

## تبیین قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای: مقایسه تطبیقی مدل‌ها

فریدون رهنمای رودپشتی<sup>۱</sup>، زهرا امیرحسینی<sup>۲</sup>

**چکیده:** در پژوهش حاضر به معرفی مدل نوینی از مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای به نام مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده (R-CAPM) پرداخته می‌شود. برای این منظور، ابتدا درجه اهرم اقتصادی، یعنی اثرات اختلالات اقتصادی که شامل پنج متغیر کلان اقتصادی نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ بیکاری، صادرات و هزینه مالی است، بر روی فروش شرکت‌ها اندازه‌گیری و از این طریق ضریب حساسیت بتا را محاسبه کرده و به دنبال آن با دستیابی به مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده، بازده مورد انتظار به صورت واقعی محاسبه، سپس پیش‌بینی می‌شود و جهت سنجش توان تبیین این مدل را با سایر مدل‌های قیمت‌گذاری اعم از مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای، مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای کاهشی و مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تعدیل شده برای ۶۷ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۸ ساله مورد مقایسه قرار داده و با استفاده از تحلیل همبستگی و رگرسیون و آزمون‌هایی نظیر فریدمن، ویلکاکسون داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. نتیجه پژوهش بیانگر آن است که مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده با توجه به شرایط حاکم بر جامعه ما در مقایسه با سایر روش‌های قیمت‌گذاری در پیش‌بینی ریسک و بازده دارای توان تبیین بالاتری است.

**واژه‌های کلیدی:** مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده، درجه اهرم اقتصادی، ریسک، بازده.

۱. دانشیار مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

۲. دکترای مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱/۲۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۸۹/۸/۱۶

نویسنده مسئول مقاله: زهرا امیرحسینی

Email: zamirhosseini@shahryariau.ac.ir

### مقدمه

عملکرد شرکت‌ها و بنگاه‌های اقتصادی تحت تأثیر بسیاری از عوامل داخلی و خارجی قرار می‌گیرد، که هر یک از این عوامل می‌تواند بر روی میزان موفقیت شرکت‌ها در به حداکثر رساندن درآمد شرکت و پرداخت سود بالاتر به سهامداران تأثیرگذار باشد، مدیران شرکت‌ها و دست‌اندرکاران بازار سرمایه و سیاست‌گذاران اقتصادی باید با شناخت دقیق این عوامل محیطی تصمیماتی اتخاذ نمایند که سرمایه‌گذاران بتوانند با قبول ریسک معقول به بازده مناسبی دست یابند. از جمله این عوامل، تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی است که می‌تواند بر فروش شرکت‌ها و در نهایت سودآوری آن‌ها مؤثر باشد. همچنین رابطه بین متغیرهای مالی و نوسانات اقتصادی یکی از پرجاذبه‌ترین موضوعاتی است که مباحث تفسیری زیادی را در حوزه تحقیقات مالی و اقتصادی طرح کرده است. با کشف این روابط می‌توانیم اطلاعات بیشتری در مورد ریسک و بازده برای سهامداران ارائه دهیم. بنابراین، در این پژوهش سعی بر آن است تا در کنار مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای کاهشی و مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تعدیلی، مدل نوینی تحت عنوان مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدیدنظر شده جهت تعیین ریسک و بازده سرمایه‌گذاری آزمون و توان تبیین آن ارزیابی و ارائه شود.

### بیان مسئله، اهداف و اهمیت پژوهش

قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای به‌خصوص سهام در فرآیند سرمایه‌گذاری در این اوراق از مهم‌ترین مسایل فراروی سرمایه‌گذاران و فعالان در بازار سرمایه است. بدین جهت پژوهشگران علاقمند هستند ضمن قیمت‌گذاری دقیق سهام به پیش‌بینی بازده مورد انتظار خود پردازند. مدل‌های قیمت‌گذاری سرمایه‌ای از روش‌های متداول قیمت‌گذاری سهام است. توسعه این مدل‌ها در ادبیات و مبانی علمی مدیریت مالی مدنظر قرار گرفته است.

معرفی مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدیدنظر شده بر مبنای درجه اهرم اقتصادی از اهداف پژوهش حاضر برای پاسخ به مسایل گفته شده است. از آنجا که ایران جزء کشورهای در حال توسعه بوده و موقعیت سیاسی خاصی دارد، در نتیجه نسبت به نوسانات

اقتصادی تأثیر پذیری شدیدی دارد. بنابراین، بررسی و تبیین درجه اهرم اقتصادی برای سنجش ریسک و مقایسه با سایر روش‌های سنجش ریسک و ارتباط آن با بازده سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و همچنین تبیین مدل‌های قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای از اهداف و موضوع پژوهش حاضر است. اهمیت موضوع را می‌توان به وجود تهدیدهایی دانست که در صورت نبود معیاری صحیح و مناسب تعیین نرخ بازده مورد انتظار به وجود می‌آید. همواره برای سهامداران یا سرمایه‌گذاران این سؤال مطرح بوده که آیا امکان پیش‌بینی بازده سهام با توجه به اختلالات و نوسانات اقتصادی وجود دارد یا خیر؟ زیرا اگر بتوان بازده سرمایه‌گذاری را پیش‌بینی کرده و مدل‌هایی برای آن ارایه نمود در واقع شرایط مطمئن‌تری را در بازار سرمایه ایجاد کرده و تصمیم‌گیری در امر سرمایه‌گذاری و تعیین پرتفوی مورد نظر را آسان می‌نماید که این امر به گسترش سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی کمک خواهد کرد.

### ادبیات پژوهش

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)

اصولاً سرمایه‌گذاری‌ها به جهت نوسان‌پذیری که در بازده آن‌ها ایجاد می‌شود؛ دارای ریسک هستند. اقتصاددانان مالی الگوهای متفاوتی را برای اندازه‌گیری ریسک ارایه دادند. نظریه بازار سرمایه با بسط و تعمیم نظریه پرتفوی، مدلی را برای قیمت‌گذاری دارایی‌های ریسک‌دار استخراج می‌کند. خروجی نهایی این نظریه، به نام مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، این امکان را فراهم می‌سازد تا نرخ بازده هر دارایی ریسک‌دار تعیین شود [۲۰].

