

توسعه مدل CAPM برای بازارهای سرمایه غیررقابتی (مورد ایران)

حسین عبده تبریزی

حمزه قوچی فرد^۱

چکیده

توسعه بازار سرمایه یکی از مهم‌ترین اهداف و آرمان‌های پژوهشگران مالی است. در این راستا مدل‌ها و نظریه‌های مختلفی ارائه و هر یک بر پایه مفروضات خاصی بنا نهاده شده است. کاربرد آن مدل‌ها و نظریه‌ها به صحت مفروضات آن بستگی دارد. یکی از مهم‌ترین مدل‌های بازار سرمایه، مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) است.

رقابتی بودن بازار سرمایه یکی از مفروضات مدل CAPM است که بدون وجود این شرط، کاربرد این مدل می‌تواند گمراه‌کننده باشد. در همین راستا این پژوهش به بسط مدل CAPM در بازارهای سرمایه‌ای غیررقابتی (از جمله ایران) می‌پردازد و تلاش کرده است تا مدل CAPM را برای بازارهای غیررقابتی تعدیل کند.

واژه‌های کلیدی

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، کارایی بازار سرمایه، ریسک سیستماتیک

۱. کارشناس ارشد مدیریت مالی دانشگاه اصفهان، تحلیلگر بازار سرمایه

مقدمه

تا سال‌های اخیر مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شارپ^۲ (۱۹۶۴)، لینتنر^۳ (۱۹۶۵) و بلک^۴ (۱۹۷۲) مدلی استاندارد برای مقایسه دارایی‌های سرمایه‌ای بوده است. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)^۵ بر اساس فعالیت‌های اولیه مارکوویتز^۶ در سال ۱۹۵۲ (نظریه مدرن سبد اوراق بهادار^۷) و فرضیات آن مدل در مورد وجود بازار کارا شکل گرفت. پیش‌بینی اصلی این مدل آن است که بازده انتظاری هر سهم را می‌توان بر اساس تابعی خطی از بتای آن سهم بیان کرد. بتای دارایی این مزیت عمده را دارد که تمام ریسک سیستماتیک هر سهم را به صورت یک متغیر بیان می‌کند. CAPM مدلی مختصر و مفید برای توضیح میانگین بازده سهام است. آزمون‌های تجربی اولیه در مورد این مدل، این نظریه را تأیید کرده‌اند که β به‌عنوان تنها متغیر توضیحی، می‌تواند بازده هر سهم یا سبد سهام را پیش‌بینی کند.

اعتبار تجربی این مدل با مطالعات بلک^۸ (۱۹۷۲) و فاما و مک‌بث^۹ (۱۹۷۳) تأیید شده است. این آزمون‌های تجربی و مبانی نظری این مدل آن را در میان محافل دانشگاهی و حرفه‌ای به‌عنوان مدل قابل قبول قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای تثبیت کرد. به‌رغم انتقادهای وارد به این مدل و مفروضات آن، همچنان مدل CAPM و معیار بتا به‌عنوان زیربنایی برای طرح سایر مباحث مالی مانند گزینش سبد سهام^{۱۰}، تعیین سبد بهینه و مرز کارا به کار رفته است. در این میان تعدادی از پژوهشگران سعی کرده‌اند با اصلاح مدل CAPM به مدل واقع‌بینانه‌تری دست یابند. در همین راستا، این پژوهش هم اصلاحاتی برای مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای پیشنهاد می‌کند که مناسب بازارهایی است که از رقابت کامل (به‌عنوان یکی از پیش‌فرض‌های بازار کارا) برخوردار نیستند (مانند ایران و بسیاری از کشورهای جهان سوم). با اعمال این اصلاحات، تلاش آن است تا مدل CAPM به ساختار بازارهای مالی جهان سوم نزدیک‌تر شود.

-
2. Sharpe
 3. Lintner
 4. Black
 5. Capital Asset Pricing Method (CAPM)
 6. Markowitz
 7. Modern Portfolio Theory
 8. Black
 9. Fama & McBeth
 10. portfolio

مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM)

پیش بینی اصلی مدل CAPM آن است که بازده انتظاری هر سهم را می توان بر اساس تابعی خطی از بتای آن بیان کرد.

