

# تعیین مجموعه پرتفوی کارا در بازار بورس اوراق بهادار تهران

دکتر سید حسین میری

استادیار دانشگاه آزاد سمنان

رضا احمدی توکمانی

کارشناس ارشد



چکیده

اوراق بهادار دارای بازده های متغیری هستند و میزان نوسان پذیری آنها با واریانس و انحراف معیار اندازه گیری می شود. تصمیم گیری سرمایه گذاری به صورت یک پارچه، به گونه ای که بیشترین بازده را در شرایط ریسک یکسان و یا کمترین ریسک را در شرایط بازده یکسان به دست دهد، یکی از پیچیده ترین و پرجالش ترین موضوعات مدیریت اوراق بهادار و تحلیل سرمایه گذاری است. در تحقیق حاضر رابطه بین تنوع بخشی و پرتفوی کارا را در فاصله زمانی اردیبهشت سال ۱۳۸۰ تا اردیبهشت سال ۱۳۸۶ بطور ماهانه در بازار بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات مورد نیاز این تحقیق از طریق بانک اطلاعاتی موجود در کتابخانه سازمان بورس به دست آمد. برای انجام این تحقیق از نرم افزارهای Lingo ، Excel و Eviews استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که بین تعداد سهام و پرتفوی کارا رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد و با افزایش تعداد سهام، پرتفوی جدید دارای ارجحیت نسبت به پرتفوی قبلی است. در رابطه با دامنه تعداد سهام برای انتخاب پرتفوی کارا، حد مشخصی به دست نیامد و با بررسی کل جامعه آماری، مشاهده شد که اهمیت تنوع بخشی از بین نمی رود و کاهش معنادار ریسک پرتفوی کارا در سطح بازدهی ثابت و در سطوح بالای تنوع بخشی نیز مشاهده می شود.

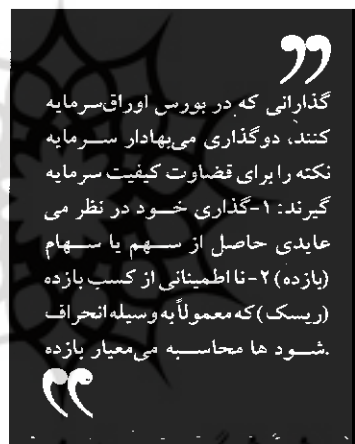
کلید واژه: پرتفوی کارا، مرز کارا، تنوع بخشی اوراق بهادار، ریسک، بورس اوراق بهادار،

(۱) مقدمه

دستیابی به رشد بلند مدت و مداوم اقتصادی، نیازمند تجهیز و تخصیص بهینه منابع در سطح اقتصاد ملی است و این مهم بدون کمک بازارهای مالی به سهولت امکان پذیر نیست. در بازارهای مالی سازمان‌هایی که کسری مالی دارند

به دنبال تأمین منابع مالی برای بر طرف کردن نیاز خود هستند. اصلی‌ترین منبع تأمین سرمایه، پس اندازهای مردم هر جامعه است. بنابراین باید ساز و کارهای قوی وجود داشته باشد که این پس اندازها را به منظور تأمین نیازهای مالی به سوی بخش‌های تولیدی سوق دهد.

بورس اوراق بهادار مکان فیزیکی مشخصی است که امکان استفاده از پس اندازها، برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های تولیدی را فراهم می آورد. قیمت اوراق بهادار در این بازار براساس عرضه و تقاضا تعیین می‌شود. وجود چنین بازاری باعث می‌شود تا معاملات سریع و عادلانه انجام شود.



گذارانی که در بورس اوراق سرمایه کنند، دوگذاری می‌بهدار سرمایه نکته را برای قضاوت کیفیت سرمایه گیرند: ۱- گذاری خود در نظر می عایدی حاصل از سهم یا سهام (بازده) ۲- نااطمینانی از کسب بازده (ریسک) که معمولاً به وسیله انحراف شود. محاسبه می‌معیار بازده

بورس اوراق بهادار از یک طرف پس اندازهای را کد را به سمت تولید سوق می‌دهد و از طرف دیگر احتیاج‌های مالی شرکت‌ها و مؤسسات را برآورده می‌کند.

سرمایه‌گذارانی که در بورس اوراق بهادار سرمایه‌گذاری می‌کنند، دو نکته را برای قضاوت کیفیت سرمایه‌گذاری خود در نظر می‌گیرند: ۱- عایدی حاصل از سهم یا سهام (بازده) ۲- نااطمینانی از کسب بازده (ریسک) که معمولاً به وسیله انحراف معیار بازدهها محاسبه می‌شود.

بنابراین سرمایه‌گذاران سعی دارند تا حد امکان در جایی سرمایه‌گذاری کنند

که دارای بیشترین بازدهی و کمترین ریسک باشد.

