

فصلنامه مطالعات تجربی حسابداری مالی

سال نهم - شماره ۳۱ - پائیز ۱۳۹۰

صص ۱۵۷-۱۴۳

## مقایسه کارایی مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM) با مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای مبتنی بر مصرف (CCAPM) در بورس اوراق بهادار تهران

فروغ رستمیان \*

شاهین جوانبخت \*\*

### چکیده

ریسک و بازده از مباحث مورد توجه در بازارهای مالی می باشد. قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با توجه به ریسک وارد بر آنها همیشه یکی از موارد مورد بحث بوده است. در همین راستا مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای توسط شارپ در سال ۱۹۶۴ و لینتنر در سال ۱۹۶۵ بیان شد و با توجه به انتقاداتی که بر این مدل در طی سال ها وارد شد محققان تا به امروز بارها این مدل را مورد اصلاح قرار داده اند. در این تحقیق مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای مبتنی بر مصرف (CCAPM)، که توسط لوکاس در سال ۱۹۷۸ و بریدن در سال ۱۹۷۹ عنوان گردید

---

\* استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد تهران شمال [drostamian@yahoo.com](mailto:drostamian@yahoo.com)

\*\* کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی گرایش مالی [shahinjavanbakht@yahoo.com](mailto:shahinjavanbakht@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۲۸

و حساسیت تغییرات بازده سهام به تغییرات مصرف را به عنوان معیاری برای ریسک، جایگزین بتای بازار مورد استفاده در مدل CAPM استفاده نموده، مورد آزمون قرار گرفته است و در مقایسه با CAPM سنتی در بورس تهران در زمینه پیش بینی بازده مورد انتظار قرار داده شده است. برای این منظور ۱۳۴ نوع سهم از سهام بورس اوراق بهادار تهران به صورت گزینه ای انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد هر چند هیچکدام از دو مدل، مدل کامل و مناسبی جهت پیش بینی دقیق بازده نمی باشند ولی مدل CAPM در مقایسه با مدل CCAPM در پیش بینی بازده مورد انتظار در بورس بهادار اوراق تهران از کارآیی بالاتری برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه ای، مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه ای مبتنی بر مصرف، بتای بازار، بتای مصرف.

#### مقدمه

با توجه به تحولات جهان امروز و مشکلات اقتصادی موجود، کشورها جهت حل مشکلات اقتصادی خود بدنبال راهکارهای مناسب می‌باشند. در این راستا یکی از راهکارهای مهم، توسعه سرمایه گذاری است.

در این راستا وجود بازارهای کارا و بازارهایی که توانایی جذب سرمایه گذاران را به صورت فعال دارا باشند ضروری به نظر می‌رسد. بورس اوراق بهادار تهران یکی از بازارهایی است که با ایجاد بستر مناسب می‌تواند زمینه جذب سرمایه گذاران را در این راستا فراهم آورد.

با گسترش بازارهای مالی، سرمایه گذاران و سیاست گذاران برای تصمیم گیری بهینه، افزایش بازدهی و کاهش ریسک نیازمند آشنایی با مدل‌های پیش بینی و استفاده بهینه از آن‌ها هستند. بطوریکه یکی از موضوعات مهم در این زمینه توجه به ریسک و رابطه آن با بازده است. بازده مورد انتظار و ریسک موضوع مهمی است که محققان مالی توجه زیادی به آن دارند و محققان و سرمایه گذاران همواره نیاز به سنجش میزان حساسیت پرتفوی دارایی‌های مالی را متناسب با سطح ریسک آن‌ها

مد نظر قرار داده‌اند.

در ادبیات مالی مدل‌های CAPM<sup>۱</sup> و CCAPM<sup>۲</sup>، دو مدل برای بیان رابطه بازدهی مورد انتظار و ریسک سهام می‌باشند و بیانگر آن هستند که بازده مورد انتظار یک سهم را می‌توان بر اساس یک تابع خطی از بتای آن سهم بیان کرد که در مدل CAPM بتا مبتنی بر بازده بازار و در مدل CCAPM بتا مبتنی بر مصرف می‌باشد. در این تحقیق سعی بر آن است که میزان کارایی هر یک از این دو مدل در تخمین بازدهی مورد انتظار توسط یک دوره ۵ ساله بعنوان مبنا که شامل سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ است و سال ۱۳۸۸ بعنوان سال پیش بینی، مورد ارزیابی قرار گیرد و بهترین مدل در این رابطه در بورس اوراق بهادار تهران معرفی شود.

