

مقایسه توان تبیین مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای  
تجدید نظر شده با مدل سه عامله فاما و فرنچ در پیش بینی  
بازده مورد انتظار

دکتر زهرا امیرحسینی<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۷/۱۰

مصطفی خسرویانی<sup>۲</sup>

### چکیده

از جمله الگوهای شناخته شده برای تعیین فرایند ایجاد بازده، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای است، که نرخ بازده مورد انتظار هر سهم را توسط بتا اندازه گیری می نماید. تحقیق حاضر به دنبال آزمون و مقایسه مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تجدید نظر شده و مدل سه عامله فاما و فرنچ می باشد. به عبارتی هدف این تحقیق پیدا کردن مدل مطلوبتر جهت پیش بینی بازده مورد انتظار است. برای این منظور ۷۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی بازه زمانی ۵ ساله، ۸۲ تا ۸۶ مورد بررسی و آزمون قرار گرفته است. روش تحقیق پیمایشی و از نوع همبستگی می باشد. با در نظر گرفتن بازده مورد انتظار به عنوان متغییر وابسته و بتاهای بدست آمده از دو مدل به عنوان متغییرهای مستقل طی روش های تجزیه و تحلیل رگرسیون و معیارهای ارزیابی مدل های پیش بینی، این دو مدل با رویکردها و فرضیات مختلف مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت نتایج حاکی از آن بود که مدل  $R-CAPM$  توانایی بیشتری در تبیین و پیش بینی بازده مورد انتظار با رویکرد بازده واقعی  $lag+I$  دارا می باشد.

**واژه های کلیدی:** مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تجدید نظر شده، مدل سه عامله فاما و فرنچ، ریسک، بازده مورد انتظار

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی. واحد شهریار- شهر قدس (نویسنده اول و مسئول مکاتبات)

۲- دانش آموخته رشته مدیریت بازرگانی- مالی- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز

\* مقاله حاضر با مشارکت و راهنمایی دکتر فریدون رهنمای رودپشتی تدوین شده است.

## ۱- مقدمه

دارایی های مالی از جمله دارایی های سرمایه ای است که در بازار سرمایه مورد مبادله قرار می گیرد و شناخته شده ترین آنها سهام است. سرمایه گذاران در سرمایه گذاری منابع در خرید و نگهداری سهام، بازده انتظاری را هدف گزینی می نمایند، بطوریکه در کسب بازده مورد انتظار احتمال انحراف وجود دارد که در ادبیات مالی تحت عنوان ریسک نام برده می شود. نتایج مدل بازار نشان می دهد که در آن عوامل موثر بر ریسک و بازده به دو گروه عوامل مربوط به شرکت (ریسک غیرسیستماتیک) و عوامل مربوط به بازار (ریسک سیستماتیک) طبقه بندی شده است که با تشکیل پرتفوی ریسک غیرسیستماتیک حذف و ریسک سیستماتیک باقی می ماند، ترینوی و شارپ ولیتر جهت رسیدن به قیمت تعادلی برای اوراق بهادار در بازار کارا مدل *CAPM* را مطرح کردند.

*R-CAPM* به عنوان مدل توسعه یافته ای از قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای است که بر پایه تحقیقات اخیر توسط رهنمای رود پستی برای اولین بار مطرح شده است. از جمله ویژگی های این مدل توجه همزمان به ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک می باشد. مطالعات فاما و فرنچ در مورد مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای به ارزیابی عوامل مشترک با ضریب حساسیت بازار مانند اندازه،  $\frac{P}{E}$ ، اهرم مالی و نسبت ارزش دفتری به ارزش می پردازد که در انحرافات از میانگین بازده های سهام موجود در *NYSE*، *NASDAQ*، *AMEX* تشریح گردیده است.

حرکت در جهت تعیین بهترین مدل که بتواند با توجه به شرایط بورس، پیش بینی مناسبی را از نرخ ریسک و بازده بورس ارائه دهد، کمک قابل توجهی به سرمایه گذاران و تحقیقات این حوزه می نماید و امروز یکی از نیازهای اساسی بازار سرمایه می باشد. در این تحقیق به مقایسه مدل *R-CAPM* و مدل سه عامله فاما و فرنچ پرداخته شده است تا شواهد لازم جهت شناسایی مدلی با عملکرد بالا جهت قیمت گذاری دارایی سرمایه ای نظیر ارزشیابی سهام ارائه شود.