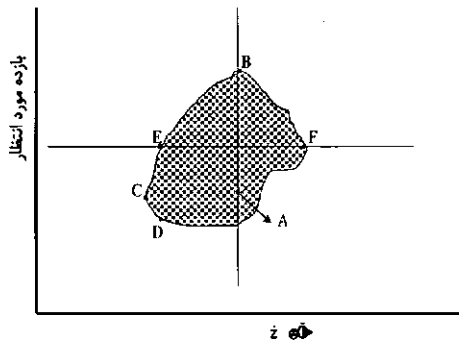
امروزه خرید سهام شرکت‌ها یکی از روش‌های سرمایه‌گذاری برای کسب بازده قابل قبول به شمار می‌رود؛ اما بازدهی این سرمایه‌گذاری همواره با ریسک توأم است در نتیجه مسئله اصلی هر سرمایه‌گذار تعیین اوراق بهاداری است که مطلوبیت آن حداکثر باشد. سرمایه‌گذار می‌تواند بخشی از این ریسک‌ها را با تشکیل سبد اوراق بهادار و تنوع بخشیدن به انواع دارایی‌ها کنترل کند. به همین علت شناخت ویژگی‌های ریسک برای سرمایه‌گذاران اهمیت ویژه‌ای دارد. در این مقاله با استفاده از اطلاعات تاریخی شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران در پی یافتن رابطه ای بین تنوع بخشی و مجموعه پرتفوی کارا خواهیم بود.

(۲) نمونه مارکوتیز<sup>۱</sup>

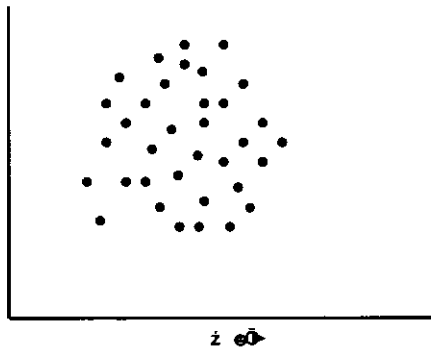
«هری. ام. مارکوتیز» در سال ۱۹۵۲ نمونه پیشنهادی خود را برای انتخاب پرتفوی ارایه کرد. نمونه «میانگین واریانس مارکوتیز» مشهورترین و متداول‌ترین رویکرد در مسئله انتخاب سرمایه‌گذاری است. کاراترین ابزار برای انتخاب پرتفوی بهینه، نمونه برنامه ریزی ریاضی ارایه شده توسط «مارکوتیز» است. از برجسته ترین نکات مورد توجه در نمونه «مارکوتیز»، توجه به ریسک سرمایه‌گذاری، نه تنها براساس انحراف معیار یک سهم، بلکه براساس ریسک مجموعه سرمایه گذاری است. نمونه «مارکوتیز» بر مبنای مفروضات ذیل بیان شده است:

۱- سرمایه‌گذاران ریسک‌گریزند و دارای مطلوبیت مورد انتظار افزایشی هستند. و منحنی مطلوبیت نهایی ثروت آن‌ها کاهنده است.

۲- سرمایه‌گذاران پرتفوی خود را بر مبنای میانگین و واریانس مورد انتظار بازدهی انتخاب می‌کنند. بنابراین منحنی



نمودار ۱-۱ (ب) داراییهای مختلف با ریسک و بازده



نمودار ۱-۱ (الف) ریسک و بازده منتظره برای یک گروه از اوراق بهادار

به طور نظری می توان تمام ترکیبات ممکن دارایی های ریسک دار را در فضای انحراف معیار و بازده، ترسیم کرد. عبارت «به طور نظری» را نه به دلیل این که محاسبه ریسک و بازده سهام یا پرتفوی، مشکل است به کار می بریم؛ بلکه به خاطر این که تعداد «نامعینی» حالت ممکن وجود دارد که می تواند در نظر گرفته شود، از واژه مذکور استفاده می شود. به دیگر سخن، نه تنها بایستی تمامی دسته بندی ها ممکن دارایی های ریسک دار در نظر گرفته شوند، بلکه تمامی دسته بندی ها بایستی به صورت درصدی، با تمامی ترکیبات ممکن در نظر گرفته شوند. در شکل ۲-۶ (الف)، ریسک ها و بازده های منتظره یک گروه فرضی از سهام ترسیم شده اند. با قرار دادن این سهام در ترکیبات مختلف، سبدهای سرمایه گذاری مختلف (به صورت راهکار) به دست می آید. این سبدها (گزینه ها) ۲-۶ (ب) نشان داده شده اند و کل ناحیه سایه خورده را شامل می شوند که نشانگر ترکیب های زیادی از ریسک و بازده های منتظره ای است که از هر ترکیب حاصل می شود. در نظریه «پرتفولیو» این ناحیه را «ناحیه قابل دستیابی» می نامند، سبدهای سرمایه

باشد؟» «مارکوتیز» پیشنهاد می کند که

تصمیم گیری سرمایه گذاری به صورت یک پارچه، به گونه ای که بیش ترین بازده را در شرایط ریسک یکسان و یا کم ترین ریسک را در شرایط بازده یکسان به دست دهد، یکی از پیچیده ترین و پرچالش ترین موضوعات مدیریت اوراق بهادار و تحلیل سرمایه گذاری است.

پاسخ سوال فوق بایستی در دو مرحله انجام پذیرد:

- ۱- تعیین مجموعه پرتفوی کارا؛ پر تقویتی است که با کم ترین واریانس بازده در بین تمامی پرتفوی ها با بازده مورد انتظار یکسان، و یا بیش ترین بازده مورد انتظار در بین تمامی آنهایی که واریانس یکسانی دارند؛
- ۲- انتخاب از مجموعه کارا؛ یعنی انتخاب پرتفویی که مناسب ترین ترکیب ریسک و بازده را برای سرمایه گذار فراهم نماید. [۷]

۱-۲) مرز کارا در حالت فروش استقرای غیرمجاز

۱۲ - در بازارهای سرمایه پیشرفته سرمایه گذار می

های بی تفاوتی آنها تابعی از نرخ بازده و واریانس مورد انتظار است.