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_m, R_i)}{\text{Var}(R_m)}$$

که در آن؛

$$R_m = \text{بازده بازار}$$

$$R_i = \text{بازده سهم } i$$

با استفاده از مفهوم بتا، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای به شرح زیر بازده دارایی ها را محاسبه می کند؛

$$\bar{R}_i = R_f + \beta(\bar{R}_m - R_f) \quad (1)$$

مفروضات مدل CAPM به شرح زیر است:

- * فرض اول: سرمایه گذاران بر اساس بازده مورد انتظار و ریسک آن (واریانس های بازده) تصمیم به سرمایه گذاری می گیرند.
- * فرض دوم: سرمایه گذاران افرادی منطقی و ریسک گریزانند.
- * فرض سوم: سرمایه گذاران برای تنوع بخشی به سبدهای سرمایه گذاری خود از «مدل مارکویتز» استفاده می کنند.
- * فرض چهارم: سرمایه گذاران همگی برای دوره زمانی یکسان سرمایه گذاری می کنند.
- * فرض پنجم: سرمایه گذاران در مورد بازده مورد انتظار و ریسک همه دارایی ها، انتظاراتی همسان دارند.
- * فرض ششم: یک دارایی بدون ریسک وجود دارد و سرمایه گذاران می توانند به نرخ بدون ریسک، هر مبلغی را که بخواهند وام بگیرند یا قرض بدهند.
- * فرض هفتم: بازارهای سرمایه کاملاً رقابتی است و در این مورد اختلاف نظری بین سرمایه گذاران وجود ندارد.

پنج فرض اول با روش‌های تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران سروکار دارد؛ فرضیات ششم و هفتم به ویژگی‌های بازار سرمایه مربوط است.

بازار سرمایه کشورهای جهان سوم (مورد ایران)

صحت مدل CAPM به صحت مفروضات آن بستگی دارد. چون عمده این مفروضات در دنیای واقعی دست‌نیافتنی است، از قدرت توضیح‌دهندگی معیار بتا (ریسک سیستماتیک) به‌عنوان تنها عامل پیش‌بینی‌کننده بازده سهام کاسته می‌شود. پژوهش‌های بسیاری پیرامون صحت مدل CAPM و ارائه مدل‌ها جایگزین صورت گرفته است؛ این پژوهش‌ها درصدد ارائه مدلی بهتر و با قدرت پیش‌بینی بالاتر بوده‌اند؛ از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مدل آریتراز¹¹ راس¹² (۱۹۷۰) و مدل سه عاملی فاما و فرنچ¹³ (۱۹۹۳) اشاره کرد. پژوهشگران مالی با ارائه مدل‌های مختلف سعی داشته‌اند تعداد مفروضات مدل را کم کنند تا آن را به واقعیت نزدیک‌تر کنند. یکی از مفروضات مدل CAPM فرض رقابت کامل بازار سرمایه است که معمولاً در بسیاری از کشورها و بازارهای مالی جهان این فرض برقرار نیست. با اصلاح مدل CAPM و لحاظ برخی ویژگی‌های بازارهای سرمایه غیررقابتی، می‌توان این مدل را به واقعیت نزدیک‌تر کرد.

به‌طور خاص، فرض هفتم به رقابتی بودن بازار سرمایه اشاره دارد. در ادبیات اقتصادی، بازار زمانی از رقابت کامل برخوردار است که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

۱. همگن بودن کالاها- کالاهای واحدهای تولیدی هر صنعت خاص به نحوی با هم مشابه‌اند که برای مصرف‌کنندگان، خرید از این یا از آن بنگاه تولیدی فرق نمی‌کند. از آن‌جا که کالاهای تولیدی مشابه‌اند، هیچ خریداری حاضر نیست قیمتی بیش‌تر از قیمتی که دیگر فروشندگان مطالبه می‌کنند، به بنگاه تولیدی خاص پرداخت نماید.
۲. تعداد زیاد فروشندگان (تولیدکننده)- تعداد فروشندگان در بازار زیاد است، به‌طوری که مقدار فروش هر کدام از آن‌ها در مقایسه با کل مقدار فروش بازار ناچیز بوده و لذا فروشندگان به تنهایی قدرتی در تعیین و تغییر قیمت در بازار ندارند.

