

به نام خدا



دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع

گروه: مدیریت

برآورد ریسک بازار سبد سرمایه گذاری با استفاده از معیار ارزش در معرض
خطر به روش مونت کارلو در بورس اوراق بهادار تهران

دانشجو:

مهرداد امیدپور

استاد راهنما:

دکتر سید محمد موسوی شاهرودی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته مدیریت اجرایی MBA

تابستان ۱۳۹۲



دانشگاه صنعتی شاهرود

مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۶)

باسمه تعالی

شماره ۳۱۴۳ - ۳۰۲

تاریخ: ۲۵/۷/۹۲

ویرایش:

فرم صورت جلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) نتیجه ارزیابی جلسه دفاع از پایان

نامه کارشناسی ارشد خانم/ آقای خواهر اوردی رشته MB.A گرایش

تجاری تحت عنوان بررسی و سنجش میزان بهره‌مندی از معادله ارزش در صورت جلسه دفاع از پایان نامه

که در تاریخ ۱۲/۲/۹۲ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح

ذیل اعلام می گردد:
دوید علی ادیبی مجاهدی

قبول (با درجه: بسیار خوب امتیاز ۱۸-۱۸) دفاع مجدد مردود

۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸)

۱- عالی (۲۰ - ۱۹)

۴- قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)

۳- خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶)

۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیأت داوران
	دانشیار	دکتر حسینی	۱- استاد راهنما
	-	-	۲- استاد مشاور
	مربی	مجید عابری	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	استادیار	دکتر سرالی	۴- استاد ممتحن
	استادیار	دکتر...	۵- استاد ممتحن

امضاء
رئیس دانشکده

رئیس دانشکده:

تقدیم به

پدر، مادر و خانواده عزیزم.

تشکر و قدردانی

سپاس خداوند رحمان و رحیم را.

سپاسگزاری می‌نمایم از استاد گرامی جناب آقای دکتر سید محمد موسوی شاهرودی که همواره

چراغ راه بودند. سپاس از اساتید محترم آقایان دکتر شیخ، دکتر اشرفی، و دکتر مولایی.

سپاسگزارم از خانواده‌ی مهربانم که همواره پشتیبان من بودند و از کمکی را دریغ نکردند.

تعهد نامه

اینجانب **مهرداد امیدپور** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت اجرایی **MBA** دانشکده مدیریت و صنایع دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه برآورد ریسک بازار سبد سرمایه گذاری با استفاده از معیار ارزش در معرض خطر به روش مونت کارلو در بورس اوراق بهادار تهران تحت راهنمایی دکتر سید محمد موسوی شاهرودی متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون

چکیده :

امروزه ریسک به عنوان یکی از عوامل مهم و تعیین کننده در سرمایه گذاری و تجارت در بازارهای مالی محسوب می شود. تا سال ها ریسک مقیاسی کیفی تلقی می شد و همواره کمی کردن ریسک یکی از دغدغه های موسسات مالی محسوب می شده است که نهایتا منجر به ارائه معیارهای مختلفی برای اندازه گیری آن شده است. یکی از روش های نوین برای اندازه گیری میزان ریسک روش ارزش در معرض خطر (Value at Risk) می باشد که اخیرا توسط شرکت جی پی مورگان معرفی شده است. این معیار جهت کمی سازی ریسک مورد استفاده گسترده بانک ها و موسسات مالی قرار گرفته است. روش های محاسبه VaR به دو دسته کلی پارامتریک و ناپارامتریک تقسیم می شوند. شبیه سازی مونت کارلیتو نیز یکی از روش های ناپارامتریک است که با ایجاد فرایندهای شبیه سازی شده بی شمار توسط کامپیوتر برآوردی از تغییرات آتی صورت می دهد. ما در این پژوهش قصد داریم میزان ارزش در معرض خطر برای یک پرتفوی ارائه شده در بورس اوراق بهادار تهران را اندازه گیری نماییم و جوابی مقایسه ای با روش های پارامتریک ارائه دهیم.

کلمات کلیدی: ریسک، ارزش در معرض خطر، مونت کارلیتو

فهرست مطالب

فصل اول: طرح پژوهش	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۲-۱ بیان مسئله	۵
۳-۱ اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق	۶
۴-۱ سیر تحولات	۷
۱-۵ اهداف تحقیق	۹
۱-۶ چهارچوب نظری تحقیق	۱۰
۷-۱ مدل مفهومی تحقیق	۱۳
۸-۱ سؤال اصلی تحقیق	۱۳
۹-۱ فرضیات تحقیق	۱۴
۱۰-۱ شرح واژه ها و اصطلاحات به کار رفته در تحقیق	۱۵
فصل دوم: ادبیات و پیشینه پژوهش	۱۷
۱-۲ مقدمه	۱۸
۲-۲ بخش اول : مبانی نظری پژوهش	۲۰
۱-۲-۲ ماهیت ریسک	۲۰
۲-۲-۲ تعریف ریسک	۲۰
۳-۲-۲ انواع ریسک	۲۱
۱-۳-۲-۲ ریسک بازار	۲۲
۲-۳-۲-۲ ریسک اعتباری	۲۴
۳-۳-۲-۲ ریسک عملیاتی	۲۵
۴-۲-۲ مدیریت ریسک	۳۱
۱-۴-۲-۲ مدیریت ریسک جامع	۳۴
۲-۴-۲-۲ مدیریت ریسک به عنوان بخشی از استراتژی سازمان	۳۶

۳۷	..... ۳-۲- بخش دوم : مدل های محاسبه ریسک
۳۷	..... ۱-۳-۲- مدلهای کلاسیک محاسبه ریسک
۳۸	..... ۱-۱-۳-۲- دامنه تغییرات
۳۸	..... ۲-۱-۳-۲- واریانس (انحراف معیار)
۴۰	..... ۳-۱-۳-۲- نیم واریانس (نیم انحراف معیار)
۴۱	..... ۴-۱-۳-۲- بتا (ریسک نسبی)
۴۵	..... ۵-۱-۳-۲- دیرش
۴۷	..... Tracking Error ۶-۱-۳-۲
۴۸	..... ۷-۱-۳-۲- میانگین-واریانس
۴۹	..... ۸-۱-۳-۲- نسبت اطلاعات
۴۹	..... ۹-۱-۳-۲- نسبت شارپ
۵۱	..... ۱۰-۱-۳-۲- نسبت ترینور- بلاگ
۵۲	..... ۱۱-۱-۳-۲- نسبت ترینور
۵۲	..... ۱۲-۱-۳-۲- بازده سرمایه تعدیل شده برای ریسک (RAROC)
۵۳	..... ۱۳-۱-۳-۲- نسبت ریسک
۵۳	..... ۱۴-۱-۳-۲- نسبت کارایی
۵۴	..... ۱۵-۱-۳-۲- نسبت بازده به ارزش در معرض خطر
۵۵	..... ۱۶-۱-۳-۲- مثلث ارزشیابی عملکرد
۵۵	..... ۱۷-۱-۳-۲- نسبت جنسن
۵۶	..... ۴-۲ : بخش سوم: ارزش در معرض خطر
۵۶	..... ۱-۴-۲- ارزش در معرض خطر در مقابل روشهای کلاسیک محاسبه ریسک
۵۹	..... ۲-۴-۲- ارزش در معرض خطر- تعریف
۶۱	..... ۵-۲ بخش چهارم پیشینه پژوهش:
۷۳	..... فصل سوم: روش شناسی پژوهش
۷۴	..... ۱-۳ مقدمه

۷۶	۲-۳ روش تحقیق
۷۶	۳-۳ قلمرو پژوهش
۷۷	۴-۳ روش نمونه گیری و تعیین حجم نمونه
۷۷	۵-۳ ابزارهای گردآوری داده ها
۷۸	۶-۳ روش تجزیه و تحلیل داده ها
۷۸	۷-۳ ارزش در معرض خطر (VAR)
۷۸	۱-۷-۳ بیان آماری
۸۲	۸-۳ محاسبه ارزش در معرض خطر (VAR)
۸۲	۱-۸-۳ روش های محاسبه ارزش در معرض خطر
۸۶	۱-۱-۸-۳ مدل پارامتریک
۹۲	۲-۱-۸-۳ مدل دلتا - نرمال
۹۴	۳-۱-۳-۳ روش میانگین موزون نمایی (EMWA)
۱۰۰	۴-۱-۸-۳ محدودیت های روش پارامتریک
۱۰۱	۲-۸-۳ روشهای ناپارامتریک
۱۰۲	۱-۲-۸-۳ روش شبیه سازی تاریخی
۱۰۴	۲-۲-۸-۳ محدودیت های روش شبیه سازی تاریخی
۱۰۵	۳-۲-۸-۳ شبیه سازی مونت کارلو
۱۰۷	۳-۸-۳ مدل های شبه پارامتریک
۱۰۷	۱-۳-۸-۳ نظریه ارزش حدی
۱۰۸	۴-۸-۳ آزمون فشار و بررسی اعتبار
۱۰۹	۱-۴-۸-۳ روش بررسی تاریخی
۱۰۹	۲-۴-۸-۳ روش استانداردسازی
۱۱۰	۳-۴-۸-۳ روش سناریوسازی بر مبنای بدترین حالت
۱۱۱	۵-۸-۳ استفاده از معیار مقایسه در ارزیابی عملکرد
۱۱۳	فصل چهارم: محاسبات و آزمون فرضیات

۱-۴ مقدمه.....	۱۱۴
۲-۴ سوال اول.....	۱۱۴
۳-۴ سوال دوم.....	۱۲۱
۴-۴ مقایسه ارزش در معرض خطر محاسبه شده به روش های EWMA و شبیه سازی مونت کارلو.....	۱۲۷
۵-۴ تحلیل نتایج و مقایسه.....	۱۲۷
۱-۵-۴ الگوگزینی جهت مقایسه ارزش در معرض خطر با روند بازار.....	۱۲۷
۲-۵-۴ محاسبه بازده روی ارزش در معرض خطر.....	۱۲۹
۳-۵-۴ مقایسه نمودارها.....	۱۳۰
۶-۴ فرضیات تحقیق.....	۱۳۱
۷-۴ روش آزمون فرضیه ها.....	۱۳۲
۱-۷-۴ بررسی نرمال بودن توزیع بازده روزانه شاخص کل (بازده نقدی و قیمت) و همچنین شرکت سرمایه گذاری غدیر.....	۱۳۲
۲-۷-۴ نتایج آزمون فرضیه های پژوهشی.....	۱۳۳
۳-۶-۴ نتیجه آزمون مقایسه ارزش در معرض خطرهای محاسبه شده.....	۱۳۶
فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات.....	۱۳۹
۱-۵ نتیجه گیری.....	۱۴۰
۱-۱-۵ نتایج حاصل از محاسبات انجام شده.....	۱۴۰
۲-۱-۵ نتایج حاصل از آزمون فرضیات.....	۱۴۱
۳-۱-۵ نتایج و پیشنهادات مبتنی بر تحقیق.....	۱۴۱
۴-۱-۵ پیشنهادات جهت مطالعات آتی.....	۱۴۳

فهرست اشکال و نمودارها

- شکل (۱-۲): فرایند بحران نقدینگی تا انحلال شرکت ۲۸
- شکل (۲-۲): ماتریس مرجع ریسک ۳۵
- شکل (۳-۲): مرز کارا و منحنی سرمایه گذاری ۴۸
- شکل (۴-۳): مثلث ارزشیابی عملکرد ۵۵
- شکل (۵-۳): توزیع قد و توزیع نرمال ۷۹
- شکل (۶-۳): وقایع نرمال و غیر نرمال (بازدهی گوشه ای) ۸۰
- شکل (۱-۴): مرز کارا (شبیه سازی مونت کارلو) ۱۱۷
- نمودار (۱-۴): روند افزایشی بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر ۱۱۸
- شکل (۲-۴): اختصاص بهینه سرمایه ۱۲۰
- شکل (۳-۴): مرز کارا (روش EWMA) ۱۲۳
- نمودار (۲-۴): روند افزایشی بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر ۱۲۵
- شکل (۴-۴): تخصیص بهینه سرمایه ۱۲۶
- نمودار (۳-۴): مقایسه بازدهی ۱۳۰
- نمودار (۴-۴): مقایسه ریسک ها ۱۳۰
- نمودار (۵-۴): مقایسه ارزش در معرض خطر ۱۳۱
- نمودار (۶-۴): ارزش در معرض خطر اسفندماه به شیوه های مونت کارلو و EWMA ۱۳۶

فهرست جداول

- جدول ۱-۲: طبقه بندی انواع ریسک..... ۲۲
- جدول (۴-۱) : خلاصه محاسبات ماتریسی ۱۱۶
- جدول (۲-۴): ترکیبات متفاوت بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر ۱۱۸
- جدول (۳-۴): خلاصه محاسبات به روش شبیه سازی مونت کارلو..... ۱۲۰
- جدول (۴-۴): ترکیبات متفاوت بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر ۱۲۳
- جدول (۵-۴): خلاصه محاسبات به روش EWMA ۱۲۶
- جدول (۶-۴): مقایسه ارزش در معرض خطر ۱۲۸
- جدول (۷-۴): بازده روی ارزش در معرض خطر ۱۲۹
- جدول (۸-۴) : ریسک، بازدهی و ارزش در معرض خطر اسفندماه ۱۳۵
- جدول (۹-۴) : پارامترهای محاسبه شده ۱۳۶

فصل اول: طرح پژوهش

۱-۱ مقدمه

فرهنگ وبستر ریسک را در معرض خطر قرار گرفتن تعریف کرده است و فرهنگ لغات سرمایه گذاری (Hildreth, 1988) نیز ریسک را زیان بالقوه سرمایه گذاری قابل محاسبه، تعریف کرده است. اولین بار، هری مارکوویتز بر اساس تعاریف کمی ارائه شده، شاخصی عددی را برای ریسک معرفی کرد. وی ریسک را انحراف معیار چند دوره ای یک متغیر تعریف کرد (Markowitz, ۱۹۵۲). دیدگاه دیگری در خصوص تعریف ریسک وجود دارد که تنها به جنبه منفی نوسانات توجه دارد. هیوب ریسک را احتمال کاهش در درآمد یا از دست دادن سرمایه تعریف می کند (Hube, 1998).

روند فزاینده پدیده جهانی شدن بازار های مالی و بین المللی شدن اقتصاد، درک اثر تغییرات شرایط بازار بر بنگاه های اقتصادی را بیش از پیش پر اهمیت کرده است. نوآوری های مالی و خلق ابزار های جدید مالی و همچنین رشد سرسام آور فرآورده های مشتقه از جنبه واحد معامله و پیچیدگی طراحی، اهمیت مدیریت ریسک را روز افزون کرده است. اکنون مدیران درصدد تخمین اثرات بالقوه تغییرات شرایط بازار بر موقعیت های مالی شرکتها هستند. اینکه چرا ریسک بازار در کانون توجه مدیران مالی شرکت ها و موسسات مالی قرار گرفته، پاسخ به تغییرات عمیقی است که در بازار های مالی در دو دهه اخیر ایجاد شده است که می توان نتیجه آن را بهبود عملکرد شرکتها، نه تنها با در نظر گرفتن جنبه بازار بلکه با در نظر گرفتن تقابل بین ریسک و بازده دانست.

ریسک^۱ به عنوان پدیده ای غیر قابل اجتناب امروزه جزء لاینفک بازار مالی کشور شده است. هنگامی که سالها پیش، فرآیند اندازه گیری و ارزیابی ریسک به عنوان یک جزء قابل توجه در تصمیم گیری انسانها و

¹ Risk

سازمانها مورد توجه قرار گرفت، تحولی عظیم در شیوه تصمیم گیری به وجود آمد. امروزه وجود متغیرهای غیر قابل کنترل فرایند تصمیم گیری را به کلی تحت تاثیر قرار داده است.

با گسترش و توسعه بازار سرمایه کشور که در راس آن بورس اوراق بهادار تهران قرار دارد، امروزه بخش قابل توجهی از دارایی های سرمایه گذاران در قالب سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس می باشد. ماهیت فعالیت های تجاری و سرمایه گذاری به گونه ای است که کسب بازده، مستلزم تحمل ریسک است. ریسک در بازارهای مالی نقش کلیدی ایفا می کند، بنابراین باید آن را شناخت، اندازه گیری و پیش بینی نمود و برنامه ای در نظر گرفت که بتوان ریسک های غیرضروری را حذف نمود و ریسک های همراه با فرصت را مدیریت نمود. مدیریت ریسک زمینه لازم برای بودجه بندی ریسک، ارزیابی عملکرد مدیران پرتفوی و تعیین استراتژی های سرمایه گذاری، متناسب با درجه ریسک پذیری سرمایه گذاران را فراهم می آورد. یکی از روش های شناخته شده برای اندازه گیری، پیش بینی و مدیریت ریسک، ارزش در معرض ریسک بوده که در سال های اخیر مورد توجه و استقبال گسترده نهادهای مالی قرار گرفته است. استفاده از این روش در بورس اوراق بهادار تهران، مستلزم آن است که شرایط و ویژگی های خاص حاکم بر بازار سرمایه ایران لحاظ گردد. تحقیق پیش رو تلاش دارد تا با طراحی مدل مناسب پیش بینی و مدیریت ریسک سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مفهوم ارزش در معرض ریسک، گامی در این مسیر بردارد.

به صورت کلی برای تعریف ریسک دودیدگاه می توان ارائه کرد:

دیدگاه اول: ریسک هرگونه نوسانات احتمالی بازدهی اقتصادی در آینده است.

دیدگاه دوم: ریسک نوسانات احتمالی منفی بازدهی اقتصادی در آینده است.

البته ارتباط ریسک با بازده نیز در چهارچوب منحنی سرمایه گذاری قابل توجه است. اما اینکه، نهایتاً سرمایه گذار چه نقطه ای از این منحنی را بر می گزیند، بستگی به خصوصیات سرمایه گذار و درجه ریسک پذیری ایشان دارد.

قابل توجه است که بازار سرمایه ایران در مقایسه با بازار سرمایه سایر کشورهای صنعتی، ضعیف عمل می کند و همچنین بورس اوراق بهادار ایران شرایط بازار آزاد و رقابتی سرمایه را ندارد و لازم است اقداماتی در جهت تقویت بازار سرمایه و توسعه این بازار انجام گیرد. سرمایه گذاران ایرانی، کمتر به سرمایه گذاری در دارایی های مالی تمایل دارند و این نشان دهنده عدم اطمینان و شناخت آنها از بازارهای مالی است. برای ترغیب سرمایه گذاران به سرمایه گذاری در دارایی های مالی باید چاره جویی کرد و شرایطی را فراهم کرد که به سرمایه گذاران در آگاهی دادن درباره بازار های مالی و تصمیم گیریهای آنها کمک شود. ارزش در معرض خطر به عنوان ابزاری که سادگی فهم و درک از بازار را برای سرمایه گذار به ارمغان می آورد، می تواند جهت رفع این مشکل ، بسیار سودمند واقع شود.

در این پژوهش، عمدتاً ریسکی را مورد توجه قرار می دهیم که منشاء آن بازار است و خود شامل طیفی از ریسک ها مانند: ریسک قیمت کالاها و سهام، ریسک نرخ ارز و غیره است. از دیدگاه قدمت، ریسک بازار عمدتاً موضوعی جدید محسوب می شود و شروع به بعد از دهه هشتاد برمی گردد. یعنی، زمانی که تغییرات قابل توجهی در بازار های مالی به وجود آمد. در سالهای اخیر نوسانات قیمتها در بورس ایران نیز قابل لمس بوده است و اثرات را بر دارایی های مالی به وضوح می توان مشاهده نمود. همین امر باعث شده که اندازه گیری دقیق ریسک بازار، به عنوان یکی از مهمترین دغدغه های سرمایه گذار ایرانی باشد. در این

پایان نامه ما سعی داریم که ارزش در معرض خطر^۱ را به عنوان معیاری جهت برآورد ریسک بازار معرفی و به شیوه های پارامتریک و ناپارامتریک به محاسبه پردازیم.

۱-۲ بیان مسئله

مدیریت ریسک چیست و اصولاً چرا باید مدیریت ریسک انجام شود؟

مدیریت ریسک عبارت است از، فرایندی که از طریق آن، یک سازمان یا سرمایه گذار با روشی بهینه در مقابل انواع ریسک ها از خود واکنش نشان می دهد. بر این اساس، مدیریت ریسک ابتدا انواع ریسک ها را شناسایی کرده و سپس چگونگی کنترل آنها را مشخص می سازد (راعی و سعیدی، ۱۳۸۸)

به طور کلی، تا دهه پنجاه میلادی نگرش به ریسک محدود، تک بعدی و کیفی بوده است. هری مارکوویتز^۲ دانشمند امریکایی، اولین کسی بود که مقوله ریسک را کمی کرد. مارکوویتز اعلام نمود که تصمیمات مالی باید بر اساس ریسک و بازده انجام شود که نتیجه کار او به ارائه مرز کارا انجامید. به این معنی که در یک سطح مشخص بازده، کمترین ریسک و در یک سطح مشخص ریسک، بیشترین بازده را عاید سرمایه گذار نماید. چندی بعد ویلیام شارپ شاخص بتا (B) را به عنوان شاخص ارزیابی ریسک سیستماتیک بازار معرفی کرد. بتا حرکت سهم را در مقابل حرکت بازار اندازه گیری می کند و به آن ریسک نسبی گفته می شود. در دهه هفتاد، دیرش^۳ توسط مک کالی^۴ معرفی شد. دیرش نیز معیاری از ریسک است که تغییرات قیمت اوراق بهادار با درآمد ثابت را در مقابل تغییر نرخ بهره اندازه گیری می کند. ارائه این مدل ها نتوانست کلیه انتظارات مدیران سرمایه گذاری ها را برآورده سازد. در نتیجه، همچنان اندازه گیری و

¹ Value at Risk

¹ Harry Markowitz

² Duration

⁴ Macaulay

مدیریت ریسک اوراق بهادار، در کانون توجه شرکت ها، بانک ها، تحلیل گران و سازمان های نظارتی قرار دارد .

سؤال اصلی

چگونه می توان با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر به شیوه شبیه سازی مونت کارلو، ریسک بازار یک سبد سرمایه گذاری را برآورد کرد؟

۱-۳ اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق

به طور کلی مبحث مدیریت ریسک در شرکت ها و سازمان های ایرانی موضوع جدیدی محسوب می شود که مطالعات گسترده ای در این زمینه انجام نشده است. این در حالیست که روند فزاینده پدیده جهانی شدن بازار های مالی و بین المللی شدن اقتصاد، ناگزیر ما را با موضوعات جدید مالی مواجه خواهد ساخت. افزایش روز افزون مرادوات و انتقال اطلاعات و همچنین پیشرفت فناوری اطلاعات، تجارت الکترونیک، تجارت مالی - الکترونیک و سایر فایننس، عوامل موثری در راستای سرعت جهانی شدن اقتصاد هستند.

زمانی که به مدیریت ریسک به عنوان ابزاری جهت تصمیم گیری مدیران نگاه کنیم، اهمیت مدیریت ریسک را دوچندان خواهیم یافت. مدیرانی که در شرایط به وجود آمده توسط مدیریت ریسک به فرایند تصمیم گیری می پردازند، در فضایی مطمئن تر تصمیم می گیرند. چون تصمیم گیری در شرایطی با اطمینان بیشتر اثر بخش تر میگردد، لذا فرایند تصمیم گیری سریع تر و کارا تر خواهد بود.

اما آنچه که بر اهمیت موضوع مورد پژوهش در ایران می افزاید، وجود چندین بورس در کشور، تشکیل شرکت سهامی بورس در جهت تسهیل فرایند شفافیت اطلاعاتی و ازدیاد حجم معاملات و همچنین استقبال گسترده از ایجاد بورس نفت، باز شدن بورس های منطقه ای و در نتیجه بروز تحولی گسترده در

بازار مالی کشور شده است. البته پیچیدگی بیشتر بازار مالی ایران اهمیت مدیریت ریسک بازار را در سطح شرکت ها، سازمان ها و نهاد های نظارتی افزایش داده و همچنین با توجه به تسریع روند جهانی شدن، باید دولت، شرکت ها و سرمایه گذاران علاوه بر تعریف سیاستها، خود را برای ایفای نقش در بازار داخلی و بین المللی و مکانیزم های لازم برای پیش بینی تحولات بازار و درک تاثیر شرایط بازار بر موفقیت مالی آماده سازند.

آنچه که پژوهش روی ریسک بازار را پر اهمیت جلوه می دهد را از دیدگاه دیگری می توان چنین بیان نمود: تکنولوژی اطلاعات، انقلاب اطلاعات، روند جهانی شدن اقتصاد، کاهش مقررات و آزاد سازی بازار های مالی و فعالیت های مشارکت کنندگان در بازارها و مراکز مالی عمده جهان، باعث یکپارچگی بازار های مالی و به هم پیوند خوردن آنها شده است. اکنون بازار های مالی دنیا از هم تاثیر می پذیرند و موجب می شوند که ریسک بازار نیز بیشتر از گذشته مورد توجه قرار گیرد. بخصوص در مورد بورس اوراق بهادار تهران که نوسانات قیمت در در فواصل زمانی که بسیار قابل ملاحظه است. همچنین در دوره ای که سهام عدالت به دست عامه مردم سپرد شده و فرهنگ سهامداری در راستای خصوصی سازی در کشور، به شدت ترویج می شود، بکار بردن ابزاری قابل فهم برای سهامداران حقیقی نیز بسیار مفید و ارزنده خواهد بود.

۱-۴ سیر تحولات

تاریخچه مدیریت ریسک به دهه پنجاه قرن بیستم برمی گردد. طی دهه های پنجاه و شصت قرن بیستم، جامعه سرمایه گذاران به بحث در مورد ریسک پرداختند، اما معیار های مشخصی برای این واژه وجود نداشت. در این شرایط بود که سرمایه گذاران برای تشکیل سبد سرمایه گذاری به اندازه گیری ریسک نیاز

داشتند. اولین مدل سبد اوراق بهادار توسط هری مارکویتز طرح و گسترش یافت. وی برای نخستین بار نرخ بازده مورد انتظار و ریسک را برای سبد اوراق بهادار دارایی‌ها استنتاج کرد. مارکویتز نشان داد که انحراف نرخ بازده، معیار مناسبی برای اندازه‌گیری ریسک سبد اوراق بهادار تحت مجموعه‌ای از مفروضات منطقی است. از این رو وی برای محاسبه ریسک سبد اوراق بهادار، روشی تحت عنوان نظریه سبد اوراق بهادار ابداع نمود (رایلی و براون، ۱۳۸۴، ۵۰). مدیریت ریسک در دهه هشتاد با نوآوری‌های مالی و خلق ابزارهای جدید مالی و گسترش رشته علمی مهندسی مالی، بیشتر مورد توجه قرار گرفت. مدیریت ریسک یک جریان بسیار مهم برای موسسات مالی، مدیران سبدگردان و نیز کنترل‌کنندگان (دولت) می‌باشد (Lu, C. et al, 2009). در دهه هشتاد و نود تحلیل بتا، تحلیل دیرش، تحلیل دلتا، گاما، وگا، تتا و رآو (معروف به فاکتورهای یونانی) از جمله تحلیل‌های موسسات مالی برای شناخت موقعیت ریسک سبد اوراق بهادار سرمایه‌گذاری بوده است. تفکر اینکه مدیران ارشد نباید با انبوهی از محاسبات و تحلیل‌های مختلفی از ریسک مواجه شوند، انگیزه‌ای برای تجمیع و تلخیص انواع ریسک بوده است. دکتر دنیس وترستون^۱ رییس موسسه جی. پی مورگان^۲ یکی از مدیران ارشدی بود که می‌خواست یک عدد به عنوان ریسک محاسبه و به او اعلام شود. وترستون ترجیح می‌داد که یک گزارش یک صفحه‌ای پس از پایان هر روز کاری برایش ارسال شود که در کل ریسک متوجه موسسه طی ۲۴ ساعت آینده مشخص شده باشد. این گزارش به گزارش ۴:۱۵ معروف شد؛ به دلیل اینکه در ساعت ۴:۱۵ بعد از ظهر هر روز تحویل وترستون داده می‌شد. این گزارش آغازی بود برای معرفی ابزاری کارا در مدیریت ریسک، به نام ارزش در معرض خطر. این گزارش که در سال ۱۹۹۴ توسط وترستون ارائه و توسعه داده شد، موجب شد به بسیاری از نیازها و اهداف استفاده‌کننده‌ها پاسخ داده شود. امروزه مدیریت ریسک، قسمت رایج در سازمان‌های بزرگ به ویژه موسسات مالی می‌باشد که می‌بایست اقدامات ایمنی به منظور کاهش زیان‌های احتمالی که

¹ Dr Dennis Weterstone

² J.P Morgan

به دلیل عدم اطمینان های موجود در بازارهای مالی به وجود می آید را انجام دهد. (Thompson, 2008)

۵-۱ اهداف تحقیق

به طور خلاصه یکی از ریسک هایی که در حوزه مالی با آن مواجه می شویم، ریسک مربوط به تغییرات قیمت دارایی های مالی یا به عبارتی دیگر، ریسک بازار است. افزایش قیمت سهام باعث رونق بازار می شود و کاهش آن رکود بازار را در پی دارد. در سال ۱۹۸۷ بورس های جهانی با رکود مواجه شدند. همچنین در جنگ افغانستان، بورس های جهانی و بورس ایران با کاهش قیمت کلیه سهام و افزایش عرضه مواجه گردیدند. پس وقوع بحران مالی اخیر نیز بورس های جهان با نوسانات شدیدی همراه بود. این تغییرات در بسیاری مواقع آنقدر سریع اتفاق می افتد که در کمتر از چند روز قیمت سهام به بیشتر از نصف کاهش می یابد.

با توجه به اینکه شرکت های سرمایه گذاری سبد متنوعی از انواع سهام مربوط به صنعت های مختلف را مدیریت می کنند، در نتیجه مدیریت ریسک بازار آن برای این شرکت ها بسیار حائز اهمیت است. هدف پژوهش مذکور:

برآورد ریسک بازار یک سبد سرمایه گذاری به شیوه های پارامتریک و ناپارامتریک از طریق ابزاری کارا در مدیریت ریسک به نام ارزش در معرض خطر (VaR) است. جهت :

۱) کاهش احتمال زیان ناشی از فعالیت های سرمایه گذار

۲) ایجاد فضایی با اطمینان بیشتر برای مدیران، جهت فراهم آوردن فضایی بهتر برای تصمیم گیری

۳) فراهم آوردن روشی جدید جهت مدیریت سبد سرمایه گذاری

۶-۱ چهارچوب نظری تحقیق

مطالعاتی که انجام شد و منجر به ارائه چهارچوبی برای پاسخ به سؤال اصلی تحقیق شد به شرح زیر است

- در تحقیقی که در سال ۲۰۰۴ بر روی بورس اوراق بهادار چین در مؤسسه سیاست و آکادمی علوم چین انجام شد و در مجله مهندسی صنعتی و کامپیوتر به چاپ رسید، یینگ فان^۱ و همکارانش با استفاده از روش پارامتریک واریانس-کوواریانس و با استفاده از میانگین متحرک موزون نمایی^۲ (EWMA) ارزش در معرض خطر سهام عرضه شده در بورس اوراق بهادار چین را در سطح اطمینان ۹۵٪ به دست آوردند.
- در تحقیق دیگری که در دانشکده بازرگانی دانشگاه متدونیست جنوبی در ایالت تگزاس انجام شد، امی پاول پگونگی بهینگی یک پورترفوی را با استفاده از چهار شیوه میانگین-واریانس (M.V)، روش مینی ماکس (M.M)، روش برنامه ریزی تصادفی (SP) و تکنیک همگرایی/انباشت (SP/A) انجام داده و نهایتاً جوابی مقایسه ای ارائه کرده است.
- مطالعه دیگری نیز توسط جی. اسکودر در دسامبر ۱۹۹۵ انجام شده که در این پژوهش نیز ارزش در معرض خطر و بهینگی پورترفوی با استفاده از روشهای دلتا-نرمال و دلتا-گاما به دست آمده است. وی نیز در نهایت جوابی از مقایسه روشهای محاسبه ارزش در معرض خطر بدست آورده است.

¹ Ying Fan

² Exponential Weighting Moving Average

- در مطالعه دیگری چیولینگ لو و همکاران (۲۰۰۹) از ۵ روش برای محاسبه VaR پرتفویهای مختلف که دو روش آن ناپارامتریک (HM, Bootstrap) و نیز سه روش پارامتریک (EWMA, EQWMA, EQWMA) بود استفاده کردند. نتایج حاصل از این تحقیق بدین شرح بود که مقادیر VaR محاسبه شده در پرتفویهای مختلف متفاوت است و نیز اینکه پرتفوهایی که کمتر اهرمی هستند VaR محاسبه شده برای آنها در ۳ روش پارامتریک بیشتر است در حالی که پرتفویهای اهرمی تر VaR بیشتری را در دو روش ناپارامتریک داشتند. این نتایج در هر دو سطح معنی داری ۹۵ و ۹۹ درصد به دست آمد. دیگر اینکه هر روشی عملکرد متفاوتی در سطوح معنی داری مختلف داشت و هیچ روشی بر دیگری برتری معناداری نداشت. در آزمون (Back Test) مشخص گردید که در سطح ۹۵٪ EQWMA بدترین عملکرد را داشته و به صورت معناداری VaR را بیش از اندازه برآورد کرده است. روش EQWMA و دو روش ناپارامتریک مورد استفاده تمایل به برآورد بیش از اندازه VaR در ۵ پرتفوی از بین ۱۲ پرتفوی موجود را داشته اند. روش EWMA عملکرد مناسبی در مورد ۳ پرتفوی موجود داشت.

