فصلنامه بورس اوراق بهادار
سال اول/ شماره۴ / زمستان ۸۷
ص ۳۳-۷

ارزیابی مقایسه‌ای عملکرد معیارهای ریسک نامطلوب و عملکرد معیارهای متعارف ریسک در "پیش‌بینی میانگین بازده مازاد سهام" (بورس اوراق بهادار تهران)

علی سعیدی [۱]

اعظم صفدری‌پور [۲]

چکیده:

تحقیق حاضر با مقایسه عملکرد معیارهای متعارف ریسک (بتا، نسبت شارپ و شاخص ترینور) و معیارهای ریسک نامطلوب (بتای تعدیل‌شده، نسبت شارپ تعدیل‌شده و شاخص ترینور تعدیل‌شده)، به دنبال ارائه و معرفی معیارهای مناسب‌تر و دقیق‌تری، در قالب مدل، جهت سنجش ریسک به منظور پیش‌بینی بهتر بازده مازاد سهام در بورس اوراق بهادار تهران است. در ادبیات مالی همواره در مورد مفهوم ریسک و معیارهای آن اختلاف نظر وجود داشته است. تئوری‌های نوین مالی بر اساس مدل انتخاب پرتفوی مارکویتز پایه‌ریزی شده‌اند و بنابراین همه آن‌ها مبتنی بر فرض وجود رفتار میانگین- واریانس در بازار می‌باشند. در این راستا براساس داده‌های جمع آوری شده از ۳۲ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از سال ۱۳۷۷

---

۱. استادیار دانشکده مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۲. کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی گرایش مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تا ۱۳۸۵ با الگوی داده‌های پنل، بازدهی ماهانه شرکت‌های نمونه بـه عنـوان مبنـای آزمـون‌هـا محاسبه و بکارگرفته شده است. با استفاده از پشتوانه ادبیات مالی، دو نوع تعریف و متعاقباً دو نوع معیار متعارف و نامطلوب برای محاسبه و ارزیابی ریسک، معرفی و مورد آزمون قـرار مـی‌گیرنـد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که دو معیار ریسک نـامطلوب، یعنـی «معیـار بتـای تعـدیل‌شـده» و «شاخص ترینور تعدیل‌شده»، در مقایسه با معیارهای متناظر متعارف به شـکل قـوی‌تـری بـازده مازاد سهام را تبیین می‌کنند و نسبت شارپ هم که یـک معیـار متعـارف ریـسک اسـت بهتـر از «نسبت شارپ تعدیل‌شده» میانگین بازده مازاد سهام را تبیین می‌نماید.

واژگان کلیدی:

ریسک نامطلوب، بازده مازاد سهام، بتای تعدیل شده، نسبت شـارپ تعـدیل‌شـده و شـاخص ترینور تعدیل‌شده.

طبقه‌بندی موضوعی: G32,G11

مقدمه

بر اساس تعاریف جدید از ریسک که با ادراک سرمایه‌گذاران از ریسک تطابق بیشتری نیز دارد، افزایش بازدهی دارائی مالی به عنوان ریسک محسوب نمی‌شود. تعریف متعارف ریسک بیانگر هرگونه نوسانات است که شامل فرصت‌های ارزشمند سرمایه‌گذاری نیز می‌شود. در تعاریف جدید و شاخص‌هایی که بر آن اساس طراحی شده، فقط تغییرات نامطلوب (آندسته از مشاهداتی که کمتر از نرخ بازده مشخصی می‌باشند) به عنوان ریسک تعریف می‌شوند. در این تحقیق بر اساس شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک نامطلوب[3]، بازدهی مازاد محاسبه شده و امکان استفاده از آن در پیش‌بینی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین شاخص‌های ارزیابی عملکرد سبد

[3]. Downside Risk

سهام شامل شاخص شارپ و ترینور بر اساس تعریف جدید از ریسک بازتعریف شده و عملکرد آن نیز مورد مقایسه قرار گرفته است.

بر اساس مدل‌های مبتنی بر فرضیه بازار کارا از جمله مدل تعادلی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)، هیچ سهمی در مقایسه با بازدهی بازار، دارای بازدهی تعدیل‌شده بر اساس ریسک بیشتری نیست. یافته‌های تحقیقاتی بر اساس مدل‌های تعادلی این مقدار سود مازاد به ازاء ریسک بیشتر را معرفی می‌کنند و امکان پیش‌بینی آن‌را نیز بررسی کرده و مورد تأیید قرار داده‌اند. در این پژوهش ضمن تأکید بر قابلیت پیش‌بینی بازده مازاد، تحقیق می‌شود آیا شاخص‌های مبتنی بر تعریف ریسک نامطلوب در مقایسه با شاخص‌های مبتنی بر تعاریف متعارف ریسک برای پیش‌بینی مناسب‌تراند؟ در صورت تأیید فرض استفاده از شاخص‌های تعدیل‌شده، سرمایه‌گذاران از این طریق به ابزار قوی‌تری برای پیش‌بینی بازده مازاد سهام خواهند رسید.

شاخص‌های متعارف اندازه‌گیری عملکرد سبد سهام شامل نسبت شارپ و شاخص ترینور به شکل گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. این در حالی است که دو اشکال عمده این شاخص‌ها را از جنبه نظری مورد سؤال قرار داده است. اول این‌که این دو معیار مزبور تمامی نوسانات را به عنوان ریسک دربر دارند، در حالی‌که با توجه به موضوعات مطرح شده، ادراک سرمایه‌گذاران از ریسک، همان مقدار ریسک مخرب یا ریسک نامطلوب است. وینود و ریگل (Vinod & Reagle, 2005) معیارهای تعدیل شده را با تمرکز بر بخش مخرب ریسک پیشنهاد دادند. علاوه بر آن اگر در نسبت شارپ صورت کسر عددی منفی باشد (یعنی شرایطی که بازده سهام منفی شده)، نسبت شارپ، توان رتبه‌بندی را از دست خواهد داد و با استفاده از عدد قدرمطلق صورت کسر نیز مشکل حل نمی‌شود. وینود (Vinod, 2001) برای حل این

مسأله پیشنهاد کرد عددی مثبت به تمامی ارقام شاخص افزوده شود به گونه‌ای که عدد مثبت باعث مثبت شدن تمامی شاخص‌ها شده و امکان رتبه‌بندی ایجاد شود. در این تحقیق با استفاده از معیارهای مبتنی بر تعریف ریسک نامطلوب، نسبت شارپ و شاخص ترینور مورد استفاده قرار خواهند گرفت و کارایی آن با تعریف متعارف ریسک مقایسه می‌شود.

