

مجله دانش مالی  
تحلیل اوراق بهادار  
شماره نهم  
بهار ۱۳۹۰

## آزمون توان مدل D-CAPM در مقایسه با مدل CAPM در تبیین ارتباط بین ریسک و بازده سهام

افسانه توانگر<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۱۵

مهدی خسرویانی<sup>۲</sup>

### چکیده

بسیاری از مطالعات آکادمیک فاکتور بتا ( $\beta$ ) را به عنوان معیار ریسک نوسانات بازده سهام شناخته و از مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه ای (CAPM) برای اندازه گیری ریسک پرتفوی و برآورد بازده مورد انتظار استفاده می کنند. طی چند سال گذشته، مفهوم توسعه یافته شبه واریانس بازده سهام بتا منفی (D-beta) را به عنوان یک معیار جایگزین برای اندازه گیری ریسک مطرح نموده اند.

از این رو ما با در نظر گرفتن CAPM منفی یا (D-CAPM)، توانمندی CAPM و D-CAPM را در برآورد بازده مورد انتظار سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را به عنوان یک بازار نوظهور مورد تحقیق قرار دادیم و با استفاده از این دو عامل ریسک ارتباط آنها با بازده های مقطعی سهام شرکت ها، را با یکدیگر مقایسه نمودیم.

نتایج تحقیقات نشان داد که بتا منفی (D-beta) مبتنی بر D-CAPM از نظر قدرت بیان در اندازه گیری ریسک و پیش بینی بازده سهام توانایی بیشتری نسبت به بتا و مدل سنتی CAPM دارد.

واژه های کلیدی: CAPM، D-CAPM، بازده مورد انتظار، بازار نوظهور، بتا،  $\beta$ ، بتا منفی D-beta

۱ - استادیار، دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (مسئول مکاتبات)

a\_tavangar@iauctb.ac.ir

۲ - کارشناس ارشد حسابداری، دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

mahdikhosro2000@yahoo.com

## مقدمه

هریک از ما در طول زندگی خود تصمیماتی را برای سرمایه گذاری در زمینه های مختلف از جمله ملک، طلا، سهام و مانند اینها اتخاذ می کنیم در یک تصمیم علمی انتخاب هر یک، بستگی مستقیم به میزان ریسک و بازده آن فرصت در مقایسه با دیگر فرصت های سرمایه گذاری دارد. به عبارت دیگر هدف اصلی شناسایی آن فرصت سرمایه گذاری است که بیشترین بازده را با ریسک یکسان و یا کمترین ریسک را در شرایط بازده مساوی در مقایسه با دیگر فرصت ها به ما می دهد.

هری مارکوویتز در سال ۱۹۵۹ سعی کرد تا به سرمایه گذاران کمک کند تا از بین مجموعه دارایی های ریسکی موجود در بازار سرمایه، پرتفوی بهینه خود را انتخاب کنند. ویلیام شارپ در سال ۱۹۶۴ مدل **Capital asset pricing model (CAPM)** یا مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای را ارائه کرد. اکنون چهار دهه از عمر مدل **CAPM** می گذرد و طبق مطالعات میدانی این مدل پر کاربردترین مدلی است که امروز در حوزه های مختلف مدیریت مالی و سرمایه گذاری نظیر برآورد هزینه سرمایه سهام شرکت ها، ارزیابی عملکرد پرتفوی مدیریت شده و... مورد استفاده قرار می گیرد و در کتاب های مدیریت مالی و سرمایه گذاری تدریس می شود. (باقرزاده ۱۳۸۶)

اما پژوهش های تجربی نشان داد این مدل که در آن بازده مورد انتظار متاثر از بتاست توانایی اندکی در توضیح و تفسیر بازده های سهام دارد. این شک و تردید سبب شد که تلاش برای دستیابی به مدلی کارا تر ادامه یابد.

استرادا در سال ۲۰۰۲ مدلی را به عنوان مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تعدیلی یا مدل **D-CAPM** ابداع کرد که می تواند در شرایط نامتقارن بازار برآورد مناسبی از بازده مورد انتظار باشد وی اظهار داشت که در شرایط نامتقارن بازار قیمت گذاری دارایی سرمایه ای تا حدود ۳۸ درصد و قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای تعدیلی تا ۵۵ درصد برآورد مناسبی از بازده مورد انتظار ارائه می دهند. (رهنمای رودپشتی و دیگران ۱۳۸۵).