### بیان مسأله اصلی و ضرورت تحقیق

مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای با در نظر گرفتن ریسک سیستماتیک هر دارایی میزان بازده مورد انتظار دارایی مذکور که متناسب با ریسک آن است را ارایه می‌دهد.

از میان مدل‌های مطرح شده، CAPM یکی از مدل‌های قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای است که کاربرد فراوانی دارد. از این رو محققان با توجه به کاستیهای این مدل و با توجه به پیشرفت در امور مالی و سرمایه گذاری همواره درصدد بهبود بخشیدن مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) بوده‌اند. یکی از مدل‌های ارایه شده برای بهبود CAPM، مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای مبتنی بر مصرف (CCAPM) می‌باشد که با وارد کردن شاخص اقتصادی در مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای سنتی درصدد بهبود کارایی این مدل برآمده است.

یکی از مهمترین موارد مطرح شده در بازار سهام، سازگاری بازده و قیمت سهم با ریسک تحمل شده توسط سرمایه‌گذاران است. سرمایه‌گذاران با استفاده از معیار

1. Capital Pricing Asset Model  
2. Consumption-based Capital Pricing Asset Model

مناسبی برای مرتبط ساختن ریسک سیستماتیک و بازده سهام، می‌توانند با اطمینان بیشتر تصمیمات مورد نظر را اتخاذ کنند. در این تحقیق سعی بر آن است که بین مدل CAPM و مدل CCAPM سازگارترین براساس داده‌های بورس اوراق بهادار تهران مشخص شود تا بدینوسیله سرمایه گذاران آگاهی بیشتر در مورد بازده و ریسک متناسب با آن را بدست آورند.

### پیشینه تحقیق

مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای مبتنی بر مصرف، در سال ۱۹۷۸ توسط لوکاس و بریدن تبیین شد. لوکاس و بریدن (۱۹۷۹) با مفروض قرار دادن اقتصاد مبادله‌ای که دارای مصرف کنندگان همگن است، تغییرات تصادفی بازده دارایی را مورد بررسی قرار داد و مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه مبتنی بر مصرف را ارائه داد. آن‌ها مدل خود را با عامل مصرف کننده‌ای که تابع مطلوبیتش دارای ضریب ریسک گریزی نسبی ثابت بود، تشریح کردند.

پس از آن مانکیو و شاپیرو (۱۹۸۶)، با ادعای این که بتای مبتنی بر مصرف بهتر از بتای بازار می‌تواند نقش معیار ریسک را به عهده بگیرد، این مدل را در بازار بورس نیویورک مورد آزمون قرار دادند. آن‌ها دلایل ادعای خود را چنین بیان کردند که بتای مصرف باید به دو دلیل در زمینه تئوریک ترجیح داده شود، اول این که این بتا ماهیت بین دوره ای تصمیمات پرتفوی را ترکیب می‌کند. دوم این که، هم زمان شکل های دیگری از ثروت که فراتر از بازار سهام بوده و اصولاً مربوط به اندازه گیری ریسک سیستماتیک اند را به صورت یک جا در نظر می‌گیرد. مانکیو و شاپیرو، بر اساس این اصل که دارایی ای با ریسک سیستماتیک بالاتر بایستی بازده متوسط بالاتری را ارائه دهد با استفاده از اطلاعات بازار ایالات متحده و شاخص مصرف سرانه، بررسی کردند که آیا سهامهایی که بتای بازار و مصرف بالاتری دارند، بازدهی بیشتری را ارائه می‌دهند. آن‌ها دریافتند که مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه سنتی، در مقایسه با مدل CCAPM لوکاس، که تابع استاندارد مطلوبیت را با قدرت ریسک گریزی نسبی ثابت در نظر می‌گیرد، بازده

اضافی را بهتر محاسبه می‌کند.

