دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مدیریت و حسابداری

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت مالی

قیمت‌گذاری بخش سیستماتیک گشتاورهای آماری مراتب بالاتر در بورس اوراق بهادار تهران

استاد راهنما

دکتر محمداسماعیل فدایی‌نژاد

استاد مشاور

دکتر شاپور محمدی

دانشجو

نیما درباری

تابستان ۱۳۸۹

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
IRANDOC
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

۱۴۹۱۷۲

۱۹/۹۰/۹۵۶۱۹

نام‌خانوادگی: درباری **نام:** نیما

دانشکده: حسابداری‌ومدیریت **رشته تحصیلی و گرایش:** مدیریت مالی

نام استاد راهنما: محمداسماعیل فدایی‌نژاد **تاریخ فراغت از تحصیل:** نهم مرداد ۱۳۸۸

عنوان پایان‌نامه: قیمت‌گذاری بخش سیستماتیک گشتاورهای آماری مراتب بالاتر در بورس اوراق بهادار تهران

چکیده

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (؛ک.پ.م)، تصمیمات سرمایه‌گذار را صرفا مبتنی بر گشتاور نخست بازده دارایی حول صفر (؛میانگین بازده موردانتظار دارایی) به‌عنوان عامل مطلوب، و بخش سیستماتیک گشتاور دوم بازده دارایی حول مرکز (؛کوواریانس بازده دارایی با بازده بازار) به‌عنوان عامل نامطلوب (؛ریسک) معرفی‌می‌نماید. حال آن‌که مطالعه در بسیاری از بورس‌های اوراق بهادار، اختصاصِ صرف‌یاکسر قابل‌ملاحظه را به بخش سیستماتیک گشتاورهای سوم و چهارم بازده سهم حول مرکز تاییدکرده‌است، این به آن معنا است که برداشتِ سرمایه‌گذاران از ریسک سیستماتیک توزیعی در این بورس‌ها، محدود به بخش سیستماتیک واریانس بازده سهم نبوده‌است بلکه بخش سیستماتیک گشتاورهای سوم و چهارم بازده سهم حول مرکز نیز در بازده موردانتظار سرمایه‌گذاران بازتاب‌داشته‌است.

این مطالعه به بررسی برداشتِ سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران از ریسک سیستماتیک توزیعی در قالب سه پرسش مشخص می‌پردازد: اول این که آیا سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران، در تصمیمات خود بخش سیستماتیک واریانس، چولگی و کشیدگی بازده سهم را لحاظ‌می‌کنند یا خیر دوم این که آیا سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران، بخش سیستماتیکِ هر یک از گشتاورهای دوم، سوم و چهارم بازده سهم را به‌عنوان عامل‌ی مطلوب تلقی‌می‌کنند یا نامطلوب و سوم این که از میان چهار مدلِ مختلفِ مبتنی بر ترکیبات‌ی مختلف از بخش‌های سیستماتیک گشتاورهای دوم، سوم و چهارم بازده سهم، کدام‌یک از بالاترین قدرت توضیح‌دهندگی از بازده موردانتظار سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران برخوردار‌است.

جهت پاسخ به پرسش‌های این مطالعه، چهار مدل مختلف (یک مدل چهارگشتاوره، دو مدل سه‌گشتاوره و یک مدل دوگشتاوره)، هر یک در افق کلی ۱۰۸ماهه‌ی تیر ۱۳۷۸ تا خرداد ۱۳۸۷ بدون سبدبندی سهام و سه افق کوتاه‌تر زیرمجموعه‌ی آن با سبدبندی سهام، و با استفاده از داده‌هایی شامل بازده ماهانه بازار، بازده ماهانه ۸۱

سهم از نقدشونده‌ترین سهم‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، و بازده بدون‌ریسک، طی دومرحله رگرسیون (؛مرحله اول سری‌زمانی به روش OLS، و مرحله دوم مقطعی به روش با-متغیر-ابزاری) برآوردمی‌گردند.

بررسی مقدار ضرایب برآوردی نشان‌می‌دهد که صرف‌اکسر اختصاص‌یافته به هم‌چولگی و هم‌کشیدگی بازده سهم در بورس اوراق بهادار تهران در برخی از افق‌ها/مدل‌ها معنادار و بعضا حتی معنادارتر از صرف‌اکسر اختصاص‌یافته به کوواریانس بازده سهم بوده‌است، که به این معنا است که سهام‌داران بورس اوراق بهادار تهران، علاوه بر کوواریانس بازده سهم، هم‌چولگی و هم‌کشیدگی بازده سهم را نیز در تصمیمات خود لحاظ‌کرده‌اند. بررسی علامت ضرایب برآوردی نشان‌می‌دهد که در مورد کوواریانس بازده سهم، علامت ضریب برآوردی با آن‌چه ادبیات موضوع پیش‌بینی‌می‌کند (؛اختصاص صرف به کوواریانس بازده سهم) کاملا همخوانی‌دارد، همچنین علامت ضرایب برآوردی هم‌چولگی در اغلب افق‌ها/مدل‌ها با آن‌چه ادبیات موضوع پیش‌بینی‌می‌کند (؛اختصاص کسر به هم‌چولگی با توجه به آن‌که چولگی استاندارد توزیع بازده بازار در هر چهار افق مطالعه، مثبت بوده‌است) سازگار است، حال آن که در مورد هم‌کشیدگی بازده سهم، ضرایب برآوردی اغلب منفی‌بوده‌اند که برخلاف چیزی است که ادبیات موضوع پیش‌بینی‌می‌کند (؛اختصاص صرف به هم‌کشیدگی)، به این ترتیب سهام‌داران بورس اوراق بهادار تهران، کوواریانس بازده سهم را عامل‌ی نامطلوب (؛ریسک) و هم‌چولگی و هم‌کشیدگی بازده سهم را مطلوب قلمدادمی‌نمایند. پاسخ به پرسش سوم این مطالعه با بررسی R^2ی تعدیل‌شده‌ی برآوردها صورت‌می‌پذیرد، این بررسی برتری قابل‌ملاحظه مدل چهارگشتاوره را نسبت به سه مدل دیگر به‌ویژه مدل ک.ب.م سنتی (که پایین‌ترین قدرت توضیح‌دهندگی را داشته‌است) تاییدمی‌کند.