همچنین تخصیص بهینه منابع مالی یکی از مهم ترین اقدامات در حوزه ی سرمایه گذاری است که به جرأت می توان گفت نتیجه نهایی همه ی تلاش های مدیریت سرمایه گذاری در این مرحله نمود پیدا می کند. نظریه های مختلفی برپایه بازار کارا سعی می کند رفتار سرمایه گذاران را توجیه کنند. نظریه پرتفوی، مدل ارزشیابی دارایی های سرمایه ای، مدل قیمت گذاری آربیتراژ، نظریه نمایندگی و ... هر یک از طرفی برپایه ی کارایی بازار و از طرف دیگر کارایی مدل های ارائه شده در بازارهای مختلف حوزه ای را به وجود آورده اند که جاذب محققین و متخصصین می باشد. (حنیفی ۱۳۷۶)

در واقع اهمیت موضوع را میتوان به وجود تهدیدهایی دانست که در صورت عدم وجود یک معیار صحیح و مناسب تعیین نرخ بازده مورد انتظار بوجود می آید. اگر در بورس اوراق بهادار تهران معیاری برای تعیین قیمت پذیرش ریسک بیشتر وجود نداشته باشد و سهام شرکتهای دارای ریسک بیشتر همانند سهام شرکتهای با ریسک پایین قیمت گذاری شود، بازده تحقق یافته سرمایه گذاران، متناسب با سطح پذیرش ریسک نخواهد بود و بسیاری از سرمایه گذاران توان کسب بازدهی متناسب با ریسک را نخواهند داشت و بازده تحقق یافته با انتظارات سرمایه گذاران متفاوت خواهد بود. در این شرایط سهام شرکتهای همواره کمتر و یا بیشتر از ارزش واقعی خود قیمت گذاری می شود و بنابراین اشخاصی که نسبت به رابطه ریسک و بازده سهام پذیرفته شده در بورس تهران واقف باشند، از فرصتهای موجود در بازار سود خواهند برد.

عدم توجه به رابطه بین ریسک و بازده مورد توقع سرمایه گذاران به عدم کارایی بازار کمک خواهد کرد و بازار سرمایه کشور که نماد اصلی آن بورس اوراق بهادار تهران است، همواره غیر کارا و خارج از حالت تعادل خواهد بود. این عدم انطباق موجب خروج سرمایه ها از این بازار جوان و یا جلوگیری از ورود سرمایه های جدید به آن خواهد شد، لذا وجود یک مدل که بتواند معیارهای ریسک و بازدهی را در تعیین ارزش سهام پوشش دهد و به حرکت بورس در جهت کارآمدی بیشتر کمک نماید، ضروری بنظر می رسد.

تحقیق حاضر پژوهشی جهت ارزیابی تبیین مدل غیرشرطی قیمت‌گذاری یعنی (CAMP) و مقایسه آن با مدل شرطی کاهش قیمت‌گذاری یعنی (D-CAMP) است.

### مبانی علمی و پیشینه پژوهش

رشته مدیریت مالی در طی قرن بیستم از رشته اقتصاد مجزا گردید و با استفاده از ظرافت‌های رشته حسابداری تکامل یافت. فرآیند مدل سازی مورد استفاده در اقتصاد سنجی به رشته مالی راه یافت و در کنار مفاهیم مالی، گستره این رشته را وسعت بخشید. کارهای گراهام و داد (Geraham&Dodd, 1930) در زمینه تعیین ارزش اوراق بهادار را می‌توان جزء اولین تحقیقات محققین مالی دانست. تحقیقات مارکویتز و شاگردانش شارپ و مزانسیس در حوزه مدیریت پرتفوی باعث شد که اولین یافته‌های مدیریت ریسک ظهور کند. شارپ نیز در کنار جان لیتنر و جن ماسن، نظریه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای CAPM را پایه‌گذاری کردند. نظریه‌های موافق و مخالف در زمینه کارایی بازار مطرح گردید و بدین صورت دانشمندان مالی در نحوه نگرش و اندیشه خود تجدید نظر کردند. در سال ۱۹۷۳ نیز فیشر، بلک و مایرون شولز به قیمت‌گذاری اوراق اختیار معامله پرداختند. فیشر و همکاران در آزمون تجربی مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای وجود یک رابطه خطی بین بازدهی پرتفوی‌های سهام و بتاهای آنها را ملاحظه نمودند. آنها روند قیمت سهام شرکت‌های بورس اوراق بهادار نیویورک را در فاصله زمانی سال ۱۹۳۱ تا سال ۱۹۶۵ مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه ملاحظه می‌شود که رابطه بین ریسک و بازده، خطی می‌باشد. در مدل CAPM سرمایه‌گذار در صورتی می‌تواند به بازدهی بالاتر از بازدهی کل بازار برسد که سهام با ریسک بیشتر از ریسک بازار که همان بتای بالاتری باشد را انتخاب نماید. (ایزدی نیا و ایزری ۱۳۸۶)