با توجه به یکی از مفروضات مهم CAPM مبنی بر وجود ارتباط خطی بین بازده سهام هر فعالیت و بازده بازار سهام و وجود امکان قرض دادن و قرض گرفتن با نرخ بهره بدون ریسک برای بازده مورد انتظار دارایی  $i$  خواهیم داشت:

$$E[R_i] = R_f + \beta_{im}(E[R_m] - R_f) + e$$

جایی که  $R_m$  بازده پرتفوی بازار؛  $R_f$  بازده دارایی بدون ریسک؛  $R_i$  بازده مورد انتظار دارایی  $i$ ؛  $\beta_{im}$  ضریب حساسیت؛  $E[R_m] - R_f$  صرف ریسک است.

بتا، شاخص ریسک سیستماتیک است. معادله فوق به این نتیجه‌گیری اعتبار می‌بخشد که ریسک سیستماتیک، تنها عامل مهم در تعیین بازده مورد انتظار است و ریسک غیر سیستماتیک نقشی را ایفا نمی‌نماید بتا از طریق رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$\beta_{im} = \frac{Cov(r_i, r_m)}{Var(r_m)}$$

#### مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای کاهشی (D-CAPM):

یکی از مفروضات در تبیین CAPM وجود شرایط بازار متقارن است. اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که در مواقعی شرایط بازار نامتقارن است؛ یعنی عواملی که ضمن تأثیر بر صرف ریسک، نرخ بازده مورد انتظار دارایی را نیز متأثر ساخته و از این‌رو مصالحه ریسک و بازده را از بین می‌برد [۶].

بنابراین، مفروضات محدود کننده نظریه قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای صاحب‌نظران مدیریت و اقتصاد را بر آن داشت تا به گسترش این نظریه بپردازند و آن را به شرایط واقعی بازار نزدیک کنند. بنابراین، انتقادات فراوانی به مدل CAPM وارد شد که خود مهم‌ترین عامل ابداع مفهوم ریسک منفی و در نهایت مدل D-CAPM بود. مفهوم ریسک منفی که در دهه ۱۹۵۰ توسط روی آغاز شده است، در نهایت در سال ۲۰۰۲ پژوهشی به‌نام استرادا مدلی تحت عنوان "مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای کاهشی" را مطرح نمود که می‌تواند در شرایط بازار نامتقارن بر آورد مناسبی از بازده مورد انتظار ارایه دهد. بر پایه این مدل، ریسک از طریق شبه واریانس محاسبه می‌شود. بنابراین، می‌توان شبه کوواریانس را بر بازده شبه واریانس بازار تقسیم نموده و بتای کاهشی (منفی) دارایی  $i$  ( $\beta_i^D$ ) را به شکل زیر به دست آورد [۱۵].

$$\beta_i^D = \frac{\sum_{im}}{\sum_m^2} = \frac{E\{\min[(R_i - \mu_i), 0] \times \min[(R_m - \mu_m), 0]\}}{E\{\min[(R_m - \mu_m), 0]^2\}}$$

#### مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تعدیلی (A-CAPM)

در خرید سهام عوامل گوناگونی مورد توجه قرار می‌گیرد. یکی از عمده‌ترین این عوامل قابلیت تبدیل آن به پول نقد است که در اصطلاح به نقدشوندگی سهام معروف شده است. یعنی سرمایه‌گذاران می‌خواهند به سادگی و در حداقل زمان، سهام خود را در صورت نیاز

بفروشند. پس یکی از عواملی که می‌تواند در بازده مورد انتظار از یک سهم نیز تأثیرگذار باشد، قدرت نقدشوندگی آن است [۱۳].

مدل A-CAPM، الگویی را در اختیار قرار می‌دهد تا از طریق آن چگونگی تأثیرگذاری ریسک نقدشوندگی بر قیمت‌دارایی‌ها بررسی شود. یعنی الگویی که قبلاً در سایر مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای مد نظر قرار نگرفته است.

آمیهود و مندلسون در سال ۱۹۸۶ در مقاله‌ای با عنوان "قیمت‌گذاری دارایی‌ها و شکاف عرضه و تقاضا" به بررسی نقدشوندگی پرداختند [۱۲]. باستور و استامباف در سال ۲۰۰۳ در مقاله‌ای با عنوان «ریسک نقدشوندگی و بازده مورد انتظار سهام» نقدشوندگی را مفهوم گسترده و گمراه‌کننده‌ای عنوان کردند که به‌طور عمده بیانگر توانایی معامله تعداد زیادی از دارایی‌ها به سرعت و با حداقل هزینه، بدون ایجاد تغییر در قیمت است [۱۷].

آمیهود در سال ۲۰۰۲، معیار عدم نقدشوندگی را به نام *ILLIQ* نام‌گذاری نموده است. این معیار تناسب روزانه‌ای از قدرمطلق بازده سهام بر روی حجم دلاری معامله آن است که در یک دوره زمانی میانگین‌گیری شده است. او بیان داشت که بازده اضافی مورد انتظار سهام علاوه بر صرف ریسک، نشانگر جبرانی برای تحت تأثیر عدم نقدشوندگی مورد انتظار بودن نیز هست؛ بنابراین، یک تابع فزاینده از عدم نقدشوندگی مورد انتظار بازار است. عدم-نقدشوندگی سهام در مدل آمیهود، به صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$ILLIQ_t^i = \frac{1}{Days_t^i} \sum_{d=1}^{Days_t^i} \frac{|R_{td}^i|}{V_{td}^i}$$

$R_{td}^i$  و  $V_{td}^i$  به ترتیب، برابر با بازده و حجم ریالی (به میلیون) در روز  $d$  از ماه  $t$  هستند،  $Days_t^i$  برابر با تعداد روزهای معامله شده‌ی سهام  $i$  در ماه  $t$  مشاهده شده است [۱۴].

