فصلنامه چشم انداز حسابداری و مدیریت
دوره ۲، شماره ۱۲، پاییز ۱۳۹۸ (جلد اول)

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

چشم انداز حسابداری و مدیریت (دوره دوم)
شماره ۱۲/ پاییز ۱۳۹۸ (جلداول) صص ۹۱-۱۰۷

ارائه‌ی مدلی مبتنی بر ارزش در معرض ریسک به منظور تعیین پورتفولیوی بهینه‌ی سهام (مطالعه‌ی موردی شرکت سرمایه‌گذاری غدیر)

امیر شهبازبگیان
کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه صنعت نفت، دانشکده صنعت نفت تهران
shahbazianamir@yahoo.com

چکیده

مسئله‌ی انتخاب سبد سهام یکی از مهمترین مسائل مالی بوده که همواره از اهمیت بالایی برخوردار است. هرسال سرمایه گذاری بیشتری در صندوق‌های مشارکتی و شرکت‌های سرمایه‌گذاری انجام می‌شود و مدیران سبد سهام همواره به دنبال راه حل‌های کاراتر و با ریسک کمتر در این رویه هستند. در این تحقیق نسبت به ارائه‌ی یک مدل مبتنی بر ارزش در معرض ریسک به منظور تشکیل سبد سهام بهینه در بازار بورس اقدام شده و کارکرد این رویکرد را در تعیین سبد بهینه مورد سنجش قرار گرفت. در این راستا مدلی مبتنی بر قیمت گذاری دارایی سرمایه استفاده شد. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، ارتباط بین ریسک و نرخ بازده مورد انتظار یک دارایی را توضیح می‌دهد. به منظور سنجش کارآیی رویکرد مورد استفاده، مطالعه‌ی موردی در شرکت سرمایه گذاری غدیر بررسی شد. در این راستا از داده های مربوط به فروردین ۱۳۹۱ تا اسفند ۱۳۹۵ شرکت های پذیرفته شده‌ی بورس اوراق بهادار تهران استفاده شد. در راستای انجام محاسبات نیز از نرم افزار متلب و در کد نویسی از معادله همیلتونی استفاده شد. با بهره گیری از مدل مورد استفاده و آزمون های آماری، مشخص شد که برای سبد سرمایه گذاری غدیر در ۴ بخش تفاوت بین سهام فعلی و بهینه معنادار می باشد و برای ۱۵ بخش، تفاوت معناداری بین سهام فعلی و سهام بهینه ملاحظه نمی‌گردد.

واژگان کلیدی: ارزش در معرض ریسک، پورتفولیوی بهینه، سهام، معادله همیلتونی، شرکت سرمایه گذاری غدیر

مقدمه

سبد سهام یا پورتفوی ترکیبی از سهام یا سایر دارایی‌ها است، که یک سرمایه‌گذار آنها را خریداری می کند. سبد سهام می‌تواند متعلق به شخصیت حقیقی و یا حقوقی باشد. هدف از تشکیل سبد سهام، تقسیم‌کردن ریسک سرمایه‌گذاری بین چند سهم است؛ بدین ترتیب، سود یک سهم می‌تواند ضرر سهام دیگر را جبران کند. علاوه بر این، برای قیمت گذاری شرکت‌های سرمایه گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، مهم‌ترین عامل ارزش سبد سهام این شرکت هاست. بنابراین سبد سهام به منظور کاهش ریسک و به صورتی انتخاب می‌شود تا در شرایط عادی احتمال کاهش بازده همه دارائی‌ها (شامل سهام‌های خریداری شده) نزدیک به صفر باشد.

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

مساله انتخاب سبد سهام یکی از مهمترین مسائل مالی است که همواره از اهمیت بالایی بـر خـوردار اسـت. هرسـال سـرمایه گذاری بیشتری در صندوق های مشارکتی و شرکت های سرمایه گذاری انجام می شود و مدیران سبد سهام همواره به دنبـال راه حل های کاراتر و با ریسک کمتر در این رویه هستند.

نخستین رویکرد سیستماتیک به مساله انتخاب سبد سهام توسط هری مارکویتز در سال ۱۹۵۲ مطرح شد که به مدل میانگین، واریانس[1] معروف است. بر اساس روش پیشنهادی وی، سرمایه گذار با M دارایی مواجه است که هر یک در طول دوره سرمایه گذاری بازدهی تصادفی دارد. مساله انتخاب سبد سهام در واقع مساله تخصیص بودجه معینی میان کلیه دارایـی هاسـت، بـه طوری که در عین حصول بازدهی معین، کل ریسک سرمایه گذاری کمینه شود و یا به در سطح معینی از ریسک کل بـازدهی حداکثر گردد به عبارت دیگر مساله انتخاب سبد سهام به روش مارکوییتز دارای ۲ هدف است که به سادگی می توان بـا قـرار دادن ضریبی که حساسیت سرمایه گذار به ریسک را نشان می دهد، هر دو هدف را در یک تابع هدف با یکدیگر جمع کرد.

با این وجود، مشکل اساسی مدل میانگین، واریانس ماهیت تک دوره‌ای آن است. انتخاب نادرست طول افـق زمـانی سـرمایه گذاری ممکن است به تصمیم های سرمایه گذاری غیر بهینه منجر گردد. برای رفع این نقیصه مارکویتز در سال ۱۹۹۰ مساله سرمایه گذاری بلند مدت را با استفاده از تابع مطلوبیت بر پایه مصرف در قالب برنامه ریزی پویا مدنظر قرار داد. ایـن رهیافـت برای تحلیل مسایل بهینه سازی سرمایه گذاری و فرآیند های قیمت دارایی در مطالعات مرتون (۱۹۹۰، ۱۹۷۱)، ساموئلسـون (۱۹۶۹) و کاکس نیز (۱۹۸۹) بررسی شده است، اما به طور مشخص جواب های حل مساله انتخاب سبد سهام در این مطالعات تنها بر اساس فرضیات قوی روی رفتار سرمایه گذار و ساختار فرآینـد قیمـت دارایـی میسـر اسـت و بـه سـادگی نمـی تـوان محدودیت های بازار نظیر هزینه معاملات و مالیات را در آنها گنجاند.

در بیشتر رویکردهایی که به منظور تعیین سبد پروژه استفاده می‌گردد، فرآیند قیمت دارایی ها با رویکرد وینر[2] مدل سازی می-گردد و فرض می‌گردد که نرخ بازگشت دارایی دارای یک توزیع نرمال می‌باشد. با وجود این، در موارد متعددی مشـاهده شـده است که توزیع بازده دارایی ها دارای خصوصیات چولگی و یا نقطه ای و غیرنرمال بوده است. لذا به منظور انتخاب سبد سهام بهینه به منظور کاهش ریسک بازگشت سرمایه در سبد سهام لازم است تا رویکرد مناسبی اتخاذ شود.