هم‌چنین کوچرلاکوتا (۱۹۹۶) نشان دادند که CCAPM، به دلیل نقش جدایی‌ناپذیری که در اقتصاد کلان پیشرفته و اقتصاد بین‌الملل ایفا می‌کند، در عالم واقع مهم‌تر از CAPM است. افزون بر یافته‌های هنسن و سینگلتن (۱۹۸۲)، مهرا و پرسکات (۱۹۸۵)، مانکیو و زلدز (۱۹۹۱) و کمپبل (۱۹۹۳ و ۱۹۹۶) ادبیات موجود در زمینه CCAPM نشان می‌دهد که CCAPM استاندارد لوکاس توانسته است بازده دارایی‌ها را در ایالات متحده آمریکا تبیین کند. علاوه بر آن، کامبی (۱۹۹۰) نیز نشان داد که این مدل می‌تواند در بازار بین‌المللی سهام نیز تبیین‌کننده باشد. افزون بر یافته‌های فوق، هاموری (۱۹۹۲) نیز نشان داد که CCAPM می‌تواند نقش تبیین‌کننده در بازار سرمایه ژاپن داشته باشد. وی اظهار داشت که CCAPM می‌تواند نقش تبیین‌کننده در بازار سرمایه ژاپن داشته باشد اما نمیتواند تبیین‌کننده بازده سهام در ایالات متحده باشد، که این به دلیل تفاوت‌های نهادی بین دو کشور، نظیر پیچیدگی مالیات و فاکتورهای پولی است.

از دیگر مطالعات انجام شده بر روی مدل CCAPM، می‌توان به مطالعات اسپرم (۱۹۸۹) اشاره کرد. وی برای آزمون مدل CCAPM، استفاده از واردات را به جای استفاده از مصرف پیشنهاد داد. دلیل اساسی او این است که تغییرات در واردات، به وسیله تغییرات در مصرف و سرمایه‌گذاری آغاز می‌شود و افزایش در مصرف خصوصی داخلی، به واردات بیشتر می‌انجامد. به عقیده او، نوسان واردات در طول زمان بایستی بهتر از مصرف بتواند نوسان قیمت سهام را در خود جای دهد؛ در نتیجه، نرخ رشد واردات می‌تواند فاکتور خوبی برای رشد مصرف و شاخص مفیدی از تغییرات پس‌انداز مردم باشد.

مینگ سیانگ چن (۲۰۰۳)، نیز مقایسه‌ای را بین مدل CAPM و CCAPM در بازار سهام تایوان انجام داد. وی در مدل CCAPM مورد آزمون خود، فرض کرد که مصرف کل برابر با کل سود سهام پرداختی است و رشد این سود از یک فرآیند اتورگرسیوی مرتبه اول تبعیت می‌کند. وی با مقایسه این دو مدل از نظر میزان انطباق بازده پیش‌بینی شده با بازده واقعی، قدرت مدل در پیش‌بینی درست نقاط

عطف و میزان خطای پیش بینی، به این نتیجه رسید که در تمامی موارد توان تبیین مدل سنتی در ارتباط بین ریسک و بازده، بیش تر از مدل CCAPM است. گرگوریو و یواندیس (۲۰۰۶) با وارد کردن متغیر هزینه مبادلات در مدل CCAPM، آن را در بازار سهام انگلیس مورد آزمون قرار دادند. آن ها با استفاده از بازده فصلی طی دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰، به این نتیجه رسیدند که اگرچه این مدل نمی تواند بازده سهام را تبیین کند، ولی متغیر هزینه مبادلات در تمامی موارد معنادار است و باید در مدل قرار گیرد.

کاراگیوزوا (۲۰۰۷) نیز با تقسیم بندی بازار مصرف به دو گروه سهامداران با عنوان B و غیرسهامداران A مدل CCAPM را در بازار سهام بریتانیا مورد آزمون قرار داد. نتایج نشان داد عملکرد مصرف این دو گروه مختلف بوده و تأثیرات متفاوتی بر روی مدل CCAPM دارند. بنابراین، او پیشنهاد داد که با جداسازی بازار مصرف کنندگان می توان نتایج معنادارتری را از مدل CCAPM استخراج کرد. رضا تهرانی، مصطفی گودرزی و هادی مرادی در مقاله ای در سال ۱۳۸۷، بتای سنتی و بتای مصرف را با استفاده از آزمون و رویه های اقتصادسنجی در بین ۱۸۴ نوع سهم در بورس اوراق بهادار تهران مورد مطالعه قرار دادند و نتایج آن نشان دهنده این موضوع بود که بتای سنتی عملکرد بهتری نسبت به بتای مصرف داشته است.

### مبانی نظری مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM)

نظریه بازار سرمایه با بسط و تصمیم گیری پرتفوی، مدلی را برای قیمت گذاری دارایی های ریسک دار استخراج می کند. خروجی نهایی این نظریه به نام مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM) این امکان را فراهم می سازد تا نرخ بازده هر دارایی ریسک دار تعیین شود. عامل اصلی که منجر به بسط نظریه بازار سرمایه می شود، مفهوم دارایی بدون ریسک<sup>۱</sup> است.