۳- هر گزینه سرمایه گذاری تا بی نهایت قابل تقسیم است.

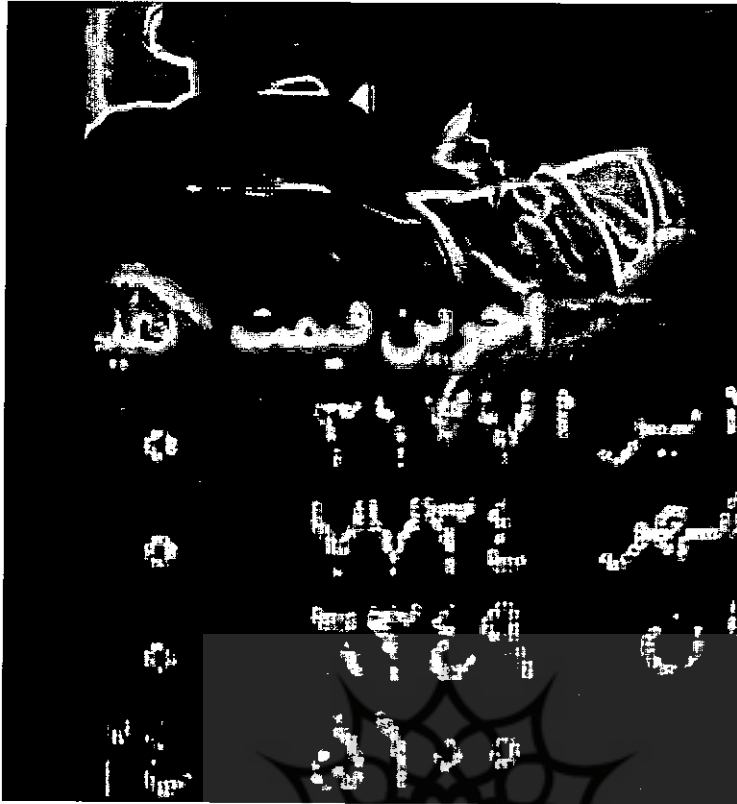
۴- سرمایه گذاران افق زمانی «یک دوره ای» داشته و این برای همه سرمایه گذاران، مشابه است.

۵- سرمایه گذاران در یک سطح مشخصی از ریسک، بازده بالاتری را ترجیح می دهند و بالعکس برای یک سطح معین از بازدهی، خواهان کم ترین ریسک هستند.

مسئله سرمایه گذاری «مارکوتیز» را می توان به شرح زیر بیان کرد:

یک سرمایه گذار (شخص A) را در نظر بگیرید که «بازده مورد انتظار بالا» را که مطلوب، و «عدم اطمینان بازده» را که نامطلوب است به مثابه دو عامل مهم در تصمیم سرمایه گذاری خود در نظر دارد. وی  $n$  ورقه سهام پیش رو دارد. لذا بازده ورقه  $i$  (یک متغیر تصادفی) را با میانگین  $(\bar{r}_i)$  و واریانس  $(S_i^2)$  را در نظر می گیرد. علاوه بر این فرض می شود که  $S_i$ ، کوواریانس بین بازدهی دو سهم باشد. اگر سرمایه گذار مقداری پول برای سرمایه گذاری بین  $n$  سهم داشته باشد، سوال این است که «مبلغ سرمایه گذاری چگونه بین  $n$  ورقه، تخصیص یابد تا پرتفوی حاصله، حداکثر مطلوبیت مورد انتظار را داشته

تواند پیشنهاد فروش سهامی را کند، که مالک آن نیست. این عمل را «فروش استقرای» می نامند.



نیمه فوقانی منحنی گلوله ای شکل (مجموعه حداقل واریانس)، مجموعه یا مرز کارا نامیده می شود. تمام پرتفوی های موجود در مرز کارا، دارای ویژگی زیر هستند.

«پرتفوی های موجود در مجموعه کارا، با یک سطح خاصی از انحراف معیار، دارای بالاترین نرخ بازده مورد انتظار هستند و یا در یک سطح خاصی از بازده دارای کمترین انحراف معیار هستند».

برای به دست آوردن پرتفوی حداقل واریانس، برای یک سطح خاصی از بازده، لازم است مساله برنامه ریزی غیرخطی زیر حل شود:

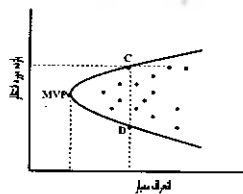
(1)

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= \sigma_p^2 \\ \bar{r}_p &= \sum_{j=1}^m x_j \bar{r}_j \\ \sum_{j=1}^m x_j &= 1 \\ x_j &\geq 0 \end{aligned}$$

در نمونه برنامه ریزی فوق هدف،

مورد انتظار خاص)، پایین ترین انحراف معیار (واریانس) را نسبت به کلیه سهام موجود، دارد».