فرمول ساده و اولیه ارزش در معرض خطر به شیوه زیر است

(فرمول ۱-۱)

$$\text{VaR} = M * Z_{\alpha} * \sigma \sqrt{T}$$

VaR : ارزش در معرض خطر

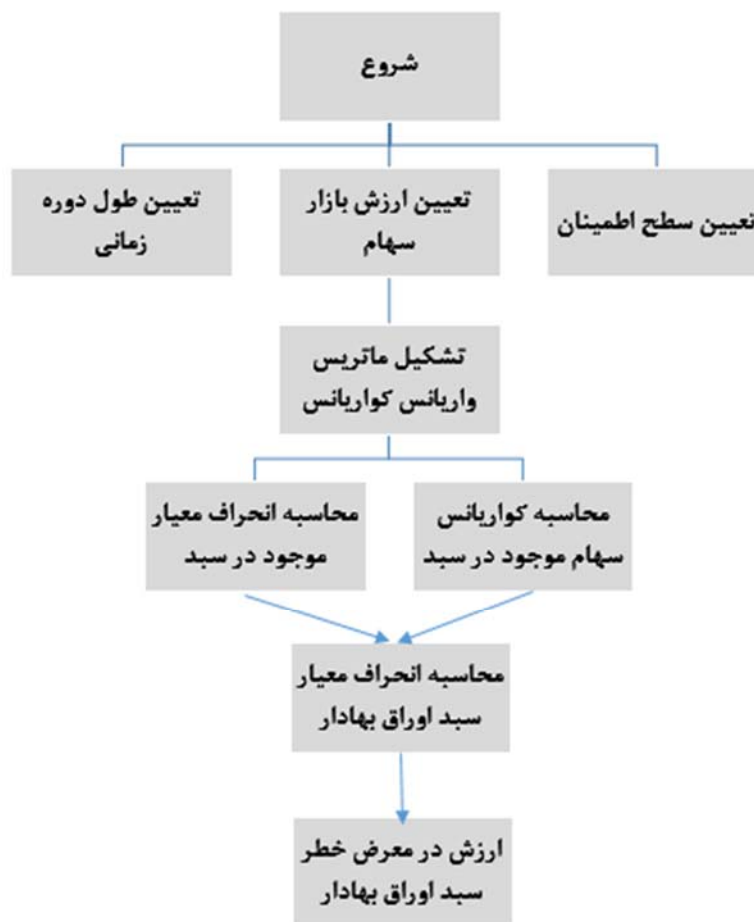
M : ارزش بازار دارایی های مالی

α : سطح اطمینان مورد نظر

T : طول دوره زمانی محاسبه بازده

بسط یافته این مدل به شیوه های مختلف محاسبه ارزش در معرض خطر در فصل سوم ارائه خواهد شد.
در این تحقیق ابتدا بازده دارایی های موجود در سبد سرمایه گذاری از طریق قیمت های آن در طول دوره زمانی مورد بررسی به صورت روزانه گرفته خواهد شد، سپس انحراف معیار سبد، با استفاده از شیوه های مختلف نیز محاسبه خواهد شد و در سطح اطمینان مورد نظر ارزش در معرض خطر آن به دست می آید.

۷-۱ مدل مفهومی تحقیق



شکل ۱-۱ مدل مفهومی تحقیق

۸-۱ سؤال اصلی تحقیق

چگونه با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر می توان ریسک بازار یک سبد سرمایه گذاری را به شیوه

های پارامتریک و ناپارامتریک محاسبه کرد؟

نمونه موردی انتخابی شرکت سرمایه گذاری غدیر است که سبد سرمایه گذاری بوری آن مورد بررسی قرار می گیرد و ارزش در معرض خطر آن به شیوه های میانگین نمایی با اوزان متحرک (EWMA) شبیه سازی مونت کارلو محاسبه می شود.

محقق در راستای دستیابی به سؤال اصلی تحقیق محاسبات زیر را انجام خواهد داد

۱. محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه میانگین نمایی با اوزان متحرک
۲. محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه شبیه سازی مونت کارلو
۳. محاسبه ارزش در معرض خطر شاخص بازده نقدی و قیمت به عنوان معیار مقایسه و عوامل تاثیرگذار بر روی نوسان قیمت یک سبد سرمایه گذاری
۴. مقایسه شیوه های مختلف محاسبه ارزش در معرض خطر با همدیگر

۹-۱ فرضیات تحقیق

سوال اصلی تحقیق این است که چگونه با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر می توان ریسک بازار یک سبد سرمایه گذاری را محاسبه کرد؟

همچنین در همین راستا و با توجه به اینکه زیربنای اصلی مدل های پارامتریک بر نرمال بودن توزیع بازده ها استوار است، فرض های زیر نیز آزمون می شود

- (۱) توزیع بازده روزانه سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر نرمال است
- (۲) توزیع بازده روزانه شاخص بازده نقدی و قیمت نرمال است

۳) ارزش در معرض خطر سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر به شیوه های میانگین نمایی با اوزان متحرک (EWMA) و شبیه سازی مونت کارلو، تفاوت معنادار دارد.

۱۰-۱ شرح واژه ها و اصطلاحات به کار رفته در تحقیق

۱. ریسک (Risk): فرهنگ وبستر، ریسک را در معرض خطر قرار گرفتن تعریف کرده است. فرهنگ لغات سرمایه گذاری نیز ریسک را زیان بالقوه سرمایه گذاری تعریف کرده است. به طور کلی از دیدگاه مالی، ریسک را می توان به عنوان هر گونه نوسانات احتمالی بازدهی اقتصادی در آینده تعریف کرد.

۲. ریسک بازار (Market Risk): تغییرات قیمت دارایی های مالی در بازار را ریسک بازار گویند.

۳. مدیریت ریسک (Risk management): فرایندی که از طریق آن یک سازمان یا یک سرمایه گذار با روشی بهینه در برابر انواع ریسک ها از خود واکنش نشان می دهد. مدیریت ریسک ابتدا انواع ریسک ها را شناسایی می نماید، سپس روش کنترل آنها را مشخص می سازد.

۴. ارزش در معرض خطر (Value at Risk): حداکثر زیان احتمالی یک سبد اوراق بهادار، در دوره زمانی مشخص و در سطح اطمینان مشخص.

۵. سبد سرمایه گذاری (Portfolio): به سبد متنوعی از دارایی های مالی اطلاق می شود.

۶. شرکت سرمایه گذاری (Investment Company): واسطه های مالی هستند که به عامه مردم سهام می فروشند و عواید حاصله را در سبد متنوعی از اوراق بهادار سرمایه گذاری می کنند.

فصل دوم: ادبیات و پیشینه پژوهش

۲-۱- مقدمه

سرمایه گذاری یعنی تقابل بین ریسک و بازده. کنار آمدن با این موضوع و رسیدن به ثبات در زمان کنونی با در نظر گرفتن این تقابل چالش بزرگی را برای اکثر موسسات مالی در گوشه و کنار جهان به وجود آورده است. قطعاً تعجب آور خواهد بود اگر کسی با این موضوع مخالف باشد. سؤال اصلی که مطرح است این است که سرمایه گذاری در زمان حال چگونه با این چالش ها مواجه خواهد شد؟ اولاً ابزار های مالی با ریسک های بسیار زیادی مواجه می شوند که هم کمی کردن آنها سخت است و هم کنترل آنها دانش تخصصی خاصی را می طلبد. ثانیاً کمی کردن بازده سرمایه نیز راه بسیار دشواری را پیش روی سازمان نهاده است. بعلاوه، فشارهای بازرگانی - تجاری برای کسب بازده بیشتر ابزار های مالی را برای مواجه با ریسک بیشتر ترغیب می کند. شواهد مستدل و فراوانی برای این موضوع وجود دارد. فروریختن اطمینان و اعتماد به بازار پول و سهام خاور دور در اکتبر ۱۹۹۷ و نیز بحران مالی اخیر که از سال ۲۰۰۸ شروع شده و بخش های مهمی از بازارهای مالی کشورهای مختلف را به شدت تحت تاثیر قرار داد، منجر به ایجاد یک دوره ی بسیار شدید نوسان در بازار های مالی جهان شد. شرکت های بزرگ سرمایه گذاری در سرتاسر جهان با صدها میلیون دلار ضرر در نگهداری سبد سرمایه گذاری خود مواجه شدند. به این خاطر، امروزه مدیریت ریسک، قسمت رایج در سازمان های بزرگ به ویژه موسسات مالی میباشد که میبایست اقدامات ایمنی به منظور کاهش زیان های احتمالی که به دلیل عدم اطمینان های موجود در بازارهای مالی به وجود می آید را انجام دهد. (Thompson, 2008)

ریسک به عنوان پدیده ای غیر قابل اجتناب امروزه دیگر جزء لاینفک بازارهای مالی شده است. مدیریت ریسک یک جریان بسیار مهم برای موسسات مالی، مدیران سبدگردان و نیز کنترل کنندگان (دولت) می

باشد. از زمانی که هنری فایول^۱ صاحب نظر برجسته مدیریت امینیت را به عنوان یکی از وظایف مدیریت برشمرد، توجه به خطرات پیش روی سازمان به عنوان جزء قابل توجه در تصمیم گیری مدیریت مورد توجه قرار گرفت (بدری، ۲، ۱۳۸۵). امروزه افزایش پیچیدگی بازار و محیط تصمیم گیری مالی همچنین افزایش متغیرهای غیر قابل کنترل، فرآیند تصمیم گیری را به کلی تحت تاثیر داده است. با توجه به تغییرات مداوم در عوامل محیطی و سیستم های اقتصادی، هر روز ریسک های مختلفی بر ساختار مالی مؤسسات مالی اثر می گذارند. مؤسسات مختلف از جمله شرکت های صنعتی، تولیدی و خدماتی، مؤسسات پولی و مالی و حتی دولت ها با توجه به حیطه عملکرد خود با نوعی از ریسک مواجه می شوند. بر این اساس مدیریت ریسک های پیش روی سازمان اهمیت می یابد (راعی و سعیدی، ۶۰ و ۵۹، ۱۳۸۸). با سرعت گرفتن روند پدیده جهانی شدن بازار های مالی و بین المللی شدن اقتصاد، درک اثر تغییرات در شرایط بازار روی وضعیت بنگاه های اقتصادی بیش از پیش اهمیت یافته است. ریسک بازار علاوه بر اینکه برای مدیران مالی حایز اهمیت است، برای قانون گذاران و موسسات نظارتی بازار نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در حال حاضر بانک های تجاری، بانکهای سرمایه گذاری، شرکت های بیمه، صندوق های بازنشستگی، مؤسسات مالی و اعتباری و سایر بنگاه هایی که در بازارهای مالی فعالیت می کنند سبد متنوعی از دارایی ها شامل سهام، اوراق قرضه، ارز و اوراق مشتقه نگهداری می کنند که تغییرات نامطلوب ارزش سبد سرمایه گذاری می تواند حیات شرکت را به مخاطره بیندازد (Jorion, 2007). از این جهت، هر یک از این مؤسسات نیازمند کمی کردن میزان ریسک سبد سرمایه گذاری شان در شرایط فعلی و در محدوده یک روز، یک هفته، یک ماه و شاید بیشتر هستند. قانون گذاران و موسسات نظارتی نیز برای کنترل ریسک در پی ایجاد مدل های اندازه گیری ریسک بودند.

¹ Henri Fayol

یکی از روش های متداول در اندازه گیری کمی ریسک که در سال های اخیر کاربرد وسیعی برای مدیریت واحد های تجاری، قانون گذاران و سازمان های نظارتی یافته است، مدل ارزش در معرض خطر^۱ (VaR) نام دارد که محور اصلی پژوهش اخیر می باشد.

۲-۲- بخش اول : مبانی نظری پژوهش

۲-۲-۱- ماهیت ریسک

در جوامع امروزی تقریباً تمام افراد به نحوی با این مفهوم آشنایی دارند و اذعان می کنند در کلیه شئون زندگی با ریسک مواجه هستند. ریسک در زبان عرف عبارت است از خطری که به علت عدم اطمینان^۲ در موقع وقوع حادثه ای در آینده پیش می آید. هر اندازه این عدم اطمینان بیشتر باشد اصطلاحاً گفته می شود ریسک بیشتر است (راعی و سعیدی، ۴۵).

۲-۲-۲- تعریف ریسک

فرهنگ وبستر ریسک را در معرض خطر قرار گرفتن تعریف کرده است و فرهنگ لغات سرمایه گذاری (Hildreth, 1988) نیز ریسک را زیان بالقوه سرمایه گذاری قابل محاسبه، تعریف کرده است. در واژه ریسک دو مفهوم متجلی است؛ خطر و فرصت. به عبارت دیگر، ریسک ما را با شرایطی مرکب از خطر و فرصت مواجه می سازد. چرا که نه تنها دنیای سرمایه گذاری بلکه جهان طبیعت نیز فرصت ها و تهدید ها را در کنار یکدیگر قرار داده است و موجودات به مقتضی سطح شعور و آگاهی خود از این فرصت ها در

¹ Value at Risk

² Uncertainty

کنار شناخت تهدیدات، استفاده می کنند(همان منبع، ۴۶). گالیتز ریسک را هرگونه نوسانات در هر گونه عایدی میداند (Galitz, 1996). تعریف مذکور این مطلب را روشن می کند که تغییرات احتمالی آینده برای یک شاخص چه منفی و چه مثبت، ما را با ریسک مواجه می سازد. بنابراین امکان دارد تغییرات ما را منتفع یا متضرر سازد. گیلب ریسک را این چنین معرفی می کند: هر پدیده ای که بتواند نتیجه ی حاصل از آنچه سرمایه گذار پیش بینی کرده است را منحرف سازد، ریسک نامیده می شود (Gilb, 2002).

طی دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ جامعه سرمایه گذاران به مباحث ریسک پرداختند، اما معیار های مشخصی برای این واژه وجود نداشت. اولین بار هری مارکوویتز^۱ بر اساس تعاریف کمی ارائه شده، شاخصی عددی برای ریسک معرفی کرد. وی ریسک را انحراف معیار چند دوره ای یک متغیر بیان کرد (Markowitz, 1952). در این دیدگاه ریسک نوسانات^۲ احتمالی بازدهی است. دیدگاه دیگری در خصوص ریسک وجود دارد که تنها به جنبه ی منفی نوسانات توجه دارد. هیوب ریسک را احتمال کاهش در آمد یا از دست دادن سرمایه تعریف کرده است (Hube, 1998). به طور کلی برای تعریف ریسک دو دیدگاه می توان ارائه کرد؛

دیدگاه اول: ریسک هرگونه نوسانات احتمالی بازدهی اقتصادی در آینده است.

دیدگاه دوم: ریسک نوسانات احتمالی منفی بازدهی اقتصادی در آینده است. (همان منبع، ۴۷)

۲-۲-۳- انواع ریسک

به طور کلی ریسک به شیوه های مختلفی طبقه بندی می شود(جدول شماره یک).

¹ Harry Markowitz

² Volatility

جدول ۱-۲: طبقه بندی انواع ریسک

انواع ریسک	مبنای طبقه بندی
۱. ریسک سیستماتیک ۲. ریسک نغیر سیستماتیک	قابلیت کنترل
۱. ریسک تجاری (غیر مالی) ۲. ریسک مالی	حوزه عملکرد
۱. ریسک مطلوب ۲. ریسک نا مطلوب	نحوه نگرش به نوسانات بازدهی
۱. ریسک بازار سرمایه ۲. ریسک بازار محصول	بازار

در یک طبقه بندی کلی ریسک ها را به چهار دسته کلی تقسیم می کنند؛ که هر کدام از این ریسک ها خود شامل طیف متنوعی از ریسک ها است (Best, 1998).

۱-۳-۲-۲-ریسک بازار

ریسک بازار ریسک زیان ناشی از تغییر در ارزش دارایی های قابل معامله است. برای مثال اگر یک سرمایه گذار یک میلیون اونس طلا نگهداری کند در معرض ریسک ناشی از پایین آمدن ارزش طلا در بازار خواهد بود. چندین نوع مختلف از دارایی ها (نرخ بهره، ارز، سهام و موجودی کالا) و انواع بسیار مختلفی از فرآورده های مالی ممکن است در یک موسسه موجود باشند. که آن موسسه را در معرض ریسک بازار قرار

خواهد داد. تمرکز این پژوهش بر راه های کمی کردن و از این راه کنترل ریسک بازار توسط ابزاری کارا در مدیریت ریسک بازار به نام "ارزش در معرض خطر" است.

۲-۲-۳-۱-۱-جایگاه و اهمیت ریسک بازار

ریسک بازار در اثر نوسانات قیمت داراییهای مالی در بازار ایجاد می شود. اشخاص حقیقی و حقوقی داراییهای خود را به صورتهای مختلف مانند پول نقد، سهام، اوراق قرضه، مستغلات، طلا و سایر داراییهای باارزش نگهداری می کنند. تمام این داراییها در معرض تغییرات قیمت قرار دارند. این نوسانات قیمتی مداوم عامل اصلی ایجاد ریسک بازار هستند. روند فزاینده پدیده جهانی شدن بازارهای مالی و بین المللی شدن اقتصاد و نوآوریهای مالی و خلق ابزارهای جدید مالی، همچنین رشد سرسام آور فرآورده ای مشتقه از جنبه واحد معامله و پیچیدگی طراحی، درک اثر تغییر شرایط بازار در موقعیت بنگاههای اقتصادی را پر رنگتر از گذشته جلوه داده است. علاوه بر موارد فوق، ورشکستگی شرکتها و بانکهای بزرگ که ناشی از تغییرات در عوامل بازار یا عدم توجه به عامل بازار بوده است، نیز در این امر مؤثر بوده است. محاسبه کردن زیان ابزارهای مالی به یکی از حیاتی ترین وظایف مدیریت ریسک بازار در اقتصاد جهانی کنونی تبدیل شده است. اهمیت این وظیفه در بازارهای مالی در حال ظهور بسیار بیشتر است (Ozun, 2010). امروزه مدیران در صدد تخمین اثرات بالقوه تغییر شرایط بازار بر موقعیت مالی شرکت تحت مدیریت خود هستند. این که چرا ریسک بازار در کانون توجه مدیران قرار گرفته است، پاسخ به تغییرات عمیقی است که در دو دهه گذشته در بازارهای مالی جهان ایجاد شده است. که می توان نتیجه آن را بهبود عملکرد شرکتها، نه تنها با در نظر گرفتن جنبه بازار بلکه با در نظر گرفتن تقابل بین ریسک و بازده دانست.

۲-۲-۳-۲-ریسک اعتباری^۱

ریسک اعتباری زمانی به وجود می آید که قراردادی بین یک مؤسسه مالی و یک سرمایه گذار جهت تأمین مالی بسته شود و بنا به دلایلی با گذشت زمان از قدرت مالی شرکت کاسته شود و سرمایه گذار نتواند به تمام یا قسمتی از تعهداتش عمل کند. البته گاهی اوقات شرایط بازار احتمال کاهش قدرت مالی شرکتها را رقم می زند. هنگامی که مؤسسات مالی به اشخاص حقیقی و حقوقی وام می دهند، در معرض نکول^۲ قرار می گیرند. از لحاظ تاریخی ریسک اعتباری برای اولین بار در مورد بازپرداخت بدهی هایی که از فروش اوراق قرضه به وجود می آمد که قرض دهندگان از بازپرداخت وامی که به قرض گیرندگان داده بودند، نگران بودند. ریسک اعتباری یکی از مهمترین عوامل موجود ریسک پیش روی سازمانهای مالی است. در اندازه گیری ریسک اعتباری از ریسکهای مختلفی ممکن است استفاده شود؛ ریسک نکول، ریسک کاهش رتبه، ریسک نرخ بهره، ریسک تفاوت نرخ بهره و ...

۲-۲-۳-۱-اندازه گیری ریسک اعتباری

جهت اندازه گیری ریسک اعتباری باید به عوامل زیر توجه کرد

احتمال نکول: احتمال اینکه طرف قرارداد در زمان اجرای قرارداد به تمام یا قسمتی از تعهداتش، خواسته یا ناخواسته عمل نکند.

میزان تعهد اعتباری: نشان دهنده میزان تعهداتی است که تحت تاثیر نکول قرار می گیرد.

نرخ بازگشت: در اثر نکول چه سهمی از تعهدات ممکن است از راههای مختلف مثل وثیقه و غیره بازگردد.

¹ Credit Risk

رتبه اعتباری: می توان با مراجعه به این گونه شرکتها اطلاعات لازم را در مورد رتبه اعتباری وام گیرنده
سنجید و با توجه به آن تصمیم گرفت.

۲-۲-۳-۳-ریسک عملیاتی^۱

ریسک عملیاتی شامل طیف وسیعی از ریسکهاست که می تواند باعث زیان مؤسسات مالی شود.
ریسک عملیاتی اشاره به ریسک مرتبط با عملیات سازمان دارد. منظور از عملیات نیز وظایف مختلف یک
سازمان (عموماً یک شرکت، بانک، مؤسسات بیمه و غیره) است که جهت اداره آن بکار می رود.

جهت مدیریت ریسک عملیاتی واحد تجاری باید اقدامات زیر انجام شود (Panjer, 2006)

- کنترل ریسک عملیاتی و خود ارزیابی^۲ کردن آن در واحد تجاری
- آشکار کردن همه جنبه های فرایندهای داخلی و مدل کردن آنها
- تست همه فرایندهای داخلی جهت شناسایی ضعفهای موجود
- توسعه فناوری ریسک عملیاتی
- توسعه شاخصهای کلیدی ریسک
- برنامه ریزی مدیریتی برای بحرانهای عمده تجاری
- ارزیابی ریسک مربوط به عملیات برونسپاری^۳
- نگهداری پایگاه داده^۴ رویدادهای ریسک عملیاتی
- توسعه معیارهای استاندارد مقابله با ریسک عملیاتی

¹ Operatin Risk

² Self Assessment

³ Outsourcing

⁴ Database

- توسعه معیارهای استاندارد جهت اثربخشی کنترل ریسک عملیاتی
- مدل کردن زیانهای ناشی از ریسک عملیاتی با استفاده از نمودارهای آماری
- مدل کردن زیانهای بالقوه با استفاده از ابزارهای آماری
- محاسبه سرمایه مورد نیاز برای مهار ریسک عملیاتی

انواع ریسک عملیاتی

ریسک عملیاتی شامل طیف متنوعی از ریسک‌هاست که ساختار عملیاتی سازمان در به وجود آوردن آن نقش اساسی دارد. در زیر به چند نمونه از آن اشاره می‌کنیم.

الف) ریسک نقد شونددگی

عدم قطعیتی است که بنا به ماهیت کارکرد بازار ثانویه سرمایه گذار را تحت تاثیر قرار می‌دهد. هنگامی که یک سرمایه گذار، دارایی مالی بدست می‌آورد، انتظار دارد که بتواند آن را به پول نقد تبدیل کند و از عایدی آن برای مصرف جاری یا سرمایه گذاری های دیگر استفاده کند. حال، هرچه این تبدیل دشوارتر باشد، ریسک نقد شونددگی بیشتر خواهد بود. با این حال یک یک حقیقت بسیار معروف در اقتصاد مالی وجود دارد و آن اینست که نقدشونددگی دارایی های مالی در طول زمان تغییر میکند (Narayan, p. 2010, x. Zheng) سرمایه گذار باید هنگام ارزیابی ریسک نقدشونددگی به دو سؤال مهم توجه نماید:

(۱) چه مدت طول می‌کشد تا سرمایه گذاری به پول نقد تبدیل شود؟

(۲) قیمت به دست آمده تا چه اندازه مسلم و قطعی است؟

عدم قطعیت مشابهی برای سرمایه گذاری که می خواهد دارایی به دست آورد نیز وجود دارد؛ چه مدت طول می کشد تا دارایی مورد نظر را به دست آورد؟ قیمت پرداختی تا چه اندازه غیر قطعی می باشد؟ با توجه به اینکه سرمایه گذاری با چه سرعتی می تواند خریداری یا فروخته شود، یا عدم اطمینان در قیمت آن، ریسک نقد شوندگی را افزایش می دهد. اوراق خزانه دولت امریکا یا اوراق مشارکت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، تقریباً بدون ریسک نقدشوندگی هستند، زیرا می توانند برابر با قیمت مظنه در بازار خرید و فروش شوند. در عوض، نمونه هایی از سرمایه گذاری غیر نقدی وجود دارند که ریسک نقد شوندگی بالایی دارند از قبیل: یک کار هنری، عتیقه، قطعه ای از زمین در یک منطقه دور افتاده که زمان زیادی لازم دارد تا خریداری برای آن پیدا شود، همچنین قیمت های فروش مورد انتظار می تواند تغییر کند. در این حالت، سرمایه گذاران نرخ بازده مورد نیاز^۱ خود را برای جبران ریسک نقد شوندگی افزایش می دهند. ریسک نقد شوندگی، در هنگام سرمایه گذاری بر روی اوراق بهادار خارجی بسیار اهمیت دارد (رایلی و براون، ۱۳۸۸، ۳۲ و ۳۳).

ب) ریسک نقدینگی^۲

ریسک نقدینگی ریسک نبود وجه نقد برای بازپرداخت تعهدات است. عموماً شرکتها هنگامی که به دلایل مختلفی نتوانند محصولات تولیدی خود را به فروش برسانند یا نتوانند وجوه نقد ناشی از فروش را دریافت کنند و یا اینکه هزینه های آنها افزایش بی رویه داشته باشد و در نهایت کارایی مجموعه اش کاهش یابد، با مشکل نقدینگی مواجه می شوند. بروز مشکل نقدینگی باعث نقصان ساختار مالی شرکت گردیده و متعاقب آن خرید مواد اولیه و پرداخت تعهدات جاری از جمله حقوق و دستمزد با مشکل مواجه می شود، به همین دلیل شرکت مجبور می شود از مواد اولیه و سایر مواد مصرفی ارزانتر و با کیفیت پایین تر

¹ Required ROR

² Liquidity risk

استفاده کند و استفاده مطلوب از نیروی انسانی را نیز نخواهد داشت. البته این مرحله با گذشت مدت زمانی تا حد یک سال اتفاق می افتد، ولی در نهایت ساختار عملیاتی از این مشکلات متأثر می گردد. نقصان ساختار عملیاتی سطح کمی و کیفی فعالیتها و عملکرد شرکت را کاهش داده، مجدداً بر ساختار مالی شرکت تأثیر می گذارد. این فرایند به صورت دیالکتیک نقصان در ساختار مالی و عملیاتی تکرار می شود تا شرکت به ورشکستگی و انحلال دچار گردد، مگر اینکه در طول اتفاق این دیالکتیک، مدیریت کارآفرین روشهای نظام مند و برنامه های اصلاحی بلند مدت برای خروج از بحران به اجرا گذارد.

فرایند بحران نقدینگی در بسیاری از شرکتهای بین المللی و شرکتهای ایرانی خصوصاً در صنایع نساجی اتفاق افتاده است و در مورد بسیاری از صنایع دیگر در صورت پذیرش نظام اقتصاد باز^۱ اتفاق خواهد افتاد که باید این ریسک را که از شایع ترین ریسکهای موجود در کشورمان است، به درستی بشناسیم و راهکارهایی برای مدیریت بهتر آن بیاندیشیم.



شکل (۱-۲) : فرایند بحران نقدینگی تا انحلال شرکت

ریسک ورشکستگی و ریسک نقدینگی هم برای بانکها و مؤسسات مالی و هم برای شرکتهای تولیدی وجود دارد و البته روشهای تقریباً یکسانی برای مدیریت آن موجود است که هر سازمان با توجه به اندازه و تخصص خود از آنها استفاده می کند.

¹ Open economy

ج) ریسک مدل^۱

این ریسک ناشی از میزان توانایی مؤسسه در ارزش گذاری ابزارهای مالی است. ابزارهای مالی به چهار دسته

عمده تقسیم می شوند

(۱) ابزارهای مالکیت^۲

(۲) ابزارهای بدهی^۳

(۳) ابزارهای مشتقه^۴

(۴) ابزارهای ترکیبی^۵

هر کدام از این ابزارها به شیوه های خاصی مدل می شوند و در موقعیت های خاص دارای ریسکهای مختص به خود هستند. مدل های مختلفی جهت ارزش گذاری این ابزارها وجود دارد؛ از جمله این مدلها می توان مدل قیمت گذاری داراییهای سرمایه ای^۶ (CAPM)، مدل قیمتگذاری آربیتراژ^۷ (APT) و مدل قیمت گذاری اختیار معامله^۸ (OPM) را نام برد. هر چقدر شرکت در انتخاب این مدلها و نحوه مدلسازی آن صحیح تر عمل کند، ریسک مدل کمتر خواهد بود.

¹ Model risk

² Equities

³ Debt

⁴ Derivatives

⁵ Hybrids

⁶ Capital Asset Pricing Model

⁷ Arbitrage Pricing Theory

⁸ Option Pricing Model

د) ریسک سیستم^۱

شرکتها در محیطی سرشار از فرصت و تهدید فعالیت می کنند، اما اینکه چگونه فرصتهای موجود در بازار را به موقع شناسایی و از آنها بهره برداری کنند و همچنین چگونه تهدیدات موجود در بازار را شناسایی و به فرصت تبدیل کنند، بستگی به ساختار سیستمی شرکت دارد. هر اندازه سیستم در مقابل رویدادهای غیر منتظره انعطاف بیشتری داشته باشد، ریسک سیستم آن پایین تر خواهد بود.

ر) ریسک شهرت^۲

هر شرکتی دارای سطحی از شهرت و اعتبار در بازار می باشد. زیان ناشی از کاهش شهرت و اعتبار شرکت در بازار به وجود آورنده ریسک شهرت است. اگر چه زیان ناشی از کاهش شهرت شرکت در بازار نسبت به رقبای خود در همان صنعت می تواند بسیار آهسته و خزنده باشد، اما اغلب تأثیرات بسیار مخربی در سودآوری شرکت باقی خواهد گذاشت. در تعریف دیگری، ریسک سیستمی را احتمال ریزش و از بین رفتن یک جزء بامعنی و مهم از اعتبار کلی یک بنگاه در یک سیستم مالی تعریف کرده اند که بسیار به ریسک شهرت نزدیک است (Caetano & toneyama, 2011). ریسک شهرت بیشتر در اثر قضاوت نادرست یا اجرای نادرست در یک بخش اصلی از کسب و کار شرکت به وجود می آید. اگر بازار به این نتیجه برسد که یک مؤسسه در اداره بخش اصلی کسب و کار خود با شکست مواجه خواهد شد، همین کفایت تا بخش قابل ملاحظه ای از مشتریان شرکت به شرکتهای رقیب روی آورند. بنابراین یک اشتباه ساده در بخشهای اساسی سازمان می تواند ضرر جبران ناپذیری را به مؤسسه تحمیل کند.

¹ System Risk

² Reputation Risk

۲-۲-۴- مدیریت ریسک

اگرچه اصطلاح مدیریت ریسک بطور رسمی در سال ۱۹۵۰ مطرح شد، اما قبل از آن هنری فایول صاحب‌نظر برجسته مدیریت در سال ۱۹۱۶ اهمیت مدیریت ریسک را مورد تاکید قرار داده بود.^۱ او وظایف مدیریت را بود. وی معتقد بود که موضوع این وظیفه (ایمنی) « ایمنی » به ۶ گروه طبقه بندی نمود که یکی از آنها حفاظت از نیروی انسانی و داراییها در برابر سرقت، آتش سوزی، اعتصابات جرایم سازماندهی شده و به طور کلی همه معضلات اجتماعی و بلایای طبیعی است که پیشرفت شرکت و حتی بقای شرکت را ممکن است به مخاطره بیاندازد. مدیریت ریسک یک مفهوم پویا و رو به تکامل است که محققین تعاریف و تفاسیر مختلفی از آن داشته اند. یک تعریف نسبتاً فراگیر می گوید: مدیریت ریسک فرایند شناسایی، ارزیابی و اداره و کنترل وضعیت های بالقوه ای است که در آن احتمال انحراف از یک پیامد مطلوب (مورد انتظار) وجود در طی « مدیریت ریسک » به « مدیریت بیمه » دارد. ریشه مدیریت ریسک در صنعت بیمه است. تغییر واژه یک دوره زمانی که متقارن با توسعه آموزش مدیریت در دانشگاه ها بود، اتفاق افتاد. در دانش مدیریت تأکید بسیار زیادی بر تجزیه و تحلیل هزینه-منفعت، ارزش مورد انتظار و رویکرد علمی برای تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان صورت می گیرد. بدون تردید دانشگاه ها، رویکردها، روشها و مدل‌های ارزشمندی را به وجود آوردند که باعث توسعه بیشتر مدیریت ریسک گردید (بدری، ۲، ۱۳۸۵).

