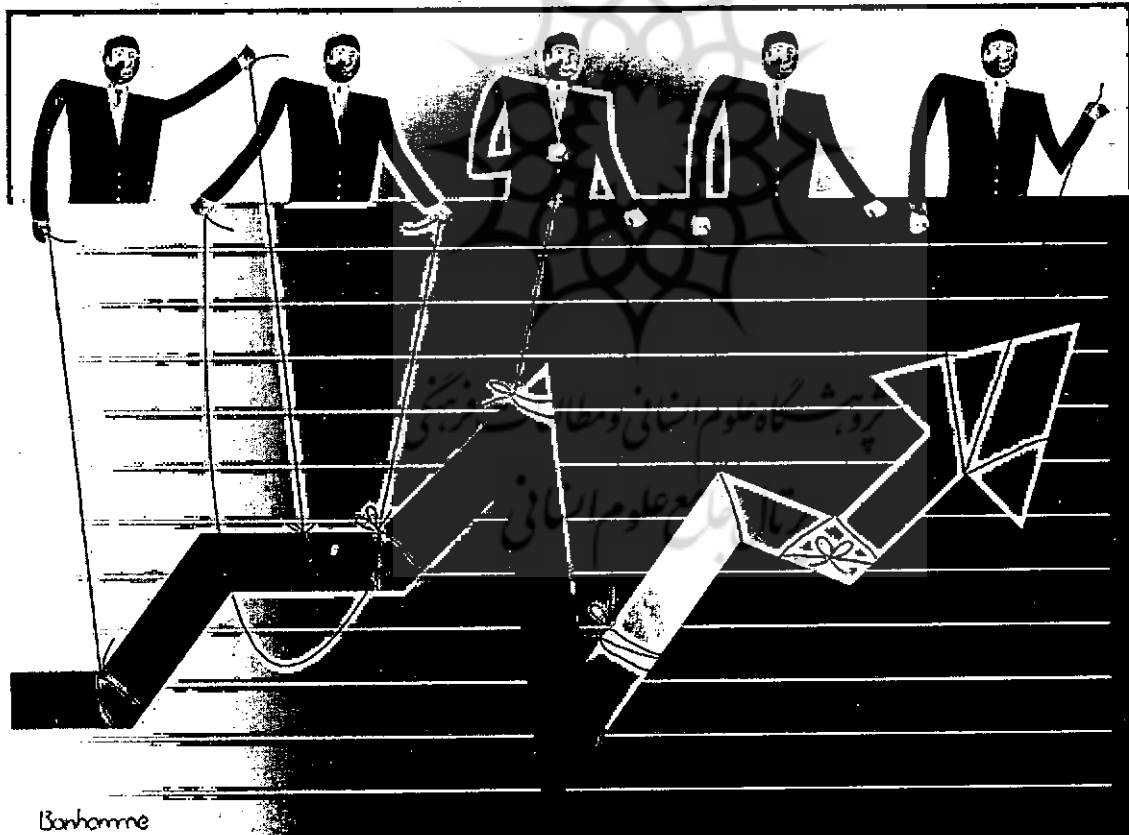


راهبردهای مدیریت پرتفوی و روش های انتخاب اوراق بهادار و تشکیل پرتفوی بهینه

مریم کشتکار



۱- مقدمه

یکی از مهم ترین وظایف سازمان ها و مؤسسات مالی سرمایه گذار در بازارهای مالی، مدیریت بدهی ها و دارایی ها است. بدیهی است که هدف از مدیریت دارایی ها، تشکیل پرتفوی بهینه و مناسب متشکل از انواع دارایی ها است، به گونه ای که حداکثر بازده برای سطح مشخصی از خطر قابل پذیرش برای موسسه حاصل شود، یا حداقل خطرا برای سطح مشخص از بازده مورد نظر موسسه داشته باشد. بنابراین برای تحقق هر یک از دو هدف فوق که در واقع دو روی یک سکه هستند، بحث مدیریت پرتفوی و تشکیل پرتفوی بهینه یا بهینه سازی پرتفوی مطرح می شود. در این راستا گزارش پیش رو به منظور آشنایی با روش های مدیریت پرتفوی و چگونگی تشکیل پرتفوی بهینه در ابتدا به مفهوم بهینه سازی پرتفوی و راهبرد مدیریت پرتفوی پرداخته، سپس روش های انتخاب اوراق بهادار و چگونگی تشکیل پرتفوی بهینه از اوراق قرضه را مورد بررسی قرار می دهد.

۲- مفهوم بهینه سازی پرتفوی

به طور کلی بهینه سازی پرتفوی عبارت است از فرایند تجزیه تحلیل پرتفوی و مدیریت دارایی های موجود در پرتفوی به گونه ای که حداکثر بازده برای سطح مشخص (سطح دلخواه) خطر به دست آید. بهینه سازی پرتفوی به طور مداوم هر چهار یا شش ماه و / یا به طور سالانه می تواند انجام گیرد. برخی از موسسه های سرمایه گذاری نیز بهینه سازی و بازسازی پرتفوی را به طور هفتگی یا ماهانه انجام می دهند. هدف از بهینه سازی پرتفوی، دسترسی به پرتفوی است که بدون خطر اضافی بتواند بازده انتظاری را به بالاترین حد ممکن برساند. برای انتخاب پرتفوی بهینه چند مرحله را می توان مشخص کرد. این مراحل عبارتند از:

تعیین راهبرد مدیریت پرتفوی،
تعیین محدودیت های سیاسی،

تعیین روش تخصیص دارایی و انتخاب اوراق بهادار

در زیر هر یک از مراحل فوق توضیح داده خواهد شد.