به اعتقاد آچاریا و پدرسون در صورت استفاده از *ILLIQ* با دو مشکل مواجه خواهیم بود: ابتدا در این معیار، تأثیر متغیر کلانی مانند سطح عمومی قیمت‌ها (تورم) در نظر گرفته نشده است. به‌عنوان مثال، اگر حجم معامله‌ی سهمی در ابتدای سال ۸۱ معادل یک میلیارد ریال و در پایان سال ۸۵ برابر با پنج میلیارد ریال باشد، لزوماً دلیلی بر این نیست که عدم نقدشوندگی این سهم ۵ برابر کم شده است، بلکه شاید این افزایش، صرفاً به دلیل افزایش سطح عمومی قیمت‌ها باشد. در ثانی در حالی که *ILLIQ*، معیاری برای محاسبه هزینه‌های

فروش است، نمی‌تواند به‌طور مستقیم، کل هزینه‌های معاملاتی را در نظر بگیرد. برای حل این مشکلات، معیار نرمالایز شده از عدم نقدشوندگی به نام  $C_t^i$  تعریف می‌شود:

$$c_t^i = \min(0.25 + 0.30ILLIQ_t^i P_{t-1}^M, 30.00)$$

که در آن  $P_{t-1}^M$  برابر است با نسبت شاخص نقدی پرتفولیوی بازار در ابتدا دوره  $t-1$ . تعدیل گر  $P_{t-1}^M$  باعث حل مشکل اول و موجب می‌شود که این معیار نقدشوندگی، نمایان شود. ضرایب  $0/25$ ،  $0/30$  نیز همان ضرایبی هستند که از هزینه‌های مبادلاتی سهم و نیز اختلاف بین قیمت معاملاتی سهم و میانگین شکاف عرضه و تقاضای اعلام شده، حاصل شده و توسط چالمرز و کادلک در سال ۱۹۹۸ گزارش شده‌اند. برای این معیار نرمالایز شده عدم نقدشوندگی، سقفی معادل ۳ درصد در نظر گرفته شده است تا از ورود متغیرهای حدی غیرمنطقی که به‌طور عمده از حجم معامله پایین و یا تعداد کم روزهای معامله‌شده سهم در یک ماه، ناشی می‌شود، جلوگیری شود [۱۰].

مدل آچاریا و پدرسون در سال ۲۰۰۵ نسل‌های اقتصادی دارای اشتراک و ساده‌ای را در نظر می‌گیرد که در آن یک نسل جدید از کارگزاران اقتصادی در هر زمانی متولد می‌شود. هزینه عدم نقدشوندگی ( $C_t^i$ ) در مدل آچاریا و پدرسون به‌طور ساده معادل هزینه فروش هر سهم از ورقه بهادار  $i$  در نظر گرفته شده است. بنابراین، کارگزاران اقتصادی می‌توانند به قیمت  $P_t^i$  بخرند ولی باید به قیمت  $P_t^i - C_t^i$  بفروشند. در این مدل، فروش استقراری وجود ندارد. آچاریا و پدرسون در یک تعادل خطی منحصر به فرد، بازده مورد انتظار دارایی  $i$  را به شکل زیر بیان نمودند:

$$E(r_{t+1}^i - C_{t+1}^i) = r^f + \lambda_t \frac{\text{cov}_t(r_{t+1}^i - C_{t+1}^i, r_{t+1}^m - C_{t+1}^m)}{\text{var}_t(r_{t+1}^m - C_{t+1}^m)}$$

که در آن  $\lambda = E_t(r_{t+1}^m - C_{t+1}^m - r^f)$  معادل صرف ریسک است [۱۱].

بنابراین  $\beta^A$  جهت محاسبه ریسک سیستماتیک در این مدل از رابطه زیر سنجیده می‌شود:

$$\beta^A = \frac{\text{cov}_t(r_{t+1}^i - C_{t+1}^i, r_{t+1}^m - C_{t+1}^m)}{\text{var}_t(r_{t+1}^m - C_{t+1}^m)}$$

### مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تجدید نظر شده (R-CAPM)

مدیران اقتصادی ما بر اساس مدل‌هایی نظیر CAPM, D-CAPM, A-CAPM تنها ریسک مؤثر بر تصمیمات خود را سیستماتیک اطلاق کرده‌اند و از این طریق از قاعده فرافکنی جهت توجیه عملکرد خود استفاده می‌کند. به طوری که عوامل بیرون از شرکت و خارج از تصمیم‌گیری خود را ملاک ناکارآمدی و یا عدم تحقق اهداف خود معرفی می‌نمایند که این موضوع با توجه به شرایط کسب و کار ما کمی دور از واقع به نظر می‌رسد. از محدودیت‌های مدل‌های سنتی و مدل‌های تعدیل یافته مبتنی بر آن، این است که در این مدل‌ها تنها به داده‌های تاریخی جهت محاسبه مقدار نرخ بازده مورد انتظار و نیز تنها به ریسک سیستماتیک توجه شده و هیچ‌گونه توجهی به ریسک غیرسیستماتیک نمی‌شود. بنابراین، بهتر است به دنبال مدلی بود که در آن هم ریسک سیستماتیک و هم غیرسیستماتیک و علاوه بر آن داده‌های تاریخی و داده‌های آتی (پیش بینی) به صورت یکپارچه مورد توجه قرار گیرند. بنابراین، نرخ بازده مورد انتظاری که از این طریق پیش بینی شود، دقیق‌تر و به نظر می‌رسد که با واقعیت‌های جامعه ما انطباق بیشتری خواهد داشت. از پیامدها و دست‌آوردهای مدل R-CAPM عبارت است از: [۱۸]

- توسعه مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای و دستیابی به مدل قیمت گذاری جامع.
- تلفیق مدل قیمت گذاری با اهرم‌ها و ارایه مدل توسعه یافته قیمت گذاری.
- توجه به ریسک سیستماتیک و ریسک غیر سیستماتیک به صورت یکپارچه.
- توجه به داده‌های تاریخی و داده‌های پیش‌بینی شده به صورت یکپارچه.
- با واقعیت جامعه ما انطباق بیشتری دارد.