خط بازار سرمایه<sup>۲</sup> (CML) رابطه میان ریسک و بازده مورد انتظار سهامدار را در

1- Risk ° Free Asset

2- Capital Market Line

پرتفوی کارا نشان می‌دهد. خط بازار سرمایه فقط برای پرتفوی‌های بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی خط بازار اوراق بهادار<sup>۱</sup> (SML) رابطه میان ریسک و بازده را برای تمام دارایی‌ها اعم از اوراق بهادار، پرتفوی کارآ و غیرکارآ بیان می‌کند. CAPM بر اساس خط بازار اوراق بهادار (SML) شناخته می‌شود. مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای یا CAPM نرخ بازده مورد توقع هر اوراق بهاداری مانند  $i$  (پرتفوی  $P$ ) را با معیار مناسب ریسک اوراق بهادار، یعنی بتای آن مرتبط می‌سازد. بتا معیار مناسب ریسک است که از طریق تنوع نمی‌توان تغییری در آن داد و سرمایه‌گذاران باید در فرآیند تصمیم‌گیری مدیریت پرتفوی خود آن را مورد نظر قرار دهند. CAPM بیان می‌کند که نرخ بازده مورد توقع یک دارایی تابعی از دو جزء، یعنی نرخ بدون ریسک و صرف ریسک می‌باشد. بنابراین:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_m) - R_f)$$

که در معامله (۱) داریم:

$E(R_i)$  بیان‌کننده نرخ بازده مورد توقع دارایی  $i$ ،  $E(R_m)$  بیان‌کننده نرخ بازده مورد انتظار پرتفوی بازار<sup>۱</sup> نشان‌دهنده ضریب بتای دارایی  $i$ ،  $R_f$  بیان‌کننده بازده بدون ریسک می‌باشد که در این رابطه از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta_i = \frac{cov(R_i, R_m)}{var(R_m)} \quad (2)$$

مبانی نظری مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای مبتنی بر مصرف (CCAPM)

برای درک مفهوم CAPM مبتنی بر مصرف، مسئله بهینه‌سازی مصرف فرد را بایستی در نظر گرفت؛ در هر دوره، فرد سطحی از مصرف را انتخاب می‌کند و هم‌چنین در هر دوره تخصیص پرتفوی متفاوتی از دارایی‌های مختلف خواهد داشت، که در نهایت هدف فرد حداکثر کردن تابع مطلوبیت زیر است:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} (1+p)^{-s} U(C_{t+s}) \quad (3)$$

$E_t$  = وضعیت شرطی مورد انتظار از اطلاعات موجود در زمان  $t$

$p$  = نرخ رجحان زمانی ذهنی

$C_{t+s}$  = مصرف در دوره  $t+s$

$U$  = تابع مطلوبیت اکیداً مقعر یک دوره ای

شرط استاندارد مرتبه اول تابع عبارت است از:

$$E_t \left[ \left( \frac{1+R_{it}}{1+p} \right) \left( \frac{U'(C_{t+1})}{U'(C_t)} \right) \right] = 1 \quad (۴)$$

یا

$$E_t [(1 + R_{it})S_t] = 1 \quad (۵)$$

که  $R_{it}$  بازده دارایی  $i$  و  $S_t = \frac{U'(C_{t+1})}{(1+p)U'(C_t)}$  همان نرخ نهایی جانشینی است. حال بایستی از معادله (۵)، یک رابطه بین بازده مورد انتظار دارایی و کواریانسش با مصرف، پیدا کنیم. اولین نکته این است که معادله (۵) با توجه به قانون فرافکنی تکراری<sup>۱</sup> در وضعیت انتظارات غیرشرطی هم برقرار است. پس می توان معادله (۵) را به صورت زیر نوشت:

$$E[1 + R_{it}] = [ES_t]^{-1} (1 - cov(R_{it}, S)) \quad (۶)$$

$E$  بیانگر وضعیت مورد انتظار غیر شرطی و  $cov$  بیانگر کواریانس غیر شرطی است. حال فرض می کنیم که تابع مطلوبیت یک دوره ای مصرف کننده  $U(\cdot)$  ریسک گریزی نسبی ثابت<sup>۲</sup>، دارد یعنی:

$$U(C) = \frac{C^{1-A}}{1-A} \quad (۷)$$

که  $A$  در این معیار ریسک گریزی نسبی است. با این تابع مطلوبیت، می توان کواریانس فرمول (۶) را به شرح زیر تخمین زد:

$$cov(R_{it}, S_t) \cong \left[ \frac{-A}{(1+p)} \right] \times cov\left(R_{it}, \frac{C_{t+1}}{C_t}\right) \quad (۸)$$