تعیین راهبرد مدیریت پرتفوی

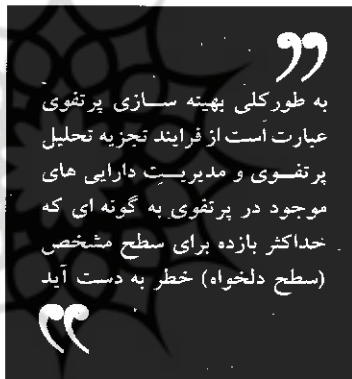
نخستین گام در مدیریت سرمایه گذاری یا مدیریت پرتفوی، انتخاب نوع راهبرد مدیریت است. راهبرد مدیریت سرمایه گذاری یا پرتفوی دو نوع است:

راهبرد غیر فعال^۱ مدیریت

راهبرد فعال^۲ مدیریت

۱-۳- راهبرد غیر فعال مدیریت،

راهبرد غیر فعال مدیریت، بر فرض کارآمد بودن بازار استوار است. به این معنی که در یک بازار کارآمد مجموعه ی اطلاعات به طور کامل و به سرعت در قیمت های



بازار منعکس می شود. برای مثال در مورد سرمایه گذاری در اوراق بهادار، راهبرد فوق بر این فرض استوار است که بازار اوراق بهادار نسبتاً کارآمد است. در چنین بازاری تمام اطلاعات به طور کامل و به سرعت در قیمت اوراق بهادار منعکس و اوراق بهادار به طور منصفانه قیمت گذاری می شود؛ به این معنا که بازده انتظاری آنها متناسب با خطر آنها است. با این اوصاف در راهبرد غیر فعال مدیریت، برای تشکیل پرتفوی از اوراق بهادار مناسب، مدیر سرمایه گذاری بر اساس تخمین بازده و خطر هر یک از اوراق بهادار با استفاده از اطلاعات گذشته در مورد قیمت و بازده

1 - Passive management

2 - Active management

آنها، اوراق بهادار مناسب را انتخاب می کند. وجه مشخصه ی این نوع راهبرد، خرید اوراق بهادار و حفظ آنها در پرتفوی برای مدت طولانی است. این راهبرد با تکیه بر نظریه ی کارآمدی بازار، خرید و فروش مکرر اوراق بهادار را مفید ندانسته، زیرا این عمل بدون افزایش بازده عملکرد، هزینه کارمزد را افزایش می دهد. بر این اساس تغییر اوراق بهادار موجود در پرتفوی به ندرت انجام می گیرد.

۲-۳- راهبرد فعال مدیریت،

راهبرد فعال مدیریت، فرض کارآمدی بازار را نمی پذیرد. برای مثال در مورد سرمایه گذاری در اوراق بهادار، معتقد است که به هر حال از یک زمان به زمان دیگر اوراق بهادار یا گروهی از اوراق بهادار در بازار وجود دارند که به درستی قیمت گذاری نشده اند. بر این اساس در راهبرد فوق، با روش هایی متفاوت با روش های معمول، قیمت، بازده انتظاری و خطر اوراق بهادار مختلف مورد پیش بینی قرار می گیرد. در مورد اوراق قرضه نیز، با نظریه رابطه ی معکوس بین تغییرات در قیمت اوراق قرضه و تغییر در نرخ های بهره، به پیش بینی تغییرات در نرخ بهره می پردازد. سپس بر مبنای پیش بینی های فوق، انتخاب اوراق بهادار و تشکیل پرتفوی انجام می گیرد. بدیهی است که در راهبرد فعال مدیریت، به طور مستمر متغیرهای کلان اقتصادی، قیمت و بازده اوراق بهادار موجود در بازار بررسی شده و به دنبال پیدا کردن اوراق بهاداری هستند، که بیشتر یا کم تر از ارزش واقعی قیمت گذاری شده اند. با این اوصاف در راهبرد فوق، پرتفوی انتخابی از اوراق بهادار و ساختار آن به طور مداوم مورد بازبینی قرار گرفته و تغییر خواهد کرد.

۴- تعیین محدودیت های سیاسی، روش تخصیص دارایی و انتخاب اوراق بهادار

پس از تعیین راهبرد مدیریتی، موضوعات دیگری نیز از نظر مدیر سرمایه گذاری وجود دارد که لازم است مورد عنایت قرار گیرد. این موارد شامل تعیین

محدودیت های سیاستی، تعیین روش تخصیص دارایی و انتخاب اوراق بهادار است. بدیهی است که در عمل نیز مدیر سرمایه گذاری با عنایت به نوع مدیریت خود، برای هر مورد روش های کاری خاص خود را معرفی می کند. به هر حال در زیر هر یک از موارد به طور کلی شرح داده می شود.

۱- تعیین محدودیت های سیاستی، پس از تعیین راهبرد مدیریت، محدودیت های سیاستی که مدیران سرمایه گذاری و مقامات ارشد مؤسسه ی سرمایه گذار، رعایت آن را لازم می دانند، مشخص می شود. بدیهی است که محدودیت های سیاستی در راهبردهای مختلف مدیریت و مؤسسه های سرمایه گذار مختلف با یک دیگر متفاوت است. این محدودیت ها که اغلب مقطعی و کوتاه مدت است و در طول زمان تغییر می

کند؛ عبارتند از:

نوع دارایی های موجود در پرتفوی؛ حداکثر و حداقل سهم هر یک از انواع دارایی ها در پرتفوی؛

درصد خطر قابل پذیرش و میزان بازده مورد انتظار؛

میزان نقدینگی مورد انتظار و نوع ارز؛

محدودیت کشوری برای سرمایه گذاری و هر محدودیت دیگری که به صلاح دید مقامات ارشد و مدیر سرمایه گذاری مؤسسه ی سرمایه گذار، رعایت آن لازم است.