مجموعه حداقل واریانس به دو قسمت فوقانی و تحتانی تقسیم می شود و این تفکیک در نقطه حداقل واریانس، (MVP) صورت می گیرد. نقطه مورد نظر، پرتفوی را ارایه می دهد، که نسبت به کلیه پرتفوی های موجود، پایین ترین سطح انحراف معیار را دارد. به همین مناسبت به «پرتفوی حداقل

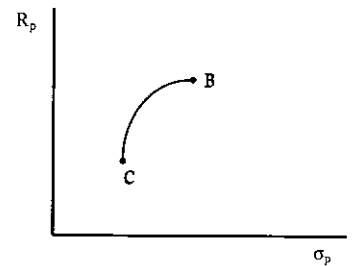


نمودار (۲) پرتفوی های ترکیبی نظارت بر دو معیار: بازده مورد انتظار و انحراف معیار

واریانس کلی» معروف است. مطلوب ترین پرتفوی ها، در قسمت فوقانی منحنی گلوله ای شکل قرار دارند، و نامطلوب ترین آن ها در قسمت زیرین واقع شده اند.

گذاری واقع در این ناحیه امکان پذیرند اما ضرورتاً مرجح نیستند.

با توجه به این که سرمایه گذار بازده بیش تر را به کم تر و ریسک کم تر را به بیش تر، ترجیح می دهد و هم چنین با دقت بر این نکته که نقطه B نشان دهنده پرتفوی یا بیش ترین بازدهی و نقطه C نشان دهنده پرتفوی با کم ترین واریانس<sup>۳</sup> است، مرز کارا<sup>۴</sup> شامل منحنی محاط تمامی پرتفوی های است که بین پرتفوی حداقل واریانس کلی (نقطه C) و پرتفوی حداکثر بازده مورد انتظار (نقطه B) قرار می گیرند. نمودار (۲) مرز کارا را نمایش می دهد و توجه کنید که مرز کارا به صورت یک تابع مقعر ترسیم شده است.



نمودار (۲) مرز کارا

۲-۲) انتخاب پرتفوی بهینه

به نمودار (۳) توجه کنید. این نمودار مجموعه ای از پرتفوی را که در فضای نرخ بازده و انحراف معیار بیان شده است نشان می دهد. این محیط گلوله ای شکل، «مجموعه حداقل واریانس»<sup>۵</sup> نامیده می شود. هر نقطه ای از این مجموعه حداقل واریانس، بیانگر پرتفوی ممکن، از مجموعه سهام موجود است. هر پرتفوی موجود در این مجموعه دارای ویژگی زیر است:

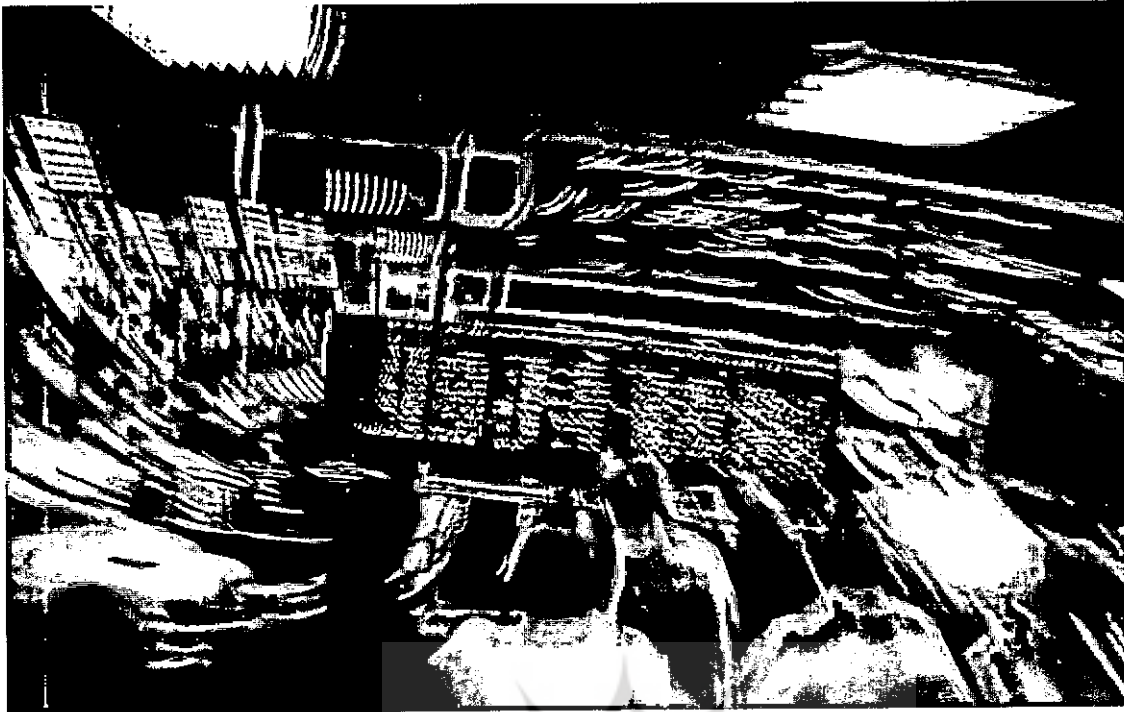
«هر پرتفوی موجود در «مجموعه حداقل واریانس» (با یک نرخ بازده

۳ - نقطه C را «پرتفوی حداقل واریانس کلی» (GMVP) می نامند.

4 - Efficient Set

5 - Minimum Variance Set

6 - Minimum Variance Point



آماری، در امر تحقیق، از روش‌های نمونه‌گیری در این باره استفاده نشد. برای آزمون فرضیه تحقیق گروه‌های اوراق بهادار را به صورت تصادفی شبیه‌سازی کردیم که شامل گروه‌هایی از دو سهم تا ۱۵۶ سهم است و در هر سطح تنوع بخشی پنجاه گروه تشکیل شد که در مجموع تعداد ۷۷۵۰ گروه اوراق بهادار شبیه‌سازی شد. در هر گروه برای هر سطح بازده مورد انتظار، پرتفوی کارا از سهام موجود در گروه تشکیل می‌شود.