اکنون می توان رابطه بتای مصرف را استخراج کرد. با ترکیب معادله (۶) و تقریب

(۸) به معادله زیر خواهیم رسید که با معادله (۱) همسو خواهد بود:

$$R_i = a_0 + a_2 \beta_{ct} + v_i \quad (۹)$$

1- Iterated Projections

2- Constant Relative Risk Aversion (CRPA)

که  $R_i$  همان بازده تشخیص داده شده سهام بوده و سایر مولفه ها به شرح زیر محاسبه شده اند:

$$a_0 = [ES_t]^{-1} - 1 \quad (10)$$

$$a_2 = \frac{A \text{COV}(R_{Mt}, \frac{C_{t+1}}{C_t})}{[(1+p)ES_t]} \quad (11)$$

$$\beta_{ci} = \frac{\text{COV}(R_{it}, \frac{C_{t+1}}{C_t})}{\text{COV}(R_{mt}, \frac{C_{t+1}}{C_t})} \quad (12)$$

این مدل هم مانند CAPM سنتی، بازده دارایی را با ریسک سیستماتیک آن ارتباط می دهد هر چند در اینجا معیار ریسک سیستماتیک کواریانس با رشد مصرف است  $\beta_{ci}$ ، به گونه ای تبیین شده است که این معیار برای بازار برابر با یک است.

#### فرضیه تحقیق

فرضیه این تحقیق عبارتست از:

- بتای مصرف در مقایسه با بتای متعارف، معیار بهتری برای پیش بینی بازده است.

#### روش گردآوری داده های مورد نیاز تحقیق

داده های مورد نیاز جهت محاسبه متغیرهای تحقیق، از نرم افزار ره آورد نوین، آرشیوهای موجود در کتابخانه سازمان بورس اوراق بهادار و سایت اینترنتی مدیریت پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی سازمان بورس اوراق بهادار به آدرس [www.rdis.ir](http://www.rdis.ir) و همچنین از طریق سایت اینترنتی بانک مرکزی ایران به نشانی [www.cbi.ir](http://www.cbi.ir) استخراج شده است.

#### روش تحقیق

روش این تحقیق بر مبنای هدف، از نوع اکتشافی و بر مبنای ماهیت، از نوع همبستگی است (سرمد و دیگران، ۱۳۷۷). در این تحقیق شرکت هایی در بورس اوراق بهادار تهران که وقفه معاملاتی طولانی مدت نداشته اند و از سال ۸۳ تا ۸۸ در بورس حضور داشته اند و همچنین سال مالی آن ها به ۲۹ اسفند ختم می شده با حذف

بانک ها، شرکت های سرمایه گذاری و واسطه گری انتخاب گردیده اند که در نهایت ۱۳۴ سهم برای آزمون مورد استفاده قرار گرفتند.

در ابتدا بازده ماهانه شرکت ها توسط فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{بازده ماهانه هر سهم} = \frac{(P_1 - P_0) + D + \frac{(P_1 - F)n_c}{N_0} + \frac{(P_1 \times nr)}{N_0}}{P_0} \quad (13)$$

در این فرمول  $P_1$  قیمت سهم در پایان ماه،  $P_0$  قیمت سهم در ابتدای ماه،  $D$  سود نقدی ناخالص هر سهم (بر اساس تعداد سهام در اول ماه)،  $F$  ارزش اسمی هر سهم،  $n_c$  تعداد سهام افزایش یافته از محل آورده نقدی و مطالبات،  $nr$  تعداد سهام افزایش یافته از محل اندوخته ها یا سود انباشته و  $N_0$  تعداد سهام در ابتدای ماه است.

برای محاسبه بازده بازار در ماه  $t$  از رابطه زیر استفاده می شود:

$$R_{Mt} = \frac{I_{Mt} - I_{M0}}{I_{M0}} \quad (14)$$

که در این معادله داریم؛

$$I_{Mt} = \text{شاخص قیمت و بازده نقدی در پایان ماه } t$$

$$I_{M0} = \text{شاخص قیمت و بازده نقدی در آغاز ماه } t$$

بازده بدون ریسک در این تحقیق برابر با نرخ سود اوراق مشارکت در ایران در نظر گرفته شده و از آنجایی که طبق گزارش بانک مرکزی ایران این نرخ در سال های ۸۳، ۱۷٪ و در سال های ۸۴ تا ۸۷ این نرخ ۱۵/۵٪ بوده است. (راعی و تلنگی، ۱۳۸۹).