۲-۴- روش تخصیص دارایی و انتخاب اوراق بهادار

پس از انتخاب راهبرد مدیریت پرتفوی و مشخص شدن محدودیت های سیاستی، در صورتی که مقرر شد در بازار اوراق بهادار سرمایه گذاری شود، موضوع مهم دیگری که مدیر سرمایه گذاری با آن روبرو است،

انتخاب اوراق بهادار مناسب به منظور تنوع بخشی پرتفوی و دسترسی به پرتفوی بهینه است. به گونه ای که بازده و خطر مورد نظر تحقق یابد. بر این اساس یکی از بحث انگیزترین موضوعات در مدیریت سرمایه گذاری، مساله تخصیص دارایی و انتخاب اوراق بهادار به منظور تشکیل پرتفوی بهینه است. نحوه ی انتخاب اوراق بهادار و تخصیص دارایی ها در پرتفوی، به شیوه های مختلفی می تواند انجام گیرد. در مجموع این شیوه ها را می توان به سه روش زیر بخش بندی کرد:

روش دو مرحله ای، شامل دو مرحله به ترتیب زیر است (الکساندر شارپ، ۱۹۹۹ صفحه ۸۰۱):

مرحله ی انتخاب اوراق بهادار؛ در این مرحله در مورد انتخاب سهام، اوراق قرضه ی شرکت ها، اوراق قرضه دولتی و شبه دولتی و اوراق بهادار در بازار پول تصمیم گیری می شود.

در این مرحله معمولاً مبنای تصمیم گیری، پیش بینی بازده انتظاری، انحراف استاندارد بازده و کوواریانس بازده هر گروه از اوراق بهادار خواهد بود. کوواریانس بازده اوراق بهادار، همبستگی بین بازده اوراق بهادار مختلف را نشان می دهد. بر اساس این شاخص به منظور کاهش خطر پرتفوی، گروهی از اوراق بهادار در پرتفوی انتخاب می شود که همبستگی منفی یا همبستگی مثبت کم با یک دیگر دارند. برای مثال اگر با عنایت به محدودیت های سیاستی، سهام شرکت های بزرگ و اوراق قرضه ی دولتی برای سرمایه گذاری مناسب تشخیص داده شوند؛ برای این که شخص شود در هر گروه، روی کدام یک از اوراق بهادار سرمایه گذاری شود؛ بر اساس آمار سری زمانی بازده، انحراف معیار بازده و کوواریانس بازده هر یک از اوراق بهادار در گروه و با استفاده از روش بهینه سازی (در بخش بعدی گزارش حاضر ذکر آن خواهد رفت)، مجموعه ی کارآمدی از اوراق بهادار یک گروه که برای سطح مشخصی از بازده، حداقل



خطر را دارد، مشخص می شود. سپس با عنایت به تابع مطلوبیت سرمایه گذار^۵، پرتفوی بهینه متشکل از یک گروه اوراق بهادار مشخص می شود. برای مثال در این مرحله پرتفوی بهینه متشکل از سهام مختلف می تواند مشخص شود. همین تجزیه تحلیل در مورد اوراق قرضه ی دولتی یا هر گروه دیگر از اوراق بهادار می تواند انجام شود و به این ترتیب پرتفوی بهینه متشکل از اوراق قرضه ی دولتی یا پرتفوی های بهینه متشکل از گروه های دیگری از اوراق بهادار نیز تعیین شود.

مرحله ی تخصیص دارایی یا تصمیم گیری در مورد سهم هر گروه از دارایی ها در پرتفوی کل؛

در این مرحله بازده انتظاری و انحراف از بازده انتظاری هر یک از پرتفوی های بهینه تعیین شده در مرحله ی نخست و کوواریانس بین هر زوج از پرتفوی های بهینه تخمین زده می شود. برای مثال بازده انتظاری، انحراف معیار بازده انتظاری و کوواریانس پرتفویی از سهام یا اوراق قرضه و / یا هر پرتفوی بهینه ی مورد نظر دیگر، محاسبه می شود. سپس با استفاده از روش بهینه سازی، مجموعه ی کارآمدی متشکل از پرتفوی های بهینه تعیین می شود. در نهایت با عنایت به منحنی بی تفاوتی یا تابع مطلوبیت سرمایه گذار، پرتفوی بهینه کل مشخص می شود.

روش سه مرحله ای شامل سه مرحله ی زیر است:

مرحله ی انتخاب اوراق بهادار؛

مرحله ی انتخاب بخش؛^۶

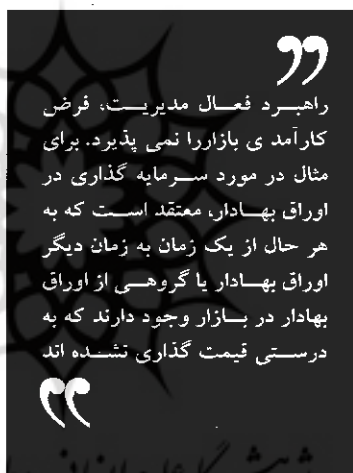
مدیران سرمایه گذاری هر گروه از اوراق بهادار را می توانند بخش بندی کنند. برای

۵-۵- تابع مطلوبیت سرمایه گذار که عموماً در نظریه های مالی به کار گرفته می شود، عبارت است از ترکیبات مختلف بازده و خطر که به یک میزان برای سرمایه گذار مطلوبیت دارد. بیان ریاضی تابع فوق نیز عبارت است: $U = E(r) - 0.05\sigma^2$ ، در اینجا U معرف مطلوبیت، $E(r)$ بازده انتظاری، σ^2 واریانس بازده، A ضریب یا شاخصی معرف میزان خطر گریزی است و ارزش آن از صفر تا مقادیر بزرگتر می تواند تغییر کند. ضریب ۰.۰۵ یک میزان قراردادی است برای اینکه بازده و انحراف استاندارد به صورت درصد در معادله ی فوق ظاهر شود

6 - Sector selection or sector rotation

مثال در گروه سهام مدیر سرمایه گذاری می تواند سهام را به سه بخش سهام تولیدات صنعتی، خدمات عمومی و صنعت حمل و نقل (یا هر بخش بندی دیگر که صلاح می بیند) بخش بندی کند. در گروه اوراق قرضه نیز می تواند بر حسب سررسید اوراق قرضه، این گروه از دارایی ها را به اوراق قرضه بلند مدت، میان مدت و کوتاه مدت بخش بندی کند. بر این اساس مرحله دوم، انتخاب بخش خوا هد بود؛ به این معنی که مدیر سرمایه گذاری ترکیب مناسب هر بخش در هر گروه از دارایی ها را تعیین می کند. مبنای تصمیم گیری در این مرحله نیز مانند مرحله ی قبلی است