پیشینه تحقیق

ریسک، احتمال زیان آتی تلقی می‌شود که به علت عدم اطمینان در مورد وقوع رویدادی در آینده وجود دارد و به اعتقاد گیلب (Gilb, 2002)، ریسک، هر پدیده‌ای است که بتواند نتیجه حاصل از آن‌چه سرمایه‌گذار انتظار دارد را منحرف سازد. ریسک دارای مفهوم کلیدی است و یکی از اولین دغدغه‌های سرمایه‌گذاران است. به مفهوم ریسک از دو دیدگاه نگاه شده است: دیدگاه اول، ریسک را به عنوان هرگونه نوسانات احتمالی بازدهی اقتصادی در آینده معرفی می‌کند و دیدگاه دوم، ریسک را به عنوان هرگونه نوسانات احتمالی منفی بازدهی اقتصادی در آینده تلقی می‌نماید (راعی، سعیدی، ۱۳۸۳).

بر اساس تعاریف جدید، ریسک احتمال زیان تعریف می‌شود، یعنی تغییرات مطلوب (افزایش نرخ بازده دارائی مالی) به عنوان ریسک محسوب نشده و فقط تغییرات نامطلوب (آن دسته از مشاهداتی که کمتر از نرخ بازده مشخصی می‌باشند) به عنوان ریسک محسوب می‌شوند، لذا دیدگاه دوم در کانون توجه قرار گرفته است. براساس دیدگاه دوم، ریسک، دو جنبه مطلوب و نامطلوب پیدا می‌کند. ریسک مطلوب و نامطلوب، توسط یک سطح قابل قبول ریسک از هم جدا و مشخص می‌شوند. عملکردی که زیر سطح قابل قبول قرار می‌گیرد، نشان‌دهنده رویدادهای نامطلوب و زیر سطح نرمال است که همان ریسک نامطلوب است. بر اساس تعریف نوین از

ریسک، معیارهای اندازه‌گیری جدیدی نیز تعریف شده که انتظار می‌رود در مقایسه با معیارهای متعارف اندازه‌گیری ریسک، دقیق‌تر و قابلیت‌های بیشتری نیز داشته باشند.

معیارهایی از جمله نیم‌واریانس و نیم انحراف معیار به عنوان معیارهای اندازه‌گیری ریسک نامطلوب معرفی شده‌اند. اندازه‌گیری ریسک نامطلوب همراه با تئوری پرتفوی، با انتشار دو مقاله در سال ۱۹۵۲ – اولی توسط مارکویتز و دومی توسط ری (Roy, 1952)– مطرح شد. معیاری که فقط به انحرافات پائین‌تر از میانگین می‌پردازد؛ نیم واریانس نامیده می‌شود. مارکویتز هرچند در سال ۱۹۵۹ معیار نیم واریانس را ارائه کرد اما کار خود را با همان شیوه واریانسی ادامه داد، چرا که به لحاظ محاسبات، ساده‌تر بود. معیارهای زیادی برای محاسبه ریسک نامطلوب ارائه شده است که اولین آنها نیم واریانس است و از مقایسه با یک نرخ مقیاس محاسبه می‌شود. پس از آن معیارهای دیگری ارائه شدند که بر مبنای همان نیم واریانس بودند. بطور کلی اگر ریسک را احتمال زیان تعریف کنیم آن‌گاه تغییرات مطلوب (افزایش نرخ بازده دارائی مالی)، ریسک محسوب نمی‌شود و فقط آندسته از مشاهداتی که کمتر از میانگین نرخ بازده (و یا کمتر از حداقل بازده قابل قبول) می‌باشند؛ ریسک بشمار می‌آیند. در محاسبه چنین معیاری، محاسبه بازده‌های مورد انتظار زیر صفر (بازده‌های منفی)، بازده‌های پائین‌تر از بازده برخی از دارائی‌های ویژه مانند اوراق مشارکت (بدون ریسک)[4]، نرخ تورم و یا تغییرات شاخص، مورد توجه قرار می‌گیرند.

کوییرک و ساپوسنیک (Quirk & Saposnik, 1962) به صورت نظری، برتری نیم‌واریانس را در مقابل واریانس تحلیل کردند. مائو (Mao & James, 1970) ثابت کرد که برای سرمایه‌گذاران، فقط ریسک نامطلوب مهم است و استفاده از نیم واریانس را ترجیح می‌دهند. پرایس و نانتل (Price &. Nantell, 1982) نیز نشان دادند که در بازار سهام

[4]. Risk Free

آمریکا[5]، بتا، ریسک سهامی که بتای پائینی دارند؛ را کمتر از مقدار واقعی و ریسک سهامی که بتای بالائی دارند را بیشتر از مقدار واقعی، تخمین می‌زند و به همین دلیل است که به طور سیستمی، سهام با بتای پائین، با قیمت پائین و سهام با بتای بالا، با قیمت بالا ارزش‌یابی می‌شوند. این برتری شاید بخاطر آن است که یکی از فرض‌های مهم در مدل CAPM یعنی فرض "توزیع نرمال بازده در بازارهای نوظهور" که نوسان بیشتری دارند، کمتر قابل تحقق است. اما مدل CAPM تعدیلی به این فرض نیاز نداشته و از این لحاظ قابلیت کاربرد بیشتری در این بازارها دارد.

فیرینگ و همکاران (Feiring, et al., 1994) با مطالعه پرتفوی ۶۰ سهمی در هنگ کنگ، نشان دادند که بکارگیری "مدل بهینه‌سازی ریسک نامطلوب"[6] در مقایسه با "مدل میانگین- واریانس مارکویتز"، ریسک کمتر و بازده بالاتری را ارائه می‌دهد و به سرمایه‌گذاران امکان می‌دهد سطوح بازده مورد نیاز و نرخ‌های بازده هدف را به گونه‌ای که با ادراک آن‌ها از ریسک منطبق باشد؛ تعیین کنند.

برای شاخص ریسک سیستماتیک نیز با توجه به تعاریف ریسک نامطلوب، شاخص‌های محاسباتی تعریف شده است. وینود نیز (Vinod, 2000) در تحقیق خود پیشنهاد می‌کند برای محاسبه بتا، بتای نامطلوب و مطلوب از هم جدا شوند.