تحقیقات انجام شده در مورد مقایسه این دو مدل در ایران به شرح زیر می‌باشند:  
در تحقیق محمد رضا توکلی بغداد آباد تحت عنوان: "بررسی کارکرد تکنیک قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای کاهش دهنده D-CAPM در بورس اوراق بهادار تهران" که با

راهنمایی دکتر رهنمای رودپشتی انجام شد، برای ارزیابی توان تئوری D-CAPM در تعیین نرخ بازده مورد انتظار در بازار بورس اوراق بهادار تهران نمونه آماری از ۵۰ شرکت اول بورس در سه ماهه چهارم سال ۱۳۸۳ انتخاب و قیمت سهام آنها در طی ۵ سال (۱۳۷۹-۱۳۸۳) به صورت ماهیانه بررسی گردیده است. نتایج حاصله از نمونه انتخابی نشان داد که بتای منفی در مقایسه با بتا تخمین مناسبتری از نرخ بازده مورد انتظار ارائه میدهد و مدل D-CAPM در مقایسه با مدل CAPM تخمین مناسبتری از نرخ بازده مورد انتظار ارائه می‌دهد. در تحقیق انجام شده توسط شادی شاهوردیانی با راهنمایی دکتر رهنمای رودپشتی تحت عنوان: "بررسی و تبیین مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای کاهش دهنده D-CAPM مکمل مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای CAPM جهت محاسبه نرخ بازده سهام شرکتهای سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". در این تحقیق توان مدل D-CAPM در محاسبه نرخ بازده شرکتهای سرمایه گذاری بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۷۹-۸۴ بررسی گردید و نتایج نشان داد که این مدل کارایی بیشتری نسبت به مدل CAPM دارد.

### فرضیه پژوهش

با توجه به اهمیت موضوع تبیین ارتباط بین ریسک و بازده و یافتن یک مدل مناسب برای استفاده در بورس اوراق بهادار تهران در این تحقیق به آزمون دو مدل در بورس اوراق بهادار تهران و مقایسه آنها با یکدیگر پرداخته شده است که در این پژوهش فرضیه زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

مدل D-CAPM نسبت به مدل CAPM بازده مورد انتظار سرمایه گذاران را در بورس اوراق بهادار تهران بهتر تبیین میکند.

### روش‌شناسی تحقیق

جامعه تحقیق عبارتست از تمامی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار



تهران در طی سالهای ۸۳ تا ۸۷ می‌باشد که سال مالی آنها منتهی به ۲۹ اسفند باشد. و جزو شرکت های سرمایه‌گذاری نباشد و همچنین در معاملات سهام آنها بیش از هشت ماه وقفه وجود نداشته باشد.

تحقیق کنونی براساس نحوه جمع‌آوری داده‌ها در دسته تحقیقات توصیفی می‌باشد. در این گونه تحقیقات محقق در کنترل داده‌ها نقشی ندارد و فقط به بیان آن چیزی که اتفاق می‌افتد می‌پردازد. این تحقیق در زمره تحقیقات کاربردی نیز می‌باشد زیرا در پی آزمون کارایی دو نظریه و تئوری علمی و کاربردی می‌باشد. این تحقیق را در زمره تحقیقات اکتشافی و همبستگی نیز باید در نظر گرفت زیرا به بررسی رابطه همبستگی بین متغیرهای تحقیق می‌پردازد و میزان و شدت آن را بررسی می‌کند.

در این تحقیق همبستگی متغیرهای مستقل که شامل بتای مدل CAPM، و بتای مدل D-CAPM به عنوان معیارهای ریسک، با بازده مورد انتظار با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفته است.

در این تحقیق اطلاعات لازم توسط نرم‌افزار ره‌آورد نوین بورس و منابع کتابخانه‌ای و... جمع‌آوری شده است. چون داده‌های تحقیق، داده‌های سازمان بورس اوراق بهادار می‌باشد از اعتبار کافی برخوردار است.

### روش محاسبه متغیرها

تعریف ریسک: برای تعریف ریسک می‌توان دو دیدگاه ارائه کرد:

دیدگاه اول: ریسک به هرگونه نوسانات احتمالی بازدهی اقتصادی در آینده. و دیدگاه دوم: ریسک به عنوان نوسانات احتمالی منفی بازدهی اقتصادی در آینده. (رائی و سعیدی- ۱۳۸۵)

نرخ بازده بدون ریسک: نرخ بازده بدون ریسک را در ایران می‌توان برابر با نرخ اوراق مشارکت که توسط بانک مرکزی انتشار می‌یابد دانست که این نرخ در سال ۸۳، ۱۷٪ و در سال ۸۴ و ۸۵ و ۸۶، ۸۷، ۱۵/۵٪ بوده است.