## ۲- مبانی نظری تحقیق

### ۲-۱- مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای تجدید نظر شده

مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه ای تجدید نظر شده (*R-CAPM*) توسط رهنمای رود پستی به عنوان یکی از مدل‌های نوین قیمت گذاری ارایه گردیده که این مدل براساس تحقیقات گذشته توانایی پیش بینی بهتر بازده مورد انتظار را دارا می باشد. تحقیقات گذشته نشان می دهد اگر چه تغییر پذیری سود بیشترین ارتباط را با ریسک سیستماتیک سهام دارد اما، دیگر تحقیقات انجام شده نشان داده است، اولاً اینکه بی ثباتی بتای بازار در طول زمان بیان کننده این مطلب است که ریسک بازار به تنهایی نمی تواند بیانگر ریسک آینده باشد. دوم اینکه مدل‌های قیمت گذاری سرمایه ای، شرایط محیطی را در نظر نمی گیرند. درحالیکه می توان با لحاظ نمودن عوامل ایجاد ریسک غیر سیستماتیک، توان پیش بینی مدل‌های قیمت گذاری را افزایش داد.

تحقیقات رهنمای رود پستی (۱۳۸۷) نشان داده است که با جایگزین نمودن  $\beta$  ذاتی مبنی بر تحقیقات مندلکر و رهی به جای  $\beta$  در مدل سنتی شارپ یعنی *CAPM* می توان مدل تجدید نظر شده ای ارائه داد که تحت عنوان *R-CAPM* معرفی شده است. تحقیقات متعددی معرفی بتاهای مختلف را تایید نموده، نظیر تحقیقات استرادا مبنی بر  $\beta^D$ ، تحقیقات آچاریا مبنی بر  $\beta^4$  و ... لو، اهرم عملیاتی را از دو متغیر دیگر جدا کرد و معنا داری این جداسازی را به طور تجربی ثابت کرد. مندلکر ورهی دو معیار درجه اهرم عملیاتی و مالی را درون مدلشان جای داده بتای هر سهم را به صورت حاصلضرب درجه اهرم عملیاتی، درجه اهرم مالی و بتا صفر هر سهم تعریف کردند.

مندلکر و رهی برای قرار دادن اهرم مالی در درون مدل خود فرض کردند بازده شرکت در زمان  $t$  برابر است با  $R_{jt} = (\Pi_{jt}/E_{jt-1}) - 1$  که  $\Pi_{jt}$  سود پس از کسر مالیات در زمان  $t$  و  $E_{jt-1}$  ارزش بازاری شرکت در زمان  $t-1$  را نشان می دهد. با جایگذاری این عبارت در مدل *CAPM* سنتی خواهیم داشت

$$\begin{aligned}\beta_j &= \text{Cov}\left[\left(\frac{\Pi_{jt}}{E_{jt-1}}\right) - 1, R_{mt}\right] / \sigma^2(R_m) \\ &= \text{Cov}\left[\left(\frac{\Pi_{jt}}{E_{jt-1}}\right), R_{mt}\right] / \sigma^2(R_m)\end{aligned}$$

گریفین و دوگان نیز با ادامه کارهای مندلکر و ری، و در جهت توسعه آن، ریسک اقتصادی را از ریسک کسب و کار جدا کرده و درجه اهرم اقتصادی را به عنوان ریسک اقتصادی در نظر گرفتند. آنها با مفروض داشتن ارتباط صریح بین ریسک اقتصادی و اهرم اقتصادی، عوامل تعیین کننده ریسک سیستماتیک را از طریق تجزیه بتا تشریح کردند. به زعم آنان در شرایط بازار رقابت کامل، تمامی شرکتها در بازار با ریسک مشابهی ناشی از اختلال اقتصادی مواجه می شوند. یک اختلال اقتصادی رویدادی پیش بینی نشده است که توان برهم زدن تعامل مدل و تعادل عملیات شرکت را دارا می باشد. از آن تحت عنوان درجه اهرم اقتصادی ( $DEL$ ) نام بردند که درصد تغییر در فروش در ازای یک درصد تغییر در اختلال اقتصادی برونمی ( $Z_t$ ) است یعنی:

$$DEL = \left[ \left( Q_{jt} / Q_{jt-1} \right) - 1 \right] / \left[ \left( Z_{jt} / Z_{jt-1} \right) - 1 \right]$$

