rowe (2007). "The Productivity Premium in Equity Returns", University of Wisconsin US, <http://ssrn.com/abstract=993467>.

16-Brown, Stephen, Rhee, S. Ghon, Zhang, Liang (2008). "The return to value in Asian stock markets", *Emerging Markets Review*, 9, pp:194-205.

17-Campbell, John Y. and Robert J. Shiller (2001). "Valuation Ratios and the Long-Run Stock Market Outlook", Yale University, New Haven, Cowles Foundation For Research In Economics, Discussion paper No.1295, <http://cowles.econ.yale.edu>

18-Cao, Bing and Bin Jiang and Timothy Koller (2006). "Balancing ROIC and Growth to build value", *McKinsey on Finance*, Number 19, p.12.

19-Capaul, C., I. Rowley & W.F. Sharpe (1993). "International value and growth stock returns", *Financial Analysts Journal*, JanuaryFebruary, pp. 2736.

20-Chan, L.K.C., Y. Hamao & J. Lakonishok (1991). "Fundamentals and stock returns in Japan", *Journal of Finance*, No. 46, pp. 17391789.

21-Cohen, Randolph B., Christopher Polk, and Tuomo Vuolteenaho (2003). "The value spread", *Journal of Finance*, No.58, pp. 609641.

22-Daniel Kent and Sheridan Titman. (1997). "Evidence on the characteristics of cross sectional variation in stock returns", *Journal of Finance*, 52, pp: 1- 33.

23-Davis James L., Fama Eugene, French Kenneth. (2002). "Characteristics, Covariances, and Average Return: 1929 to 1997", *Journal of Finance*, pp: 389-406

- 24-Fama, E. and French, K. (1993). "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", **Journal of Financial Economics**, No. 33(1).
- 25-Fama, E. and K. French (1998). "Value vs. Growth: The International Evidence", **The Journal of Finance**, No. 53(6), p.1975-1999.
- 26-Fama, E. F. and Macbeth, J. (1974). "Tests of the Multiperiod Two Parameter Model", **Journal of Financial Economics**, 1(1), pp:43-66.
- 27-Gordon, Robert J. (2000). "Interpreting the One Big Wave in U.S. Long-Term Productivity Growth", National Bureau of Economic Research Working Paper No. 7552.
- 28-Jiang, Bin and Timothy Koller (2007). "The truth about growth and value stocks", McKinsey on Finance, Winter07, No.22, p.12.
- 29-Koller, Tim & Marc Goedhart & David Wessels (2005). **Valuation: measuring and managing the value of companies**, 4-th edition, John Wiley & Sons, Inc.
- 30-Lakonishok, J., Shleifer, A. and Vishny, R. (1994). "Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk", **The Journal of Finance**, No. 49(5), pp.1541-1578.
- 31-MacKinalay A. Craig. (1995). "Multifactor models do not explain deviations from the CAPM", **Journal of Financial Economics**, 38, pp: 3-28.
- 32-Penman, S., Richardson, S. and Tuna, I. (2007). "The Book-to-Price Effect in Stock Returns: Accounting for Leverage", **Journal of Accounting Research**, 45 (2), pp.427-467
- 33-Pirjeta, Antti and Vesa Puttonen (2007). " Style migration in the European markets", Helsinki School of Economics, Electronic working paper w-426, ISBN 9789524881456, HSE print, Finland, www.hse.fi/fms
- 34-Roll R. and S. Ross (1980). "An empirical investigation of the arbitrage pricing theory", **Journal of finance**, 35, PP. 1073 1103.
- 35-Rosenberg, B., K. Reid & R. Lanstein (1985). "Persuasive evidence of market inefficiency", **Journal of Portfolio Management**, No. 11, p. 9.
- 36-Ross S. (1976). "The arbitrage theory of capital asset pricing", **Journal of economic theory**, 13, PP. 341 360.