

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## دانشگاه الزهراء (س)

دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مدیریت مالی

عنوان

انتخاب پرتفوی بهینه به روش میانگین-واریانس و ارزش در

معرض خطر

استاد راهنما

آقای دکتر قالیباف اصل

استاد مشاور

آقای دکتر خدامرادی

دانشجو

سیده مریم رمضان زاده

اسفند 89

کلیه دستاوردهای این تحقیق متعلق به

دانشگاه الزهراء (س) است.

خدایا!...

رحمتی کن،

تا ایمان،

نام و نان برایم نیاورد!...

قوتم بخش،

تا نانم راه،

و حتی نامم راه،

در خطر ایمان افکنم!...

تا از آنانی نباشم که،

پول دنیا را می گیرند،

و برای دین کار می کنند!...

(دکتر شریعتی)

با سپاس بیکران به درگاه یزدان پاک که مرا در گذراندن دوره دیگری از  
آموختن یاری نمود.

در ابتدا بر خود لازم میدانم تا از زحمات استاد عزیز و گرانقدر جناب آقای دکتر  
قالیباف اصل که با راهنماییهای ارزشمند خود، مرا در انجام این کار یاری نمودند  
کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

همچنین کمال تشکر و امتنان را از استاد ارجمند جناب آقای دکتر خدامرادی  
دارم که به عنوان استاد مشاور مرا در انجام هرچه بهتر این تحقیق یاری نمودند.

در پایان از مایه آرامش زندگی ام پدر و مادر عزیزم که با حمایت های  
همیشگی خود نوید بخش راهم بودند صمیمانه سپاسگزارم.

## چکیده

قضیه انتخاب پرتفوی و پرتفوی بهینه یکی از مباحث مهم و جذاب در مدیریت سرمایه گذاری می باشد و الگوهای نظری و تجربی متفاوتی در مورد آن ارائه شده است.

رساله حاضر با هدف انتخاب پرتفوی بهینه با استفاده از مدل های میانگین-واریانس و ارزش در معرض خطر با فرصت وام دهی و وام گیری در نرخ بهره بدون ریسک انجام شده و به مقایسه این دو مدل می پردازد.

در این تحقیق از اطلاعات مربوط به 37 صنعت فعال در سال های 81-87 در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است و با استفاده از نرم افزار MATLAB، برنامه ای تهیه شده است که مرز کارا و خط تخصیص سرمایه در مدل های فوق رسم شده است. همچنین در این برنامه در صدوزنی اجزای پرتفوی بهینه نیز مشخص شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده شده است نقطه تماس با خط CAL در روش ارزش در معرض خطر، روی مرز کارا در روش میانگین-واریانس قرار می گیرد با این تفاوت که بازده بالاتری را ارائه می دهد.

## فهرست مطالب

### فصل اول: طرح موضوع تحقیق

- ۱-۱- مسئله پژوهش ..... ۱۲
- ۱-۲- پرسش های پژوهش ..... ۱۴
- ۱-۳- اهداف پژوهش و ضرورت آن ..... ۱۴
- ۱-۴- فرضیات پژوهش ..... ۱۶
- ۱-۵- تعاریف عملیاتی ..... ۱۶
- ۱-۶- نهاد یا موسساتی که می توانند از یافته های این پژوهش بهره گیرند ..... ۱۶
- ۱-۷- اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش ..... ۱۶
- ۱-۷-۱- تعریف جامعه و نمونه آماری و ویژگی های آن ..... ۱۶
- ۱-۷-۲- ابزار سنجش ، مقیاس های سنجش ( پایایی - اعتبار ) ..... ۱۷
- ۱-۷-۳- روش تجزیه و تحلیل داده ها ..... ۱۷