برای آزمون فرضیه تحقیق و پاسخ به سؤال اول در پی یافتن رابطه‌ای معنادار بین تنوع بخشی و پرتفوی کارا هستیم. متغیر مستقل در این تحقیق تعداد سهام موجود در هر گروه است. در رابطه با متغیر وابسته یعنی پرتفوی کارا، دو نکته قابل ذکر است. اول این که پرتفوی کارا از دو بعد بازدهی و انحراف معیار تشکیل می‌شود. دوم این که با توجه به تعریف پرتفوی کارا می‌دانیم که پرتفوی کارا پرتفویی است که در سطح بازدهی یکسان دارای کم‌ترین انحراف معیار است. با توجه به این دو نکته در تحقیق حاضر بازدهی پرتفوی

آنها در پیوست الف ارائه شده است. فرضیه اساسی این تحقیق عبارت است از: «بین تعداد سهام و پرتفوی کارا رابطه مستقیم وجود دارد.» و سوالات اساسی تحقیق عبارتند از:

۱- آیا در بازار بورس اوراق بهادار

”  
امروزه خرید سهام شرکت‌ها یکی گذاری برای از روش‌های سرمایه کسب بازده قابل قبول به شمار رود؛ اما بازدهی این سرمایه‌می‌گذاری همواره با ریسک توأم است در نتیجه مسئله اصلی هر سرمایه گذار تعیین اوراق بهاداری است که مطلوبیت آن حداکثر باشد.

تهران بین تنوع بخشی و پرتفوی کارا رابطه وجود دارد؟

۲- دامنه مطلوب تعداد سهام برای انتخاب پرتفوی کارا در بازار بورس اوراق بهادار تهران چیست؟

به دلیل ماهیت تحقیق و لزوم دخالت کلیه شرکت‌های موجود در جامعه

حداقل کردن واریانس پرتفوی است و محدودیت‌های آن از سه رابطه تشکیل شده است: محدودیت اول، بازده مورد انتظار پرتفوی است که توسط سرمایه گذار تعیین می‌شود؛ محدودیت دوم محدودیت وزن‌هاست که بیان می‌کند مجموع وزن سهام موجود در پرتفوی، باید معادل یک باشد؛ محدودیت سوم حداقل وزن هر سهم را در پرتفوی صفر می‌داند و فروش استقراضی را منع می‌کند. با توجه به مرکزکاری حاصل شده و همچنین مفاهیم منحنی‌های بی‌تفاوتی سرمایه‌گذاری می‌تواند بهترین پرتفوی ممکن را انتخاب کند.

۳- روش تحقیق  
جامعه آماری این تحقیق شامل آن دسته از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس است که دارای ویژگی‌های مذکور از تاریخ اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۰ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۶ هستند.

با در نظر گرفتن صفات مشترک و بدون محدودیت در صنایع مختلف جامعه آماری شامل ۱۵۷ شرکت از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است که اساسی

که همان معکوس تعداد سهام است - استفاده شود، معادله بالا به صورت زیر ارایه خواهد شد:

$$Y = \alpha + \beta X^* \quad (3)$$

در ادامه به آزمون این فرض در سطوح مختلف بازدهی می پردازیم که آیا تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا دارد یا خیر؟ به منظور آزمون فرضیه مذکور از توزیع F استفاده می شود. فرضیه های  $H_0$  و  $H_1$  را به صورت زیر تعریف می شود:

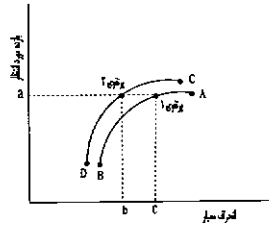
$H_0$ : تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا ندارد.  $D = 0$

$H_1$ : تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا دارد.  $D \neq 0$

اگر  $H_0$  پذیرفته شود در آن صورت می توان گفت که بین تعداد سهام که متغیر مستقل است و میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا رابطه خطی وجود ندارد. اگر  $H_1$  پذیرفته شود، می توان گفت که تعداد سهام ( $X$ ) و میانگین انحراف معیار ( $Y$ ) به صورت خطی به هم وابسته اند.

چنانچه مقدار آماره آزمون  $F$  بزرگتر از مقدار بحرانی  $F (3/9)$  باشد فرض صفر در سطح خطای ۵٪ رد می شود و می توان فرض عدم رابطه خطی بین متغیرها را مردود دانست.