11 . Arbitrage Pricing Theory

12 . Ross

13 . Fama & French

۳. تعداد زیاد مصرف کنندگان - تعداد مصرف کنندگان نیز به حدی است که خرید هر کدام از آنها در مقایسه با کل خرید بازار ناچیز می‌باشد و آنها هم به تنهایی در تعیین و تغییر قیمت بازار تأثیر ندارند.

۴. سیال بودن عوامل و منابع تولیدی - در درازمدت عوامل و منابع تولیدی سیال‌اند، به طوری که از آنها برای تولید هر نوع کالایی می‌توان استفاده کرد. در درازمدت، هیچ مانعی جهت ورود به صنعتی خاص و یا خروج از آن وجود ندارد به طوری که در هر زمان، تولید کنندگان می‌توانند کالای مورد نظر خود را تولید کنند.

۵. شفافیت بازار - خریدار و فروشنده از وضع بازار کاملاً آگاه‌اند؛ به عبارت دیگر بازار رقابت کامل بازاری کاملاً شفاف است. خریداران و فروشندگان به خوبی از خصوصیات بازار آگاه بوده و می‌توانند توابع هزینه و درآمد خود را پیش‌بینی کنند.

۶. حداکثر سود و حداکثر مطلوبیت - در این بازار هدف تولید کنندگان دستیابی به حداکثر سود و هدف مصرف کنندگان دستیابی به حداکثر مطلوبیت است.

۷. عدم وجود تبانی و سازش - تبانی و ایجاد کارتل بین تولید کنندگان و یا توافق جمعی مصرف کنندگان امکان‌پذیر نیست.

با مرور هفت مورد بالا و به خصوص توجه به موارد ۲ و ۳ می‌توان نتیجه گرفت که بازار سرمایه بسیاری از کشورهای جهان (ایران و اکثر کشورهای جهان سوم) رقابتی (رقابت کامل) نیست و تعداد اندکی از شرکت‌ها تأثیری عمده بر بازار دارند (که بر خلاف مفروضات بازار رقابت کامل است)، به نحوی که بازده بازار تحت تأثیر آنها قرار دارد (مانند صنایع فولادی). بنابراین، برقرار نبودن موارد بالا می‌تواند بر کارایی مدل CAPM در بازار سرمایه این کشورها (از جمله ایران) تأثیر گذارد.

شرط وجود شرایط رقابت کامل در بازار سرمایه حضور تعداد زیادی شرکت‌های فعال در آن بازار است؛ آن‌گاه یک شرکت نمی‌تواند تأثیری شدید بر بازار سرمایه و بازده سهام گذارد. از آن‌جا که تعداد شرکت‌های پذیرفته شده در بازارهای سرمایه معمولاً غیررقابتی کشورهای در حال توسعه اندک است، هر شرکت می‌تواند تأثیری بارز بر بازار سرمایه و بازده آن داشته باشد (مانند شرکت فولاد مبارکه در بورس اوراق بهادار تهران).

از آن جا که بخشی از بازده مورد انتظار بازار (R_m) را بازده مورد انتظار شرکت مورد بررسی (R_i) تشکیل می‌دهد و مدل CAPM به بررسی ارتباط این دو متغیر می‌پردازد، ارتباط این دو متغیر زمانی می‌تواند معنادار باشد که بازده شرکت، بخش ناچیزی از بازده بازار یا بازده شاخص (به‌عنوان معیاری برای بازده بازار) باشد.

جدول ۱: تعدادی از شرکت‌های بزرگ با تأثیرگذاری زیاد بر بازده بازار در سال ۱۳۹۱

نام شرکت	نماد	آخرین سرمایه (میلیون ریال)	ارزش بازار (میلیارد ریال)	درصد ارزش بازار (٪)
فولاد مبارکه	فولاد	۲۵۸,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۶,۹۵۱	۷.۱۳
ملی مس	فملی	۱۷,۳۶۸,۹۳۴	۱۰۸,۳۸۲	۶.۶۰
مخابرات ایران	اخابر	۴۵,۸۷۳,۶۵۶	۱۰۴,۳۶۳	۶.۳۶
پالایش نفت اصفهان	شپنا	۴,۱۶۲,۲۵۸	۸۵,۱۸۹	۵.۱۹
گل گهر	کگل	۶,۰۰۰,۰۰۰	۷۹,۶۶۸	۴.۸۵
سرمایه‌گذاری غدیر	وغدیر	۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۷۴,۲۸۸	۴.۵۳
چادر ملو	کچاد	۶,۰۰۰,۰۰۰	۷۱,۶۴۶	۴.۳۷
پالایش بندر عباس	شبندر	۱۳,۸۰۰,۰۰۰	۶۱,۵۸۹	۳.۷۵
مجموع				۴۲.۷۸