### فصل دوم: ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

- ۱-۲- سرمایه گذاری و مفهوم انتخاب پرتفوی ..... ۲۲
- ۱-۱-۲- چرا افراد سرمایه گذاری می کنند ..... ۲۳
- ۲-۲- تئوری مدرن سبد اوراق بهادار ..... ۲۴
- ۱-۲-۲- پیش فرض های اساسی تئوری مدرن اوراق بهادار ..... ۲۵
- ۲-۲-۲- تئوری مطلوبیت ..... ۲۵
- ۱-۲-۲-۲- تابع مطلوبیت ..... ۲۶
- ۲-۲-۲-۲- مفروضات تئوری مطلوبیت در مورد سرمایه گذاری ..... ۲۶
- ۲-۲-۳- نرخ بازده ..... ۲۸

۲۸	.....	۲-۲-۴ - رابطه ریسک و بازده
۲۹	.....	۲-۲-۵ - محاسبه نرخ بازده
۳۰	.....	۲-۲-۶ - صرف ریسک
۳۰	.....	۲-۲-۷ - مارکویتز و اولین مرز کارا
۳۱	.....	۲-۲-۸ - رابطه مرز کارا با اوراق بهادار بدون ریسک
۳۳	.....	۲-۳-۱ - تئوری پست مدرن سبد اوراق بهادار
۳۳	.....	۲-۳-۱ - تئوری پست مدرن سبد اوراق بهادار و بهینه سازی سبد اوراق بهادار
۳۴	.....	۲-۳-۲ - ریسک نامطلوب
۳۶	.....	۲-۳-۳ - معیارهای اندازه گیری ریسک
۳۷	.....	۲-۳-۴ - مدیریت ریسک
۳۸	.....	۲-۳-۵ - معرفی مدل ارزش در معرض خطر
۳۹	.....	۲-۳-۵-۱ - تعریف ارزش در معرض خطر
۳۹	.....	۲-۳-۵-۲ - تاریخچه ارزش در معرض خطر
۴۰	.....	۲-۳-۵-۳ - بیان آماری
۴۱	.....	۲-۳-۵-۴ - روش های محاسبه ارزش در معرض خطر
۴۴	.....	۲-۳-۵-۵ - اصول مدل VaR
۴۶	.....	۲-۳-۵-۶ - خصوصیات و ویژگی های ارزش در معرض خطر
۴۷	.....	۲-۳-۵-۷ - انتخاب پرتفوی بهینه در روش ارزش در معرض خطر
۴۸	.....	۲-۴-۴ - رفتار بر اساس مدل میانگین - واریانس
۴۹	.....	۲-۵-۵ - رفتار بر اساس مدل میانگین - نیم واریانس
۵۰	.....	۲-۶-۶ - پیشینه تحقیق
۶۰	.....	۲-۷-۷ - نتیجه گیری



## فصل سوم: روش تحقیق

۶۲	۱-۳- مقدمه .....
۶۳	۲-۳- نوع پژوهش .....
۶۳	۳-۳- فرضیه تحقیق .....
۶۴	۴-۳- سوالات تحقیق .....
۶۴	۵-۳- داده ها و اطلاعات آماری .....
۶۴	۶-۳- جامعه و نمونه آماری .....
۶۴	۷-۳- نحوه اندازه گیری پارامترهای تحقیق .....
۶۴	۱-۷-۳- بازده و ریسک اوراق بهادار .....
۶۶	۲-۷-۳- بازده موردانتظار و ریسک پرتفوی .....
۶۷	۳-۸- انتخاب پرتفوی بهینه در روش میانگین-واریانس .....
۶۸	۳-۹- انتخاب پرتفوی بهینه به روش ارزش در معرض خطر .....

## فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها و حل مدل

۷۱	۴-۱- اجرای برنامه .....
----	-------------------------

## فصل پنجم: نتیجه گیری

۸۳	۵-۱- نتیجه گیری .....
۸۳	۵-۲- پیشنهادات کاربردی .....
۸۳	۵-۳- پیشنهاد برای تحقیقات آتی .....
۸۳	منابع و ماخذ .....