سیویتانیدز (Sivitanides, 1998)، سینگ و انگ (Sing & Ong, 2000) ، با اشاره به تقاضای روبه رشد استفاده از ریسک نامطلوب نسبت به تعریف متعارف ریسک، چارچوب ریسک نامطلوب را به عنوان جایگزین روش اندازه‌گیری ریسک در تئوری مدرن سرمایه‌گذاری معرفی

---

5. US Stocks
6. A Downside Risk Optimization Model

کردند و ضمن ارائه مدل‌های نظری، ریسک نامطلوب و الگوریتم‌های ریاضی ثابت کردند سبدهای سهام که بر اساس چارچوب ریسک نامطلوب ایجاد شوند، کارآمدتر از سبدهایی هستند که بر پایه تئوری مدرن سرمایه‌گذاری، تشکیل می‌گردند.

معیارهای ریسک نامطلوب در شرایط تعادلی و غیر تعادلی، توسط استرادا به آزمون کشیده شدند. وی پیشنهاد کرد که معیارهای ریسک نامطلوب، وضعیت بازارهای در حال توسعه را بهتر مشخص می‌کنند (Estrada, 2002). استرادا در تحقیقی که در مورد ۲۷ بازار (۱۰ بازار آسیایی؛ ۷ بازار آمریکای لاتین و ۱۰ بازار آفریقایی و خاورمیانه‌ای و اروپایی) انجام داد، ثابت کرد که بتا نسبت به نیم بتا، مقدار ریسک را کمتر تخمین می‌زند و در واقع، نیم بتا بر بتا برتری دارد. وی در تحقیق دیگری (Estrada, 2006) با عنوان "ریسک نامطلوب در عمل"[۷] نیز برتری معیار نیم بتا بر بتا را در پیش‌بینی بازده‌های مورد نیاز ثابت نمود.

اگنس زای (Xie, 2002)، در پژوهشی تحت عنوان "معیار ریسک نامطلوب: تئوری و کاربردها در انتخاب پرتفوی و مدیریت ریسک" با انتخاب تصادفی ۵۰ سهم در بازار امریکا و طی مشاهداتی ۲۶ ساله (۱۹۷۴ تا ۱۹۹۹)، به بررسی سه فرضیه تحقیق حاضر پرداخت؛ در عین حال به نتایج معناداری برای اثبات برتری معیارهای بتای تعدیل‌شده، نسبت شارپ تعدیل‌شده و شاخص ترینور تعدیل‌شده (دوره جاری)، نسبت به معیارهای بتا، نسبت شارپ و شاخص ترینور (دوره جاری)، در پیش‌بینی میانگین بازده مازاد سهام دوره بعد، نرسید.

تحقیقات زیادی در مورد مقایسه دو معیار بتا و نیم بتا صورت‌پذیرفته که بعضاً و بخصوص در بازارهای نوظهور، نشان از برتری معیار نیم بتا بر معیار بتا دارد. بتای نامطلوب، از جنبه نظری

---

[7]. Downside Risk in Practice

و شهودی جذاب است و همچنین از نظر تجربی نیز می‌تواند معیار بهتری را نسبت به معیار بتا ارائه کند (Post & Vliet, 2004).

پدرسون و همکارانش (Hwang et al. 2004) در یک بررسی در بازار سهام انگلستان نشان دادند که اگرچه استفاده از بتای نامطلوب نسبت به بتای متعارف بازدهی را بهتر توضیح می‌دهد، ولی منافع آن چندان بزرگ نیست و به طور معناداری CAPM را بهبود نمی‌بخشد. انگ، چن و زینگ در تحقیقی تحت عنوان "ریسک نامطلوب" (Ang, et al., 2005)، نشان دادند که سهامی که دارای بتای تعدیل‌شده هستند، بازده‌های متوسط بالاتری دارند و بتای تعدیل‌شده دوره قبل، یک تخمین زن خوب برای تخمین بازده‌های دوره آتی است. بتا در الگوی CAPM به عنوان شاخص اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک و به عنوان تنها شاخص مربوط در برآورد نرخ بازده مورد انتظار معرفی می‌شود. متقابلاً در الگوی CAPM تعدیلی از شاخص نیم بتا به عنوان شاخص اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک و برآورد نرخ بازده مورد انتظار، معرفی می‌شود.

لوهر، نئومن و وینترفلدت (Lohre, et al., 2008) نشان دادند که اگر سرمایه‌گذاران در بهینه‌سازی پرتفوی[۸] از معیارهای ریسک نامطلوب استفاده کنند؛ این امر موجب ایجاد پرتفویی می‌شود که با ادراک آنها از ریسک، منطبق است. لیلا و همکاران (Leela, et al. 2008) با تکیه بر یک مدل ریسک نامطلوب و یک مدل متعارف ریسک، توانستند نقش ریسک نامطلوب در انتخاب پرتفوی را به اثبات برسانند و نشان دهند سرمایه‌گذاران مایل‌اند بیشترین بازدهی را با کنترل ریسک نامطلوب، بدست آورند.

[8]. Portfolio Optimization

مروری بر مبانی تئوریک تحقیق

بازدهی مازاد[9]: مدل‌های مبتنی بر فرضیه بازار کارا از جمله مدل تعادلی قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)، معتقداند هیچ سهمی در مقایسه با بازده بازار، دارای بازده تعدیل‌شده بر اساس ریسک بیشتری نیست. بر این اساس، بازدهی مازاد به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$r_i^{ex} = (r_i - r_f) \qquad (۱)$$

r_i^{ex}: بازدهی مازاد سهم i؛

r_i: نرخ بازدهی سهم i؛

r_f: نرخ بازدهی بدون ریسک.

بدست آوردن بازدهی مازاد (کسب بازدهی بیشتر از بازار پس از انجام تعدیلات مربوط به ریسک) تابع ریسک سرمایه‌گذاری می‌باشد. مدل مزبور با تعریف شاخص ریسک سرمایه‌گذاری، روش اندازه‌گیری بازدهی مازاد را ارائه می‌دهد.

$$(r_i - r_f) = (r_M - r_f)\beta_i \qquad (۲)$$

$$r_i^{ex} = (r_M - r_f)\beta_i \qquad (۳)$$

که متغیرها در آن عبارتند از: r_M: نرخ بازده بازار؛ β_i: شیب خط رگرسیون بین بازدهی بازار و بازده سهم i؛ $(r_i - r_f)$: بازده مازاد سهم i؛ $(r_M - r_f)$: بازده مازاد بازار.