مرحله ی تخصیص دارایی یا تعیین



راهبرد فعال مدیریت، فرض کارآمدی بازار را نمی پذیرد. برای مثال در مورد سرمایه گذاری در اوراق بهادار، معتقد است که به هر حال از یک زمان به زمان دیگر اوراق بهادار یا گروهی از اوراق بهادار در بازار وجود دارند که به درستی قیمت گذاری نشده اند

سهم هر گروه از دارایی ها در پرتفوی کل؛

لازم به ذکر است که در هر یک از دو روش فوق و هر یک از مراحل آنها، راهبرد فعال یا غیر فعال مدیریت می تواند به کار گرفته شود.

روش زمان بندی بازار^۷

در این روش، یگانه تصمیمی که مدیر سرمایه گذاری با آن رو به رو است؛ تخصیص مناسب وجوه سرمایه گذاری بین پرتفوی جایگزین پرتفوی بازار^۸

7 - Market timing

۸- پرتفوی بازار، پرتفویی مرکب از تمام اوراق بهادار موجود در بازار که به نسبت ارزش بازار آنها ارزش کل بازار هر اوراق بهادار تقسیم بر کل ارزش بازار تمام اوراق بهادار) در پرتفوی وجود دارند

(شامل سهام یا اوراق قرضه بلند مدت) و دارایی بدون خطر (اوراق خزانه و ابزارهای بازار پول) است. مدیر سرمایه گذاری که این روش را دنبال می کند، ترکیب دارایی های بدون خطر و دارایی های با خطر را در پرتفوی، بر اساس پیش بینی خود از خطر و بازده انتظاری پرتفوی بازار نسبت به نرخ بازده دارایی های بدون خطر و با عنایت به بازده و خطر مورد انتظار خود، به طور مرتب تغییر می دهد. به گونه ای که اگر پیش بینی مدیر سرمایه گذاری از بازده پرتفوی بازار، کاهش بازده باشد، در این صورت در پرتفوی مؤسسه سهم کم تر به پرتفوی جایگزین پرتفوی بازار داده و سهم بیشتری به دارایی بدون خطر داده می شود. در این روش نیز تعیین دارایی های خطر دار در پرتفوی می تواند مبتنی بر راهبرد مدیریت فعال یا راهبرد مدیریت غیر فعال باشد.

با این اوصاف تصمیم در مورد تخصیص دارایی مهم ترین تصمیم مدیر سرمایه گذاری است. در همین راستا برخی از مدیران سرمایه گذاری، بر حسب این که پیش بینی آن ها در مورد بازده انتظاری و انحراف بازده و کوواریانس بازده دارایی ها به صورت بلند مدت یا کوتاه مدت باشد، مرحله ی تخصیص دارایی را به دو نوع تقسیم می کنند. به طوری که اگر پیش بینی بلند مدت باشد به آن تخصیص راهبردی^۹ دارایی می گویند و اگر پیش بینی کوتاه مدت باشد به آن تخصیص فنی^{۱۰} دارایی می گویند. در هر یک از سه روش فوق معیارهای انتخاب اوراق بهادار و تخصیص دارایی به منظور تشکیل پرتفوی بهینه یکسان است؛ به طوری که معیارهای فوق را می توان به صورت زیر بیان کرد.

۵- معیار انتخاب اوراق بهادار و روش های تشکیل پرتفوی بهینه

۵-۱- معیار انتخاب اوراق بهادار

همان گونه که ملاحظه شد در روش های سه گانه انتخاب اوراق بهادار و تخصیص

9 - Strategic asset allocation

10 - Tactical asset allocation

دارایی، انتخاب اوراق بهادار مناسب، برای تشکیل پرتفوی بهینه و / یا بهینه سازی پرتفوی، به طور معمول بر اساس سه شاخص زیر انجام می گیرد:

بازده هریک از اوراق بهادار موجود در پرتفوی،

تغییرپذیری یا واریانس بازده اوراق بهادار موجود در پرتفوی به عنوان معیار سنجش خطر یا ریسک اوراق بهادار،

همبستگی (کوواریانس) بازده اوراق بهادار موجود در پرتفوی،

در مورد اوراق قرضه برای تشکیل پرتفوی بهینه از اوراق قرضه علاوه بر شاخص های فوق، شاخص های دیگری نیز وجود دارد که از جمله این شاخص ها عبارتند از:

میانگین وزنی سرسیدی¹¹ یا معیار حساسیت قیمت اوراق قرضه نسبت به تغییرات نرخ بهره،

شاخص فوق، میانگین وزنی سرسیدی جریان های نقد دریافت شده از اوراق قرضه را مشخص می کند. در واقع این شاخص مشخص می کند که اگر نرخ بهره ی بازار یک صدم درصد تغییر کند، ارزش اوراق قرضه چقدر تغییر می کند. بر این اساس به آن حساسیت قیمت اوراق قرضه نسبت به تغییرات نرخ بهره نیز گفته می شود. لذا شاخص فوق به عنوان شاخصی برای خطر نرخ بهره نیز شناخته می شود. به عنوان یک قاعده هر چه این شاخص برای یک اوراق قرضه بالاتر باشد به این معنی است که با افزایش نرخ بهره، قیمت اوراق قرضه کاهش بیشتری خواهد داشت. شاخص فوق توسط رابطه زیر محاسبه می شود.

$$Duration = \frac{\sum_{t=1}^T (1 + PV(C_t))}{P}$$

پرتفوی مارکویتس،

بر اساس روش مارکویتس، واریانس پرتفوی، مجموع وزنی کوواریانس بازده اوراق بهادار موجود در پرتفوی است که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