معادله نهایی مندلکر و ری جهت سنجش ریسک عبارت است از:

$$\beta_j = (DEL)(DOL)(DFL)\beta_j^0$$

و

$$\beta_j^0 = \text{Cov} \left[ \left( \Pi_{jt-1} / Z_{jt-1} \right) \left( Z_{jt} / E_{jt-1} \right), R_{mt} \right] / \sigma^2 (R_{mt})$$

در این مدل  $\Pi_{jt-1}$  بیانگر سود و  $Z_{jt-1}$  بیانگر متغیر اختلال اقتصادی و  $E_{jt-1}$  متغیر بیانگر متغیر ارزش بازاری و  $R_m$  بیانگر بازده بازار و  $Z_{jt}$  بیانگر اختلال اقتصادی در آینده می باشد. به زعم گریفین و دوگان،  $\beta_j^0$  آنان از همتای آن در مدل مندلکر و ری متفاوت است به گونه ای که  $\beta_j^0$  ری، ریسک ذاتی شرکت را بعد از جداسازی ریسک مالی، عملیاتی و کسب و کار نشان می دهد و  $\beta_j^0$  مندلکر و ری نیز ریسک ذاتی شرکت را در نبود اهرم مالی و عملیاتی نشان می دهد و بر همین اساس چنین اظهار داشته اند که  $DEL$  می تواند به عنوان ذره بینی که اثر مالی اختلال اقتصادی را روی فروش ترسیم می کند، مدنظر قرار گیرد.

گریفین و دوگان با در نظر گرفتن شرکت‌های تولیدکننده‌ای که دارای *EBIT* و *EAT* مثبت بودند به این نتیجه رسیدند که *DEL* می‌تواند به طور معناداری نقش تعیین‌کننده ریسک سیستماتیک را داشته باشد.

نهایتاً ختم کارهای انجام شده گریفین و دوگان تا بدین جا بوده است که نقش تبیین‌کنندگی سه درجه اهرم عملیاتی، مالی و اقتصادی را در ریسک هر شرکت به اثبات رسانیدند. در ادامه کارهای گریفین و دوگان، رهنمای رودپشتی بتای تعریف شده توسط گریفین و دوگان را به عنوان بتای اصلاح شده (*Revised-Beta* یا  $\beta^R$ ) در نظر گرفته و بازده مورد انتظار دارایی را به عنوان تابع فزاینده‌ای از  $\beta^R$  بدین شرح بیان کرده است:

$$E(R_{it}) = R_f + (E(R_m) - R_f)\beta^R$$

مدل *R-CAPM*، مدلی نوین جهت پیش‌بینی نرخ بازده مورد انتظار سهام می‌باشد. این نظریه ناظر به حل مسائل مبتلا به قیمت‌گذاری سهام و ارزشیابی دارایی‌های مالی و پیش‌بینی نرخ بازده مورد انتظار در فرآیند سرمایه‌گذاری برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار در بازار سرمایه است.

## ۲-۲- مدل فاما و فرنچ

فاما و فرنچ اعتقاد دارند که عملکرد ضعیف بتا در تبیین بازده سهام را می‌توان به دو عامل احتمالی همبستگی بالا بین بتا و متغیرهای توضیحی دیگر؛ و اختلال و خطای اندازه‌گیری در تخمین ریسک سیستماتیک (بتای سهام)، نسبت داد. به اعتقاد فاما و فرنچ، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار به الگوهای سیستماتیک در رشد و سودآوری نسبی، که بالقوه می‌توانند منابع اصلی ریسک در بازده‌ها باشند، مربوط می‌شوند. نتیجه مطالعات چان نیز نشان می‌دهد که نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار قادر است بازده مورد انتظار شرکت‌های ژاپنی را تبیین کند. به استناد این یافته‌ها، فاما و فرنچ در تقابل با مدلی متشکل از سه عامل را پیشنهاد داده‌اند.

مطالعات فاما و فرنچ عنوان می‌کنند که اثر اندازه و نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار، شاخصی برای عوامل ریسک تنوع‌ناپذیر به شمار نمی‌روند، اما بین اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به قیمت بازار با بازده سهام همبستگی بالایی وجود دارد که می‌توان

آن را به جای این که به ساختار کوواریانس بازده ها نسبت داد به ویژگی خود بازده ها ربط داد که قادرند تغییرات مقطعی بازده ها را توضیح دهند.