نوآوری حاضر با واقعیات بازار و تأثیر انواع ریسک‌ها در تصمیم‌گیری فعالان بازار سرمایه، انطباق عملی و عینی داشته است. ضمن اینکه دو مبحث نظری یعنی مدل قیمت گذاری و اهرم‌ها در یک مدل تلفیق و مدل قیمت گذاری را توسعه می‌دهد. بنابراین، ضریب  $\beta$  مدل

R-CAPM از رابطه زیر محاسبه می‌شود: [۱۹]

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

که در آن  $\beta_j^0$  ریسک ذاتی شرکت  $j$ ،  $DOL$  درجه اهرم عملیاتی،  $DFL$  درجه اهرم مالی و  $DEL$  درجه اهرم اقتصادی است که عبارت است از درصد تغییرات انجام شده در

فروش یک شرکت تقسیم بر درصد تغییرات به دست آمده از اختلال اقتصادی خارجی ( $Z_t$ ) است و از رابطه زیر قابل اندازه گیری است [۱۶]:

$$DEL = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta Z}$$

$\beta_0^j$  ریسک ذاتی یا ریسک داخلی را بعد از خارج کردن ریسک‌های عملیاتی و مالی بیان می‌نماید و از آن برای تعیین بتای درجه اهرم اقتصادی استفاده و به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta_j^o = \frac{COV \left[ \left( \frac{\pi_{j,t-1}}{Z_{j,t-1}} \right) \left( \frac{\tilde{Z}_{j,t}}{E_{j,t-1}} \right), \tilde{R}_{m,t} \right]}{\delta_{m,t}^2}$$

که در آن  $\pi_{j,t-1}$  سود بعد از کسر مالیات آخر دوره؛  $Z_{j,t-1}$  اختلالات اقتصادی دوره؛  $E_{j,t-1}$  ارزش بازار دوره (ارزش خالص مورد انتظار از سهم بازار شرکت)؛  $\tilde{Z}_{j,t}$  اختلالات اقتصادی دوره بعد (اختلال اقتصادی آتی پیش بینی شده)؛  $\tilde{R}_{m,t}$  بازده بازار دوره بعد؛  $\delta_{m,t}^2$  واریانس شاخص بازار دوره بعد.

و در نهایت، محاسبه بازده مورد انتظار در مدل R-CAPM مهم است که به صورت ذیل است:

$$R_i = R_f + \beta^R (R_m - R_f)$$

توان تبیین R-CAPM پیش از این در صنعت خودرو و ساخت قطعات با فرض تنها یک متغیر کلان اقتصادی (نرخ بهره) اثرگذار در محاسبه ضریب حساسیت بتا آزمون شده است [۱۶]. با استفاده از این مدل به یک مدل توسعه یافته تحت عنوان مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدیدنظر شده و تعدیل شده با ریسک نقدشوندگی دست یافت و آن را با مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای تعدیل شده مقایسه و آزمون کرد [۱۹]. همچنین می‌توان آزمون بتاهای مختلف مبتنی بر هر یک از مدل‌های مورد مطالعه را تخمین و در آزمون توان توضیحی مدل‌ها استفاده نمود [۳].

### پیشینه‌ی پژوهش

طبق تحولاتی که در چند سال اخیر در بورس اوراق بهادار انجام شده، پژوهش‌های فراوانی در خصوص موضوعات مختلف مالی انجام شده است. بخش عمده‌ای از این پژوهش‌ها



درباره‌ی پیش‌بینی بازده سهام با استفاده از تخمین و اندازه‌گیری بتا بوده است. در پژوهشی که توسط صادقی شریف با عنوان "تبیین مدل شرطی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس اوراق بهادار تهران" انجام شده است، تأثیر ریسک بر بازده مورد توقع در بازارهای روبه بالا و روبه پایین بررسی شده است و با تبیین مدل شرطی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس تهران مدیران پرتفوی و سایر سرمایه‌گذاران را در بهینه‌سازی پرتفوی خود تحت شرایط مختلف اقتصادی کمک می‌نماید [۶]. شاپور محمدی در پژوهشی با عنوان "بررسی روش‌های مختلف تخمین بتا در بورس اوراق بهادار تهران" دوره‌های بازده، مدل‌های تخمین و روش‌های مختلف اقتصادسنجی را برای تخمین بتا بررسی می‌نماید. نتایج نشان می‌دهد، بازده‌های ماهانه و روش رگرسیون ناپارامتری مدیران را برای به‌دست آوردن بتای بهتر یاری می‌کند. تفاوت نسبتاً زیادی در نتایج به‌دست آمده با استفاده از روش‌های مختلف تخمین بتا وجود دارد [۸]. رضا تهرانی در پژوهشی با عنوان "تبیین مدل شرطی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس اوراق بهادار تهران" به این نتیجه دست می‌یابد که مدل شرطی قیمت‌گذاری توان تبیین مقطعی رفتار بازده در شرایطی که جهت حرکت بازار روبه پایین و صرف ریسک بازار منفی باشد را دارد [۲]. یحیی‌زاده‌فرد در پژوهشی با عنوان "نقش عوامل نقدشوندگی و ریسک عدم نقدشوندگی بر مازاد بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران"، تأثیر ریسک عدم نقدشوندگی را با استفاده از نسبت عدم نقدشوندگی آمیهود بر بازده سهام مورد بررسی قرار داد [۹]. سمیه پورحسن، تحت عنوان "بررسی و تبیین درجه اهرم اقتصادی برای سنجش ریسک سیستماتیک و ارتباط آن با بازده در صنعت شیمیایی و دارویی و صنعت سیمان و کانی" بوده است. در این پژوهش، پژوهشگر ضمن معرفی درجه اهرم اقتصادی جهت اندازه‌گیری ریسک، ارتباط آن را با بازده مورد انتظار بیان می‌دارد [۱]. پژوهش رهنمای‌رودپشتی با عنوان "بررسی درجه اهرم اقتصادی برای آزمون ضریب حساسیت بتا در مقایسه با مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای کاهشی در صنعت خودرو ایران" انجام گرفت که بیانگر این موضوع است که مدلی نوین از درجه اهرم اقتصادی مشتق شده، یعنی مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تجدید نظر شده، مدلی مناسب‌تر در مقایسه با سایر مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای است [۱۸]. عزت‌الله عباسیان در پژوهشی تحت عنوان "بررسی

کارکرد تکنیک قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای کاهش دهنده در بازار اوراق بهادار تهران" به این نتیجه دست یافت که بتای منفی در مقایسه با بتا سنتی تخمین مناسب‌تری از نرخ بازده مورد انتظار است [۷]. پژوهش شادی شاهرودیانی تحت عنوان "بررسی و تبیین مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تعدیلی، مکمل مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای جهت محاسبه نرخ بازده سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تعدیلی را به‌عنوان مکمل مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای در شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی و تبیین قرار گرفته است [۵]. پژوهش مجید زنجیردار با عنوان "تحلیلی بر کفایت ضرایب بتای اهرمی و غیر اهرمی، بتای سنتی و بتای کاهشی جهت تبیین نرخ بازده مورد انتظار در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران" به-دنبال مشخص کردن رابطه بین ریسک و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران است [۴].