---

[9]. Excess Return

شاخص اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک (β_i) هرگونه نوسانات اعم از مطلوب و نامطلوب را در خود جای می‌دهد. در صورت تأیید ارتباط بین نرخ بازدهی سهم و بازدهی بازار، می‌توان از رابطه زیر ریسک را اندازه‌گیری کرد:

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_M)}{\sigma_M^{2}} \qquad (۴)$$

معیار بتای تعدیل‌شده[10] (نیم بتا) براساس ریسک نامطلوب: نیم بتا که در نوشته‌های حدوداً سه دهه اخیر به عنوان جایگزینی برای بتا مطرح شده، ناظر بر اندازه‌گیری تغییرپذیری بازده شرکت نسبت به بازده بازار، تنها در دوره‌هایی که بازده بازار کمتر از میانگین یا از مقدار "بازده بدون ریسک" یا "حداقل بازده قابل قبول سرمایه‌گذار" کمتر باشد؛ است. این معیار در واقع، تغییرات همزمان[11] با بازار را فقط در شرایط رو به پائین اندازه‌گیری می‌کند. با محاسبه این معیار، سرمایه‌گذار یا مدیر سبد سهام، رفتار بازده سهم مشخصی نسبت به بازده بازار را تنها در مواقعی اندازه‌گیری می‌کند که سبد سهام، مواجه با زیان شده یا در مقایسه با بازار، بازده مطلوبی بدست نیاورده و در سایر موارد که عملکرد کلی سبد سهام، رضایت‌بخش بوده (بالاتر از حداقل بازده قابل قبول سرمایه‌گذار)، نگران عملکرد سبد سهام نیست.

برای نیم بتا چند رابطه مختلف بیان شده که به بعضی از آنها اشاره می‌شود. چنانچه در محاسبه انحراف‌های نامساعد، نرخ بازده هدف را برابر با میانگین بازده درنظر بگیریم، در این صورت رابطه به صورت زیر خواهد بود:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[10]. Down Beta Measure
[11]. Co-movement

$$\beta_{im} = \frac{S_{iM}}{S_i S_M} = \frac{E\{ Min [(r_i - r_M),\cdot] * Min [(r_M - r_i),\cdot] \}}{\sqrt{E \{Min [(r_i - \overline{r_i}),\cdot]^2 * Min [(r_M - \overline{r_M}),\cdot]^2 \}}} \qquad (۵)$$

که متغیرها در آن عبارتند از: E: امید ریاضی؛ S_{iM}: نیم کواریانس سهم i و بازار؛ S_i: نیم انحراف معیار سهم i؛ S_M: نیم انحراف معیار بازار.

ازآنجائی که نیم کواریانس می‌تواند به نیم واریانس بازده بازار تقسیم شود، لذا نیم بتا را می‌توان در این روش به صورت زیر نوشت:

$$\beta_{im} = \frac{S_{iM}}{S^2_M} = \frac{E\{ Min[(r_i - r_M),\cdot] * [Min(r_M - r_i),\cdot] \}}{E \{Min [(r_M - \mu_M),\cdot]^2} \qquad (۶)$$

از سوی دیگر، چنانچه نرخ بازده هدف را مقداری به غیر از میانگین درنظربگیریم، حاصل بصورت زیر خواهد بود:

$$\beta_{si} = \frac{E [Min \cdot, (r_M - r_f) * (r_i - r_f)]}{Semi\ var\ (r_M)} \qquad (۷)$$

که متغیرها در آن عبارتند از: r_f، نرخ بازده بدون ریسک (که در اینجا به جای حداقل بازده قابل قبول سرمایه‌گذار قرار گرفته است)؛ $Semi\ var\ (r_M)$ ، نیم واریانس بازده بازار می‌باشد. در واقع، صورت کسر، نیم کواریانس سهام i با بازار M می‌باشد (حدادزاده، ۵۸،۱۳۸۶-۵۷).

باوا و لیندنبرگ (Bawa & Lindenberg, 1977) نیز، فرمول زیر را برای بدست آوردن بتای تعدیل‌شده ارائه کردند:

$$\beta^- = \frac{Cov(r_i, r_m | r_m < \mu_m)}{Var(r_m | r_m < \mu_m)} \qquad (۸)$$

که متغیرها در آن عبارتند از: μ: میانگین بازده مازاد بازار است.

اگنس زای (Xie, 2002) نیز، فرمول زیر را برای بدست آوردن بتای تعدیل‌شده ارائه کرده است:

$$\beta_i^* = \frac{Cov^*}{Var^*} = \frac{\sum_t (r_{i,t}^D - \overline{r_i})(r_{M,t} - \overline{r_M})}{\sum_t (r_{M,t} - \overline{r_M})^2} \qquad (۹)$$

که متغیرها در آن عبارتند از: β_i^*: بتای تعدیل شده (نیم‌بتا) $r_{i,t}^D$: نرخ بازده سهام i در زمان t با اعمال شرط $r_i^D \prec \overline{r_i}$، (از بین کلیه مشاهدات، فقط مشاهداتی که در آن‌ها بازده ماهانه هرسهم کمتر از میانگین بازده ماهانه آن سهم بود را انتخاب کرده و بقیه حذف می‌گردد) علامت ستاره (*) بیان انحراف معیار برای داده‌های کمتر از میانگین است.

معیار شارپ تعدیل‌شده[۱۲] براساس ریسک نامطلوب: اگر به جای استفاده از انحراف معیار در نسبت شارپ، از نیم انحراف معیار استفاده شود، فرمول شارپ تعدیل‌شده به دست خواهدآمد:

$$Sh^* = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i^*} \qquad (۱۰)$$

$$\sigma_i^* = \sqrt{\frac{\sum (r_{i,t}^D - \overline{r_i})^2}{t}} \qquad (۱۱)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[12]. Down Sharpe Measure

که متغیرها در آن عبارتند از: Sh^*: نسبت شارپ تعدیل‌شده؛ σ_i^*: نیم انحراف معیار بازده iامین سهام می‌باشد. بدین منظور، با اعمال شرط $r_i^D \prec \overline{r_i}$، بدین ترتیب داده‌های جدیدی که داده‌های نامطلوب نام دارد؛ بدست آمده و از آن برای محاسبه معیارهای ریسک نامطلوب استفاده گردید.