امضا استاد راهنما

فصل اول: کلیات ---------- ۱
۱-۱ مقدمه ---------- ۲
۱-۲ تعریف موضوع ---------- ۳
۱-۳ اهمیت موضوع ---------- ۴
۱-۴ اهداف ---------- ۴
۱-۵ پرسش‌های تحقیق ---------- ۵
۱-۶ مروری بر متغیرهای عملیاتی ---------- ۶
۱-۷ قلمرو ---------- ۷

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق ---------- ۸
۲-۱ مقدمه ---------- ۹
۲-۲ مبانی نظری ---------- ۱۰
۲-۲-۱ توزیع احتمال؛ نحوه توصیف ---------- ۱۰
۲-۲-۲ توزیع احتمال؛ پارامترها ---------- ۱۱
۲-۲-۳ گشتاورهای آماری ---------- ۱۳
الف گشتاورها؛ به‌عنوان توصیف‌گر ---------- ۱۳
ب گشتاورها؛ مفهوم ---------- ۱۳
ج گشتاورها به‌عنوان سنجه‌ی ریسک ---------- ۱۹
د گشتاورهای سیستماتیک ---------- ۲۴
ه چولگی و کشیدگی در بازارهای نوظهور ---------- ۲۶
و پیشینه‌ی گشتاورهای مراتب بالاتر در مالی ---------- ۲۶
۲-۳ پیشینه بسط مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای ---------- ۲۹
۲-۳-۱ قیمت‌گذاری عوامل تجربی ---------- ۳۰
۲-۳-۲ قیمت‌گذاری عوامل توزیعی ---------- ۳۱
۲-۴ ترجیحات سرمایه‌گذار؛ فرای نظریه مطلوبیت موردانتظار ---------- ۳۸
۲-۵ خلاصه و نتیجه‌گیری ---------- ۴۳

فصل سوم: روش تحقیق ---------- ۴۴
۳-۱ مقدمه ---------- ۴۵
۳-۲ پرسش‌های تحقیق ---------- ۴۶

۳-۳ مدل مفهومی ---------- ۴۶
۳-۴ متغیرهای عملیاتی؛ تعریف، و کاربرد ---------- ۵۰
۳-۴-۱ بازده بازار ---------- ۵۰
۳-۴-۲ بازده سهم‌ها ---------- ۵۲
۳-۴-۳ بازده بدون‌ریسک ---------- ۵۳
۳-۴-۴ بازده سبدها ---------- ۵۳
۳-۴-۵ کوواریانس-هم‌چولگی-هم‌کشیدگی ---------- ۵۴
۳-۵ قلمرو ---------- ۵۵
۳-۶ روش تحقیق ---------- ۵۶
۳-۶-۱ خلاصه ---------- ۵۶
۳-۶-۲ سبدبندی ---------- ۵۷
۳-۶-۳ برآورد کوواریانس-هم‌چولگی-هم‌کشیدگی ---------- ۵۸
۳-۶-۴ برآورد صرف‌یاکسر میانگین ---------- ۵۸
۳-۷ گردآوری داده‌ها و نرم‌افزارهای به‌کاررفته ---------- ۶۰
۳-۸ مروری بر روش‌های آماری و آماره‌ها ---------- ۶۱
۳-۸-۱ روش رگرسیون با متغیر ابزاری ---------- ۶۱
۳-۸-۲ شناسایی داده‌های دورافتاده ---------- ۶۴
۳-۸-۳ R^2، R^2ی تعدیل‌شده ---------- ۶۵
۳-۸-۴ آماره F مدل ---------- ۶۷
۳-۸-۵ آزمون ناهمسانی واریانس وایت ---------- ۶۸
۳-۸-۶ خودهمبستگی خطاها ---------- ۶۹
۳-۹ خلاصه و نتیجه‌گیری ---------- ۷۲

فصل چهارم: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها ---------- ۷۳
۴-۱ مقدمه ---------- ۷۴
۴-۲ مروری بر ویژگی‌های آماری نمونه ---------- ۷۵
۴-۳ پاسخ به پرسش‌های تحقیق ---------- ۸۰
۴-۳-۱ پرسش اول؛ برداشتِ سرمایه‌گذاران بورس تهران از ریسک توزیعی ---------- ۸۰
۴-۳-۲ پرسش دوم؛ همخوانی علامت ضرایب برآوردی با ادبیات ---------- ۸۵