### ۳- فرضیه تحقیق

مدل *R-CAPM* در مقایسه با مدل سه عامله فاما و فرنچ توانایی بیشتری در پیش بینی بازده مورد انتظار دارد. این فرضیه با رویکردهایی که برای بازده مورد انتظار بیان شده مورد آزمون قرار گرفته و نتایج آن مورد بررسی قرار گرفته است.

### ۴- روش شناسی تحقیق

روش تحقیق پیمایشی و از نوع همبستگی می باشد. روش گردآوری اطلاعات کتابخانه ای است. اطلاعات مورد نیاز از نرم افزار ره آورد نوین بورس و سایت رسمی بورس اوراق بهار تهران استخراج شده است. برای آنالیز اطلاعات از نرم افزار *SPSS* استفاده شده است. در این تحقیق با در نظر گرفتن بازده مورد انتظار به عنوان متغیر وابسته و بتاهای بدست آمده از دو مدل به عنوان متغیرهای مستقل طی روش های تجزیه و تحلیل رگرسیونی و معیارهای ارزیابی مدل های پیش بینی این دو مدل با رویکردها و فرضیات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه آماری تحقیق عبارت است از ۷۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران که طی ۵ سال انتخاب شده اند و بازه زمانی بین ۸۲ تا ۸۶ فعال می باشد. پایه و اساس اصلی آزمونهای این مجموعه بر بررسی مقطعی استوار است؛ مقادیر محاسبه شده برای ۷۰ شرکت به صورت یک مجموعه در نظر گرفته شده و برای یک مقطع خاص مورد آزمون قرار می گیرند.

### ۵- متغیرهای تحقیق

#### نرخ بازده بدون ریسک

نرخ بازده بدون ریسک را در ایران می توان برابر با نرخ اوراق مشارکت که توسط بانک مرکزی انتشار می یابد دانست که این نرخ در سالهای ۸۲ و ۸۳، ۱۷٪ و در سال ۸۴ و ۸۵ و ۸۶، ۱۵/۵٪ بوده است.

## اختلال اقتصادی

اختلال اقتصادی یکی از معیارهای مهم برای میزان تأثیرگذاری شرایط محیطی بر شرکت‌های بورسی می‌باشد، اختلال اقتصادی در اهرم اقتصادی اولین بار توسط گریفین و دوگان مطرح شد. آنها اختلال اقتصادی را رویداد پیش‌بینی نشده‌ای که قدرت بر هم زدن تعادل مدل و متعاقباً تعادل عملیات یک شرکت را دارد، معرفی کردند. چن، رول و روس (۱۹۸۶) این رویدادها را به عنوان متغیرهای سیستماتیک تعریف کردند که بر سود سهام پرداختی و... تأثیر می‌گذارند. تحقیقات آنها نشان داد که فاصله بین نرخ بهره کوتاه‌مدت و بلندمدت، فاصله بین تورم واقعی و مورد انتظار، فاصله بین نرخ رشد تولیدات صنعتی و فاصله بین اوراق قرضه کم‌ارزش و پرارزش می‌تواند به عنوان این متغیرهای سیستماتیک مدنظر قرار گیرد.

در این تحقیق فاصله بین نرخ تورم مورد انتظار و واقعی به عنوان اختلال اقتصادی در نظر گرفته شده است. نرخ تورم واقعی از سایت بانک مرکزی استخراج شده است. به منظور محاسبه مقادیر مورد انتظار تورم، از نرخ تورم واقعی و نظریه انتظارات تطبیقی استفاده شده است. روش انتظارات تطبیقی از این حیث برای تخمین تورم مورد انتظار در نظر گرفته شده است که این روش بهترین روش برای سری‌هایی است که نوسانات تصادفی هیچ گرایش و هیچ الگوی فصلی ندارند. برای تخمین بهتر این متغیر از سری زمانی ۳۴ ساله نرخ تورم استفاده شده است که از سال ۱۳۵۲ شروع شده و تا ۸۶ ادامه داشته است. پس از محاسبه نرخ تورم مورد انتظار در سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶، فاصله این مقادیر با مقادیر واقعی به عنوان اختلال اقتصادی در نظر گرفته شده است.