## فهرست نمودارها و جداول

۷۱	جدول ۴-۱ نتایج آزمون جارك-برا .....
۷۴	جدول ۴-۲ وزن پرتفوی صنعت در روش میانگین-واریانس و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ .....

جدول ۳-۴ وزن پرتفوی صنعت در روش ارزش در معرض خطر در ۹۵٪ سطح اطمینان و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ۷۶

جدول ۴-۴ وزن پرتفوی صنعت در روش ارزش در معرض خطر در ۹۹٪ سطح اطمینان و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ۷۸

جدول ۴-۵ نتایج مقایسه دو روش ارزش در معرض خطر و میانگین - واریانس ..... ۸۲

نمودار ۴-۱ مرز کارا در روش میانگین-واریانس و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ..... ۷۳

نمودار ۴-۲ مرز کارا در روش ارزش در معرض خطر در ۹۵٪ سطح اطمینان و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ..... ۷۵

نمودار ۴-۳ مرز کارا در روش ارزش در معرض خطر در ۹۹٪ سطح اطمینان و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ..... ۷۷

نمودار ۴-۴ مرز کارا در روش ارزش در معرض خطر در فضای میانگین-واریانس در ۹۵٪ سطح اطمینان و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ..... ۷۹

نمودار ۴-۵ مرز کارا در روش ارزش در معرض خطر در فضای میانگین-واریانس در ۹۹٪ سطح اطمینان و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ..... ۸۰

نمودار ۴-۶ مرز کارا در روش میانگین-واریانس و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ ..... ۸۱

فصل اول:

طرح موضوع تحقیق

## 1-1- مسئله پژوهش:

سرمایه گذاری چه در سطح خرد و چه در سطح کلان در تمامی کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته از اهمیت ویژه ای برخوردار است. راهنمایی سرمایه گذاران خرد و نهادی از طریق توسعه و آزمون تئوریهای مالی می تواند یک استراتژی مناسب در توسعه فرهنگ سرمایه گذاری و کمک به گسترش بازار سرمایه باشد. در این تحقیق برآنیم که در راستای انجام یک تحقیق دانشگاهی اهداف کاربردی فوق را دنبال کنیم.

مسئله انتخاب سبد سهام بهینه یکی از مسائلی بوده است که از دیرباز ذهن متخصصان امور سرمایه گذاری را به خود مشغول کرده است. به عبارتی همه سرمایه گذاران در صدد هستند تا بتوانند با رعایت معیارهای موثر در تصمیم سرمایه گذاری و با توجه به ترجیحات شخصی خود حتی الامکان به بهترین انتخاب های ممکن برسند تا ضمن حداقل کردن ریسک به ازای بازده مشخص، تا حدی هم ترجیحات خود مانند درجه ریسک گریزی را لحاظ کرده باشند.

سرمایه گذارانی که نظریه نوین پرتفوی را پذیرفته اند و به کار می بندند بر این باورند که "حریف بازار نیستند". بنابراین، انواع گوناگونی از اوراق بهادار را نگهداری می نمایند، تا بازده شان با متوسط بازده بازار برابر شود. از آنجا که آنان توانایی پیش بینی ندارند، بنابراین می کوشند "مجموعه ای متنوع" از اوراق بهادار را نگهداری کنند، تا بتوانند به نرخ بازدهی مطلوب خود، که نزدیک به نرخ بازده بازار است، دست یابند.

اگر اوراق بهادار ریسک دار می باشند، مسئله اصلی هر سرمایه گذار تعیین مجموعه اوراق بهاداری است که مطلوبیت آن حداکثر است. این مسئله معادل انتخاب پرتفوی بهینه از مجموعه پرتفویهای ممکن می باشد، که تحت عنوان مسئله انتخاب پرتفوی نامیده می شود. مدل این مسئله در سال 1952 توسط مارکوویتز ارائه گردید. رویکرد مارکوویتز