شاخص هزینه های مصرف با استفاده از اطلاعات شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران که به صورت ماهیانه توسط بانک مرکزی منتشر می گردد، از طریق وب سایت این بانک ([www.cbi.ir](http://www.cbi.ir)) تهیه گردیده و با استفاده از فرمول زیر درصد میزان رشد ماهیانه این شاخص محاسبه شده است:

$$(15) \quad \text{درصد میزان رشد شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی} = \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} - 1 \right) \times 100$$

بتای بازار از طریق رگرسیون بازده سهام بر بازده بازار که در آن بازده بازار به عنوان متغیر مستقل و بازده سهام به عنوان متغیر وابسته است و بتای مصرف از طریق فرمول (۱۲) برای دوره ۵ ساله ۸۳ تا ۸۷ بدست می آید و توسط فرمول (۱) بازده

مورد انتظار برای این دوره ۵ ساله برای هر کدام از دو مدل محاسبه می گردد (برای بازده با استفاده از مدل CCAPM بجای بتای بازار از بتای مصرف در فرمول استفاده می شود).

در این مرحله از تحقیق بوسیله معادله رگرسیون ارایه شده در زیر می توانیم برای بدست آوردن خط بازار اوراق بهادار با استفاده از داده های تاریخی مربوط به ۵ سال توسط هر دو مدل بهره جویم:

$$\bar{R}_i = a_0 + a_1\beta_i + a_2\beta_c \quad (16)$$

در این معادله در هر دو مدل  $a_0$  معادل میانگین بهره بدون ریسک و در محاسبه توسط مدل CAPM،  $a_2 = 0$  و  $a_1$  معادل میانگین صرف ریسک بازار و در محاسبه توسط مدل CCAPM،  $a_1 = 0$  و  $a_2$  معادل میانگین صرف ریسک بازار می باشد. از طریق رگرسیون فوق برای هر مدل یک معادله بدست می آید:

$$\bar{R}_i = 16.17 - 8.5\beta_i \quad \text{مدل CAPM} \quad (17)$$

$$\bar{R}_i = 20.75 - 4.04\beta_c \quad \text{مدل CCAPM} \quad (18)$$

بتای تخمینی توسط هر مدل با توجه به داده های تاریخی ۵ ساله، برای ۱۳۴ سهم انتخاب شده بوسیله رگرسیون بدست می آید و با توجه به معادلات بدست آمده (۱۷) و (۱۸) برای هر یک از مدل ها بازده پیش بینی شده بدست می آید و با توجه به در دسترس بودن بازده واقعی مربوط به سال ۸۸ و بازده پیش بینی شده سال ۸۸ از دو مدل عنوان شده، اختلاف بازده بدست آمده از هر مدل با بازده واقعی سال ۸۸ مورد آزمون t جفت نمونه ای قرار می گیرد تا بدین وسیله معنی دار بودن اختلاف مورد بررسی قرار گیرد و پس از آن حداقل میانگین مجذور خطا (MSE) برای هر مدل مورد محاسبه قرار می گیرد.

### تجزیه و تحلیل

اطلاعات توصیفی داده های بدست آمده در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱

بازده واقعی	بازده CCAPM	بتای مصرف	بازده CAPM	بتای بازار	
۱۳۴	۱۳۴	۱۳۴	۱۳۴	۱۳۴	تعداد داده‌های موجود
۶۹۹/۲۱	۷۸/۸۷	۶/۴۴	۷۲/۷۳	۲/۸۸	بیشینه
-۵۸/۲۳	-۸/۳۴	-۱۲/۸۷	-۵/۲۸	-۷/۳۸	کمینه
۵۲/۵۲	۱۳/۴۹	۰/۲۴	۱۹/۷۹	۰/۳۱	میانگین
۳۰/۹۲	۱۳/۲۹	۰/۲۱	۱۹/۹۱	۰/۳۴	میانه
۵۷/۶۴	-۸/۳۴	-۱۲/۸۷	-۵/۲۸	-۷/۳۸	
۷۵۷/۴۴	۸۷/۲۱	۱۹/۳۱	۷۸/۰۱	۱۰/۲۶	دامنه
۹۸/۴۷	۸/۶۰	۲/۲۸	۹/۲۰	۱/۰۱	انحراف معیار
	۷۴/۰۱	۵/۱۸	۸۴/۶۰	۱/۰۲	واریانس

جدول (۲) مربوط به آزمون نرمالیتی کولموگروف - اسمیرنوف بازده‌های بدست آمده و واقعی می‌باشد که با توجه به اعداد جدول نرمال بودن داده‌ها تایید می‌شود.