## ارزش دفتری

ارزش دفتری هر شرکت یکی از متغیرهایی است که توسط دانشمندان مختلفی به عنوان یک عامل مؤثر بیان شده است که در این تحقیق، ارزش حقوق صاحبان سهم را مساوی با ارزش دفتری در نظر گرفته‌ایم، البته عاملی که در مدل سه عامله فاما و فرنچ مورد بررسی قرار گرفته است تقسیم ارزش دفتری بر ارزش بازاری  $BE/ME$  می‌باشد.



## ارزش بازاری

در مدل  $R-CAPM$  ارزش بازاری به عنوان یکی از متغیرهای اساسی مطرح شده و عبارت است از قیمت سهم در آخرین روزهای معاملاتی سال ضربدر تعداد سهام.

### ۶- رویکردهای آزمون فرضیه

در این پژوهش، تنها فرضیه مطرح شده در بخشهای قبلی با سه رویکرد در نظر گرفته شده و فرضیه با هر سه رویکرد مورد آزمون قرار گرفته است. این سه رویکرد که با توجه به تفسیر و تعریف بازده مورد انتظار برای دوره های مالی آینده صورت گرفته اند به شرح ذیل می باشند:

رویکرد اول: بازده مورد انتظار برابر است با بازده واقعی با فاصله زمانی  $lag + 1$

رویکرد دوم: بازده مورد انتظار برابر است با میانگین حسابی بازده دوره های قبل.

رویکرد سوم: بازده مورد انتظار برابر است با میانگین هندسی بازده دوره های قبل.

رویکرد اول بازده مورد انتظار هر سهم را برابر با بازده واقعی ای در نظر می گیرد که در دوره بعد (یک دوره بعد از زمان آزمون مدل) به وقوع پیوسته است که در این مجموعه به منظور شفاف تر شدن مفهوم «دوره بعد» آن را با فاصله زمانی  $lag + 1$  بیان کرده ایم. با توجه به اینکه مقطع مورد بررسی در این آزمون سال ۱۳۸۶ می باشد بنابراین بازده واقعی با فاصله زمانی  $lag + 1$  برابر است با بازده واقعی سال ۱۳۸۷. هرچند این رویکرد بیشتر در بررسی های سری زمانی مورد بررسی قرار می گیرد ولی در این مجموعه به دلیل کامل تر کردن مجموعه بررسی ها، مورد استفاده قرار گرفته است. رویکرد دوم و سوم عملکرد و بازده های گذشته هر سهم را ملاک مورد انتظار بودن بازده دوره بعد می داند. به عبارت دیگر از هر سهم بازدهی برابر با میانگین بازده های دوره های قبل انتظار می رود. از این دیدگاه بیشتر در بررسی های مقطعی استفاده می شود که از داده های چندساله هر سهم برای بررسی و آزمون در یک مقطع استفاده می کند.

### ۷- روشهای آزمون فرضیه

در این مجموعه فرضیه مطرح شده از منظر هر یک از رویکردها به سه روش کلی



مورد بررسی قرار گرفته‌اند که هر روش معیارهای گوناگونی برای آزمون فرضیه در نظر می‌گیرند. بنابراین سه رویکرد و سه روش کلی در مجموع ۹ روش کلی را برای تأیید یا رد فرضیه فراهم می‌آورند.

اولین روشی که در این مجموعه مورد استفاده قرار گرفته است ضریب همبستگی پیرسون می‌باشد تجزیه و تحلیل رگرسیونی روش دومی است که در این مجموعه مورد استفاده قرار گرفته است. ذکر این نکته حائز اهمیت است که در این پژوهش داده‌ها به صورت مقطعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند بنابراین بررسی مانایی (ریشه واحد) یا نامانایی داده‌ها و بررسی فروض کلاسیک رگرسیون نظیر ناهمسانی واریانسی، خودهمبستگی ضرورتی نخواهد داشت و این آزمونها در بررسی‌های سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین با رگرس کردن بازده مورد انتظار خالص (بازده منهای هزینه عدم نقدشوندگی) بر روی بتاها می‌توان تجزیه و تحلیل رگرسیونی را انجام داد. تجزیه و تحلیل رگرسیونی برای هر رویکرد به صورت جداگانه صورت گرفته است بدین گونه که بازده خالص بدست آمده از هر رویکرد، یک بار بر  $\beta$ های فاما و فرنچ و یک بار بر  $\beta^R$  رگرس شده است و با مقایسه نتایج، وضعیت رد یا تأیید فرضیه از منظر آن رویکرد مشخص گردیده است.