منبع: سازمان بورس و اوراق بهادار تهران^{۱۴}

اما چون در بورس اوراق بهادار کشورهای در حال توسعه مانند ایران، تعداد شرکت‌های پذیرفته‌شده در مقایسه با بازار سرمایه کشورهای پیشرفته مانند امریکا بسیار ناچیز است و به‌علاوه تعدادی شرکت بزرگ (مانند فولاد مبارکه و یا ملی مس در ایران) تأثیر زیادی بر بازده بازار سهام داشته و بخش قابل توجهی از بازده بازار را به خود اختصاص می‌دهند، بررسی ارتباط (رگرسیون) بازده بازار (R_m) و بازده شرکت (R_i) می‌تواند گمراه‌کننده باشد. پس، در بازار سرمایه کشورهای در حال توسعه ارتباط بین بازده بازار و بازده هر شرکت بزرگ می‌تواند ناشی از هم‌خطی بین این دو متغیر باشد؛ اما در بازار سرمایه کشورهای پیشرفته، تأثیر این پدیده می‌تواند قابل اغماض باشد، چون آن بازارها معمولاً از

14. <http://www.irbourse.com>

رقابت خوبی برخوردارند و تعداد شرکت‌های فعال در بورس آن‌ها زیاد و اوراق بسیار متنوع است. همان‌طور که از ارقام جدول شماره ۱ دریافت می‌شود، در سال ۹۱ در بورس اوراق بهادار ایران؛ هشت شرکت حدود ۴۳ درصد از ارزش بازار را به خود اختصاص داده‌اند.

اصلاح مدل CAPM در بازارهای غیررقابتی

چون بازار سرمایه کشورهای جهان سوم غیررقابتی است، مدل پایه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای مبتنی بر فرض رقابت کامل باید تعدیل شود. در مدل پایه

$$\bar{R}_i = R_f + \beta(\bar{R}_m - R_f) \quad (1)$$

\bar{R}_i = بازده مورد انتظار شرکت

\bar{R}_m = بازده مورد انتظار بازار

R_f = بازده بدون ریسک و

β = بتا (عامل ریسک بازار یا ریسک سیستماتیک) است.

از آن‌جا که در بازار سرمایه کشورهای جهان سوم، امکان این وجود دارد که یک شرکت تأثیر زیادی بر شاخص‌های بازار (به‌عنوان معیاری برای محاسبه بازده بازار) و عملکرد بازار سهام داشته باشد (جدول شماره ۱)؛ باید تعدیلاتی صورت گیرد. یکی از این تعدیلات به این صورت است که در محاسبه بازده بازار، بازده شرکت مورد نظر در نظر گرفته نشود و به دنبال آن مدل CAPM اجرا گردد.

به همین دلیل در مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، بازده مورد انتظار سهم (i) را باید برابر با حاصل جمع نرخ بدون ریسک و صرف ریسکی در نظر گرفت که برابر است با بازده بازار (بدون در نظر گرفتن بازده شرکت مورد نظر) منهای بازده بدون ریسک (مدل ۲).

$$\bar{R}_i = R_f + \beta[(\bar{R}_m - \gamma\bar{R}_i) - R_f] \quad (2)$$

که در آن

γ = ضریب تأثیر بازده شرکت بر بازده بازار (درصد ارزش بازار) است.