برای PV(C) ارزش حال جریان های نقدی دریافتی (حاصل از بهره یا قیمت اوراق قرضه)،

P، قیمت جاری اوراق قرضه در بازار،

t دوره زمانی که پرداخت کویین یا اصل قیمت اسمی اوراق قرضه انجام می گیرد،

T باقی مانده ی عمر اوراق قرضه،

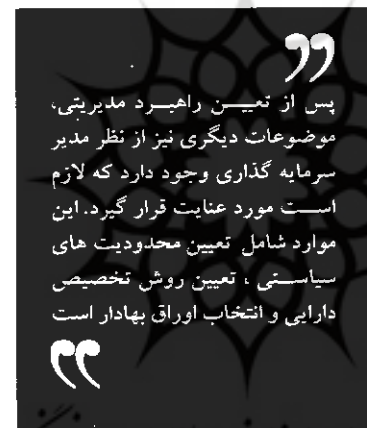
ارزش دلاری یک صدم درصد تغییر در بازده اوراق قرضه (DVO1)¹²

شاخص فوق، ساده ترین شاخص برای مشخص کردن خطر نرخ بهره است. این شاخص بیانگر رابطه ی بین بازده و قیمت اوراق قرضه است؛ به این مفهوم که اگر بازده اوراق قرضه یک صدم درصد تغییر کند، قیمت اوراق قرضه چقدر تغییر خواهد کرد؟

این شاخص برای تغییرات بسیار کوچک در نرخ بهره مفید است. محاسبه شاخص فوق با استفاده از رابطه زیر امکان پذیر است:

$$Dvo1 = MV * Duration * .0001$$

در این رابطه MV ارزش بازار اوراق قرضه



است.

۲-۵- روش های تشکیل پرتفوی بهینه

دو روش عمومی تشکیل پرتفوی بهینه، پرتفویی که حداکثر بازده را برای سطح مشخصی از خطر عملی سازد، یا پرتفویی که حداقل خطر را برای دسترسی به سطح مشخصی از بازده امکان پذیر سازد؛ عبارت است از:

روش میانگین - واریانس بر اساس نظریه پرتفوی مارکویتس،

بر اساس روش مارکویتس، واریانس پرتفوی، مجموع وزنی کوواریانس بازده اوراق بهادار موجود در پرتفوی است که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

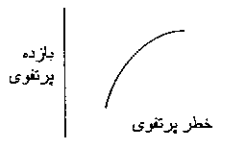
$$Var(r_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j Cov(r_i, r_j)$$

Var(r_p)، واریانس بازده پرتفوی

x_i و x_j وزن اوراق بهادار i ام و j ام در پرتفوی

Cov(r_i, r_j) کوواریانس بازده اوراق بهادار i ام و j ام

با عنایت به رابطه ی فوق، هر چه همبستگی یا کوواریانس بازده بین اوراق بهادار (از جمله سهام و اوراق قرضه) کم تر باشد یا همبستگی بین بازده آنها منفی باشد واریانس پرتفوی کم تر خواهد بود. بنابراین هنگام انتخاب اوراق بهادار و تشکیل پرتفوی، اوراق بهادار یا دارایی هایی انتخاب می شود که همبستگی یا کوواریانس بازده بین آنها کم باشد یا همبستگی بین بازده آنها منفی باشد. در نهایت در این روش مجموعه ی کارآمدی از پرتفوی های بهینه (برای سطح مشخصی از بازده یا خطر) مشخص می شود. مجموعه ی فوق، منحنی مرز کارایی نامیده می شود. که شکل آن به صورت زیر است.



از آنجا که تمام پرتفوی هایی که روی این منحنی قرار می گیرند، پرتفوی بهینه اند، سؤالی که در اینجا مطرح است، چگونگی تعیین سهم یا وزن هر یک از دارایی ها یا اوراق بهادار در هر پرتفوی بهینه است. تعیین وزن هاجل مساله بهینه سازی است که با استفاده از ساز و کار برنامه ریزی درجه ی دو¹³ قابل حل است. داده های لازم برای حل این مساله بهینه سازی عبارت است:

بازده انتظاری هر دارایی

انحراف استاندارد بازده هر دارایی

ماتریس واریانس - کوواریانس بازده

سپس با قید محدودیت ها، از جمله کل میزان سرمایه گذاری و تعیین هدف

12 - Dollar Value Of one basis point or price value of basis point (DVO)

11 - Duration

(درصد خطر قابل پذیرش سرمایه گذار و درصد بازده مورد نظر او) با حل مساله ی برنامه ریزی درجه ی دو، پرتفوی های کارآمد و سهم هر یک از دارایی ها در آنها به عنوان ستاده به دست می آید. از آنجا که روش فوق به اطلاعات بسیار و محاسبات کامپیوتری پیچیده نیاز دارد، ویلیام شارپ به منظور ساده سازی آن و رفع این نقص، مدل تک شاخصی را ارائه داد.

روش میانگین-واریانس، بر اساس مدل تک شاخصی شارپ روش فوق شکل ساده شده، روش مارکویتس است و فروض آن عبارت است:

بازده اوراق بهادار توسط یک عامل واحد (شاخص)، به علاوه عوامل خاص که ویژه ی یک بنگاه با اوراق بهادار خاص است، توضیح داده می شود. بازده ناشی از عوامل خاص در بین بنگاه ها از یک دیگر مستقل است. به این معنی که کوواریانس بازده ناشی از این عوامل صفر است.