ارزش در معرض ریسک[3] یا در اصطلاح VaR یک تکنیک آماری است که به منظور اندازه گیری و تعیین میزان ریسک مالی در یک شرکت و یا پورتفوی سرمایه گذاری در یک دوره‌ی زمانی مشخص استفاده می‌شود. ارزش در معرض ریسـک توسـط مدیران ریسک برای اندازه گیری و کنترل سطح ریسکی که شرکت متعهد شده است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. شـرکت هـا معمولاً ریسک و بازده ناشی از روش‌های مختلف را در نظر می‌گیرند. وظیفه مدیران ریسک این است که مطمئن شوند ریسک شرکت از حدی که می‌تواند ضررهای یک نتیجه بدتر احتمالی را تحمل کند، بیشتر نباشد. به‌طورکلی می‌توان گفـت ارزش در معرض ریسک بیشترین مقدار زیان مورد انتظار را در یک افق زمانی مشخص در سطح اطمینانی معین اندازه‌گیری می‌نماید و با ۳ متغیر اندازه گیری می‌شود: میزان ضرر و زیان بالقوه، احتمال رخداد ضرر و زیان بـالقوه و بـازه زمـانی (ژائـو و همکـاران، ۲۰۱۶).

در این تحقیق در نظر داریم تا نسبت به ارائه ی یک مدل مبتنی بر ارزش در معرض ریسک به منظـور تشـکیل سـبد سـهام بهینه در بازار بورس اقدام نماییم و کارکرد این رویکرد را در تعیین سبد بهینه مورد سنجش قرار دهـیم. در ایـن راسـتا مـدلی

[1] Mean-variance model
[2] Wiener
[3] Value at Risk

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

مبتنی بر قیمت گذاری دارایی سرمایه یا CAPM استفاده می شود. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، ارتباط بین ریسک و نرخ بازده مورد انتظار یک دارایی را توضیح می‌دهد. یکی از روش‌هایی که به سرمایه‌گذاران در تبیین ریسک و بازده سرمایه‌گذاری کمک می‌کند، استفاده از مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای است. این مدل در امور مالی به منظور تعیین مناسب نرخ بازده یک دارایی مورد نیاز استفاده می گردد و می تواند مبنای مناسبی به منظور بهره گیری در راستای تشکیل سبد سهام بهینه باشد. پس از ارائه ی مدل تحقیق، در گام بعدی به منظور سنجش نحوه‌ی کارکرد مدل ارائه شده از مطالعه‌ی موردی در خصوص شرکت سرمایه گذاری غدیر استفاده می‌شود.

مرور ادبیات تحقیق

به دلیل اهمیت فراوان بحث استفاده‌ی بهینه از دارایی ها به منظور حداکثرسازی سود ناشی از سرمایه گذاری، تحقیقات متعدد و متنوعی در زمینه های مرتبط با انتخاب سبد بهینه‌ی سهام صورت پذیرفته است که در این بخش به برخی از آن ها پرداخته می شود.

معیارها و فاکتورهای متعددی بر روی تصمیم گیری در خصوص انتخاب سبد سهام تاثیرگذار می باشند. برخی از تحقیقات صورت پذیرفته شده در ادبیات موضوع به بررسی فاکتورهای تاثیرگذار بر روی انتخاب سبد سهام پرداختند. به عنوان نمونه دبنات و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی به شناسایی عوامل و فاکتورهای اصلی تاثیرگذار بر روی انتخاب سبد پروژه های صنعتی پرداختند. آن ها در این تحقیق، معیارهای موثر بر انتخاب پورتفوی بهینه را در ۴ دسته تقسیم بندی نموده و سپس با بهره گیری از نظرات خبرگان، نسبت به تعیین اهمیت هر یک از این معیارها اقدام کردند. چاندرا (۲۰۱۷) در تحقیقی به شناسایی معیارهای موثر بر انتخاب پورتفوی بهینه در صنعت نفت و گاز پرداختند. در این راستا ۸ فاکتور نظیر هزینه ها، فاصله، ریسک و الزامات خاص مورد نیاز به عنوان فاکتورهای تاثیرگذار بر روی مسئله مورد شناسایی قرار گرفتند. سپس از رویکرد ترکیبی AHP, PROMETHEE, TOPSIS در راستای تعیین اهمیت هر یک از معیارها و همچنین تعیین سبد سهام بهینه استفاده شد. جهرمی و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی به مسئله ی بهینه سازی سبد سهام با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه ای پرداختند. در ابتدای امر، محققین فاکتورهای تاثیرگذار را در ۳ دسته ی فاکتورهای مالی، ریسک و توسعه ی پایدار مورد شناسایی قرار دادند و در گام بعدی با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل شبکه ای، اهمیت هر یک از این معیارها معین شد که در این میان، شاخص مالی دارای وزن بیشتری نسبت به دو شاخص دیگر بود. همچنین نگوین و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی نسبت به شناسایی عوامل تاثیرگذار بر روی انتخاب سبد سهام بهینه پرداختند. در این تحقیق در ابتدا معیارهای موثر بر انتخاب سبد سهام در ۳ دسته شامل معیارهای مالی، ریسک، تغییرات شناسایی شدند. در گام بعدی، از رویکرد ترکیبی TOPSIS و SAW به منظور تعیین اهمیت هر یک از معیارها و همچنین انتخاب سبد سهام بهینه در یک مطالعه ی موردی استفاده شد.

دسته ای دیگر از تحقیقات به ارائه ی مدل هایی به منظور بهینه سازی پورتفولیوی سهام پرداختند. با توجه به محدود بودن سرمایه ها و تلاش سرمایه گذاران برای حداکثر سازی سودشان، تحقیقات فراوانی در خصوص نحوه ی انتخاب و میزان سرمایه گذاری در سبد سهام انجام پذیرفته است. مدل اصلی سبد اوراق بهادار توسط هاری مارکویتز در سال ۱۹۵۲ مطرح شد و پس از آن گسترش پیدا نمود. مدل میانگین واریانس مارکویتز مشهورترین و رایج ترین رویکرد در مسئله ی انتخاب سرمایه گذاری می باشد. یکی از کاراترین و به تبع آن پرکاربرد ترین ابزارها برای انتخاب پورتفوی بهینه، مدل برنامه ریزی ریاضی ارائه شده توسط مارکویتز می باشد. وی برای اولین بار نرخ بازده مورد انتظار و ریسک را برای سید اوراق بهادار دارایی ها

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

نتیجه گیری نمود. مارکویتز اثبات کرد که انحراف نرخ بازده، معیاری مناسب برای ریسک سبد اوراق بهادار تحت مجموعه ای از مفروضات منطقی بوده و روشی برای محاسبه ی ریسک سبد اوراق بهادار ارائه نمود.