#### فرضیه‌های پژوهش

فرضیه اول: ریسک مورد انتظار محاسبه شده از روش قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده در مقایسه با ریسک محاسبه شده از طریق CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت معناداری مثبت دارد و از توان توضیحی بالاتری برخوردار است. فرضیه دوم: بازده مورد انتظار محاسبه شده روش قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده در مقایسه با بازده محاسبه شده از طریق CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت معنادار مثبت دارد و از توان توضیحی بالاتری برخوردار است.

#### روش پژوهش و جمع‌آوری اطلاعات

پژوهش حاضر از نظر روش پیمایشی، هدف کاربردی و از نوع همبستگی است. پژوهشگر می‌کوشد تا روابط متقابل میان متغیرها و شدت آن را تعیین نماید. روش جمع‌آوری اطلاعات در پژوهش حاضر، کتابخانه‌ای است. مشاهدات مورد آزمون از آرشیو عمومی صورت‌های مالی سازمان بورس اوراق بهادار و لوح‌های فشرده ارایه شده از سوی روابط

عمومی این سازمان و نیز پایگاه اطلاعاتی تدبیرپرداز و نرم افزار ره آورد نوین، همچنین داده‌های مربوط به نوسانات اقتصادی از سایت بانک مرکزی ایران استخراج شده است.

### جامعه‌ی آماری و روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

نمونه‌ی آماری این پژوهش شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در تالار اصلی بورس اوراق بهادار تهران که در بازه زمانی ۸ ساله بین سال‌های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ فعالیت داشته‌اند، است. به دلیل ویژگی‌های مورد نیاز برای مشاهدات مورد استفاده در مدل‌های آزمون شده، به طور کلی ۶۷ مورد مشاهده از جامعه‌ی آماری یاد شده توسط مدل‌ها قابل بررسی است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از اطلاعات درج شده در صورت‌های مالی، متغیرهای پژوهش را با استفاده از نرم افزار EXCEL محاسبه کرده، سپس مقدار ضریب بتای تجدید نظر شده و بتای سنتی، بتای کاهشی و بتای تعدیلی محاسبه شده است. به کمک نرم افزار آماری SPSS 13.0 آزمون فرضیه‌ها با استفاده از آماره‌های استنباطی نظیر F و t و R در قالب تحلیل همبستگی و رگرسیون و آزمون‌هایی نظیر فریدمن، ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

### آزمون فرضیه‌ها

**فرضیه اول:** ریسک مورد انتظار محاسبه شده از روش قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده در مقایسه با ریسک محاسبه شده از طریق CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت معناداری مثبت دارد و از توان توضیحی بالاتری برخوردار است. رویکرد اول: با استفاده از قدر مطلق تفاوت مقادیر پیش‌بینی شده و واقعی ریسک محاسبه شده (بتای محاسبه شده) از هشت روش مقدار آماره ریشه میانگین مربعات خطاها (RMSE) و میانگین قدر مطلق خطاها (MAE) محاسبه شده و نتایج در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱. مقادیر آماره‌های ریشه میانگین مربعات خطاها و میانگین قدر مطلق خطاها هشت روش محاسبه ریسک

D-CAPM	CAPM	R-CAPM Unemploy	A-CAPM	R-CAPM Dollar	R-CAPM Finance	R-CAPM Inflation	R-CAPM Export	
۲/۰۹۴	۱/۷۵	۰/۳۴	۰/۱۵	۰/۶۱	۰/۳۸	۰/۲۶	۰/۰۱	MAE
۶/۱۰	۳/۹۴	۰/۵۷	۰/۴۱	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۰۲	RMSE

با توجه به اینکه مقدار کمتر هر یک از این معیارها مطلوب تر است و بیانگر انطباق بیشتر داده‌های مدل با واقعیت است؛ بنابراین، براساس هر دو آماره مناسب‌ترین مدل‌های پیش-بینی ریسک به ترتیب عبارتند از: (۱) R-CAPM با متغیر صادرات (۲) R-CAPM با متغیر نرخ تورم (۳) R-CAPM با متغیر هزینه مالی (۴) R-CAPM با متغیر نرخ ارز (۵) A-CAPM (۶) R-CAPM با متغیر نرخ بیکاری (۷) CAPM (۸) D-CAPM.  
رویکرد دوم:

فرضیه صفر: انحراف مقادیر پیش‌بینی شده از واقعی ریسک با روش‌های R-CAPM، CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت ندارند.

فرضیه پژوهش: انحراف مقادیر پیش‌بینی شده از واقعی ریسک با روش‌های R-CAPM، CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت مثبت دارند و مدل R-CAPM از توان توضیحی بالاتری برخوردار است.