۳-۳-۴ پرسش سوم؛ قدرت توضیح‌دهندگی مدل‌های مختلف ---------- ۸۶
۴-۴ خلاصه و نتیجه‌گیری ---------- ۸۷

فصل پنجم: نتیجه‌گیری ---------- ۹۰
۵-۱ مقدمه ---------- ۹۱
۵-۲ نتایج تحقیق و مقایسه آن با تحقیقات پیشین---------- ۹۲
۵-۳ پیشنهاد کاربردی ---------- ۹۵
۵-۴ پیشنهادات مطالعاتی ---------- ۹۶
۵-۵ محدودیت‌ها ---------- ۹۹

فهرست منابع ---------- ۱۰۳
پیوست‌ها ---------- ۱۰۷
پیوست یک؛ نظریه پیش‌نگری ---------- ۱۰۸
پیوست دو؛ نظریه مطلوبیت موردانتظار---------- ۱۰۹
پیوست سه؛ پارادوکس آلایس و پارادکس اِلسبرگ ---------- ۱۱۲
پیوست چهار؛ پارادکس سنت‌پترزبوگ ---------- ۱۱۶
پیوست پنج؛ معمای صرف سهام ---------- ۱۱۷
پیوست شش؛ برتری تصادفی ---------- ۱۲۰
پیوست هفت؛ تابع تولید گشتاور ---------- ۱۲۲
پیوست هشت؛ سنجه‌ی ریسک منطقی ---------- ۱۲۴
پیوست نه؛ مطالعات آردیتی ---------- ۱۲۶
پیوست ده؛ تخصیص بازده به یک دوره ---------- ۱۲۷
پیوست یازده؛ روش و نتایج وزن‌دهی به روش سبد بهینه ---------- ۱۲۸
پیوست دوازده؛ ضرایب همبستگی متغیرهای توضیح مدل‌ها در هر یک از چهار افق------- ۱۲۹
پیوست سیزده؛ کد مطلب---------- ۱۳۰
پیوست چهارده؛ نمونه‌ی جداول باقی‌مانده‌های هم‌مقیاس‌شده با انحراف معیار ---------- ۱۳۴
پیوست پانزده؛ خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس باقی‌مانده‌ها ---------- ۱۳۶
پیوست شانزده؛ قیمت‌گذاری چولگی و کشیدگی غیرسیستماتیک توزیع بازده در بورس تهران - ۱۳۹
پیوست هفده؛ مدل شرطی خودهمبسته---------- ۱۴۰

فهرست جداول و شکل‌ها

الف) جدول‌ها

جدول ۱-۲ خلاصه‌ی مهمترین مطالعات صورت‌پذیرفته روی ک.پ.م و یافته‌هاشان ------ ۲۹

جدول ۲-۲ خلاصه‌ای از مطالعاتی که پیش‌زمینه‌ی رویکرد تجربی شناخته‌می‌شوند ------ ۳۱

جدول ۳-۲ خلاصه مطالعات برجسته رویکرد توزیعی ---------- ۳۳

جدول ۴-۲ مقایسه نظریه پیش‌نگری و نظریه پیش‌نگری تجمعی ---------- ۴۱

جدول ۱-۳ متغیرهای توضیح در هر یک از مدل‌ها ---------- ۵۱

جدول ۲-۳ ترکیب شرکت‌های موردمطالعه به‌لحاظ صنعت ---------- ۵۶

جدول ۳-۳ خلاصه طرح مطالعه ---------- ۵۷

جدول ۱-۴ بازده ماهانه و چولگی و کشیدگی آن، برای افق‌های ۳۶ماهه و ۱۰۸ماهه ----- ۷۶

جدول ۲-۴ بازده ماهانه و چولگی و کشیدگی آن، برای افق ۵۴ماهه ---------- ۷۷

جدول ۳-۴ پروفایل ریسک-بازده ۲۷سبد تشکیل‌شده برای افق ۳۶ماهه‌ی اول---------- ۷۹

جدول ۴-۴ گشتاورها و هم گشتاورهای سبد ۲۷م (کوواریانس پایین-هم‌چولگی پایین-هم‌کشیدگی پایین) -- ۸۰

جدول ۵-۴ نتایج برآورد افق‌های ۳۶ماهه‌و۱۰۸ماهه به دوروش رگرسیون،ساده وبا-متغیر-ابزاری۸۳

جدول ۲-۴ نتایج برآورد افق ۵۴ماهه به دو روش رگرسیون، ساده و با-متغیر-ابزاری-------- ۸۴

ب) شکل‌ها

شکل ۱-۲ چولگی مثبت و چولگی منفی ---------- ۱۵

شکل ۲-۲ تاثیر افزایش کشیدگی بر شکل توزیع ---------- ۱۷

شکل ۳-۲ دو توزیع با واریانس و چولگی مشابه، و کشیدگی متفاوت ---------- ۱۸

شکل ۴-۲ تاثیر انحرافات نادروبزرگ بر سنجه ریسک در متغیرتصادفی با توزیع‌نمایی‌استاندارد ۲۱