از بسط مدل ۲ نهایتاً مدل ۵ حاصل می‌شود:

$$\bar{R}_i = R_f + \beta \bar{R}_m - \beta \gamma \bar{R}_i - \beta R_f \quad (۳)$$

$$\bar{R}_i(1 + \beta \gamma) = R_f + \beta(\bar{R}_m - R_f) \quad (۴)$$

$$\bar{R}_i = 1/(1 + \beta \gamma) [R_f + \beta(\bar{R}_m - R_f)] \quad (۵)$$

همان طور که ملاحظه می شود؛ تفاوت مدل ۵ با مدل CAPM پایه در عبارت $1/(1 + \beta \gamma)$ نهفته است. مدل ۵ نشان می دهد اگر ضریب تأثیر بالا باشد و مقدار بتا نیز صفر نباشد، نرخ بازده مورد انتظار محاسبه شده (R_i) با مدل CAPM پایه متفاوت با نرخ بازده محاسبه شده با این مدل خواهد بود.

$$\begin{cases} \text{if } \beta = 0 \rightarrow \bar{R}_i = \bar{\bar{R}}_i \\ \text{if } \beta < 0 \rightarrow \bar{R}_i < \bar{\bar{R}}_i \\ \text{if } \beta > 0 \rightarrow \bar{R}_i > \bar{\bar{R}}_i \end{cases} \quad (۶)$$

که در آن؛

\bar{R} = نرخ بازده مورد انتظار حاصله از مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای شارپ و لیتنر (مدل پایه)

$\bar{\bar{R}}_i$ = نرخ بازده مورد انتظار حاصله از مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای تعدیل شده

معادلات شماره ۶ نشان می دهد اگر بتا صفر باشد، نرخ بازده مورد انتظار (\bar{R}_i) حاصل از مدل CAPM پایه و تعدیل شده برابر است؛ اگر بتا کمتر از صفر باشد، نرخ بازده مورد انتظار (\bar{R}_i) حاصل از CAPM تعدیل شده بیش تر از مقدار CAPM پایه خواهد بود و برعکس اگر بتا مثبت باشد، مقدار CAPM تعدیل شده کم تر از مقدار CAPM پایه خواهد بود. این تفاوت نرخ بازده مورد انتظار به ضریب $1/(1 + \beta \gamma)$ بستگی خواهد داشت. هم چنین، تغییر

مقدار نرخ بازده مورد انتظار سهم i به ضریب تأثیر شرکت بر بازار نیز بستگی دارد:

$$\left\{ \begin{array}{l} if \rightarrow \gamma \approx 0 \rightarrow CAPM \approx \overline{CAPM} \\ if \rightarrow 0 < \gamma < 1 \rightarrow \begin{cases} \beta = 0 \rightarrow \bar{R}_i = \bar{\bar{R}}_i \\ \beta < 0 \rightarrow \bar{R}_i < \bar{\bar{R}}_i \\ \beta > 0 \rightarrow \bar{R}_i > \bar{\bar{R}}_i \end{cases} \end{array} \right. \quad (7)$$

معادلات ۷ نشان می‌دهد اگر ضریب تأثیر صفر (یا بسیار کم) باشد، نرخ بازده مورد انتظار (\bar{R}_i) حاصل از هر دو مدل CAPM برابر است؛ اگر ضریب تأثیر غیر صفر (بین صفر و یک) باشد، مقدار بازده مورد انتظار شرکت به میزان بتا بستگی خواهد داشت: اگر بتا صفر باشد، نرخ بازده مورد انتظار (\bar{R}_i) حاصل از هر دو مدل CAPM برابر است؛ اگر بتا کمتر از صفر باشد، نرخ بازده مورد انتظار (\bar{R}_i) مقدار حاصل از CAPM تعدیل شده بیش‌تر از مقدار CAPM پایه خواهد بود؛ برعکس اگر بتا مثبت باشد، مقدار CAPM تعدیل شده از مقدار CAPM پایه کم‌تر خواهد بود. رقم تفاوت نرخ بازده مورد انتظار به مقدار $1/(1 + \beta\gamma)$ بستگی خواهد داشت.

با توجه به محدود بودن ضریب تأثیر یک شرکت بر بازده بازار بین صفر و یک^{۱۵} ($0 < \gamma < 1$) که این پژوهش آن را معادل درصدی از ارزش بازار در نظر می‌گیرد و با توجه به نامحدود بودن رقم بتا ($-\infty < \beta < +\infty$)؛ مقدار حاصله برای ضریب $1/(1 + \beta\gamma)$ می‌تواند بین صفر و یک نوسان کند. معادلات ۸ و ۹ نیز بیانگر این مطلب است.