برای پاسخ به سوال دوم، به منظور تعیین تعداد مطلوب سهام، آزمون میانگین دو جامعه با استفاده از توزیع  $t$  انجام می شود. برای این منظور لازم است تا معنی دار بودن کاهش میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا از یک سطح پایین تنوع بخشی به یک سطح بالاتر مورد آزمون و بررسی قرار گیرد. به عبارت دیگر، اختلاف میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا، در هر یک از سطوح بازدهی مورد بررسی، در گروه های متوالی یعنی اختلاف میانگین بین گروه



نمودار (۳) کاهش انحراف معیار پرتفوی کارا با افزایش تعداد سهام در سطوح مختلف بازده

در صورتی که در تمام سطوح بازدهی بین افزایش تعداد سهام در هر گروه و انحراف معیار سبد کارا رابطه ای معنا دار و معکوس وجود داشته باشد، می توان نتیجه گرفت که بین تنوع بخشی و پرتفوی کارا رابطه مستقیم وجود دارد. بنابراین متغیر وابسته انحراف معیار سبد کارا در هر سطح از بازدهی است و فرضیه تحقیق که عبارت بود از «بین تعداد سهام و پرتفوی کارا رابطه مستقیم وجود دارد» به این صورت عنوان می شود که «تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار سبد کارا دارد». وقتی که با افزایش تعداد سهام در سطوح یکسانی از بازدهی، انحراف معیار کاهش پیدا کند، و با توجه به نمودار (۴) پرتفوی کارا در آن سطح از بازدهی به سمت چپ منتقل می شود، یعنی با افزایش تعداد سهام پرتفوی جدید دارای ارجحیت است و در نتیجه فرضیه تحقیق اثبات می شود. روش تحقیق در این مطالعه، تحلیلی علی است که اغلب بر مبنای روش های آماری رگرسیون خطی و همبستگی است که پس از آماده سازی داده های متغیرهای اصلی رابطه میان متغیرهای تحقیق با هم سنجیده می شود. روش رگرسیون حداقل مربعات برای بررسی رابطه متغیرهای تحقیق یعنی تعداد سهام موجود در گروه به عنوان متغیر مستقل ( $X$ ) و انحراف معیار بازده به عنوان متغیر وابسته ( $Y$ ) به کار گرفته می شود؛ که شکل کلی آن به صورت زیر است:

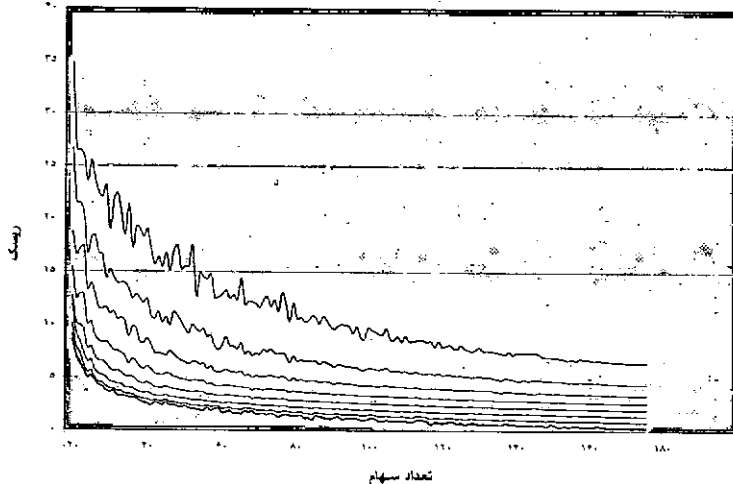
$$Y = \alpha + \beta \left(\frac{1}{X}\right) \quad (2)$$

در صورتی که به جای  $1/X$  از  $X^*$

در سطوح مختلف، ثابت در نظر گرفته می شود و به بررسی انحراف معیار پرتفوی کارا در بازدهی های مختلف پرداخته خواهد شد. با توجه به این نکته که بازده ترکیبات موجود در مرز کارا بین کم ترین و بیش ترین سطح بازدهی موجود در گروه سهام است و هم چنین با در نظر گرفتن کم ترین و بیش ترین سطح بازدهی موجود در جامعه آماری - که کم ترین سطح بازدهی ۰/۲۹ درصد مربوط به سهام صنعتی ناب و بیش ترین سطح بازدهی ۶/۶۶ درصد مربوط به سهام «کالسمین» است - سطوح مختلف بازدهی بین این دو عدد در نظر گرفته می شود. به این منظور از سطح بازدهی ۰/۵ درصد شروع شده و با گام های ۰/۵ درصد سطوح بازدهی افزایش داده می شود تا به سطح بازدهی ۶/۷۵ درصد برسیم. در مجموع تعداد ۱۳ سطح بازدهی مورد بررسی قرار می گیرد. بدیهی است که در گروه های سهام شبیه سازی شده ای که بالاترین بازدهی آن ها کم تر از ۶/۵ درصد باشد، این افزایش تا سطحی بالا می رود که کم تر از بیش ترین بازدهی موجود در گروه سهام باشد.

در صورتی که در سطح یکسانی از بازدهی بین افزایش تعداد سهام در هر گروه و انحراف معیار پرتفوی کارا رابطه ای معنا دار وجود داشت به مثابه این است که بین پرتفوی کارا در آن سطح از بازدهی و تعداد سهام رابطه وجود خواهد داشت.

به عبارت دیگر به گونه ای که در نمودار ۱-۳ مشاهده می شود، در صورتی که در سطح بازدهی  $a$  با افزایش تعداد سهام از پرتفوی «۱» به پرتفوی «۲» برسیم، می توان گفت که بین پرتفوی کارا در سطح بازدهی  $a$  و تعداد سهام رابطه مستقیم وجود دارد و با افزایش تعداد سهام پرتفوی جدید (پرتفوی «۲») نسبت به پرتفوی قبلی (پرتفوی «۱») دارای ارجحیت است.