شکل ۵-۲ مرز کارای بازده-گشتاور زوج برای سبدهایی متشکل از ۱۷شرکت بورس نیویورک ۲۲

شکل ۶-۲ فرصت‌های سرمایه‌گذاری در فضای میانگین-واریانس-چولگی ---------- ۲۶

شکل ۷-۲ عدم‌تقارن تابع ارزش حول نقطه مبنا---------- ۳۹

شکل ۸-۲ تابع وزن‌دهی نوعی در نظریه پیش‌نگری تجمعی---------- ۴۰

شکل ۹-۲ اجزای تابع وزن‌دهی ناتجمعی در نظریه SP|A---------- ۴۲

به والدین‌م که شورشان را به زیستن با من قسمت‌می‌کنند

فصل اول

کلیات

۱-۱ مقدمه

مدل استاندارد قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای کَ.پ.م، یک مدل *میانگین-واریانس*[1] و صرفا مبتنی بر گشتاورهای اول و دوم توزیع بازده دارایی‌ها است، این مدل هم در زمینه‌ی نحوه‌ی توزیع بازده دارایی‌ها و هم در زمینه‌ی تابع مطلوبیت سرمایه‌گذار، مبتنی بر پیش‌فرض است، پیش‌فرض‌هایی که سبب‌می‌شوند نتایج مدل، جانبدارانه باشد.

یکی از رویکردهای اصلی در بسط کَ.پ.م، لحاظ‌کردن صرف‌یاکسر[2] برای عوامل ***توزیعی***[3] است. بیشتر مطالعات رویکرد توزیعی، به قیمت‌گذاری گشتاورها به‌عنوان عوامل‌ی که توزیع بازده را به خلاصه‌ترین وجه توصیف‌می‌نمایند می‌پردازند[4].

بسیاری از مطالعات‌ی که تابه‌امروز صورت‌پذیرفته‌اند قدرت توضیح‌دهندگی بالاتر چنین مدل‌هایی را نسبت به قالب کَ.پ.م سنتی در بازارها و برهه‌های مختلف تاییدکرده‌اند. مطالعه‌ی حاضر به بررسی قدرت توضیح‌دهندگی مدل‌های مبتنی بر بخش سیستماتیکِ گشتاورهای سوم و چهارم در بورس اوراق بهادار تهران خواهدپرداخت.

این مطالعه عمدتا مبتنی بر طرح ارایه‌شده در مقاله‌ی فانگ و لای (۱۹۹۷) در مورد استفاده از گشتاورهای مراتب بالاتر برای قیمت‌گذاری سهام در بورس نیویورک صورت‌خواهدپذیرفت.در این

---

[1] Mean-Variance
[2] Premium or Discount
[3] Distributional
[4] مطالعه‌ی ترجیحات سرمایه‌گذاران در شرایط ریسکی حاکی از آن است که نه تنها احتمال متحمل‌شدن زیان، بلکه حداکثر زیان بالقوه نیز بر انتخاب سرمایه‌گذاران موثر است. مطالعات رفتاری، این گریز از ریسک غیرخطی را مربوط به ترجیحات سرمایه‌گذاران در مورد گشتاورهای توزیع بازده سرمایه‌گذاری دانسته‌اند.
به‌لحاظِ نظری، سرمایه‌گذاران برای پذیرش واریانس و کشیدگیِ بیشتر، و همچنین برای پذیرش چولگی منفی، صرف طلب‌خواهندکرد. اختصاص صرف به کوواریانس و هم‌کشیدگی، وضعیت‌ی مشابه واریانس و کشیدگی دارد، اما براشتِ سرمایه‌گذار از هم‌چولگی، بسته به جهت چولگی بازار است، چنان‌چه چولگی بازده بازار منفی باشد، سرمایه‌گذار برای پذیرش چولگی سیستماتیک صرف طلب خواهدکرد و چنان‌چه چولگی بازار مثبت باشد، سرمایه‌گذار حاضر است در ازای چولگی سیستماتیک از بازده موردانتظار خود بکاهد.

مطالعه، معناداربودن صرف‌یاکسر اختصاص‌یافته به بخش سیستماتیکِ، واریانس، چولگی و کشیدگی، در قالب چهار مدل مختلف (مدل مبتنی بر چهار گشتاور، مدل مبتنی بر گشتاورهای اول و دوم و سوم، مدل مبتنی بر گشتاورهای اول و دوم و چهارم، مدل مبتنی بر دو گشتاور یا همان کَ.پ.م استاندارد)، و در چهار افق، به دو روش *رگرسیون*[1] (*کمینه مربعات ساده*[2] و *با متغیر ابزاری*[3]) مطالعه‌خواهدشد. هدف از انجام برآوردهای مشابه روی داده‌های چندین افق زمانی، تحلیل حساسیت و اطمینان از *پایابودن*[4] نتایج است.

۲-۱ تعریف موضوع

حذف پیش‌فرضِ نرمال‌بودن توزیع بازده دارایی‌ها، و قیمت‌گذاری‌کردن *هم‌جابه‌جایی‌های*[5] مراتب بالاتر بازده دارایی با بازده سبد بازار، یکی از رویکردهایی است که از زمان ارایه مدل کَ.پ.م تابه‌امروز، با هدف افزایش قدرت پیش‌بینی این مدل صورت‌پذیرفته‌است. مطالعات فراوان حاکی از آن هستند که قیمت‌گذاریِ هم‌جابه‌جایی‌های مراتبِ بالاتر، و درنظرگرفتن *صرف‌یاکسر* برای بخش سیستماتیک گشتاورهایِ، سوم؛ *هم‌چولگی*[6]، و چهارم؛ *هم‌کشیدگی*[7]، قدرت پیش‌بینی مدل کَ.پ.م کَ.پ.م را افزایش‌می‌دهد. موضوع این مطالعه بررسی این است که آیا هم‌جابه‌جایی‌های مراتب بالاتر در بورس اوراق بهادار تهران نیز قیمت‌گذاری‌می‌گردند یا خیر و آیا مدل‌هایی که علاوه بر بخش سیستماتیک واریانس، بخش‌هایِ سیستماتیکِ، چولگی و کشیدگی نیز در آن‌ها به‌عنوان