برای انتخاب پرتفوی با این فرض شروع می شود که شخص، مقدار مشخصی پول برای سرمایه گذاری در اختیار دارد. این مبلغ برای یک مدت زمان مشخص، که "دوره نگهداری سرمایه گذاری" نامیده می شود، سرمایه گذاری خواهد شد. در انتهای دوره نگهداری، اوراق بهاداری که در ابتدای دوره خریداری گردیده اند، فروخته خواهند شد. سپس مبلغ مورد نظر، مصرف و یا سرمایه گذاری مجدد خواهد شد. مارکویتز می گوید سرمایه گذاران به صورت هم زمان به دو پدیده ریسک و بازده، توجه می کنند. بنابراین سرمایه گذاری که در پی حداکثر نمودن بازده مورد انتظار و حداقل کردن ریسک است، دو هدف متضاد پیش رو دارد که بایستی موازنه گردند.

افراد، عقلایی رفتار می نمایند و منافعشان را به صورتی صرف می نمایند که مطلوبیت حاصله شان حداکثر شود. مسئله انتخاب پرتفوی مارکویتز، می تواند به مثابه تلاشی برای حداکثر نمودن "مطلوبیت مورد انتظار ثروت نهایی سرمایه گذار" تلقی شود.

مدل میانگین - واریانس مارکویتز مشهورترین و متداول ترین رویکرد در مسئله انتخاب سرمایه گذاری است. از برجسته ترین نکات مورد توجه در مدل مارکویتز، توجه به ریسک سرمایه گذاری، نه تنها بر اساس انحراف معیار یک سهم، بلکه بر اساس ریسک مجموعه سرمایه گذاری است.

"ارزش در معرض خطر" که از آن به "سرمایه در خطر" نیز نام برده می شود معیاری برای اندازه گیری زیان های احتمالی سبد سهام است که در سال 1994 توسط وترستون ارائه شد.

یکی از شاخص های مدرن ارزیابی ریسک، شاخص VaR یا همان ارزش در معرض خطر است.

به طور خلاصه ارزش در معرض خطر (VaR) یک معیار آماری است که حداکثر زیان موردانتظار از نگهداری یک دارایی یا پرتفوی را در دوره زمانی معین و با احتمال مشخص (سطح اطمینان معلوم) محاسبه و به صورت کمی گزارش می کند.

مهم ترین ویژگی این مدل آن است که این سیستم برای همه سطوح از پرتفوی خرد تا پرتفوی کلان می تواند مورد استفاده قرار گیرد و همچنین به عنوان یک روش متداول جهت اندازه گیری ریسک در داخل و خارج از سازمان مورد استفاده قرار می گیرد.

تقریباً کلیه موسسات مهم مالی از این مدل برای اندازه گیری ریسک هایی که در معرض آن قرار دارند استفاده می کنند. حتی امروزه کاربرد این مدل به شرکت های غیر ملی نیز یافته است و منجر به معرفی ابزارهای جدید اندازه گیری با همان مفهوم at-risk گردیده است.

### 1-2- پرسش پژوهش:

- آیا نقطه تماس با خط تخصیص سرمایه (CAL) در روش ارزش در معرض خطر بر روی مرز کارا در روش میانگین-واریانس قرار می گیرد؟

### 1-3- اهداف پژوهش و ضرورت آن:

#### الف - اهداف پژوهش

همانگونه که می دانیم ارزش تمام پرتفوی ها برابر نیست و برخی نسبت به دیگری ارجح اند. مدیران پرتفوی، وظیفه ایجاد بهترین مجموعه ممکن از سرمایه گذاری ها را بر مبنای خواسته ها و شرایط هر سرمایه گذار بر عهده دارند. بنابراین هدف این تحقیق، کمک به سرمایه گذار برای انتخاب بهتر و در نتیجه سرمایه گذاری های موثرتر می باشد.