#### ۱) آزمون فرضیات به روش ضریب همبستگی

ضریب همبستگی پیرسون و میزان همبستگی بین متغیرهای مختلف در جدول زیر نشان داده شده است. با بررسی جدول به این نتیجه می‌رسیم که متغیر  $\beta_j$  دارای همبستگی در حد ۱ درصد با رویکرد اول یعنی بازده مورد انتظار برابر بازده سال بعد می‌باشد. همچنین متغیر  $\beta$  در مدل فاما و فرنچ دارای همبستگی در حد ۵ درصد با بازده مورد انتظار با رویکرد دوم می‌باشد.  $\ln(me)$  نیز در سطح ۵ درصد با بازده مورد انتظار با رویکرد اول رابطه دارد. بازده‌ها با رویکردهای دیگر با متغیرهای دیگر مدل در سطح ۵ درصد و ۱ درصد دارای همبستگی نمی‌باشد. آنچنان که از جدول شماره ۱ مشخص است مدل  $R-CAPM$  با در نظر گرفتن رویکرد اول نسبت به مدل فاما و فرنچ دارای برتری

می باشد. زیرا متغیر  $\beta_j$ ،  $R-CAPM$  دارای همبستگی بیشتری با بازده با رویکرد اول است.

جدول ۱: آزمون ضریب همبستگی پیرسون

		BetaR-CAPM	Beta	ln(me)	ln(be/m e)	Y1	Y2	Y3
BetaR-CAPM	Pearson Correlation	1	.063	.201	-.065	-.361**	.130	.155
	Sig. (2-tailed)		.604	.095	.597	.002	.283	.200
Beta	Pearson Correlation	.063	1	.633**	-.105	-.145	.266*	.066
	Sig. (2-tailed)	.604		.000	.390	.230	.026	.587
ln(me)	Pearson Correlation	.201	.633*	1	-.510**	-.249*	.181	.138
	Sig. (2-tailed)	.095	.000		.000	.038	.133	.254
ln(be/m e)	Pearson Correlation	-.065	-.105	-.510**	1	.201	.079	.060
	Sig. (2-tailed)	.597	.390	.000		.098	.519	.624

## ۲) آزمون فرضیات به روش تجزیه و تحلیل رگرسیونی

برای تجزیه و تحلیل رگرسیونی دو فرم کلی رگرسیونی را در نظر می گیریم .

$$E(R_j^R) = \lambda_0 + \lambda_1 \beta_1 + \epsilon$$

$$E(R_j^{RF}) = \lambda_0 + \lambda_1 \beta_1 + \lambda_2 \beta_2 + \lambda_3 \beta_3 + \nu$$

که  $R_j$  برابر با بازده های تعریف شده در هر رویکرد می باشد. با در نظر گرفتن الگوهای رگرسیونی ، به تجزیه و تحلیل هر مدل می پردازیم .

## آزمون فرضیه با رویکرد اول

اجرای مدل رگرسیونی با رویکرد اول برای مدل  $R-CAPM$  و فاما و فرنچ در جدول

۲ خلاصه شده است.

جدول 2: آزمون تجزیه و تحلیل رگرسیون با رویکرد اول

Model	R	R Square	AdjustedR Square	F	Sig.
R-CAPM	.361	.130	.117	10.174	.002
F&F	.266	.071	.028	1.655	.185

همانطور که مشخص است مدل R-CAPM در سطح معنا داری یک درصد قابلیت توضیح تغییرات متغیر مستقل را دارا می باشد و بنابراین متغیر بتای R-CAPM معنا دار می باشد. مدل فاما و فرنچ در سطح ۵ و حتی ۱۰ درصد قادر به پوشش متغیر وابسته نمی باشد و دارای معنا داری نمی باشد.

#### آزمون فرضیه با رویکرد دوم

اجرای مدل رگرسیونی با رویکرد دوم برای مدل R-CAPM و فاما و فرنچ در جدول شماره ۳ خلاصه شده است.

جدول ۳: آزمون تجزیه و تحلیل رگرسیون با رویکرد دوم

Model	R	R Square	AdjustedR Square	F	Sig.
R-CAPM	.130	.017	.002	1.170	.283
F&F	.301	.090	.048	2.151	.102

همانطور که مشاهده می شود بین متغیر مستقل و بازده مورد انتظار با رویکرد دوم یعنی میانگین حسابی بازده ها رابطه معناداری در سطح ۵ درصد و حتی ۱۰ درصد وجود ندارد. قدرت مدل فاما و فرنچ در رویکرد دوم نیز بسیار کم است و کمتر از یک دهم می باشد ولی به نسبت مدل R-CAPM دارای قدرت بیشتری می باشد.