شاخص ترینور تعدیل‌شده[۱۳] براساس ریسک نامطلوب: به کمک روش‌شناسی شاخص شارپ تعدیل‌شده، شاخص ترینور تعدیل‌شده نیز، به کمک فرمول **زیر** به دست می‌آید:

$$Tr^* = \frac{r_i - r_f}{\beta_i^*} \qquad (۱۲)$$

که متغیرها در آن عبارتند از: Tr^*: شاخص ترینور تعدیل‌شده می‌باشد. هر اندازه، حاصل معیارهای شارپ و ترینور تعدیل شده بیشتر باشد؛ سهام دارای ریسک کمتری خواهد بود.

مسأله تحقیق و تعریف متغیرها

پرسش اصلی تحقیق به این شرح است: «آیا معیارهای ریسک نامطلوب (بتای تعدیل‌شده، نسبت شارپ تعدیل‌شده و شاخص ترینور تعدیل‌شده) در مقایسه با معیارهای متعارف ریسک (بتا، نسبت شارپ و شاخص ترینور) عملکرد بهتری در پیش‌بینی میانگین بازده مازاد سهام دارند؟» بر این اساس فرضیات تحقیق عبارتند از:

۱. معیار بتای تعدیل‌شده دوره جاری نسبت به معیار بتای دوره جاری در پیش‌بینی میانگین بازده مازاد سهام دوره بعد، عملکرد بهتری دارد.

---

[13]. Down Treynor Measure

۲. نسبت شارپ تعدیل‌شده دوره جاری نسبت به نسبت شارپ دوره جاری در پیش‌بینی میانگین بازده مازاد سهام دوره بعد، عملکرد بهتری دارد.

۳. شاخص ترینور تعدیل‌شده دوره جاری نسبت به شاخص ترینور دوره جاری در پیش‌بینی میانگین بازده مازاد سهام دوره بعد، عملکرد بهتری دارد.

متغیرهای پژوهش، عبارتند از معیار بتا، نسبت شارپ، شاخص ترینور، بتای تعدیل‌شده، نسبت شارپ تعدیل‌شده و شاخص ترینور تعدیل‌شده، که تمامی این متغیرها به عنوان متغیر مستقل و متعلق به دوره جاری می‌باشند. متغیر دیگر تحقیق، بازده مازاد سهام است که متغیر وابسته بوده و متعلق به دوره تخمین، می‌باشد. روش محاسباتی به منظور اندازه‌گیری هر متغیر به شرح زیر است:

۱. متغیر وابسته: متغیر مزبور، با استفاده از ۹ مدل رگرسیونی (که در بخش «مدل آزمون فرضیات»، به تفصیل شرح داده شده) مورد آزمون قرار گرفته است.

۲. متغیرهای مستقل (معیارهای متعارف تعریف ریسک): اندازه‌گیری و محاسبه معیار بتا، نسبت شارپ و شاخص ترینور:

معیار بتا: برای محاسبه بتای هر سهم از رگرسیون نرخ بازده شاخص بازار و بازدهی همان سهم استفاده شده است و فقط بتاهایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که از نظر آماری قابل پذیرش (معنادار) بودند (با استفاده از آزمون معناداری ضرایب t-stat).

$$r_i = \alpha_i + \beta_i * r_M + e_i$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نسبت شارپ و شاخص ترینور به ترتیب:

$$Sh = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i} \qquad Tr = \frac{r_i - r_f}{\beta_i}$$

۳. (معیارهای متعارف تعریف ریسک): اندازه‌گیری و محاسبه معیار بتای تعدیل‌شده، نسبت شارپ تعدیل‌شده، شاخص ترینور تعدیل‌شده:

$$r_{i,t}^{D} = \alpha_i + \beta_i^{*} * r_{M,t} + e_i$$

$$Sh^{*} = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i^{*}} \qquad Tr^{*} = \frac{r_i - r_f}{\beta_i^{*}}$$

$$\sigma_i^{*} = \sqrt{\frac{\sum (r_{i,t}^{D} - \bar{r_i})^{۲}}{t}} \qquad (r_i^{D} \prec \bar{r_i})$$

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری عبارتست از کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به طوری که این شرکت‌ها در بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵ معامله شده‌اند و اطلاعات تاریخی قیمت برای آن‌ها موجود است. طی اولین قدم در انتخاب جامعه آماری، با اعمال شرط "شرکت‌هایی که قبل از سال ۱۳۷۷ وارد بورس شده‌اند" جامعه آماری ۱۵۴ عضوی بدست‌آمد؛ در عین حال ازآن‌جایی‌که شرکت‌های فعال در فاصله زمانی ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵، مدنظر بودند (به عبارتی، شرکت‌هایی که در سال ۱۳۸۶ در بورس و اوراق بهادار تهران، زنده و فعال می‌باشند)، تمامی شرکت‌های متوقف در سال ۱۳۸۶ (که مشتمل بر۴۱ شرکت می‌باشند) از جامعه حذف شدند. در جامعه آماری حاصله، شرکت‌هایی که به مدت کمتر از ۲۰ ماه، در بورس معامله شده

بودند و به عبارتی، بصورت مستمر در بورس فعالیت نداشتند (۵۵ شرکت) نیز از جامعه حذف شدند. سپس، بتای ماهانه تمامی شرکت‌های انتخابی (۵۳ شرکت)، محاسبه و فقط بتاهایی که پس از آزمون معناداری ضرایب رگرسیون، معنادار بودند مورد استفاد قرار گرفتند. بدین ترتیب جامعه مورد مطالعه، شامل ۳۲ شرکت شد که از طریق اعمال آزمون معناداری بتا از بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار تهران انتخاب گردیده‌اند به طوری که این شرکت‌ها در بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵ معامله شده‌اند. تمامی شرکت‌ها نیز در مطالعه آماری مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

روش‌شناسی تحقیق

از آنجایی‌که در پژوهش حاضر، ابتدا براساس مدل‌های متعارف، رابطه بین بازدهی و متغیرهایی همچون بتا (ریسک)، بتای نامطلوب (ریسک نامطلوب) و مدلی مرکب از هر دو ریسک را در نظر گرفته و برقراری رابطه بین بازدهی و متغیرها را آزمون نمودیم و برای آزمون نهایی فرضیات تحقیق، به مقایسه قدرت تخمین هر یک از مدل‌ها پرداختیم؛ این تحقیق از نوع تحقیقات همبستگی است.