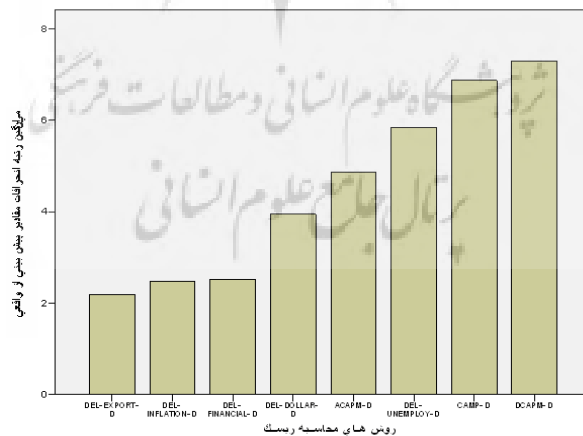
$$\begin{cases} H0: mean_{rank}^{(ACAPM) (DCAPM) (CAPM) (RCAPMF) (RCAPMB) (RCAPMD) (RCAPME) (RCAPMU)} \neq 0 \\ H1: mean_{rank}^{(ACAPM) (DCAPM) (CAPM) (RCAPMF) (RCAPMB) (RCAPMD) (RCAPME) (RCAPMU)} = 0 \end{cases}$$

برای مقایسه قدرمطلق تفاوت بین مشاهده‌های واقعی و مشاهده‌های پیش‌بینی شده هر یک از هشت روش محاسبه از آزمون مقایسه اندازه‌های تکراری استفاده شده است. با توجه به اینکه داده‌های بزرگ در پژوهش وجود دارد؛ بنابراین، از آزمون ناپارامتریک فریدمن برای مقایسه میانگین رتبه روش‌های مختلف استفاده شده است. نتایج آزمون فریدمن در جدول (۲)، با آماره کای دو محاسبه شده ۳۲۷/۳۸۰ و سطح خطای ۰/۰۰۰ نشان می‌دهد، بین میانگین رتبه قدرمطلق انحرافات بین مشاهده‌های واقعی و مشاهده‌های پیش‌بینی شده هشت روش پیش‌بینی ریسک، حداقل یک تفاوت معناداری وجود دارد و کمترین میانگین رتبه انحرافات بین مشاهده‌های واقعی و پیش‌بینی شده به ترتیب به روش‌های R-CAPM با متغیر صادرات، تورم، هزینه مالی، نرخ ارز، A-CAPM، R-CAPM با متغیر نرخ بیکاری، CAPM و D-CAPM اختصاص دارد.

جدول ۲. نتیجه آزمون رتبه‌بندی فریدمن برای مقایسه انحرافات روش‌های محاسبه ریسک

میانگین رتبه	روشهای محاسبه
۲/۱۹	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظر شده با متغیر صادرات
۲/۴۷	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظر شده با متغیر نرخ تورم
۲/۵۲	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظر شده با متغیر هزینه مالی
۳/۹۵	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظر شده با متغیر نرخ ارز
۴/۸۷	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تعدیل شده
۵/۸۴	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظر شده با متغیر نرخ بیکاری
۶/۸۷	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای
۷/۳۰	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه کاهشی
۶۷	تعداد
۳۲۷/۳۸۰	آماره کای دو
۷	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معناداری

با توجه به اینکه آزمون تحلیل واریانس درون گروهی فریدمن یک آزمون کلی است؛ بنابراین، برای مقایسه میانگین رتبه هر یک از روش‌های محاسبه ریسک با یکدیگر از آزمون تکمیلی ویلکاکسون استفاده شده است. نتیجه آزمون در نمودار (۱) نشان داده شده است.



نمودار ۱. میانگین رتبه انحرافات روش‌های محاسبه ریسک

نتایج تحلیل آزمون فرضیه بیانگر این است که پیش‌بینی ریسک با روش های R-CAPM با متغیرهای صادرات، نرخ تورم و هزینه‌های مالی کمترین انحراف را از مشاهده‌های واقعی دارند. این روش‌ها تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته و از روش‌های دیگر به صورت معنادار برتر هستند و در رتبه اول قرار دارند. در رتبه دوم روش R-CAPM با متغیر نرخ ارز قرار دارد که انحراف پیش‌بینی با مشاهده‌های واقعی این روش در مقایسه با روش‌های رتبه اول به صورت معنادار بزرگ بوده و در مقایسه با روش‌های رتبه سوم، چهارم، پنجم و ششم برتر است. در رتبه سوم روش A-CAPM قرار دارد که در مقایسه با رتبه‌های بالا انحراف بیشتر و در مقایسه با رتبه‌های چهارم، پنجم و ششم برتر است. در رتبه چهارم روش R-CAPM با متغیرهای نرخ بیکاری قرار دارد که در مقایسه با رتبه‌های بالا انحراف بیشتر و در مقایسه با رتبه‌های پنجم و ششم برتر است. در رتبه پنجم روش CAPM قرار دارد که در مقایسه با رتبه‌های بالا انحراف بیشتر و در مقایسه با رتبه ششم برتر است. در رتبه ششم روش D-CAPM قرار دارد که در مقایسه با روش‌های دیگر بیشترین انحراف را دارد.

**فرضیه دوم:** بازده مورد انتظار محاسبه شده روش قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تجدید نظر شده در مقایسه با بازده محاسبه شده از طریق CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت معناداری مثبت دارد و از توان توضیحی بالاتری برخوردار است.

**رویکرد اول:** با استفاده از قدر مطلق تفاوت مقادیر پیش‌بینی شده و واقعی بازده محاسبه شده از هشت روش مقدار آماره‌های ریشه میانگین مربعات خطاها و میانگین قدر مطلق خطاها محاسبه شده و نتایج در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۳. مقادیر آماره‌های ریشه میانگین مربعات خطاها و میانگین قدر مطلق خطاها هشت روش محاسبه بازده

CAPM	D-CAPM	R-CAPM Unemploy	A-CAPM	R-CAPM Dollar	R-CAPM Finance	R-CAPM Inflation	R-CAPM Export	
۴۰/۸۰	۲۸/۸۹	۲/۶۳	۱/۷۸	۱/۲۵	۱/۰۲	۰/۵۸	۰/۲۳	MAE
۸۷/۲۳	۴۷/۹۲	۸/۹۷	۴/۴۹	۳/۲۹	۳/۱۶	۲/۳۶	۰/۵۴	RMSE

با توجه به اینکه مقدار کمتر هر یک از این معیارها مطلوب تر است و بیانگر انطباق بیشتر داده‌های مدل با واقعیت است؛ بنابراین، براساس هر دو آماره مناسب‌ترین مدل‌های پیش-

بینی بازده به ترتیب عبارتند از: (۱) R-CAPM با متغیر صادرات (۲) R-CAPM با متغیر نرخ تورم (۳) R-CAPM با متغیر هزینه مالی (۴) R-CAPM با متغیر نرخ ارز (۵) A-CAPM (۶) R-CAPM با متغیر نرخ بیکاری (۷) D-CAPM (۸) CAPM.  
رویکرد دوم:

فرضیه صفر: انحراف مقادیر پیش‌بینی شده از واقعی بازده با روش‌های R-CAPM، CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت ندارند.  
 فرضیه پژوهش: انحراف مقادیر پیش‌بینی شده از واقعی بازده با روش‌های R-CAPM، CAPM، D-CAPM و A-CAPM تفاوت مثبت دارند و مدل R-CAPM از توان توضیحی بالاتری برخوردار است.