نمودار (۵) رابطه تعداد سهام و ریسک پرتفوی در سطوح مختلف بازدهی با دقت

گروه های دو سهمی با سه سهمی، سه سهمی با چهار سهمی الی آخر با یکدیگر مقایسه شدند. این آزمون برای تمامی سطوح بازدهی مورد بررسی، انجام می گیرد. جدول ۲ نتیجه این آزمون‌ها را برای سطوح مختلف بازدهی<sup>۱</sup> نشان می دهد. به طوری که مشاهده می شود، اضافه شدن تعداد سهام برای کاهش معنادار ریسک در سطوح مختلف بازدهی متفاوت است.

شود، می توان گفت که تعداد سهام  $(X)$  و میانگین انحراف پرتفوی کارا  $(Y)$  به صورت خطی به هم وابسته اند.

چنانچه مقدار آماره آزمون F، بزرگتر از مقدار بحرانی F (۹/۳) باشد فرض صفر در سطح خطای ۵٪ رد می شود و می توان فرض عدم رابطه خطی بین متغیرها را مردود دانست.

جدول ۱ آماره F و ضریب تعیین برای سطوح مختلف بازدهی

بازده مورد انتظار	آماره F	R Square
۰/۵	۶۲۲/۷۳	۰/۸۰۱۷۲۲
۱	۶۲۲/۹۵۹۲	۰/۸۰۱۷۹۱
۱/۵	۶۲۲/۳۰۱۸	۰/۸۰۶۴۰۳
۲	۷۰۹/۹۴۲	۰/۸۲۱۶۱۲
۲/۵	۷۰۳/۹۱۹	۰/۸۷۰۳۶۲
۳	۷۴۵/۳۱۶	۰/۸۰۲۵۴۲
۳/۵	۷۰۰/۳۳۲	۰/۸۶۷۵۰۸
۴	۷۸۲/۲۵۴۳	۰/۸۲۵۵۹
۴/۵	۵۲۳/۲۰۶۷	۰/۷۷۲۶۲۹
۵	۶۶۷/۶۸۲۹	۰/۷۵۲۲۸۶
۵/۵	۶۸۰/۶۴۲	۰/۶۴۵۹۵۲
۶	۶۸۰/۶۰۹	۰/۳۰۷۸۰۲
۶/۵	۱۹۲/۲۱۸	۰/۵۵۶۹۸

جدول ۲ تعداد سهام برای کاهش معنی دار انحراف معیار در سطوح مختلف بازدهی

بازده	۰	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۶	۶/۵
۰/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶/۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

با دقت در جدول ۲ متوجه این نکته

۱۷- با توجه به اینکه فقط دو سهم از سهام جامعه آساری، بازدهی بالای ۶ درصد دارند و همچنین با در نظر گرفتن این نکته که برای انتخاب سیدی که بازدهی بالای ۶ درصد داشته باشد باید سهامی که دارای بازدهی بالاتری از این مقدار می باشند، در دسترس باشد، در نتیجه ریسک این سیدها تحت تأثیر مستقیم ریسک این سهام می باشند و تعداد سهام تأثیری در این ریسک ندارد، در سوال دوم ۱۱ سطح بازدهی مورد بررسی قرار می گیرد.

آزمون فرضیه دوم در رابطه با فرضیه دوم تحقیق برای تعیین دامنه مطلوب تعداد سهام برای انتخاب پرتفوی کارا، از آزمون اختلاف میانگین و توزیع t استفاده شد؛ در هر سطح از بازدهی میانگین انحراف معیار

دو سهمی و سه سهمی، سه سهمی و چهار سهمی، الی آخر را انجام می دهیم. اگر بین هر کدام از دو گروه اختلاف معنی دار وجود نداشته باشد، گروه مورد نظر را با گروه های مورد نظر بعدی مورد آزمون قرار می گیرد. کلیه آزمون ها با اطمینان ۹۵ درصد انجام می شود. فرضیه  $H_0$  و  $H_1$  را به صورت زیر تعریف می شود:

ریسک پرتفوی کارا در گروه با تنوع بخشی بیشتر، از ریسک پرتفوی کارا در گروه با تنوع بخشی کم تر، کم تر نیست.  
 $H_0: \eta \leq 1$

ریسک پرتفوی کارا در گروه با تنوع بخشی بیشتر، از ریسک پرتفوی کارا در گروه با تنوع بخشی کم تر، کم تر است.

این فرضیه برای تمام سطوح بازدهی مورد آزمون می گیرد.  
 $H_1: \eta > 1$

#### ۴- نتایج آزمون

پس از به دست آوردن انحراف معیار پرتفوی های کارا در تمام سطوح بازده مورد انتظار برای تمامی گروه ها، به آزمون فرضیه پرداخته می شود. به گونه ای که بیان شد فرضیه مورد بررسی به این صورت است که «تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار بازده آن دارد» و فرضیه های  $H_0$  و  $H_1$  به صورت زیر مطرح شدند:

$H_0$ : تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا ندارد.

$$b = 0$$

$H_1$ : تعداد سهام رابطه ای معکوس با میانگین انحراف معیار پرتفوی کارا دارد.

$$b \neq 0$$

برای آزمون این فرضیه از آزمون F استفاده می شود. اگر  $H_0$  پذیرفته شود در آن صورت می توان گفت که بین تعداد سهام که متغیر مستقل است و میانگین انحراف معیار سید کارا رابطه خطی وجود ندارد. اگر  $H_1$  پذیرفته