بازده هر سهم: بازده سالانه هر یک از سهام از طریق زیر محاسبه می‌شود. در این فرمول  $P_1$  قیمت سهم در پایان سال،  $P_0$  قیمت سهم در ابتدای سال،  $D$  سود نقدی ناخالص هر سهم (براساس تعداد سهام در اول سال)،  $f$  ارزش اسمی هر سهم،  $n_c$  تعداد سهام افزایش یافته از محل آورده نقدی و مطالبات،  $n_r$  تعداد سهام افزایش یافته از محل اندوخته‌ها یا سود انباشته و  $N_0$  تعداد سهام در ابتدای سال می‌باشد.

$$R_j = \frac{[P_1 - P_0] + D + \frac{P_1 \times n_r}{N_0} + \frac{(P_1 - F) \times n_c}{N_0}}{P_0}$$

متغیر  $\beta$  مدل CAPM: متغیر  $\beta$  CAPM که از جمله متغیرهای تعیین کننده و در واقع اصلی ترین متغیر ما می باشد طبق رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}$$

که  $R_i$  بیانگر بازده شرکت و  $R_m$  بیانگر بازده بازار می‌باشد.

متغیر  $\beta_D$  مدل D-CAPM: متغیر  $\beta_D$  طبق رابطه زیر محاسبه می شود.

$$B_D = \frac{\text{Semi cov}(R_i, R_m)}{\text{Semi var}(R_m)}$$

### رویکردها

در این پژوهش، تنها فرضیه مطرح شده در بخشهای قبلی با دو رویکرد در نظر گرفته شده و فرضیه با هر دو رویکرد با دو دیدگاه کوتاه مدت یعنی هر یک از سالهای مورد مطالعه و دیدگاه بلند مدت یعنی کل دوره پنج ساله، مورد آزمون قرار گرفته است. این دو رویکرد که با توجه به تفسیر و تعریف بازده مورد انتظار صورت گرفته‌اند به شرح ذیل



می‌باشند.

**رویکرد اول:** بازده مورد انتظار برابر است با میانگین حسابی بازده دوره‌های قبل.

**رویکرد دوم:** بازده مورد انتظار برابر است با بازده هندسی دوره‌های قبل.

### نتایج پژوهش و آزمون فرضیات

اولین روشی که در این مجموعه مورد استفاده قرار گرفته است ضریب همبستگی می‌باشد. که از ضریب همبستگی اسپرمن استفاده شده است. این روش که در بیشتر تحقیقات همبستگی مورد استفاده قرار می‌گیرد میزان همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته را با درجه معناداری آن بیان می‌کند. با توجه به متغیرهای مستقل (بتاهای بدست آمده از دو مدل)، و دو متغیر وابسته (بازده بدست آمده از دو رویکرد) وضعیت رد یا تأیید فرضیه از منظر هر رویکرد را مشخص می‌کنند.

لذا بررسی همبستگی بین بازده مورد انتظار حسابی و هندسی با بتای مدل‌های CAPM و D-CAPM نشان داد که در مجموع، همبستگی قوی‌تری در دیدگاه کوتاه مدت بین بازده مورد انتظار به دست آمده از هر دو رویکرد با بتای مدل D-CAPM نسبت به بتای مدل CAPM وجود دارد. اما در بلند مدت و در نظر گرفتن دیدگاه دوم بین بازده مورد انتظار با بتای مدل‌های CAPM و D-CAPM همبستگی کامل وجود دارد.

اطلاعات ضرایب همبستگی ارائه شده در جدول شماره ۱ به معنای معنادار بودن همبستگی در سطح ۹۹٪ می‌باشد و خط تیره به معنای عدم اثبات معناداری در سطح ۹۵٪ و ۹۹٪ می‌باشد.