شارپ با استفاده از فرض های فوق، با ارائه مدل تک شاخصی، بازده هر نوع اوراق بهادار را تابع خطی از بازده شاخص دانسته و بر این اساس مدل رگرسیونی زیر را به روش حداقل مربعات تخمین می زند^{۱۴} (شارپ، ۱۹۶۳، صفحه ۲۹۳-۲۷۷):

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_m + \epsilon_i \quad (2)$$

r_i = بازده اوراق بهادار i
 α_i = بخشی از بازده اوراق بهادار i که مستقل از عملکرد بازار است
 β_i = میزان تأثیر پذیری بازده اوراق بهادار i از تغییر در بازده شاخص یا میزان تغییر انتظاری در بازده اوراق بهادار i ناشی از تغییر در بازده شاخص
 r_m = بازده روی شاخص یا بازده ناشی از تأثیر عوامل سیستماتیک
 ϵ_i = بازده ویژه یا بخشی از بازده اوراق بهادار

که توسط شاخص توضیح داده نمی شود یا بازده ناشی از تأثیر عوامل غیر سیستماتیک بر اساس فرض دوم مدل تک شاخصی، بازده ویژه هر نوع اوراق بهادار یک عامل مستقل است. به عبارت دیگر بازده ناشی از تأثیر عوامل سیستماتیک و عوامل غیر سیستماتیک مستقل از یک دیگر است، زیرا این بازده ها از دو منبع متمایز ناشی می شود. تمایز بین این دو منبع نیز از تمایز بین عوامل کلان اقتصادی (دوره های تجاری، نرخهای بهره، تغییرات فنی، هزینه ی نیروی کار و مواد اولیه که تقریباً تمام بنگاهها را تحت تأثیر قرار می دهند) و عوامل تأثیر گذار ویژه هر نوع دارایی یا اوراق بهادار خاص ناشی می شود.



بنابراین بر اساس این فرض خواهیم داشت:

$$\text{Cov}(r_i, \epsilon_j) = 0 \quad (3)$$

$$\text{Var}(r_i) = \beta_i^2 \text{Var}(r_m) + \text{Var}(\epsilon_i) \quad (4)$$

بر اساس رابطه ی شماره (۴) واریانس بازده (خطر) هر نوع اوراق بهادار به دو جزء بخش پذیر است. بخش نخست $\text{Var}(\epsilon_i)$ معرف خطر غیر سیستماتیک یا خطر ویژه ی صنعت، بنگاه یا اوراق بهادار خاص است و از عواملی متفاوت با عوامل مؤثر بر بازار ناشی شده است. این خطر توسط رگرسیون توضیح داده نمی شود زیرا همانطور که در معادله ی رگرسیونی شماره (۲) ملاحظه می شود

(ϵ_i) در این معادله معرف جمله ی پسمانده یا میزان خطای رگرسیون یا بخشی از تغییرات متغیر وابسته (در اینجا بازده اوراق بهادار) است که تغییرات متغیر مستقل (در اینجا شاخص بازار) آن را توضیح نمی دهد. بخش دوم سیستماتیک است و از همبستگی بین بازده هر دارایی یا اوراق بهادار با بازده بازار حاصل می شود و بیانگر تأثیر عواملی است که تمام اوراق بهادار را تحت تأثیر قرار می دهد. بر این اساس β_i نیز به عنوان شاخص خطر سیستماتیک شناخته می شود. در واقع β_i بیان گر حساسیت بازده اوراق بهادار نسبت به تغییرات در بازده بازار است. به عبارت دیگر β_i معرف میزان افزایش انتظاری در بازده اوراق بهادار زام ناشی از یک درصد افزایش در بازده بازار (بازده شاخص) است. به طور کلی سه حالت برای β_i وجود دارد که عبارتند از^{۱۵} (جانز، ۲۰۰۲، صفحه ۱۸۵):

۱- $\beta_i > 1$ به این معنی که تغییر پذیری (خطر) بازده اوراق بهادار زام بیشتر از تغییر پذیری بازده بازار (شاخص بازار) است. به عبارت دیگر در این حالت خطر اوراق بهادار زام بیشتر از خطر بازار یا شاخص است.

۲- $\beta_i < 1$ به این معنی که تغییر پذیری (خطر) بازده اوراق بهادار زام کم تر از تغییر پذیری بازده بازار (شاخص بازار) است. به عبارتی در این حالت خطر اوراق بهادار زام بیشتر از خطر بازار یا شاخص است.

۳- $\beta_i = 1$ به این معنی که تغییر پذیری (خطر) بازده اوراق بهادار زام برابر با تغییر پذیری بازده بازار (شاخص بازار) است یا خطر اوراق بهادار زام برابر با خطر بازار یا شاخص است.

بنابراین در مقایسه خطر اوراق بهادار

مختلف، می توان گفت اوراق بهاداری که β بزرگ تری دارند، خطر بیشتری دارند. در اصطلاح فنی به اوراق بهاداری که بتای آنها بزرگ تر از یک است اوراق بهادار متهورانه^{۱۶} و به اوراق بهاداری که بتای آن ها کم تر از یک است اوراق بهادار تدافعی^{۱۷} گفته می شود. حال اگر پرتفویی از اوراق بهادار مختلف داشته باشیم و x_j وزن هر اوراق بهادار در پرتفوی باشد، واریانس بازده پرتفوی، σ_p به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\text{Var}(r_p) = \left(\sum_{j=1}^n x_j \beta_j \right)' \text{Var}(r) + \sum_{j=1}^n x_j^2 \text{Var}(\epsilon_j) \quad (5)$$

استفاده از مدل شارپ در انتخاب اوراق بهادار و تشکیل پرتفوی به اندازه ای مرسوم است که کتابی تحت عنوان بتا^{۱۸} به طور ماهانه منتشر می شود. این کتاب توسط شرکت مری لینچ^{۱۹} یکی از بزرگ ترین شرکت های

خدمات اطلاعاتی منتشر می شود. این کتاب حاوی نتایج رگرسیون بین بازده اوراق بهادار مختلف با بازده شاخص های مختلف از جمله شاخص S&P است.