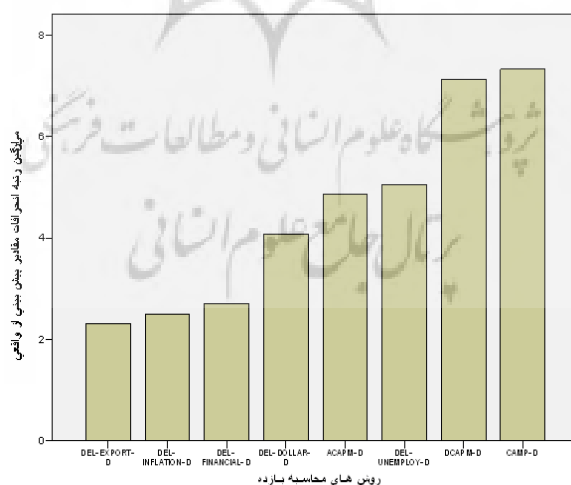
$$\begin{cases} H_0: \text{mean}_{\text{rank}}(ACAPM) (DCAPM) (CAPM) (RCAPME) (RCAPM) (RCAPMD) (RCAPME) (RCAPMU) \neq 0 \\ H_1: \text{mean}_{\text{rank}}(ACAPM) (DCAPM) (CAPM) (RCAPME) (RCAPM) (RCAPMD) (RCAPME) (RCAPMU) = 0 \end{cases}$$

برای مقایسه قدرمطلق تفاوت بین مشاهده‌های واقعی و پیش‌بینی شده هر یک از هشت روش محاسبه از آزمون مقایسه اندازه‌های تکراری استفاده شده است. با توجه به اینکه داده‌های بزرگ در پژوهش وجود دارد؛ بنابراین از آزمون ناپارامتریک فریدمن برای مقایسه میانگین رتبه روش‌های مختلف استفاده شده است. نتایج آزمون رتبه‌بندی فریدمن در جدول (۴) با آماره کای دو محاسبه شده  $308/794$  و سطح خطای  $0/000$  نشان می‌دهد، بین میانگین رتبه قدرمطلق انحرافات بین مشاهده‌های واقعی و پیش‌بینی شده هشت روش پیش‌بینی بازده، حداقل یک تفاوت معناداری وجود دارد و کمترین میانگین رتبه انحرافات بین مشاهده‌های واقعی و پیش‌بینی شده به ترتیب به روش‌های R-CAPM با متغیر صادرات، نرخ تورم، هزینه مالی، نرخ ارز، A-CAPM، R-CAPM با متغیر نرخ بیکاری، CAPM و D-CAPM اختصاص دارد.

## تگاره ۴. نتیجه آزمون رتبه‌بندی فریدمن برای مقایسه انحرافات روش‌های محاسبه بازده

رتبه میانگین	روش های محاسبه
۲/۳۲	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظرشده با متغیر صادرات
۲/۴۹	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظرشده با متغیر نرخ تورم
۲/۷۲	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظرشده با متغیر هزینه مالی
۴/۰۸	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظرشده با متغیر نرخ ارز
۴/۸۷	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تعدیل شده
۵/۰۶	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه تجدیدنظرشده با متغیر نرخ بیکاری
۷/۱۳	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه کاهشی
۷/۳۳	مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای
۶۷	تعداد
۳۰۸/۷۹۴	آماره کای دو
۷	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معناداری

با توجه به اینکه آزمون تحلیل واریانس درون گروهی فریدمن یک آزمون کلی است، بنابراین برای مقایسه میانگین رتبه هر یک از روش‌های محاسبه بازده با یکدیگر از آزمون تکمیلی ویلکاکسون استفاده شده است.



نمودار ۲. نمودار میانگین رتبه انحرافات روش‌های محاسبه بازده



نتایج تحلیل رویکرد دوم بیانگر این است که پیش‌بینی بازده با روش‌های R-CAPM با متغیرهای اقتصادی نرخ تورم، صادرات و هزینه مالی کمترین انحراف را از مشاهده‌های واقعی دارند. این روش‌ها تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته و از روش‌های دیگر به صورت معنادار برتر هستند و در رتبه اول قرار دارند. در رتبه دوم روش R-CAPM با متغیرهای اقتصادی نرخ ارز قرار دارد که انحراف پیش‌بینی با این روش از مشاهده‌های واقعی در مقایسه با روش‌های رتبه اول به صورت معنادار بزرگ بوده و در مقایسه با روش‌های رتبه سوم و چهارم برتر است. روش‌های A-CAPM و R-CAPM با متغیر نرخ بیکاری در مقایسه با روش‌های رتبه اول و دوم دارای انحراف بیشتر و معناداری است و در مقایسه با روش‌های رتبه چهارم به صورت معنادار برتر است؛ ولی تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته است. روش‌های D-CAPM و CAPM در مقایسه با روش‌های رتبه اول، دوم و سوم از انحراف بیشتر و معناداری برخوردار هستند؛ ولی با یکدیگر تفاوت معناداری نداشته و در رتبه چهارم قرار دارند.