#### آزمون فرضیه با رویکرد سوم

اجرای مدل رگرسیونی با رویکرد سوم برای مدل R-CAPM و فاما و فرنچ در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۳: آزمون تجزیه و تحلیل رگرسیون با رویکرد سوم

Model	R	R Square	Adjusted R Square	F	Sig.
R-CAPM	.155	.024	.010	1.672	.200
F&F	.215	.046	.002	1.051	.376

همانطور که مشاهده می‌شود مدل *R-CAPM* و مدل فاما و فرنچ در رویکرد سوم دارای معناداری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد ندارد و در واقع رابطه معناداری بین متغیرها وجود ندارد. مدل *R-CAPM* بخاطر اینکه دارای *F* بیشتری است دارای معناداری بیشتری نسبت به مدل فاما و فرنچ می‌باشد.

### ۳) آزمون فرضیات به روش قدرت پیش بینی مدل‌ها و انطباق با واقعیت

در این روش ما کلیه متغیرها را در نظر می‌گیریم و در واقع برای تطبیق مدل با واقعیت ما ابتدا بازده را براساس متغیرهای مدل بدست آورده و با بازده واقعی که با رویکردهای مختلفی بیان شده است مقایسه کرده و معیاری که دارای خطای کمتری می‌باشد را در نظر می‌گیریم. برای محاسبه بازده مورد انتظار با مدل *R-CAPM* داریم:

$$E(R_{it}) = R_f + (E(R_m) - R_f)\beta^R$$

که  $E(R_f)$  بازده مورد انتظار براساس مدل *R-CAPM*،  $R_f$  نرخ بازده بدون ریسک و  $E(R_M)$  بازده بازار است. برای محاسبه بازده مورد انتظار با مدل فاما و فرنچ داریم:

$$E(R_f) = R_f + (E(R_M) - R_f)\beta_1 + \lambda_1 LN(ME) + \lambda_2 LN\left(\frac{BE}{ME}\right)$$

که  $\beta_1$  کوواریانس بازده بازار و بازده سهم تقسیم بر واریانس بازده بازاری باشد،  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  شیب‌های رگرسیونی،  $LN(ME)$  برابر لگارتیم طبیعی اندازه بازاری شرکت و  $LN\left(\frac{BE}{ME}\right)$  برابر لگارتیم طبیعی اندازه دفتری بر ارزش بازاری می‌باشد.

### آزمون فرضیه با رویکرد اول

با در نظر گرفتن بازده مورد انتظار با رویکرد اول که برابر بازده واقعی است، مقادیر  $RMSE$ ،  $MAE$ ،  $MAPE$  و  $TIC$  را در نظر می‌گیریم که این مقادیر بیانگر میزان خطا هر مدل با مقدار واقعیت هستند و کمتر بودن آن مد نظر می‌باشد.

جدول ۵: آزمون فرضیات به روش قدرت پیش‌بینی مدلها و انطباق با واقعیت در رویکرد اول

Model	MAE	MAPE	RMSE	TIC
<i>R-CAPM</i>	۰/۳۴۵	۱۳۲۳/۱۴۴	۰/۵۸۴۳	۰/۸۰۳۴
<i>F&amp;F</i>	۱/۲۱	۹۰۵۲/۲۳	۱/۲۶۸	۰/۹۲۶۴

همانطور که از جدول مشخص است تمامی مقادیر در مدل *R-CAPM* نسبت به مدل فاما و فرنچ دارای برتری می‌باشد.

### آزمون فرضیه با رویکرد دوم

با در نظر گرفتن بازده مورد انتظار برابر میانگین حسابی بازده دوره‌های قبل، تمامی مقادیر در مدل *R-CAPM* نسبت به مدل فاما و فرنچ دارای برتری می‌باشد. نتیجه در جدول زیر خلاصه شده است.