۳-۵- مقایسه ی مدل تک شاخصی با مدل مارکوویتس

در مدل مارکوویتس هدف حداقل کردن تابع زیر با نظر به محدودیت های فوق به صورت زیر است:

$$\text{Var}(r_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \text{Cov}(r_i, r_j)$$

s.t. $\sum_{i=1}^n x_i = 1$
 $r_p = \bar{r}$

$\text{Var}(r_p)$: واریانس بازده پرتفوی
 $\text{Cov}(r_i, r_j)$: کوواریانس بازده اوراق بهادار i و j وزن هر یک از اوراق بهادار در

پرتفوی

\bar{r} : بازده انتظاری مورد نظر

در مدل تک شاخصی شارپ، هدف حداقل کردن تابع زیر با همان قیدهای مدل مارکوویتس است.

(۷)

$$\text{Var}(r_p) = \left(\sum_{j=1}^n x_j \beta_j \right)' \text{Var}(r) + \sum_{j=1}^n x_j^2 \text{Var}(\epsilon_j)$$

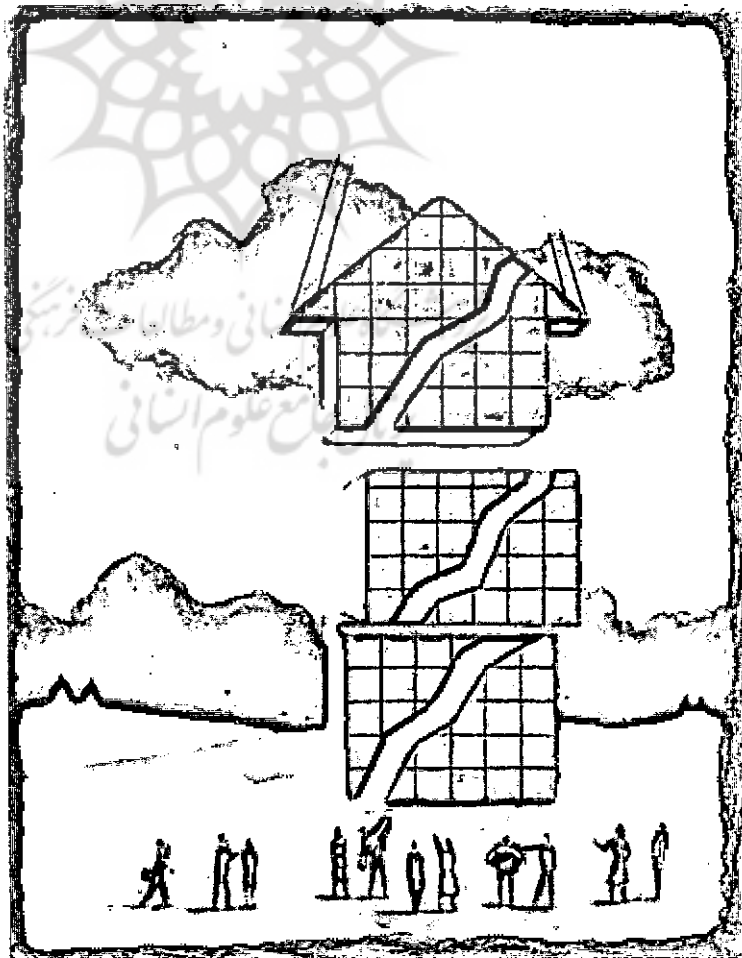
در این مدل r_j بازده شاخص و β_j ضریب رگرسیون بین بازده اوراق بهادار او بازده شاخص است. سایر عوامل مانند مدل مارکوویتس است. با مقایسه ی دو مدل فوق ملاحظه می شود، برای محاسبه ی واریانس پرتفوی، تعداد پارامترهایی که به عنوان داده ی مدل محاسبه می شود، در مدل مارکوویتس بسیار بیشتر از مدل تک شاخصی است. به طوری که اگر پرتفویی شامل n اوراق بهادار داشته باشیم، بر اساس مدل مارکوویتس برای محاسبه ی واریانس پرتفوی، یک ماتریس واریانس-کوواریانس $n \times n$ خواهیم داشت که عناصر قطری آن واریانس بازده هر یک از اوراق بهادار است و عناصر غیر قطری آن نیز کوواریانس بازده بین هر جفت از اوراق بهادار است. ماتریس فوق به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{pmatrix} \text{Var}(r_1) & \text{cov}(r_1, r_2) & \dots & \text{cov}(r_1, r_n) \\ \text{cov}(r_1, r_2) & \text{Var}(r_2) & \dots & \text{cov}(r_2, r_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \text{Var}(r_n) & \text{cov}(r_n, r_2) & \dots & \text{Var}(r_n) \end{pmatrix}$$

به عبارت دیگر اگر پرتفویی شامل n اوراق بهادار باشد، تعداد پارامترهایی که در مدل مارکوویتس، به عنوان داده لازم است که تخمین زده شود عبارتند از:

n مورد بازده اوراق بهادار، n مورد واریانس بازده اوراق بهادار و $n(n-1)/2$ مورد کوواریانس بازده اوراق بهادار

با این اوصاف، در مجموع کل اطلاعات لازم برابر خواهد بود با $n(n+1)/2$. حالیکه در مدل تک شاخصی اطلاعات لازم برای محاسبه ی واریانس پرتفوی عبارت خواهد بود از:



n مورد بازده اوراق بهادار،

n مورد بتا برای هر اوراق بهادار،

n مورد واریانس بازده، ویژه ی هر یک از انواع اوراق بهادار،

۱ مورد بازده شاخص و ۱ مورد واریانس بازده شاخص

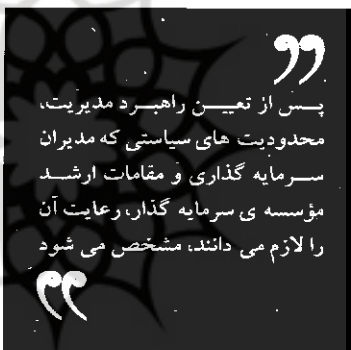
بنابراین در مجموع اطلاعات لازم برای تخمین مدل تک شاخصی برابر با $2+3n$ خواهد بود (دونالد فیچر، ۲۰۰۲، صفحه ۵۷۷). با مقایسه ی دو عبارت ریاضی $(2/(3+n)n)$ و $2+3n$ خواهیم داشت:

$$2/(3+n)n > 2+3n \quad \text{if } n \leq 6$$

بنابراین تعداد پارامترهایی که در مدل مارکوفیتس، به عنوان داده مدل لازم است که تخمین زده شود بسیار بیشتر از مدل تک شاخصی است. برای مثال اگر یک شرکت سرمایه گذاری قصد تشکیل پرتفوی متشکل از پنجاه اوراق بهادار را داشته باشد، در مدل مارکوفیتس تعداد شاخص های لازم برای تخمین مدل برابر است با $1325 = (2/(3+50)) * (3+50)$ است در حالی که تعداد شاخص های لازم برای تخمین مدل شارپ برابر با $157 = 2 + (3*50)$ است. با این اوصاف، برای انتخاب اوراق بهادار مناسب، به منظور تشکیل پرتفوی بهینه استفاده از مدل تک شاخصی بسیار ساده تر و عملی تر از مدل مارکوفیتس است. لازم به ذکر است، مدل شارپ به سادگی و با استفاده از بهینه ساز نرم افزار اکسل قابل حل است.

در حال حاضر با وجود بانک های اطلاعاتی پیشرفته در خصوص آمار و اطلاعات بازارهای مالی، هم در مورد بازار اوراق قرضه و بازار سهام شاخص های مختلفی طراحی شده که معرف شاخص بازارهای فوق است. به عنوان مثال در مورد بازار اوراق قرضه شاخص های مختلفی برحسب سرسید اوراق قرضه طراحی شده از جمله شاخص اوراق قرضه ۱-۳ ساله، ۱-۶ ساله و غیره که کلیه اطلاعات در مورد شاخص های فوق از جمله بازده و میانگین وزنی سرسیدی آنها و نیز هریک از اوراق

بهادار موجود در بازار و شاخص به صورت سری زمانی تهیه شده است. از جمله این بانک های اطلاعاتی بانک اطلاعاتی "دویچ بانک" است و دیگری بانک اطلاعاتی "سری لینچ و روتیز" و غیره است. هم چنین در مورد بازار سهام، شاخص های مختلفی که معرف شاخص بازار است، طراحی شده است و بانک های اطلاعاتی نیز، اطلاعات سری زمانی در مورد شاخص های فوق را تهیه کرده اند. بنابراین با استفاده از بانک های اطلاعاتی و با استفاده از مدل شارپ و با کمک بهینه ساز اکسل، سرمایه گذاران در بازارهای فوق می توانند پرتفوی بهینه از سهام یا اوراق قرضه و یا پرتفوی بهینه متشکل از سهام و اوراق قرضه را تشکیل دهند. در بازار بورس اوراق بهادار تهران



پس از تعیین راهبرد مدیریت، محدودیت های سیاستی که مدیران سرمایه گذاری و مقامات ارشد مؤسسه ی سرمایه گذار، رعایت آن را لازم می دانند، مشخص می شود

نیز سرمایه گذاران می توانند در صورت دسترسی به اطلاعات سری زمانی بازده سهم های مختلف و بازده شاخص و تخمین با استفاده از شاخص انحراف معیار قیمت هر سهم به عنوان ریسک هر سهم می توان تابع هدف برای هر سرمایه گذار را مشخص و با استفاده از مدل شارپ پرتفوی بهینه از سهام برای هر سرمایه گذار را تشکیل داد.

نتیجه گیری:

باعنایت به اینکه یکی از مهمترین وظایف سازمان ها و مؤسسات مالی سرمایه گذار در بازارهای مالی، مدیریت دارایی ها، به مفهوم تشکیل پرتفوی بهینه و مناسب از انواع دارایی ها است، به گونه ای که حداکثر بازده برای سطح مشخصی از

خطر قابل پذیرش برای موسسه حاصل شود. برای تحقق هدف فوق، بحث مدیریت پرتفوی و تشکیل پرتفوی بهینه یا بهینه سازی پرتفوی مطرح می شود. انتخاب پرتفوی بهینه شامل چند مرحله است که از مهم ترین آن ها مرحله ی انتخاب اوراق بهادار است. در این مرحله دوروش مرسوم برای انتخاب اوراق بهادار وجود دارد، یکی روش "مارکوفیتس" یا روش "میانگین-واریانس" و دیگری "روش شارپ" است. "روش شارپ" بسیار ساده تر و کاربردی تر از روش مارکوفیتس است با کمک بهینه ساز نرم افزار اکسل، به سادگی می توان با تشکیل تابع هدف و محدودیت های مورد نظر یک مؤسسه ی مفروض سرمایه گذار، پرتفوی بهینه از اوراق بهادار (سهام و اوراق قرضه) را برای موسسه ی فوق تشکیل داد. در حال حاضر با وجود بانک های اطلاعاتی پیشرفته در خصوص آمار و اطلاعات بازارهای مالی، هم در مورد بازار اوراق قرضه و بازار سهام، شاخص های مختلفی طراحی شده که معرف شاخص بازارهای فوق است. بانک های اطلاعاتی، اطلاعات سری زمانی در مورد شاخص های فوق و نیز هریک از اوراق بهادار را تهیه کرده اند. بنابراین با استفاده از بانک های اطلاعاتی فوق و با استفاده از "مدل شارپ"، سرمایه گذاران در بازار می توانند پرتفوی بهینه از سهام یا اوراق قرضه و یا پرتفوی بهینه متشکل از سهام و اوراق قرضه را تشکیل دهند.

منابع و مأخذ:

- 1- J.Jordan, Donald, Fischer, Ronald, Security analysis and portfolio management: prentice-Hall India, sixth edition 2002
- 2- Sharp Alexander Bailey, Investments, Sixth edition, 1999, published by A Simon & Schuster Company, . . .
- 3- Sharpe, William F. "A Simplified Model for Portfolio Analysis," Management Science 9(January 1963)
- 4- Wiley, John & sons, Investments, Analysis and Management, Jones, Published 2002 eight edition