### نتیجه‌گیری

روش R-CAPM در مقایسه با سایر روش‌های قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای در پیش‌بینی ریسک و بازده دارای تفاوت معناداری مثبت و توان تبیین بالاتری است؛ به عبارتی با توجه به شرایط حاکم بر جامعه ما مناسب‌ترین مدل جهت پیش‌بینی بازده و ریسک آینده است که دلیل آن نیز همانطور که قبلاً نیز گفته شده، در نظر گرفتن داده‌های تاریخی و پیش‌بینی به‌طور هم‌زمان و توجه به ریسک سیستماتیک و غیر سیستماتیک به‌طور یکپارچه است و نیز ترکیب آن با اهرم‌ها است که مفهوم مالی با اهمیت دارد. بعد از آن مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تعدیل شده با ریسک نقد شوندگی بالاترین توان تبیین را دارد. در نهایت دو روش CAPM, D-CAPM که دارای پایین‌ترین توان تبیین در پیش‌بینی ریسک و بازده در جامعه‌ی ما هستند، قرار دارند. برتری توان تبیین مدل A-CAPM نسبت به دو مدل دیگر قیمت‌گذاری لحاظ نمودن ریسک نقدشوندگی در مدل است. این یافته‌ها با پژوهش‌های فاما و فرنچ به‌عنوان مدل چند عاملی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تا حدودی مطابقت دارد؛ زیرا در CAPM سنتی، نه تنها به عوامل دیگر توجه ندارد، بلکه تنها به عامل ریسک سیستماتیک تاریخی توجه دارد.

## پیشنهادها

با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش لحاظ نمودن متغیرهای اقتصادی در پیش‌بینی ریسک و بازده سهام بسیار مهم است. روش‌هایی که تاکنون در پیش‌بینی ریسک و بازده سهام توسط سرمایه‌گذاران استفاده می‌شود، بدون در نظر گرفتن این متغیرها بوده است. بنابراین، پیشنهادی که بیشتر کاربران بازار سرمایه و سرمایه‌گذاران را منتفع خواهد کرد توصیه به استفاده از مدل R-CAPM جهت پیش‌بینی بازده آینده سهام است که از این طریق سرمایه‌گذاران می‌توانند به آرزوی دیرینه پیش‌بینی بهتر سهام نزدیک‌تر شوند. البته بسیار دور از انتظار است که بتوان بازده آینده‌ی سهمی را به‌طور کامل پیش‌بینی کرد؛ ولی مدنظر قرار دادن آن در هنگام سرمایه‌گذاری به احتمال زیادی می‌تواند مسیر آینده سهم را تا اندازه‌ای تبیین نماید. گرچه مدل APT را می‌توان با رویکرد بتا مبتنی بر رویکرد R-CAPM برای عوامل محاسبه نمود که به‌عنوان پژوهش آینده پیشنهاد می‌شود.

## منابع

۱. پورحسن سمیه. بررسی و تبیین درجه اهرم اقتصادی برای سنجش ریسک سیستماتیک و ارتباط آن با بازده در صنعت شیمیایی و دارویی و صنعت سیمان و کانی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز؛ ۱۳۸۷.
۲. تهرانی رضا. تبیین مدل شرطی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس اوراق بهادار تهران، مجله تحقیقات مالی ۱۳۸۳؛ ۱۸: ۴۱-۷۵.
۳. رهنمای رودپشتی فریدون، امیرحسینی زهرا. بررسی روش‌های مختلف تخمین بتا در بورس اوراق بهادار تهران، فصل‌نامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۷؛ ۵۱: ۱۰۳-۱۲۰.
۴. زنجیردار مجید. تحلیلی بر کفایت ضرایب بتای اهرمی و غیر اهرمی، بتای سنتی و بتای کاهشی جهت تبیین نرخ بازده مورد انتظار در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات؛ ۱۳۸۷.
۵. شاهوردیانی شادی. بررسی و تبیین مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تعدیلی مکمل مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای جهت محاسبه نرخ بازده سهام شرکت-

- های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز؛ ۱۳۸۵.
۶. صادقی شریف سید جلال. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در بورس اوراق بهادار تهران، رساله دکترای، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران؛ ۱۳۸۲.
۷. عباسیان عزت‌اله. رهنمای رودپشتی فریدون. توکلی بغداد آباد محمدرضا، بررسی کارکرد تکنیک قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای کاهش دهنده در بازار اوراق بهادار تهران، تحقیقات مالی ۱۳۸۴؛ ۲۰: ۷۱-۸۶.
۸. محمدی شاپور، عباسی‌نژاد حسین. میرصانعی سید روح‌الله. بررسی روش‌های مختلف تخمین بتا در بورس اوراق بهادار تهران، فصل‌نامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۳۸۶؛ ۴۷.
۹. یحیی‌زاده فر محمود، خرم‌دین جواد. نقش عوامل نقد شوندگی و ریسک عدم نقدشوندگی بر مازاد بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران، فصل‌نامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی ۱۳۸۷؛ ۵۳.
10. Acharya Viral V, Pedersen L. H. Asset pricing with liquidity risk, work paper, New York University; 2003.
11. Acharya Viral V, Pedersen, L. H. Asset pricing with liquidity risk, Journal of Financial Economics 2005; 77: 375-41.
12. Amihud Y, Mendelson H. Asset pricing and the bid-ask spread, Journal of Financial Economics 1986; 17: 223-249.
13. Amihud Y. Mendelson H. Wood R. Liquidity and the 1987 Stock Market Crash, Journal of Portfolio Management Spring 1990; 65-69.
14. Amihud Y. Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects, Journal of Financial Markets 2002; 5: 31-56.
15. Estrada J. Mean-Semivariance Behavior: Downside Risk and Capital Asset Pricing, International Review of Economics and Finance 2003; www. Elsevier.Com.
16. Griffin F, Dugan T. Systematic Risk and Revenue volatility, The Journal of Financial and Research 2003; XXVI (2): 179-189.
17. Pastor L. Stambaugh R.F. (2003). Liquidity risk and expected stock returns, Journal of Political Economy 2003; 111: 642-685.

18. Rahnamay Roodposhti F, Nikomaram H. and Amirhosseini Z. Managing Firm's Systematic Risk through Sales Variability Minimization, *Global Economy & Finance Journal* 2009; 2(1): 63-74.
19. Rahnamay Roodposhti F, Amirhosseini Z. The Examination of Explanatory Power of RA-CAPM in Comparison with A-CAPM to Explain Risk and Return, *Global Finance Conference* 2009; [www.glofin.org](http://www.glofin.org).
20. Reilly Frank K, Keith C. *Investment Analysis and Portfolio Management* 2000; 6Ed, The Dryden press.