جدول ۶: آزمون فرضیات به روش قدرت پیش‌بینی مدلها و انطباق با واقعیت در رویکرد دوم

Model	MAE	MAPE	RMSE	TIC
<i>R-CAPM</i>	۰/۲۳	۲۲۵/۸۳	۰/۴۱	۰/۵۸
<i>F&amp;F</i>	۱/۴۷۴۵	۹۸۲/۰۱	۱/۴۹	۰/۹۵

### آزمون فرضیه با رویکرد سوم

با در نظر گرفتن بازده مورد انتظار برابر میانگین هندسی بازده دوره‌های قبل تمامی مقادیر در مدل *R-CAPM* نسبت به مدل فاما و فرنچ دارای برتری می‌باشد.

جدول ۷: آزمون فرضیات به روش قدرت پیش بینی مدلها و انطباق با واقعیت در رویکرد سوم

Model	MAE	MAPE	RMSE	TIC
R-CAPM	۰/۱۷۷۹	۱۲۵۸/۳۳	۰/۳۵۲۱	۰/۵۹۷۳
F&F	۱/۳۵	۳۱۵۰/۵۲	۱/۳۷	۰/۹۶

#### ۸- نتیجه گیری

در این مقاله ما توان تبیین دو مدل قیمت گذارای دارایی های سرمایه ای را که عبارت بودند از مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تجدید نظر شده و مدل سه عامله فاما و فرنچ مورد بررسی قرار دادیم. توان تبیین دو مدل با سه روش و با سه رویکرد مورد بررسی قرار گرفت. نهایتاً به این نتیجه دست یافتیم که مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تجدید نظر شده در حالتی که بازده مورد انتظار برابر است با بازده واقعی با فاصله زمانی  $lag + 1$  دارای قدرت تبیین کنندگی بیشتری نسبت به مدل فاما و فرنچ می باشد. در بقیه رویکردها دو مدل دارای نتایج با اهمیتی نبودند.

#### منابع و ماخذ

- اسلامی بیدگلی، غلامرضا. هیبتی، فرشاد. رهنمای رودپشتی، فریدون، «تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری و مدیریت سبد اوراق بهادار»، ۱۳۸۴، انتشارات پژوهشکده امور اقتصادی، چاپ اول.
- رهنمای رودپشتی، فریدون. امیرحسینی، زهرا، «تبیین توان درجه اهرم اقتصادی جهت آزمون ضریب حساسیت و سنجش عملکرد شرکت (مطالعه موردی شرکت ایران خودرو دیزل)»، بهار ۱۳۸۷، بررسی های حسابداری و حسابرسی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، شماره ۵۱، سال پانزدهم، ص ۱۰۳-۱۰۲.
- زهرا گودرزی، مصطفی. «مقایسه مدل RA-CAPM با مدل A-CAPM در تبیین بین ریسک و بازده در بورس اوراق بهادار تهران»، ۱۳۸۶، پایان نامه کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی-مالی، به راهنمایی دکتر فریدون رهنمای رودپشتی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران مرکز.

4) Basu, S. (1977). "Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of

- the Efficient Markets Hypothesis", Journal of Financial Economics 32, pp. 663-682.
- 5) Banz, Rolf. W. (1981). "The Relation between Return and Market Value of Common Stocks", Journal of Financial Economics
  - 6) Chan, L. K., Hamao, Y., and Lakonishok, L. (1991). "Fundamentals and Stock Returns in Japan. "Journal of Finance 46, pp. 1739-1789.
  - 7) Estrada, J. (2002). "Systematic Risk in emerging Market: The D-CAPM", Emerging Market Review, PP: 365- 379.
  - 8) Fama, Eugene. F. and French, Kenneth R. (1992). "The Cross-Section of Expected Stock Returns", Journal of Finance 47, pp. 427-465.
  - 9) Fama, Eugene. F. and French, Kenneth R. (1993). "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", Journal of Financial Economics 33, pp. 3-56.
  - 10) Griffin, F. And Dugan, T. (2003). "Systematic risk and revenue volatility", The Journal of Financial research, Vol. XXVI, No. 2, PP: 179-189.
  - 11) Lev, B.; Siyi Li and Theodore Sougiannis. (2005). "Accounting Estimates: Pervasive, Yet of Questionable Usefulness", Working Paper, www.ssrn.com.
  - 12) Mandelker, G.N. and S.G Rhee. (1984). "The impact of the degrees of operation and financial leverage on the systematic risk of common stock", journal of finance and quantitative analysis, 19, pp.45-57
  - 13) Roll, R. and Ross, S. A. (1980). "An empirical investigation of the arbitrage pricing theory ", Journal of Finance, Vol. 35, No. 5, December, pp. 1073- 1103