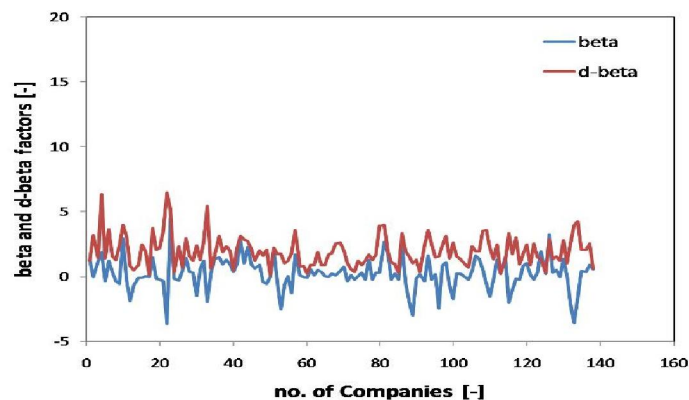


جدول (۱) خلاصه نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی

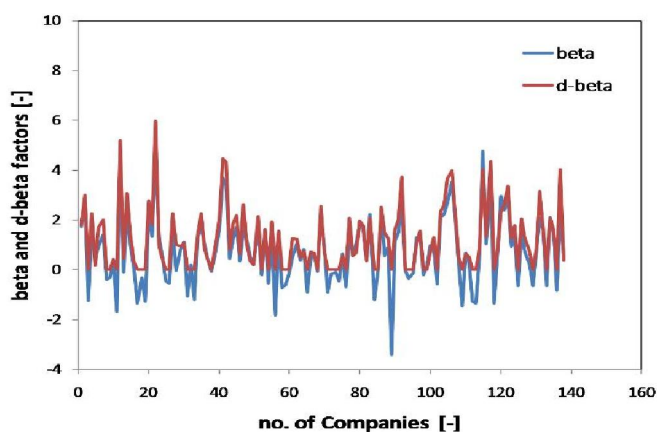
خلاصه نتایج آزمون ضریب همبستگی با رویکرد دوم			خلاصه نتایج آزمون ضریب همبستگی با رویکرد اول		
D-CAPM	CAPM	سال	D-CAPM	CAPM	سال
.۳۲۱	-	۱۳۸۳	.۴۳۲	-	۱۳۸۳
-	-	۱۳۸۴	-	-	۱۳۸۴
.۶۸۷	-	۱۳۸۵	.۷۱۰	-	۱۳۸۵
-.۲۲۳	-.۲۹۳	۱۳۸۶	-	-.۳۵۱	۱۳۸۶
-	.۹۹۲	۱۳۸۷	.۲۹۹	-.۲۲۲	۱۳۸۷
.۲۸۶	.۲۶۲	۱۳۸۳-۱۳۸۷	.۲۹۱	.۳۶۳	۱۳۸۳-۱۳۸۷

همچنین نمودارهای بتای مدل‌های CAPM و D-CAPM برای دوره کوتاه مدت (بطور نمونه بتا سال ۱۳۸۳) و برای دوره بلند مدت یعنی دوره پنج ساله ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ نشان می‌دهد که در دوره کوتاه مدت بتا D-CAPM پایداری بیشتری داشته ولی در دوره بلند مدت تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نمی‌شود.

نمودار بتای CAPM و D-CAPM برای دوره ۵ ساله



نمودار بتای CAPM و D-CAPM در سال ۱۳۸۳



## تجزیه و تحلیل رگرسیونی

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 مدل CAPM و یک بار بر بتای مدل D-CAPM رگرس شده است و با مقایسه نتایج، وضعیت رد یا تأیید فرضیه از منظر آن رویکرد مشخص گردیده است. همچنین معیارهای زیر برای اعتباردهی آزمونها در نظر گرفته شده‌اند از جمله میزان احتمال<sup>۱</sup> ضرایب بدست آمده، میزان احتمال آماره F مدل، آماره F<sup>۲</sup>، ضریب تبیین<sup>۳</sup>.

با توجه به نتایج ارائه شده در جداول ۲ و ۳، ضرایب گزارش شده در ستون آخر سمت راست هر جدول نشان از میزان معناداری کلی مدل (رگرسیون) است که با توجه با میزان آماره F گزارش شده محاسبه گردیده است. همانگونه که مشاهده می شود توان مدل CAPM در مقایسه با مدل D-CAPM در تبیین بازده مورد انتظار در هر دو رویکرد و با هر دو دیدگاه بلند مدت و کوتاه مدت بیشتر است.

جدول ۲ - خلاصه نتایج آزمون رگرسیون با رویکرد اول

Sig		F		R-Square		
D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	
۰,۰۰	0	183.25	10.2	57%	7%	1383
۰,۰۰	0	166.68	53.2	55%	28%	1384
۰,۰۰	0.04	224.32	4.13	62%	2%	1385
0.124	0	2.39	19.2	1%	12%	1386
۰,۰۰	0.01	54.8	6.37	28%	4%	1387
۰,۰۰	0.15	68.81	2.08	33%	1%	۸۷ تا ۸۳

جدول ۳ - خلاصه نتایج آزمون رگرسیون با رویکرد دوم

Sig		F		R-Square		
D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	
۰,۰۰	0.01	37.25	6.99	22%	4%	1383
۰.4	0.34	0.71	0.91	1%	1%	1384
۰,۰۰	0.03	204.19	4.49	60%	3%	1385
0.009	0	7.1	12.8	5%	8%	1386
۰,۰۰	0.26	2571.4	1.29	95%	1%	1387
۰,۰۰	0.9	17.25	0.01	11%	0%	۸۷ تا ۸۳

### ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی

در روش سوم به منظور آزمون بررسی انطباق بازده بدست آمده از مدل‌ها با مقادیر



واقعی، از معیارهای ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی استفاده شده است. این معیارهایی که از معیارهای متداول بررسی قدرت پیش‌بینی مدل در اقتصادسنجی به کار می‌روند عبارتند از ریشه میانگین مربعات خطاها<sup>۴</sup> (RMSE)، میانگین قدر مطلق خطاها<sup>۵</sup> (MAE)، میانگین قدر مطلق درصد خطاها<sup>۶</sup> (MAPE) و ضریب ناموزونی تثیل<sup>۷</sup> (TIL). شایان ذکر است ضریب ناموزونی تثیل قوی‌ترین معیار ارزیابی است که در صورتی که نتایج معیارهای گوناگون در تضاد بود معیار تثیل به عنوان معیار تصمیم‌گیری در نظر گرفته شده است. RMSE قابل اطمینان بودن مدل را نشان می‌دهد که مقدار کمتر این معیار دال بر برتری مدل بوده و حاکی از انطباق بیشتر داده‌های مدل با واقعیت می‌باشد که بدین صورت محاسبه می‌گردد:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^h (\hat{y}_j - y_j)^2}{h}}$$

که  $\hat{y}_j$  مقادیر به دست آمده از مدل و  $y_j$  مقادیر واقعی و  $h$  تعداد مشاهدات را نشان می‌دهد.

MAE نیز معیار دقت مدل بوده و مقدار کمتر این معیار مطلوب‌تر خواهد بود که به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$MAE = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^h |\hat{y}_j - y_j|}{h}}$$

MAPE نیز میزان خطاها در برآورد بازده توسط هر مدل را به صورت درصدی بیان می‌کند که مقدار کمتر این معیار نیز مطلوب‌تر خواهد بود و به شرح زیر محاسبه می‌گردد.

$$MAPE = 100 \sum_{t=1}^h \frac{|\hat{y}_t - y_t / y_t|}{h}$$

ضریب ناموزونی تثیل که در بعضی از موارد برای آزمون توان مدل در پیش‌بینی نقاط عطف تناقض در نتایج معیارهای مختلف، مقادیر این معیار مدنظر قرار گیرد. این معیار مقادیری بین صفر و یک گرفته که مقدار کمتر این معیار دلیل بر توان بیشتر مدل در برآورد

داده‌های منطبق با واقعیت است. این معیار به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$\text{Theil Inequality Coefficient} = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^h (\hat{y}_t - y_t)^2 / h}}{\sqrt{\sum_{j=1}^h \hat{y}_t^2 / h} + \sqrt{\sum_{j=1}^h y_t^2 / h}}$$

بنابراین پس از محاسبه بازده توسط هر یک از مدل‌های مورد بررسی، آن بازده را به عنوان بازده پیش‌بینی شده در نظر گرفته و بازده بدست آمده از هر رویکرد نیز به عنوان بازده واقعی در نظر گرفته شده است. یعنی برای هر رویکرد یک بازده واقعی خواهیم داشت که دو بازده پیش‌بینی شده توسط دو مدل با آن مورد مقایسه قرار می‌گیرند که این مقایسه از طریق چهار معیار ذکر شده صورت گرفته است. به عبارت دیگر برای هر رویکرد، معیارهای ارزیابی با مقایسه بازده پیش‌بینی شده توسط دو مدل با بازده آن رویکرد، وضعیت رد یا تأیید فرضیه را مشخص خواهد کرد.

استفاده از معیارهای ارزیابی پیش‌بینی با به کار گرفتن مدلها در دنیای اطلاعات واقعی (نه تخمینی) خروجی آنها سنجیده تا روشن کند که بازده های واقعی با مقادیر به دست آمده توسط کدام یک از مدل‌های مورد بررسی قرار گرفته همخوانی بیشتری دارد. به عبارت دیگر این کار با با هدف سنجش میزان کارایی هر مدل صورت پذیرفته است.

نتایج انحراف مقادیر به دست آمده از مدل با بازده واقعی در جداول ۴ و ۵ در هر دو رویکرد و با هر دو دیدگاه بلند مدت و کوتاه مدت نشان می‌دهد که مدل D-CAPM بازده واقعی را با انحراف کمتری بیش بینی کرده است و نسبت به مدل CAPM بسیار بهتر و کاراتر عمل کرده است.