جهت آزمون فرضیه‌ها و بررسی توان پیش‌بینی میانگین بازده مازاد توسط معیارهای متعارف و ریسک نامطلوب، دو دوره تعریف شده است. در این راستا، کل بازه ۹ ساله تحقیق به دو زیربازه تقسیم شده است. زیربازه اول (دوره مبنا) که در مدل‌های پژوهش، ID، می‌باشد مشتمل بر ۵۱ ماه است (از ۱۳۷۷/۱۰ تا ۱۳۸۱/۱۲) و زیربازه دوم، که در مدل‌ها، ID+1، می‌باشد؛ شامل ۴۶ ماه است (از ۱۳۸۲/۱ تا ۱۳۸۵/۱۰) که دوره تخمین می‌باشد. بدین ترتیب برای هر مدل، معیارهای متعارف ریسک و معیارهای ریسک نامطلوب، متعلق به ID، یعنی دوره

۵۱ ماهه و میانگین بازده مازاد، متعلق به ID+1، یعنی دوره ۴۶ ماهه در نظر گرفته شده است. پیش‌بینی میانگین بازده مازاد دوره پیش‌بینی:

۱. ابتدا الگوی پنل ۵۱ ماه (دوره مبنا) محاسبه گردیده است. با اجرای الگوی پنل، برقراری رابطه بین بازدهی مازاد و متغیرهای مستقل، بررسی گردید. بدین ترتیب در این مرحله، مدل‌های گویا انتخاب شدند.

۲. ضرایب برآورد شده، حاصل از اجرای الگوی پنل ۵۱ ماه، در مدل‌های گویای مربوط، قرار داده شده است و بعد از جایگذاری مقدار متغیر(های) مستقل دوره مبنا، به تخمین میانگین بازده مازاد دوره بعد (دوره آتی) پرداخته شده است.

برای تعیین این‌که کدامیک از مدل‌های دوره مبنا، میانگین بازده مازاد سهام دوره تخمین را بهتر تبیین می‌کند (و به عبارت دیگر، کدامیک از معیار ریسک متعارف و یا نامطلوب، مفیدترند)؛ برای هر مدل، میانگین بازده مازاد دوره تخمین (دوره ۴۶ ماهه) را که در مرحله ۲ بدست آمده، با میانگین بازده مازاد واقعی دوره ۴۶ ماهه مقایسه شده است. یعنی، اختلاف مقدار واقعی میانگین بازده مازاد دوره تخمین و مقدار تخمین زده شده دوره تخمین را که همان پسماند یا مقدار خطای تخمین می‌باشد محاسبه گردیده است. سپس به کمک روش آزمون حداقل خطای تخمین (حداقل انحراف معیار[۱۴]) متغیر با توان توضیح‌دهندگی بیشتر انتخاب شده است. به عنوان مثال با استفاده از اجرای الگوی پنل ۵۱ ماهه، مدل گویای زیر بدست آمده است:

$$X_{i,ID} = \alpha_{i,ID} + b_{i,ID} * \beta_{i,ID} + e_{i,ID}$$

[14]. Minimum Standard Error (MSE)

سپس با ضرایب بدست آمده از دوره مبنا، بازدهی مازاد دوره تخمین برآورد گردیده است ($X^{\beta,P}_{i,ID+1}$: بازدهی مازاد تخمین زده شده با بتای متعارف):

$$X^{\beta,P}_{i,ID+1} = \alpha_{i,ID} + b_{i,ID} * \beta_{i,ID+1} + e_{i,ID+1}$$

با استفاده از همین روش و با متغیر بتای نامطلوب نیز بازدهی مازاد دوره تخمین برآورد گردیده است ($X^{\beta^*,P}_{i,ID+1}$: بازدهی مازاد تخمین زده شده با بتای متعارف):

$$X^{\beta^*,P}_{i,ID+1} = \alpha_{i,ID} + b_{i,ID} * \beta^*_{i,ID+1} + e_{i,ID+1}$$

در این مرحله بازدهی مازاد واقعی $X^{\beta,R}_{i,ID+1}$ نیز برای دوره پیش‌بینی محاسبه می‌شود. بنابراین با استفاده از حداقل خطای تخمین، مدل مناسب‌تر انتخاب می‌شود:

$$e^{\beta} = \left| X^{\beta,P}_{i,ID+1} - X^{\beta,R}_{i,ID+1} \right|$$

$$e^{\beta^*} = \left| X^{\beta^*,P}_{i,ID+1} - X^{\beta^*,R}_{i,ID+1} \right|$$

به منظور آزمون فرضیات پژوهش، ۹ مدل (که در زیر به آن اشاره شده است)، به عنوان مدل آزمون فرضیات، ارائه شده است.

فرضیه اول، با استفاده از مدل‌های رگرسیونی زیر، مورد آزمون قرار گرفته است:

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * \beta_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * \beta^*_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * \beta_{i,ID} + c_i * \beta^*_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

فرضیه دوم، با استفاده از سه مدل رگرسیونی زیر، موردآزمون واقع شده است:

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * Sh_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * Sh^{*}_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * Sh_{i,ID} + c_i * Sh^{*}_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

و فرضیه سوم، با استفاده از مدل‌های رگرسیونی زیر، آزمون شده است:

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * Tr_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * Tr^{*}_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

$$X_{i,ID+1} = \alpha_i + b_i * Tr_{i,ID} + c_i * Tr^{*}_{i,ID} + e_{i,ID+1}$$

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌ها حسب مورد از روش‌های مختلفی استفاده شده است. از معادله‌های رگرسیون که به کمک نرم افزار e-views اجرا شده‌اند برای تخمین توان توضیح‌دهندگی متغیر مستقل و برای آزمون پایایی در هر یک از مدل‌ها، از آزمون فیشر (F) استفاده شده است. معادله‌های رگرسیونی فوق، به کمک نرم افزار e-views اجرا و برقراری فروض کلاسیک در هر یک از آن‌ها، بررسی شده است. در این راستا تست دوربین- واتسون برای اطمینان از نبود خود همبستگی، آزمون فیشر برای انجام آزمون پایائی هر مدل، آزمون وایت برای حصول اطمینان از همسانی واریانس‌ها بکار گرفته شدند. مدل‌های مربوط به دوره مبنا به شرح جداول زیر محاسبه شدند. سپس با استفاده از جایگذاری بتای دوره جاری، بتای تعدیل‌شده دوره جاری،

بتای دوره جاری و بتای تعدیل‌شده و سایر متغیرهای دوره جاری، بازدهی مازاد دوره پیش‌بینی تخمین زده شده است. در جداول زیر، مجموع مربع خطا برای هر مدل محاسبه و ارائه شده است.