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} 1/(1 + \beta\gamma) = 1 \quad (8)$$

$$\lim_{\beta \rightarrow \pm\infty} 1/(1 + \beta\gamma) = 0 \quad (9)$$

از آن‌جا که در بازار سرمایه پیشرفته، میزان ضریب تأثیر شرکت بر بازار (γ) بسیار کم و نزدیک به صفر است و می‌توان آن را با اگماض معادل صفر در نظر گرفت، میزان ضریب تأثیر برابر با مقدار ۱ می‌شود و این با مدل پایه CAPM هم‌خوان می‌شود (معادله ۱۰).

$$\lim_{\gamma \rightarrow 0} 1/(1 + \beta\gamma) = 1 \quad (10)$$

۱۵- از آن‌جا که فرض می‌شود در بازار سرمایه و بورس اوراق بهادار حداقل دو شرکت حضور فعال دارند، ضریب تأثیر بین صفر و یک نوسان می‌کند.

ولی در بازار سرمایه کشورهای جهان سوم که غیررقابتی است و امکان تأثیرگذاری شرکت‌های بزرگ بر بازار سهام و بازده آن وجود دارد، مقدار ضریب تأثیر می‌تواند غیرصفر بوده و مقدار بازده مورد انتظار سهم i محاسبه شده (\bar{R}_i) با مدل CAPM با مقدار واقعی آن تفاوت زیادی داشته باشد. میزان این تفاوت به مقدار ضریب تأثیر و میزان بتا بستگی دارد.

محاسبه بتا

منطبق با تعدیل بالا، در نحوه محاسبه بتا نیز باید اصلاحاتی انجام داد و آن را با توجه به ساختار غیررقابتی بودن بازار سرمایه کشورهای جهان سوم تعدیل کرد.

$$\beta_i = \frac{\text{cov}[(R_m - \gamma R_i), R_i]}{\text{Var}(R_m - \gamma R_i)}$$

به عبارت دیگر، باید بتای سهم از طریق شیب خط رگرسیونی محاسبه شود که بازده سهم مورد نظر (i) را با بازده بازار (که در آن بازده سهم i مستثنی شده) مرتبط می‌کند.

خلاصه و جمع‌بندی

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای CAPM به‌طور گسترده‌ای مورد رجوع و آزمون‌های تجربی است. رقابتی بودن بازار مالی کشورها، یکی از مفروضات مدل CAPM است. در صورتی که در کشوری این شرط برقرار نباشد، نتایج حاصل از مدل CAPM پایه می‌تواند گمراه‌کننده باشد. در بسیاری از کشورها و از جمله در ایران، بازار رقابتی نیست. مدل پیشنهادی این مطالعه، مدل پایه CAPM را برای بازارهای سرمایه غیررقابتی تعدیل می‌کند. عمده تعدیل صورت گرفته به متغیری برمی‌گردد که ضریب تأثیر نامیده می‌شود. چون در کشورهای با بازار سرمایه ضعیف، ضریب تأثیر هر شرکت بر کل بازار بالاست، این تعدیل ضرورت یافته است؛ درحالی که چنین تعدیلی برای کشورهای دارای عمق مالی ضرورت ندارد، چرا که تأثیر هر شرکت خاص بر کل بازار محدود است. منطبق با تعدیل پیشنهادی در مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، شیوه محاسبه بتا نیز تغییر یافته و بتای تعدیل شده به‌عنوان معیار تغییر قیمت سهم و بازار در کشورهای در حال توسعه معرفی می‌شود. توصیه می‌شود محققان و مدیران ایرانی در آینده

از این مدل به مثابه جایگزین CAPM پایه استفاده کنند و دانشجویان نیز با انجام آزمون‌های تجربی، نتایج حاصل از دو مدل تعدیل شده و پایه را مقایسه کنند.

Black, Fischer. (1972), Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing, *Journal of Business*, 45(3), 444-454.

Fama, E. F. & French, K. R. (1993), Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.

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(1)

Sharpe, William F. (1964), Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, *Journal of Finance*, 19 (3), 425-442.

Fama, E. & MacBech, j. (1973), Risk, Return and Equilibrium: Empirical Tests, *Journal of Political Economy*, 81,607-636.