جدول ۴ - نتایج به دست آمده با رویکرد اول

TIC		MAPE		MAE		RMSE		سال
D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	
0/52	0/62	797	1266	2/87	3/68	9/96	14/70	1383
0/50	0/81	1006	1486	2/94	4/33	10/20	19/50	1384
0/67	0/65	989	1325	3/10	3/55	10/90	13/50	1385
0/76	0/75	1920	1739	4/05	3/77	16/70	14/60	1386
0/59	0/84	1188	1955	3/51	4/46	15/70	22/50	1387
0/90	0/68	2518	3387	3/58	3/91	15/83	17/40	83-87

جدول ۵ - نتایج به دست آمده با رویکرد دوم

TIC		MAPE		MAE		RMSE		سال
D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	D-CAPM	CAPM	
0/58	0/81	1937	2934	2/88	3/77	9/54	15/43	1383
0/55	0/88	1306	2339	2/95	4/28	10/26	19/16	1384
0/62	0/54	204	236	7/06	6/72	72/80	65/33	1385
0/95	0/95	10185	9190	4/20	3/91	17/52	15/23	1386
0/65	0/93	5439	10284	3/47	4/40	15/29	22/09	1387
0/90	0/67	25/94	32/41	3/57	3/90	15/75	17/37	83-87

## نتیجه گیری و بحث

سرمایه‌گذاری در سهام بستگی معنی‌داری به تعیین ارزش موردانتظار یعنی بازده پیش‌بینی شده دارد. قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌گذاری از مباحث با اهمیت در این بخش است که با استفاده از مدل‌های قیمت‌گذاری امکان‌پذیر می‌شود. CAMP به عنوان اولین مدل غیرشرطی استاندارد شده توسط شارپ و به تبع آن توسعه مدل‌های قیمت‌گذاری از جمله مدل‌های شرطی نظیر D-CAMP در این حوزه معرفی شده است. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی توان تبیین مدل‌های فوق طراحی و اجرا شده است. با در

نظر گرفتن نتایج به دست آمده از آزمونها بیان می شود که بطور کلی مدل D-CAPM در تبیین بازده مورد انتظار در بازار بورس اوراق بهادار تهران از مدل CAPM توان بیشتری نشان داده است که این نتیجه در هر دو رویکرد و در دوره های کوتاه و بلند مدت مشاهده می شود. همچنین ضریب همبستگی معنادار و مستقیم بین بتا منفی و بازده های سهام در مقایسه با بتا سنتی خود شاهدی بردر نظر گرفتن بتای منفی بعنوان یک معیار مناسب ارزیابی ریسک است. به علاوه پیش بینی بازده های سهام با استفاده از هر دو مدل و مقایسه آن با بازده های واقعی نشان می دهد که مدل D-CAPM از نظر مطابقت مقادیر پیش بینی شده با مقادیر واقعی با بیان بهتری از رابطه بین ریسک و بازده در مقایسه با مدل سنتی CAPM بسیار کاراتر عمل نموده است.

#### یادداشت‌ها

- <sup>1</sup>- P-Value
- <sup>2</sup>- F-Statistic
- <sup>3</sup>- R-Squared
- <sup>4</sup>- Root Mean Squared Error
- <sup>5</sup>- Mean Absolute Error
- <sup>6</sup>- Mean Absolute Percentage Error
- <sup>7</sup>- Theil Inequality Coefficient

#### فهرست منابع

- (۱) احمد پور، احمد رحمانی فیروزجایی، مجید (۱۳۸۶)، "بررسی تاثیر اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار بر بازده سهام (بورس اوراق بهادار تهران)" مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۹، تابستان.
- (۲) احمدی، سید محمد مهدی و شهریار، بهنام (۱۳۸۶)، "تعیین میزان بهینه سرمایه گذاری در بازار بورس اوراق بهادار با رویکرد ارزش در معرض ریسک" بررسیهای حسابداری و حسابرسی سال ۱۴، شماره ۴۹، پاییز.



- ۳) اسلامی بیدگلی، غلامرضا و هیبتی، فرشاد و رهنمای رودپشتی، فریدون، (۱۳۸۴)، "تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری و مدیریت سبد اوراق بهادار" انتشارات پژوهشکده سازمان امور اقتصادی.
- ۴) تهرانی، رضا (۱۳۸۵)، "مدیریت مالی"، انتشارات نگاه دانش
- ۵) توکلی بغداد آباد، محمد رضا (۱۳۸۴)، "بررسی کارکرد تکنیک قیمت گذاری دارایی سرمایه ای کاهش دهنده D-CAPM در بازار بورس اوراق بهادار تهران" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، با راهنمایی دکتر عزت ا. عباسیان و مشاوره دکتر فریدون رهنمای رودپشتی. پاییز.
- ۶) ثقفی، علی و سلیمی، محمد جواد (۱۳۸۴)، "متغیرهای بنیادی حسابداری و بازده سهام" مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره بیست و دوم، شماره دوم، تابستان (ویژه نامه حسابداری)
- ۷) راعی، رضا، سعیدی، علی (۱۳۸۵)، "مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک"، انتشارات سمت، چاپ دوم.
- ۸) رهنمای رودپشتی، فریدون و سیم بر، فرشید و طوطیان، صدیقه (۱۳۸۵)، "تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام شرکتهای سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"
- ۹) رهنمای رودپشتی، فریدون و نیکو مرام، هاشم و شاهوردیانی، شادی (۱۳۸۵)، "مدیریت مالی راهبردی (ارزش آفرینی)، انتشارات کسا کاوش.
- ۱۰) رهنمای رودپشتی، فریدون و امیرحسینی، زهرا (۱۳۸۷)، "تبیین توان درجه اهرم اقتصادی جهت آزمون ضریب حساسیت و سنجش عملکرد شرکت (مطالعه موردی: شرکت ایران خودرو دیزل)" بررسیهای حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۵، شماره ۵۱، بهار.
- ۱۱) شاهوردیانی، شادی، (۱۳۸۵)، "بررسی و تبیین مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای کاهش دهنده D-CAPM مکمل مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای CAPM