مارکویتز اولین تئوریسین مالی بود که صراحتاً ریسک را وارد سبد سرمایه گذاری نمود. وی اطلاعاتی مانند بازده و مطلوبیت را با مفهوم ریسک مرتبط ساخت. نتیجه کار او ارائه مرز کارا^۲ بود. کلیه نقاط روی این مرز بهینه هستند؛ به این معنی که در سطح شخصی از بازده، کمترین ریسک و در سطح مشخصی از

¹ Henri Fayol, General and industrial management, New York: Pitman, 1949. English translation of book originally published in French 1960.

² Efficient Frontier

ریسک، بالاترین بازده را نصیب سرمایه گذار می نماید. چندی بعد ویلیام شارپ^۱ شاخص بتا (β) را بعنوان شاخص ارزیابی ریسک سیستماتیک معرفی کرد. بتا حرکت سهم را در مقابل حرکت بازار اندازه گیری میکند. در دهه ۷۰ دیرش^۲ توسط مک کالی^۳ معرفی شد. دیرش نیز معیاری از ریسک است که تغییرات قیمت اوراق بهادار با درآمد ثابت را نسبت به نرخ بهره اندازه می گیرد. بلک و شولز^۴ در دهه ۷۰ تئوری قیمت گذاری اختیار معامله^۵ را مطرح نمودند که یکی از موضوعات مهم در مهندسی مالی و مدیریت ریسک می باشد. مدیریت ریسک در دهه ۸۰ با نوآوری های مالی و خلق ابزارهای جدید مالی و همچنین گسترش رشته تخصصی مهندسی مالی بیشتر مورد توجه قرار گرفت. در دهه های ۸۰ و ۹۰ بجز تحلیل بتا و دیرش، تحلیل دلتا، گاما، تتا، وگا و رائو (معروف به فاکتورهای یونانی) از جمله تحلیل های مؤسسات مالی برای شناخت موقعیت ریسک سبد سرمایه گذاری بوده است (حنیفی، ۳-۴، ۱۳۸۴).

با توجه به آنچه گفته شد، مدیریت ریسک عبارت است از فرایندی حرفه ای که از طریق آن، یک سازمان یا سرمایه گذار با روشی بهینه در مقابل انواع ریسکها از خود واکنش نشان می دهد. کلیه سازمانها اعم از تولیدی و خدماتی منابعی را جمع آوری و در پروژه های خاصی سرمایه گذاری می کنند که شرایط عدم اطمینان بر کلیه این سرمایه گذاری ها حاکم است. سازمانهای موفق سازمانهایی خواهند بود که بر این شرایط احاطه یابند. بر این اساس، مدیریت ریسک انواع ریسکها را شناسایی کرده و سپس روش کنترل آنها را مشخص می سازد (راعی و سعیدی، ۱۳۸۸، ۱۴۸ و ۱۴۹).

مدیریت ریسک با دو هدف عمده انجام می شود:

(۱) بهبود عملکرد مالی شرکتها

¹ William Sharpe

² Duration

³ Macauly

⁴ Black and Scholes

⁵ Option Pricing Theory

۲) اطمینان از اینکه این شرکتها دچار زیانهای غیر قابل پذیرش نشوند

از این اهداف چنین استنباط می شود که مدیریت ریسک بیشتر در مورد کنترل ریسکها بحث می کند، اما باید عنوان کرد که مدیریت ریسک ابتدا به شناسایی و درک انواع ریسکهایی که مؤسسات مالی با آن مواجه می شوند، می پردازد، سپس در جهت کنترل آنها اقدام می کند. در مرحله بعد ابزارهای لازم جهت سنجش آنها را معرفی می کند. تا زمانی که ریسک به صورت کامل و دقیق کیفی باشد، هیچ ابزاری جهت کنترل آن وجود نخواهد داشت. نهایتاً، به عنوان آخرین وظیفه مدیریت ریسک واحد تجاری، جهت آمادگی ریسک برای رویارویی با خطرات آتی پیش روی سازمان به آموزش مدیران عادی و کارکنان شرکت در نحوه مواجهه با ریسک می پردازد. با توجه به آنچه که گفته شد فرایند مدیریت ریسک شامل چهار مرحله اساسی است

۱) شناسایی و درک ریسک متوجه مؤسسه

۲) سنجش ریسک

۳) کنترل ریسک

۴) آموزش نحوه برخورد با ریسک^۱ (Jorion 2007, 1,2)

¹ Communicate

۲-۲-۴-۱- مدیریت ریسک جامع

مدیریت ریسک جامع^۱، مدیریت ریسک در گستره واحد تجاری^۲، مدیریت ریسک یکپارچه^۳ و سایر اصطلاحات مشابه، برای رویکردهایی به کار می روند که سیستم مدیریت ریسک را در کلیت واحد تجاری شامل بازارها، محصولات و فرایندها ایجاد و اجرا می کنند که مستلزم انسجام تحلیل، مدیریت و تکنولوژی می باشد(بدری، ۱۳۸۵، ۳)

مدیریت ریسک واحد تجاری^۴ (ERM) که توسط مؤسسه ارنست اند یانگ^۵ مطرح شد، بر راهبری شرکتی^۶ به عنوان عنصر کلیدی راهکار مدیریت ریسک تاکید دارد. شرکتهایی که رویکرد های نوین راهبری سازمانی را به کار می برند، در اجرای مدیریت ریسک جامع به منظور کسب آگاهی از انواع ریسکها و تصمیم گیری مؤثر و حمایت از فرایندهای کنترلی و مدیریت آن ریسکها، پیشگام می باشند.

مؤسسه KPMG رویکردی از مدیریت ریسک بر مبنای مفهوم ارزش برای سهامداران^۷ را طراحی کرده است که طبق آن ارزش یک سازمان صرفاً توسط ریسکهای بازار، نظیر نوسانات نرخ بهره یا نرخ ارز تعیین نمی شود، بلکه مطالعه انواع ریسک اهمیت دارد. مفهوم این نگرش آن است که ریسکهای کلان یا خرد اقتصادی در سطح استراتژیک و عملیاتی در ارتباط با هر تصمیم بایستی تحلیل شده و مورد توجه قرار گیرد. از دید KPMG عامل کلیدی در رویکرد مدیریت ریسک جامع، شناسایی ریسک^۸ می باشد که بر مبنای ارزیابی، مدیریت و کنترل ریسک قرار دارد. ماتریس مرجع ریسک KPMG در شکل نمودار ۲-۲ ارائه شده است. این ماتریس رویکرد سیستماتیک و جامع KPMG برای شناسایی ریسک در کلیه سطوح

¹ Total risk management

² Enterprise wide risk management

³ Integrated risk management

⁴ Enterprise Risk Management

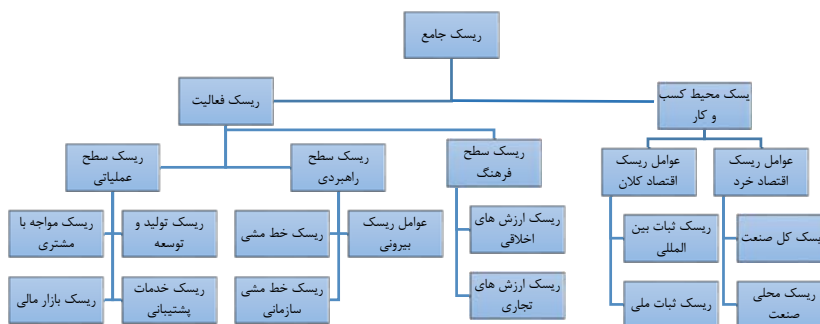
⁵ Ernest & Yang

⁶ Corporate Governanace

⁷ Value for shareholders

⁸ Risk Identification

واحد تجاری می باشد و یک تصویر کلی از انواع ریسک ارائه می کند که می تواند به اجزاء کوچکتری تقسیم شود (همان منبع، ۳).



شکل (۲-۲): ماتریس مرجع ریسک

در نمودار شماره ۲-۲ نقشه ریسک ارائه شده است که بسیاری از زمینه های مختلف ریسک را از سطح بالا به پایین، پوشش می دهد. از نقطه نظر تحلیلی، این نقشه سازگار و جامع است و تمامی ریسکها را در یک چهارچوب بسط یافته پوشش می دهد. تخصیص ریسک های انفرادی ممکن است با توجه به مفهوم مورد استفاده اختیاری باشد، اما ترکیب و پیچیدگی تمام ریسک ها، شرایط و مفروضات آنها می تواند شناسایی و اندازه گیری هر یک از ریسک ها را مشکل سازد. در عمل، مشکلات اصلی اغلب در این مرحله اتفاق می افتد. تعامل بین هر یک از انواع ریسک و نیز تعیین وزن هر یک از عوامل در درخت ریسک مشکلات جدی ایجاد می کند. طبق تئوری سبد اوراق بهادار، همبستگی^۱ بین هر یک از عناصر ریسک، نقش محوری در

¹ Correlation

تعاریف و استراتژی های ریسک دارد. از نظر عملی، غالباً جمع آوری داده ها و محاسبه ضرایب ریسک غیر ممکن است، زیرا با افزایش تعداد تعاملات (همبستگی ها) و داده های مورد نیاز، اساساً تعداد عناصر افزایش می یابد. صرف نظر از رویکرد های مختلف، هر شرکت باید روشی متناسب با نیازهای انتخاب نماید و بر اساس شرایط محیطی و داخلی خاص خود روشهای مدیریت ریسک را مدل سازی و اجرا نماید (همان منبع، ۵-۶).

۲-۴-۲-۲ مدیریت ریسک به عنوان بخشی از استراتژی سازمان

از آنجا که هدف بنگاههای اقتصادی حداکثر کردن سود و همزمان کنترل ریسکهاست، بخش مهمی از استراتژی های سازمان بر مدیریت ریسک تاکید می کند. در سازمان کلیه برنامه ها به منظور افزایش درآمدها و کاهش هزینه ها و همچنین افزایش احتمال درآمدها و کاهش احتمال هزینه ها انجام می پذیرد و به همین دلیل، مدیریت ریسک به عنوان بخشی از برنامه ریزی جامع استراتژیک در یک شرکت قرار می گیرد. مزیت دیگری که می توان برای مدیریت ریسک بر شمرده، ایجاد فضایی مناسب برای تصمیم گیری است. مدیرانی که در شرایط به وجود آمده توسط مدیریت ریسک، فرایند تصمیم گیری را انجام می دهند، در فضایی مطمئن تر تصمیم می گیرند و چون تصمیم گیری در شرایطی با اطمینان بیشتر، اثر بخش تر می گردد، فرایند تصمیم گیری، فرایندی کارا تر و سریعتر خواهد بود. بنابراین مدیریت ریسک به دو دلیل بخشی از استراتژی یک سازمان را تشکیل می دهد

(۱) کاهش احتمال زیان ناشی از فعالیتهای یک سازمان

(۲) ایجاد فضایی با اطمینان بیشتر که به مدیران فرصت تصمیم گیری مطلوبتر میدهد (راعی و

سعیدی، ۱۳۸۸، ۱۵۳-۱۵۵).

۲-۳- بخش دوم : مدل های محاسبه ریسک

۲-۳-۱- مدل های کلاسیک محاسبه ریسک

معمولاً ریسک یک مجموعه اوراق بهادار (پرتفوی) را بر حسب میزان تغییرپذیری در بازده آنها تعیین (اندازه گیری) می کنند. در نتیجه دو سؤال عمده مطرح خواهد شد:

۱) هنگامی که ارزش بازار دارایی های موجود در سبد سرمایه گذاری در حال نوسان است، بر سر تغییرات بازده این سبد چه خواهد آمد؟

۲) هنگامی که یک یا چند سهم به این سبد سرمایه گذاری اضافه شود، بر سر تغییرات بازده این سبد چه خواهد آمد؟

از سؤالات مطرح شده، می توان استنباط کرد که ریسک اساساً جهت مشخص شدن بازدهی ناشی از دارایی های مالی محاسبه می شود. در تصمیمات سرمایه گذاری پروژه ای مناسب تر یا ارجح تر است که دارای حداکثر بازدهی با حداقل ریسک باشد. در حقیقت بدون در نظر گرفتن تقابل بین ریسک و بازده تصمیمات سرمایه گذاری نمی توانند تصمیمات بهینه ای باشند. روشهای مختلفی برای محاسبه ریسک وجود داشته که در طول زمان با توجه به پیچیده تر شدن محیط تصمیم گیری مالی به مقتضی شرایط پیشرفت کرده است (هاگن، ۱۳۸۴، ۶۳). در زیر به برخی از آنها با توجه به توالی زمانی پیدایش آنها اشاره می کنیم.

۲-۳-۱-۱- دامنه تغییرات^۱

طبق تعریف تفاضل کوچکترین و بزرگترین مقدار از صفت متغیر مورد مطالعه را دامنه یا طول فاصله تغییرات گوید و آن را با R نمایش میدهند.

(فرمول ۲-۱)

$$R = X_{Max} - X_{Min}$$

شاخص مذکور مشخصه پراکندگی صفت متغیر را به خوبی نمایان نمی کند، چرا که فقط از مجموعه مشاهدات، تنها به دو عدد کوچکترین و بزرگترین اکتفا کرده و عملاً مجموعه ای از اطلاعات را نادیده گرفته است. این شاخص برای محاسبه نوسانات نرخ بازدهی دارایی های مالی نیز معیار مناسبی نمی باشد، چرا که بازارهای مالی گاهی با رکود و گاهی با رونق مواجه هستند و در صورت انتخاب یک دوره زمانی که در آن یکی از دوره های رونق و رکود وجود نیز داشته باشد، عدد محاسبه شده برای ریسک، عدد قابل اتکایی نخواهد بود و عملاً سایر نرخ های بازدهی را به حساب نمی آورد (راعی و سعیدی، ۱۳۸۸، ۹۰-۹۱).

۲-۳-۱-۲- واریانس (انحراف معیار)

از واریانس یا انحراف معیار بازده ها، به عنوان معیار ارزیابی ریسک استفاده می کنیم. البته لازم به ذکر است که انحراف معیار جذر واریانس است. انحراف معیار بهترین شاخص برای توصیف پراکندگی در توزیع های نرمال است. در صورتی که فرض نرمال بودن توزیع تا حد زیادی بتواند رفتار بازده، قیمت سهام و یا

¹ Range

هر نوع دارایی مالی را رقم بزند، انحراف معیار نمایانگر ریسک متغیر مالی خواهد بود. هری مارکوویتز نیز بر اساس فرض نرمال بودن توزیع بازده، انحراف معیار را شاخص ریسک معرفی کرده است. نحوه محاسبه انحراف معیار برای یک سهم به شیوه زیر است.

(فرمول ۲-۲)

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}}{n-1}$$

در کنار محاسبه ریسک یک سهم، محاسبه ریسک پرتفوی سهام اهمیت خاصی دارد. ریسک یک سبد اوراق بهادار به ریسک تک تک سهام موجود در سبد و همچنین ارتباط دو به دوی آنها بستگی دارد. ریسک یک سبد اوراق بهادار، تابعی از میانگین وزنی و واریانسها بعلاوه کواریانسهای وزنی بین همه دارایی های موجود در سبد اوراق بهادار است. انحراف معیار برای سبد اوراق بهادار، فقط شامل واریانس دارایی ها نمی باشد، بلکه کواریانسهای بین زوج دارایی ها را نیز در سبد اوراق بهادار شامل خواهد شد. می توان نشان داد که در یک سبد اوراق بهادار با تعداد زیادی از اوراق بهادار، این فرمول به مجموع کواریانسهای وزنی کاهش می یابد. فرمول محاسبه انحراف معیار(ریسک) یک سبد اوراق بهادار اولین بار توسط مارکوویتز استخراج شد. (رایلی وبراون، ۱۳۸۴، ۶۳-۶۵).

(فرمول ۳-۲)

$$\sigma_{\text{port}} = \sqrt{\sum_{i=1, j=1, i \neq j}^{n, n} w_i^2 \sigma_i^2 + \sum w_i w_j \text{cov}_{ij}}$$

این موضوع اهمیت دارد که بدانیم در یک سبد اوراق بهادار با دارایی های گوناگون افزودن یک اوراق بهادار جدید چه پیامدی برای انحراف معیار سبد اوراق بهادار به همراه دارد؟ همانطور که در فرمول بالا مشاهده می شود، دو تأثیر قابل مشاهده است:

(۱) واریانس بازده خود دارایی در اثر افزودن دارایی جدید چه تغییری خواهد کرد؟

(۲) کوواریانس بین بازده دارایی جدید و بازده دارایی های دیگری که قبلاً در سبد اوراق بهادار بوده اند چه تغییری خواهد کرد؟

وزن نسبی کوواریانس های متعدد بیشتر از واریانس انفرادی دارایی های موجود در سبد اوراق بهادار است و هر دارایی های موجود در سبد بیشتر باشد، درستی و صحت این مطلب بیشتر خواهد بود. به عبارت دیگر، فاکتور مهم در افزودن یک سرمایه گذاری به سبد اوراق بهاداری که شامل سرمایه گذاری های دیگری نیز می باشد، واریانس خود سرمایه گذاری نیست، بلکه میانگین کوواریانس آن با همه سرمایه گذاری های دیگر موجود در سبد اوراق بهادار است (همان منبع، ۶۴-۶۵).

۲-۳-۱-۳- نیم واریانس^۱ (نیم انحراف معیار)

نیم واریانس یا نیم انحراف معیار شاخص دیگری است که برای محاسبه ریسک سرمایه گذاری ها از آن استفاده می شود؛ با این تفاوت که این شاخص برای انحرافات نامطلوب^۲ به کار می رود. به عبارت دیگر، اگر ریسک را احتمال زیان تعریف کنیم، آنگاه تغییرات مطلوب (یعنی افزایش نرخ بازدهی دارایی مالی) به

¹ Semi Variance

² Downside

عنوان ریسک محسوب نمی شود و فقط آن دسته از مشاهداتی که کمتر از میانگین نرخ بازدهی می باشند، به عنوان ریسک محسوب می شوند.

(فرمول ۲-۴)

$$SV_m = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^k \text{Max}[0, (E - r_T)]^2$$

در این فرمول

r_T بازدهی دارایی در خلال مدت T

k : تعداد مشاهدات

E : امید ریاضی نرخ بازدهی

اگر نرخ بازدهی سهام از توزیع نرمال برخوردار باشد نیم واریانس درست نصف واریانس خواهد بود. اما اگر توزیع آن دارای چولگی به راست یا به چپ باشد، نیم واریانس آن به ترتیب کمتر یا بیشتر از واریانس آن خواهد بود (راعی و سعیدی، ۱۳۸۸، ۹۵-۱۰۰)

۲-۳-۱-۴- بتا (ریسک نسبی)

می دانیم که ریسک یک سبد سرمایه گذاری با تنوع بخشیدن^۱ به دارایی های مالی موجود در آن کاهش یابد، اما این کاهش تا جایی ادامه دارد و وقتی تعداد دارایی های موجود در سبد سرمایه گذاری از حد معینی بیشتر شد، دیگر با افزودن دارایی مالی به سبد (حتی با ضریب همبستگی منفی) ریسک آن کاهش

¹ Diversification

نمی یابد. آن بخش از ریسک یک سبد سرمایه گذاری که با تنوع بخشیدن به آن کاهش نمی یابد، ریسک سیستماتیک^۱ نام دارد. در نتیجه، انحراف معیار یک سبد سرمایه گذاری کاملاً متنوع تابعی از ریسک سیستماتیک آن است (نو، ۱۳۸۸، ۳۵۱).

از دیدگاه دارنده یک سبد سرمایه گذاری، ریسک سیستماتیک آن مهم است. این بدان مفهوم است که قضاوت درباره تک تک سهام، نه بر اساس انحراف معیار بازده آن بلکه بر مبنای ریسک سیستماتیک آن صورت می گیرد. اگر بخواهیم این مطلب را به شیوه دیگری بیان کنیم، باید بگوییم که ریسک سیستماتیک هر سهم، تعیین کننده نرخ بازدهی است که صاحب آن سهم باید انتظار کسب آن را داشته باشد (همان منبع، ۳۵۲).

در مرحله عمل، ریسک سیستماتیک موجود در یک سهم، با ریسک سیستماتیک موجود در کل بازار سهام برای آن سهم نام دارد. برای محاسبه نرخ « شاخص ریسک سیستماتیک » مقایسه می شود و نتیجه کار بازدهی که خریدار سهم انتظار وصول آن را دارد، از این شاخص استفاده می شود. شاخص ریسک سیستماتیک را ضریب بتا^۲ می نامند و آن را با حرف یونانی β نشان می دهند. بتا حرکت قیمت دارایی یا دارایی های مالی را نسبت به قیمت بازار (معمولاً شاخص بورس اوراق بهادار به عنوان نماینده بازار) اندازه گیری می کند. ویلیام شارپ^۳ در معرفی و توسعه بتا بیشترین نقش را داشته و تلاش نموده است بر مبنای مطالعات و نتایج تحقیقات مارکویتز، مدلی را برای توصیف رابطه بین ریسک و بازده معرفی کند. وی توانست نظریه مدرن سرمایه گذاری^۴ (MPT) را با افزودن مفهوم دارایی بدون مخاطره^۵ توسعه داده و نظریه بازار سرمایه^۶ را مطرح نماید. نظریه بازار سرمایه، مباحث سبد سرمایه گذاری را توسعه می

¹ Systematic Risk

² Beta Coefficient

³ William Sharpe

⁴ Modern Portfolio Theory

⁵ Risk Free Rate

⁶ Capital Market Theory

دهد و مدلی برای قیمت گذاری دارایی های مخاطره آمیز ایجاد می نماید. نتیجه نهایی، مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای^۱ (CAPM) می باشد که کمک می کند تا نرخ بازده مورد نیاز را برای هر دارایی مخاطره آمیز تعیین کنیم (رایلی و براون، ۸۵-۹۲). در این مدل نرخ بازده مورد نیاز دو جزء دارد؛ نرخ بازده بدون ریسک و صرف ریسک. نرخ بازده بدون ریسک، نرخ است که هیچ گونه ریسکی در بر ندارد، مانند اوراق مشارکت منتشر شده توسط بانک مرکزی که تقریباً بدون ریسک است. نرخ بازده مورد نیاز در مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای به شرح زیر محاسبه می شود:

(فرمول ۲-۵)

$$E(R) = rf + \beta(rm - rf)$$

$E(R)$: نرخ بازده مورد نیاز

r_m : نرخ بازده بدون ریسک

r_f : نرخ بازده بازار

β : بتا

بتا در معادله، ریسک نسبی را نشان می دهد و حاصل تقسیم ریسک سیستماتیک سهم بر ریسک سیستماتیک بازار است. در صورتی که بتا معادل ۲ باشد، به این معنی است که در صورتی که نرخ بازده

¹ Capital Asset Pricing Model

بازار ۱ درصد رشد نماید، نرخ بازده سهم ۲ درصد افزایش می یابد. بتای برابر یک، نماینده حرکت سهم شرکت هم جهت با حرکت شاخص بازار است. بنابراین هرچه بتای شرکت از یک بزرگتر یا از یک کوچکتر باشد، ریسک بازار سهام شرکت بیشتر خواهد بود. برای محاسبه بتا، از روابط زیر استفاده می شود (حنیفی، ۱۳۸۰، ۶۴).

(فرمول ۲-۶)

$$\beta = \frac{\text{ریسک سیستماتیک سهم شرکت}}{\text{ریسک سیستماتیک بازار}}$$

(فرمول ۲-۷)

$$\beta = \frac{\sigma_i \cdot \rho_{iM}}{\sigma_M^2}$$

(فرمول ۲-۸)

$$\beta = \frac{Cov_{i,M}}{\sigma_M^2}$$

σ_M^2 : واریانس بازار

ρ_{iM} : ضریب همبستگی شرکت و بازار

σ_i : انحراف معیار سهم شرکت

$Cov_{i,M}$: کوواریانس سهم و بازار

دیرش که در متون مدیریت مالی به «دوره انتظار» و «سر رسید موثر» نام برده می شود، از مفاهیمی است که در دهه ۱۹۷۰ و همزمان با نوسان شدید بازارهای مالی و به ویژه بازارهای اوراق بهادار با درآمد ثابت و همچنین اهمیت یافتن مدیریت ریسک نرخ بهره به منظور تحلیل اوراق بهادار و تعیین استراتژی مدیریت سبد سرمایه گذاری طراحی شده بود، بعد ها در انواع حوزه های تصمیم گیری مالی مورد توجه و کاربرد قرار گرفت. اولین بار مک کالی ۱، دیرش را معرفی کرد. مک کالی با معرفی دیرش، خصوصیات اوراق مانند نحوه و مبلغ جریان های نقدی علاوه بر مفهوم سررسید در تحلیل اوراق بهادار وارد کرد تا اعلام سررسید مؤثر (دیرش) ناظر بر تمام جنبه های اوراق باشد. دیرش، تکنیکی است که تأثیر کلیه ویژگی های اوراق را بر سررسید اندازه گیری می کند. دیرش یک ورقه بهادار در تعریف کلاسیک آن، میانگین وزنی زمانی است که جریانهای نقدی تنزیل شده دریافت می شود. برای محاسبه دیرش، مجموع جریانهای نقدی تنزیل شده با اعمال شاخص زمان بر قیمت اوراق تقسیم می شود (حنیفی، ۱۳۸۰، ۶۶ و ۶۵). رابطه ۲-۹ این مطلب را به وضوح نشان می دهد.

(فرمول ۲-۹)

$$DUR = \frac{\sum_{t=1}^T (t) * PV(cff_t)}{P}$$

DUR : دیرش

cff_t : جریان های نقدی دوره t

T : سررسید اوراق

¹ Duration

۲: نرخ تنزیل مناسب

P: قیمت اوراق بهادار

دیرش به عنوان معیاری برای اندازه گیری ریسک قیمت در مقابل تغییرات نرخ بهره به کار می رود. قیمت داراییها و بدهی هایی که با تغییرات نرخ بهره، تغییر می نمایند، توسط دیرش اندازه گیری می شوند. با استفاده از این مفهوم، مدیریت ترازنامه با محاسبه دیرش دارایی ها و بدهی از مکانیزم لازم برای پوشش دهی حقوق صاحبان سهام در مقابل تغییرات نامطلوب نرخ بهره استفاده می کند. نحوه استفاده از مفهوم دیرش برای اندازه گیری ریسک قیمت به شرح زیر می باشد:

(فرمول ۲-۱۰)

$$DUR = \frac{\frac{P_2 - P_1}{P_1}}{\frac{r_2 - r_1}{r_1}}$$

$$\% \Delta P = -DUR[\% \Delta(1 - r)]$$

به عنوان مثال در صورتی که نرخ بهره از ۲۲٪ به ۲۵٪ افزایش یابد و دیرش نیز معادل ۳/۲۷ سال می باشد، تغییر قیمت عبارت است از:

$$\% \Delta P = -3.27 * \%3$$

$$\% \Delta P = -\%9.8$$

بنابراین، قیمت نظری دارایی مالی (ورقه قرضه) معادل ۹/۸٪ کاهش می یابد.

Tracking Error - ۶-۱-۳-۲

این معیار، ریسک را بر اساس انحراف معیار بازده سبد سرمایه گذاری در قیاس با بازده معیار مقایسه اندازه گیری می کند. این معیار معمولاً در فواصل ماهیانه محاسبه می شود و برای محاسبه آن جهت کلیه اطلاعات تاریخی در دسترس بازده اضافی سبد سرمایه گذاری نسبت به بازده معیار مقایسه محاسبه می گردد. به شیوه زیر محاسبه می شود:

$$ER = RP - Rb$$

(فرمول ۱۱-۲)

$$TE = \sqrt{\frac{1}{T} * \sum (ER_t - \bar{ER})^2}$$

ER : بازده اضافی سبد سرمایه گذاری نسبت به معیار مقایسه

ER : میانگین بازده های اضافی

R_p : بازده سبد سرمایه گذاری

R_b : بازده معیار مقایسه

T : تعداد دوره

Tracking Error : TE

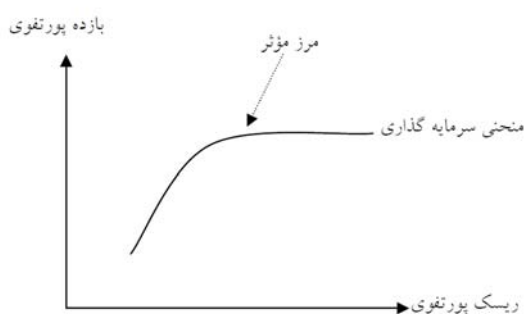
این معیار، روش کاملی برای اندازه گیری ریسک نیست و نسبت به ارزشیابی عملکرد ساکت است. به دلیل اینکه ممکن است TE بالایی به دست آید، در حالیکه ریسک زیادی نیز متوجه آن باشد (همان منبع، ۶۷).

۲-۳-۱-۷- میانگین-واریانس^۱

معیار میانگین-واریانس را هری مارکوویتز مطرح کرده است. مارکوویتز بر اساس فرض نرمال بودن توزیع بازده ها، میانگین و انحراف معیار توزیع بازده یک دوره ای را آماره ای مناسب برای ارزیابی های جنبه های مختلف سبد سرمایه گذاری دانسته است. در حالیکه مقایسه سبدهای سرمایه گذاری بر اساس دو گشتاور اول توزیع نمی تواند تفاوت های احتمالی در آنها در سایر گشتاورها یا توزیع نتایج در مواردی که سطوح مطلوبیت سرمایه گذاری متفاوت است، تشریح نماید. در صورت اهمیت موارد اخیر، عملاً محاسبه معیار میانگین-واریانس کافی نیست و نیاز به سایر اطلاعات و شاخص های جایگزین دارد (Studer, 1995, 9).

$$\text{معیار میانگین - واریانس} = \frac{\text{میانگین سبد سرمایه گذاری}}{\text{واریانس سبد سرمایه گذاری}} \quad (\text{فرمول } 2-12)$$

به همین جهت در عمل از معیارهای ساده تری برای ارزیابی سبد سرمایه گذاری استفاده می شود .
نقاط واقع بر مرز مؤثر² ، بهینه محسوب می شوند . این خط در نمودار شماره ۲-۱ نشان داده شده است.



شکل (۲-۳) : مرز کارا و منحنی سرمایه گذاری

¹ Mean- Variance

۲-۳-۱-۸- نسبت اطلاعات^۱

در این نسبت، بازده تحقق یافته یا بازده مورد انتظار بر انحراف معیار تقسیم میشود

(فرمول ۱۳-۲)

$$\text{نسبت اطلاعات} = \frac{\text{بازده}}{\text{انحراف معیار}}$$

نحوه محاسبه عبارت است از :

$$\text{نسبت اطلاعات} = \frac{\text{بازده تحقق یافته (مورد انتظار)}}{\text{انحراف معیار}}$$

در صورتی که سبد سرمایه گذاری، متشکل از انواع دارایی مالی باشد، بازده، میانگین وزنی بازده دارایی های موجود در سبد سرمایه گذاری و انحراف معیار نیز برای سبد سرمایه گذاری محاسبه می شود (حنیفی، ۱۳۸۰، ۶۸).

۲-۳-۱-۹- نسبت شارپ^۲

نسبت شارپ نیز به مانند نسبت اطلاعات حاصل تقسیم بازده بر انحراف معیار است، با این تفاوت که بازده و انحراف معیار بر اساس یک الگوی از پیش تعیین شده محاسبه می شود. به عبارتی دیگر، صورت کسر، تفاوت بازده سبد سرمایه گذاری و بازده سبد سرمایه گذاری است که برای مقایسه انتخاب شده است)

¹ Information Ratio

² Sharpe ratio

بازده بدون ریسک) و در مخرج کسر نیز انحراف معیار بازده ها محاسبه می شود. نسبت شارپ به شرح زیر است:

(فرمول ۲-۱۴)

$$\text{نسبت شارپ} = \frac{\text{بازده پرتفوی انتخابی برای مقایسه} - \text{بازده پرتفوی}}{\text{معیار انحراف بازده}}$$

در صورتی که بازده سبد سرمایه گذاری را با R_p و بازده سبد سرمایه گذاری مقایسه شده نیز با R_b نمایش داده شود، می توانیم از روابط ذیل استفاده نماییم:

$$\bar{d} = R_p - R_b$$

انحراف معیار بازده ها σ_d

$$\text{نسبت شارپ} = \frac{\bar{d}}{\sigma_d}$$

البته نسبت شارپ بر دو نوع است؛ نسبت شارپ گذشته نگر و آینده نگر، که در آینده نگر $d / \sigma d$ بوده و در گذشته نگر از اطلاعات تاریخی استفاده شده و مجموعه زیر رادیکال قرار می گیرد.