---

[1] Regression
[2] Ordinary Least Squares
[3] Instrumental Variable Regression
[4] Robustness
[5] Co-Variation
[6] Coskewness
[7] Cokurtosis

متغیر توضیح درنظرگرفته‌می‌شود، قدرت توضیح‌دهندگی بالاتری از بازده موردانتظار سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار تهران ارایه‌می‌دهند یا خیر.

۱-۳ اهمیت موضوع

تاییدِ لحاظ‌شدن صرف‌یاکسر برای بخش سیستماتیکِ گشتاورهای مراتبِ سه و چهار در بورس اوراق بهادار تهران مترادف با قدرت توضیح‌دهندگی بالاتر مدل‌های مبتنی بر این هم‌گشتاورها، نسبت به قالب کَ.پ.م سنتی در بورس اوراق بهادار تهران است.

تایید بالاتربودن قدرت توضیح‌دهندگی مدل‌های مبتنی بر هم‌گشتاورهای سوم و چهارم، استفاده از این مدل‌ها را جهت برآورد بازده موردانتظار سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار تهران توجیه‌پذیر می‌سازد زیرا برآورد این مدل‌ها با پیچیدگی محاسباتی خاص‌ی نسبت به قالب سنتی کَ.پ.م همراه‌نیست[۱] و صرفا به‌لحاظِ مفهومی از قالب کَ.پ.م سنتی پیچیده‌تر است.

۱-۴ اهداف

هدف از مطالعه‌ی حاضر، مشارکت‌ی هرچند ناچیز در ادبیات رویکرد توزیعی بسط کَ.پ.م ، از طریق مطالعه‌ی چگونگی قیمت‌گذاری بخش سیستماتیک گشتاورهای مراتب سوم و چهارم در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. درصورت‌ی که اختصاصِ صرف‌یاکسر به بخش سیستماتیک گشتاورهای سوم، چهارم و یا هر دو در بورس اوراق بهادار تهران تاییدگردد، به‌معنای آن است که

[۱] مزیت مدل‌های مبتنی بر گشتاورهای مراتب بالاتر نسبت به مدل‌های مبتنی بر قیمت‌گذاری عوامل تجربی همچون مدل سه‌عاملی فاما و فرنچ آن است که برآورد مدل‌های مبتنی بر گشتاورهای مراتب بالاتر نیازمند به هیچ داده‌ی جدیدی فرای بازده دارایی و بازده بازار نمی‌باشد.

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای با لحاظِ این هم‌گشتاورها قادر به ارایه پیش‌بینی دقیق‌تری از بازده موردانتظار خواهدبود. اختصاص‌یافتن صرف‌یاکسر به بخش سیستماتیک گشتاورهای مراتب سه و چهار همچنین به مثابه‌ی تایید آن است که برداشتِ سرمایه‌گذاران بورس بهادار تهران از ریسک، محدود به واریانس بازده سهم نمی‌گردد و گشتاورهای سوم و چهارم بازده سهم نیز ، بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار تهران موثراست.

لازم به ذکر است که این مطالعه در نهایت، مدل‌ی جهت مدیریت سبد سرمایه‌گذاری‌ها با استفاده از گشتاورهای آماری مراتب بالاتر ارایه‌نمی‌کند، و حتی در صورت تایید معنادار‌بودن صرف‌یاکسر اختصاص‌یافته به گشتاورهای آماری مراتب بالاتر، این مطالعه تنها گام نخست در طراحی این مدل خواهدبود[1].

۵-۱ پرسش‌های تحقیق

پرسش‌هایی که این تحقیق به‌دنبال پاسخ به آن‌ها است، عبارت‌ند از:

- آیا برداشتِ سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران از ریسک سیستماتیک توزیعی، محدود به *کوواریانس*[2] بازده سهم با بازده بازار است یا سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران برای هم‌جابه‌جایی‌های مراتب سوم و چهارم نیز صرف‌یاکسر قایل‌هستند.
- آیا علامتِ صرف‌یاکسر برآوردشده برای هم‌چولگی و هم‌کشیدگی در بورس اوراق بهادار تهران، با آن‌چه ادبیات موضوع پیش‌بینی‌می‌کند[1] سازگار است یا خیر.

---

[1] کمااین‌که کمپم سنتی نیز صرفا گام نخست برای طراحی مدل مدیریت سبد سرمایه‌گذاری‌ها است. برخی از پیچیدگی‌های طراحی مدل مدیریت سبد سرمایه‌گذاری‌ها با گشتاورهای مراتب بالاتر، نسبت به طراحی چنین مدل‌ی با ک.پ.م سنتی در فصل دوم بررسی‌شده‌است.