- جهت محاسبه نرخ بازده سهام شرکتهای سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی به راهنمایی دکتر رهنمای رودپشتی.
- ۱۲) عباس نژاد، حسین و میرصانعی، سید روح ا. و محمدی، شاپور، (۱۳۸۶)، "بررسی روشهای مختلف تخمین بتا در بورس اوراق بهادار تهران" فصل نامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، شماره ۴۷،
- ۱۳) فخاری، حسین و یوسف نژاد، صادق (۱۳۸۵)، "بررسی رابطه ریسک نظام مند و رشد سود شرکتهای در بورس اوراق بهادار تهران" فصل نامه بررسیهای حسابداری و حسابرسی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، شماره ۴۵.
- ۱۴) قائمی، محمد حسین و جمال لیوانی، علی و ده بزرگی، سجاد (۱۳۸۶)، "کیفیت سود و بازده سهام شرکتهای بررسیهای حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۵ شماره ۵۲.
- ۱۵) گودرزی، مصطفی (۱۳۸۶)، "مقایسه مدل RA-CAPM با مدل A-CAPM در تبیین ارتباط بین ریسک و بازده در بورس اوراق بهادار تهران" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، به راهنمایی دکتر رهنمای رودپشتی.
- ۱۶) مهران، ساسان و مهرانی، کاوه (۱۳۸۲)، "رابطه بین نسبتهای سود آوری و بازده سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران" بررسیهای حسابداری و حسابرسی، سال دهم، شماره ۳۳، پاییز.
- ۱۷) نمازی، محمد و رستمی، نورالدین (۱۳۸۵)، "بررسی رابطه بین نسبتهای مالی و نرخ بازده سهام شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" بررسیهای حسابداری و حسابرسی، شماره ۴۴، تابستان.
- ۱۸) نمازی، محمد و محمد تبار کاسگری، حسن (۱۳۸۶)، "به کار گیری مدل چند عاملی برای توضیح بازده سهام شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره بیست و ششم، شماره اول بهار.

- ۱۹) نیکو مرام، هاشم و رهنمای رودپشتی، فریدون و هیبتی، فرشاد (۱۳۸۵)، "فرهنگ اصطلاحات تخصصی مالی" انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۲۰) نیکو مرام، هاشم و رهنمای رودپشتی، فریدون و هیبتی، فرشاد (۱۳۸۸)، "مبانی مدیریت مالی جلد دوم" انتشارات ترمه.
- ۲۱) هاگن، رابرت، (۱۳۸۴)، تئوری نوین سرمایه گذاری (جلد اول)، ترجمه علی یارسائیان، انتشارات ترمه،
- 22) Andrew Any, Joseph Chen (2003), "CAPM Over The Long – run:1926 – 2001". 21 January
- 23) Black, Fischer. Michael C. Jensen. And Myron Scholes. (1971). The capital asset pricing model: Some empirical tests.in: M Jensen. Ed Studies in the theory of capital markets(preager,New York, NY).
- 24) Stephan, C.Fan, (2004), "Hove We Misinterpreted CAPM For 40 Years? A Theoretical Prof"- 15september
- 25) Estrada, J. (2002), Systematic risk in emerging markets: The D-CAPM 30 june 2002
- 26) Fama EF, Ferench KR. (1992), The cross-section of expected stock returns. The Journal of Finance47:427-65.
- 27) Fletcher, J. (1997). An examination of the cross-sectional relationship of beta and return: UK evidence.Jornal of Economics and Business
- 28) Rahnamay,F.Goudarzi,M.Amirhosseini,Z. (2009) ,"The Examination Of Explanatory Power Of RA-CAPM In Comparison With A-CAPM To Expected Return In Thehran Stock Exchange" 16 th Annual Global Finance Conference Hawaii.
- 29) Rom, Brian M., and Kathleen Ferguson W., (1993), "Post-Modern Portfolio