دلیل اینکه بازده سبد سرمایه گذاری با بازده معیار مقایسه می شود این است که نتیجه معنی دار و در عین حال گمراه کننده نباشد. به همین جهت نسبت شارپ در مقابل نسبت اطلاعات قابلیت اعتماد بیشتری دارد. در مثال قبل در صورتی سبد سرمایه گذاری معیار، اوراق خزانه و با بازده ۳٪ باشد، نسبت شارپ برای دو سبد سرمایه گذاری عبارت است از:

$$\text{نسبت شارپ پرتفوی الف} = \frac{(\%5 - \%3)}{\%10} = \%2$$

$$\text{نسبت شارپ پرتفوی ب} = \frac{\%8 - \%3}{\%20} = \%25$$

بر اساس نسبت شارپ، سبد ب بهتر از سبد الف است. در حالی که بر اساس نسبت اطلاعات، سبد الف ارجحیت بیشتری دارد. به طور کلی شارپ این نسبت را از نتایج مطالعات مارکویتز در خصوص مرز مؤثر و رابطه میانگین-واریانس اخذ نموده است، ولی با توجه به پیچیدگی های معیار میانگین-واریانس از نسبت ساده ای به نام نسبت شارپ استفاده می شود (هاگن، ۱۳۸۴، ۴۵۳).

۲-۳-۱-۱۰- نسبت ترینور- بلاگ^۱

این نسبت توان دوم نسبت شارپ است. فرمول آن به صورت زیر است:

$$\text{نسبت ترینور بلاگ} = (\text{نسبت شارپ})^2$$

این نسبت طرفداران چندانی ندارد، به این دلیل که در صورتی که درصد محاسبه دو سبد سرمایه گذاری باشیم، که از همه جهت مانند هم باشند، اما یکی با علامت مثبت و دیگری دارای علامت منفی باشد، در این صورت نسبت ترینور- بلاگ هر دو را یکی فرض می کند و قادر به تفاوت قائل شدن بین آنها نیست. به عنوان مثال در صورتی که نسبت شارپ پورتفوی اول «۰.۵» و برای پورتفوی دوم «-۰.۵» این نسبت باشد، از دیدگاه ترینور- بلاگ هر دو معادل «۰.۲۵» هستند (حنیفی، ۱۳۸۰، ۷۱).

¹ Treynor-Black Ratio

۲-۳-۱-۱۱- نسبت ترینور^۱

در این نسبت، تفاوت بازده سبد سرمایه گذاری و سبد سرمایه گذاری که به عنوان معیار انتخاب شده است بر بتای سبد سرمایه گذاری به شرح زیر تقسیم می شود:

(فرمول ۲-۱۴)

$$\text{نسبت ترینور} = \frac{\text{تفاوت بازده پرتفوی ها}}{\text{بتای پرتفوی ها}}$$

در واقع در این نسبت، به جای استفاده از انحراف معیار به معنی ریسک کل از بتا استفاده می شود. یعنی فقط ریسک سیستماتیک به عنوان شاخص ریسک در نظر گرفته می شود و از ریسک غیر سیستماتیک صرف نظر می شود (هاگن، ۱۳۸۴، ۴۵۱-۴۵۲).

۲-۳-۱-۱۲- بازده سرمایه تعدیل شده برای ریسک (RAROC)

این نسبت اولین بار در دهه ۱۹۷۰ توسط بانک امریکا بکار گرفته شد. در این نسبت سود تعدیل شده برای ریسک بر سرمایه تقسیم می شود. منابع ریسک در این مدل عبارتند از ریسک بازار، ریسک تجاری^۲، ریسک اعتباری و ریسک کشور (سیاسی)^۳. پس از اینکه همه ریسک های فوق کمی شدند، از سود کسر می شوند تا سود تعدیل شده از بابت ریسک به دست آید، سپس رقم محاسبه شده بر سرمایه تقسیم می شود.

$$RAROC = \frac{\text{سود تعدیل شده از بابت ریسک}}{\text{سرمایه}} \quad (\text{فرمول ۲-۱۵})$$

^۱ Treynor Ratio

این نسبت برای ارزیابی طرح های سرمایه گذاری و همچنین ارزیابی عملکرد کاربر فراوانی دارد (حنیفی، ۱۳۸۰، ۷۲).

۲-۳-۱-۱۳- نسبت ریسک

این نسبت حاصل تقسیم بازده بر ریسک است. ریسک در اینجا، ریسک پیش بینی شده است و به نوسان سهم می تواند ارتباطی نداشته باشد. در این نسبت، انحراف معیار ضرورتاً شاخص ریسک محسوب نمی شود (همان منبع، ۷۲). جهت محاسبه نسبت ریسک به شرح زیر عمل می شود.

(فرمول ۲-۱۵)

$$\text{نسبت ریسک} = \frac{\text{بازده}}{\text{ریسک پیش بینی شده}}$$

۲-۳-۱-۱۴- نسبت کارایی

این نسبت عبارت است از ریسک برآوردی تقسیم بر نوسان واقعی. این نسبت به نوعی به ظرفیت تبدیل ریسک برآوردی به نوسان واقعی بر می گردد. این نسبت را می توان به شیوه های زیر محاسبه کرد:

$$\text{نسبت کارایی} = \frac{\text{ریسک برآوردی}}{\text{نوسان واقعی (شناخت شده)}} \quad (\text{فرمول ۲-۱۷})$$

$$\text{نسبت کارایی} = \frac{\text{ریسک آینده نگر}}{\text{ریسک گذشته نگر}} \quad (\text{فرمول ۲-۱۸})$$

نوسان واقعی، انحراف معیار بر اساس اطلاعات تاریخی بوده و ریسک برآوردی، پیش بینی شده و آینده نگر برای سبد سرمایه گذاری می باشد (همان منبع، ۷۲).

۲-۳-۱-۱۵- نسبت بازده به ارزش در معرض خطر

در این معیار مبنای ریسک، ارزش در معرض خطر قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه ارزش در معرض خطر رامی توان هم به درصد و هم به مبلغ نشان داد، این نسبت را نیز با جایگذاری ارزش در معرض خطر درصدی یا مبلغی می‌توان به هر دو شیوه نشان داد. در این معیار ابتدا، ارزش در معرض خطر به یکی از شیوه‌های معمول محاسبه می‌شود. به عنوان مثال، در صورتی که روش اندازه‌گیری ارزش در معرض خطر، روش پارامتریک باشد، ارزش در معرض خطر در سطح اطمینان ۹۹٪ عبارت است از:

ارزش بازار * انحراف معیار * زمان * $Var = 2.33$ مبلغی

از تقسیم ارزش در معرض خطر محاسبه شده بر ارزش بازار، ارزش در معرض خطر به صورت درصدی محاسبه می‌شود.

(فرمول ۲-۱۹)

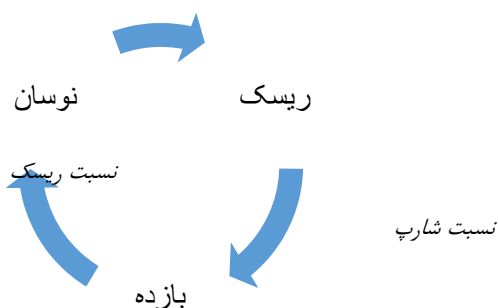
مبلغی Var

ارزش بازار سبد سرمایه

در صورتی که دوره زمانی محاسبه ارزش در معرض خطر کوتاه مدت باشد مثلاً یک روز، می‌توان از بازده صرف نظر نمود و یا اینکه در سطح بازده بدون ریسک تلقی شود. اما در دوره‌های بلند مدت مثلاً یک ماهه، محاسبه بازده و تقسیم آن بر ارزش در معرض خطر یک ماهه کاملاً معقول و منطقی به نظر می‌رسد. در صورتی که ارزش در معرض خطر برای یک روز در نظر گرفته شد، روش مقایسه میان سبد‌های سرمایه‌گذاری بر اساس ارزش در معرض خطر نسبی یا ارزش در معرض خطر نسبی - مقایسه ای می‌باشد و نیازی به جنبه بازدهی آن نیست (همان منبع، ۷۳)

۲-۳-۱-۱۶- مثلث ارزشیابی عملکرد

مثلث ارزشیابی عملکرد میزان ریسک پذیری را بر مبنای بازده، نوسان و ریسک ارزیابی می نماید این مثلث در نمودار زیر ارائه شده است.



شکل (۳-۴) : مثلث ارزشیابی عملکرد

۲-۳-۱-۱۷- نسبت جنسن^۱

معیار جنسن بر پایه رگرسیون خطی است که در آن

$$r_{i,t} - R_t = A_i + B_i(r_{m,t} - R_t) - u_{i,t}$$

$r_{i,t} - R_t$: صرف ریسک دارایی مالی i در دوره t

R_t : نرخ بازده بدون ریسک در دوره t

$r_{m,t}$: نرخ بازده بازار در دوره t

B_i : بتا برای دارایی i

¹ Jensen ratio

A_i : عرض از مبدأ (آلفا)

$u_{i,t}$: ضریب خطا

سپس از محاسبه رگرسیون، معیار جنسن عبارت است از

$$\text{نسبت جنسن} = \frac{\text{آلفا}}{\text{بتا}} = \alpha / \beta$$

۲-۴: بخش سوم: ارزش در معرض خطر

۲-۴-۱- ارزش در معرض خطر در مقابل روشهای کلاسیک محاسبه ریسک

مدلهای کلاسیک محاسبه ریسک بازتاب روشهای مختلف معامله ابزارهای مالی بودند. محاسبه تک تک معیارهای ریسک جهت درک ریسک بسیار ساده می نمود. اما هر ابزار یا محصول ممکن است با انواع مختلفی از ریسک ها مواجه شود و یا اینکه می توان عنوان کرد که در یک سبد اوراق بهادار تعداد بسیار زیادی از ابزارهای مالی وجود دارند که هر کدام از آنها دارای ریسک خاص خود هستند و طیف متنوعی از ریسک ها سبد اوراق بهادار را تهدید می کند. همین امر باعث شد که ابزاری در مدیریت ریسک توسعه یابد که بتوان با استفاده از آن ریسک کلیه دارایی های مالی موجود در یک سبد سرمایه گذاری را با آن برآورد کرد. امروزه ارزش در معرض خطر (VaR) یک روش محاسباتی استاندارد می باشد که توسط تحلیلگران مالی برای محاسبه ریسک بازار یک دارایی و یا یک پرتفوی بکار میرود (Hotta et Al., 2008).

تصور کنید مدیریت ریسک یک شرکت سرمایه گذاری با رئیس اجرایی شرکت دیدار کند، او بر حسب وظیفه انواع ریسک متوجه سبد سرمایه گذاری شرکت را به رئیس خود گزارش می دهد که شاید تعداد آنها بیش از ۲۰ نوع ریسک باشد. مدیر عامل شرکت ممکن است نتواند انواع ریسک ها را تحلیل کند و به نتیجه قابل قبولی برسد، به همین جهت میتواند این سؤال را مطرح کند که کل ریسک متوجه سبد سرمایه گذاری شرکت چقدر است؟ و در این موقعیت چه مقداری از ارزش سبد در معرض خطر قرار می گیرد؟ مدیریت ریسک مؤسسه نمی تواند با توجه به مدل های سنتی ریسک به چنین سؤالی پاسخ دهد. همچنین تحلیل ماهیت ریسک یک فعالیت تجاری و مقایسه آن با سایر فعالیت ها با استفاده از ابزارهای کلاسیک محاسبه ریسک بسیار مشکل است. مشکل قابل ملاحظه دیگری که وجود دارد این است که شاخص های محاسبه ریسک کلاسیک، در مورد احتمال میزان زیان پیش روی سازمان هیچ گونه اطلاعاتی را به دست نمی دهند. یک جنبه بسیار مهم از مدیریت سبد سرمایه گذاری این است که مدیریت ارشد سازمان به عنوان یک تاجر تنوع گرایی را در سبد سرمایه گذاری بیشتر کند. تنوع گرایی یعنی تقسیم ثروت میان شمار زیادی از دارایی های غیر مشابه جهت کاهش ریسک سرمایه گذاری. یکی از پیشرفتهای بسیاری که در چند دهه گذشته در زمینه سرمایه گذاری ایجاد شده است، تشخیص این نکته می باشد که ایجاد سبد اوراق بهادار بهینه سرمایه گذاری حاصل ترکیب تعداد زیادی از اوراق بهادار انفرادی که دارای ماهیت ریسک- بازده مطلوبی باشند، نیست. این موضوع نشان می دهد که اگر به دنبال ایجاد سبد اوراق بهادار بهینه که مطابق با اهداف سرمایه گذار می باشد، هستید باید به ارتباط بین سرمایه گذاری ها نیز توجه نماید) رایلی وبراون، 1384، ۶۳ و ۶۴).

شاخص های کلاسیک ریسک در توصیف و کمی کردن تنوع بخشی در سبد سرمایه گذاری مؤسسات مالی ناتوان هستند. سؤالات بسیار زیادی وجود دارند که شاخص های سنتی ریسک مبتنی بر تحلیل حساسیت توانایی پاسخگویی به آن را ندارند. در زیر به چند مورد از این سؤالات اشاره می کنیم

۱) در یک روز کاری نرمال، مؤسسه چه مقدار زیان و با چه میزان احتمال می تواند وجود داشته باشد؟

۲) در یک شرایط غیر معمولی شرکت چه مقدار ضرر خواهد کرد (شرایط به وجود آمده در بورس)؟

۳) چه خطری ممکن است کلیه دارایی های مالی اعم از ارز، اوراق قرضه، اوراق بهادار و دیگر دارایی های موجود در سبد را تهدید کند؟

۴) اگر بخواهیم از حداکثر ظرفیت یک بازار استفاده کنیم، چقدر نوسان بایستی از این حوزه از تجارت انتظار داشته باشیم؟

۵) حوزه تجاری شرکت با چه ریسک عمده ای مواجه است؟

۶) آیا عملکرد تجاری شرکت بازده قابل ملاحظه ای را ایجاد می کند هنگامی که با میزان ریسکی که متحمل می شویم مقایسه می شود؟

ارزش در معرض خطر شرایطی را مهیا می کند تا سرمایه گذار بتواند به این سؤالات و سؤالات مشابه در مورد ریسک پاسخ دهد. تفکر این که مدیران ارشد نباید با انبوهی از محاسبات و تحلیل های مختلفی از ریسک مواجه شوند انگیزه ای برای تجمیع و تخلیص انواع ریسک بوده است. دکتر دنیس وترستون ۱ رییس مؤسسه جی. پی. مورگان ۱، یکی از مدیران ارشدی بود که می خواست صرفاً یک عدد به عنوان ریسک محاسبه شده و به او اعلام شود. وترستون دوست داشت که یک گزارش یک صفحه ای پس از پایان هر روز کاری برایش ارسال شود که در آن کل ریسک متوجه مؤسسه و زیان های احتمالی مؤسسه طی ۲۴ ساعت آینده مشخص شده باشد. این گزارش که در ساعت ۴:۱۵ بعدازظهر هر روز تحویل وترستون داده می شد آغازی بود برای معرفی ابزاری کارا در مدیریت ریسک به نام ارزش در معرض خطر که توسط وترستون در سال ۱۹۹۴ ارائه شد (JP Morgan, 1996).

۲-۴-۲- ارزش در معرض خطر - تعریف

ارزش در معرض خطر شاخص آماری سنجش ریسک می باشد که تخمین زننده بالاترین حد مرزی است که در یک سبد سرمایه گذاری با سطح مشخصی از اطمینان ممکن است تجربه شود (Gregory.A,Reeves.J, 2008).

ارزش در معرض خطر همیشه با احتمالی که بیان کننده چگونگی احتمال زیان در شرایط مشابه و با مبلغ معین است، می آید. ارزش در معرض خطر مقدار پولی است که ممکن است در یک شرایط زمانی خاص شرکت از دست دهد. دوره زمانی مورد نظر بستگی به دوره زمانی نگهداری سبد سرمایه گذاری دارد. در زیر تعریف عمومی و رسمی ارزش در معرض خطر آمده است.

ارزش در معرض خطر حداکثر مبلغ پولی است که ممکن است در یک سبد سرمایه گذاری به زیان تبدیل شود، در حداکثر زمان ممکن با سطح اطمینان مشخص. ارزش در معرض خطر یک محاسبه بسیار معروف و شایع برای هر دو بعد نظارت و سرمایه گذاری اقتصادی در زمینه ریسک بازار میباشد (Busa.S.,2011).

ارزش در معرض خطر اساساً در یک بازه زمانی محاسبه میشود که به آن دوره نگهداری گفته می شود، معمولاً در سطح اطمینان ۹۵٪ محاسبه می گردد. سطح اطمینان ۹۵٪ به این معنی است که به طور میانگین با اطمینان ۹۵٪ می توان گفت که ضرر مؤسسه در این دوره زمانی کمتر از مقدار محاسبه شده است. بنابراین تعریف عملی ارزش در معرض خطر به شیوه زیر است:

حداکثر مبلغ پولی که از یک سبد سرمایه گذاری در یک دوره زمانی (مثلاً ۲۴ ساعت) با سطح اطمینان ۹۵ درصد در معرض خطر قرار می گیرد.

دوره نگهداری یکی از بخش های کلیدی تعریف فوق است. در تعریف بالا، ۲۴ ساعت یا یک روز در نظر گرفته شده، که دوره زمانی معمول در یک سرمایه گذاری است. دوره نگهداری انتخابی بستگی به

چگونگی کاربرد ارزش در معرض خطر محاسبه شده توسط مدیریت ریسک و مدیران عالی شرکت دارد. البته لازم به ذکر است که ارزش در معرض خطر برای هر دوره ای قابل محاسبه است. انتخاب دوره نگهداری تاثیر قابل ملاحظه ای بر ارزش در معرض خطر محاسبه شده دارد. هرچه قدر دوره نگهداری طولانی تر شود، ارزش در معرض خطر محاسبه شده افزایش می یابد. این می تواند بیان کننده این مطلب باشد که در دوره زمانی طولانی تر تهدیدات بیشتری در انتظار شرکت خواهد بود. سطح اطمینان ۹۵ درصد می تواند بدین مفهوم باشد که، ۵ درصد احتمال وجود دارد که زیان شرکت از مقدار مشخص شده به وسیله ارزش در معرض خطر بیشتر شود. یعنی از هر ۲۰ روز یک روز احتمال دارد که شرکت زبانی بیشتر از میزان محاسبه شده ارزش در معرض خطر متحمل شود. هنگامی که شما یک سکه را به هوا پرتاب می کنید احتمال این که شیر بیاید ۵۰٪ است، با این شرط که تعداد زیادی از این آزمایش تکرار شود. البته ممکن است که شما از ۲۰ پرتاب انجام گرفته ۱۵ بار با شیر مواجه شوید در حالی که انتظار ۱۰ بار را داشتید. این مسئله در مورد ارزش در معرض خطر نیز صادق است. سطوح اطمینان مورد نظر نیز زمانی درست خواهند بود که ارزش در معرض خطر یک سبد سرمایه گذاری برای تعداد زیادی از ریسک ها محاسبه شود. البته این امکان وجود دارد (حتی اگر احتمال باشد) که زیان یک سبد سرمایه گذاری از مقدار محاسبه شده توسط ارزش در معرض خطر بیشتر شود (Gregory.A,Reeves.J, 2008).

یکی دیگر از مزایای مهم ارزش در معرض خطر سوای از اینکه در همه جنبه های مدیریت ریسک کاربرد دارد، این است که می تواند تاثیر تغییرات در سبد اوراق بهادار را (تنوع گرایی) به طور کامل نشان دهد. یک ضرب المثل قدیمی است که می گوید: همه تخم مرغ ها را نباید در یک سبد گذاشت. به عبارت دیگر، ریسک یک سبد سرمایه گذاری زمانی کاهش می یابد که ما سرمایه خود را بر روی تعداد زیادی از سرمایه گذاری ها تقسیم کنیم. تاثیر کاهش ریسک عموماً زمانی که ارزش در معرض خطر محاسبه می شود در نظر گرفته می شود.

البته جدای از تمام مباحث ذکر شده ارزش در معرض خطر دارای یک محدودیت عمده است. اگرچه ارزش در معرض خطر به ما می گوید که زیان ممکن است از مقدار مشخصی بیشتر شود یا خواهد شد یا اینکه برای یک سطح اطمینان مشخص، مثلاً ۹۵ درصد چنین چیزی را بیان می کند. اما ارزش در معرض خطر نمی تواند به ما بگوید که چگونه بزرگترین زیان متجاوز از این مقدار محاسبه شده را شرکت متحمل خواهد شد و مقدار آن چقدر می تواند باشد. بنابراین حداکثر زیان یک سبد سرمایه گذاری را که ممکن است رخ دهد نمی تواند تعیین کند. برای جواب دادن به این سؤالات نیاز به آزمون فشار^۱ است (Busa.S, 2011).

برای ارزیابی اعتبار عدد به دست آمده از طریق روشهای مذکور، فرایندهای تکمیلی طراحی شده تا درجه اعتماد به عدد بدست آمده افزایش یابد. ایده آزمون فشار اولین بار توسط نهادهای نظارتی مطرح شد تا حداکثر زیان با احتیاط و حساسیت بهتری محاسبه شود. با توجه به اینکه ارزش در معرض خطر به طور کلی بحرانهای مالی را در نظر نمی گیرد و بحرانهای مالی عمدتاً در داده ها هموار می شوند؛ با استفاده از آزمون فشار دقیقاً می توان دوره بحران را مدنظر قرار داد. با توجه به مطالب مذکور می توان گفت که هدف اولیه از انجام آزمون فشار، کاهش نقایص و رفع محدودیتهای ارزش در معرض خطر می باشد. بنابراین، ارزش در معرض خطر به تنهایی کارایی قابل ملاحظه ای روی مدیریت ریسک بازار ندارد (Busa.S, 2011).

۲-۵ بخش چهارم پیشینه پژوهش:

تاریخچه مدیریت ریسک به دهه پنجاه قرن بیستم برمیگردد. طی دهه های پنجاه و شصت قرن بیستم، جامعه سرمایه گذاران به بحث در مورد ریسک پرداختند. اما معیارهای مشخصی برای این واژه وجود

¹ Stress Testing

نداشت. در این شرایط بود که سرمایه گذاران برای تشکیل سبد سرمایه گذاری به اندازه گیری ریسک نیاز داشتند. اولین مدل سبد اوراق بهادار توسط هری مارکوویتز طرح و گسترش یافت. وی برای نخستین بار نرخ بازده مورد انتظار و ریسک را برای سبد اوراق بهادار دارایی‌ها استنتاج کرد. مارکوویتز نشان داد که انحراف نرخ بازده معیار مناسبی برای اندازه گیری ریسک سبد اوراق بهادار تحت مجموعه‌ای از مفروضات منطقی است. از این رو وی برای محاسبه ریسک سبد اوراق بهادار روشی تحت عنوان نظریه سبد اوراق بهادار ابداع نمود (رایلی و براون، ۱۳۸۴، ۵۰). مدیریت ریسک در دهه هشتاد با نوآوری‌های مالی و خلق ابزارهای جدید مالی و گسترش رشته علمی مهندسی مالی بیشتر مورد توجه قرار گرفت. در دهه هشتاد و نود تحلیل بتا، تحلیل دیرش، تحلیل دلتا، گاما، وگا، تتا و راتو (معروف به فاکتورهای یونانی) از جمله تحلیل‌های موسسات مالی برای شناخت موقعیت ریسک سبد اوراق بهادار سرمایه گذاری بوده است. تفکر اینکه مدیران ارشد نباید با انبوهی از محاسبات و تحلیل‌های مختلفی از ریسک مواجه شوند، انگیزه‌ای برای تجمیع و تخلیص انواع ریسک بوده است. دکتر دنیس وترستون رییس موسسه جی. پی. مورگان، یکی از مدیران ارشدی بود که می‌خواست که یک عدد به عنوان ریسک محاسبه و به او اعلام شود. وترستون دوست داشت که یک گزارش یک صفحه‌ای پس از پایان هر روز کاری برایش ارسال شود که در آن کل ریسک متوجه موسسه و زیان‌های احتمالی موسسه طی ۲۴ ساعت آینده مشخص شده باشد. این گزارش به گزارش ۴:۱۵ معروف شد. به دلیل اینکه در ساعت ۱۵:۴ بعدازظهر تحویل وترستون داده می‌شد. این گزارش آغازی بود برای معرفی ابزاری کارا در مدیریت ریسک به نام ارزش در معرض خطر توسط وترستون در سال ۱۹۹۴ که موجب شد به بسیاری از نیازها و اهداف استفاده‌کننده‌ها پاسخ داده شود (حنیفی، ۱۳۸۴، ۱۳ و ۱۴).

علیرغم اینکه موضوع ارزش در معرض خطر موضوع جدیدی محسوب می‌شود و شروع آن به سال ۱۹۹۴ برمی‌گردد، اما در همین مدت کوتاه دوره رشد و تکامل سریعی را طی کرده است. یکی از دلایل گسترش

بسیار سریع آن تاکید قانون گذاران به استفاده از متدولوژی ارزش در معرض خطر در بانکها، موسسات مالی و شرکتهای سرمایه گذاری بوده است. در چند سال اخیر مدل‌های تکمیلی ارزش در معرض خطر با قابلیت بالا معرفی و به کار گرفته شده اند.

(۱) کاربرد متدولوژی ارزش در معرض خطر برای مدیریت ریسک بورس اوراق بهادار چین

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۴ بر روی بورس اوراق بهادار چین در موسسه سیاست و مدیریت آکادمی علوم چین انجام شد و در مجله مهندسی صنعتی و کامپیوتر به چاپ رسید ینگ فان^۱ و همکارانش با استفاده از روش پارامتریک واریانس-کوواریانس ارزش در معرض خطر سهام عرضه شده در بورس اوراق بهادار چین را در سطح اطمینان ۹۵ درصد بدست آورده اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان دهنده مقایسه بین ارزش در معرض خطر پیش بینی شده و بازده واقعی بوده که در سطح اطمینان ۹۵ درصد عمدتاً قابل قبول بوده است. این محققان با معیار قرار دادن روش میانگین نمایی با وزن متغیر^۲ (EWMA) به محاسبه عامل کاهنده^۳ بورس اوراق بهادار شن زن و بورس اوراق بهادار شانگهای اقدام کردند. این محققان داده های نمونه برای مقایسه را از ۳ ژانویه ۱۹۹۴ تا ۲۳ فوریه ۱۹۹۸ را انتخاب کردند. طول داده های مورد استفاده برای پیش بینی در بیش از ۱۰۰۰ روز در نظر گرفته شد و نتیجه کار بیان کننده این مطلب بود که نوسان بورس اوراق بهادار چین بالاست و افت و خیز بورس اوراق بهادار شن زن از بورس اوراق بهادار شانگهای بیشتر است (Fan & et all, 2002).

(۲) بهینگی سبد سرمایه گذاری با استفاده از برنامه ریزی تصادفی

¹ Ying Fan

² Exponential Weighting Moving Verage

³ Decay Factor

در تحقیق دیگری که در دانشکده بازرگانی دانشگاه متدودیسست جنوبی در ایالت تگزاس انجام شد امی پاول^۱ چگونگی بهینگی یک پرتفوی را با استفاده از چهار مدل شیوه میانگین-واریانس (M.V). روش مینی روش مینی ماکس (M.M)، روش برنامه ریزی تصادفی (SP) و تکنیک همگرایی/انباشت (SP/A) انجام داده و در نهایت جوابی مقایسه ای ارائه کرده است (Paelz, 1999).

۳) استفاده از رویکرد دلتا- گاما برای توزیع غیر خطی بازده ها

مطالعه دیگری نیز توسط جی. اسکودر در دسامبر ۱۹۹۵ انجام شده که ارزش در معرض خطر و بهینگی حداکثر زیان با استفاده از روش دلتا- نرمال و با رویکرد دلتا- گاما به دست آورده است. این تحقیق به علت اینکه کلیه زوایای مدل ها را پوشش داده، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این تحقیق جهت محاسبه حداکثر زیان از مدل دلتا- نرمال که جهت ریسک هایی با ویژگی غیر خطی بودن تابع آن، استفاده شده است (Studer, 1995).

۴) نتایج بررسی افشاء ریسک بازار مورد نظر کمیسیون اوراق بهادار (SEC)

در ژانویه سال ۱۹۹۷، کمیسیون اوراق بهادار امریکا شرایط جدیدی را برای افشاء ریسک بازار تعیین نمود. ۲ میلیارد / که بر اساس آن کلیه موسسات مالی و همچنین شرکتهای سهامی که ارزش بازار آنها بیش از ۵ دلار می باشد ملزم به ارائه گزارش کمی و کیفی در خصوص ریسک بازار مربوط به فعالیتهایشان در ابزارهای مشتقه و سایر ابزارهای مالی شدند. شرکتهای اختیار دارند که میان ۳ روش جدول عوامل ریسک انفرادی، تحلیل حساسیت و ارزش در معرض خطر یکی را انتخاب نمایند (حنیفی، ۱۳۸۸، ۹۳ و ۹۵).

¹ Amy V. Paelz

مشاوران ریسک بازار سرمایه ۳۰۰ موسسه مالی و شرکت را که باید ریسک بازار را افشاء می کردند، مورد بررسی قرار دادند تا نحوه اعلام و روش استفاده آنها برای افشای ریسک را مشخص نمایند. این تحقیق در سال ۱۹۹۸ انجام شد و نتایج آن به این شرح است:

(۱) بیشتر بانکها و موسسات مالی از ارزش در معرض خطر برای اندازه گیری ریسک فعالیت های تجاری استفاده می نمایند.

(۲) بیشتر شرکت های بیمه از تحلیل حساسیت برای گذارشگری ریسک استفاده می نمایند.

(۳) دوره زمانی برای محاسبه ارزش در معرض خطر بین یک تا سه سال بوده است.

(۴) ۹۰ درصد از پاسخ دهندگان اعلام کردند که مقدمات و برنامه ریزی های لازم را برای محاسبه ارزش در معرض خطر انجام داده اند.

روش انتخاب شده برای محاسبه ارزش در معرض خطر از طرف شرکتها و موسسات به ترتیب ذیل بیان شده است:

(a) روش پارامتریک حدوداً ۵۰ درصد پاسخ دهندگان.

(b) روش پارامتریک حدوداً ۵۰ درصد پاسخ دهندگان.

(c) روش شبیه سازی مونت کارلو ۲۵ درصد پاسخ دهندگان.

(d) سایر روش های شبیه سازی ۵ درصد پاسخ دهندگان

در خصوص نحوه برخورد با ابزارهایی که تابع بازده غیر خطی دارند، پاسخ های زیر به دست آمده است:

(a) برنامه خاصی برای محاسبه ابزارهایی با تابع غیر خطی ندارند و از محاسبه آن به شیوه غیر خطی صرف نظر می کنند (۲۰ درصد پاسخ دهندگان).

(b) از روش دلتا برای محاسبه ارزش در معرض خطر بهره می گیرند (۲۵ درصد پاسخ دهندگان).
(c) از روش دلتا- گاما برای محاسبه ارزش در معرض خطر بهره می گیرند (۳۰ درصد پاسخ دهندگان).

(d) از روش قیمت گذاری اختیار معامله از نوع کامل استفاده می نمایند (۲۵ درصد پاسخ دهندگان).
(e) ۶۰ درصد از پاسخ دهندگان از سطح اطمینان ۹۵ درصد برای محاسبه ارزش در معرض خطر استفاده می نمایند (۲۵ درصد پاسخ دهندگان)

۵) مقایسه بازارهای مالی آسیا از طریق ارزش در معرض خطر با تاکید بر بحران سال ۱۹۹۷

در این مطالعه شاخص بازار سهام ۶ کشور آسیایی در دوره ۱۲ ساله (۱۹۸۴ الی ۱۹۹۶) و دوره ۵ ساله (۱۹۸۴ الی ۱۹۸۸) مورد بررسی قرار گرفته است. بازده شاخص سهام به صورت روزانه طی ۱۳ سال استخراج شده و آزمون نرمال بودن توزیع بازده در مورد کلیه شاخص ها انجام شد. نتیجه آزمون عدم نرمال بودن توزیع، وجود چوله در توزیع و کشیدگی بالاتر از سه بوده است. برخی از کشورها مانند اندونزی و کره جنوبی دارای چوله مثبت و بقیه کشورها دارای چوله منفی بودند. در ادامه تحقیق از دو روش محاسبه ارزش در معرض خطر استفاده شده است. روش اول مدل پارامتریک و تاریخی و روش دوم استفاده از نظریه ارزش حدی بوده است. نتیجه ای که محققین در این خصوص به دست آورده اند این است که نظریه ارزش حدی که در آن توزیع حدها^۱ مبنای محاسبه ارزش در معرض خطر قرار می گیرد، بهتر و دقیق تر می تواند حداکثر زیلان را اندازه بگیرد (همان منبع، ۹۵-۹۶).