می شویم که در تمام سطوح بازدهی، با اضافه شدن تعدادی سهام به گروه‌ها شاهد کاهش معنا دار ریسک می شویم. این نکته در نمودار (۵) نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود در محدوده این تحقیق در تمامی سطوح بازدهی مورد بررسی با اضافه شدن تعداد سهام با مقادیر مختلف<sup>۱۸</sup> (منظور از مقادیر مختلف، تعداد اضافه شدن سهام به گروه قبلی برای کاهش معنا دار ریسک است، در سطح بازدهی مثال ارائه شده در چهار گروه اول اضافه شدن یک سهم، در گروه پنجم اضافه شدن سه سهم و در گروه شصت و شش سهمی اضافه شدن سی و دو سهم باعث کاهش معنی دار ریسک می شود.)، ریسک کاهش می یابد و پرتفوی کارای جدید<sup>۱۹</sup> نسبت به پرتفوی کارای قبلی، دارای ارجحیت است و در نتیجه حد مشخصی برای دامنه تعداد سهام در سطوح مختلف بازدهی تعیین نشد.

#### ۵- نتیجه گیری و پیشنهاد

با توجه به فرضیه تحقیق رابطه بین تعداد سهام در گروه و پرتفوی کارا مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور و با توجه به تعریف پرتفوی کارا (پرتفوی کارا پرتفویی است که در سطح خاصی از بازدهی دارای کمترین انحراف معیار باشد)، فرضیه جدیدی مطرح و سطوح مختلف بازدهی در نظر گرفته شد. با استفاده از آزمون F فرضیه جدید در تمامی سطوح بازدهی تأیید و در نتیجه فرضیه تحقیق نیز تأیید شده است. با توجه به نتیجه تحقیق، به

سرمایه گذاران پیشنهاد می شود که؛ در هر سطح از بازدهی منتظره خود لزوم استفاده از اصل تنوع بخشی را برای تشکیل پرتفوی کارا در نظر داشته باشند.

با تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده و در راستای پاسخ سؤال دوم تحقیق، در این پژوهش دامنه خاصی از تعداد سهام به دست نیامد و حد مشخصی برای افزایش تعداد سهام به منظور تشکیل پرتفوی کارا، تعیین نشد و با بررسی جامعه آماری، کاهش معنا دار ریسک پرتفوی کارا در سطوح بالای تنوع بخشی نیز مشاهده می شود.

#### فهرست منابع

##### منابع فارسی

۱- آذر، عادل و منصور مؤمنی. آمار و کاربرد آن در مدیریت، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۸۰، دو جلد.

۲- ایزدی، حسن. اصول و فنون تشکیل سبد سهام، تهران، انتشارات مرکز آموزش

تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۹، (تابستان ۱۳۸۴).

۵- جونز، چارلز پارکر. مدیریت سبد سهام، ترجمه محمد شاه علیزاده، تهران، انتشارات جامعه دانشگاهی و انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۰.

۶- خویسان، مهدی. اولویت بندی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از نمونه تصمیم گیری چند معیاره، پایان نامه کارشناسی ارشد، سمت، ۱۳۸۴.

۷- راعی، رضا و احمد تلنگی. مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته، تهران، سازمان مطالعه و تدوین علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۸۳.

۸- رحیمیان، نظام الدین. «مقایسه نمونه قیمت گذاری دارایی سرمایه ای و نظریه قیمت گذاری آربیتراژ»، مجله بورس، شماره ۶۱، (فروردین ۸۶).

۹- زمان، امید. تعیین مرز کارا در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، مازندران، ۱۳۸۲.

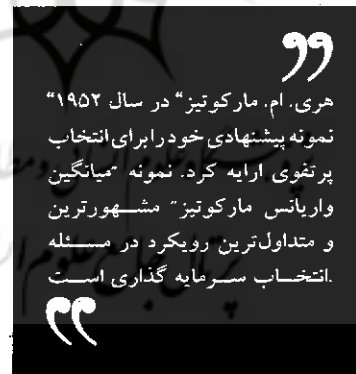
۱۰- شهرآبادی، ابوالفضل و ندا بشیری. «جایزه نوبل اقتصاد و گذری بر نظریه نوین پرتفولیو»، مجله بورس، شماره ۵۷، (آذر ۸۵).

۱۱- گجراتی، دامودار. مبانی اقتصاد سبنجی، ترجمه حمید ابریشمی، چاپ پنجم، تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۸۵، ۲ جلد.

۱۲- مهرانفر، محمدرضا و سید روح الله حسینی مقدم و الهه مقدمی. اصول جامع سرمایه گذاری در بورس، انتشارات سامان، ۱۳۸۵.

۱۳- میزر، توماس. پیش بینی قیمت سهام در بورس، ترجمه شادی سمعی فرو محمدرضا شعبانعلی، مؤسسه علمی فرهنگی نص، ۱۳۸۴.

۱۴- هاگن، رابرت. تئوری نوین سرمایه گذاری، ترجمه علی پارسائیان و بهروز خدارحمی، تهران، انتشارات ترمه، ۱۳۸۴، ۲ جلد.



و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۳.

۳- افغانیان، حسین. تعیین نقاط بهینه نوع و تعداد سهام در مجموعه های سهام بازار بورس اوراق بهادار تهران که منجر به حداقل ریسک می گردد، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، ۱۳۷۷.

۴- جعفری صمیمی، احمد و محمود یحیی زاده و رحیم امین زاده. «بررسی رابطه بین اندازه پرتفوی و ریسک غیر سیستماتیک سهام عادی در ایران»، مجله