جدول ۱: مقایسه معیار بتای دوره مبنا و معیار بتای تعدیل‌شده دوره جاری

مدل مورد استفاده	مجموع مربع خطاها
$X_{i,ID} = ۰/۰۱۵۴ + ۰/۰۱۴۴\, B_{i,ID+۱}$	0.0631
$X_{i,ID} = ۰/۰۲۰۸\, B^{*}_{i,ID+۱}$	0.0595
$X_{i,ID} = ۰/۰۰۸۲ B_{i,ID} + ۰/۰۱۷۵ B^{*}_{i,ID+۱}$	0.0582

جدول ۲: مقایسه معیار نسبت شارپ دوره مبنا و نسبت شارپ تعدیل‌شده دوره جاری

مدل مورد استفاده	مجموع مربع خطاها
$X_{i,ID} = ۰/۰۲۲۲ + ۰/۰۰۶۲\, Sh_{i,ID+۱}$	0.02304
$X_{i,ID} = ۰/۰۲۵۹ + ۰/۰۰۲۶\, Sh^{*}_{i,ID+۱}$	0.06149
$X_{i,ID} = ۰/۰۲۲۶ + ۰/۰۰۶۱ Sh_{i,ID+۱} + ۰/۰۰۰۶۷ Sh^{*}_{i,ID+۱}$	0.02293

جدول ۳: مقایسه معیار شاخص تری‌نور دوره جاری و شاخص تری‌نور تعدیل‌شده دوره جاری

مدل مورد استفاده	مجموع مربع خطاها
$X_{i,ID} = ۰/۰۲۳۸ + .۰۰۱\, Tr^{*}_{i,ID+۱}$	0.06536
$X_{i,ID} = ۰/۰۲۵۸ + ۰/۰۰۰۸ Tr_{i,ID+۱} + ۰/۰۰۱ Tr^{*}_{i,ID+۱}$	0.06481

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتیجه نهایی مدل‌هایی که دارای کمترین خطای تخمین هستند، به شرح جدول زیر می‌باشد.

جدول۴: مقایسه آماره‌های معیارهای تایید شده

معیار تایید شده	مدل مورد استفاده	مقدار F محاسبه شده	t-stat برای معیار تأیید شده	Durbin Watson stat
بتای تعدیل‌شد	$X_{i,ID} = ۰/۰۲۰۸\ B^{*}_{i,ID}$	-	11.39	1.93
نسبت شارپ	$X_{i,ID} = ۰/۰۲۲۲ + ۰/۰۰۶۲\ Sh_{i,ID}$	3162.3	28.64	1.97
شاخص ترینور تعدیل‌شد	$X_{i,ID} = ۰/۰۲۳۸ + ۰/۰۰۱\ Tr^{*}_{i,ID}$	63.79	6.67	1.96

نتایج بدست‌آمده از این تحقیق نشان داد که دو معیار ریسک نامطلوب (معیار بتای تعدیل‌شده و شاخص ترینور تعدیل‌شده)، در مقایسه با معیارهای متعارف ریسک (معیار بتا و شاخص ترینور) به شکل قوی‌تری میانگین بازده مازاد سهام را تبیین می‌کنند. همچنین، این نتیجه تأیید شد که نسبت شارپ بهتر از «نسبت شارپ تعدیل‌شده» میانگین بازده مازاد سهام را تبیین می‌نماید.

این نتیجه نیز حاصل گردید که استفاده از معیارهای نامطلوب در کنار معیارهای متعارف ریسک، می‌تواند قدرت پیش‌بینی‌کنندگی میانگین بازده مازاد را ارتقا بخشد؛ به عبارتی، با اضافه کردن شاخص‌های مطلوب و نامطلوب ریسک، قدرت تبیین بازدهی بیشتر می‌شود. بنابراین می‌توان با استفاده از ترکیبی از شاخص‌های مطلوب و نامطلوب، بازدهی را بهتر پیش‌بینی کرد.

منابع و مأخذ

۱. حدادزاده ، ر.، (۱۳۸۶) ، نظریه فرامدرن پورتفوی و چارچوب ریسک تعدیلی(منفی)، مجله پیام سرمایه‌گذاری، موسسه توسعه صنعت سرمایه گـذاری ایـران، *شـماره* ۲۹ ، صـص ۵۲-۵۸

۲. راعی ، ر.، سعیدی ، ع.، *(۱۳۸۵)*، مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)

3. Vinod H. D. and D. Reagle (2005), "Preparing for the Worst: Incorporating Downside Risk in Stock Market Investments" Wiley, John & Sons, Incorporated
4. Vinod, H. D. (2001), "Non-Expected Utility, Stochastic Dominance and New Summery Measures for Risk", Journal of Quantitative Economics
5. Gilb, T. (2002), "Risk Management: A Practical Toolkit for Identifying, Analyzing and Coping with project risks", www.result-planning.com.
6. Quirk, J.P. and R.Saposnik (1962), "Admissibility and measurable utility functions" Review of Economic Studies, Vol 29, p. 140-246
7. Mao, J. C. T, (1970), "Models of Capital Budgeting, E-V vs. E-S", Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 5(5), PP. 657-676
8. Price B. K. and T. J. Nantell (1982), "Variance and lower partial moment measures of systematic risk: some analytical and empirical results", Journal of Finance 37, 843-855.