[2] Covariance

- آیا مدل‌های مبتنی بر گشتاورهای مراتب بالاتر، نسبت به ک.پ.م سنتی، قدرت توضیح‌دهندگی بالاتری از بازده موردانتظار سرمایه‌گذار در بورس اوراق بهادار تهران ارایه‌می‌دهند

۶-۱ مروری بر متغیرهای عملیاتی

در این بخش، متغیرهای عملیاتی به‌کاررفته در این مطالعه، به‌اختصار معرفی‌می‌شوند، به تعریف، نحوه محاسبه و کاربرد هر یک از این متغیرها، در فصل سوم به‌طور مفصل پرداخته‌خواهدشد.

- **بازده سهم** : بازده ماهانه‌ی سهام در طول دوره مطالعه، با توجه به قیمت ابتدا و انتهای هر ماه، سود نقدی سهم‌ها، و مبلغ و منبع افزایش سرمایه محاسبه‌شده‌است.
- **بازده بازار:** بازده ماهانه‌یِ شاخص بازده نقدی و قیمت، به‌عنوان بازده بازار در طول دوره مطالعه درنظرگرفته‌شده‌است.
- **بازده بدون‌ریسک** : بازده بدون‌ریسک ماهانه، برابر نرخ سود علی‌الحساب سالانه‌ی سپرده‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدتِ، اعلام‌شده توسط بانک مرکزی درنظرگرفته‌شده‌است.
- **بازده مازاد ماهانه** : بازده مازاد ماهانه سهم‌یاسبد، برابر تفاوت بازده ماهانه و بازده بدون‌ریسک ماهانه درنظرگرفته‌شده‌است.
- **کوواریانس:** ضرایب برآوردشده از رگرسیون بازده مازاد ماهانه (یا بازده مازاد تورم‌زدایی‌شده) سبدهایاسهم‌ها روی بازده ماهانه بازار (یا بازده ماهانه تورم‌زدایی‌شده بازار)، در هر چهار مدل به‌عنوان واریانس سیستماتیک (کوواریانس) معرفی‌می‌گردد.

---

[۱] اختصاصِ صرف به کوواریانس و هم‌کشیدگی، و اختصاص کسر به هم‌چولگی در صورت مثبت‌بودن چولگی بازده بازار (یا اختصاص صرف به هم‌چولگی در صورت منفی‌بون چولگی بازده بازار)

- **هم‌چولگی:** ضرایب برآوردشده از رگرسیون بازده مازاد ماهانه (یا بازده مازاد تورم‌زدایی‌شده) سبدهایاسهم‌ها روی مربع بازده ماهانه بازار (یا مربع بازده ماهانه تورم‌زدایی‌شده بازار)، در مدل‌های اول و دوم به‌عنوان چولگی سیستماتیک (هم‌چولگی) معرفی‌می‌گردد.
- **هم‌کشیدگی:** ضرایب برآوردشده از رگرسیون بازده مازاد ماهانه (یا بازده مازاد تورم‌زدایی‌شده) سبدهایاسهم‌ها روی مکعب بازده ماهانه بازار (یا مکعب بازده ماهانه تورم‌زدایی‌شده بازار)، در مدل‌های اول و چهارم به‌عنوان کشیدگی سیستماتیک (هم‌کشیدگی) معرفی‌می‌گردد.

۱-۷ قلمرو

کلیه‌ی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره ۱۰۸ماهه‌ی تیر ۱۳۷۸ تا خرداد ۱۳۸۷، پس از دو مرحله غربال‌گری به‌عنوان نمونه درنظرگرفته‌شده‌است.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱ مقدمه

مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای ک.پ.م، جهت فروکاستن دستورالعمل خلق بازده به یک رابطه‌ی خطی و تک‌عاملی، هم در زمینه‌ی توزیع بازده سهام و هم در زمینه‌ی تابع مطلوبیت سرمایه‌گذار به مفروضات متوسل می‌گردد(ساموئلسون ۱۹۹۰). در زمینه‌ی توزیع، *توزیع شرطی کروی*[۱] برای بازده سهام فرض‌می‌گردد و در زمینه‌ی تابع مطلوبیت سرمایه‌گذار، چنین فرض‌می‌گردد که برداشت سرمایه‌گذار از ریسک صرفا گشتاور دوم توزیع بازده را دربرمی‌گیرد[۲].

این در حالی است که مارکوویتز (۱۹۵۹) در کتاب‌ش، *نظریه میانگین-واریانس سبد سرمایه‌گذاری*[۳]، خود نیز معترف‌است که چنان‌چه به دلیل دشواری‌های محاسباتی نمی‌بود، رویکرد *میانگین-نیمه‌واریانس*[۴] که وزن بیشتری برای اجتناب از زیان قایل‌است، نسبت به رویکرد *میانگین-واریانس* برتری‌می‌داشت. پذیرش نیمه‌واریانس به‌عنوان سنجه‌ی برتر ریسک (نسبت به واریانس)، معادل پذیرش عدم‌تقارن توزیع بازده سرمایه‌گذاری‌ها است، و همچنین معادل پذیرش این که سرمایه‌گذاران بین انحراف روبه‌بالا و انحراف روبه‌پایین تفاوت‌قایل‌هستند[۵].