یک سیستم مناسب VaR به سرمایه گذاران اجازه تصمیم گذاری بهتر با ایجاد توانایی برای ارزیابی دقیق تر ریسک را می‌دهد. به علاوه تحلیل VaR ابزار مناسب را برای مطالعه اجزای ریسک سبد سهام در اختیار می‌گذارد با این هدف که بالاترین بازده را در مقابل هر واحد از ریسک فراهم آورد.

#### ب- اهمیت موضوع

یکی از ویژگی‌های مهم کشورهای صنعتی و توسعه یافته وجود بازار فعال و پویای پول و سرمایه است. به عبارت دیگر، اگر پس اندازهای افراد با مکانیسم صحیح به بخش تولید هدایت شوند، علاوه بر بازدهی که برای صاحبان سرمایه به ارمغان می‌آورند می‌توانند به عنوان مهم‌ترین عامل تامین سرمایه برای راه اندازی طرح‌های اقتصادی جامعه نیز مفید باشند و در صورتیکه به جریان‌های ناسالم اقتصادی راه پیدا کنند، آثار نامناسبی برای جامعه خواهند داشت. در کشورهایی که حجم نقدینگی در دست مردم بالاست این مسئله بیشتر به چشم می‌خورد و وظیفه مهم مسئولان اقتصادی کشور هدایت و جذب این نقدینگی‌ها و ایجاد شرایط مطلوب برای بازدهی بیشتر این منابع پولی برای کل جامعه است و یکی از مهم‌ترین ابزارهایی که توانایی جذب این نقدینگی‌ها را دارد بورس اوراق بهادار است، زیرا صاحبان سرمایه می‌توانند با خرید سهام، سرمایه‌های خود را با بازده موردانتظار به کار انداخته و در تامین منابع مالی کشور نیز مشارکت داشته باشند. به همین دلیل است که امروزه در کشورهای توسعه یافته، بورس اوراق بهادار یکی از نهادهای اقتصادی جامعه است و عملیات آن به عنوان یکی از شاخص‌های مهمی که بیانگر اوضاع اقتصادی - اجتماعی این کشورها بوده است مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. بر اساس مطالب گفته شده اهمیت بورس اوراق بهادار به عنوان یکی از شاخص‌های مهم توسعه اقتصادی کشورها کاملاً واضح است.

#### **1-4- فرضیات پژوهش :**

از آنجائیکه این تحقیق به مقایسه مدل سنتی میانگین- واریانس و مدل ارزش در معرض خطر می پردازد و تحقیقات دیگری در این زمینه انجام شده است، به نظر می رسد استفاده از سوال تحقیق به جای ارائه فرضیه مناسب تر باشد.

#### **1-5- تعاریف عملیاتی:**

سرمایه گذاری: تبدیل وجوه مالی به یک یا چند نوع دارایی که برای مدتی در زمان آتی نگهداری خواهد شد.

ریسک: زیان بالقوه سرمایه گذاری که قابل محاسبه است.

مدل ارزش در معرض خطر: معیاری برای اندازه گیری زیان احتمالی سبد سهام است.

ارزش در معرض خطر، به عنوان معیاری آماری، حداکثر زیان احتمالی پرتفوی را در یک دوره زمانی مشخص با بیان کمی ارائه می دهد.

#### **1-6- نهاد یا موسساتی که می توانند از یافته های این پژوهش بهره گیرند:**

این تحقیق سعی در کمک رساندن به سرمایه گذاران جهت انتخاب سبد سهام بهینه دارد به طوریکه مطلوبیت شان را حداکثر نمایند.

#### **1-7- اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش:**

##### **1-7-1- تعریف جامعه و نمونه آماری و ویژگی های آن :**

جامعه و نمونه آماری، کلیه صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله بین سال های 1381-1387 می باشد.



### 1-7-2- ابزار سنجش ، مقیاس های سنجش ( پایایی - اعتبار):

در این تحقیق از روش های کمی و اطلاعات گذشته برای مقایسه پرتفوی بهینه سرمایه گذار از دو روش ارزش در معرض خطر و روش سنتی میانگین - واریانس استفاده می شود.