جدول ۲. آزمون کولموگروف اسمیرنوف

	بازده واقعی	بازده CAPM	بازده CCAPM
تعداد	۱۳۴	۱۳۴	۱۳۴
پارامترهای نرمال	۱۹/۷۸۶۱	۵۲/۵۱۵۶	۱۳/۴۹۲۷
میانگین			
انحراف معیار	۱۹/۱۹۷۹۸	۹۸/۴۶۹۶۷	۸/۶۰۲۹۵
بیشترین حد اختلاف			
مطلق	۰/۰۸۵	۰/۲۲۸	۰/۰۹۸
مثبت	۰/۰۸۵	۰/۲۲۸	۰/۰۹۸
منفی	-۰/۰۷۸	-۰/۱۶۶	-۰/۰۷۲
آماره کولموگروف اسمیرنوف	۰/۷۰۸	۰/۹۵۴	۰/۷۲۲
سطح اهمیت	۰/۲۹۴	۰/۳۲۲	۰/۱۵۷

بنابراین می‌توان از آمار پارامتریک استفاده کرد پس با توجه به یافته‌های بالا برای آزمون معنی دار بودن اختلاف دو میانگین از آزمون t جفت نمونه‌ای استفاده می‌شود. در آزمون t انجام شده برای هر مدل فرضیه‌های  $H_0$ : اختلاف میانگین بازده پیش بینی شده و بازده واقعی معنی دار است و  $H_1$ : اختلاف میانگین بازده پیش بینی

شده و بازده واقعی معنی دار نیست مورد بررسی قرار می‌گیرد. جدول (۳) مربوط به آزمون  $t$  بین بازده واقعی و بازده CAPM می‌باشد که با توجه به  $t$  بدست آمده از آزمون که  $-۳/۹۲۷$  می‌باشد و  $t$  جدول (۱/۹۶)، با سطح اطمینان ۹۵٪ آماره آزمون در منطقه بحرانی قرار دارد پس فرضیه  $H_0$  رد می‌شود و اختلاف بین بازده CAPM و بازده واقعی معنی دار می‌باشد.

جدول ۳. آزمون نمونه‌های جفت

	اختلاف جفت‌ها					t آماره	درجه آزادی	سطح اهمیت
	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد	با احتمال ۰/۹۵ اختلاف میانگین بین				
				حد بالا	حد پایین			
بازده واقعی و بازده CAPM	-۳۲/۷۲	۹۶/۴۷	۸/۳۳۴	-۱۶/۲۴	-۴۹/۲۱	-۳/۹۲۷	۱۳۳	۰/۰۰۰

با توجه به جدول (۴) مربوط به آزمون  $t$  بین بازده واقعی و بازده CCAPM می‌باشد که با توجه به  $t$  بدست آمده از آزمون که  $-۴/۴۸۷$  می‌باشد و  $t$  جدول (۱/۹۶)، با سطح اطمینان ۹۵٪ آماره آزمون در منطقه بحرانی قرار دارد پس فرضیه  $H_0$  رد می‌شود و اختلاف بین بازده CCAPM و بازده واقعی معنی دار می‌باشد.

جدول ۴. آزمون نمونه‌های جفت

	اختلاف جفت‌ها					t آماره	درجه آزادی	سطح اهمیت
	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد	با احتمال ۰/۹۵ اختلاف میانگین بین				
				حد بالا	حد پایین			
بازده واقعی و بازده CCAPM	-۳۹/۰۲	۱۰۰/۶۷	۸/۶۹۷	-۲۱/۸۲	-۵۶/۲۲	-۴/۴۸۷	۱۳۳	۰/۰۰۰

حال حداقل میانگین مجذور خطا (MSE) برای هر مدل مورد محاسبه قرار می‌گیرد.  $MSE_{capm} = ۱۰۳۰۹/۹۵$  و  $MSE_{ccapm} = ۱۱۵۸۳/۰۳$  پس یا توجه به

اعداد بدست آمده مقدار خطا در مدل CAPM کمتر از مدل CCAPM می باشد.