این فصل ابتدا پیشینه‌ایی از دو رویکرد اصلی بسط مدل ک.پ.م بیان‌می‌کند، و نظریه‌های نوین ترجیحات سرمایه‌گذار را مرورمی‌کند، سپس به‌عنوان مبانی نظری، به توزیع‌های احتمال، روش‌های

---

[1] Spherical Conditional Distribution

[۲] فرض ک.پ.م آن است که ترجیحات سرمایه‌گذار می‌بایست صرفا مبتنی بر دو گشتاور نخست توزیع بازده باشد، بنابراین یا توزیع بازده‌ها از نوعی است که با دو گشتاور اول، کاملا توصیف‌می‌گردد (مانند توزیع نرمال و لاگ‌نرمال) و یا تابع مطلوبیت از نوعی است که تمام مشتقات بالاتر از مرتبه دوی آن برابر صفر است.

[3] Mean-Variance Portfolio Theory

[4] Mean- SemiVariance Approach

[۵] استفاده از توزیع نرمال و سایر توزیع‌های متقارن جهت مدل‌کردن توزیع بازده سرمایه‌گذاری‌ها، توانایی تفکیک انحراف روبه‌بالا و انحراف روبه‌پایین را از میان برمی‌دارد. توجه به رابطه‌ی انحراف‌معیار روبه‌پایین در این زمینه روشنگر است:

$$\sqrt{\int_{-\infty}^{t}(t-r)^2 f(r)dr}$$

حداقل بازده موردرخواست سرمایه‌گذار:t ، متغیر تصادفی بازده :r ، توزیع لاگ‌نرمال سه پارامتری حاصل از برازش بازده‌ها:f(r)

مختلف توصیف آن‌ها و مفهوم گشتاورها و هم‌گشتاورها در علم آمار و علم مالی می‌پردازد و سرانجام پیشینه‌ی گشتاورهای مراتب بالاتر را در علم مالی مرورمی‌نماید.

۲-۲ مبانی نظری

۲-۲-۱ توزیع احتمال؛ نحوه‌ی توصیف

در آمار و احتمال، توصیف یک توزیع احتمال به روش‌های گوناگون میسر است که معمول‌ترین آن‌ها استفاده از *تابع چگالی احتمال* [۱] و *تابع توزیع تجمعی* است. توصیف توزیع، همچنین با استفاده از *تابع مشخصه* [۲] و *تابع تولید گشتاور* [۳] امکان‌پذیر است[۴]. استفاده از هر یک از این دو روش به‌ویژه توصیف توزیع حاصل از ترکیب خطی چند متغیر تصادفی را ساده‌ترمی‌سازد[۵]. توابعِ مشخصه و توزیع تجمعی، با این که هر یک از روی دیگری قابل‌محاسبه هستند[۶]، هر یک، دیدی متفاوت از ویژگی‌های متغیر تصادفی دراختیارقرارمی‌دهند. استفاده از لگاریتم تابع تولید گشتاور یا همان *تابع تولید انباشتک* [۷] نیز روش دیگری برای توصیف توزیع است.

---

[1] Probability Density Function

[۲] تابع مشخصه Characteristic Function چیزی نیست مگر نسخه تابع تولید گشتاور روی اعداد مختلط Complex Numbers، با این وجود تابع مشخصه برای هر متغیر تصادفی‌ای حتی چنان‌چه آن متغیر تصادفی فاقد توابعِ، چگالی و تولید گشتاور باشد، موجودخواهدبود.

[3] Moment Generating Function

[۴] توابعِ، تولید گشتاور و مشخصه، منحصربه‌فرد هستند به این معنی که اگر تابع تولید گشتاور دو متغیر تصادفی یکسان باشد تابع توزیع تجمعی آن‌ها نیز یکسان خواهدبود. همچنین بایدتوجه‌داشت که در مورد بیشتر متغیرهای تصادفی، بیان هر یک از این دو، به‌صورت توابعِ، ساده و استاندارد، بسیار دشوار است. در پیوست هفت این مطالعه به شرح برخی ویژگی‌های تابع تولید گشتاور پرداخته‌شده‌است

[۵] هرچند تابع چگالی احتمال، تمام اطلاعات را در مورد متغیر تصادفی دربردارد اما کارکردن با این تابع همواره ساده نیست، برای مثال برآورد گشتاورهای یک توزیع، یا برآورد توزیع حاصل‌جمع چند متغیر تصادفی، ممکن‌است با تابع احتمال به‌سادگی مقدور نباشد. در چنین مواردی است که بیان‌ی دیگر از توزیع می‌تواند کارساز باشد.

[۶] چنان‌چه تابع چگالی برای متغیر تصادفی‌ای وجودداشته‌باشد، تابع مشخصه، Fourier Transform آن خواهدبود. در واقع تابع مشخصه و تابع چگالی، همزاد Dual یکدیگر ند و هر یک Fourier Transform دیگری است.

[7] Cumulant Generating Function

هرچند توزیع یک متغیر تصادفی تمام اطلاعات را در مورد آن متغیر در خود دارد، اما از آن‌جا که در مورد متغیرهای تصادفی پیوسته، متغیر، بی‌شمار مقدار می‌پذیرد، خلاصه‌سازی مهمترین ویژگی‌های یک توزیع در قالب کمترین سنجه‌های ممکن، اهمیت بسیار دارد. این خلاصه‌سازی ساده نیست و روش آن بستگی به هدف و استفاده‌ای خواهدداشت که بنااست از آن صورت‌پذیرد[۱].

۲-۲-۲ توزیع احتمال؛ پارامترها

هر توزیع با پارامترهایی خاص خودش توصیف‌می‌گردد. پارامترها عموما در سه طبقه *پارامتر موضع*[۲]، *پارامتر مقیاس*[۳] و *پارامتر شکل*[۴] جامی‌گیرند.