ابتدا مبانی نظری با مراجعه به کتابخانه ها و استفاده از اسناد، کتب و مقالات علمی موجود در اینترنت و داده های مورد نیاز تحقیق نیز از سایت بورس اوراق بهادار طی سال های مورد بررسی تهیه می گردد.

### 1-7-3- روش تجزیه و تحلیل داده ها:

در این تحقیق با استفاده از فنون آماری متوسط نرخ های بازده، انحراف معیار و ماتریس کوواریانس محاسبه می شود.

#### فرمول محاسبه نرخ بازده

$$R_{it} = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}} \times 100 \quad (1-1)$$

100

$R_{it}$ : نرخ بازده اوراق بهادار

$D_t$ : سود نقدی پرداختی

$P_t$ : قیمت دارایی در پایان دوره

$P_{t-1}$ : قیمت دارایی در شروع دوره

فرمول محاسبه ریسک اوراق بهادار:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(R_i - \bar{R})^2}{N} \quad (2-1)$$

بازده مورد انتظار پرتفوی:

بازده مورد انتظار پرتفوی توسط سرمایه گذار تعیین می شود و این بازده امید ریاضی بازده هر سهم می باشد و از آنجا که میانگین بازده هر سهم مشخص می باشد، تنها مسئله برای سرمایه گذار یافتن میزان وزن هر سهم برای رسیدن به بازده مورد انتظار خود می باشد.

$$r_p = \sum_{j=1}^N X_j r_j \quad (3-1)$$

ریسک پرتفوی:

$$\sigma_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} X_i X_j \quad (4-1)$$

محاسبه ارزش در معرض خطر

ارزش در معرض خطر برآوردی است از حداکثر زیان در سطح خاصی از اطمینان مثلاً (95%) در مدت زمان معین (مثلاً 1 روز)

$$\text{var} = M \cdot Z_{\alpha} \cdot \sigma \sqrt{T} \quad (5-1)$$

VAR: ارزش در معرض خطر

M: ارزش بازار دارایی

$Z_{\alpha}$ : سطح اطمینان

T: طول دوره زمانی محاسبه بازده

### انتخاب پرتفوی بهینه در روش مارکوویتز:

برای بدست آوردن پرتفوی حداقل واریانس، برای یک سطح خاصی از بازده لازم

است مسئله برنامه ریزی خطی زیر حل شود:

$$\text{Min } z = \sigma_p^2$$

s.t: (6-1)

$$\bar{r} = \sum_{j=1}^N X_j \bar{r}_j$$

$$\sum_{j=1}^N X_j = 1$$

$$X_j \geq 0$$

### انتخاب پرتفوی بهینه در روش VaR

در این روش نیز اصول کار شبیه به مدل مارکوویتز می باشد با این تفاوت که سرمایه

گذار به دنبال VaR کم تر و بازده بیشتر می باشد. بنابراین:

$$\text{Min } z = Z_\alpha \sigma_p - \bar{r}_p \quad (7-1)$$

s.t:

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^N X_i \bar{r}_i$$

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

$$X_i \geq 0$$

شیوه تعیین پرتفوی بهینه، با فرض فرصت وام دهی و وام گیری در نرخ بهره بدون ریسک شامل یافتن پرتفویی است که شیب خط مستقیم مماس بر مرز کارا عبورکننده از نرخ بازده بدون ریسک در محور عمودی را بیشینه سازد. این عمل مستلزم بیشینه نمودن رابطه زیر در روش میانگین - واریانس است :

$$\max \theta = \frac{\bar{R}_p - R_f}{\sigma_p} \quad (8-1)$$

$$\sum_i^N X_i = 1$$

$$X_i \geq 0$$

و در روش ارزش در معرض خطر رابطه زیر می بایست بیشینه گردد:

$$\max s(p) = \frac{\bar{R}_p - R_f}{Z_\alpha \sigma_p - \bar{r}_p} \quad (9-1)$$