### بحث و نتیجه گیری

با توجه به آزمونهای t انجام شده برای هر مدل و آماره های آزمون بدست آمده اختلاف بین بازده های پیش بینی شده از طریق هر دو مدل مورد آزمون و بازده واقعی سال ۸۸ معنی دار می باشد پس هیچکدام از دو مدل CAPM و CCAPM برای تخمین بازده مورد انتظار مدل های مناسب و کاملی نمی باشند ولی مدل CAPM با توجه به MSE پایینتر نسبت به مدل CCAPM دارای کارایی بالاتری در پیش بینی بازده می باشد. در نتیجه فرضیه تحقیق مبنی بر بتای مصرف در مقایسه با بتای متعارف، معیار بهتری برای پیش بینی بازده است، رد می شود و فرضیه مبنی بر بتای مصرف در مقایسه با بتای متعارف، معیار بهتری برای پیش بینی بازده نیست، رد نمی شود.

### پیشنهادات

با توجه به نتایج بدست آمده مدل CAPM به عنوان مدل مطلوبتر در پیش بینی بازده در بورس اوراق بهادار تهران پیشنهاد می گردد و با توجه به تحقیقاتی که در پیشینه تحقیق آورده شده است برای تحقیقات آینده پیشنهاد می شود با تغییر معیار بتای مصرف از رشد مصرف به معیارهای دیگر مدل مورد بررسی قرار گیرد. می توان بجای مصرف از سود پرداختی سهام و رشد آن استفاده شود و با بتای سنتی مورد مقایسه قرار گیرد. می توان تغییرات در واردات را بجای تغییرات هزینه مصرف مد نظر قرار داد و مدل را مورد آزمون قرار داد. می توان هزینه های معاملات را در مدل CCAPM وارد کرد و با لحاظ کردن این هزینه مدل را مورد آزمون قرار داد.

## منابع و مأخذ

۱. راعی، ر. و تلنگی، ا.، ۱۳۸۹، مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته، انتشارات سمت.
۲. سرمد، ز. و بازرگان ع. و حجازی ا. ۱۳۷۷، روشهای تحقیق در علوم رفتاری، نشر آگاه.
3. Aspren, M. (1989). **Stock prices, asset portfolios and macroeconomic variables in 10 European countries**. Journal of Banking and Finance, 13, 589° 612.
4. Breeden, D. T. (1979). **An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities**. Journal of Financial Economics, 7, 265° 296.
5. Campbell, J. Y. (1993). **Intertemporal asset pricing without consumption data**. American Economic Review, 83, 487° 512.
6. Campbell, J. Y. (1996). **Consumption and the stock market: Interpreting international experience**. Swedish Economic Policy Review, 3, 251° 299.
7. Chen, M. H. (2003), **Risk and return: CAPM and CCAPM**, Journal of Economic and Finance, Vol. 43, pp.369-393.
8. Cumby, R. E. (1990). **Consumption risk and international equity returns: Some empirical evidence**. Journal of International Money and Finance, 9, 182° 192.
9. Gregoriou, A., & Ioannidis, C. (2006). **Generalized method of moments and value tests of the consumption-capital asset pricing model under transactions**. Empirical Economics, 32, 19-39.
10. Hamori, S. (1992), **Test of C-CAPM for Japan: 1980–1988**, Economics Letters, Vol. 38, pp. 67° 72.
11. Hansen, L. P., & Singleton, K. J. (1982). **Generalized instrumental variables estimation of nonlinear rational expectations models**. Econometrica, 50, 1269° 1286.
12. Karagyozyova, T. (2007). **Asset Pricing with Heterogeneous Agents Incomplete Markets and Trading Constraints**. Department of Economics Working Paper Series, working paper 2007-46.
13. Kocherlakota, N. R. (1996). **The equity premium: It's still a puzzle**. Journal of Economic Literature, 34, 42° 71.
14. Lintner, J. (1965). **The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets**. Review of Economics and Statistics, 47, 13° 37.
15. Lucas, R. E., Jr. (1978). **Asset prices in an exchange economy**. Econometrica, 46, 1429° 1445.
16. Mankiw, N. G., & Shapiro, M. D. (1986). **Risk and return: Consumption beta versus market beta**. Review of Economics and Statistics, 68, 452° 459.
17. Mankiw, N. G., & Zeldes, S. P. (1991). **The consumption of stockholders and nonstockholders**. Journal of Financial Economics, 29, 97° 112.
18. Mehra, R., & Prescott, E. C. (1985). **The equity premium: A puzzle**. Journal of Monetary Economics, 15, 145° 161.
19. Sharpe, W. F. (1964). **Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk**. Journal of Finance, 19, 425° 442.