۶) اندازه گیری و تحلیل ارزش در معرض خطر و اندازه گیری ریسک نامطلوب

¹ Extreme

این مطالعه پایان نامه دکترای سواندر^۱ در دانشگاه ایلینویز^۲ در سال ۱۹۹۹ بوده است. محقق بازار سهام تایوان را مورد بررسی قرار داده است. و در قدم اول میانگین، انحراف، چولگی و کشیدگی توزیع بازده ها را محاسبه کرده است. در ادامه تحقیق ایشان نرمال بودن توزیع بازده و خود همبستگی و پایداری واریانس را مورد آزمون قرار داده و نتیجه گرفته که توزیع بازده شاخص نرمال نیست و دارای چوله مثبت است و لگاریتم روزانه بازده ها دارای خود همبستگی ضعیفی هستند. محقق از میانگین موزون متحرک نمایی^۳ EWMA برای بررسی نوسان شرطی استفاده کرده و برای تعیین عامل کاهنده^۴ از ریشه میانگین مجذور خطا^۵ RSME استفاده کرده است. محقق در فصل ششم به نحوه ایجاد موقعیت بهینه پرداخته و از تحلیل میانگین-واریانس و نرخ بازده تعدیل شده برای ریسک به عنوان یک معیار رایج بهینه سازی سبد سرمایه گذاری استفاده کرده است. سپس از روشهای پارامتریک و شبیه سازی تاریخی برای محاسبه ارزش در معرض خطر بهره گرفته و در نهایت نتایج را با هم مقایسه کرده است.

۷) بهینه سازی بر مبنای حداقل کردن معیار cVaR

لارسن و همکاران (۲۰۰۲) دو الگوریتم ابتکاری برای بهینه سازی value-at-risk ارائه دادند. در این مقاله بهینه سازی VaR بر مبنای حداقل کردن معیار هم خانواده آن یعنی CVaR صورت میگیرد. از آنجا که بنابه تعریف این دو معیار CVaR در واقع حد بالایی برای VaR است، بنابراین حداقل سازی CVaR مطمئناً باعث کم شدن VaR میشود. در این چهارچوب دو الگوریتم توسعه داده شده است. این الگوریتم ها برای حداقل سازی ریسک اعتباری پرتفوی اوراق قرضه بکار رفته اند. از آنجا که CVaR تابعی محدب است، بهینه سازی آن میتواند به صورت کاملاً کارایی انجام شود.

¹ Su Ender

² Illinois Institute of Thechnology

³ Exponential Weighting Moving Average

⁴ Decay Factor

⁵ Root Mean Squared Error

۸) عملکرد مدل های VaR در مورد بازده روزانه سهام بازارهای نوظهور

گنسی و سلکوک (۲۰۰۴) عملکرد نسبی مدل های VaR را در مورد بازده های روزانه سهام بازارهای نوظهور در کشورهای آرژانتین، برزیل، هنگ کنگ، اندونزی، کره، مکزیک، فیلیپین، سنگاپور، تایوان و ترکیه مورد بررسی قرار دادند. آنها در مورد هر کشور مقادیر صدک ۹۹۹ / ام را برای دنباله های راست و چپ و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ بر اساس روش حداکثر درستنمایی بدست آوردند. سپس علاوه بر روشهای واریانس- کواریانس و شبیه سازی تاریخی از تئوری مقادیر حدی و توزیع پاره تو عمومی نیز در تخمین مقادیر VaR استفاده نمودند. نتایج این تحقیق نشان میدهد که توزیع پاره تو عمومی، دنباله های توزیع های بازده در این بازارها را به خوبی توجیه میکند. ضمن آنکه دنباله های راست و چپ بازده های توزیع، ویژگی های گشتاوری متفاوتی را نشان میدهند. آنها همچنین این نتیجه گیری را عنوان نمودند که توزیع پاره تو عمومی و تئوری مقادیر حدی در حالت کلی و عمومی و به طور خاص در محاسبه VaR برای بازارهای نوظهور از اجزای اساسی مدیریت ریسک به شمار میروند.

۹) بررسی قیمت های روزانه نفت خام برنت و پیش بینی VaR

کاستلو و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی که روی قیمت های روزانه نفت خام برنت در فاصله زمانی سالهای ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۵ انجام دادند، ضمن مقایسه مدل های ARMA با شبیه ساز تاریخی و GARCH نیمه پارامتریک با یکدیگر به این نتیجه دست یافتند که مدل GARCH نیمه پارامتریک پیش بینی دقیق تری را در مورد VaR ارائه میدهد. آنها دلیل این امر را قابلیت مدل GARCH در توجیه پدیده نوسانات خوشه ای میدانند.

۱۰) ارائه روشی به عنوان جایگزین برای VaR

تامپسون (۲۰۰۸) در تحقیق خود با هدف ارائه یک روش جدید برای برآورد و تخمین ریسک به عنوان جایگزینی برای VaR میپردازد و بیان میدارد که حداقل ارزش مورد انتظار پرتفوی بدست آمده در چهارچوب زمانی T بیانگر یک محاسبه جایگزین شفاف برای ریسک بازار میباشد. در این تحقیق بیان میدارد که روش و محاسبه جدید برای برآورد ریسک، این موضوع را در نظر میگیرد که سرمایه گذاران ممکن است نسبت به ریسک کاهش ارزش پرتفوی در دوره ای از یک مقطع زمانی، حساس باشند نه اینکه فقط در پایان دوره ی پیش بینی شده سرمایه گذاری.

(۱۱) مقایسه VaR با روش های مختلف پارامتریک و ناپارامتریک

چیولینگ لو و همکاران (۲۰۰۹) از ۵ روش برای محاسبه VaR پرتفویهای مختلف که دو روش آن ناپارامتریک (HM, Bootstrap) و نیز سه روش پارامتریک (EQWMA, EQWMA_t, EWMA) بود استفاده کردند. نتایج حاصل از این تحقیق بدین شرح بود که مقادیر VaR محاسبه شده در پرتفویهای مختلف متفاوت است و نیز اینکه پرتفوهایی که کمتر اهرمی هستند VaR محاسبه شده برای آنها در ۳ روش پارامتریک بیشتر است در حالی که پرتفویهای اهرمی تر VaR بیشتری را در دو روش ناپارامتریک داشتند. این نتایج در هر دو سطح معنی داری ۹۵ و ۹۹ درصد به دست آمد. دیگر اینکه هر روشی عملکرد متفاوتی در سطوح معنی داری مختلف داشت و هیچ روشی بر دیگری برتری معناداری نداشت. در آزمون (Back Test) مشخص گردید که در سطح ۹۵٪ EQWMA_t بدترین عملکرد را داشته و به صورت معناداری VaR را بیش از اندازه برآورد کرده است. روش EQWMA و دو روش ناپارامتریک مورد استفاده تمایل به برآورد بیش از اندازه VaR در ۵ پرتفوی از بین ۱۲ پرتفوی موجود را داشته اند. روش EWMA عملکرد مناسبی در مورد 3 پرتفوی موجود داشت.

۱۲) محاسبه ارزش در معرض خطر برای شاخص های عمده بورس اوراق بهادار تهران با

استفاده از روش پارامتریک

با استفاده از چهار مدل از نوع مدل های GARCH ارزش در معرض خطر برای شاخص عمده بورس اوراق بهادار تهران که واریانس ناهمسانی شرطی در آن ها مشاهده می شود، برآورد می گردد. با توجه به این که پهن بوده دنباله توزیع احتمال داده ها (که یک ویژگی آشکار شده داده های مالی به شمار می رود) در مورد شاخص های مورد بررسی تأیید می شود، مدل ها فرض توزیع t نیز برآورد می شوند. نتایج حاکی از آن است که این گروه مدل ها رفتار میانگین و واریانس داده ها را به نحوه مطلوبی توضیح می دهند، و فرض توزیع t بهبودی در نتایج برآوردها ایجاد نمی کند. در برآورد ارزش در معرض خطر، نتایج به دست آمده بیانگر اهمیت توجه به پهن بودن دنباله توزیع داده هاست؛ ضمن این که مدل ریسک سنجی حساسیت کمتری نسبت به نوع تابع توزیع احتمال دارد. در مجموع شاخص های قیمت و بازده نقدی، صنعت و 50 شرکت فعال تر، نسبت به شاخص های دیگر ارزش در معرض خطر کم تری دارند.

۱۳) طراحی مدلی برای مدیریت ریسک سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با

استفاده از مفهوم ارزش در معرض ریسک

در تحقیق حاضر، به منظور مدیریت ریسک سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران، از روش ارزش در معرض ریسک پارامتریک استفاده شده است. مدل مورد نظر تا اندازه زیادی بر اساس متدلوژی ارایه شده توسط ریسک متریک طراحی شده است. روش کار بدین صورت است که بازده لگاریتمی شاخص بازده نقدی و قیمت بورس تهران از ابتدای سال 1378 تا پایان شهریور ماه 1384 به صورت روزانه محاسبه شده است. مشاهدات تاریخی بازده در فاصله سال های 1378 تا 1380 به عنوان مشاهدات تاریخی پایه مورد استفاده قرار گرفته و پیشبینی نوسانات بازده و ارزش در معرض ریسک برای دوره زمانی ابتدای سال 1381 تا پایان شهریور 1384 به صورت روزانه انجام پذیرفته است. برای پیشبینی

نوسانات بازده از دو روش میانگین موزون متحرک نمایی و میانگین متحرک ساده استفاده شده است . مقدار ارزش در معرض ریسک برای سه سطح اطمینان ۹۵٪، ۹۷.۵٪، ۹۹٪ محاسبه شده است . برای بررسی کفایت دقت مدل طراحی شده، آزمون نسبت شکست های کوپیک را بکار رفته است. نتایج حاصل نشان می دهد مدل طراحی شده با استفاده از هر دو روش میانگین متحرک ساده و میانگین متحرک نمایی در سطح اطمینان ۹۵٪ قابل اتکا بوده و در سطوح اطمینان بالاتر ۹۷,۵٪ و ۹۹٪ مناسب نمی باشد. نهایتاً پس از لحاظ کردن شاخص " جذر میانگین مجذور خطا " به عنوان شاخص خطای پیش بینی ها، روش میانگین موزون متحرک نمایی به عنوان مدل نهایی پیش بینی و مدیریت ریسک سرمایه گذاری در بورس تهران معرفی می گردد .مدل اخیر در سطح اطمینان ۹۵٪ معتبر بوده و با انتخاب ضریب هموارسازی بهینه است . در عین حال توجه داریم که روش میانگین متحرک ساده، خصوصاً برای افق های ارزیابی طولانی، به نتایج با ثبات تر (نه لزوماً دقیق تر) منجر می شود که می تواند به عنوان یک مدل تکمیلی در کنار روش میانگین موزون متحرک نمایی مطرح باشد.

فصل سوم: روش شناسی پژوهش

۳-۱ مقدمه

ارزش در معرض خطر^۱ (VaR) ابزار مشهوری برای کنترل و تنظیم ریسک دارایی های مالی است. برای مثال، کمیته نظارت بر بانکداری بال^۲، موسسات مالی را مجاب به استفاده از مدل های ارزش در معرض خطر جهت تعیین ریسک دارایی های سرمایه ای خود و همچنین حد کفایت سرمایه^۳ (CAR) کرد (Vinay Kaura, 2005,1).

سواى از اینکه موسسات مالی بنابر قانون مجبور به استفاده از ارزش در معرض خطر هستند، خود موسسات نیز برای دستیابی به اهداف داخلی و خارجی خود از آن استفاده می کنند. می توان دلایل استفاده موسسات مالی از VaR را چنین عنوان کرد:

- معیار مقایسه^۴: ابزاری برای مقایسه ریسک ها در بازارهای مختلف
 - شاخص زبان بالقوه^۵: شمایی کلی از احتمال کاهش ثروت موسسه در آینده ارائه می دهد.
 - سرمایه سهامداران^۶: جهت تعیین یک محافظ سرمایه^۷ برای موسسه
- ارزش در معرض خطر، اگر به درستی در جهت مدیریت ریسک موسسه به کار برده شود، می تواند برای هر مرتبه سرمایه گذاری یک مسیر کنترل شده و منطقی برای کسب بازده ایجاد کند. در سال ۲۰۰۶ دیوید وینر^۸، مدیر امور مالی بانک سرمایه گذاری گولدمن ساچز^۹، گزارش داد که ارزش در معرض خطر شرکت در فصل گذشته از ۸۰ میلیون دلار به ۹۲ میلیون دلار (۱۵٪) رسیده است در حالیکه سود خالص

1 -Value at Risk

2 -Basel Committee on Banking Supervision

3 -Capital Adequacy Requirement

4 -Benchmark Measure

5 -Potential Loss Measure

6 -Equity Capital

7 -Capital Cushion

8 -David Viniar

9 -Goldman Sachs

شرکت افزایشی در حدود ۶۴٪ داشته است. موسسات مالی از ارزش در معرض خطر برای بهینه کردن سبد سرمایه گذاری خود نیز استفاده می کنند (Ibid,2).

تئوری مدرن سبد اوراق بهادار، بازده دارایی های مالی را به عنوان متغیر تصادفی و سبد سرمایه گذاری را نیز ترکیبی موزون از این دارایی ها در نظر می گیرد. این موضوع دلالت بر این دارد که بازده یک سبد سرمایه گذاری نیز یک متغیر تصادفی است و نتیجتاً دارای یک ارزش مورد انتظار و یک واریانس است. به طور طبیعی، ریسک در این مدل به عنوان واریانس بازدهی های سبد سرمایه گذاری تعریف می شود. با این وجود ما ارزش در معرض خطر (Var) را به عنوان شاخص ریسک سبد سرمایه گذاری معرفی می کنیم که به نسبت جدیدتر و کاراتر از واریانس است (Ibid,2).

مشکل عمده ای که در احتساب واریانس به عنوان شاخص ریسک به وجود می آید این است که تحرکات یک سرمایه گذاری را مورد توجه قرار نمی دهد. توضیح اینکه، یک دارایی می تواند دارای افت و خیز قیمت باشد، چرا که قیمت ها به سرعت بالا می روند، اما با این وجود، سرمایه گذاران همچنان نگران هستند. سرمایه گذاران ریسک را احتمال از دست دادن پول می دانند و ارزش در معرض خطر بر مبنای وجود چنین استنباطی استوار است. همچنین با در نظر گرفتن آن می توان از احتمال وقوع زبان های بزرگ آگاه شد. آماره ارزش در معرض خطر (Var) دارای سه مولفه اصلی است: (۱) دوره زمانی، (۲) سطح اطمینان، (۳) مبلغ (درصد) زبان، در نتیجه می تواند جهت پاسخ به سوالات زیر مورد استفاده سرمایه گذاران قرار گیرد.

(۱) بدترین سناریوی ممکن چیست؟ یا مبلغ زبان من در یک ماه چقدر است؟

(۲) در ماه بعد، بیشترین زبان ممکن (در سطح اطمینان ۹۵٪ یا ۹۹٪) که انتظار می رود، چقدر است؟

(۳) حداکثر درصد زبانی که در سال آینده ممکن است گریبان گیر موسسه شود چقدر است؟

در عمل، ثمره انتخاب چنین معیاری کمک به سرمایه گذار در کاربرد آنچه که به آن تصمیمات عقلایی سرمایه گذاری گفته می شود، خواهد بود. منظور از عقلانیت این است که سرمایه گذار از بین چندین پروژه سرمایه گذاری، پروژه ای را انتخاب خواهد کرد که با داشتن بازدهی مورد انتظار وی دارای کمترین ریسک نیز باشد (Ibid,3).

۲-۳ روش تحقیق

به طور کلی روش تحقیق در علوم رفتاری را می توان با استفاده از دو ملاک: الف) هدف تحقیق، ب) نحوه گرد آوری داده ها تقسیم کرد. این تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی است و بر اساس نحوه گرد آوری داده ها از نوع توصیفی (پیمایشی) است. چرا که جهت شناخت بیشتر شرایط موجود و یاری دادن به فرایند تصمیم گیری مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین به بررسی ویژگی های یک نمونه برای پاسخ به سؤالات پژوهشی می پردازد.

۳-۳ قلمرو پژوهش

قلمرو مکانی تحقیق

قلمرو مکانی تحقیق حاضر شرکت سرمایه گذاری غدیر است که سهام آن در بورس اوراق بهادار تهران قابل معامله است.

قلمرو زمانی تحقیق

با توجه به اینکه امروزه، ارزش در معرض خطر به شیوه روزانه مورد بررسی قرار می گیرد در این تحقیق ارزش در معرض خطر با نوسان پذیری روزانه و همبستگی روزانه به شیوه های مختلف محاسبه می شود اطلاعات مربوط به قلمرو زمانی به شرح زیر می باشد

۱) اطلاعات قیمتی شاخص کل در سال ۱۳۹۱

۲) اطلاعات قیمتی شرکت سرمایه گذاری غدیر به صورت روزانه در سال ۱۳۹۱

لازم به ذکر است که دوره زمانی انتخابی برای محاسبه ارزش در معرض خطر با توجه به مدل های مختلف، متفاوت است و در استفاده از هر مدل، اندازه نمونه با توجه به میزان داده های مورد نیاز آن مدل (از لحاظ آماری) تعیین می گردد. شرکت سرمایه گذاری انتخابی شرکت سرمایه گذاری غدیر است.

۳-۴ روش نمونه گیری و تعیین حجم نمونه

در این تحقیق به علت محدودیت در دسترس نبودن سهام غیر بورسی سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر، کلیه سهام بورسی شرکت، انتخاب می شود

۳-۵ ابزارهای گردآوری داده ها

آنچه در این تحقیق به عنوان داده های ثانویه مورد استفاده قرار می گیرد اسناد و مدارک مربوط به سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر است که سهام بورسی موجود در سبد سرمایه گذاری آن در ۱۳۹۱ استخراج شده و اطلاعات قیمتی و بازدهی آن نیز از نرم افزار ره آورد نوین استخراج می گردد. همچنین اطلاعات قیمتی مربوط به شاخص بازده نقدی و قیمت نیز از سایت رسمی بورس اوراق بهادار تهران استخراج می گردد.

۳-۶ روش تجزیه و تحلیل داده ها

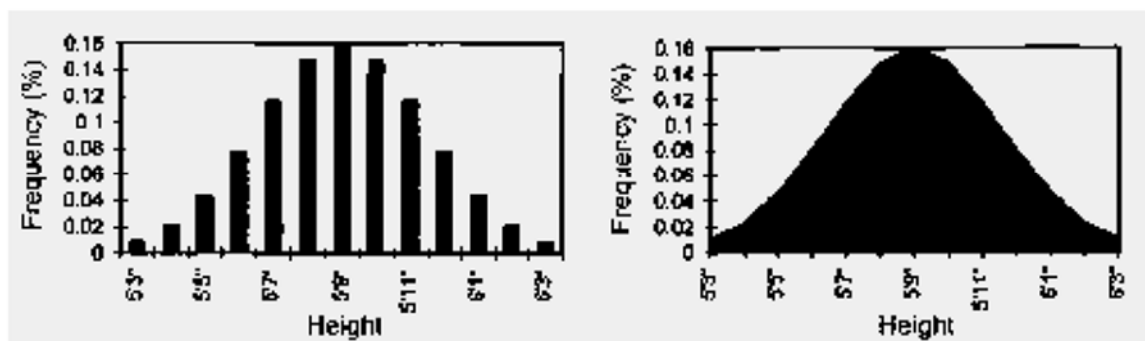
این تحقیق برای محاسبه ریسک بازار سبد سرمایه گذاری از متدولوژی ارزش در معرض خطر استفاده می کند که از نوع مدل های ریاضی و احتمالی می باشد. محاسبات اولیه با استفاده از نرم افزار EXCEL و محاسبات ماتریسی آن نیز با استفاده از نرم افزار MATLAB می باشد.

۳-۷ ارزش در معرض خطر (VaR)

۳-۷-۱ بیان آماری

یک دیدگاه از علم آمار در خصوص توصیف و کمی کردن در انتظارات یا نتایج مورد انتظار بحث می کند. نتایج مورد انتظار بسیاری از چیزها در یک دامنه^۱ مشخصی اتفاق می افتد تا اینکه ارزش واحدی داشته باشد. به عنوان مثال، متوسط قد یک فرد بالغ حدوداً ۱۷۰ سانتیمتر (۵/۶ فوت) است. اما احتمال اینکه هر فرد بالغی ۱۷۰ سانتیمتر قد داشته باشد، بسیاری پایین است قد یک فرد بالغ در یک دامنه دو طرفه حول میانگین قد یعنی ۱۷۰ سانتیمتر قرار می گیرد. قد تعدادی آنها ممکن است کمتر و قد تعدادی دیگر بیشتر باشد. بسیار کم اتفاق می افتد که میزان قد یک نفر بسیار زیاد یا بسیار کم باشد و معمولاً در یک دامنه خاص قرار می گیرند. دامنه قدهای ممکن و میزان احتمال برای آن در شکل (۳-۳) نشان داده شده است.

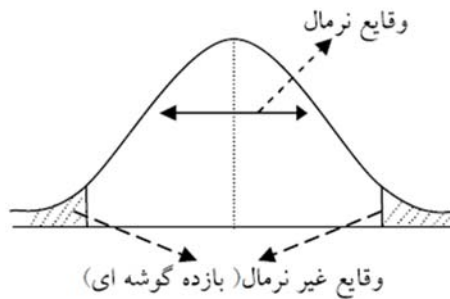
¹ -Range



شکل (۳-۵): توزیع قد و توزیع نرمال

Source: Best, Philip, (1999) "Implementing Value at Risk" John Wiley, England, First Edition. 15

شکل سمت چپ نمودار میله ای درصد فراوانی صفت بلند قدی در جامعه مردان بلند قد است که محور عمودی آن فراوانی درصدی و محور افقی آن قد را نشان می دهد. گفته می شود که قد افراد بهصورت نرمال توزیع شده است؛ این بدان معنی است که نمودار توزیع فراوانی آن زنگوله ای شکل (شکل کلاسیک توزیع نرمال) است که در شکل سمت راست نشان داده شده است. بسیاری از اتفاقات و رویدادهای طبیعی از توزیعی شبیه این توزیع زنگوله ای شکل برخوردار هستند. در واقع می توان گفت که آنچه که خود اتفاق می افتد نرمال است. یکی از مفروضات کلیدی هنگام محاسبه ارزش در معرض خطر با استفاده از مدل های پارامتریک این است که بازده دارایی ها در بازارهای مالی از تقریب نرمال برخوردار است یا اینکه تقریباً به صورت نرمال توزیع شده اند (Best, 1999) در تابع توزیع احتمالات بازدهی نیز چنین مساله ای صادق است، به عبارتی دیگر بازدهی یک دارایی مالی یا بیشترین احتمال، دارای بازدهی معادل امید ریاضی بازدهی (میانگین بازدهی) خواهد بود و به احتمال کمی دارای بازدهی بسیار زیاد یا زیان بسیار زیاد خواهد بود. این مساله در نمودار شماره (۳-۴) نشان داده شده است.



شکل (۳-۶): وقایع نرمال و غیر نرمال (بازدهی گوشه ای)

منبع: راعی، رضا و سعیدی، علی (مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک)، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها،

دانشکده مدیریت تهران، زمستان ۱۳۸۸، چاپ چهارم، ۱۴۰

از لحاظ آماری، $Var = Var_{t,\tau}$ به صورت حد بالای فاصله اطمینان یک طرفه تعریف می شود:

(فرمول ۳-۱)

$$Pr[\Delta P(\tau) < -Var] = 1 - \alpha,$$

که اگر α سطح اطمینان، $\Delta P(\tau) = \Delta P_t(t)$ تغییرات نسبی (بازده) در ارزش سبد سرمایه گذاری در

دوره زمانی τ باشد، آنگه داریم:

(فرمول ۳-۲)

$$\Delta P_t(\tau) = P(t + \tau) - P(t)$$

که: $P(t) = \log S(t)$ و $S(t)$ ارزش سبد سرمایه گذاری در زمان t است. دوره زمانی نیز $[t, T]$ است

که $T - t = \tau$ و t نیز زمان جاری است.

دوره نگهداری یا افق زمانی بایستی با توجه به قدرت نقد شوندگی دارایی ها و میزان مبادله آنها تعیین شود. سطح اطمینان بایستی برای تعیین سطح کافی ریسک نامطلوب انتخاب شود.

جوهره محاسبات ارزش در معرض خطر (VaR) برآورد درصد خطای پایین در توزیع بازده سرمایه گذار یا ست. تکنیک های ارزش در معرض خطر (VaR) راه های مختلفی را برای ترسیم توزیع بازده سبد سرمایه گذاری پیشنهاد می کنند. مدل های معمولی مورد استفاده ارزش در معرض خطر (VaR) مدل واریانس - کوواریانس (دلتا - نرمال)، شبیه سازی تاریخی و شبیه سازی مونت کارلو هستند، آزمون فشار نیز گاهی به عنوان روش محاسبه ارزش در معرض خطر (VaR) و در بعضی از مقالات به عنوان روش تکمیلی معرفی می شود. مدل دلتا بر پایه فرض نرمال بودن توزیع بازده ها استوار است؛ با وجود اینکه نتایج تحقیقات در مورد فرض نرمال بودن توزیع بازده ها، اغلب به نتیجه عکس دست یافته اند. روش شبیه سازی تاریخی فرض نرمال بودن توزیع بازده ها، اغلب به نتیجه عکس دست یافته اند. روش شبیه سازی تاریخی فرض نرمال بودن توزیع بازده ها جهت محاسبه ارزش در معرض خطر (VaR) را بر می دارد. اما برای برآورد کوانتیل^۱ (درصد خای مجاز) پایین با تعدادی کوچک از مشاهدات در دنباله ها روایی ندارد. اما عملکرد شبیه سازی مونت کارلو بستگی به کیفیت اثر مفروضات توزیع بر فاکتورهای ریسک بنیادی دارد .

(Khindanova et al, 2001, 1224)

¹ -Quantile

۳-۸ محاسبه ارزش در معرض خطر (VaR)

از تعریف $VaR = VaR_{t,\tau}$ در رابطه (۳-۱)، مقدار ارزش در معرض خطر (VaR) از توزیع احتمال ارزش بازده های سبد سرمایه گذاری به دست می آید:

(فرمول ۳-۳)

$$1 - \alpha = F_{\Delta P}(-VaR) = \int_{-\infty}^{-VaR} f_{\Delta P}[x] dx,$$

که $F_{\Delta P}(x) = \Pr(\Delta P \leq x)$ تابع توزیع تجمعی^۱ (cdf) بازده های سبد در یک دوره زمانی، تابع $F_{\Delta P}$ چگالی احتمال^۲ (pdf) متغیر ΔP است. متدولوژی های محاسبه ارزش در معرض خطر (VaR) اغلب در محاسبه $F_{\Delta P}(x)$ با هم اختلاف دارند (Ibid, 1224).

۳-۸-۱ روش های محاسبه ارزش در معرض خطر

ارزش در معرض خطر به دو نوع کلی تقسیم می شود؛ ارزش در معرض خطر نسبی و ارزش در معرض خطر مطلق. ارزش در معرض خطر مطلق بدین شیوه نشان داده می شود:

(فرمول ۴-۳)

$$VaR(Absolute) = -R * W$$

¹ -Cumulative Distribution Function

² -Probability Distribution Function

ارزش در معرض خطر نسبی حداکثر زیان محتمل نسبی بازدهی مورد انتظار را نشان می دهد که به شیوه زیر نشان داده می شود:

(فرمول ۳-۵)

$$\text{VaR(Relative)} = -R * W - \mu w$$

که

μ : بازده مورد انتظار

W : موقعیت دارایی ها در سبد^۱ است (Fan et al, 2004, 384).

روش های محاسبه ارزش در معرض خطر (تکنیک های تقریب توزیع ΔP) به سه دسته اصلی تقسیم می شوند؛

۱- روش پارامتریک

۲- روش ناپارامتریک

۳- روش نیمه پارامتریک

در روش پارامتریک نحوه و چگونگی توزیع بازده دارایی مالی یا دارایی های مالی تعیین می شوند. اما در روش ناپارامتریک نیازی به تعریف توزیع احتمال بازده ها نیست.

روش های پارامتریک نیز با توجه به وجود رابطه خطی یا غیر خطی بین عوامل ریسک بازار و ارزش دارایی یا دارایی های مالی به دو دسته تقسیم می شوند. دسته اول روش های واریانس - کوواریانس^۲، میانگین

¹ -Position

² -Variance- Covariance Method

- واریانس^۱، روش مینی ماکس^۲ و دیگر روش های پارامتریک هستند (Fan,2004,5). این روش ها فرض می کنند که رابطه بین ریسک بازار و ارزش دارای هیا مالی خطی است. دسته دوم روش هایی هستند که نیازی به تعریف فرض مذکور ندارند که روش های روش دلتا - گاما - دلتا، روش دلتا - گاما - حدافل کردن، روش دلتا - گاما - چنسون، روش دلتا - گاما - کورنیش - فیشر و مدل هایی از این قبیل هستند که با فرض وجود رابطه غیر خطی بین متغیرها، به برآورد ریسک می پردازند (حنیفی، ۱۳۸۰، ۴۶-۴۸، (Studer, G. ETHZ, (1995).

اخیراً، مدل های جدیدی با قابلیت های بیشتر جهت جایگزینی مدله ای سنتی برآورد ارزش در معرض خطر ارائه شده اند. از جمله این مثل ها به مدل های شبه پارامتریکی که تئوری ارزش حدی^۳ و تکنیک کوانتیل رگرسیون^۴ را در محاسبه رزش در معرض خطر به کار برده اند، می توان اشاره کرد. مدل های دیگری از قبیل مدل گارچ کوازی - حداکثر کردن^۵ احتمالی نیز توسط محققان دیگر پیشنهاد شده است (European Central Bank, 2001, 12). این مدل ها جزء مدل های ترکیبی^۶ ارزش در معرض خطر هستند که از ترکیب دو شیوه پارامتریک و ناپارامتریک تشکیل شده اند.

با توجه به ویژگی های بیان شده برای هر یک از روش های محاسبه ارزش در معرض خطر می توان براساس معیارهای زیر یکی از این روش ها را انتخاب کرد (همان منبع، ۳۵).

(a) سهولت در اجرا

(b) ایجاد تفاهم با مقامات تصمیم گیرنده سازمان

1 -Mean Variance Method

2 -MiniMax Method

3 -Extreme Value Theory

4 -Regression quantile technique

5 -Quasi Maximum Likelihood GARCH

6 -Hybrid model

(c) ایجاد میزان اعتبار نتایج

(d) زمان موجود برای فراهم آوردن داده های اولیه

نتایج به دست آمده از هر کدام روش های معمول محاسبه ارزش در معرض خطر با دیگری متفاوت است. بدر^۱ در سال ۱۹۹۵ هشت متدولوژی ارزش در معرض خطر را در سه سبد سرمایه گذاری فرضی بکار برد. نتایج این تحقیق نشان داد که، جواب به دست آمده از یکی از متدولوژی ها با دیگری تفاوت زیادی دارد. در نتیجه، به منظور تصمیم گیری جهت انتخاب یکی از متدولوژی ها، ضروری است که مفروضات اساسی مدل های مورد استفاده از قبیل مدل های ریاضی و فنون کمی کردن برای کاملاً روشن و قابل درک گردند. فقط بعد از انجام این مرحله اولیه و اساسی است که محقق می تواند مدلی را که فکر می کند به اهداف او نزدیک تر است، انتخاب نماید.

این اهداف که در انتخاب نوع متدولوژی ارزش در معرض خطر تاثیر بسزایی دارند، به نوع داده های مالی بستگی دارند. از زمانی که مندلبورت^۲ (۱۹۶۳) و فاما^۳ (۱۹۶۵) نتایج تحقیقات ارزند ه خود را انتشار دادند، حقایق تجربی در مورد بازارهای مالی بسیار آشکار شدند.

نتایج تحقیقات این محققان در زیر به صورت خلاصه ارائه شده است.

(۱) توزیع بازده های مالی لپتوکورتوتیک^۴ هستند، به این معنی که نسبت به توزیع نرمال دارای دنباله های کشیده تر^۵ و کشیدگی توزیع بیشتری^۶ هستند.

(۲) بازده های حقوق صاحبان سهام عمدتاً چولگی به سمت منفی دارند.

¹ -Beder

² -Mendelbort

³ -Fama

⁴ -Liptokurtotic

⁵ -Heavier tails

⁶ -Higher peak

۳) توان بازده ها، خود همبستگی قابل ملاحظه ای دارند. به عنوان مثال، نوسانات بازده تمایل زیادی به جمع شدن دارند. این یکی از مهمترین ویژگی های بازده های مالی است و به محققان اجازه می دهد تا نوسان بازار را به شیوه شبه ایستا یا نیمه ایستا مورد بررسی قرار دهد. بدین معنی که تغییرات در بلندمدت اتفاق می افتد؛ ولی در کوتاه مدت ایستا است.

اکثر مدل های ارزش در معرض خطر از این شبه ایستایی برای ارزیابی ریسک بازار استفاده می کنند. اکثر مدل های سنتی ارزش در معرض خطر سعی می کنند تا تمام یا قسمتی از این یافته های تجربی را مورد استفاده قرار دهند (European Central Bank, 2001,8).

البته جدای از تمام مباحث ذکر شده ارزش در معرض خطر دارای یک محدودیت عمده است. اگرچه ارزش در معرض خطر به ما می گوید که زیان ممکن است از مقدار مشخصی بیشتر شود یا خواهد شد یا اینکه برای یک سطح اطمینان مشخص، مثلاً ۹۵ درصد چنین چیزی را بیان می کند. اما ارزش در معرض خطر نمی تواند به ما بگوید که چگونه بزرگترین زیان متجاوز از این مقدار محاسبه شده را شرکت متحمل خواهد شد و مقدار آن چقدر می تواند باشد. بنابراین حداکثر زیان یک سبد سرمایه گذاری را که ممکن است رخ دهد نمی تواند تعیین کند. برای جواب دادن به این سوالات نیاز به آزمون فشار^۱ است (Busa.S.,2011).

۳-۸-۱-۱ مدل پارامتریک

اگر تغییرات در ارزش سبد سرمایه گذاری را با توزیع پارامتریک توصیف کنیم، ارزش در معرض خطر (VaR) را می توان با استفاده از پارامترهای توزیع محاسبه کرد. مدل های پارامتریک بر پایه توزیع نرمال

¹ -Stress testing

و برآورد خطی نوسان قیمت ها استوار است. در این بخش به محاسبه ارزش در معرض خطر (VaR) برای یک دارایی و یک سبد سرمایه گذاری می پردازیم.

ارزش در معرض خطر (VaR) برای یک دارایی:

اگر یک سبد سرمایه گذاری متشکل از یک دارایی داشته باشیم که فقط وابسته به یک عمل ریسک ω باشد، به طور معمول توزیع بازده آن نرمال فرض می شود که با دو پارامتر میانگین (μ) و انحراف معیار (σ) شناخته می شود.

با محاسبه درصد $(1-\alpha)$ ام توزیع نرمال استاندارد $Z_{1-\alpha}$ مشکل محاسبه ارزش در معرض خطر به نحوی چشمگیری کاهش پیدا خواهد کرد.

(فرمول ۳-۶)

$$1 - \alpha = \int_0^x g(x) dx = \int_0^{Z_{1-\alpha}} \Phi(z) dz = N(Z_{1-\alpha}),$$

که

$$X^* = Z_{1-\alpha} \sigma + \mu$$

و

$\Phi(z)$: تابع چگالی نرمال استاندارد

$N(z)$: تابع توزیع نرمال تجمعی

X بازده سبد اوراق بهادار

$g(x)$ تابع توزیع نرمال برای بازده هایی با میانگین μ و انحراف معیار σ

X^* پایین ترین بازده در سطح اطمینان مشخص α

در بیشتر کاربردها، سرمایه گذاران فرض می کنند که بازده مورد انتظار μ ، صفر است. این فرض بر این حدس^۱ استوار است که مقدار μ به طور قابل توجهی کوچکتر از مقدار انحراف معیار σ است، بنابراین می توان آن را نادیده انگاشت. بنابراین داریم:

$$X^* = Z_{1-\alpha} \sigma$$

در نتیجه

(فرمول ۳-۷)

$$\text{VaR} = -Y_0 X^* = Y_{0z_{1-\alpha}} \sigma$$

که Y_0 ارزش اولیه سبد اوراق بهادار است. (Khindanova et al, 2001, 1225)

ارزش در معرض خطر (VaR) برای یک سبد سرمایه گذاری

اگر یک سبد سرمایه گذاری شامل تعداد زیادی از دارایی های مالی باشد، جهت محاسبه آن باید چند مرحله را طی کرد. ابتدا سبد سرمایه گذاری به اجزاء متشکله خود تجزیه می شود، هر کدام از دارایی های موجود در سبد را نوع خاصی ریسک تهدید می کند که باید عوامل ریسک آنها شناسایی شود، با توجه به

1 _

نوع عامل ریسک، اوراق بهادار موجود در سبد سرمایه گذاری دسته بندی می شوند، در نهایت ریسک کلی سبد با عوامل کلی ریسک و همبستگی بین آنها به دست می آید (Ibid,1225). با توجه به آنچه گفته شد، موارد زیر تعریف می کنیم:

X_p : بازده سبد سرمایه گذاری در یک دوره زمانی

N : تعداد دارایی های موجود در سبد

X_i : بازده دارایی i ام در یک دوره زمانی $(\tau = 1)$.

همچنین

(فرمول ۳-۸)

$$X_i = \Delta P(1) = P_i(1) - P_i(0)$$

که

P_i : لگاریتم نقطه ای قیمت دارایی i ام و $i=1,2,\dots,N$

X_i : عامل ریسکی که به طور خطی بر بازده سبد سرمایه گذاری تاثیر می گذارد.

W_i : وزن دارایی i در سبد است که $i=1,2,\dots,N$

با توجه به موارد ذکر شده بازده سبد سرمایه گذاری عبارت است از:

(فرمول ۳-۹)

$$X_p = \sum_{i=1}^N W_i X_i$$

و شکل ماتریسی آن

(فرمول ۳-۱۰)

$$X_p = w^T X,$$

است که

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_N)^T$$

$$W = (W_1, W_2, \dots, W_N)^T$$

است و با توجه به آنها، واریانس سبد برابر است با

رابطه (۳-۱۱)

$$V(W_p) = w^T \sum w = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_{ii} + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \text{cov}_{ij}$$

σ_{ii} : واریانس بازدهی دارایی i ام

σ_i : واریانس معیار بازدهی دارایی i ام

cov_{ij} : کوواریانس بین نرخ های بازدهی دارایی i و j

کوواریانس معیاری است که میزان همگرایی یا واگرایی دو متغیر را نسبت به میانگین هر یک از آنان در دوره زمانی مشخص می‌سجد. استانداردسازی کوواریانس با هری ک از انحراف معیارها، ضریب همبستگی

(r_{ij}) را به وجود می آورد که بین -1 و $+1$ تغییر می کند. ارزش $(+1)$ نشان دهنده رابطه خطی مثبت کامل بین X_i و X_j می باشد؛ به این معنی که بازده ها برای دو سهم به طور کاملاً خطی و هم جهت حرکت می کنند. ارزش منفی (-1) نشان دهنده رابطه منفی کامل بین دو مجموعه از بازده ها می باشد. استانداردسازی^۱ کوواریانس به شیوه زیر است:

رابطه (۳-۱۲)

$$r_{i,j} = \frac{Cov_{i,j}}{\sigma_i \sigma_j}$$

در نتیجه میتوان رابطه ۳-۶ را به صورت زیر نشان داد

$$V(w_P) = w^T \Sigma w = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_{ii} + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j r_{i,j} \sigma_i \sigma_j$$

Σ : ماتریس کوواریانس است که

$$\Sigma = [\sigma_{ij}], 1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N,$$

اگر تمام بازدهی های دارایی های موجود در سبد به صورت مشترکاً به صورت نرمال توزیع شده باشند، بازده سبد نیز در صورت وجود رابطه خطی بین متغیرها، به صورت نرمال توزیع خواهد شد. ارزش در معرض خطر (VaR) سبد سرمایه گذاری بر مبنای فرض توزیع نرمال به صورت زیر است:

¹ -Standardize

(فرمول ۳-۱۴)

$$\text{VaR} = -Y_0 Z_{1-\alpha} \sigma(X_p),$$

که

$\sigma(X_p)$: انحراف معیار سبد سرمایه گذاری (نوسانات سبد) است و:

(فرمول ۳-۱۵)

$$\sigma(X_p) = \sqrt{V(X_p)}$$

بنابراین، ریسک می تواند به صورت ترکیب خطی عواملی که به صورت نرمال توزیع شده اند، نمایش داده شود. برآورد ماتریس کوواریانس بر مبنای داده های تاریخی یا داده های به کار برده شده در مدل های قیمت گذاری اوراق بهادار استوار است.

اگر محتوای سبد شامل اوراق قرضه، کالاها و ارز باشد، ارزش در معرض خطر می تواند از همبستگی این فاکتورهای ریسک بنیادی^۱ و وزن دارایی ها به دست آید. اگر سبد سرمایه گذاری شامل اوراق بهادار متنوع تر و بیشتری باشد، باید اوراق بهادار به اجزاء متشکله آن تجزیه شود (Ibid, 1226).

۳-۸-۱-۲ مدل دلتا - نرمال

بازده دارایی ها اغلب به صورت نرمال فرض می شود. یکی از مدل هایی که برای توزیع نرمال بازده دارایی ها به کار می رود، مدل دلتا^۲ روش دلتا تغییرات در قیمت های اوراق بهادار با استفاده از دلتای آنها با

¹ -Basic risk factor

² -Delta

مدنظر قرار دادن عوامل ریسک بنیادی، برآورد می کند (Ibid,1227). این روش شامل تقریب خطی تغییرات قیمت‌ها است.

(فرمول ۳-۱۶)

$$P(X + U) \approx P(X) + P'(X)U$$

یا

(فرمول ۳-۱۷)

$$\Delta P(X) = P(X + U) - P(X) \approx P'(X)U$$

X: سطح عامل ریسک بنیادی (به عنوان مثال: سرمایه سهام داران^۱، نرخ ارز)

U: تغییر در X

$$P(X + U) = P(t + \tau, X + U)$$

$$P(X) = P(t, X)$$

P(X): لگاریتم قیمت دارایی در سطح عامل ریسک بنیادی

است که عموماً دلتای دارایی نامیده می شود P(X): مشتق اول $\dot{P}(X) = \frac{\partial P}{\partial X}$

بنابراین، این تغییرات قیمت در اوراق بهادار تقریباً برابر است با

$$\Delta P(X) \approx P'(X)U = \Delta U$$

¹ -Equity capital

با توجه به وارد ذکر شده، مدل دلتا - نرمال محاسبه ارزش در معرض خطر عبارت است از:

$$\text{VaR} = -Y_0 z_{1-\alpha} \sqrt{d \Sigma d} \quad \text{رابطه (۳-۱۸)}$$

که

$$d = d(X) = \{\Delta_1(X), \Delta_2(X), \dots, \Delta_N(X)\}^T$$

$d=d(X)$: بردار دلتا - وضعیت ۱

$$\Delta_j = \frac{\partial P}{\partial X_j} \quad \text{ام } \Delta_j: \text{ دلتای اوراق بهادار با مدنظر قرار دادن عامل ریسک}$$

۳-۱-۳-۳ روش میانگین موزون نمایی ۲ (EWA)

اگر $\{r_t\}$ سری زمانی یک ابزار مالی معین در نظر گرفته شود، با فرض تصافدی بودن ۳ تغییرات قیمت ها r_t به طور نرمال تعریف شده و دارای میانگین μ و واریانس σ^2 خواهد بود.

$$r_t \sim N(\mu, \sigma^2)$$

برای بازده روزانه اغلب μ برابر صفر فرض می شود (Fan, 2000). در سطح اطمینان مشخص c که در توزیع نرمال، کوانتیل (درصد خطای مجاز) « α » نامیده می شود، می توان فرمول زیر را به دست آورد.

(فرمول ۳-۱۹)

1 -Delta-Positions

2 -Exponential Moving Weighted Average

3 -Random walk

$$\text{VaR(Relative)} = -\alpha\sigma_i W$$

هنگامی که در یک سبد سرمایه گذاری دو نوع یا انواع بیشتری از دارایی های مالی نگهداری می شود، باید ضریب همبستگی آنها را محاسبه کرد.

در فرمول بالا

W : وضعیت سبد سرمایه گذاری ^۱ است که در زمان مشخص t شناخته شده است.

α : درصد خطای مجاز توزیع است که از طریق سطح اطمینان مشخص C تعیین می شود.

بنابراین اگر بخواهیم ارزش در معرض خطر را از طریق روش واریانس - کوواریانس برآورد کنیم، سوالی اصلی این خواهد بود که چگونه می توان انحراف معیار توزیع بازده ها را برآورد کرد؛ آنچه که سنجش نوسان ^۲ بازده ها نیز نامیده می شود.

از فرمول (رابطه ۱۹-۳) ما می توانیم از مشاهدات تاریخی rt برای برآورد σ_t استفاده کنیم. همچنین فرمول زیر نیز تخمین کاربرد داده های تاریخی در طول زمان T است.

(فرمول ۳-۲۰)

$$\sigma_t = \sqrt{1/T \sum_{i=t-T+1}^t ri^2}$$

¹ -Position of the portfolio

² -Measurement of volatility

این روش برای برآورد واریانس، مدل میانگین متحرک ساده^۱ (SMA) نامیده می شود. که ویژگی آن تخصیص اوزان برابر به همه داده هاست (1/T). بنابراین نتایج شدیداً به انتخاب T بستگی خواهد داشت. مدی بهتر برای برآورد واریانس به شیوه متحرک ارائه شده است که مدل میانگین موزون متحرک نمایی (EWMA) نامیده می شود. ویژگی این مدل آن است که به هر داده وزن خاصی نسبت می دهد، به نحوی که آخرین داده بالاترین وزن را خواهد داشت و تا به عقب (از لحاظ زمانی) برگردیم داده وزن کمتری در برآورد نوسان خواهد داشت:

(فرمول ۳-۲۱)

$$\sigma_t = \sqrt{(1-\lambda) \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i r_{t-i}^2}$$

در فرمول بالا پارامتر λ اشاره به نرخ کاهش ارزش متغیری مانند بازده زمان در طول زمان دارد و عامل تعدیل یا عامل کاهنده^۲ نامیده می شود این پارامتر که بین صفر و یک تعیین می شود، تعیین کننده اوزان نسبی به کار برده شده در مشاهدات (بازده ها) است و در نتیجه مقداری موثر از داده ها در برآورد نوسان مورد استفاده قرار می گیرد (Ibid,384).

دقت برآورد: محاسبه سطح خطای مجاز

از آنجا که $\lambda^i (1-\lambda)$ وزن $r^2 t - i$ است می توان گفت که اگر i به سمت بینهایت میل کند، λ به سمت صفر میل خواهد کرد، برآورد نوسان قیمت ها به طور تقریبی در اندازه نمونه محدود K محاسبه می شود.

¹ -Simple moving average model

² -Decay factor

سطح خطای مجاز Lk به شیوه زیر تعریف می شود:

$$L_k = (1-\lambda) \sum_{i=k}^{\infty} \lambda^i \quad (\text{فرمول ۲۲-۳})$$

در سطح خطای مجاز Lk, برآورد تقریب سطح خطای مجاز به شیوه زیر می باشد:

$$\hat{\sigma}_t = \sqrt{(1-\lambda) \sum_{i=0}^{k-1} \lambda^i r_{t-1}^2}$$

(فرمول ۲۳-۳)

فاصله موثر داده ها:

(فرمول ۲۴-۳)

$$L_K = \lambda^k (1-\lambda) \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i = \lambda^k$$

می توان رابطه ۸ را با رابطه ۱۰ یکی در نظر گرفت، بنابراین رابطه بین عامل تعدیل λ ، مقدار موثر داده

ها K و سطح خطای مجاز L^k ، مشخص می شود (Ibid, 384-385).

۳-۱-۳-۱-۸-۳-۱- تعیین عامل تعدیل

عامل کلیدی در محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه واریانس - کوواریانس محاسبه واریانس مشاهده (بازده ها) است و عامل کلیدی در محاسبه واریانس بازده ها نیز محاسبه عامل تعدیل است. موسسه جی.

پی مورگان امریکا، مدلی را برای محاسبه ریسک بازار معرفی کرده که ریسک سنج^۱ نام گرفته است. جهت محاسبه نوسان و همبستگی در این مدل از عامل تعدیل استفاده می شود. در ابتدا توصیف شکل عمومی عامل تعدیل بهینه ارائه می گردد که باید با ماتریس کوواریانس مربوطه سازگار باشد. سپس به چگونگی انتخاب عامل تعدیل بهینه توسط ریسک سنج می پردازیم. یکی برای مجموعه داده های روزانه ($\lambda = 0.94$) و دیگری برای داده های ماهانه ($\lambda = 0.97$). ریسک سنج پیش بینی های همبستگی و نوسان را برای بالغ بر ۴۸۰ سری زمانی ارائه می دهد. این عمل مستلزم محاسبه ۴۸۰ پیش بینی واریانس و ۱۱۴۹۶۰ پیش بینی همبستگی است. از آنجا که این پارامترها شامل یک ماتریس کوواریانس می شوند، عامل تعدیل بهینه برای هر تخمین واریانس کوواریانس نمی تواند مستقل از دیگری باشد (Technical RiskMetrics- document, 1996, 97). این موضوع با تشریح یک مثال ساده برای دو سری بازده $r_{1,t}$ و $r_{2,t}$ تشریح می گردد. ماتریس کوواریانس مرتبط با این بازده ها به صورت زیر است:

$$\begin{pmatrix} \sigma_1^2(\lambda_1) & \sigma_{21}^2(\lambda_3) \\ \sigma_{21}^2(\lambda_3) & \sigma_2^2(\lambda_2) \end{pmatrix} \quad (\text{فرمول ۳-۲۵})$$

در معادله بالا مشخص است که هر پارامتر به طور صریح به عامل تعدیل مربوط به خود وابسته است. اگر معادله بالا را یک ماتریس کوواریانس در نظر بگیریم، \sum تابعی از سه عامل تعدیل خواهد بود. از آنجا که عامل تعدیل نقش مهمی در محاسبه ماتریس کوواریانس بازی می کند، بنابراین تعیین دقیق آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. زمانی می توان گفت که یک عامل تعدیل درست تعیین شده است که بتواند پاسخگوی سه شرط زیر باشد:

¹ -RiskMetrics

(۱) واریانس ها σ_1^2 و σ_2^2 نباید منفی باشند.

(۲) کوواریانس ها σ_{12}^2 و σ_{21}^2 بایستی برابر باشند (یعنی: \sum متقارن است).

(۳) همبستگی بین $r1.t$ و $r2.t$ بین دامنه $-1 \leq \rho \leq 1$ باشد.

عامل تعدیل انتخاب شده، نه تنها باید برآورد خوبی برای واریانس ها و کوواریانس های آتی داشته باشد، بلکه باید ارزش های این عوامل تبدیل با ماتریس کوواریانس که به آن تعلق دارند نیز سازگار باشد.

از لحاظ تئوریک، اگر چه امکان سازگاری عوامل تبدیل بهینه انتخابی با ماتریس کوواریانس مربوطه وجود دارد، اما در عمل کار بسیار پیچیده ای خصوصاً برای ماتریس هایی به اندازه های بزرگ (به عنوان مثال، اگر ریسک سنج ۱۴۰۰۰۰ عنصر تولید کند). بنابراین ایجاد ساختاری برای تعیین λ بهینه (λ^*) بسیار ضروری به نظر می رسد.

ریسک سنج، یک عامل تعدیل بهینه را برای کل ماتریس کوواریانس به کار می برد. به این معنی که یک عامل تعدیل برای همبستگی ها و نوسان های روزانه و یک عامل تعدیل برای همبستگی و نوسانات ماهانه به کار برده می شود. این عامل تعدیل از تخمین واریانس های انفرادی در میان ۴۵۰ سری زمانی تعیین می شود (Ibid, 98-99).

۳-۸-۱-۲-۳ چگونه یک عامل تعدیل بهینه انتخاب می شود؟

عامل تعدیل ارائه کرده است که ریشه میانگین مجذور خطا^۱ (RMSE) نام دارد.

¹ -Root Mean Squared Error

اگر ما خطای تخمین واریانس را به شیوه زیر تعریف کنیم:

$$\varepsilon_{t+1|t} = r^2_{t+1} - \sigma^2_{t+1|t}$$

می توان نتیجه گرفت که ارزش مورد انتظار خطای پیش بینی صفر است، یعنی:

$$E(\varepsilon_{t+1|t}) = E(r^2_{t+1}) - \sigma^2_{t+1|t} = 0$$

بر مبنای رابطه بالا، یک شرط لازم برای انتخاب عامل تعدیل λ ، روش RMSE است که به شیوه زیر

تعیین می شود:

(فرمول ۳-۲۶)

$$RMSE = \sqrt{1 / \sum_{t=1}^T (r^2_{t+1} - \sigma^2_{t+1|t}(\lambda))}$$

که T دوره زمانی پیش بینی است.

بر مبنای شاخص RMSE موسسه جی. پی مورگان چند عامل تعدیل روزانه را جهت برآورد ارزش در

معرض خطر برای تعدادی از ابزارهای مالی برای تعدادی از کشورها به دست آورده است (Fan al,385

.et)

۳-۸-۱-۴ محدودیت های روش پارامتریک

مفروضات کلیدی که در روش پارامتریک (یعنی فرض نرمال بودن و خطی بودن) لحاظ می شوند، موجب

سادگی و سرعت در محاسبه ارزش در معرض خطر می گردند. همچنین امکان محاسبه ارزش در معرض

خطر در سطوح اطمینان و دوره های زمانی متفاوت را فراهم می کنند (حنیفی، ۱۳۸۰، ۳۰) و اما این مفروضات مشکلات و محدودیت هایی را به همراه می آورند که در زیر به اختصار به برخی از آنها اشاره می کنیم:

۱) مطالعات نظری و تجربی فراوانی در مورد رفتار بازده دارایی های مالی و نرخ های بازار انجام شده است و تقریباً در بیشتر این بررسی ها، بازده دارایی های مالی نرمال توزیع نشده است.

۲) در صورتی که توزیع دارایی مالی نرمال نباشد، آنچه که به عنوان ارزش در معرض خطر از طریق روش پارامتریک به دست می آید، از ارزش در معرض خطر واقعی کمتر یا بیشتر خواهد بود.

۳) فرض نرمال بودن بدون توجه به ماخهیت توزیع بازده دارایی مالی، ریسک مدل به همراه دارد.

۴) در خموردی که بازده دارایی مالی تابعی غیر خطی از عوامل ریسک مربوطه باشد، روش پارامتریک کارآمدی چندانی برای محاسبه ارزش در معرض خطر ندارد. به عنوان مثال در مورد اختیار معامله که قیمت آن رابطه خطی با قیمت سهامی که اختیار معامله برای آن مشتق شده است، ندارد نمی تون از روش پارامتریک استفاده کرد. بنابراین از دیدگاه نظری، فرض خطی بودن فقط برای نوعی سبد سرمایه گذاری کاربرد دارد که خطی (سهام) باشند و برای ابزارهای مشتقه کارایی ندارد.

۳-۸-۲ روشهای ناپارامتریک^۱

روش های ناپارامتریک بر پایه آمار ناپارامتریک به محاسبه ارزش در معرض خطر می پردازند. آمار ناپارامتریک را آمار آزاد از توزیع گویند اگر در محاسبه ارزش در معرض خطر نیز پیش فرض نرمال بودن

¹ -Nonparametric method

توزیع بازده ها کنار گذاشته شود، می توان به شیوه ناپارامتریک فارغ از وجود پیش فرض برای توزیع بازده ها، به محاسبه آن اقدام کرد و به نتایج بهتر و انفعی تری دست یافت. معروف ترین روش های ناپارامتریک، روشهای شبیه سازی تاریخی و مونت کارلو هستند.

۳-۸-۲-۱ روش شبیه سازی تاریخی^۱

روش شبیه سازی تاریخی ساده ترین روش غیر پارامتریک بوده که نیازی به پیش فرض در مورد توزیع احتمالی بازده دارایی ندارد. در این روش فرض بر این است که رفتار بازده دارایی مالی مانند رفتار گذشته آن است و توزیع احتمال بازده در گذشته عیناً توزیع احتمال آتی دارایی مالی نیز می باشد و روند تغییرات قیمت در گذشته، در آینده نیز ادامه خواهد داشت. محدودیت این روش فرض یکسان بودن گذشته و آینده است که ا حدی بر اعتبار این روش اثر منفی می گذارد (حنیفی، ۱۳۸۰، ۳۱).

رویکرد شبیه سازی تاریخی، توزیع تغییرات ارزش سبد سرمایه گذاری (ΔP) را از داده های تاریخی به دست می آورد، بدون آنکه مفروضت توزیعی خاص را بر آن تحمیل کند یا پارامتری را برآورد کند (Khindanova et al, 2001, 1227).

قیمت های فرضیاتی برای زمان $t+s$ از طریق دخالت دادن تغییرات قیمت تاریخی در قیمت های جاری به دست می آید:

(فرمول ۳-۲۷)

$$P_{i,t+s}^* = P_{i,t+s-1}^* + \Delta P_{i,t+s-k}$$

¹ -Historical simulation method

که

t: زمان جاری

k, s = ۱.۲.۳.۰۰۰ و k طول افق زمانی بازگشت به قبل از زمان حال

$P_{i,t+s}^*$ لگاریتم قیمت فرضی دارایی اام در زمان t+s

$$P_{i,t}^* = P_{i,t}$$

$$\Delta P_{i,t+s-k} = P_{i,t+s-1-k} - P_{i,t+s-k}$$

$P_{i,t}$: لگاریتم قیمت دارایی اام در زمان t

ارزش سبد سرمایه گذاری $P_{p,t+s}^*$ از طریق لگاریتم قیمت های فرضی $P_{i,t+s}^*$ و ترکیب جاری سبد

سرمایه گذاری محاسبه می شود. بازده سبد در زمان t+s به صورت زیر تعریف می شود:

(فرمول ۳-۲۸)

$$R_{P,t+s}^* = P_{p,t+s}^* - P_{p,t}$$

که

$P_{p,t}$: لگاریتم قیمت جاری سرمایه گذاری است.

ارزش در معرض خطر سبد سرمایه گذاری از تابع چگالی بازده های فرضی محاسبه شده به دست می

آیند.

$\tau VaR = VaR_t$ از طریق منفی $(1-\alpha)$ ام درصد خطای مجاز^۱ برآورد می شود، یعنی ارزش در معرض خطر بهینه VaR^* برابر است با:

(فرمول ۲۹-۳)

$$F_{k, \Delta P}(-VaR) = F_{k, \Delta P}(-VaR^*) = 1 - \alpha$$

که $F_{k, \Delta P}$ تابع توزیع تجمعی تجربی

(فرمول ۳۰-۳)

$$F_{k, \Delta P}(x) = (1-k) \sum_{s=1}^k \{R_{P,t+s}^* \leq x\}, x \in R$$

۳-۲-۸-۲ محدودیت های روش شبیه سازی تاریخی

اگرچه روش شبیه سازی تاریخی کلیه خصوصیات توزیع (از قبیل دنباله های باز، کشیدگی، و چولگی) را نشان می دهد و همچنین قابلیت کاربردی برای کلیه ابزارهای مالی، اعم از خطی و غیر خطی را دارد، اما دارای محدودیت هایی نیز می باشد که در شرایط بی ثباتی بازار نمی تواند برآورد دقیقی از ارزش در معرض خطر سبدهای سرمایه گذاری داشته باشد (حنیفی، ۱۳۸۰، ۳۷). در زیر به اختصار به تعدادی از آنها اشاره می کنیم:

(۱) روش شبیه سازی تاریخی فرض می کند که گذشته و آینده شبیه هم هستند و روند تغییرات قیمت ها در گذشته در آینده نیز ادامه خواهد یافت که این فرض در افق های بلندمدت قابلیت اتکای کمی دارد.

¹ -Quantile

۲) این روش کاملاً بر یک مجموعه مشخص داده متکی است و از حوادث بعضاً مهم خارج از مجموعه اطلاعات تاریخی صرف نظر می شود.

۳) این روش به اطلاعات کامل و مفصلی از گذشته دارایی یا دارایی های مالی نیاز دارد که این کار باعث صرف وقت بیشتر و هزینه بیشتر خواهد شد.

۴) دنباله های بازتر فقط در صورتی در توزیع مشاهده می شوند که در مجموعه اطلاعات تاریخی مورد استفاده قرار گرفته باشند.

۳-۲-۸-۳ شبیه سازی مونت کارلو

دومین روش از روش های ناپارامتریک، روش شبیه سازی مونت کارلو است. در این روش نیز فرض نرمال بودن توزیع بازدهی الزامی نیست. در روش شبیه سازی مونت کارلو از اطلاعات تاریخی استفاده نمی شود بلکه با استفاده از فرایندهای تصادفی^۱ و استفاده از نمونه های شبیه سازی شده زیاد که توسط کامپیوتر ساخته می شود، پیش بینی تغییرات آتی به انجام می رسد. محدودیت این روش پیچیدگی آن و سرعت اجرایی کند آن است (Khindanova et al, 2001).

رویکرد شبیه سازی مونت کارلو مستلزم تعیین مدل های آماری برای عوامل ریسک بنیادی و داریی های اساسی^۲ است. این مدل، رفتار عوامل ریسک و قیمت دارایی ها را از طریق شبیه سازی تصادفی مسیر

¹ -Stochastic Processes Method

² -Underlying assets

حرکت قیمت ها، شبیه سازی می کند. شبیه سازی مونت کارلو ارزش های امکان پذیر سبد سرمایه گذاری در تاریخ مشخص T بعد از زمان حال t (که $T > t$) را ایجاد می کند (Khindanova et 1227, 2001, al)

ارزش $Var = (VarT)$ می تواند از روی توزیع ارزشهای شبیه سازی شده سبد سرمایه گذاری تعیین شود. رویکرد شبیه سازی مونت کارلو از الگوریتم زیر تشکیل شده است:

(۱) تعیین فرایندهای تصادفی و پارامترهای فرایند برای همبستگی ها و متغیرهای مالی

(۲) شبیه سازی کردن روند قیمت های فرضی برای تمام متغیرها، تغییرات قیمت های فرض شده به وسیله تریم های تصادفی از توزیع مشخص شده به دست می آید.

(۳) تعیین قیمت دارایی ها در زمان T و $P_{i,T}$ از روند شبیه سازی شده قیمت ها؛ محاسبه ارزش سبد سرمایه گذاری

(فرمول ۳-۳۱)

$$P_{P,T} = \sum W_{i,T} P_{i,T}$$

(۴) تکرار مراحل ۲ و ۳ به دفعات زیاد مثلاً ۱۰۰۰ یا ۱۰۰۰۰ بار به منظور تشکیل توزیع احتمال ارزش پرتفوی

(۵) سنجش ارزش در معرض خطر

۳-۸-۳ مدل های شبه پارامتریک

اخیراً، مدل های جدیدی با قابلیت های بیشتر جهت جایگزینی مدل های سنتی برآورد ارزش در معرض خطر ارائه شده اند. از جمله این مدل ها به مدل های شبه پارامتریکی که تئوری ارزش حدی^۱ و تکنیک کوانتیل رگرسیون^۲ را در محاسبه ارزش در معرض به کار برده اند، می توان اشاره کرد. مدل های دیگری از قبیل مدل گارچ کوازی - حداکثر کردن^۳ احتمال نیز توسط محققان دیگری پیشنهاد شده است (Central Bank, 2001European). این مدل ها جزء مدل های ترکیبی^۴ ارزش در معرض خطر هستند که از ترکیب دو شیوه پارامتریک و ناپارامتریک تشکیل شده اند.

۳-۸-۳-۱ نظریه ارزش حدی

نظریه ارزش حدی، عمدتاً به عنوان تکمیل محاسبات ارزش در معرض خطر و یا در برخی موارد به عنوان روشی جدید برای محاسبات ارزش در معرض خطر مطرح می شود. در این رویکرد، به جای اینکه گوشه ها، نتیجه مدل سازی تمام تابع چگالی باشند، به صورت خاص فقط بر توزیع دنباله ها تکیه می شود. نظریه ارزش حدی به سرعت توسعه یافته و محققینی مانند رییس و توماس^۵ (۱۹۹۱)، لیدیترو و همکارانش^۶ (۱۹۹۳) در گسترش و تبیین آن مشارکت داشتند. این نظریه کاربرد وسیعی در امور مالی یافته است.

1 -Extreme Value Theory

2 -Regression quantile technique

3 -Quasi Maximum Likelihood GARCH

4 -Hybrid model

5 -

6 -

نظریه ارزش حدی، از نوعی تکنیک آماری استفاده می کند که تمرکز آن فقط بر بخش های از نمونه است، که اطلاعات را از رفتار حدی^۱ دریافت می نماید. معمولاً نمونه انتخابی به N دسته بدون عضو مشترک، تقسیم می شود. در هر دسته، تعدادی مشاهده وجود دارند که این مشاهدات، هر یک نرخ بازده مربوط به خود دارند. از هر دسته بزرگترین افزایش و بزرگترین کاهش در بازده استخراج می شود تا سری های حداقل و حداکثر به دست آید. این سری ها برای هر دو دنباله توزیع بازده استفاده می شوند. و نهایتاً ارزش در معرض خطر برای دنباله مینیمم ها محاسبه می شود.

۳-۸-۴ آزمون فشار ۲ و بررسی اعتبار

برای ارزیابی اعتبار عدد به دست آمده از طریق روش های مذکور، فرایندهای تکمیلی طراحی شده تا درجه اعتماد به عدد به دست آمده افزایش یابد. مدل های پارامتریک، شبیه سازی تاریخی و شبیه سازی مونت کارلو در محاسبه ارزش در معرض خطر متکی به عوامل ریسک بودند. آزمون فشار تاثیرات تغییرات بزرگ در متغیرهای کلیدی مالی بر روی ارزش سبد سرمای گذاری را آزمون می کند. تغییرات قیمت ها در زنجیره ای با سناریوهای مشخص شبیه سازی می شود. دارایی های موجود در سبد سرمایه گذاری در هر سناریو دوباره مورد ارزیابی قرار می گیرند (Khindanova et al, 2001, 1228). بازده سبد سرمایه گذاری رابطه زیر مشتق می شود.

(فرمول ۳-۳۳)

$$R_{p,S} = \sum_{W_{I,S}} R_{i,s}$$

1 _

2 _

که

$Ri,S(wi,S)$ بازده (وزن) فرضی روی اوراق بهادار Δm تحت سناریوی جدید S است. با برآورد احتمال برای هر سناریوی S می توانیم توزیع بازده های سبد سرمایه گذاری را ترسیم کنیم.

ایده آزمون فشار اولین بار توسط نهادهای نظارتی مطرح شد تا حداکثر زیان با احتیاط و حساسیت بهتری محاسبه شود. با توجه به اینکه در معرض خطر به طور کلی بحران های مالی را در نظر نمی گیرد و بحران های مالی عمدتاً در داده ها هموار می شوند؛ با استفاده از آزمون فشار دقیقاً می توان دوره بحران را مدنظر قرار داد. با توجه به مطالب مذکور می توان گفت که هدف اولیه از انجام آزمون فشار، کاهش نقایص و رفع محدودیت های ارزش در معرض خطر می باشد (حنیفی، ۱۳۸۰، ۵۸-۵۲). روش های معمول آزمون فشار عبارتند از:

۳-۸-۴-۱ روش بررسی تاریخی

در این روش بحران های مالی به وقوع پیوسته در گذشته مبنای محاسبه ارزش در معرض خطر قرار می گیرد. بسته به اینکه سبد سرمایه گذاری مواجه با چه نوع ریسک هایی می باشد، اطلاعات تاریخی مربوط به H استخراج می شود و در دوره های زمانی یک روز، یک هفته، دو هفته و ... قابلیت استفاده برای تکمیل ارزش در معرض خطر را فراهم خواهند ساخت.

۳-۸-۴-۲ روش استانداردسازی

بسیاری از بانک ها و موسسات اعتباری آزمون فشار دوره ای خود را با ارزشیابی مجدد سبد سرمایه گذاری از طریق سناریوهای استاندارد انجام می دهند. این سناریوهای استاندارد ارتباط خاصی با نوع موسسه یا

نوع فعالیت و همچنین ارتباطی به زمان بندی آزمون فشار ندارد. از این جهت مزیت عمده سناریوهای استاندارد، تضمین قابلیت مقایسه میان محاسبات آزمون فشار بین شرکت ها و سازمان ها می باشد. از طرفی دیگر، هنگامی که موسسه مالی فقط از یک سری سناریوی استاندارد استفاده می کند، نتایج آزمون فشار انجام شده در زمان های مختلف قابل مقایسه و تحلیل خواهند داشت. بیشتر موسسات مالی از سناریوهای استاندارد پیشنهادی گروه خط مشی گذران ابزارهای مشتقه^۱ (DPG) استفاده می کنند. DPG بدنه غیر رسمی نمایندگی بانک و موسسات سرمایه گذاری بزرگ امریکایی است که در آگوست سال ۱۹۹۴ تاسیس شد.

۳-۴-۸-۳ روش سناریوسازی بر مبنای بدترین حالت

روش سناریوسازی بر مبنای بدترین حالت از دو جهت با روش تاریخی متفاوت است. اول اینکه حداکثر زیان بدست آمده بر اساس روش اطلاعات تاریخی ضرورتاً بدترین حالت نمی باشد و احتمال وقوع حوادثی با شدت زیان بیشتری وجود دارد. دوم اینکه در روش بررسی تاریخی به مشخصات و خصوصیات ویژه سرمایه گذاری توجه نمی شود. در سناریوی بدترین حالت که حوادث پر تاثیر اقتصادی و سیاسی رخ می دهد که زیان بسیار بالایی را به دست می دهد، پس از اینکه اینگونه حوادث در نظر گرفته شد، زنجیره این حوادث بر مبنای تغییر در عوامل ریسک تفسیر و تعبیر می شوند. پس از این مرحله تغییرات عوامل ریسک، سناریوی بدترین حالت را تشکیل می دهد.

¹ -Derivative Policing Group

۳-۸-۵ استفاده از معیار مقایسه^۱ در ارزیابی عملکرد

معمولاً برای ارزیابی عملکرد، از معیار مقایسه استفاده می شود؛ به این صورت که بازده کسب شده در مقابل بازده معیار مورد مقایسه قرار می گیرد و تفاوت این دو بازده اضافی کسب شده می باشد. در رتبه بندی سبدهای سرمایه گذاری نیز معمولاً به همین صورت عمل می شود و بدره ای که بازده اضافی بیشتری داشته باشد، در رتبه بالاتری قرار می گیرد. عدم توجه به معیار مقایسه و ارزیابی عملکرد به صورت مطلق، به راحتی می تواند موجب گمراهی تحلیلگر شود. اما سوال این است که معیار مقایسه چه باید باشد؟ آیا نرخ بازده بدون ریسک مانند نرخ اوراق خزانه امریکا، یا نرخ سپرده های بانکی در ایران می توانند به عنوان معیار مقایسه انتخاب شوند یا خیر؟

در پاسخ باید گفت که در نسبت شارپ، معیار مقایسه نرخ بازده بدون ریسک است، در حالیکه منطقیاً برای انواع سبدهای سرمایه گذاری مانند سهام، اوراق قرضه، اختیار معامله و قراردادهای آتی، معیار مقایسه نباید ضرورتاً نرخ بازده بدون ریسک باشد.

اما آنچه که اهمیت دارد این است که برای انجام مقایسه بین دو سبد سرمایه گذاری، معیار مقایسه باید یکی باشد. به عنوان مثال در مقایسه سبد اوراق بهادار، شاخص سهام می تواند ابزار مقایسه مطلوبی باشد. معیارهای معرو مقایسه در دنیا عبارتند از:

* برای بازده سهام: شاخص استاندارد پورز

* برای بازارهای امریکا به طور کلی: شاخص ویل شر^۲ ۵۰۰۰ سهمی و شاخص راسل^۳ ۳۰۰۰ سهمی

¹ -Benchmark

² -Wilshire

³ -Russell

* برای سبدهای سرمایه گذاری بین المللی: شاخص موگان استانلی (EAFE) ^۱

* برای اوراق بهادار با درآمد ثابت: شاخص جی. پی مورگان (JPM) ^۲.

¹ -Morgan Stanley EAFE

² -J. P Morgan

فصل چهارم: محاسبات و آزمون فرضیات

۴-۱ مقدمه

تحقیق حاضر، به برآورد و تحلیل ریسک بازار با استفاده از رویکرد ارزش در معرض خطر است. در این پژوهش، محاسبات به شیوه ماتریسی انجام می شود. در مرحله اول، ابتدا به محاسبه ماتریس ستونی بازده های مورد انتظار و ماتریس کوواریانس بازده ها پرداخته، سپس مرز کارای مارکویتزی برای سبد سرمایه گذاری رسم و در نهایت پرتفوی بهینه انتخاب می شود. در مرحله بعدی به محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه شبیه سازی مونت کارلو می پردازیم. همچنین جهت معنادرای ارزش در معرض خطر بهینه و میزان انحراف آن از پرتفوی بازار، به محاسبه ارزش در معرض خطر شاخص کل پرداخته و در نهایت جوابی مقایسه ای ارائه می شود. برای ارائه جواب مقایسه ای بهتر محقق بار دیگر ارزش در معرض خطر پرتفوی را از شیوه میانگین موزون نمایی (EWMA) محاسبه و با روش شبیه سازی مونت کارلو مقایسه می نماید. در این تحقیق سعی داریم با بررسی سوالات به موضوع تحقیق بپردازیم.

سوالات اصلی تحقیق

۴-۲ سوال اول

چگونه می توان با استفاده از سنج ارزش در معرض خطر، ریسک بازار یک سبد اوراق بهادار را با روش شبیه سازی مونت کارلو برآورد کرد؟

نمونه موردی انتخابی شرکت سرمایه گذاری غدیر است که سبد سرمایه گذاری بورسی آن مورد بررسی قرار می گیرد و ارزش در معرض خطر آن به روش شبیه سازی مونت کارلو محاسبه می شود.

محقق در راستای دستیابی به سوال اصلی تحقیق محاسبات زیر را انجام خواهد داد.

۱. محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه شبیه سازی مونت کارلو

۲. محاسبه ارزش در معرض خطر شاخص کل (بازده نقدی و قیمت)

محاسبات

a. محاسبه ارزش در معرض خطر با رویکرد پارامتریک با استفاده از ریسک متریک

در این محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه ماتریسی با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$VaR_P = \sqrt{V \cdot C \cdot V^T}$$

که در آن

V: ماتریس سطری ارزش در معرض خطر برای هر دارایی انفرادی^۱

C: ماتریس همبستگی ها

VT: ترانهاده ماتریس V

b. محاسبه ارزش در معرض خطر با استفاده از شبیه سازی مونت کارلو

در این روش، فرایندهای تصادفی و پارامترهای فرایند جهت ایجاد بازده های شبیه سازی شده به کامپیوتر داده شده و بعد از تعیین روند شبیه سازی شده قیمت ها، محاسبات ادامه می یابد، تا در نهایت ارزش در معرض خطر به شیوه ماتریسی به دست آید.

داده های ورودی به سیستم جهت دستیابی به بازده های شبیه سازی شده در جدول ۱-۴ آمده است.

در این محاسبه تعداد مشاهدات ۱۵۰ مشاهده برابر با ۱۵۰ روز کاری در بورس اوراق بهادار تهران در نظر گرفته شده است. فاصله موثر داده ها نیز یک روز کاری در نظر گرفته شده است. همچنین یک مسیر شبیه

¹ -Individual position

سازی انتخاب و روش شبیه سازی نیز «Exact» در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که روش شبیه سازی، مسیر شبیه سازی و فاصله زمانی در نظر گرفته شده در این محاسبه پیش فرض سیستم است. پیش فرض های مورد نیاز محاسبات به روش مونت کارلو به صورت تعریف شده و پیش فرض نرم افزار Matlab می باشد.

خلاصه محاسبات و نتایج به دست آمده آن به شرح جدول زیر است:

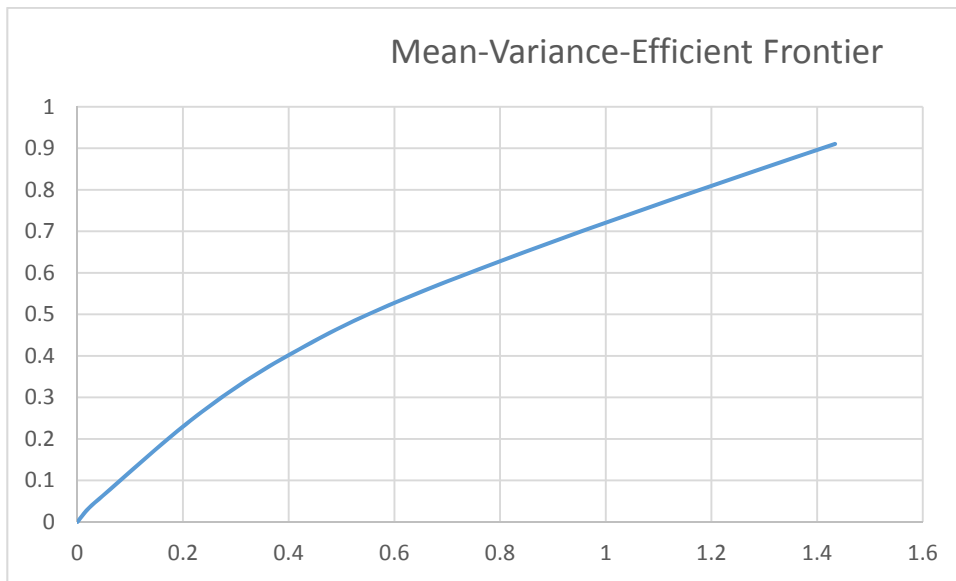
جدول (۱-۴) : خلاصه محاسبات ماتریسی

بازدهی مورد انتظار	به صورت برداری $[1 \times (NASSETS)^1]$ تعیین شده است توسط بازده های (میانگین) مورد انتظار هر دارایی
کواریانس مورد انتظار	به صورت ماتریسی $[NASSETS - BY - NASSETS]$ از کواریانس بازده دارایی ها. ماتریس کواریانس باید متقارن و شبه معین مثبت باشد (مقدار ویژه منفی نداشته باشد)
تعداد مشاهدات	عدد صحیح مثبت نشان دهنده تعداد مشاهدات متوالی در سری زمانی بازده ها
فاصله داده ها	بردار عددی مثبت یا $[1 \times NUMOBS]$ از فاصله زمانی بین مشاهدات
مسیر شبیه سازی	ماتریس یک عنصری صحیح مثبت نشان دهنده تعداد مسیر های نمونه شبیه سازی شده مشاهدات
روش انتخابی	عبارتی نشان دهنده نوع شبیه سازی مونت کارلو

* نوع شبیه سازی تعریف شده با دو عبارت 'Exact' و 'Expected' تعریف شده است.

ج. ترسیم مرز کارا

در این شیوه نیز، جهت محاسبه مرز کارا ۳۰ ترکیب مختلف از دارایی های موجود در پرتفوی را با استفاده از نرم افزار ایجاد کرده و بهترین پوشش آن به عنوان مرز کارا رسم شده است. شکل شماره ۴-۱ مرز کارای مارکوویتزی را برای پرتفوی انتخابی نشان می دهد.

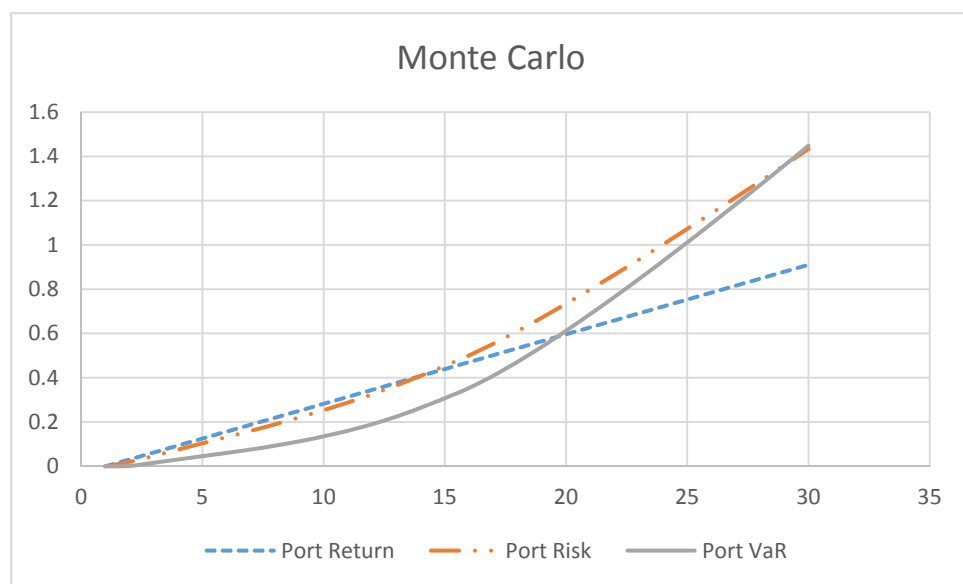


شکل (۴-۱): مرز کارا (شبیه سازی مونت کارلو)

مقایسه ریسک، بازدهی و ارزش در معرض خطر ترکیبات پرتفوی

برای این منظور، ریسک و ارزش در معرض خطر کلیه ترکیبات پرتفوی که برای محاسبه مرز کارا به کار رفته بودند، محاسبه و روند آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

نمودار زیر، روند افزایشی بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر را با استفاده از بازده های تصادفی ایجاد شده در روش شبیه سازی مونت کارلو مشاهده کرد.



نمودار (۱-۴): روند افزایشی بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر

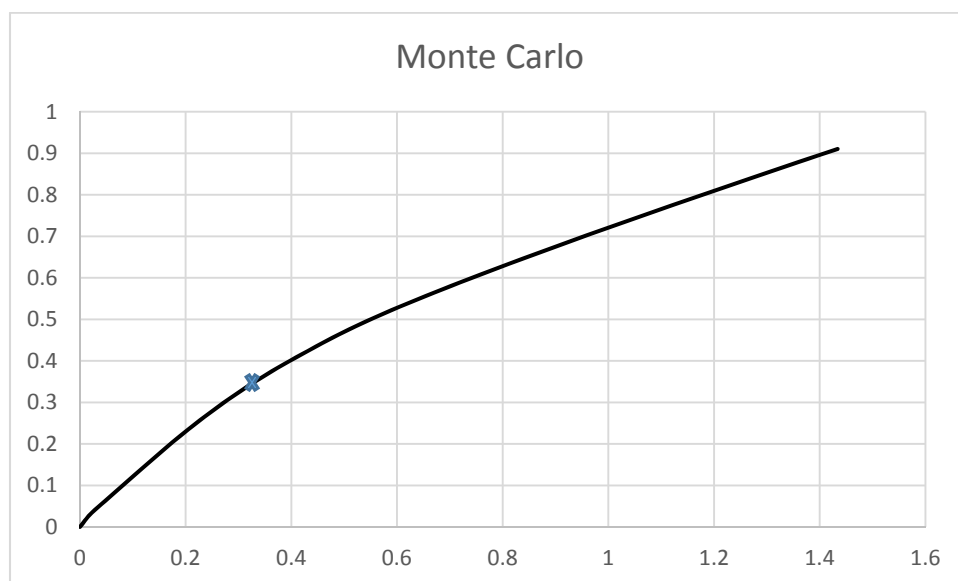
جدول (۲-۴): ترکیبات متفاوت بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر

Port num	Port Return	Port Risk	Port VaR
1	0	0.0001	0.0001
2	0.0314	0.0202	0.0018
3	0.0628	0.0479	0.0161
4	0.0942	0.076	0.0308

5	0.1256	0.1041	0.0456
6	0.157	0.1322	0.0605
7	0.1884	0.1606	0.0757
8	0.2197	0.1903	0.0933
9	0.2511	0.2212	0.1127
10	0.2825	0.2538	0.1350
11	0.3139	0.2886	0.1608
12	0.3453	0.3253	0.1898
13	0.3767	0.3656	0.2247
14	0.4081	0.4088	0.2643
15	0.4395	0.4541	0.3074
16	0.4709	0.5015	0.3539
17	0.5023	0.5541	0.4092
18	0.5337	0.6113	0.4718
19	0.5651	0.6718	0.5399
20	0.5965	0.7348	0.6121
21	0.6279	0.7997	0.6875
22	0.6593	0.866	0.7653
23	0.6907	0.9337	0.8452
24	0.722	1.0027	0.9272
25	0.7534	1.0727	1.011
26	0.7848	1.1436	1.0963
27	0.8162	1.2153	1.1827
28	0.8476	1.2875	1.2701
29	0.879	1.3602	1.3583
30	0.9104	1.4339	1.4481

d. محاسبه ارزش در معرض خطر بهینه

جهت محاسبه ارزش در معرض خطر بهینه در روش شبیه سازی مونت کارلو با استفاده از نرم افزار MATLAB، درجه ریسک گریزی سرمایه گذار، متوسط «۳» در نظر گرفته شده است. مرز کارای آن که نشان دهنده اختصاص بهینه سرمایه به هر یک از سهام موجود در سبد براساس ترجیحات سرمایه گذار است. در شکل شماره ۲-۴ نشان داده شده است. همچنین خلاصه محاسبات نیز در جدول شماره ۳-۴ آمده است.



شکل (۲-۴): اختصاص بهینه سرمایه

جدول (۳-۴): خلاصه محاسبات به روش شبیه سازی مونت کارلو

تعداد مشاهدات	۱۵۰ روز کاری
فاصله داده ها	یک روز کاری
سطح اطمینان	۹۵٪
افق زمانی	یک روز کاری

۱	ارزش پرتفوی
۱	تعداد مسیرهای شبیه سازی
۳۱٪	بازده بهینه پرتفوی
۰.۱۶۳۹	ارزش در معرض خطر بهینه

۳-۴ سوال دوم

a. محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه میانگین متحرک موزون نمایی (EWMA)

روش میانگین متحرک موزون نمایی روشی برای گرفتن نوسان و همبستگی است که در هر چه به زمان عقب تر بر می گردیم، وزن ها به صورت تصاعدی کاهش می یابند. به بیان دقیق تر $\alpha_{i+1} - \lambda\alpha_i$ است که λ مقدار ثابتی بین صفر و یک است. با این حساب معلوم می شود که عمل وزن دهی با یک فرمول ساده خاصی جهت برآورد نمودن میزان نوسان پذیری و گرفتن همبستگی بین سری زمانی بازده ها و دوره زمانی اخیر، محاسبه می شود (هال، ۲۰۰۲، ۶۰۰).

محاسبه با استفاده از فرمول های زیر انجام می شود:

Volatility Estimation	
Equally weighted	Exponentially weighted
$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r})^2}$	$\sigma = \sqrt{(1 - \lambda) \sum_{j=1}^T \lambda^{t-1} (r_t - \bar{r})^2}$

Covariance estimators	
Equally weighted	Exponentially weighted
$\sigma_{12}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_{1t} - \bar{r}_1)(r_{1t} - \bar{r}_2)$	$\sigma_{12}^2 = (1 - \lambda) \sum_{j=1}^T \lambda^{j-1} (r_{1t} - \bar{r}_1)(r_{1t} - \bar{r}_2)$

فرمول های بالا تفاوت نحوه محاسبه این روش را با روش قبلی نشان می دهند. در این روش از عامل تعدیل ۹۴٪ برای نوسان پذیری روزانه استفاده شده است.

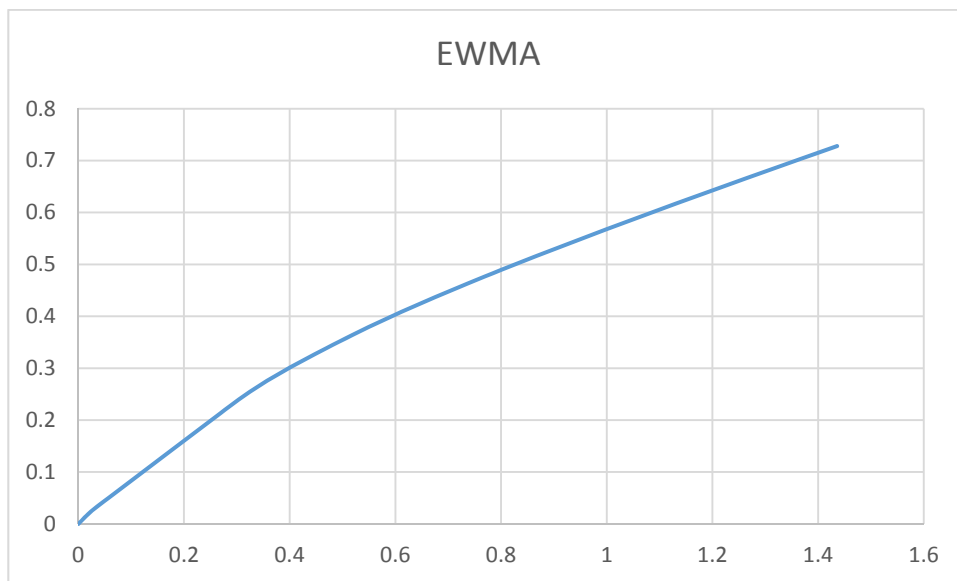
در این محاسبه، ۱۵۰ روز کاری را در سال ۱۳۹۱، از تاریخ ۱۳/۰۵/۱۳۹۱ الی ۲۸/۱۲/۱۳۹۱ به عنوان اندازه نمونه انتخاب کرده ایم.

محاسبات اولیه با استفاده از نرم افزار Excel و محاسبات ماتریسی آن نیز با استفاده از نرم افزار MATLAB انجام شده است.

b. ترسیم مرز کارا (EWMA)

جهت محاسبه مرز کارا ۳۰ ترکیب مختلف از دارایی های موجود در پرتفوی را با استفاده از نرم افزار ایجاد کرده و بهترین پوشش آن به عنوان مرز کارا رسم شده است. شکل شماره ۳-۴ مرز کارای مارکویتزی را برای پرتفوی انتخابی نشان می دهد.

¹ - Matrix Laboratory



شکل (۳-۴): مرز کارا (روش EWMA)

c. مقایسه ریسک، بازدهی و ارزش در معرض خطر ترکیبات پرتفوی

برای این منظور، بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر کلیه ترکیبات پرتفوی که برای محاسبه مرز کارا بکار رفته بود محاسبه و روند آنها مورد بررسی قرار گرفته است (جدول شماره ۴-۴).

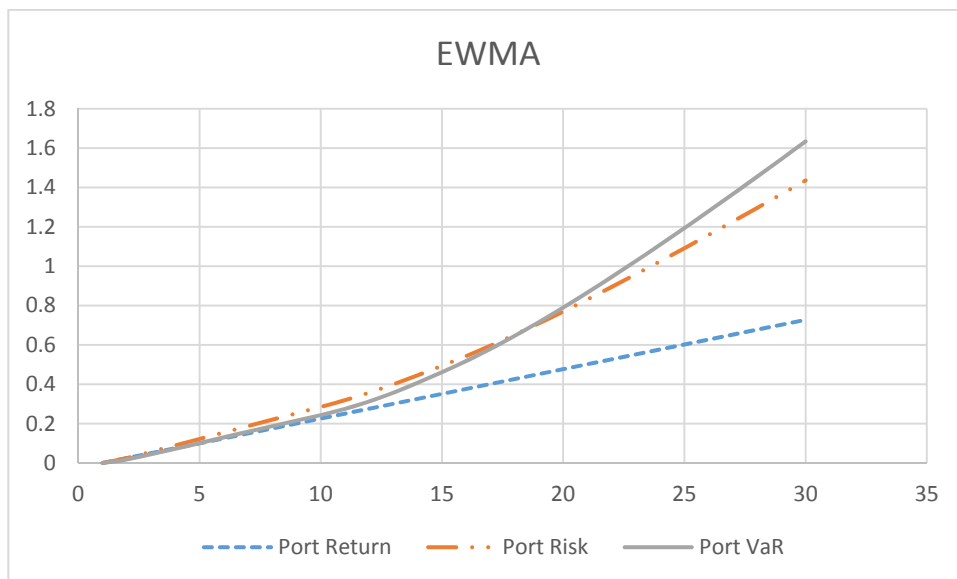
جدول (۴-۴): ترکیبات متفاوت بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر

Port num	Port Return	Port Risk	Port VaR
1	0	0.0001	0.0002
2	0.0251	0.0253	0.0166
3	0.0502	0.0574	0.0442
4	0.0753	0.0898	0.0725
5	0.1004	0.1224	0.1009
6	0.1255	0.155	0.1294
7	0.1506	0.1876	0.158
8	0.1757	0.2202	0.1865

9	0.2008	0.2528	0.2151
10	0.2259	0.2854	0.2436
11	0.0251	0.3194	0.2744
12	0.2761	0.3577	0.3123
13	0.3012	0.4004	0.3573
14	0.3263	0.4461	0.4075
15	0.3514	0.4941	0.4613
16	0.3765	0.5438	0.5179
17	0.4016	0.5963	0.5792
18	0.4267	0.652	0.6456
19	0.4518	0.71	0.716
20	0.477	0.7699	0.7894
21	0.5021	0.8316	0.8658
22	0.5272	0.8949	0.9448
23	0.5523	0.9594	1.0258
24	0.5774	1.025	1.1086
25	0.6025	1.0916	1.1931
26	0.6276	1.1592	1.2791
27	0.6527	1.2275	1.3664
28	0.6778	1.2965	1.4547
29	0.7029	1.366	1.5439
30	0.728	1.436	1.6339

در این محاسبه ارزش پرتفوی جهت سهولت مقایسه آن با ریسک و بازدهی، «۱» در نظر گرفته شده است.

نمودار ۲-۴ نیز، روند افزایشی بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر را نشان می دهد.



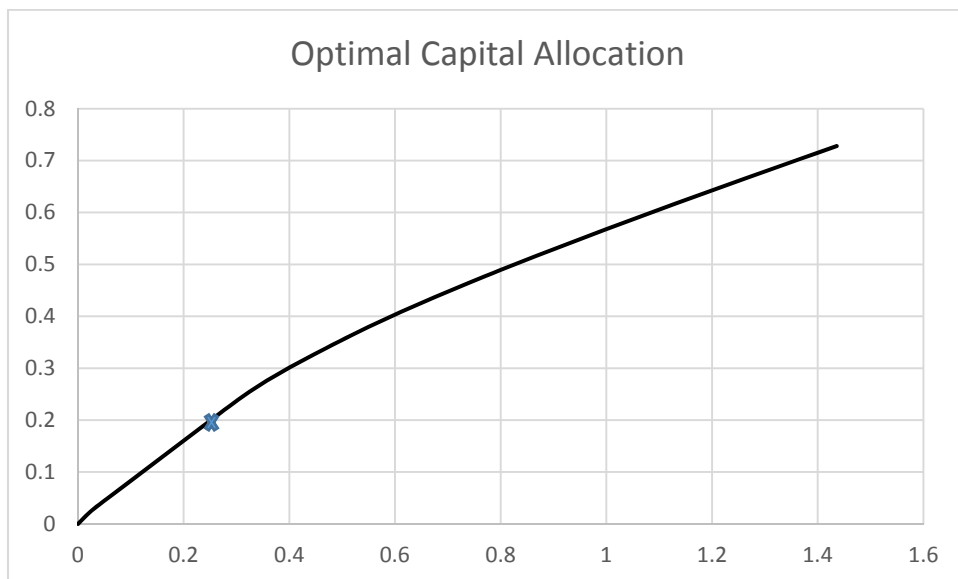
نمودار (۴-۲): روند افزایشی بازده، ریسک و ارزش در معرض خطر

چنانچه ملاحظه می شود، در حالیکه بازده دارایی ها تقریباً به صورت خطی افزایش می یابد، ریسک و ارزش در معرض خطر متناظر با آنها، به صورت غیر خطی در حال افزایش است. با افزایش ریسک و بازدهی، ارزش در معرض خطر نیز افزایش میابد. با این تفاوت که افزایش آن بیشتر از افزایش ریسک پرتفوی است.

d. محاسبه ارزش در معرض خطر بهینه

جهت محاسبه ارزش در معرض خطر بهینه، با استفاده از نرم افزار MATLAB، درجه ریسک گریزی سرمایه گذار، متوسط «۳» در نظر گرفته شده است. مرز کارای آن در شکل شماره ۴-۴ نشان داده شده است. خلاصه محاسبات نیز در جدول شماره ۵-۴ آمده است.

در این قسمت، قیمت دارایی ها از نرم افزار ره آورد نوین گرفته شده، محاسبات ابتدایی آن در محیط Excel انجام شده است (بازده به صورت Ln محاسبه شده است). در نهایت جهت محاسبات ماتریسی از نرم افزار MATLAB استفاده شده است خلاصه نتایج به دست آمده در جدول زیر آمده است.



شکل (۴-۴): تخصیص بهینه سرمایه

جدول (۴-۵): خلاصه محاسبات به روش **EVMA**

تعداد مشاهدات	۱۵۰ روز کاری
عامل تعدیل	۹۴٪ برای نوسان پذیری روزانه
سطح اطمینان	۹۵٪
افق زمانی	یک روزه
ارزش پرتفوی	۱
معیار مقایسه	شاخص کل (بازده نقدی و قیمت)
بازده بهینه پرتفوی	۰.۲۰۴۱
ارزش در معرض خطر بهینه	۰.۲۱۸۹

۴-۴ مقایسه ارزش در معرض خطر محاسبه شده به روش های EWMA و

شبیه سازی مونت کارلو

در این بخش، ارزش در معرض خطر شرکت سرمایه گذاری غدیر به شیوه های میانگین نمایی با اوزان متحرک (EWMA) و روش شبیه سازی مونت کارلو محاسبه شده و تفاوت ارقام از نظر معنی داری مورد بررسی قرار می گیرد.

فرض H0 و H1 در سطح اطمینان ۹۹٪ به شرح زیر است:

H0: تفاوت معناداری میان محاسبه ارزش در معرض خطر پرتفوی شرکت سرمایه گذاری غدیر به روش EWMA و شبیه سازی مونت کارلو وجود دارد.

H1: تفاوت معناداری میان محاسبه ارزش در معرض خطر پرتفوی شرکت سرمایه گذاری غدیر به روش EWMA و شبیه سازی مونت کارلو وجود ندارد.

۴-۵ تحلیل نتایج و مقایسه

جهت تحلیل نتایج، ابتدا معیار مقایسه انتخاب، سپس بازده روی ارزش در معرض خطر محاسبه و در نهایت، مقایسه نمودارها مورد بررسی قرار می گیرد.

۴-۵-۱ الگوزینی جهت مقایسه ارزش در معرض خطر با روند بازار

نتایج بررسی ها در فصل چهار، نشان می دهد که جستجوی ارزش در معرض خطر بهینه، کاملاً امکان پذیر است. شرکت ها و سازمان ها از این مفهوم برای ارزیابی ریسک خود بهره می برند. اما بدون مقایسه با

شاخص از قبل تعیین شده ای به عنوان معیار مقایسه ای ارزش در معرض خطر^۱، عملاً ارزیابی ناقص است. به همین دلیل، جهت جستجوی معیاری که قابلیت مقایسه با ارزش در معرض خطر را داشته باشد، شاخص کل، شاخص واسطه گری مالی، و شاخص بازده نقدی و قیمت مورد بررسی قرار گرفتند، که شاخص کل و بازده نقدی و قیمت به دلیل اینکه سود در آنها نمود پیدا می کند، انتخاب شد.

جدول (۴-۶): مقایسه ارزش در معرض خطر

EWMA		مونت کارلو		روش محاسبه اطلاعات ورودی
شاخص	پرتفوی	شاخص	پرتفوی	
۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰ روز کاری	تعداد مشاهدات
۹۴٪	۹۴٪	-	-	عامل تعدیل
۹۵٪	۹۵٪	۹۵٪	۹۵٪	سطح اطمینان
یک روزه	یک روزه	یک روزه	یک روزه	افق زمانی
-	-	یک روزه	یک روزه	فاصله داده ها
-	-	۱	۱	تعداد مسیر های شبیه سازی
۱	۱	۱	۱	ارزش پرتفوی
۰.۰۰۵۴	۰.۲۱۸۹	۰.۰۰۴۸	۰.۱۶۳۹	ارزش در معرض خطر

چنانچه مشاهده می شود، ارزش در معرض خطر محاسبه شده به شیوه شبیه سازی مونت کارلو، کمتر ارزش در معرض محاسبه شده با استفاده از شیوه میانین متحرک موزون نمایی است. همچنین، بین ارزش در معرض خطر پرتفوی و شاخص نیز تفاوت قابل ملاحظه ای مشاهده می شود. البته بدون در نظر گرفتن بازدهی تصمیم گیری در این زمینه ناقص خواهد بود.

¹ -Benchmark VaR

۴-۵-۲ محاسبه بازده روی ارزش در معرض خطر

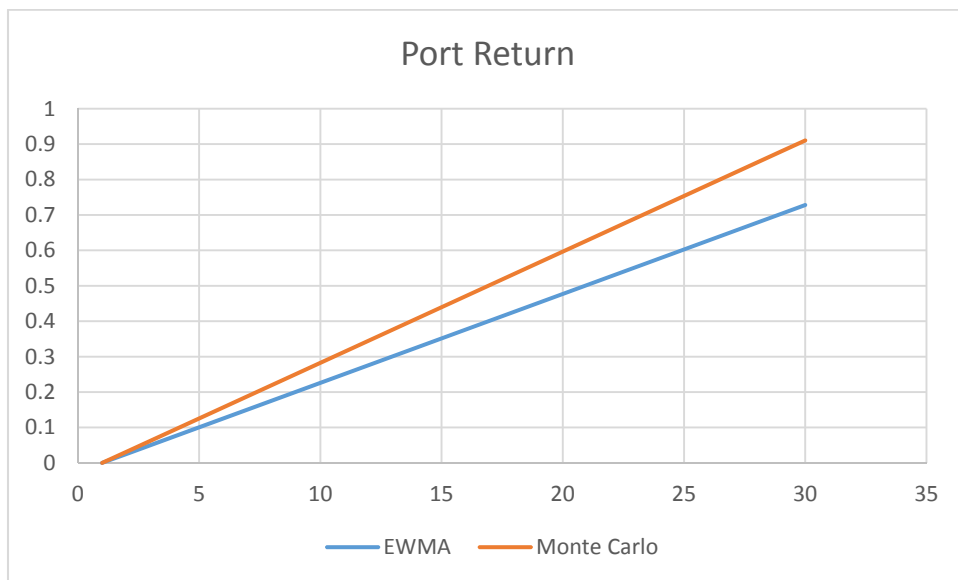
جهت بهبود تصمیم گیری، نسبت بازده روی ارزش در معرض خطر را محاسبه و با هم مقایسه می کنیم.

جدول (۴-۷): بازده روی ارزش در معرض خطر

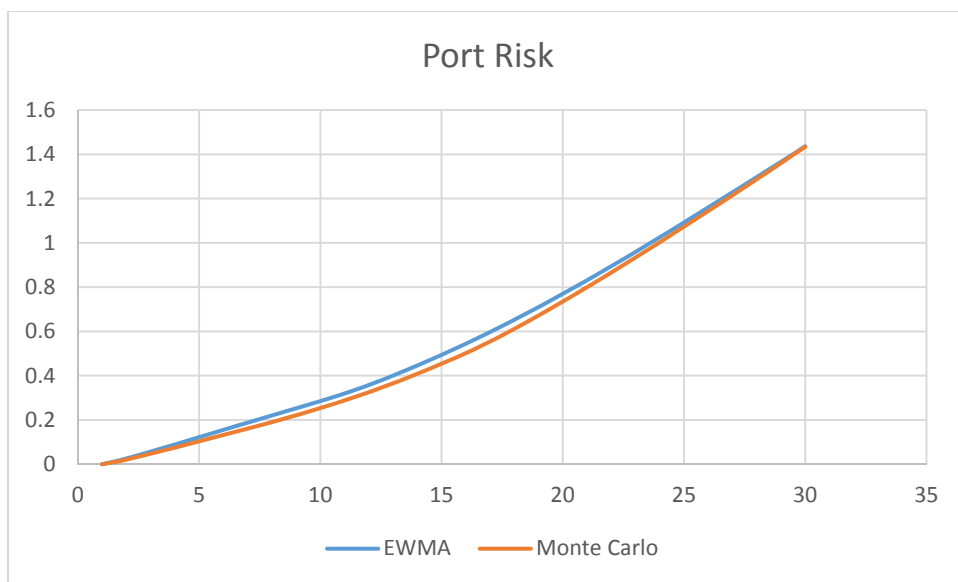
1.937123	Monte Carlo
0.932456	EWMA

براساس جدول بالا، مشاهده می شود که در روش شبیه سازی مونت کارلو، شرکت سرمایه گذاری غدیر، به ازای واحد سرمایه ای که در معرض خطر نوسانات قیمت در بازار قرار می گیرد، $1/937123$ واحد بازده کسب می کند. این نسبت در روش میانگین متحرک موزون نمایی به $0/932456$ تقلیل می یابد.

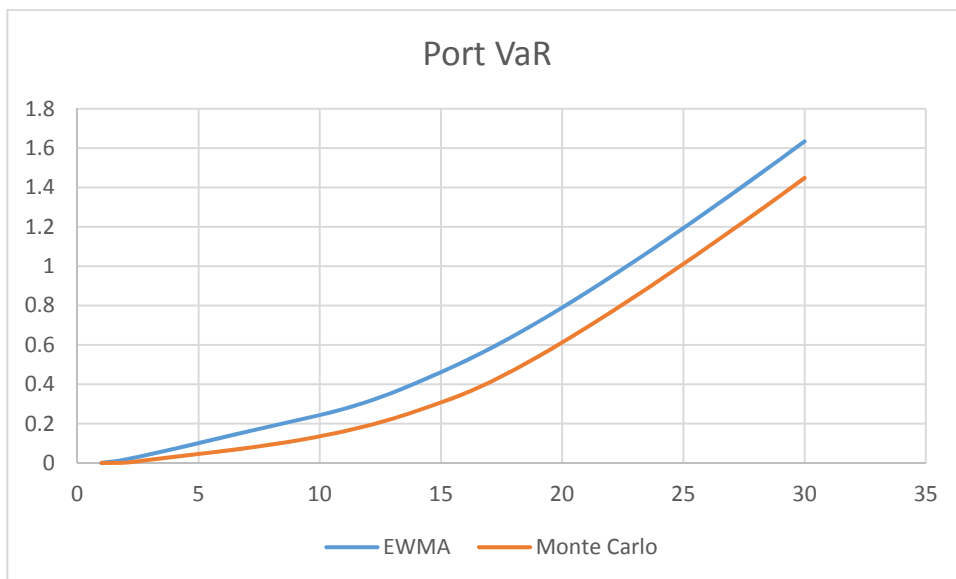
۳-۵-۴ مقایسه نمودارها



نمودار (۳-۴) : مقایسه بازدهی



نمودار (۴-۴) : مقایسه ریسک ها



نمودار (۴-۵) : مقایسه ارزش در معرض خطر

نمودار ۳-۴، نشان دهنده این مطلب است که بازدهی به دست آمده به شیوه شبیه سازی مونت کارلو بیشتر از شیوه میانگین متحرک موزون نمایی است. نمودار ۴-۴ نیز گویایی این مطلب است که ریسک به دست آمده در روش شبیه سازی مونت کارلو، با اختلاف ناچیزی کمتر از روش میانگین متحرک موزون نمایی است. همچنین در نمودار ۴-۵، می توان مشاهده کرد که ارزش در معرض خطر به دست آمده از روش شبیه سازی مونت کارلو به مراتب کمتر از میانگین متحرک موزون نمایی است.

۴-۶ فرضیات تحقیق

همچنین در همین راستا و با توجه به اینکه زیر بنای اصلی مدل های پارامتریک بر نرمال بودن توزیع بازده ها استوار است، فرض های زیر نیز آزمون می شود.

(۱) توزیع بازده روزانه سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر نرمال است.

۲) توزیع بازده روزانه شاخص کل نرمال است.

۳) ارزش در معرض خطر سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر به شیوه های میانگین متحرک موزون نمایی و شبیه سازی مونت کارلو دارای تفاوت معنادار با هم هستند.

۴-۷ روش آزمون فرضیه ها

۴-۷-۱ بررسی نرمال بودن توزیع بازده روزانه شاخص کل (بازده نقدی و قیمت) و

همچنین شرکت سرمایه گذاری غدیر

در بررسی نرمال بودن توزیع بازده روزانه شاخص کل و همچنین سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری توکوفالد از روش آزمون نکویی برازش استفاده می نماییم و درجه موافقت توزیع بازده سهام و توزیع نرمال را می سنجیم. روش های معمول آزمون نکویی برازش، آزمون کای دو، آزمون کولموگروف - اسمیرنوف و آزمون چاک برا هستند که در اینجا از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده می کنیم. فرض (H0) و فرض جایگزین (H1) به شرح زیر است (سطح اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است):

H0: توزیع بازده روزانه سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری توکوفولد نرمال است.

H0: توزیع بازده روزانه سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری توکوفولد نرمال نیست.

و

H0: توزیع بازده شاخص کل نرمال است.

H0: توزیع بازده شاخص کل نرمال نیست.

۴-۷-۲ نتایج آزمون فرضیه های پژوهشی

در این قسمت به آزمون ۳ فرضیه تحقیق می پردازیم. فرض اساسی تحقیق حاضر عبارت است از وجود تفاوت معنادار میان ارزش در معرض خطر محاسبه شده به دو شیوه EWMA و شبیه سازی مونت کارلو که مقایسه بین یک روش پارامتریک و یک روش ناپارامتریک می باشد و نیز با توجه به اینکه زیر بنای اصلی مدل های پارامتریک بر نرمال بودن توزیع بازده ها استوار است فرضیه های ۱ و ۲ تحقیق به ترتیب عبارتند از اینکه توزیع بازده های روزانه سبد سرمایه گذاری غدیر و نیز شاخص کل به عنوان معیار مقایسه نرمال است. به منظور آزمودن این دو فرض آماری از آزمون معروف کولموگروف - اسمیرنوف با به کارگیری نرم افزار SPSS استفاده نمودیم. در زیر، خروجی مربوط به تست نرمال بودن کولموگروف اسمیرنوف برای ۱۵۰ مشاهده از بازده های شاخص کل و نیز سبد سرمایه گذاری غدیر ارائه شده است.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Index
	N	150
Normal Parameters	Mean	.002237
	Std. Deviation	.0071783
	Most Extreme Differences	
	absolute	.076
	Positive	.065
	Negative	-.076
	Kolmogorov-Smirnov Z	.927
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.357

a. Test distribution is Normal.

با توجه به خروجی آزمون نرمال بودن که در بالا نشان داده می شود، توزیع بازده روزانه شاخص کل طی

۱۵۰ روز کار مورد استفاده در تحقیق نرمال می باشد (sig=۰/۳۵۷)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Portfolio
	N	150
Normal Parameters	Mean	.0015
	Std. Deviation	.02258
	Most Extreme Differences	absolute	.069
Positive		.066
Negative		-.069
	Kolmogorov-Smirnov Z	.847
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.469

a. Test distribution is Normal.

خروجی آزمون در خصوص توزیع بازده روزانه پرتفوی هم نشان می دهد توزیع بازده سبد سرمایه گذاری غدیر طی ۱۵۰ روز مورد بررسی نرمال می باشد (sig=0/469)

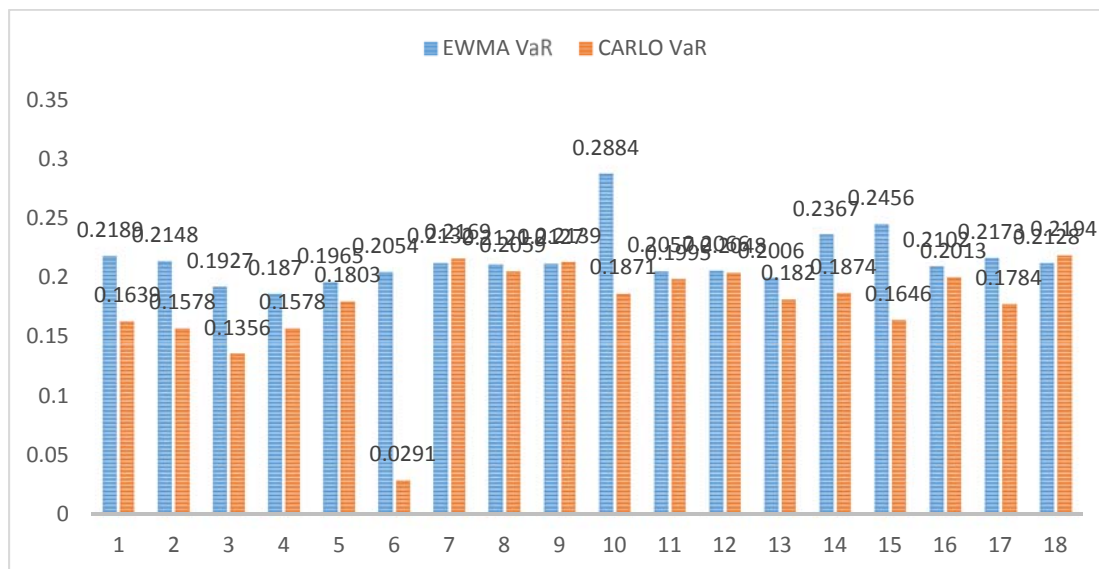
در این قسمت، نتایج تجزیه و تحلیل آماری و آزمون فرضیه سوم و اصلی تحقیق جهت سنجش تفاوت محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه های میانگین متحرک موزون نمایی و شبیه سازی مونت کارلو ارائه خواهد شد. جهت انجام این کار ارزش در معرض خطر پرتفوی در روزهای کاری بورس اوراق بهادار در اسفندماه ۱۳۹۱ به دو شیوه فوق الذکر محاسبه شده است. سپس سری های زمانی به دست آمده که شامل ۱۸ محاسبه زوجی ارزش در معرض خطر است، از طریق آزمون زوج های غیر مستقل مورد بررسی قرار گرفته اند.

جدول ۸-۴، بازده، ریسک و ارزش در معرض خطرهای محاسبه شده در ۱۸ روز کاری اسفندماه را برای سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر نشان می دهد. چنانچه قابل مشاهده است، ارزش در معرض خطر برای این سبد سرمایه گذاری به دو شیوه میانگین متحرک موزون نمایی و مونت کارلو محاسبه شده است.

نمودار ۴-۶ نیز نشان می دهد که در اکثر روزها ارزش در معرض خطر محاسبه شده به شیوه شبیه سازی مونت کارلو از ارزش در معرض خطر محاسبه شده به شیوه میانگین متحرک موزون نمایی کمتر است.

جدول (۴-۸) : ریسک، بازدهی و ارزش در معرض خطر اسفندماه

تاریخ	EWMA			MONTE		CARLO
	بازدهی	ریسک	VaR	بازدهی	ریسک	VaR
/12/01/۱۳۹۱	0.2041	0.257	0.2189	0.3175	0.2957	0.1639
/12/03/۱۳۹۱	0.2163	0.2621	0.2148	0.3768	0.325	0.1578
/12/04/۱۳۹۱	0.2073	0.2432	0.1927	0.2981	0.2637	0.1356
/12/07/۱۳۹۱	0.2327	0.2551	0.187	0.3444	0.3053	0.1578
/12/08/۱۳۹۱	0.2121	0.2484	0.1965	0.2762	0.2775	0.1803
/12/09/۱۳۹۱	0.2104	0.2528	0.2054	0.4064	0.3031	0.0291
/12/12/۱۳۹۱	0.148	0.2196	0.2132	0.1921	0.2304	0.2169
/12/11/۱۳۹۱	0.1392	0.2136	0.2121	0.1271	0.2024	0.2059
/12/15/۱۳۹۱	0.149	0.2199	0.2127	0.0141	0.2156	0.2139
/12/16/۱۳۹۱	0.1761	0.2824	0.2884	0.2538	0.2681	0.1871
/12/17/۱۳۹۱	0.1276	0.2026	0.2057	0.2375	0.2658	0.1995
/12/18/۱۳۹۱	0.1203	0.1987	0.2066	0.1213	0.1983	0.2048
/12/21/۱۳۹۱	0.1047	0.1873	0.2006	0.2114	0.2574	0.182
/12/22/۱۳۹۱	0.1488	0.2344	0.2367	0.1191	0.1853	0.1874
/12/23/۱۳۹۱	0.1443	0.237	0.2456	0.144	0.1876	0.1646
/12/24/۱۳۹۱	0.1331	0.2087	0.2102	0.2016	0.2449	0.2013
/12/25/۱۳۹۱	0.1629	0.2311	0.2173	0.3117	0.298	0.1784
/12/28/۱۳۹۱	0.1432	0.2164	0.2128	0.2649	0.2944	0.2194



نمودار (۴-۶): ارزش در معرض خطر اسفندماه به شیوه های مونت کارلو و EWMA

۴-۶-۳ نتیجه آزمون مقایسه ارزش در معرض خطرهای محاسبه شده

جدول (۴-۹): پارامترهای محاسبه شده

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 EWMA	.215400	18	.0229288	.0054044
Monte Carlo	.187439	18	.0198407	.0046765

	Paired Differences					T	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair1 EWMA – Monte Carlo	.0279611	.0301679	.0071106	.0073528	.00485694	3.932	17	.001

جدول ۱۰-۴: آزمون زوج های غیر مستقل

در جدول مشاهده می کنیم که آماره t_0 برابر با $3/932$ است و مقدار بحرانی نیز با استفاده از جدو برابر با $2/567$ است. بنابراین چون مقدار آماره آزمون از مقدار بحرانی بیشتر است، و نیز sig مربوطه $0/001$ به دست آمده که از $0/01$ کوچک تر می باشد، بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که با اطمینان ۹۹ درصد فرض $H_0: \mu_d=0$ رد می شود و ادعای ما مبنی بر وجود تفاوت معنی دار بین میانگین بازده های واقعی و بازده های شبیه سازی پذیرفته می شود.

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱ نتیجه گیری

در این فصل براساس نتایج تفصیلی ارائه شده در فصل چهارم، نتایج حاصل از محاسبات انجام شده، نتایج آزمون فرضیات، نتایج مبتنی بر تحقیق و پیشنهادات جهت تحقیقات آتی ارائه می گردد.

۵-۱-۱ نتایج حاصل از محاسبات انجام شده

- ارزش در معرض خطر به شیوه مونت کارلو

نتیجه محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه شبیه سازی مونت کارلو حاکی از این است که در سطح اطمینان ۹۵٪ و در دوره زمانی یک روز کاری میزان سرمایه سبد سرمایه ای که از سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر در معرض خطر تغییرات قیمت در بازار قرار دارد ۱۶/۳۹٪ ارزش سبد سرمایه گذاری است. این میزان نسبت به روش محاسبه میانگین موزون نمایی کمتر است. همچنین می توان چنین نتیجه گرفت که، چنانچه ۱۰۰۰۰ سناریوی تصادفی از بازده ها، توسط کامپیوتر ایجاد شود و براساس آن ارزش در معرض خطر محاسبه گردد، می توان با اطمینان بیشتری نسبت به نوسانات آتی قیمت ها اظهار نظر کرد. همچنین جهت برنامه ریزی و تصمیم گیری برای تعدیل پرتفوی در آینده، در چنین محیطی، با اطمینان بهتری همراه است.

- ارزش در معرض خطر به شیوه EWMA

نتایج حاصل از محاسبات حاکی از این است که، چنانچه دوره نوسان پذیری بازده ها، روزانه در نظر گرفته شود؛ عامل تعدیل ۰/۹۴ جهت به روز کردن مشاهدات استفاده شود؛ می توان ادعا کرد که در سطح اطمینان ۹۵٪ و در دوره زمانی یک روز ۲۱/۸۹٪ از ارزش پرتفوی شرکت سرمایه گذاری غدیر در معرض خطر نوسانات قیمت در بازار قرار دارد. همچنین با مقایسه آن با شاخص کل یا بازده نقدی و قیمت، می تون مشاهده کرد که ارزش در معرض خطر این پرتفوی بسیار بیشتر از ارزش در معرض خطر معیار مقایسه است.

۵-۱-۲ نتایج حاصل از آزمون فرضیات

۱- توزیع بازده روزانه سبد سرمایه گذاری غدیر طی سال ۱۳۹۱ نرمال است.

۲- توزیع بازده روزانه شاخص کل طی سال ۱۳۹۱ نرمال است.

۳- ارزش در معرض خطر سبد سرمایه گذاری شرکت سرمایه گذاری غدیر به شیوه های میانگین متحرک موزون نمایی و شبیه سازی مونت کارلو دارای تفاوت معنادار با یکدیگر هستند.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون مقایسه زوج ها (جدول ۱۰-۴، فصل چهارم)، در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر آماری رد می شود و درمقابل فرض تحقیق تایید می گردد.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که بین ارزش در معرض خطر محاسبه شده به شیوه میانگین متحرک موزون نمایی و روش شبیه سازی مونت کارلو، تفاوت معنادار وجود دارد. نمودار ۶-۴ نیز نشان می دهد که در قریب به ۹۰ درصد موارد، ارزش در معرض خطر محاسبه شده به شیوه مونت کارلو از ارزش در معرض خطر محاسبه شده به شیوه میانگین متحرک موزون نمایی، کمتر است.

۵-۱-۳ نتایج و پیشنهادات مبتنی بر تحقیق

۱- نتایج حاصل از تحقیق در فصول دوم الی چهارم نشان می دهد که جستجو برای ارزش در معرض خطر بهینه، هم در بعد نظری و هم در بعد اجرایی کاملاً امکان پذیر است و سرمایه گذاران حقیقی و نهادی می توانند هنگام تشکیل یا تعدیل پرتفوی خود، به این مفهوم نیز توجه داشته باشند.

۲- مفهوم ارزش در معرض خطر به طور وسیع جهت تعیین حد کفایت سرمایه مورد استفاده قرار می گیرد. هنگام محاسبه ارزش در معرض خطر بهینه، مدیران عالی شرکت می توانند به این مفهوم جهت نگهداری موجودی احتیاطی خود اقدام کنند، تا حد امکان از اثرات تغییر در قیمت سهام در بازار مصون بمانند.

۳- استفاده از ریسک متریک به عنوان ابزاری کارا در محاسبات ریسک و ارزش در معرض خطر، می توانند محاسبات را بسیار کمتر و نظام مند تر کنند. این امر، باعث می شود که محاسبات توسط رایانه به راحتی امکان پذیر گردد.

۴- استفاده از عامل تعدیل جهت محاسبه ریسک، باعث به روز شدن داده ها می شود. همین امر قابلیت اعتماد را به اعداد به دست آمده بیشتر می کند. چرا که از لحاظ منطقی نیز می توان ادعا کرد که اتفاقات افتاده در دوره زمانی نزدیک تر به زمان حال، احتمال بیشتری دارند که تکرار شوند.

۵- با توجه به اینکه امروزه تغییرات به وجود آمده در بازار سرمایه، به صورت روزانه اثرات خود را بر روی قیمت ها در بازار اعمال می کند، استفاده از ارزش در معرض خطر روزانه بسیار سودمند تر از ارزش در معرض خطر به شیوه ماهیانه و سالیانه می باشد.

۶- محاسبه ارزش در معرض خطر به شیوه شبیه سازی مونت کارلو می تواند درجه اعتماد به نتایج به دست آمده را افزایش دهد. همچنین، جهت اطلاع یافتن از تغییرات آتی قیمت ها در بازار سرمایه نیز، سودمندتر از روش های پیشین است.

۷- استفاده از معیار مقایسه می تواند میزان انحراف از معیار ارزش در معرض خطر را برای سرمایه گذاران، مشخص نماید. همچنین، انتخاب شاخص کل یا شاخص بازده نقدی و قیمت به دلیل اینکه در گرفتن بازدهی، سود نیز مورد محاسبه قرار می گیرد، مناسب تر از سایر شاخص های بازار سرمایه، تشخیص داده شد.

۵-۱-۴ پیشنهادات جهت مطالعات آتی

امروزه مدل های بسیار پیشرفته ای در جهت محاسبه ریسک در بازارهای مالی کشورهای توسعه یافته طراحی شده است که مطالعه و پژوهش در این خصوص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

در پایان، با عنایت به نتایج تحقیق، موضوعات پیشنهادی زیر جهت مطالعات آتی پیشنهاد می شود:

۱- محاسبه ارزش در معرض خطر در بازه های زمانی مختلف و بررسی رابطه آن با متغیرهای کلان اقتصادی مانند: نرخ رشد، تورم، نرخ بهره و ...

۲- استفاده از مدل های مختلف ارزش در معرض خطر در بانک ها و موسسات مالی و بررسی ارتباط آن با کارایی و اثربخشی عملیات بانکی.

۳- برآورد عامل تعدیل بهینه برای بورس اوراق بهادار تهران با ظا ز روش RMSE

۴- استفاده از سایر روش های محاسبه ارزش در معرض خطر برای تعداد پرتفویهای بیشتر و پیدا کردن مناسب ترین روش با توجه به شرایط بورس ایران.

منابع فارسی

- ۱- هال، جان (۱۳۸۴)، «مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک» ترجمه سجاد سیاحی و صالح آبادی، علی، گره رایانه تدبیر پرداز زیر نظر بخش تحقیقات شرکت کارگزاری مفید، تهران، چاپ اول، ۴۳۳-۴۳۴ و ۵۷۸-۵۹۳
- ۲- تهرانی، رضا و مسلم پیمانی، (۱۳۸۷). «بررسی مقایسه ای بین معیارهای رایج ریسک (واریانس و بتا) و میعاریا ریسک نامطلوب (نیمه واریانس و بتای نامطلوب)، تحقیقات مالی، ۲۶، ص ۷۷-۹۲
- ۳- آذر، عادل و مومنی، منصور (۱۳۸۸) «آمار و کاربرد آن در مدیریت»، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، تهران، چاپ سیزدهم
- ۴- بدری، احمد (۱۳۸۶). مدیریت ریسک در صنعت لیزینگ «انتشارات شرکت سرمایه گذاری صنعت و معدن <http://www.imlco.ir>
- ۵- پارکر، جرج (۱۳۷۸). «مدیریت ریسک، ابعاد مدیریت ریسک، تعریف و کاربرد آن در سازمان های مالی»، ترجمه علی پارساییان، تحقیقات مدیریت، ۱۴ و ۱۳، ص ۱۴۴ - ۱۲۵
- ۶- مومنی، منصور و فعال قیومی، علی (تحلیل های آماری با استفاده از SPSS)، تهران، ۱۳۸۹، چاپ اول
- ۷- جهانخانی، علی و علی پارسائیان، (۱۳۷۶)، «مدیریت سرمایه گذاری و ارزیابی اوراق بهادار»، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، چاپ اول

۸- حنیفی، فرهاد. (۱۳۸۰) «بررسی میزان ریسک پذیری شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از طریق سنجش ارزش در معرض خطر»
دکترای رشته مدیریت بازرگانی گرایش مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۹- راعی، رضا و علی سعیدی، (۱۳۸۸)، «مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک»، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، چاپ چهارم

۱۰- هاگن، رابرت (۱۳۸۴)، «تئوری نوین سرمایه گذاری» ترجمه علی پارسائیان و خدارحمی، بهروز، انتشارات ترمه، تهران، زمستان ۱۳۸۴، چاپ اول، جلد اول، ص ص ۶۳-۷۴ و ۴۵۴-۴۵۱

منابع لاتین

1. Caetano, M. Yoneyama, T. (2011), "A model for evaluation of systemic risk in stock markets", *Physica A Journal*, vol. 12, pp. 1-16
2. Costello, A. Asem, E. and Gardner, E. (2008), "comparision of historically simulated VaR: evidence from oil prices", *Energy economics Article in press*.
3. Best, Philip. (1999) "Implementing Value at Risk" John Wiley, England, First Edition, pp. 1-148
4. Busa, S. (2011), "comparing simulation models for market risk stress testing", *European journal of operational research*, vol. 9, pp. 1-11

5. Akgiray, V. (1989), "conditional heteroscedasticity in time series of stock returns", *Journal of Business*, vol. 62, pp. 55-80
6. Chen, Y. Hardle, W. Spokoiny, V. (2007), "Portfolio value at risk based on independent component analysis", *Journal of Computational and Applied Mathematics*, vol. 205, pp. 594-607
7. Franses, P. H., and Pijk, P. V. (1996), "Forecasting stock market volatility using (Non-linear) Garch Models", *Journal Of Forecasting*, vol. 5, pp. 229-235
8. Fan, Ying, Wie, Yi-Ming, Xu Wie-Xuan (2004), "Application of VaR methodology to Risk Management in Stock Market in China", *Journal of Business*, vol. 46, pp. 383- 388
9. Barone-Adesi, G. Giamopoulos, k. and vosper, L. (1999), "VaR without correlations for portfolios of derivatives securities", *Journal of futures markets*, vol. 19, pp. 583-602
10. Gencay, R. and Selcuk, F. (2004), "extreme value theory and VaR: relative performance in emerging markets", *international journal of forecasting*, vol. 20, pp. 287-303
11. Gilb, T. (2002), "Risk Management: A Practical Toolkit for Identifying, Analyzing and Coping With Project Risk"; www.Result-Planning.com
12. Gregory, A. W. Reeves, J. J. (2008), "Interpreting Value at Risk (VaR) forecasts", *economic systems*, vol. 32, pp. 167-176

- 13.J.P. Morgan (1996) «RiskMetrics-Technical Document» MorganGuaranty Trust Company, Risk Management Advisory, Fourth Edition, New York, 75-100, 105-134
14. Jorion,p.(2007),"Bank trading risk and systematic risk in Carey,m.stulz,r.m.(Eds)", the risk of financial institution university of Chicago press.chicago,IL
- 15.Kaura, Vinay (2004) "Portfolio Optimisation Using Value at Risk"Imprical College London, <http://www.doc.ic.ac.uk/vk02/project>
- 16.Khindanova ,I. Rachev, S. and Schwartz, E. (2001) "Stable Modeling of Value at Risk", Mathematical and Computer Modelling,vol.34,pp.1223-1259
- 17.Lu,chiuling.wu,sheng-ching, and Ho,lanchih. (2009), "Applying VaR to REITs Acomparision of alternative method",review of financial Economics,vol.18,pp.97-102
- 18.Narayan,paresh,k.Zheng,X.(2010),"market liquidity risk factor and financial market anomalies:Evidence from the Chinese stock market",Pacific-Basin finance journal ,vol.18, pp.509-520
- 19.Ozun,A.Cifter,A.Yilmazer,S.(2010),"filtered extreme-value theory for VaR estimation,evidence from turkey",the journal of risk finance,vol.11,pp.164-179
- 20.Panjer,H.Harry.(2006), "Operational Risk, Modeling Analyzing", JohnWiley and Sons, Hoboken, New Jersey, pp. 3-14

- 21.Pérignon ,C. smith,D.R.(2010)," Diversification and Value-at-Risk" ,Journal of banking &finance,vol.34,pp.55-66
- 22.Polasek,w.Pojarlev,m.(2000),"VaR estimations Based on volatility forecasts of GARCH Models", From:<http://www.gloriamundi.org>.

Abstract:

Nowadays, risk is considered as an effective factor in investment and business in financial markets. For many years, risk was considered as a quantitative factor and quantifying the risk was one of the major issues for financial corporations. This eventually contributed to development of various measurements. Value at Risk is one of the novel approaches for measuring the risk, recently was presented by JP Morgan Investor Services. This approach has been widely welcomed by banks and financial corporations. For measuring VaR, there are two major approaches consisting of parametric and nonparametric methods. Monte Carlo simulation is a subcategory of nonparametric methods which randomly generate infinite trials by computer. We are here about to measure a portfolio in Tehran Stock Exchange with Monte Carlo approach and eventually present a compared answer to a parametric method.

Key words: Risk, Value At Risk, Monte Carlo