ژای و بای (۲۰۱۸) در تحقیقی به ارائه ی مدل ریسک میانگین برای انتخاب پورتفوی بهینه در شرایط ریسک ذاتی و عدم قطعیت پرداختند. در این راستا، به منظور کاهش ریسک های موجود در تصمیم گیری در خصوص انتخاب سبد سهام، به جای بهره گیری از داده های تاریخی از نظرات خبرگان بازار سهام استفاده شد. همچنین رویکرد ارزش در معرض ریسک به منظور محدود کردن میزان ضرر قابل تحمل توسط سرمایه گذار در نظر گرفته شد. مدل ارائه شده توسط داده های مربوط به بازار سهام در کشور چین مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به دست آمده حکایت از کارکرد مناسب مدل ارائه شده در کاهش ریسک های موجود داشت.

بالاباس و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی معیارها و معاملات خوب در انتخاب پرتفوی استوار، پرداختند. در این پژوهش به بررسی مشکلات سبد سهام تحت شرایط ریسک و عدم اطمینان پرداخته شد. در این تحقیق با توجه به حالات طبیعی و احتمالات، به بررسی مدل های قیمت گذاری پویا و استاتیک پرداخته شد در این تحقیق ۴ سهم مورد بررسی قرار گرفت. شرایط لازم برای بهینه سازی داده ها تعیین گردید. دوم با استفاده از برنامه ریزی خطی، مباحث ریسک نیز برای سهام شناسایی گردید. سپس با استفاده از مدل CAPM به بررسی عوامل ابهام در انتخاب پرتفوی پرداخته شد و در نهایت پرتفوی های مناسب استخراج شدند. ژائو و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله ای به ارائه ی مدلی برای انتخاب سبد سهام با در نظر گرفتن محدودیت های ارزش در معرض ریسک با در نظر گرفتن توزیع غیر نرمال توزیع بازگشت سرمایه ی دارایی ها پرداختند. ایشان در این مقاله با چوله در نظر گرفتن توزیع بازده دارایی، نسبت به ارائه ی مدلی مبتنی بر ارزش در معرض ریسک اقدام نموده و مدل خود را بر روی داده های واقعی مربوط به بازار بورس چین پیاده سازی نمود که نتایج به دست آمده حکایت از کارکرد مناسب مدل ارائه شده داشتند. حموده و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی به ارائه ی مدلی مبتنی بر ارزش در معرض ریسک به منظور انتخاب پورتفوی بهینه ی فلزات، نفت و سهام به منظور کاهش ریسک پرداختند. آن ها مدل مزبور را برای ۶ دارایی کلیدی شامل فلزات، نفت و شاخص S&P۵۰۰ و ۳ پورتفوی جداگانه بررسی کردند. مدل مورد نظر بر روی مسائل عددی پیاده سازی شد که نتایج به دست آمده حکایت از کارکرد مناسب مدل در تبیین مسائل دنیای واقعی داشت.

مدل تحقیق

در این مدل، بازار از p+1 سرمایه تشکیل می شود که در شرایطی که تابع قیمت یا $S_0(t)$ از رابطه ی ۱ تبعیت نماید می توان آن را بدون ریسک نامید:

$$dS_0(t) = rS_0(t)dt \quad (۱)$$

به نحوی که r نرخ مثبت فاقد ریسک بودن می باشد. باقی سرمایه های ریسک دار آن هایی هستند که تابع قیمتی آن ها از رابطه ی زیر پیروی می کند:

$$dS_i(t) = S_i(t)(\mu_i dt + \sum_{j=1}^{p} \sigma_{i,j} d\Omega_j(t)), \quad 0 \le t < \infty \ , i = 1,2, \dots, p \quad (۲)$$

به نحوی که:

$$d\Omega_j(t) = P(\Omega_j, t)^{\frac{1-q_j}{2}} dB_j(t) \quad (۳)$$

فرآیند $\{B(T)\} = \{B_j(t), j = 1,2, \dots, p\}$ یک فرآیند نویز p بعدی استاندارد گوسین می باشد. $P_q(\Omega)$ توزیع تسالیس q و به شرح ذیل می باشد:

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

$$P(\Omega,t)=\frac{1}{z(t)}(1-\beta(t)(1-q)\Omega^2)^{\frac{1}{1-q}} \quad (۴)$$

به نحوی که:

$$z(t)=((2-q)(3-q)ct)^{\frac{1}{3-q}} \quad (۵)$$

$$\beta(t)=c^{\frac{1-q}{3-q}}((2-q)(3-q)t)^{\frac{-2}{3-q}} \quad (۶)$$

$$c=\frac{\pi}{q-1}\frac{\Gamma^2(\frac{1}{q-1}-\frac{1}{2})}{\Gamma^2(\frac{1}{q-1})} \quad (۷)$$

در حد $q\to ۱$ ، رابطه ی ۴ به یک توزیع گوسین تبدیل می شود. برای $q>۱$، رابطه ی ۴ نشان دهنده ی دنباله ی نمودار همبستگی می باشد. در رابطه ی ۲، $\mu=(\mu_1,\mu_2,\dots,\mu_p)^T$ یک ماتریس R^p بعدی از میانگین ارزش بازده $\sigma=\{\sigma_{i,j},i,j=1,2,\dots,p\}$ یک ماتریس واریانس، کوواریانس $p\times p$ ارزش دهی می باشد.

در این مدل، تصمیم گیرنده مجاز به مصرف می باشد و فرآیند مصرف با $\{c(t)\}$ که مقدار مثبتی می باشد نشان داده می شود. $\{\pi_1(t),\pi_2(t),\dots,\pi_p(t),c(t)\}=\{\pi(t),c(t)\}$ تابع کنترل می باشد که به نام فرآیند نسبت پورتفولیو معرفی می شود. اجزای $\pi(t)$ نسبت های سرمایه گذاری شده توسط تصمیم گیرنده در سهام می باشند. $c(t)$ نرخ مصرف سرمایه گذار می باشد.

فرآیند سرمایه $\{W^{\pi,c}(t)\}$ به شرح ذیل تعریف می شود:

$$dW^{\pi,c}(t)=W^{\pi,c}(t)((\pi^T(t)\mu-c(t))dt+\pi^T(t)\sigma d\Omega(t))+rW^{\pi,c}(t)(1-\sum_{i=1}^{p}\pi_i(t))dt=$$
$$W^{\pi,c}(t)((\mu^*-c(t)+\pi^T(t)\alpha)dt+\pi^T(t)\sigma P_b dB(t)) \quad (۸)$$

که $(\mu_1-r,\mu_2-r,\dots,\mu_p-r)^T=\mu^*$ و $P_q=\text{diag}\,(P^{\frac{(1-q_1)}{2}},P^{\frac{(1-q_2)}{2}},\dots,P^{\frac{(1-q_p)}{2}})$ یک ماتریس $\text{diag}\,(x)$ قطری است به نحوی که اجزای قطرها توسط بردار x داده می شوند. فرآیند نسبت – پورتفولیو $\pi(t)$ و $c(t)$ یک فرآیند قابل قبول بوده و در رابطه ی زیر صدق می کند:

$$\int_0^t|\pi^T(\nu)\mu^*|d\nu+\int_0^t\left|\left|\pi^T(\nu)\sigma P_q\right|\right|d\nu+\int_0^t c(\nu)d\nu<\infty. \quad (۹)$$

به نحوی که $\|.\|$ نرم اقلیدسی می باشد.

$$Q(t,\pi,c)=r-c+\pi^T(t)\mu^*-\frac{1}{2}\left|\left|\pi^T(t)\sigma P_q\right|\right|^2. \quad (۱۰)$$

معادله ی دیفرانسیلی احتمالی ۸ یک پاسخ دارد که می توان آن را به شرح ذیل نوشت:

$$W^{\pi,c}(t)=W(0)\exp\left(\int_o^t Q(\nu,\pi^T(\nu),c(\nu))\right)d\nu+\int_0^t\pi^T(\nu)\sigma P_q dB(\nu)) \quad (۱۱)$$

به نحوی که سرمایه‌ی اولیه یعنی $W(0)=W^{\pi,c}(0)$، همچنین $t>0$ بازه ی زمانی ثابتی می باشد و $[t\ ,\ t+\tau]$ افق اندازه گیری با طول $\tau>0$ می باشد.. در فاصله ی زمانی به اندازه ی کافی کوچک $[t\ ,\ t+\tau]$ می توان تصور کرد که فرآیند پورتفولیوی $\{\pi(\nu),c(\nu)\}_{\nu\in[t,t+\tau]}$ تغییر نخواهد کرد و در این بازه‌ی زمانی در ارزش فعلی باقی خواهد ماند. در واقع، سرمایه گذاران تنها در بازه های زمانی نسبتا بلندمدت گسسته استراتژی های خود را تغییر می‌دهند. تحت این فرض، در زمان $t+\tau$، سرمایه ی به دست آمده توسط رابطه‌ی ۱۱ را می توان به صورت زیر نوشت:

$$W^{\pi,c}(t+\tau)=W^{\pi,c}(t)\exp\left(Q(t,\pi(t),c(t))\tau+\pi^T(t)\sigma P_q(B(t+\tau)-B(t))\right) \quad (۱۲)$$

بنابراین، ثروت از دست رفته در بازه ی زمانی $[t\ ,\ t+\tau]$ توسط رابطه ی زیر به دست می آید:

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

$$W^{\pi,c}(t) - W^{\pi,c}(t+\tau) = W^{\pi,c}(t)\ [1 - \exp\left(Q(t,\pi(t),c(t))\tau + \pi^{T}(t)\sigma P_q\left(B(t+\tau) - B(t)\right)\right)] \quad (۱۳)$$

می دانیم که در زمان ثابت t، متغیر تصادفی $\pi^{T}(t)\sigma P_q\left(B(t+\tau) - B(t)\right)$ توزیع نرمال با میانگین ۰ و انحراف استاندارد $\left\|\pi^{T}(t)\sigma P_q\right\|\sqrt{\tau}$ دارد. فرض کنید سطح اطمینان α در بازه ی $[0,0.05]$ باشد. در شرایط دنیای واقعی معمولا آن را ۰.۰۱ یا ۰.۰۵ می گیرند. در این شرایط، به ازای مقادیر مختلف سطح اطمینان، سرمایه ی از دست رفته $W^{\pi,c}(t)\ W^{\pi,c}(t+\tau)$ برابر است با:

$$W^{\pi,c}(t)\ [1 - \exp\left(Q(t,\pi(t),c(t))\tau + \left\|\pi^{T}(t)\sigma P_q\right\|\sqrt{\tau}\right)N^{-1}(\alpha)] \quad (۱۴)$$

به نحوی که $N(.)$ تابع استاندارد توزیع استاندارد تجمعی می باشد. ارزش در معرض ریسک سرمایه ی از دست رفته را می توان از رابطه ی زیر به دست آورد:

$$VaR(t\ ,\pi\ ,c\ ,x) = x\ [1 - \exp\left(Q(t,\pi,c)\tau + \left\|\pi^{T}\sigma P_q\right\|\sqrt{\tau}\right)N^{-1}(\alpha)] \quad (۱۵)$$

اگر دومین سطح اطمینان یعنی $\alpha^{*} \in (0,0.5]$ یک حد خارجی ریسک باشد، محدودیت ارزش در معرض ریسک آن است که در هر هر مقطع زمانی t، تصمیم گیرنده باید یک استراتژی پورتفولیوی $\pi(t)$ و $c(t)$ را انتخاب کند به نحوی که منجر به یک ارزش در معرض ریسک نسبی سرمایه ی از دست رفته در بازه ی زمانی $[t,t+\tau]$ بیشتر از α^{*} نخواهد شد. این شاخص توسط رابطه ی زیر به دست می آید:

$$\Psi(t) = \{(\pi, c) \in R^{m} \times [0,\infty);\ \frac{VaR(t,\pi,c,x)}{x} \leq \alpha\} \quad (۱۶)$$

به این شاخص، ارزش در معرض ریسک نسبی گفته می شود زیرا از $\frac{VaR}{x}$ به جای VaR استفاده می نماید.

می توان مسئله ی بهینه ساز با محدودیت ارزش در معرض ریسک که در رابطه ی ۱۶ اشاره شد را به صورت ذیل نوشت:

$$\begin{cases} \text{Max } h\ (t,\ ,\pi, c) \\ \text{s.t}\ \ \frac{VaR(t,\pi\ ,c,x)}{x} <= \ \alpha^{*} \end{cases} \quad (۱۷)$$

به نحوی که:

$$\text{Max } h\ (t\ ,\pi\ ,c) = \log c(t) + 1/\rho\ (1\text{-}e\text{-}\rho\ (T\text{-}t))Q(t,\ ,\pi\ (t),c(t)) \quad (۱۸)$$

$$\text{s.t}\ \ Q(t\ ,\pi\ (t),c(t))\tau + \| \pi T\sigma\ pq \|\ \sqrt{\tau}N\text{-}1\ \ (\alpha) => \log(1\text{-}\alpha^{*})$$

قرار دهید $\pi_M = ((\sigma P_q)(\sigma P_q)^{T})^{-1}\mu^{*}$ و $c_M = \frac{\rho}{1-e^{-\rho(T-t)}}$. بنابراین، استراتژی پورتفولیو $\{\pi_M, c_M\}$پاسخ مدل مترون (۱۹۷۱) تحت تابع مطلوبیت لگاریتمی بدون محدودیت ریسک می باشد.

قضیه: پاسخ مسئله ی بهینه سازی ۱۸ برابر است با:

$$\pi^{*}(t) = (1 \wedge \lambda(t) \vee 0)(\sigma P_q)^{T-1}\mu^{*} \quad (۱۹)$$

$$c^{*}(t) = \frac{\rho}{1-e^{-\rho(T-t)}}\ \mu(1 \wedge \lambda(t)1_{\{\lambda(t)>0\}} + (r + \frac{1}{\tau}\log\frac{1}{1-\alpha^{*}})1_{\{\lambda(t)\leq 0\}} \quad (۲۰)$$

به نحوی که $\lambda(t)$ ریشه ی این معادله می باشد.

$$Q(t\ ,z\pi_M\ (t),u(z)c_M\ (t))\tau + \|z\ \pi_M T\sigma\ pq \|\ \sqrt{\tau}N\text{-}1\ \ (\alpha) = \log(1\text{-}\alpha^{*}) \quad (۲۱)$$

همچنین برای متغیر z داریم:

$$u(z) = 1 + \frac{\|z\ \pi_M T\sigma\ pq \|\ \sqrt{\tau}}{N-1\ (\alpha)}(1\text{-}z) \quad (۲۲)$$

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

معرفی مطالعه‌ی موردی

به منظور سنجش کارکرد مدل ارائه شده در تحقیق، این مدل بر روی مطالعه‌ی موردی در شرکت سرمایه گذاری غدیر پیاده سازی می شود. از این رو، در ابتدای بحث وضعیت فعلی سبد سهام شرکت مذکور تشریح و سپس براساس روش شناسی مربوطه، سبد بهینه این شرکت تعیین می گردد.

شرکت سرمایه‌گذاری غدیر، شرکت سرمایه‌گذاری ایرانی است، که در سال ۱۳۷۰ تأسیس و در سال ۱۳۷۴ وارد بازار بورس شد. ارزش بازار شرکت غدیر، که یکی از بزرگترین شرکت‌های فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. شرکت سرمایه‌گذاری غدیر در حال حاضر دارای بیش از ۱۳۰ شرکت تابعه بوده و سود آن بیش از ۱۲۰۰۰ میلیارد ریال می‌باشد.

این شرکت، در حقوق صاحبان سهام خصوصی و سرمایه گذاری در بخش نفت و گاز و پتروشیمی ایران بهمراه شماری از صنایع و زمینه‌های دیگر نظیر برق و انرژی، صنایع و معادن، حمل و نقل، سیمان و ساختمان و همچنین فناوری اطلاعات نیز، فعال است.

در جدول ۱ متوسط سهم صنایع محتلف در پرتفوی شرکت سرمایه‌گذاری بانک سپه طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۵ هجری شمسی قابل مشاهده می باشد. همانطور که ملاحظه می گردد، بیشترین سهم از سبد با متوسط ۲۸.۶۴۴ در اختیار مواد و محصولات شیمیایی می باشد. سپس استخراج کانه های فلزی با ۱۸.۷۸۲ در رده ی دوم از نظر سهم از پورتفوی شرکت سرمایه گذاری غدیر می باشد به طوری که این دو گروه به تنهایی بیش از ۱/۳ بخش از پورتفوی شرکت سرمایه گذاری غدیر را تشکیل می دهند. همچنین بخش های مبلمان و کشاورزی و دامپروری هیچ سهمی از پورتفولیوی شرکت سرمایه گذاری غدیر در این مدت نداشته اند.

در این تحقیق داده های مربوط به ۲۰ سهم که به صورت ماهانه از این شرکت جمع آوری شده است از ابتدای فروردین ۱۳۹۱ تا پایان اسفند ۱۳۹۵ از شرکت و همچنین بازار بورس اوراق بهادار تهران جمع آوری شد.

جدول(۱): متوسط سهم صنایع در پرتفوی شرکت سرمایه‌گذاری غدیر طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۵

ردیف	عنوان	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	متوسط طی دوره
۱	مواد و محصولات شیمیایی	۱۹.۷۹	۲۶.۸۹	۳۳.۵۸	۳۳.۰۴	۲۹.۹۲	۲۸.۶۴۴
۲	استخراج کانه های فلزی	۲۰.۴۹	۱۷.۵۶	۱۷.۶۱	۱۹.۵۶	۱۸.۶۹	۱۸.۷۸۲
۳	سایر محصولات کانی غیر فلزی	۸.۳۲	۸.۰۳	۶.۴	۵.۵۷	۵.۸۱	۶.۸۲۶
۴	شرکتهای معظم چند رشته ای صنعتی	۱۴.۲۲	۱۱.۷۳	۱۰.۷۵	۱۳.۱۶	۱۳.۱۸	۱۲.۶۰۸
۵	خودرو و ساخت قطعات	۵.۸۹	۵.۴	۴.۱۵	۲.۸۵	۱.۷۴	۴.۰۰۶
۶	فلزات اساسی	۸.۸۳	۸.۰۵	۷.۴۹	۸.۳۶	۸.۱۷	۸.۱۸
۷	واسطه گریهای مالی	۱۴.۲	۱۰.۲۶	۷.۶۴	۴.۹۶	۵.۷۲	۸.۵۵۶
۸	انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی	۲.۵۱	۲.۰۱	۱.۳۳	۱.۲۶	۱.۲۹	۱.۶۸
۹	انبوه سازی املاک و مستغلات	۰.۸۴	۰.۸۹	۰.۷	۰.۵۴	۰.۵	۰.۶۹۴
۱۰	پست و مخابرات	۳.۵	۴.۶	۴.۲۷	۴.۲۵	۳.۵۲	۴.۰۲۸
۱۱	ماشین آلات و تجهیزات	۰.۱۶	۰.۱۴	۰.۰۴	۱.۰۸	۱.۱۲	۰.۵۰۸
۱۲	منسوجات	۰.۱۴	۰.۱۲	۰.۱۰	۰.۰۸	۰.۰۸	۰.۱۰۴

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

۱۳	رایانه و فعالیت های وابسته به آن	۰.۱۴	۰.۱۳	۰.۰۴	۰	۰	۰.۰۶۲
۱۴	سایر ماشین آلات و دستگاههای برقی	۰.۰۵	۰.۰۴	۰.۰۵	۰.۰۴	۰.۰۴	۰.۰۴۴
۱۵	حمل و نقل دریایی و آبهای سطحی	۰.۱۸	۰.۱۶	۰.۱۳	۰.۱۱	۰	۰.۱۱۶
۱۶	فرآورده های نفتی کک و سوخت هسته ای	۰.۳۰	۱.۸۸	۳.۶۸	۳.۳۳	۳.۳۶	۲.۵۱
۱۷	مبلمان و مصنوعات دیگر	۰.۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸	کشاورزی دامپروری و خدمات وابسته به آن	۰.۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۹	سایر فعالیت ها	۰.۴۴	۲.۱۱	۲.۰۲	۱.۸۱	۶.۸۶	۲۰۶۴۸
	جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

نتایج عددی

تعیین سبد سهام بهینه‌ی شرکت

در این تحقیق برای تعیین سبد بهینه سرمایه گذاری شرکت غدیر از مدل مبتنی بر ارزش در معرض ریسک و اطلاعات سالهای ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ هجری شمسی استفاده شد. حل این مدل نیز با استفاده از نرم افزار متلب نسخه Ra 2014 انجام گردید. جدول ۲ سهم بهینه‌ی صنایع در پورتفولیوی شرکت سرمایه گذاری غدیر طی سال های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ شمسی را نشان می دهد.

جدول(۲): سهم بهینه صنایع در پرتفوی شرکت سرمایه‌گذاری غدیر طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۵

ردیف	عنوان	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	متوسط طی دوره
۱	مواد و محصولات شیمیایی	۱۵.۱۸	۲۱.۶۸	۲۹.۵	۳۰.۱۲	۳۳.۱۸	۲۵.۹۳۲
۲	استخراج کانه های فلزی	۲۱.۸	۱۹.۶۶	۱۶.۸	۱۶.۴۲	۲۰.۱۲	۱۸.۹۶۰
۳	سایر محصولات کانی غیر فلزی	۸.۸۳	۸.۱	۸.۲۳	۸.۵۴	۵.۶۶	۷.۸۷۲
۴	شرکتهای معظم چند رشته ای صنعتی	۱۴.۶۶	۱۳.۷۵	۱۰.۲۳	۱۰.۲۳	۱۳.۶۷	۱۲.۵۸
۵	خودرو و ساخت قطعات	۶.۲	۵.۸۲	۴.۸۶	۴.۱۸	۲.۷۸	۴.۷۶۸
۶	فلزات اساسی	۹.۱۸	۸.۵۵	۷.۲۳	۸.۲۳	۸.۱۲	۸.۲۶۲
۷	واسطه گریهای مالی	۱۴.۷۶	۱۴.۰۸	۹.۶۹	۸.۴۳	۴.۵۶	۱۰.۳۰۴
۸	انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی	۲.۱۸	۲.۲۴	۱.۶۹	۱.۲۸	۱.۱۲	۱.۷۰۲
۹	انبوه سازی املاک و مستغلات	۱.۳۶	۰.۸۸	۰.۹۵	۱.۱۲	۰.۶۶	۰.۹۹۴
۱۰	پست و مخابرات	۳.۱	۳.۲۶	۴.۹۸	۴.۳۳	۴.۱۸	۳.۹۷
۱۱	ماشین آلات و تجهیزات	۰.۱۹	۰.۲۱	۰.۱۸	۰	۱.۲۳	۰.۳۶۲
۱۲	منسوجات	۰.۱۲	۰.۱۰	۰.۰۹	۰	۰	۰.۰۶۲
۱۳	رایانه و فعالیت های وابسته به آن	۰.۱۲	۰.۱۳	۰.۱۰	۰	۰	۰.۰۷
۱۴	سایر ماشین آلات و دستگاههای برقی	۰	۰.۰۹	۰	۰	۰	۰.۰۱۸
۱۵	حمل و نقل دریایی و آبهای سطحی	۰.۱۳	۰.۲۳	۰.۱۸	۰.۲۸	۰.۱۵	۰.۱۹۴
۱۶	فرآورده های نفتی کک و سوخت هسته ای	۰.۲۷	۰.۲۵	۳.۲۸	۵.۱۲	۳.۲۲	۲.۴۲۸

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

۱۷	مبلمان و مصنوعات دیگر	۰	۰.۱۰	۰	۰	۰	۰.۰۲
۱۸	کشاورزی دامپروری و خدمات وابسته به آن	۰.۱۶	۰.۰۸	۰.۰۶	۰	۰	۰.۰۶
۱۹	سایر فعالیت ها	۱.۷۶	۰.۷۹	۱.۹۵	۱.۷۲	۱.۳۵	۱.۵۱۴
جمع		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

همانطور که از جدول ۲ مشخص است، ۵ بخش اول در سبد بهینه ی سرمایه گذاری غدیر در بین سال های ۱۳۹۱ تـا ۱۳۹۵ به ترتیب ذیل می باشند:

۱. مواد و محصولات شیمیایی
۲. استخراج کانه های فلزی
۳. شرکت های معظم چند رشته ای صنعتی
۴. واسطه گری های مالی
۵. فلزات اساسی

به نحوی که این ۵ بخش در حدود ۷۰ درصد از سهام بهینه برای شرکت سرمایه گذاری غدیر را تشکیل می دهند.

همچنین بخش های زیر دارای سهم بسیار کمرنگی در سهام بهینه ی شرکت سپه دارند که روی هم رفته بـه ۱ درصـد هـم نمی رسند و منطقی نیست که سرمایه گذاری وسیعی روی آن ها صورت پذیرد:

۱. سایر ماشین آلات و دستگاه های برقی
۲. مبلمان و مصنوعات دیگر
۳. کشاورزی، دامپروری و خدمات وابسته
۴. منسوجات
۵. رایانه و فعالیت های وابسته به آن

آزمون فرضیات

در این قسمت به منظور بررسی فرضیه تحقیق مبنی بر این که «سبد سهام فعلی شرکت سرمایه گذاری غـدیر تفـاوت معنـی داری با وضعیت بهینه دارد»، مقدارهای به دست آمده از حل مدل مبتنی بر ارزش در معرض ریسک و وضعیت فعلی مقایسـه شده‌اند. شایان ذکر است، از آنجا که در این تحقیق سبد سهام متشکل از ۱۹ صنعت در نظر گرفته شده است، بنابراین فرضـیه اصلی مذکور قابل تقسیم به ۱۹ فرضیه فرعی است. به طوریکه آزمون وجود تفاوت بین میزان موجود و مقـدارهای بـه دسـت آمده از حل برنامه‌ریزی آرمانی براساس آزمون t تک نمونه‌ای که با نرم افزار SPSS.18 اجرا می‌شود، انجام شده است.

آزمون فرضیه فرعی اول

فرضیه اول مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت مواد و محصولات شیمیایی در سـبد سهام شرکت سرمایه گذاری بانک سپه است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود صنعت مواد و محصولات شیمیایی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری بانک سپه است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 28.644 \\ H_1 : \mu \neq 28.644 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۳ آمده است.

جدول(۳): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت مواد و محصولات شیمیایی

	μ = ۲۸.۶۴۴			
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت مواد و محصولات شیمیایی	۲۴.۱۲	۷.۰۹	-۱.۲۷۶	۰.۲۹۲

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۲۹۲ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت مواد و محصولات شیمیایی، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

آزمون فرضیه فرعی دوم

فرضیه دوم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت استخراج کانه های فلزی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود صنعت استخراج کانه های فلزی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 18.782 \\ H_1 : \mu \neq 18.782 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۴ آمده است.

جدول(۴): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت استخراج کانه های فلزی

	μ = ۱۸.۷۸۲			
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت استخراج کانه های فلزی	۱۸.۹۶	۲.۲۹	۰.۱۷۴	۰.۸۷۱

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۸۷۱ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت استخراج کانه های فلزی، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

آزمون فرضیه فرعی سوم

فرضیه سوم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت سایر محصولات کانی غیر فلزی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری بانک سپه است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود صنعت سایر محصولات کانی غیر فلزی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری بانک سپه است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 6.826 \\ H_1 : \mu \neq 6.826 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۵ آمده است.

جدول(۵): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت سایر محصولات کانی غیر فلزی

	μ = ۶.۸۲۶			
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت سایر محصولات کانی غیر فلزی	۷.۸۷۲	۱.۲۶۸	۱.۸۴۴	۰.۱۳۹

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۱۳۹ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت سایر محصولات کانی غیر فلزی، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

آزمون فرضیه فرعی چهارم

فرضیه چهارم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت شرکت های معظم چندرشته ای صنعتی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود صنعت شرکت های معظم چندرشته ای صنعتی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 12.608 \\ H_1 : \mu \neq 12.608 \end{cases}$$

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۶ آمده است.

جدول (۶): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت شرکت های معظم چندرشته ای صنعتی

μ = ۱۲.۶۰۸				
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت شرکت های معظم چندرشته ای صنعتی	۱۰.۹۰۶	۳.۵۵۷	−۱.۰۷	۰.۳۴۵

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۳۴۵ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت شرکت های معظم چندرشته ای صنعتی ، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

آزمون فرضیه فرعی پنجم

فرضیه پنجم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت خودرو و ساخت قطعات در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود صنعت خودرو و ساخت قطعات در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 4.006 \\ H_1 : \mu \neq 4.006 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۷ آمده است.

جدول (۷): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت خودرو و ساخت قطعات

μ = ۴.۰۰۶				
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت خودرو و ساخت قطعات	۶.۹۴۶	۳.۸۴۱	۱.۲۶۸	۰.۲۷۴

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۲۷۴ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت خودرو و ساخت قطعات ، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

آزمون فرضیه فرعی ششم

فرضیه ششم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت فلزات اساسی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود صنعت فلزات اساسی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 8.18 \\ H_1 : \mu \neq 8.18 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۸ آمده است.

جدول (۸): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت فلزات اساسی

μ = ۸.۱۸				
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت فلزات اساسی	۷.۱۹۴	۲.۵۶۶	-۰.۸۵۹	۰.۴۳۹

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۴۳۹ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت سایر محصولات کانی غیر فلزی ، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

آزمون فرضیه فرعی هفتم

فرضیه هفتم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت واسطه گری های مالی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود واسطه گریهای مالی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 8.556 \\ H_1 : \mu \neq 8.556 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۹ آمده است.

جدول (۹): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت واسطه گریهای مالی

μ = ۸.۵۵۶				
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت واسطه گریهای مالی	۱۰.۳۰۴۰	۴.۲۱۲	۰.۹۲۸	۱.۷۴۸

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

همانطور که در جدول ۹ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۱.۷۴۸ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت واسطه گریهای مالی، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده نمی گردد.

آزمون فرضیه فرعی هشتم

فرضیه هشتم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 1.68 \\ H_1 : \mu \neq 1.68 \end{cases}$$

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۱۰ آمده است.

جدول (۱۰): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی

μ = ۱.۶۸				
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی	۳.۳۸	۲.۷۴	۱.۰۷	۰.۰۲۸

همانطور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۰۲۸ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) کمتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص صنعت انواع فرآورده های غذایی و آشامیدنی، تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده می گردد.

آزمون فرضیه فرعی نهم

فرضیه نهم مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار بین متوسط سهم بهینه با سهم موجود صنعت انبوه سازی املاک و مستغلات در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. برای آزمون این فرضیه، فرضیه صفر در واقع عدم وجود تفاوت معنادار و فرضیه مقابل وجود تفاوت معنادار بین متوسط سهم بهینه و سهم موجود انبوه سازی املاک و مستغلات در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر است. لذا، آزمون مذکور به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 0.694 \\ H_1 : \mu \neq 0.694 \end{cases}$$

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

برای این منظور آزمون t تک نمونه‌ای اجراء شده است که نتایج در جدول ۱۱ آمده است.

جدول (۱۱): آزمون تی تک نمونه‌ای برای تفاوت سهم موجود و بهینه صنعت انبوه سازی املاک و مستغلات

$\mu = ۰.۶۹۴$				
متغیر	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	سطح معناداری
متوسط سهم صنعت انبوه سازی املاک و مستغلات	۰.۹۹۴	۰.۲۶۳	۲.۵۵۲	۰.۰۴۳

همانطور که در جدول ۱۱ مشاهده می‌گردد، مقدار عدد معناداری مشاهده شده ۰.۰۴۳ و از سطح معناداری استاندارد (۰/۰۵) کمتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود تفاوت معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می گردد. به عبارت دیگر، در خصوص انبوه سازی املاک و مستغلات تفاوت معناداری بین سبد بهینه و سبد فعلی در شرکت سرمایه گذاری غدیر مشاهده می گردد.

به همین ترتیب برای همه ی ۱۰ صنعت دیگر نیز این فرضیات آزمون می گردند و نتایج زیر به دست آمد:

- برای صنعت پست و مخابرات، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای صنعت ماشین آلات و تجهیزات، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای منسوجات، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای رایانه و فعالیت های مرتبط با آن، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای سایر ماشین آلات و دستگاه هی برقی، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای حمل و نقل دریایی و آبهای سطحی، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی وجود دارد.
- برای فرآورده های نفتی کک و سوخت هسته ای، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای صنعت مبلمان و سایر مصنوعات، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای کشاورزی و دامپروری، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده نمی شود.
- برای سایر فعالیت ها، تفاوت معناداری بین سهام بهینه و سهام فعلی مشاهده می شود.

همانطور که ملاحظه می گردد در مجموع برای ۴ بخش، تفاوت بین سهام فعلی و بهینه معنادار می باشد و برای ۱۵ بخش، تفاوت معناداری بین سهام فعلی و سهام بهینه ملاحظه نمی گردد.

نتیجه گیری

هدف از این تحقیق ارائه ی مدلی مبتنی بر ارزش در معرض ریسک به منظور تعیین پورتفولیوی بهینه ی سهام (مطالعه ی موردی شرکت سرمایه گذاری غدیر) بود. در این راستا نسبت به ارائه ی یک مدل مبتنی بر ارزش در معرض ریسک به منظور تشکیل سبد سهام بهینه در بازار بورس اقدام شده و کارکرد این رویکرد را در تعیین سبد بهینه مورد سنجش قرار گرفت. در این راستا مدلی مبتنی بر قیمت گذاری دارایی سرمایه استفاده شد. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، ارتباط بین ریسک و نرخ بازده مورد انتظار یک دارایی را توضیح می‌دهد. پس از اینکه مدل تحقیق ارائه شد، در گام بعد نوبت به حل مسائل

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

عددی بود. لذا داده های مربوط به سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر طی سالهای ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵ که متشکل از سرمایه گذاری در ۲۲ صنعت مختلف بود، استخراج و مدل با استفاده از این اطلاعات به روش ارزش در معرض ریسک حل شد. سپس آزمون فرضیه مربوط به وجود اختلاف معنی دار بین سهم موجود و سهم بهینه هر یک از صنایع در سبد سهام شرکت سرمایه گذاری غدیر با استفاده از آزمون t تک نمونه ای انجام شد که نتایج به دست آمده نشان می دهد که در مجموع برای ۴ بخش، تفاوت بین سهام فعلی و بهینه معنادار می باشد و برای ۱۵ بخش، تفاوت معناداری بین سهام فعلی و سهام بهینه ملاحظه نمی گردد.

هر تحقیقی می‌تواند راهگشای تحقیقات و پژوهش های قوی تر و جامع تری باشد. این تحقیق نیز از این امر مستثنی نبوده و می تواند منشا پیدایش تحقیقات بهتر و قوی تری گردد. با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، مطالب زیر برای علاقه مندان می‌تواند زمینه ی مطالعات آتی را فراهم نماید:

- تحقیق حاضر بر روی شرکت های دیگر نیز پیاده سازی شود و نتایج مقایسه گردد.
- علاوه بر محدودیت هایی در این تحقیق در نظر گرفته شد، محدودیت بخش بندی که محـدودیت سـرمایه گـذاری روی هر یک از بخش های صنعتی می باشد به مدل اضافه شود.
- از سایر رویکردهای عدم قطعیت نظیر احتمالی استفاده گردد.

منابع

- ✓ Balbás, A., Balbás, B., & Balbás, R. (2016). Good deals and benchmarks in robust portfolio selection. European Journal of Operational Research, 250(2), 666-678.
- ✓ Chen, J., & Yuan, M. (2016). Efficient portfolio selection in a large market. Journal of Financial Econometrics, 14(3), 496-524.
- ✓ Chandra, P. (2017). Investment analysis and portfolio management. McGraw-Hill Education.
- ✓ Debnath, A., Roy, J., Kar, S., Zavadskas, E. K., & Antucheviciene, J. (2017). A hybrid mcdm approach for strategic project portfolio selection of agro by-products. Sustainability, 9(8), 1302.
- ✓ Dincer, H., Hacioglu, U., Tatoglu, E., & Delen, D. (2016). A fuzzy-hybrid analytic model to assess investors' perceptions for industry selection. Decision Support Systems, 86, 24-34.
- ✓ Hammoudeh, S., Santos, P. A., & Al-Hassan, A. (2013). Downside risk management and VaR-based optimal portfolios for precious metals, oil and stocks. The North American Journal of Economics and Finance, 25, 318-334.
- ✓ Jahromi, M. B., Kamalzadeh, S., & Tajik, H. (2015). Portfolio Optimization Using a Combined Model of Fuzzy Network Analytic Process: An Approach Based on Similarity and Genetic Algorithm. International Journal of Economics and Finance, 7(8), 88.
- ✓ Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. The journal of finance, 7(1), 77-91.
- ✓ Nguyen, T. T., & Gordon-Brown, L. N. (2012, December). Fuzzy numbers and MCDM methods for portfolio optimization. In Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology (No. 72, p. 368). World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET).
- ✓ Nowak, M. (2013). Project portfolio selection using interactive approach. Procedia Engineering, 57, 814-822.

- ✓ Shakhsi-Niaei, M., Torabi, S. A., & Iranmanesh, S. H. (2011). A comprehensive framework for project selection problem under uncertainty and real-world constraints. Computers & Industrial Engineering, 61(1), 226-237.
- ✓ Shakhsi-Niaei, M., Iranmanesh, S. H., & Torabi, S. A. (2014). Optimal planning of oil and gas development projects considering long-term production and transmission. Computers & Chemical Engineering, 65, 67-80.
- ✓ Suh, S. (2016). A Combination Rule for Portfolio Selection with Transaction Costs. International Review of Finance, 16(3), 393-420.
- ✓ Zhai, J., & Bai, M. (2018). Mean-risk model for uncertain portfolio selection with background risk. Journal of Computational and Applied Mathematics, 330, 59-69.
- ✓ Zhao, P., & Xiao, Q. (2016). Portfolio selection problem with Value-at-Risk constraints under non-extensive statistical mechanics. Journal of computational and applied mathematics, 298, 64-71.