تاثیر پارامتر موضع، در *انتقال*[۵]، یا جابه‌جایی مبداء به چپ یا راست است. به‌واقع چنان‌چه در خانواده‌ای از توزیع‌های احتمال، پارامتری همچو μ وجودداشته‌باشد که، $f_\mu(x) = f(x-\mu)$ چنین پارامتری پارامتر موضع خوانده‌می‌شود. چنان‌چه μ مثبت باشد مبداء را به راست و چنان‌چه منفی باشد مبداء را به چپ انتقال‌خواهدداد. پارامتر موضع در بیشتر توزیع‌ها همان مقدار موردانتظار متغیر تصادفی است.

پارامتر مقیاس بر کشیدگی[۶] موثر است. چنان‌چه در خانواده‌ای از توزیع‌های احتمال، در کنار سایر پارامترها θ، پارامتری چون S وجودداشته‌باشد به نحوی که در تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی

---

[۱] برای مثال ممکن‌است در جایی پراکنش کلی Overal Dispersion متغیر تصادفی و در جای دیگر دوره تناوب Intervals of Regularity متغیر تصادفی، تامین‌کننده‌ی نظر باشند

[2] Location Parameter

[۳] Scale Parameter یا همان پارامتر پراکنش Dispersion Parameter .

[4] Shape Parameter

[5] Translation

[۶] منظور مفهوم عام کشیدگی Stretch است و نه Kurtosis .

$F(x; s, \theta) = F(\frac{x}{s}; 1, \theta)$ باشد، چنین پارامتری پارامتر مقیاس خوانده‌می‌شود[۱]. بزرگ‌بودن S به معنای پراکندگی بیشتر توزیع و کوچکتربودن S به معنای تمرکز بیشتر توزیع خواهدبود. در برخی توزیع‌ها، تحت برخی شرایط، زمانی‌که پارامتر مقیاس برابر یک باشد، می‌توان توزیع را استاندارد نامید، برای مثال در مورد توزیع نرمال[۲] زمانی‌که پارامتر موضع برابر صفر و پارامتر مقیاس برابر یک باشد، توزیع استاندارد نامیده‌می‌شود. برای آن که آماره‌ای را بتوان برای برآورد پارامتر مقیاس به‌کارگرفت، آن آماره می‌بایست *بی‌تفاوت‌به‌موضع*[۳] باشد، رابطه‌ش با پارامتر مقیاس خطی باشد، و با بزرگ‌شدن حجم نمونه همگرایی داشته‌باشد. این شرط‌ها در مورد سنجه‌هایی گوناگون از پراکنش صادق ند، برای آن که آماره، تخمین‌زنی پایدار[۴] از پارامتر مقیاس باشد، اغلب ضرب آماره در مقداری ثابت ضروری خواهدبود[۵].

در برخی توزیع‌ها، پارامترهایی وجوددارد که نه پارامتر موضع، نه پارامتر مقیاس و نه توابعی از این‌دو[۶] هستند. چنین پارامترهایی، *پارامتر شکل*[۷] خوانده‌می‌شوند، و تاثیری فراتر از جابه‌جایی مبداء مبداء (آن‌چه پارامتر موضع انجام‌می‌دهد)، یا کشیدن-فشرده‌کردن (آن‌چه پارامتر مقیاس

---

[۱] تابع چگالی در صورتی‌که به ازای تمام مقادیر پارامتر مقیاس، موجودباشد، بر حسب تابعی از تنها پارامتر مقیاس، شرط $f_s(x) = \frac{(x/s)}{s}$ را برآورده‌خواهدنمود. (fنسخه‌ی استانداردشده‌ی تابع چگالی است)

[۲] یا به‌عنوان مثالی دیگر می‌توان توزیع Cauchy را نام‌برد.

[3] Location-Invariant

[۴] Consistent Estimator. سازگاری یا سازگاری مجانبی Asymptotic Persistent به معنای آن است که با بزرگ‌شدن حجم نمونه‌ها آماره به مقدار پارامتر نزدیک و نزدیک‌تر گردد.

[۵] Scale Factor مقدار نظری حاصل از تقسیم پارامتر مقیاس بر مقدار مجانبی آماره است و به این ترتیب، به نوع توزیع، پارامتر مقیاس موردنظر و آماره به‌کارگرفته‌شده برای تخمین آن بستگی‌دارد مثلا برای آن که انحراف مطلق از میانه Median Absolute Deviation، تخمین‌زنی پایدار از انحراف معیار توزیع نرمال باشد، ضرب آن در مقدار ثابت ۱.۴۸ ضرورت‌خواهدداشت.

[۶] برخی پارامترها هرچند پارامترِ مقیاس یا موضع، به‌شمارنمی‌روند، از روی این پارامترها قابل‌برآورد هستند. برای مثال پارامتر نرخ Rate Parameter که در برخی خانواده‌های توزیع‌ها به‌کارگرفته‌می‌شود چیزی نیست مگر همان عکس پارامتر مقیاس. توزیع نمایی Exponensial Distribution با پارامتر مقیاس β و تابع چگالی $f(x; \beta) = \frac{1}{\beta} e^{-\frac{x}{\beta}}$ را می‌توان با پارامتر نرخ این‌گونه نوشت:

$$f(x; \lambda) = \lambda e^{-\lambda x}$$

[7] Shape Parameter