9. Feiring ,B.R., et al. (1994) , "Portfolio Selectio in Downside Risk optimization approach: Application to the Hong Kong stock market" , International Journal of Systems Science, Vol. 25 , PP. 1921 - 1929
10. Vinod, H. D. and M. R. Morey (2000), "Confidence Intervals and Hypothesis Testing for the Sharpe and Treynor performance measure: A Bootstrap Approach" , In abu-Mostafa,
11. Sivitanides P. S. (1998), "A Downside-risk Approach to Real Estate Portfolio Structuring", Journal of Real Estate Portfolio Management, 4:2, 159–68.
12. Sing T. F. and S. E. Ong (2000), "Asset Allocation in a Downside Risk Framework", Journal of Real Estate Portfolio Management, 6:3, 213–24.
13. Estrada, J. (2002), "Symetric Risk in emerging markets: the D-CAPM", Emerging Markets Review", PP. 365-379
14. Estrada, J. (2006), "Downside Risk in Practice", Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 18, No. 1, PP. 117-125
15. Xie, A. (2002), "Downside Risk Measure: Theory and Applications in Portfolio Choice and Risk Management" , “ Dissertation for the degree of Doctor of philosophy”, Fordham University
16. Post,T. and V. Vliet (2004), "Downside Risk and Asset Pricing", 3-25
17. Hwang S. and C. S. Pedersen and Oliver Wyman Company (2004), "Best Practice Risk Measurement in Emerging

Markets: Empirical Test of Asymmetric Alternatives to CAPM"

18. Ang, A., et al (2001), "Downside Risk the Momentum Effect", Journal of Financial Economics , 3
19. Galagedera, Don (Tissa)., (2006), "Economic Significance of Downside Risk in Developed and Emerging Markets" , Monash University , October 6
20. Lohre ,H., et al (2008) , "Portfolio Construction with Downside Risk" , P.10
21. Leela ,M., et al (2008), "Mixture Distribution Scenarios for Investment Decisions with Downside Risk", 3-12
22. Bawa, V. and E. B. Lindenberg, (1977),"Capital market equilibrium in a mean-lower partial moment framework", Journal of Financial Economics 5, 189-200.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پیوست: خلاصه نتایج (برای جلوگیری از اطاله، نمونه‌ای از محاسبات ارائه گردیده است)

جدول ۵: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به بتا و محاسبه پسماند

ماه / سال	$X_{i,۴۶}$	$B_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶} = a_{۵۱} + b_{۵۱}B$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	0.464	0.022	-0.048	0.002
82-2	-0.012	0.309	0.020	-0.032	0.001
...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	0.763	0.026	-0.077	0.006
85-10	-0.031	1.227	0.033	-0.064	0.004
				$\sum e^2$	0.0631

جدول۶: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به بتای تعدیل‌شده و محاسبه پسماند

ماه/ سال	$X_{i,۴۶}$	$B_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶} = a_{۵۱} + b_{۵۱}B_{i,۵۱}$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	-1.974	-0.041	0.015	0.000
82-2	-0.012	1.176	0.024	-0.036	0.001
...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	1.776	0.037	-0.088	0.008
85-10	-0.031	-0.618	-0.013	-0.018	0.000
				∑e2	0.0595

جدول۷: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به بتا و بتای تعدیل‌شده و محاسبه پسماند

ماه- سال	$X_{i,۴۶}$	$B_{i,۵۱}$	$B^*_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶} = a_{۵۱} + b_{۵۱}B_{i,۵۱} + c_{۵۱}B^*_{i,۵۱}$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	0.464	-1.974	-0.031	0.005	0.000
82-2	-0.012	0.309	1.176	0.023	-0.035	0.001
...	...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	0.763	1.776	0.037	-0.088	0.008
85-10	-0.031	1.227	-0.618	-0.001	-0.030	0.001
					∑e2	0.0582

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول۸: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به نسبت شارپ و محاسبه پسماند

ماه/ سال	$X_{i,۴۶}$	$Sh_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶} = a_{۵۱} + b_{۵۱} Sh_{i,۵۱}$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	-9.211	-0.035	0.009	0.000
82-2	-0.012	-2.929	0.004	-0.016	0.000
...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	-3.950	-0.002	-0.048	0.002
85-10	-0.031	-3.881	-0.002	-0.029	0.001
				∑e2	0.02304

جدول۹: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به نسبت شارپ تعدیل‌شده و محاسبه پسماند

ماه- سال	$X_{i,۴۶}$	$Sh^*_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶} = a_{۵۱} + b_{۵۱} Sh^*_{i,۵۱}$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	-1.924	0.021	-0.047	0.002
82-2	-0.012	-4.470	0.014	-0.026	0.001
...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	-2.462	0.019	-0.070	0.005
85-10	-0.031	-0.352	0.025	-0.056	0.003
				∑e2	0.06149

جدول۱۰: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به نسبت شارپ و نسبت شارپ تعدیل‌شده و محاسبه پسماند

ماه- سال	$X_{i,۴۶}$	$Sh_{i,۵۱}$	$Sh^*_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶}=a_{۵۱}+b_{۵۱}Sh_{i,۵۱}+c_{۵۱}Sh^*_{i,۵۱}$	$e=X_{i,۴۶}-X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	-9.211	-1.924	-0.035	0.009	0.000
82-2	-0.012	-2.929	-4.470	0.002	-0.014	0.000
...	...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	-3.950	-2.462	-0.003	-0.048	0.002
85-10	-0.031	-3.881	-0.352	-0.001	-0.030	0.001
					∑e2	0.02293

جدول۱۱: تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به شاخص ترینور تعدیل‌شده و محاسبه پسماند

ماه- سال	$X_{i,۴۶}$	$Tr^*_{i,۵۱}$	$X'_{i,۴۶} = a_{۵۱} + b_{۵۱} Tr^*_{i,۵۱}$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^۲$
82-1	-0.026	-0.769	0.023	-0.049	0.002
82-2	-0.012	-0.021	0.024	-0.036	0.001
...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	-0.151	0.024	-0.074	0.006
85-10	-0.031	6.305	0.030	-0.061	0.004
				∑e2	0.06536

جدول **۱۲:** تخمین میانگین بازده اضافی برای مدل مربوط به شاخص ترینور و شاخص ترینور تعدیل‌شده ومحاسبه پسماند

ماه / سال	$X_{i,۴}$	$Tr_{i,}$	$Tr^{*}_{i,۵۱}$	$X_{i,۴۶}=a_{۵۱}+b_{۵۱}Tr_{i,۵۱}+c_{۵۱}Tr^{*}_{i,۵}$	$e = X_{i,۴۶} - X'_{i,۴۶}$	$e^{۲}$
82-1	-0.026	-0.100	-0.769	0.0248	-0.051	0.003
82-2	-0.012	-0.108	-0.021	0.0256	-0.037	0.001
..	...	...	...	...	...	...
85-9	-0.051	-0.299	-0.151	0.0253	-0.076	0.006
85-10	-0.031	-0.320	6.305	0.0321	-0.063	0.004
					∑e2	0.0648 1

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی