نشریـه علمـی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
دوره ۱۶ / شماره ۵۸ / تابستان ۱۴۰۲
صفحه ۳۲ تا ۵۳

# مدل‌سازی ریسک در بورس اوراق بهادار
# با رویکرد مدل‌های بیزین غیرخطی–پارامتر متغیر زمان

فاطمه راغ[۱]
مهدی معدنچی زاج*[۲]
حسین پناهیان [۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۷

## چکیده

مدل‌های‌سنتی‌توانایی‌کافی‌جهت‌پیش‌بینی‌بازدهی‌پرتفوی‌سرمایه‌گذاران‌راباتوجه‌به‌تغییرات‌محیط‌بیرونی(ریسک سیستماتیک) و محیط درون سازمانی (غیرسیستماتیک)؛ دارانیستند و این امرعمدتاً ناشی ازشناسایی متغیرهای توضیحی وطراحی تجربی مدل می‌باشد.لذاپژوهش حاضرضمن تبیین این موضوع و به منظور تعدیل مشکل نااطمینانی مدل, با متوسط‌گیری از تمامی مدل‌ها(میانگین گیری بیزی)،به تعیین ریسک‌های مؤثر بر بازدهی سهام در ایران پرداخته است. نمونه آماری پژوهش شامل۱۳۸شرکت بورسی در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ می‌باشد. در این پژوهش ۶۲ ریسک مؤثر بربازدهی سهام در قالب ۳۱ شاخص در حوزه ریسک سیستماتیک و۳۱ شاخص غیرسیستماتیک وارد مدل‌های بیزین غیرخطی-پارامترمتغیرزمان گردیدند. نتایج بیانگر این است که از میان مدل‌های*BMA*، *TVP-DMA*، *TVP-DMS*، *BVAR* و*OLS*، مدل *TVP-DMA* کاراترین مدل است. براساس مدل *TVP-DMA*،۱۰ریسک غیرشکننده شامل:ریسک‌های‌سیستماتیک (نرخ رشد *GDP*حقیقی، نرخ‌ارزبازار غیر رسمی، نرخ تورم، نرخ بهره) ریسک‌های غیر سیتسماتیک (نسبت‌آنی، اقلام‌تعهدی، جریان‌های نقدی‌ناشی‌ازعملیات، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت بدهی، نسبت قیمت به سود)، بعنوان مهمترین ریسکهای مؤثربربازدهی سهام شناسایی شدندکه تمامی ریسک‌های مذکور بجز نرخ بهره و نسبت بدهی تأثیر مثبتی بر بازدهی سهام دارند.

**کلمات کلیدی:** ریسک سیستماتیک؛ ریسک غیرسیستماتیک؛ بازدهی سهام، میانگین‌گیری بیزین

[۱] دانشجوی دکتری گروه مدیریت مالی،دانشکده مدیریت واقتصاد، واحدعلوم وتحقیقات،دانشگاه آزاداسلامی، تهران،ایران.
*F_Ragh@yahoo.com*
[۲] استادیارگروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت ، واحد الکترونیکی و استاد مدعو، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ، ایران.(نویسنده مسئول)*madanchi@iauec.ac.ir*
[۳] دانشیار گروه حسابداری ومدیریت ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان ، کاشان ،ایران. *Panahian@yahoo.com*

**مقدمه**

یک موضوع قابل بحث درادبیات مالی، تعریف‌وکمی‌سازی-ریسک بوده‌است (آسافووهمکاران،۲۰۲۲ ). بطورکلی، ریسک بعنوان احتمال یک پیامد نامطلوب یاپراکندگی بازده‌موردانتظار و بعنوان انحراف استانداردتعریف می‌شود(علی‌وهمکاران،۲۰۲۰). منطق‌نظری‌استفاده از انحراف معیار به عنوان ریسک بر اساس مارکوویتز(۱۹۵۲) بوده‌که‌براساس نظریه‌بهینه‌سازی‌پرتفوی‌میانگین-واریانس راپیشنهادکرد.برخلاف‌نظریه‌پورتفولیوی‌مارکوویتز، شارپ (۱۹۶۴)، یک مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه *(CAPM)*، را پیشنهادکرد. *CAPM* به پیش‌بینی رابطه خطی‌مستقیم بین ریسک‌اوراق بهادار (سیستماتیک و غیرسیستماتیک) وبازده آن کمک می‌کند.درواقع، سنگ بنای تئوری مالی‌مدرن، مبادله ریسک وبازده است. برخی تحقیقات به رابطه مثبت بین ریسک وبازدهی تأکیددارند(مارکویتز۱۹۵۲، شارپ ۱۹۶۴ ومالکیل-وفاما۱۹۷۲)وبرخی‌ازتحقیقات رابطه منفی راموردتأیید قرارمی‌دهند(هانگ‌وهمکاران۱۹۷۵؛ فرازینی‌و همکاران ۲۰۱۴)؛ برخی نیزرابطه بین این دومتغیررابی‌معنی ارزیابی نموده‌اند(میلرو همکاران ۱۹۷۲؛ بیکرو همکاران ۲۰۱۱). براین اساس دیدگاه مشخصی دراین حوزه وجود ندارد. از اینرو اولین مسئله تحقیق حاضرتعیین وجود چگونگی ارتباط مابین این دومتغیر است.

تعداد فزاینده‌ای از مطالعات تجربی ازمدل‌های مختلف برای اندازه‌گیری ریسک دارایی‌های مالی و استفاده از آن‌ها در انتخاب پرتفوی استفاده کرده‌اند. این‌ها شامل مدل همبستگی پویا *(DECO)* معرفی شده توسط انگل وکلی(۲۰۲۲ و۲۰۱۲)، استفاده ازارزش درمعرض-خطر(کاوامی و همکاران، ۲۰۲۰)، مدل *GARCH* (جیکیالس وهمکاران ۲۰۱۹)، رگرسیون مقطعی بااستفاده ازرویکردحداقل مربعات وزنی (آتیلگا و همکاران، ۲۰۱۸) ومدل‌های *GAS* (اوسو و همکاران، ۲۰۲۰ و۲۰۲۲)؛ اماهیچ یک از این مطالعات ازفیلترکالمن(یک ویژگی بازگشتی) وپارامترمتغیرزمان به طورهمزمان برای تجزیه و تحلیل وابستگی‌های متقابل بین ریسک سیستماتیک و غیرسیتسماتیک با بازدهی سهام بهره نگرفته‌اند.رویکردسنتی*(CAPM)*برای‌تخمین؛ضریب‌بتارا ثابت فرض می‌کند. بااین‌حال، چندین عامل مؤثر برحرکت سهام با بازار درطول زمان درنوسان هستند (استروندومی و همکاران۲۰۱۸ ؛ آسافو و همکاران ۲۰۲۲ و ۲۰۲۱). همچنین طیف ریسک‌های توضیحی مؤثر بر بازدهی سهام، این پرسش اساسی را در میان محققان مطرح کرده است که چه ریسک‌هایی باید در الگوی رگرسیونی ریسک‌های مؤثربربازدهی سهام وارد مدل شوند؟ این مشکل‌باعنوان «نااطمینانی‌مدل»، شناخته می‌شود. عدم‌توجه به مسئله نااطمینانی مدل، می‌تواندمنجربه تورش وعدم کارایی دربرآوردپارامترها شود که نتیجه آن پیش‌بینی‌های نامناسب واستنتاج‌آماری نادرست است؛بنابراین درمطالعات تجربی لازم‌است نااطمینانی مدل مدنظرقرارگیرد.یکی ازروش‌های مناسب برای مشکل نااطمینانی مدل «متوسط‌گیری ازتمامی مدل‌ها»، یا روش «میانگین‌گیری مدل‌بیزینی[۱]»است(کوپ۲،۲۰۰۳).ازاینرومسئله اصلی تحقیق حاضربه کارگیری اقتصادسنجی بیزینی پارامترمتغیر زمان شناسایی مهم‌ترین ریسک‌های غیرشکننده مؤثربر بازدهی سهام و نحوه اثرگذاری آن‌ها درطی زمان براین شاخص است.

**۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق**

ساده ترین ورایج‌ترین معیاردر قیمت‌گذاری دارایی‌ها درتحقیقات تجربی و نظری، مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تک دوره‌ای وتک عاملی است(*CAPM*، شارپ،۱۹۶۴).بااین‌حال، *CAPM* هم درتحقیق‌وهم-درعملکرد دارای محدودیت‌هایی است (باریلاس-وشانکن۲۰۱۸؛گونگورولوگر۲۰۱۹؛ لی ۲۰۱۹؛ ژانگ۲۰۱۷، ۲۰۱۹)؛ بنابراین، محققان جایگزین‌هایی برای *CAPM*

[۱] *Bayesian Model Averaging (BMA)*

[۲] *Koop*

پیشنهاد کرده‌اند. محققان مختلفی برای بررسی وجودرابطه بین بازده واقعی سهام وویژگی‌های مالی شرکت تلاش کردند. برخی از مطالعات بسیارمعروف وتاثیرگذاردراین راستا(بنز۱۹۸۱ باسو۱۹۸۳،۱۹۸۸؛ باندری ۱۹۸۸، فاما وفرنچ ۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۱۹۹۵؛ روزنبرگ وهمکاران,۱۹۸۵)، نشان دادکه علاوه‌برریسک بازار(بتا)، بازده سهام همچنین به ارزش حقوق صاحبان سهام،اهرم،ارزش سهام دفتری به بازار، نسبت سودبه قیمت واندازه شرکت بستگی دارد. بااستفاده ازاین یافته‌ها، فاما و فرنچ (۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۱۹۹۵، ۱۹۹۶)، مدل قیمت‌گذاری دارایی سه عاملی(*FF3*)که شامل بتای بازارودوعامل اضافه شده است، راپیشنهادکردند:*SMB* (اندازه) و*HML* (ارزش).همچنین،فاماوفرنچ ۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۱۹۹۵، ۱۹۹۶، نشان دادندکه *FF3* بتاوانحراف استاندارد بیشتری رادرمقایسه با*CAPM* اصلی دارد.ازاینرو، نویسندگان ادعاکردندکه *FF3* می‌تواندبیشتراز*CAPM* رابطه بین بازاروبازده سهام راتوضیح دهد. پس ازانتشار*FF3*، مطالعات دیگر(آهارونی‌وهمکاران۲۰۱۳؛ فاماوفرنچ۲۰۰۶، ۲۰۰۸؛نوی مارکس ۲۰۱۳ ؛ تیتمن وهمکاران۲۰۰۴) نشان دادندکه بازده سهام نیز به سودآوری و سرمایه‌گذاری شرکت بستگی دارد.بااستفاده‌ازاین‌یافته‌جدید، (فاماوفرنچ ۲۰۱۵، ۲۰۱۶، فاما و همکاران ۲۰۱۷)، *FF3* را بادو عامل دیگرتقویت کردند: *RMW* (سودآوری) و *CMA*(سرمایه‌گذاری). این مدل مدل قیمت‌گذاری دارایی پنج عاملی(*FF5*) رادرنظرمی‌گیرد. فاما و فرنچ ۲۰۱۵، ۲۰۱۶، فاما و همکاران۲۰۱۷؛ همچنین نشان دادند که *FF5*، به‌طورکلی، بهتراز*FF3* درتوضیح بازده سهام عمل می‌کند؛زیراخطای آماری *FF5* کم‌تراز*FF3*ها است. علاوه براین، فاماوفرنچ(۲۰۱۵)، نیزاشاره کردندکه عامل*HML* دراین مدل اضافی است. یک باردیگر، فاماوفرنچ (۲۰۱۸)،*FF5* رابایک عامل دیگر،*UMD* (مومنتوم)، با استفاده‌ازیافته‌های بازده سهام متاثرازعوامل مومنتومی درادبیات مالی تقویت کردند(آسنس‌وفرازینی ۲۰۱۳ ؛ آسنس وهمکاران ۲۰۱۳؛ باروزو و سانتا کلارا ۲۰۱۵؛ کارهارت ۱۹۹۷؛ جگادش و تیتمن ۱۹۹۳؛ مسکوویتزوهمکاران ۲۰۱۲؛ استامباوویوان ۲۰۱۷).این مدل جدیدمدل قیمت‌گذاری دارایی شش عاملی (*FF6*) را در نظر می‌گیرد؛ همچنین، فاماوفرنچ(۲۰۱۸)، نشان دادند که *FF6* آماره *GRS*[1] کوچک‌تری یانسبت شارپ بالاتری (باریلاس و شانکن، ۲۰۱۷)، در مقایسه با *FF5* داشت؛ بنابراین، نویسندگان ادعا کردند که *FF6* بهتر از *FF5* در توضیح بازده سهام عمل می‌کند. در ادامه مختصری ازپیشینه تحقیق خارجی و داخلی ارائه شده است.

**فهام و همکاران (۲۰۲۰)**؛ عوامل تعیین‌کننده اقتصادکلان که نشان‌دهنده وضعیت متغیرهای کلان اقتصادی است برای توضیح رابطه بین ریسک‌هاوبازده سهام ایالات‌متحده درقالب مدل (*MAPM*) پرداختند. براساس تئوری ومدل‌های اقتصاد کلان ازبازده بازار، نرخ بهره ایالات متحده، نرخ اوراق قرضه بلندمدت دولت ایالات متحده ونرخ ارزبهره گرفته شد(۱). با استفاده ازرویکردبیزی (از طریق دوبرآوردگر *Bayes* و *t.Bayes*) وبازده ماهانه سهام *S&P 500* ازسال۲۰۰۷ تا ۲۰۱۹، نتایج نشان داد *MAPM* به طورمداوم پیش‌بینی، قدرت توضیحی وکفایت مدل بیش‌تری نسبت به *CAPM* داشت. جالب توجه‌است، مطالعه نشان دادوتأییدنمود(آماره $t> 2$) که دوعامل تعیین‌کننده کلان اقتصادی آخر ازنظرآماری تأثیرمثبت ومعناداری بربازده‌سهام دارند. **واسم وهمکاران(۲۰۱۸)**؛ به بررسی‌عوامل‌موثر بربازدهی‌سهام پرداختند.نتایج بیانگراین واقعیت‌بودکه عوامل‌سیاسی بیش‌ازسایرعوامل بربازدهی سهام درکورپاکستان اثرگذاراست. **بیونی وهمکاران**[2]

[1] آزمون *GRS* یک آزمون آماری از این فرضیه است که آلفای جنسن مساوی با صفر را آزمون می‌کند $ai = 0$؛ به طور معادل، این یک آزمون است که برخی از ترکیبات خطی از پرتفولیوهای عاملی را در مرز حداقل واریانس نمایش می‌دهد.

[2] *Binoy*

**(۲۰۱۷)**؛ به بررسی خوشه‌بندی سری‌های قیمتی سهام دریک مطالعه تجربی پرداختند. پیش‌بینی بازارسهام، بعلت ماهیت پویای آن، کار دشواری است. دراین تحقیق به بررسی قیمت‌های پایانی سهام بعنوان یک روش برای سیستم پیشنهادی برای خرید، پرداختند. دراین تحقیق بااستفاده ازاطلاعات استخراجی و کشف روابط پنهان، نشان دادندکه اطلاعات استخراجی کاربران ازقیمت‌های بسته شدن سهام،بردرک آن‌هابرای خریدوفروش سهام، تأثیردارد. **سلیمی وهمکاران(۱۴۰۰)**؛ به بررسی ریسک غیرسیستماتیک بعنوان یکی ازعوامل احتمالی تشدیدکننده رفتارگروهی پرداخته‌اند.بعلاوه‌تأثیرریسک غیرسیستماتیک بررفتارگروهی‌دربازارهیجانی ونیز بازارصعودی ونزولی بطورمجزا موردبررسی قرار می‌گیرد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد در شرایط بازارهیجانی نزولی،ریسک غیرسیستماتیک سهم برتشدیدرفتارگروهی سهام‌داران آن تأثیرگذار بوده است. بعلاوه در سهام با ریسک غیرسیستماتیک پایین‌تر، رفتار گروهی بیشتر دربازارنزولی دیده شده است. این مطالعه بااستفاده ازداده های شرکتهای فعال در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۴ انجام شده‌است. **کاویانی وهمکاران (۱۳۹۸)**؛ به بررسی تأثیرشوک‌های نفتی وارزی برریسک سیستماتیک وبازده سهام پرداختند.داده‌های مورداستفاده بصورت‌فصلی بین سال‌های۱۳۸۱ تا ۱۳۹۵بوده که بااستفاده‌ازمدل *DSGE*، واکنش متغیرهای‌مالی دربرابرشوک‌های نفتی وارزی بررسی گردید.نتایج نشان می‌دهدکه شوک نفتی-وارزی‌ابتدابرریسک سیستماتیک سهام‌وبازده قیمتی‌تأثیر منفی دارد وسپس دردوره‌های بعدی این روند ادامه پیدانکرده وپس ازطی یک دوره نوسانی به حالت تعادلی وپایدارخودبرمی‌گردد، بطوریکه نوسانات ریسک سیستماتیک بیشتر ازبازده قیمتی می‌باشد.

بر اساس مبانی نظری و تجربی ارائه شده در تحقیق حاضر مشاهده می‌گردد که عوامل متعددی بر بازدهی سهام اثرگذارند. با توجه به ماهیت تحقیق حاضر که مدلسازی است؛ ارائه فرضیه در تحقیق حاضر قابل تعریف نیست. بر این اساس سوالات تحقیق به شرح ذیل ارائه می‌گردند:

سوال اول: مهم‌ترین ریسک‌های غیرسیستماتیک موثر بر بازدهی سهام کدامند؟

سوال دوم: مهم‌ترین ریسک‌های سیستماتیک موثر بر بازدهی سهام کدامند؟

سوال سوم: نحوه اثرگذاری مهم‌ترین ریسک‌های غیرسیستماتیک موثر بر بازدهی سهام چگونه است؟

سوال چهارم: نحوه اثرگذاری مهم‌ترین ریسک‌های سیستماتیک موثر بر بازدهی سهام چگونه است؟

## ۳- روش تحقیق

این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد. داده‌های ریسک‌های سیستماتیک ازسایت بانک مرکزی، مرکزآمارایران استخراج شد. در این تحقیق ازنرم افزارمتلب ۲۰۱۸ جهت برآوردمدل بهره گرفته می‌شود. بازه زمانی پژوهش حاضردوره زمانی ۱۳۹۹-۱۳۹۰ بصورت داده‌های فصلی می‌باشد. با توجه به محدودیت‌های ذکرشده نمونه آماری، از بین جامعه به‌صورت غربالگری وحذف سیستماتیک، شرکت‌ها انتخاب شده‌اند. نتایج این امر درجدول شماره (۱)، ارائه شده است.

**جدول شماره ۱: نحوه‌ی انتخاب تعداد شرکت‌های جامعه آماری[۱]**

| تعاریف شرایط برای انتخاب نمونه آماری: | جمع | جمع |
|---|---|---|

[۱] *https://www.sena.ir/*

| | |
|---|---|
| **تعداد کل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تا پایان سال ۱۳۹۹:** | ۴۱۴ |
| **تعداد شرکت‌هایی که در دامنه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ در بورس فعال نبوده‌اند:** | ۵۳ |
| **تعداد شرکت‌هایی که بعد از سال ۱۳۹۰ در بورس پذیرفته شده‌اند:** | ۱۱ |
| **تعدادشرکت‌هایی‌که جزهلدینگ، سرمایه‌گذاری‌ها،واسطه‌گرهای‌مالی،بانک،بیمه ولیزینگ‌ها بوده‌اند:** | ۶۷ |
| **تعدادشرکت‌هایی‌که‌دردامنه‌زمانی‌پژوهش،تغییرسال‌مالی‌داده ویاسال‌مالی‌آنها منتهی‌به‌اسفند نبوده:** | ۴۱ |
| **تعداد شرکت‌هایی که سهام آن‌ها در دامنه زمانی پژوهش توقف فعالیت داشته‌اند:** | ۲۲ |
| **تعداد شرکت‌هایی که اطلاعات آن‌ها در دامنه زمانی پژوهش در دسترس نمی‌باشد:** | ۱۵ |
| **جمع:** | ۲۷۶ |
| **تعداد شرکت‌های غربالگری شده** | ۱۳۸ |

در جدول شماره (۲)؛ ریسک‌های به کار رفته شده در تحقیق حاضر ارائه شده است.

**جدول شماره ۲: ریسک‌های مؤثر در بازده سهام شرکت‌ها**

| نحوه محاسبه | ریسک‌های فرعی | ریسک‌های اصلی | نوع شاخص |
|---|---|---|---|
| تقسیم دارایی جاری بر بدهی‌های جاری | نسبت جاری | نسبت‌های نقدینگی | ریسک غیرسیستماتیک |
| تقسیم دارایی‌های جاری منهای موجودی‌ها بر بدهی‌های جاری | نسبت آنی | | |
| نسبت دارایی‌های جاری منهای بدهی‌های‌جاری تقسیم بر کل دارایی | سرمایه‌درگردش‌به کل‌دارایی | | |
| تقسیم مجموع بدهی‌ها، به مجموع دارایی‌ها | نسبت بدهی | نسبت‌های‌اهرمی | |
| نسبت بهای کالای فروش رفته به متوسط موجودی کالا | گردش موجودی کالا | نسبت‌های فعالیت | |
| فروش خالص، به کل دارایی‌ها | گردش دارایی | | |
| فروش خالص متوسط دارایی ثابت شرکت | گردش دارایی ثابت | | |
| نسبت سود خالص به بازده حقوق صاحبان سهام | نرخ بازده حقوق صاحبان سهام | نسبت‌های سودآوری | |
| نسبت(عوایدحاصل‌ازسرمایه‌گذاری-هزینه‌سرمایه‌گذاری)برهزینه‌سرمایه‌گذاری | نرخ بازده سرمایه‌گذاری | | |
| لگاریتم طبیعی سود قبل از مالیات و تقسیم سود | میزان سود | | |
| تفاوت سود دوره جاری منهای دوره قبل | تغییرات سود | | |
| نسبت سود پس از کسر مالیات بر خالص فروش | حاشیه سود | | |
| نسبت قیمت هر سهم به سود هر سهم | نسبت قیمت به سود | نسبت‌های بازار | |
| نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام | ارزش‌دفتری به‌ارزش بازار سهام | | |
| مجموع ارزش روز و متعارف سهام یک شرکت سهامی عام | ارزش بازار شرکت | | |
| نسبت شاخص بازده بازار در انتهای دوره منهای شاخص بازده بازار در ابتدای دوره به شاخص بازده بازار در ابتدای دوره | بازده بازار | | |
| نسبت سود به قیمت | نسبت سود به قیمت | | |
| نسبت‌مجموع‌سرمایه‌گذاریهای‌کوتاه‌مدت‌وپول‌نقدوشبه‌پول‌نقدبربدهیهای جاری | نسبت‌های نقدشوندگی | | |

| | | |
|---|---|---|
| خالص‌وجه نقدحاصل ازفروش سهام بعلاوه خالص‌وجه‌نقدحاصل از استقراض | جریانهای‌نقدی‌ناشی‌ازتأمین‌مالی | نسبت‌های جریان نقدی |
| خالص وجه نقد حاصل از فروش سرمایه‌گذاری‌ها یا دارایی‌های ثابت بعلاوه خالص دریافت و بازپرداخت وام‌های اعطایی | جریان‌های نقدی ناشی از سرمایه‌گذاری | |
| مجموع خالص فروش کالا و خدمات، بهره و سود سهام، سایر دریافت و پراختهای عملیاتی،مثل وجوه نقد حاصل از ختم دعاوی حقوقی و دریافتنی‌ها | جریان‌های نقدی ناشی از عملیات | |
| از ضریب بتای هر سهم به عنوان ریسک نظام مند بهره گرفته می شود. | ریسک نظام مند | شاخص‌های ریسک |
| میزان بازده‌اضافی بربازده بدون ریسک(ازمدل لالی جهت‌برآوردآن‌استفاده شده) | صرف ریسک | |
| از مدل کوتاری جهت محاسبه اقلام تعهدی بهره گرفته شده است. | اقلام تعهدی | مدیریت سود |
| از مدل روچودهری جهت محاسبه اقلام حقیقی بهره گرفته شده است. | اقلام حقیقی | |
| تفاوت سود پیش‌بینی شده سال قبل با سود تحقق یافته در سازمان | خطای پیش‌بینی سود | پیش‌بینی سود |
| میانگین بازه پیش‌بینی سود هر شرکت | افق زمانی پیش‌بینی سود | |
| کل مبلغ دارایی‌ها منهای بدهی‌های کوتاه مدت بدون بهره. | خالص دارایی‌های عملیاتی | سرمایه‌گذاری واقعی |
| لگاریتم طبیعی کل دارایی‌های شرکت | اندازه شرکت | ویژگی‌های شرکت |
| زمان بین تأسیس اولیه یک شرکت و زمان حال شرکت (برحسب سال) | عمر شرکت | |
| از کد آیسیک ($ISIC$)، جهت محاسبه این شاخص بهره گرفته می‌شود. | نوع صنعت | |
| به میزان فروش کشور از درآمدهای نفتی اطلاق می‌شود. | درآمد نفت | شاخص‌های کلان |
| به مجموع مخارج جاری و عمرانی دولت اطلاق می‌شود. | مخارج دولت | |
| این شاخص از درصد تغییرات نسبی تولید ناخالص داخلی حاصل می‌شود. | رشد تولید ناخالص داخلی | |
| قیمت هر قطعه سکه تمام بهار آزادی | قیمت طلا | |
| نرخ ارزی که توسط بانک مرکزی ارائه می‌شود. | نرخ رسمی ارز | |
| نرخ آزاد ارز نرخی است که در بازار آزاد ارز تعیین می‌شود. | نرخ ارز بازار غیر رسمی | |
| سطح قیمت سبدبازارکالاهای مصرفی وخدمات خریداری شده توسط خانوارها را نشان می‌دهد. | شاخص کل مصرف‌کننده (بدون واحد) | |
| درصدتغییرمتوسط شاخص$CPI$ درهردوره‌منتهی‌به دوره‌موردنظرنسبت به دوره مشابه قبل | نرخ تورم (٪) | |
| درصد تغییرات نسبی ارزش افزوده بخش صنعت است. | نرخ رشدارزش‌افزوده بخش صنعت | |
| حجم کالا و خدمات صادرات شده به سایر کشورها به قیمت جاری است. | صادرات کالاها و خدمات به قیمت جاری | |
| حجم کالا و خدمات وارد شده از سایر کشورها به قیمت جاری است. | واردات کالاها و خدمات به قیمت جاری | |
| مجموع حساب جاری (تراز واردات وصادرات کالاها وخدمات) و حساب سرمایه (تراز ورود و خروج سرمایه به کشور) | تراز پرداخت‌ها | |
| مجموع کل مالیات‌های مستقیم و غیر مستقیم است. | مالیات‌ها | |
| مجموع موجودی طلا،طلادرصندوق‌بین‌المللی پول،ذخیرهای ارزی‌وارز پشتوانه | دارایی‌های‌خارجی‌بانک مرکزی | |
| مجموع ذخایرارزی‌ازدولت،اوراق قرضه‌دولتی‌خریداری شده،وام بانکی خارجی | بدهی‌های خارجی بانک مرکزی | |
| درصد تغییرات نسبی پس انداز بخش خصوصی | نرخ پس انداز | |

ریسک سیستماتیک

| | |
|---|---|
| هر چقدر ضریب جینی نزدیک به عدد صفر باشد، برابری بیش‌تر در توزیع درآمد را نشان می‌دهد و بالعکس. | ضریب جینی |
| میزان بدهی ارزی بانک مرکزی به بخش خصوصی و بانک‌های خارجی را نمایش می‌دهد. | بدهی‌های ارزی بانک مرکزی |
| میزان بدهی ارزی بانک‌ها به بخش خصوصی و بانک‌های خارجی | بدهی‌های ارزی بانک‌ها |
| میزان بدهی دولت به بانک مرکزی را شامل می‌شود. | بدهی دولت به بانک مرکزی |
| میزان بدهی دولت به بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی را شامل می‌شود. | بدهی دولت به بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی |
| بدهی بخش خصوصی و تعاونی‌ها به سیستم بانکی | بدهی‌بخش‌غیردولتی‌به بانکها |
| مجموع پول نقد؛ شامل اسکناس و مسکوک، پول بانکی؛ شامل وجوه و اعتبارات بانکی در بانک‌های تجاری، و کارت‌های اعتباری. | پول |
| تفاضل اسکناس و مسکوک نزد بانک مرکزی و بانک‌ها و موسسات اعتباری غیر بانکی از کل اسکناس و مسکوک منتشر شده توسط بانک مرکزی | اسکناس و مسکوک در دست اشخاص |
| انواع سپرده‌های جاری که با صدور چک برای افراد قابل برداشت است. | سپرده‌های دیداری |
| مجموع سپرده‌های مدتداروپس انداز مردم نزد بانک‌هاوموسسات اعتباری است. | شبه پول |
| تعداد دفعاتی‌که به وسیله یک واحد پولی در زمان محدود و مشخص، معاملات تجاری تأمین مالی می‌گردد. | ضریب فزاینده پول (پول/ پایه پولی) |
| درصد جمعیت شاغل به جمعیت فعال | اشتغال |
| درصد تغییرات نسبی تولید ناخالص داخلی با قیمت ثابت | نرخ رشد $GDP$ حقیقی (٪) |
| میانگین قیمت هر متر مربع ساختمان مسکونی در تهران | شاخص قیمت زمین در تهران (بدون واحد) |
| نرخ بهره یکساله سیستم بانکی مد نظر است. | نرخ بهره (٪) |

در ادامه به بررسی رویکردها و مدل‌های برآوردی در این مقاله پرداخته شده است.

## روش *TVP-DMA* و *TVP-DMS*

مدل میانگین‌گیری پویا یکی ازرویکردهای مدل‌های *TVP*است که بااستفاده ازآن میتوان میانگین احتمال حضورهرمتغیردربهترین مدل پیش‌بینی‌کننده را محاسبه نمود. در این روش از مبانی تئوریک فیلتر کالمن استفاده می‌شود .به بیان دقیقتر پیش‌بینی یک متغیردرزمان $t$ براساس اطلاعات $t-1$، شامل میانگین احتمال حضورمحاسبه بوده ومیانگین‌گیری پیش‌بینی‌ها دربین مدل‌هابراساس این احتمال است ومدل میانگین‌گیری پویا را مفهوم می‌نماید (کوپ، ۲۰۱۱).

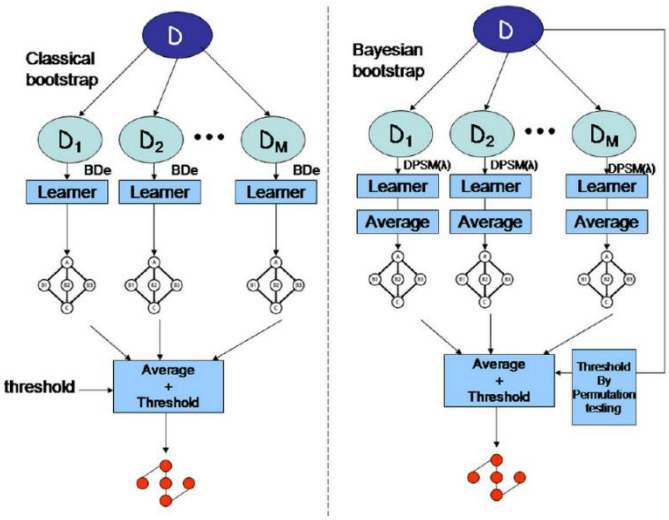
درراستای استفاده ازاین روش‌هاوبمنظورمعرفی برتری‌های این مدل اشاراتی‌ضروری به نظر می‌رسد. اول اینکه ضرایب تخمین‌زن‌ها می‌توانندرطول زمان تغییرکنند؛ بعنوان نمونه می‌توان گفت که شیب منحنی قیمت مسکن درطول زمان تغییرمی‌کندوبراساس ضرایب تخمین آن‌ها که تغییرات شیب رانشان می‌دهد، تغییرخواهند کرد. بطورگسترده‌ترعلاوه برآن دراقتصادکلان همواره به علت تغییرات شرایط، شکست‌های ساختاری وتغییرات سیکلی درسری‌های زمانی مشاهده شده است (استاک و واتسون، ۲۰۰۸). دوم اینکه مدل‌های متداول توانایی کافی برای

محاسبه‌ی پارامترهادراین شرایط را نداشتند وبهتراست مدلی ساخته شودکه بتواند این واقعیت‌هارا بازتاب دهد. تعداد متغیرها و تخمین‌زن‌ها می‌توانند زیاد باشند.گروین وهمکاران (۲۰۱۱)؛ درمطالعه خوداز۱۰ تخمین‌زن استفاده کردند وحتی درمدل‌های‌فاکتور(استاک و واتسون، ۱۹۹۹) تعدادمتغیرهابیش ازاینهانیزهست. افزایش زیادی تعدادمتغیرهاباعث خلق مدل‌های بزرگ وحجیم می‌شوند. هرگاه $m$ تخمین‌زن وجودداشته باشند، محقق باید $2^m$ مدل راتخمین بزند. دراین شرایط دراکثرمطالعات، محققین ازمدل‌های $TVP$بیزی استفاده می‌کنند؛ مانند:مطالعه هوبر(۲۰۲۱)،کوپ وهمکاران (۲۰۲۰)، آدریان (۲۰۲۰)، برایووهمکاران (۲۰۱۹). علاوه‌براین، مدل‌های مربوط به پیش‌بینی درطول‌زمان دچارتغییر می‌شوند. مدلی که بتواند یک متغیررا پیش‌بینی کنداز ۱۹۷۰ تا به‌حال تغییرکرده است یاممکن است بعضی از متغیرها درحالت رکودبهترتخمین بزنندوبعضی ازآن‌ها درحالت رونق (استاک وواتسون ۲۰۰۸). گارات وهمکاران (۲۰۱۱)، به این نتیجه رسیدنددرهرمقطعی ممکن است یک مدل بهترعمل کند و در بعضی ازمراحل(دوره‌ها) روش دیگری بهتر عمل نماید. دریک مطالعه دیگر برای بازار سهام پسران وتیمرمن (۲۰۰۵)، نشان دادندکه چگونه مدل‌های تخمین درطول زمان تغییرمی‌کنند. مطالعات متعددی دراین‌زمینه انجام‌شده است‌که مناسب بودن‌هرمدل رادریک مقطع زمانی نشان داده است. بااین اوصاف، هرگاه $m$ متغیردرمدل حضورداشته باشندودر$t$ مقطع زمانی $2^m*t$ مدل تخمینی وجودخواهدداشت. دراین شرایط، مدل‌های‌اقتصادسنجی متداول تخمین‌های درست و کاملی راارائه نخواهندداد(کوپ وکوروبیلیس، ۲۰۱۱). استفاده ازمدلی که بتواندین تعدادازمدل‌ها را بطور همزمان تخمین بزند، هدف این مطالعه است که از مدل پویای میانگین گیری $DMA$- $TVP$پیشنهادی رافتری وهمکاران (۲۰۱۰) استفاده می‌شود. به موازات $DMA$، آن‌ها مدل پویای انتخابی $DMS$را نیز پیشنهاد کردند که هردو درهرلحظه‌ای اززمان برآورد را ارائه می‌دهند.

**متوسط‌گیری مدل بیزی** ($BMA$)

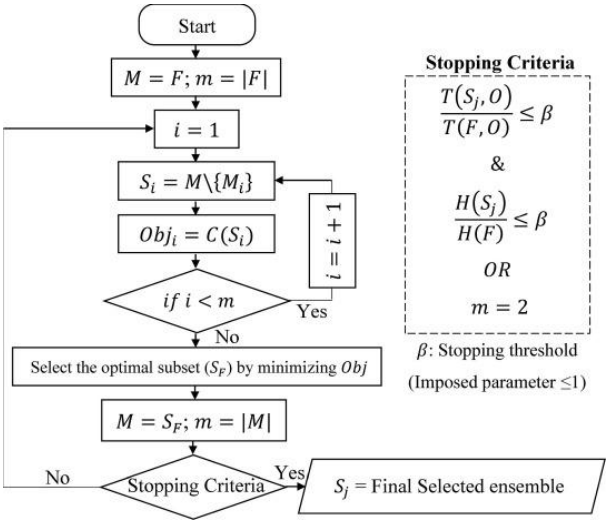
برخلاف روش کلاسیک که برای آزمون معناداری آماری ضرایب ازاستنتاج آماری بهره می‌جوید، در روش بیزی، اساس کارمبتنی برتحلیل آماری وبراساس توزیع‌های احتمالی می‌باشد. روش بیزی مبتنی بر قضیه بیز است که آن نیز مبتنی بر منطق استقرایی است. برخلاف منطق قیاسی که در آن معمولاً «زمانی که قضیه درست باشد، حتماً نتیجه هم درست خواهد بود»، در منطق استقرایی، این صحت جنبه احتمالی پیدا می‌کندوبسته به تعداد تفسیرهاومدل‌هایی که قضیه درآن صدق می‌کند، میزان صحت نتایج سنجیده می‌شود (گاور۱، ۱۹۹۷). امکان دارد توجه به متغیرهای معرفی شده، این سؤال رادرذهن ایجاد کندکه بررسی مدل درصورت بروزمشکلاتی نظیر هم‌خطی متغیرها چگونه امکان‌پذیر است؟ نکته‌ای که در این روش اهمیت دارد این است که مسائلی از این قبیل، مشکلی را برای مدل ایجاد نمی‌کند. در این روش با توجه به اینکه حضوروعدم حضورهرمتغیرمی‌تواند بر مقدار اثرگذاری وحتی معنی‌داری متغیرهای درون مدل اثر بگذارد، بااستفاده ازروش میانگین‌گیری بیزی سعی می‌شود متغیرهایی که درحضورهمه متغیرهای ممکن برمتغیرموردنظراثرگذارند، شناسایی شوند. تفاوت این رویکرد با رویکرد سنتی رگرسیون به شرح نمودار ذیل است:

[1] Gower



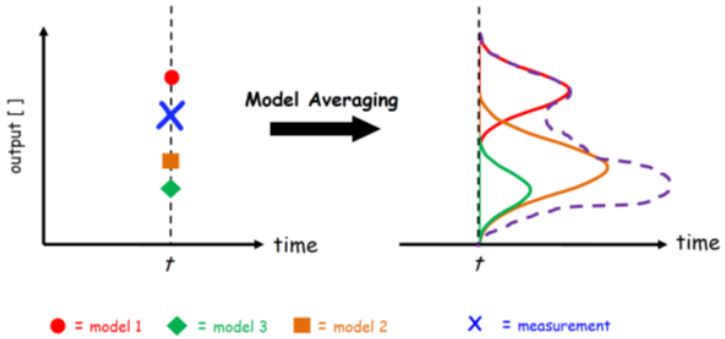

**نمودار شماره ۱: تفاوت فرآیند مدل‌های *BMA* و مدل‌های سنتی**

همانگونه که مشاهده می‌گردد درروش کلاسیک تنها یک نمونه‌گیری صورت خواهد گرفت در حالیکه درروش بیزین به علت خاصیت باز نمونه‌گیری, تا رسیدن به سطح آستانه بهینه وتشخیص متغیر مهم، این فرآیند تکرارخواهد شد. درنتیجه خطای تصریح مدل دراین روش حذف خواهد شد. چارت زیرفرآیند کدنویسی این مدل را براساس چارت نمایش می‌دهد.




**نمودار شماره ۲: الگوریتم مدل *BMA***

همانگونه که مشاهده می‌گردد تااحتمال حضورمتغیر درمدل بهینه ازسطح آستانه عبورننماید؛ برآوردمدل ادامه خواهدیافت. درنتیجه تنهامتغیرهایی درمدل حضورخواهند داشت که سطح آستانه را برآورده نمایند. جهت اپتیمال نمودن مدل بهینه به مانند شکل زیر عمل خواهد شد.




**نمودار شماره ۳: فرآیند میانگین‌گیری در مدل‌های بهینه توسط مدل *BMA***

همان‌گونه که مشاهده می‌گردد مدل میانگین‌گیری بیزین توانایی تجمیع سه توزیع برای سه مدل بهینه وایجاد یک توزیع مشترک از میان آن‌هاجهت افزایش دقت وبرآوردکاراتر را دارا است.

## ۵- یافته‌های پژوهش

مطالعات بسیاری بااستفاده ازرویکردغیرخطی، متغیرهای کلان راموردبررسی قراردادهاند. هدف از این مطالعات، بررسی توانایی مدل‌های غیرخطی مانند مارکف سوئیچینگ (همیلتون[۱]، ۱۹۸۹) و مدل‌های *SETAR*[۲] (کلمنتس و همکاران[۳]، ۱۹۹۷)؛ جهت ارائه پیش بینی متغیرهای اقتصادی بوده است. بعنوان نمونه، کلمنتس وکرولزیگ[۴] (۱۹۹۸)، عملکرد مدل‌های *MS* و*ESTAR* رادردوره پس ازجنگ جهانی دوم برای متغیرهای کلان کشورآمریکا، موردمقایسه قراردادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان دادکه اگرچه هردو مدل مذکور، ویژگی‌های ادوار تجاری خاص را درنظر گرفتند وحتی این مدل‌ها نسبت به مدل‌های خطی برتری داشتند؛ اما توانایی پیش‌بینی با دقت بالاتری نسبت به مدل‌های رقیب رانداشتند.بخشی ازادبیات مالی دردهه‌های اخیر، میزان اطلاعات لازم برای دستیابی به برآوردقوی ازپیش‌بینی متغیرهای اقتصادی ومالی را مورد بررسی قرار دادند (تحقیقات متعدد[۵]). ازجمله دستاوردهای مهم دراین خصوص، استفاده ازروش‌های مختلف اقتصادسنجی برای بکارگیری اطلاعات داده‌های حجیم(کلان داده)، برای پیش‌بینی بود. درچنین رویکردی، مدل‌های عاملی، بیشترموردتوجه بوده واستفاده ازآن‌ها بسیارایج شده است. مدل‌های عاملی، اطلاعات را از یک مجموعه حجیمی (کلان داده)، ازشاخص‌ها درتعدادکمی ازمؤلفه‌های اساسی غیرقابل مشاهده خلاصه می‌کنند. مطالعات استاک وواتسون[۶] (۲۰۰۲، ۱۹۹۸)، برای کشورآمریکا؛ فورنی[۷] همکاران (۲۰۰۳) ومارسلینووهمکاران[۸] (۲۰۰۳)، آنجلینی وهمکاران[۹] (۲۰۱۰)، برای منطقه یورو،آرتیس و همکاران[۱۰] (۲۰۰۷)؛ برای کشورانگلیس وشوماخر[۱۱] (۲۰۰۷)، برای کشورآلمان، نمونه‌هایی از مطالعات تجربی بااستفاده ازمدل‌های عاملی هستند.استخراج اطلاعات ازداده‌های حجیم(کلان داده)، می تواندربهبودفرایندپیش بینی،کمک بسزایی کند؛ درحالی‌که نتایج اولیه حاصل ازپیش‌بینی در مطالعات تجربی دراین خصوص، بسیارامیدوارکننده بوده است (تحقیقات متعدد[۱۲]) که؛ می‌توان به مطالعه، استاک

[1] *Hamilton , 1989*
[2] *Self-Exciting Threshold Autoregressive (SETAR) models*
[3] *Clements & Smith, 1997*
[4] *Clements & Krolzig*
[5] *Marcellino et al., 2003; Bernanke& Boivin, 2003; Founi et al., 2009; Boivin, & Ng, 2006; D'Agostino, & Giannone, 2012*
[6] *Stock & Watson, 1998 &2002*
[7] *Forni et al., 2000 &*
[8] *Marcellino et al, 2003*
[9] *Angelini et al.,2010*
[10] *Artis et al., 2007*
[11] *Schumacher, et al., 2007*
[12] *Stock, & Watson, 2002; Forni et al., 2000; Naser,2014*

وواتسون (۲۰۰۶)؛ که بابکارگیری بیش از ۲۱۵ متغیر، به پیش‌بینی متغیرهای کلان کشور آمریکا پرداختند، اشاره نمود. مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان ($TVP$)، روش‌های فضا حالت (مانند فیلتر کالمن)رابه‌کار می‌گیرندکه این موضوع، عموماًدرتحقیقات تجربی اقتصادکلان در راستای تجزیه وتحلیل ساختاری وپیش‌بینی استفاده می‌شود. چنانچه مجموعه بزرگی ازداده‌ها بمنظور پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی استفاده‌گردد، مدل‌های$TVP$ تمایل به بیش برازشی در داخل نمونه دارند؛ لذاعملکرد پیش‌بینی ضعیفی درخارج ازنمونه خواهندداشت. برای تصحیح این کاستی‌ها در مدل‌های $TVP$ از مدل‌های $DMS$ و $DMA$، استفاده شده است (گوپتا و همکاران، ۲۰۱۴). دوره زمانی آموزش پیش‌بینی از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ ودردوره زمانی بررسی عملکرد پیش‌بینی از ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ می‌باشد. پیش‌بینی‌هابااستفاده از $TVP-AR(1)-X\ DMA$ و $TVP-AR(1)-X\ DMS$ به صورتی که «$-X-$»، بیانگر متغیرهای پیش‌بینی‌کننده برونزای حاضر علاوه بر آن، پویایی‌های $AR(1)$ هستند. مقادیرعوامل فراموش شده برای مدل‌های $DMA$ و $DMS$ به صورت $(\alpha=\lambda=0.99)$ مشابه مطالعات مختلف تجربی ازجمله رافتری وهمکاران (۲۰۰۷)، کوپ وکوروبیلیس (۲۰۱۲)، بلمونته وکوپ (۲۰۱۳)، سالیله (۲۰۱۵)، فریراوپالما (۲۰۱۵)، فیلیپو (۲۰۱۵)، ای وهمکاران (۲۰۱۵)، رایس وکرن (۲۰۱۶)، ناصر(۲۰۱۶)، دراچل (۲۰۱۶)، و ناصر و علایی (۲۰۱۸)، در نظر گرفته شده است. مقادیر $(\alpha=\lambda=0.95)$ عوامل فراموش شده برای مدل‌های $DMA$ و $DMS$ به صورت مشابه مطالعات مختلف تجربی از جمله نیکولتی وپارسو (۲۰۱۲)، کوپ وکوروبیلیس (۲۰۱۲)، بلمونته وکوپ (۲۰۱۳)، سالیله (۲۰۱۵)، فریراوپالما (۲۰۱۵)، فیلیپو (۲۰۱۵)، ناصر (۲۰۱۶)، باور وهمکاران (۲۰۱۶) ودراچل (۲۰۱۶)، درنظر گرفته شده است. مقادیر$(\alpha=\lambda=0.90)$ عوامل فراموش شده برای مدل‌های $DMA$ و $DMS$ به صورت مشابه مطالعات مختلف تجربی ازجمله نیکولتی وپارسو(۲۰۱۲)، باور وهمکاران (۲۰۱۶)، ودراچل (۲۰۱۶)، درنظرگرفته شده است؛ همچنین مقادیر$(\alpha=0.99,\lambda=1)$،عوامل فراموش شده برای مدل‌های $DMA$ بصورت مشابه مطالعات مختلف تجربی ازجمله فریراوپالما (۲۰۱۵)، فیلیپو (۲۰۱۵) وای وهمکاران (۲۰۱۵)، درنظرگرفته شده است. در نهایت $(\alpha=0.95,\lambda=1)$ مقادیر عوامل فراموش شده‌برای مدل‌های $DMA$ همانند فیلیپو (۲۰۱۵)، درنظرگرفته شده است. مقادیر $(\lambda=1)$، نشان می‌دهدکه هیچ وزن‌فراموش-شده‌ای‌برضرایب زمان‌متغیروجودندارد. به‌عبارت دیگر، تمام خطاهای گذشته درضرایب تخمینی،به روزشده وهمچنین دراحتمالات پیشین،به اندازه مساوی وزن داده شده‌اند. بمنظورمقایسه مدل‌های $DMS$و $DMA$ ازمدل‌های پیش‌بینی زیراستفاده شده است:

$BMA$ حالت خاصی از $DMA$ به صورت مقادیرفراموش شده $(\alpha=1,\lambda=1)$ است، که مدلی است که درآن ضرایب، بسیارآرام تکامل می‌یابند(همانطورکه درتخمین $OLS$ بازگشتی است) وترکیب مدل‌ها (بطور میانگین) درطول نمونه، ثابت است(همانطورکه درمدل میانگین‌گیری بیزین است). به همین دلیل، این‌مدل همانندمطالعه کوپ وکوروبیلیس(۲۰۱۱)، بصورت $TVP-AR(1)-X\ BMA$ درنظرگرفته شده است. دراین مدل، هیچ وزن فراموش شده‌ای برضرایب زمان متغیروجودندارد $(\lambda=1)$ و علاوه بر این، هیچ وزن فراموش شده‌ای بر احتمالات وجود ندارد $(\alpha=1)$. به عبارت دیگر، تمام خطای گذشته در ضرایب تخمینی به روز رسانی شده و همچنین احتمالات پسین به میزان مساوی، وزن داده شده‌اند. در مدل $BVAR$ با تابع پیشین مینسوتا استفاده شده است. انتخاب توابع پیشین همانند مطالعه کوپ وکوروبیلیس (۲۰۱۰) و بالیسلار وهمکاران (۲۰۱۸)، بوده است. سپس از مدل‌های پارامتر متغیردرطول زمان باعامل فراموش شده استفاده شده است. در ابتدا، پیش‌بینی‌هاازیک مدل $TVP-$

$AR(1)$ منفرد(بازدهی سهام)، تخمینی باعامل فراموش شده ارزیابی می‌شود، برای $\lambda = 0.99$ که در آن، ضرایب حرکت نسبتاً آرامی مانند مطالعه کوپ وکوروبیلیس (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲)،فریراوپالما(۲۰۱۵)، باونسیکا ومورتوب(۲۰۱۵)وناصروعلایی(۲۰۱۸) دارند و $\lambda = 0.95$ که که درآن،ضرایب حرکت سریعی همانندمطالعه کوپ وکوروبیلیس(۲۰۱۱ و ۲۰۱۲)، دارند. درنهایت، ازدومدل $AR(1)$ به روش $OLS$ بهره‌گیری شده است؛ بطوری که درمدل $AR(1) - X$ ازتمامی متغیرهای مربوطه ودرمدل $AR(1)$ تنهاازمتغیربازدهی سهام همانندمطالعه کوپ وکوروبیلیس(۲۰۱۱ و ۲۰۱۲)استفاده شده است. بمنظورارزیابی عملکردپیش‌بینی(*MSFE*)،از مربع میانگین‌خطای پیش‌بینی(*MAFE*)قدرمطلق‌میانگین-خطای پیش‌بینی(*MAFE*)،میانگین‌درصدقدر مطلق خطای پیش بینی(*MAPE*)،تورش‌خطای پیش بینی(*Bias*) وواریانس‌خطای پیش‌بینی($FEV$) ومجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی $Log(PL)$ استفاده شده است.جدول شماره (۳)؛بیانگرعملکردریسک در بازدهی‌سهام درمدل‌های مختلف درسه‌افق پیش‌بینی$(h = 1,4,8)$،می‌باشد.درافق پیش بینی$(h = 1)$ با بررسی معیارهای(*MSFE*)،(*MAFE*)،(*MAPE*) و($FEV$) مدل $TVP - AR(1)\ DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$و $TVP - AR(1)\ DMS(\alpha =$ مدل(*Bias*) بامعیار $\lambda = 0.95)$ بهینه بودند. همانگونه که مشاهده می‌شود $DMA$ و $DMS$ در تمامی افق‌های پیش بینی، دارای بهترین عملکرد پیش‌بینی نسبت به سایر مدل‌ها هستند؛ بنابراین، به نظر می‌رسد، متوسط‌گیری یا گزینشی نمودن الگوی پویا با استفاده از برآورد دقیق مبتنی براحتمال مدل‌های $TVP$ باعوامل بلوکی، استراتژی بهینه‌ای است. از سوی دیگر، نتایج حاصل از *(MSFE)*، *(MAFE)*، *(MAPE)*، ($FEV$) و $BIAS$ نسبت به احتمال‌های پیش‌بینی، قوی نیستند وتفاوت‌هایی دارند. دلیل این موضوع، آن است که این معیارها، تنها از پیش‌بینی‌های نقطه‌ای بهره می‌برند، درحالی که احتمال‌های پیش‌بینی از کل توزیع پیش‌بینی‌کننده استفاده می‌کنند؛ بنابراین، بابررسی مدل‌های مبتنی بر$DMA$ و $DMS$ بااستفاده ازمعیار$Log(PL)$، این نتیجه حاصل شد که در تمامی افق‌های پیش‌بینی مدل $TVP - AR(1)\ BMA(\alpha = 1, \lambda = 1)$، مدل بهینه‌ای است. در خصوص مقایسه مدل‌های $TVP - AR$ همانطور که مشاهده می‌شود، در افق پیش بینی $h(1)$ ، بنابر معیارهای*(MSFE)* و*(MAFE)*،مدل $TVP - AR(1)\ BMA(\alpha = 1, \lambda = 1)$، دارای عملکردبهتری است وبنابرسایرمعیارها وافق‌های پیش بینی همچنان مدل‌های $TVP - AR(1)\ BMA(\alpha = 1, \lambda = 1)$دارای عملکرد بهتری است؛ بنابراین؛ زمانی که تغییرات زمانی بیش‌تری در پارامترها وجود دارد $(\alpha و \lambda)$، عملکرد پیش بینی بهتر ازحالت $(\alpha و \lambda)$پایین می‌باشد. علاوه براین $DMA$ و$DMS$ همیشه دارای عملکرد پایین‌تری نسبت به مدل $BMA$ با پارامترهای با تغییرات آرام و بسیار آرام می‌باشد؛ که این موضوع، نشان می‌دهد که هر دو گونه تغییرات در پارامترها و مدل‌ها، دارای عملکرد بهتری در پیش‌بینی نمی‌باشد. مدل $BVAR$ تقریباً در تمامی افق‌های پیش بینی، ضعف‌ترین عملکرد را نسبت به سایر مدل‌های مورد استفاده داشته است. نتیجه مقایسه مدل‌های $AR(1) - X\ OLS$و $AR(1)\ OLS$، بیانگر آن است که درتمامی افق‌های پیش بینی، مدل $AR(1) - X\ OLS$و $AR(1)\ OLS$، دارای عملکرد بدتری نسبت به $TVP - AR(1)\quad DMA(\lambda = 0.95)$بوده است

.

**جدول شماره ۳: معیارهای عملکرد پیش‌بینی در افق‌های پیش‌بینی مختلف**

| | *h=1* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *LOG(PL)* | *MAFE* | *MSFE* | *MAPE* | *FEV* | *Bias* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=\lambda=0.99)$ | *71.896* | *0.009* | *0.001* | *0.070* | *0.014* | *0.003* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=\lambda=0.95)$ | *50.013* | *0.041* | *0.005* | *0.120* | *0.005* | *0.009* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=\lambda=0.90)$ | *51.122* | *0.037* | *0.004* | *0.110* | *0.004* | *0.009* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMS(\alpha=\lambda=0.99)$ | *45.707* | *0.050* | *0.007* | *0.125* | *0.006* | *0.012* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMS(\alpha=\lambda=0.95)$ | *52.749* | *0.044* | *0.005* | *0.111* | *0.005* | *0.007* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMS(\alpha=\lambda=0.90)$ | *65.735* | *0.035* | *0.004* | *0.100* | *0.004* | *0.010* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=0.99,\lambda=1)$ | *43.649* | *0.048* | *0.006* | *0.127* | *0.006* | *0.010* |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=0.95,\lambda=1)$ | *46.563* | *0.044* | *0.005* | *0.145* | *0.005* | *0.015* |
| $TVP-AR(1)-X \quad BMA(\alpha=\lambda=1)$ | *45.195* | *0.046* | *0.006* | *0.122* | *0.006* | *0.011* |
| $BVAR \quad -Minnesota$ | - | *0.308* | *0.211* | *0.469* | *0.072* | *0.292* |
| $TVP-AR(1) \quad DMA(\lambda=0.99)$ | - | *0.051* | *0.007* | *0.150* | *0.006* | *0.020* |
| $TVP-AR(1) \quad DMA(\lambda=0.95)$ | - | *0.055* | *0.008* | *0.138* | *0.007* | *0.018* |
| $AR(1)-X \; OLS$ | - | *0.066* | *0.011* | *0.200* | *0.010* | *0.030* |
| $AR(1)(OLS)$ | - | *0.087* | *0.019* | *0.286* | *0.011* | *0.068* |
| | | | *h=4* | | | |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=\lambda=0.99)$ | 47.290 | 0.041 | 0.005 | 0.112 | 0.005 | 0.010 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=\lambda=0.95)$ | 61.145 | 0.010 | 0.002 | 0.065 | 0.001 | 0.009 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=\lambda=0.90)$ | 48.085 | 0.037 | 0.004 | 0.105 | 0.004 | 0.009 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMS(\alpha=\lambda=0.99)$ | 42.873 | 0.052 | 0.007 | 0.122 | 0.007 | 0.013 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMS(\alpha=\lambda=0.95)$ | 49.206 | 0.045 | 0.005 | 0.110 | 0.005 | 0.006 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMS(\alpha=\lambda=0.90)$ | 60.326 | 0.037 | 0.005 | 0.106 | 0.005 | 0.006 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=0.99,\lambda=1)$ | 41.314 | 0.049 | 0.006 | 0.121 | 0.006 | 0.010 |
| $TVP-AR(1)-X \quad DMA(\alpha=0.95,\lambda=1)$ | 45.035 | 0.044 | 0.005 | 0.127 | 0.005 | 0.014 |
| $TVP-AR(1)-X \quad BMA(\alpha=\lambda=1)$ | 42.812 | 0.049 | 0.006 | 0.120 | 0.006 | 0.013 |
| $BVAR \quad -Minnesota$ | - | 0.317 | 0.240 | 0.675 | 0.095 | 0.299 |
| $TVP-AR(1) \quad DMA(\lambda=0.99)$ | - | 0.066 | 0.022 | 0.262 | 0.021 | 0.022 |
| $TVP-AR(1) \quad DMA(\lambda=0.95)$ | - | 0.057 | 0.019 | 0.231 | 0.019 | 0.019 |
| $AR(1)-X \; OLS$ | - | 0.067 | 0.012 | 0.194 | 0.010 | 0.030 |
| $AR(1)(OLS)$ | - | 0.090 | 0.020 | 0.268 | 0.012 | 0.071 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *h=8* | | | |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=\lambda=0.99)}$ | 44.659 | 0.041 | 0.005 | 0.248 | 0.005 | 0.008 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=\lambda=0.95)}$ | 55.878 | 0.040 | 0.005 | 0.263 | 0.005 | 0.005 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=\lambda=0.90)}$ | 45.313 | 0.037 | 0.004 | 0.195 | 0.004 | 0.009 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMS(\alpha=\lambda=0.99)}$ | 38.997 | 0.052 | 0.007 | 0.340 | 0.007 | 0.006 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMS(\alpha=\lambda=0.95)}$ | 46.988 | 0.046 | 0.006 | 0.283 | 0.006 | 0.005 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMS(\alpha=\lambda=0.90)}$ | 40.316 | 0.050 | 0.006 | 0.338 | 0.006 | 0.006 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=0.99,\lambda=1)}$ | 41.406 | 0.048 | 0.006 | 0.350 | 0.006 | 0.006 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=0.95,\lambda=1)}$ | 44.697 | 0.041 | 0.005 | 0.292 | 0.004 | 0.008 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad BMA(\alpha=\lambda=1)}$ | 51.288 | 0.010 | 0.001 | 0.049 | 0.003 | 0.001 |
| $\boldsymbol{BVAR\quad -Minnesota}$ | - | 0.207 | 0.121 | 0.561 | 0.115 | 0.059 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)\quad DMA(\lambda=0.99)}$ | - | 0.061 | 0.087 | 2.243 | 0.063 | 0.122 |
| $\boldsymbol{TVP-AR(1)\quad DMA(\lambda=0.95)}$ | - | 0.057 | 0.051 | 1.571 | 0.051 | 0.055 |
| $\boldsymbol{AR(1)-X\ OLS}$ | - | 0.064 | 0.010 | 0.551 | 0.010 | 0.023 |
| $\boldsymbol{AR(1)(OLS)}$ | - | 0.090 | 0.020 | 0.632 | 0.012 | 0.068 |

**منبع: محاسبات محقق**

براساس نتایج مدل $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=\lambda=0.95)}$ درکلیه حالتهاازعملکرد مطلوب‌تری برخورداراست.درنتیجه‌درادامه به‌بررسی‌نتایج مدل $\boldsymbol{TVP-AR(1)-X\quad DMA(\alpha=\lambda=0.95)}$ پرداخته می‌شود؛همچنین براساس‌نتایج سطرآخرکه‌بالحاظ‌عدم انعطاف‌پذیری درکل‌ریسک‌های موثر بربازدهی سهام درمدل لحاظ شده؛که معادل برآوردروش $OLS$ است؛ بیانگراین واقعیت است که منعطف درنظرگرفتن ضرایب متغیرها موجب بهبود نتایج پیش‌بینی می‌شود. احتمال بهترین مدل برآوردی در نمودار شماره ۵ ترسیم شده است.

براساس نمودارمشاهده می‌گرددکه احتمال وقوع بهترین مدل همواره بالای ۵۰ درصدبوده؛درنتیجه مدل برآوردی ازدقت بالایی برخوردار است. درمدل‌های‌سنتی متغیرهای مستقل‌درکل دوره زمانی یاتأثیرمعنی‌داری برمتغیروابسته دارندیااین تأثیربی‌معنی است؛ امادرروش‌های $TVP\text{-}DMA$ یک متغیر مستقل دریک دوره زمانی می‌تواندتأثیرمعنی‌دارودریک دوره تأثیربی‌معنی‌داشته باشد.بعنوان مثال $X2$ در سال۱۳۹۴ بربازدهی‌سهام تأثیرمعنی‌داری‌نداشته واین‌متغیر($X2$ ) درسال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ (به جز ۱۳۹۴) بربازدهی سهام تأثیرمعناداری داشته است. جدول شماره (۴)، معناداری متغیرهای مورد بررسی دربازه‌های زمانی مختلف راارائه می‌کند.کل دوره‌های اثرگذار در بازه ۱۰ ساله بوده است.

**نمودار شماره ۵: تابع احتمال بهترین مدل برآوردی**

**جدول شماره ۴: ریسک‌های مؤثر بر بازدهی سهام در بازه‌های زمانی مختلف**[1]

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***1390*** | ***constant*** | ***x1*** | ***X2*** | ***X3*** | ***X4*** | **….** | **….** | ***X61*** | ***X62*** |
| ***1391*** | *constant* | *x1* | *X2* | *X3* | *X4* | .... | .... | *X60* | *X62* |
| ***1392*** | *constant* | *X2* | *X4* | *X5* | *X6* | .... | .... | *X60* | *X62* |
| ***1393*** | *constant* | *X2* | *X4* | *X5* | *X6* | .... | .... | *X60* | *X62* |
| ***1394*** | *constant* | *x1* | *X4* | *X5* | *X6* | .... | .... | *X60* | *X62* |
| ***1395*** | *constant* | *x1* | *X2* | *X4* | *X6* | .... | .... | *X61* | *X62* |
| ***1396*** | *constant* | *X2* | *X3* | *X4* | *X5* | .... | .... | *X61* | *X62* |
| ***1397*** | *constant* | *x1* | *x2* | *X4* | *x5* | .... | .... | *X60* | *X62* |
| ***1398*** | *constant* | *X2* | *X4* | *X6* | *X7* | .... | .... | *X60* | *X62* |
| ***1399*** | *constant* | *X2* | *X3* | *X4* | *X5* | .... | .... | *X60* | *X62* |

**منبع: محاسبات محقق**

برای آن‌که بتوان‌درباره‌جدول شماره(۴)، به‌یک جمع‌بندی‌کلی-دست یافت؛ لازم‌است‌برای‌هرریسک اقدام به شمارش تعدددوره‌هایی نماییم که ریسک درآن دوره(در هر سطر)، بربازدهی سهام مؤثر بوده است. میزان مجموع اثرگذاری‌هرریسک درکل‌دوره بیانگرتعدددوره هایی‌است‌که-ریسک مذکور برپیش‌بینی بازدهی سهام مؤثربوده است. نتایج این جمع‌بندی درجدول شماره(۵)، ارائه شده است:

براساس نتایج، دیرش نرخ بهره بابیشترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین ریسک موثربربازدهی سهام در ایران است. به ترتیب ریسک‌های نسبت آنی، اقلام تعهدی، نرخ رشد *GDP* حقیقی،جریان های نقدی ناشی ازعملیات،نرخ بازده حقوق صاحبان سهام،نرخ ارزبازارغیررسمی،نسبت بدهی نسبت قیمت به سود، نرخ‌تورم ونرخ بهره مهم‌ترین ریسک‌های موثربربازدهی‌سهام ارزیابی‌شده‌اند.در ادامه میزان احتمال وضریب اثرگذاری مهم‌ترین ریسک‌های موثربربازدهی سهام دردوره‌های مختلف مورد بررسی قرارگرفته است. بررسی میزان احتمال حضورهرریسک درپیش‌بینی بازدهی سهام کمک می‌نمایدتاسیاست‌گذاران درصورت اجرای یک سیاست دیدگاه صحیحی درباره نحوه، شدت و میزان احتمال اثرگذاری بربازدهی سهام راداشته باشند. نتایج مذکوردرجدول زیر ارائه شده است.

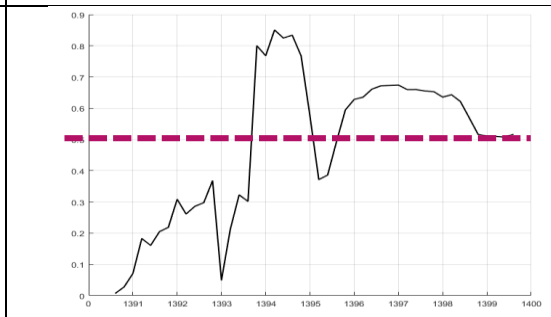
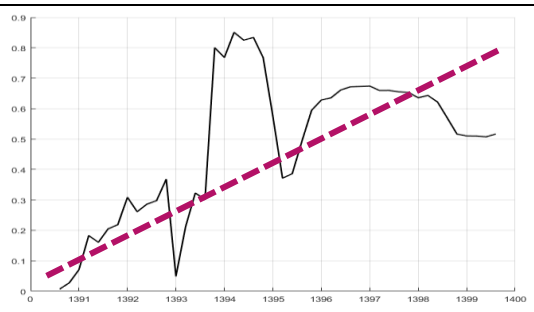
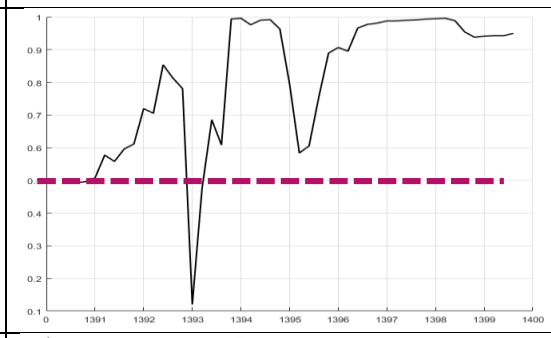
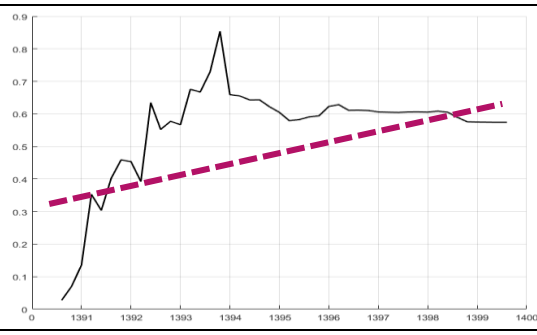
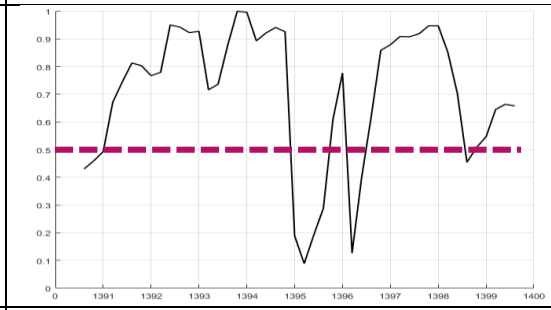
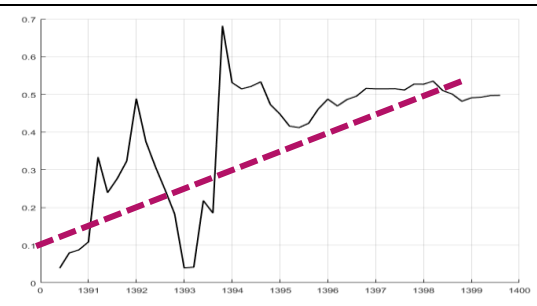
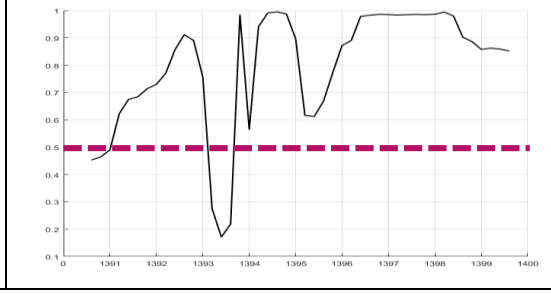
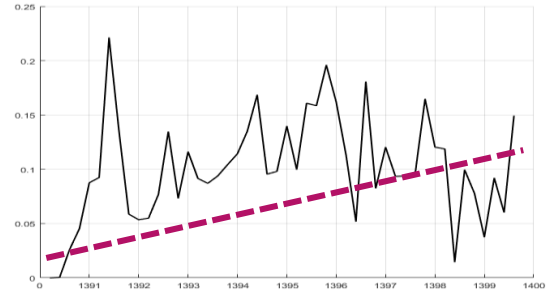
[1] به علت حجیم بودن جدول، بخشی از نتایج ارائه شده و جمع‌بندی نتایج آن در جدول شماره (۵)؛ ارائه شده است.

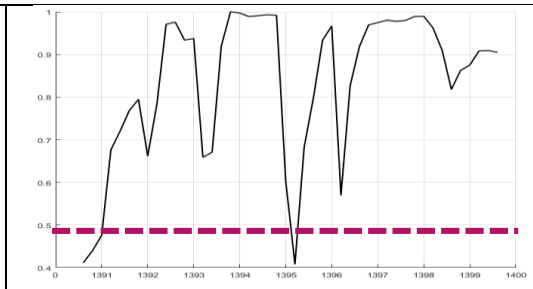
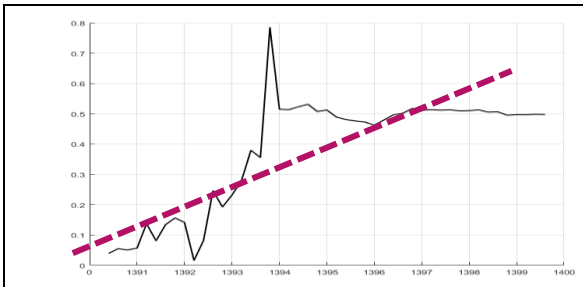
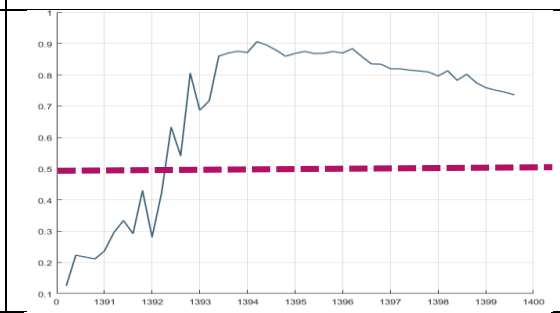
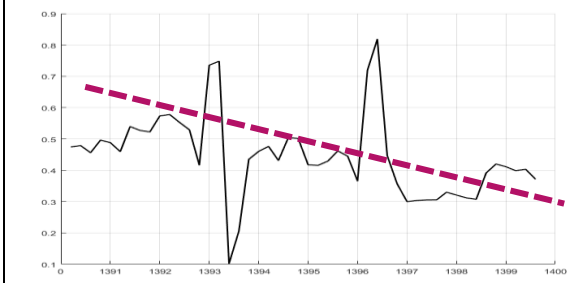
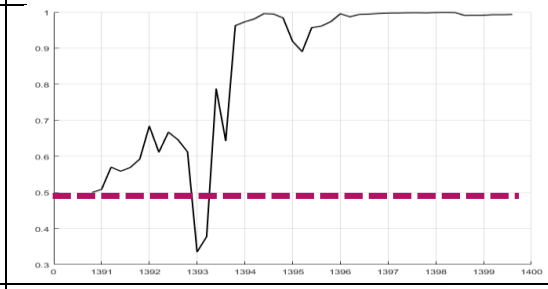
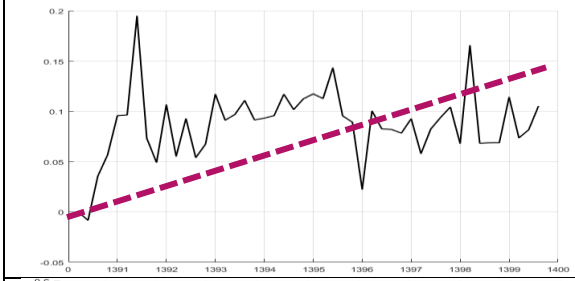
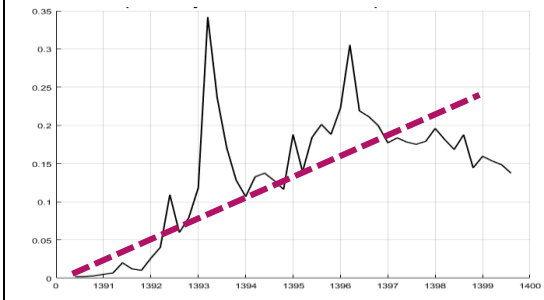
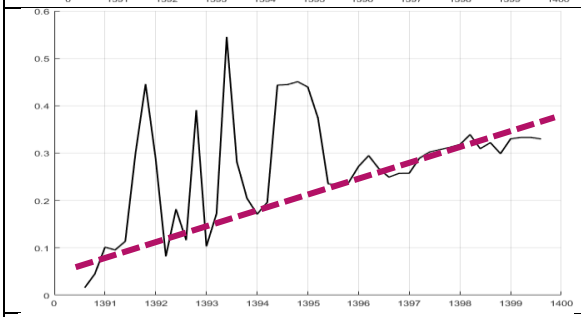
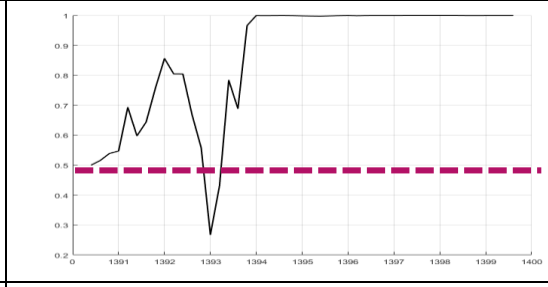
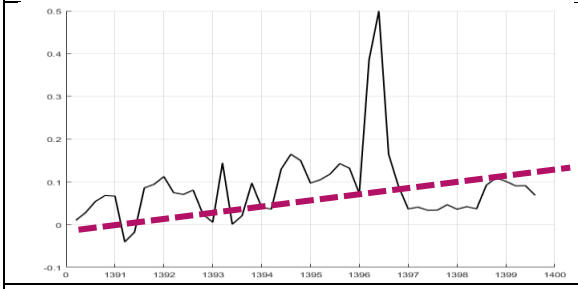
**جدول شماره ۵: اولویت‌بندی ریسک‌های مؤثر بر بازدهی سهام**

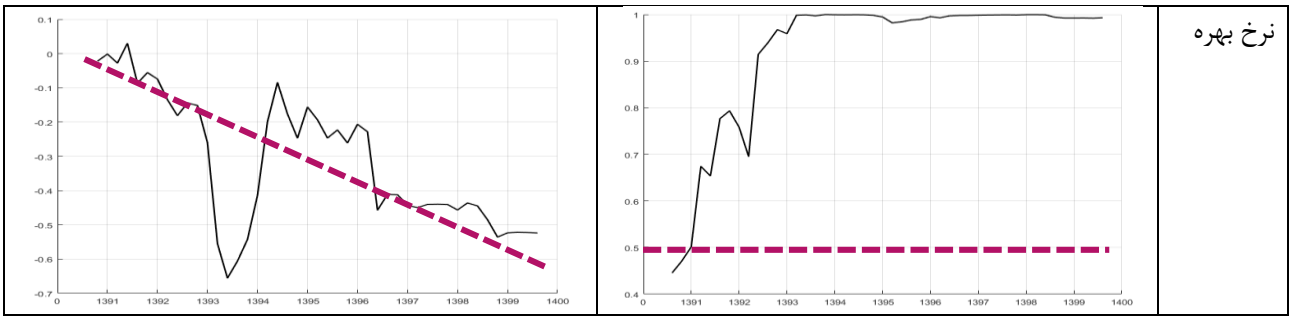
| نماد | ریسک غیرسیستماتیک | نماد | ریسک سیستماتیک |
|---|---|---|---|
| ***X1*** | نسبت جاری (۵ دوره) | *X32* | درآمد نفت (۶ دوره) |
| ***X2*** | نسبت آنی (۹ دوره) | *X33* | مخارج دولت (۵ دوره) |
| ***X3*** | سبت سرمایه در گردش به کل دارایی (۴ دوره | *X34* | رشد تولید ناخالص داخلی (۴ دوره) |
| ***X4*** | نسبت بدهی (۱۰ دوره) | *X35* | قیمت طلا (۴ دوره) |
| ***X5*** | گردش موجودی کالا (۶ دوره) | *X36* | نرخ رسمی ارز (۲ دوره) |
| ***X6*** | گردش دارایی (۵ دوره) | *X37* | نرخ ارز بازار غیر رسمی (۸ دوره) |
| ***X7*** | گردش دارایی ثابت (۴ دوره) | *X38* | شاخص کل مصرف‌کننده (۴ دوره) |
| ***X8*** | نرخ بازده حقوق صاحبان سهام (۷دوره) | *X39* | نرخ تورم (۱۰ دوره) |
| ***X9*** | نرخ بازده سرمایه‌گذاری (۳ دوره) | *X40* | نرخ رشد ارزش افزوده بخش صنعت (۴ دوره) |
| ***X10*** | میزان سود (۴ دوره) | *X41* | صادرات کالاها و خدمات به قیمت جاری (۵ دوره) |
| ***X11*** | تغییرات سود (۵ دوره) | *X42* | واردات کالاها و خدمات به قیمت جاری (۶ دوره) |
| ***X12*** | حاشیه سود (۶ دوره) | *X43* | تراز پرداخت‌ها (۴ دوره) |
| ***X13*** | نسبت قیمت به سود (۷ دوره) | *X44* | مالیات‌ها (۵ دوره) |
| ***X14*** | سبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام (۵دوره | *X45* | دارایی‌های خارجی بانک مرکزی (۴ دوره) |
| ***X15*** | ارزش بازار شرکت (۶ دوره) | *X46* | بدهی‌های خارجی بانک مرکزی (۵ دوره) |
| ***X16*** | بازده بازار (۴ دوره) | *X47* | نرخ پس انداز (۱ دوره) |
| ***X17*** | سود دوره گذشته (۵ دوره) | *X48* | ضریب جینی (۲ دوره) |
| ***X18*** | نسبت‌های نقدشوندگی (۶ دوره) | *X49* | بدهی‌های ارزی بانک مرکزی (۳ دوره) |
| ***X19*** | جریان‌های نقدی ناشی از تأمین‌مالی (۴ دوره) | *X50* | بدهی‌های ارزی بانک‌ها (۴ دوره) |
| ***X20*** | ریان‌های نقدی ناشی از سرمایه‌گذاری (۳ دور | *X51* | بدهی دولت به بانک مرکزی (۵ دوره) |
| ***X21*** | جریان‌های نقدی ناشی از عملیات (۸ دوره) | *X52* | هی دولت به بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی (۶ دور |
| ***X22*** | ریسک نظاممند (۵ دوره) | *X53* | بدهی بخش غیردولتی به سیستم بانکی (۴ دوره) |
| ***X23*** | صرف ریسک (۶ دوره) | *X54* | پول (۵ دوره) |
| ***X24*** | اقلام تعهدی (۱۰ دوره) | *X55* | اسکناس و مسکوک در دست اشخاص (۳ دوره) |
| ***X25*** | اقلام حقیقی (۵ دوره) | *X56* | سپرده‌های دیداری (۳ دوره) |
| ***X26*** | خطای پیش‌بینی سود (۴ دوره) | *X57* | شبه پول (۴ دوره) |
| ***X27*** | افق زمانی پیش‌بینی سود (۴ دوره) | *X58* | ضریب فزاینده پول (۴ دوره) |
| ***X28*** | خالص دارایی‌های عملیاتی (۴ دوره) | *X59* | اشتغال (۵ دوره) |
| ***X29*** | اندازه شرکت (۵ دوره) | *X60* | نرخ رشد *GDP* حقیقی (۹ دوره) |
| ***X30*** | عمر شرکت (۴ دوره) | *X61* | شاخص قیمت زمین در تهران (۳ دوره) |
| ***X31*** | نوع صنعت (۵ دوره) | *X62* | نرخ بهره (۱۰ دوره) |

منبع: محاسبات محقق

**جدول شماره ۵: میزان احتمال و اثرگذاری ریسک‌های منتخب بر بازدهی سهامنام ریسک**

| | میزان احتمال وقوع ریسک‌ها | میزان اثرگذاری ریسک مورد نظر بر بازدهی سهام |
|---|---|---|
| نسبت آنی |  |  |
| اقلام تعهدی |  |  |
| نسبت قیمت به سود |  |  |
| جریان‌های نقدی ناشی از عملیات |  |  |

| | | |
|---|---|---|
| نرخ بازده حقوق صاحبان سهام |  |  |
| نسبت بدهی |  |  |
| نرخ رشد *GDP* حقیقی (٪) |  |  |
| نرخ ارز بازار غیر رسمی |  |  |
| نرخ تورم |  |  |
| | | |




در نمودارهای ارائه شده دربخش راست، میزان احتمال وقوع بهترین مدل ودرقسمت چپ میزان احتمال مؤثربودن ریسک درهربازه زمانی ارائه شده است.

درستون اول،خط افقی بیانگراحتمال موثربودن ریسک مذکوربربازدهی سهام است؛دربالای خط منقطع متغیرمذکور بالاترین تأثیررابربازدهی سهام داشته ودرپایین این خط دردوره‌های مذکور تأثیر پایین‌تری بربازدهی سهام دارد (درصورت نبود خط بدین معنی است که درکل دوره دارای تأثیر بالایی بربازدهی سهام است) و درستون دوم خط نقطه چین روندتاثرگذاری ریسک رابربازدهی سهام درطی کل دوره نمایش می‌دهد. به‌عبارتی دراین نمودارها برخلاف روش‌های سنتی که تنها یک ضریب را ارائه می‌دهند، درهردوره ضریب اثرگذاری برای آن دوره ارائه شده است. براساس نتایج مدل میانگین‌گیری پویاتمامی ریسک‌ها بربازدهی سهام تأثیرمثبت دارندوتنهادرمیزان و شدت اثرگذاری و دوره‌های مختلف بایکدیگر متفاوت هستند.

## ۵-جمع‌بندی

تجربه بیش ازچهاردهه فعالیت بورس اوراق بهادارتهران بیانگرشدت تأثیروآسیب‌پذیری فعالیت این نهادنسبت به سیاست‌ها وراهبردهای دولتی وشرایط اقتصادی است که منجربه افزایش ریسک سیستماتیک گردیده وتأثیر مبهمی بربازدهی سهام شرکت‌ها می‌گذارد. همچنین وضعیت مدیریت شرکت‌هاموجب ایجادریسک غیر سیستماتیک درشرکت‌ها خواهد شد. دراین تحقیق ازروش میانگین‌گیری بیزین برای تخمین وبرآورد الگو استفاده گردیدکه به دلیل اعتباروکارایی بیشتر و به لحاظ عدم نیاز به اطلاعات دقیق توزیع درجملات اخلال جهت برآوردمناسب‌تر است. در جوامعی که ازثبات سیاسی، اجتماعی و فرهنگی برخوردارند سودآوری شرکت‌ها وسهامداران و سرمایه‌گذاران نیز ثابت بوده و تاحدی قابل پیش‌بینی است. براین اساس شناسایی متغیرهایی که بالاترین سهم را درایجادریسک سیستماتیک وغیرسیستماتیک ایجادمی‌کنند، ازاهمیت بالایی برخورداراست. مطالعه رفتارریسک سیستماتیک درمقیاس‌های زمانی متفاوت بازده، ترجیحات سرمایه‌گذاران ونیزتغییرترجیح انتظارات شرطی مدّنظر آن‌هارابهترنمایان می‌کند. مطالعه رفتار قیمت سهام در مقیاس‌های زمانی متفاوت بازده نیز به روشن‌شدن ارتباط بازاربادارایی‌های مالی و نیز روشن‌شدن تصمیم‌های اتّخاذشده در بازار سرمایه کمک می‌کند.

دراین پژوهش ۶۲ ریسک موثر بر بازدهی سهام در قالب ۳۱ شاخص درحوزه ریسک سیستماتیک و۳۱ شاخص غیرسیستماتیک واردمدل‌های بیزین غیرخطی-پارامتر متغیرزمان گردیدند.نتایج بیانگر این است که ازمیان مدل‌های *BMA*، *TVP-DMA* و *TVP-DMS*، *BVAR* و *OLS* مدل *TVP-DMA* بعنوان کاراترین مدل تعیین گردید. براساس مدل *TVP-DMA*، ۱۰ ریسک شکننده موثربر بازدهی سهام شناسایی‌شدند.ریسک‌های سیستماتیک(نرخ رشد*GDP* حقیقی، نرخ ارزبازارغیر رسمی، نرخ تورم، نرخ بهره) ریسک‌های غیرسیتسماتیک (نسبت آنی، اقلام تعهدی، جریان‌های نقدی ناشی از عملیات، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت بدهی، نسبت قیمت به سود) مهم‌ترین ریسک‌های موثر بربازدهی سهام ارزیابی شده‌اند. براساس نتایج تمامی ریسک‌های مذکوربجزنرخ بهره و نسبت بدهی تأثیر مثبتی بربازدهی سهام دارند.

به سیاست‌گذاران ودست‌اندرکاران فعال دربازارهای مالی پیشنهاد می‌گرددازسیاست‌های صلاحدیدی جهت بهبود

وضـعیت بازارهای مالی اسـتفاده ننمایند چراکه سـیاسـت‌های صـلاحدیدی چون بصورت درمانی وسریع انجام می‌شوند,درست است در کوتاه مدت وضعیت را بهبود می‌بخشند؛ اما دربلندمدت موجب بی‌ثباتی دربازارسهام می‌گردد. براین اساس لازم است در شـرایط مختلف بسـته به اینکه مهم‌ترین عوامل موثربرریسـک سـیسـتماتیک چه عواملی می‌باشـند؛ بااسـتفاده از ابزارهای متناسـب وایجادیک **بسـته سیاستی** (نه یک سیاست بصورت مجزا)،اقـدام به سـیاسـت‌گذاری نمایند؛ چراکه‌دربسـته‌های سـیاسـتی سعی‌برآن است تاآثارمنفی‌اجرای یک سیاست توسط سـیاسـت دیگرخنثی گردد تااجرای سـیاسـت‌ها باکم‌ترین زیان اقتصادی،اجتماعی وسیاسی همراه باشد.

برای انجام پژوهش‌های آتی پیشنهادمی‌شود: بررسی‌تأثیرریسک غیرسـیسـتماتیک وسیستماتیک با در نظر گرفتن چولگی بازده سـهام شـرکت‌هاوبررسی تأثیرهیجان‌های رفتاری سرمایه‌گذاران درایجاد تغییرات دربازدهی سهام رادرمدل درنظرگرفت. موضوع پژوهش حاضـررا به تفکیک صـنایع می‌توان بررسـی کردوانتظار می‌رود باتوجه به تفاوت ماهیت فعالیت شـرکت‌ها درصـنایع مختلف, نتایج متفاوتی حاصل شود.

این پژوهش نیزمانندبسـیاری ازپژوهش‌ها، برخی‌محدودیت‌هابه شـرح زیردارد: تغییردرشـرایط اقتصادی به‌ویژه تورم درسال‌های مدّنظرممکن اسـت بر نتایج پژوهش تأثیر بگذارد؛ همچنین در این پژوهش از اطلاعـات گزارش های مالی به همان شـکلی اسـتفاده شـده اسـت که شـرکت‌ها ارائه کرده‌اند. تعدادزیادی ازشـرکت‌ها، گزارش‌های حسابرسی مشروط دارندکه اغلب ازاین بـابـت تعدیلی درصـورت های مالی انجام نمی دهند. اثر این تعدیل‌ها ممکن است درنتایج پژوهش تأثیرگذار باشد.

## منابع


دهقان خاوری, سعید, میر جلیلی, سید حسین. (۱۳۹۸). تعامل ریسـک سـیسـتماتیک با بازده سـهام در بورس اوراق بهادار تهران. اقتصاد مالی، ۷(۴۹)۱۳, ۲۵۷-۲۸۲.

سـلیمی, محمدجواد, علیزاده, جواد, دوسـت جباریان, جواد, هوشنگی, زهره. (۱۴۰۰). تاثیر ریسک غیرسیستماتیک سهام بر رفـتـار گـروهی سـرمـایـه گـذاران در بورس اوراق بهـادار تهران .*مطالعات تجربی حسابداری مالی* ,(۷۱)۱۸, ۳۳-۵۶.

کاویانی, میثم, سعیدی, پرویز, دیده خانی, حسین, فخرحسینی, سـید فخرالدین. (۱۳۹۸). مقاله پژوهشـی: شـبیه‌سـازی تأثیر شـوک‌های نفتی و ارزی بر ریسـک سیستماتیک و بازده قیمتی سـهام شـرکت‌ها: رویکرد *DSGE*. راهبرد مدیریت مالی, ۷(۲), ۱۲۳-۱۵۴.

*Adam Krzemienowski & Sylwia Szymczyk, 2016. "Portfolio optimization with a copula-based extension of conditional value-at-risk," Annals of Operations Research, Springer, vol. 237(1), pages 219-236, February.*

*B. Rosenberg, K. Reid, R. Lanstein Persuasive evidence of market inefficiency J. Portfolio Manag., 11 (1985), pp. 9-17.*

*C. Asness, A. Frazzini The devil in HML's details J. Portfolio Manag., 39 (4) (2013), pp. 49-68.*

*C. Asness, T. Moskowitz, L. Pedersen Value and momentum everywhere J. Finance, 68 (3) (2013), pp. 929-985.*

*Chinh DucPhamabLe TanPhuocc, 2020, An augmented capital asset pricing model using new macroeconomic determinants, Volume 6, Issue 10, October 2020, e05185.*

*E. Fama, K. French A five-factor asset pricing model J. Financ. Econ., 116 (1) (2015), pp. 1-22.*

*E. Fama, K. French Choosing Factors J. Financ. Econ., 128 (2) (2018), pp. 234-252.*

*E. Fama, K. French Common risk factors in the returns on stocks and bonds J. Financ. Econ., 33 (1993), pp. 3-56.*

*E. Fama, K. French Dissecting Anomalies J. Finance, 63 (4) (2008), pp. 1653-1678.*

*N. Jegadeesh, S. Titman Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency J. Finance, 48 (1993), pp. 65-91.*

*P. Barroso, P. Santa-Clara Momentum has its moments J. Financ. Econ., 116 (1) (2015), pp. 111-120.*

*R. Banz The relationship between return and market value of common stocks J. Financ. Econ., 9 (1981), pp. 3-18.*

*R. Novy-Marx The other side of value: the gross profitability premium J. Financ. Econ., 108 (1) (2013), pp. 1-28.*

*R. Stambaugh, Y. Yuan Mispricing Factors Rev. Financ. Stud., 30 (4) (2017), pp. 1270-1315.*

*S. Basu The relationship between earnings yield, market value, and return for NYSE common stocks: further evidence J. Financ. Econ., 12 (1983), pp. 129-156.*

*S. Gungor, R. Luger Exact inference in long-horizon predictive quantile regressions with an application to stock returns J. Financ. Econom. (2019), pp. 1-43.*

*S. Lee Money, asset prices, and the liquidity premium J. Money Credit Bank., 52 (6) (2019), pp. 1435-1466.*

*S. Titman, K. Wei, F. Xie Capital investments and stock returns J. Financ. Quant. Anal., 39 (4) (2004), pp. 677-700.*

*T. Moskowitz, Y. Ooi, L. Pedersen Time series momentum J. Financ. Econ., 104 (2) (2012), pp. 228-250.*

*W.F. Sharpe Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk J. Finance, 19 (1964), pp. 425-442.*

*E. Fama, K. French Dissecting anomalies with a five-factor model Rev. Financ. Stud., 29 (1) (2016), pp. 69-103.*

*E. Fama, K. French International tests of a five-factor asset pricing model J. Finance Econ., 123 (3) (2017), pp. 441-463.*

*E. Fama, K. French Size and book-to-market factors in earnings and returns J. Finance, 50 (1) (1995), pp. 131-155.*

*E. Fama, K. French The cross-section of expected stock returns J. Finance, 47 (1992), pp. 427-465.*

*F. Barillas, J. Shanken Comparing asset pricing models J. Finance, 73 (2018), pp. 715-754.*

*F. Barillas, J. Shanken Which alpha? Rev. Financ. Stud., 30 (2017), pp. 1316-1338.*

*G. Aharoni, B. Grundy, Q. Zeng Stock returns and the Miller Modigliani valuation formula: revisiting the Fama French Analysis J. Financ. Econ., 110 (2) (2013), pp. 347-357.*

*Graham, J. R., & Harvey, C. R. (2001). The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field. Journal of Financial Economics 60: 187-243.*

*Koop, G. (2003). "Bayesian Econometrics". England, John Wiley & Sons Ltd.*

*L. Bhandari Debt/Equity ratio and expected common stock returns: empirical evidence J. Finance, 43 (2) (1988), pp. 507-528.*

*L. Zhang The investment CAPM Eur. Financ. Manag., 23 (2017), pp. 545-603*

*M. Carhart On persistence in mutual fund performance J. Finance, 52 (1997), pp. 57-82.*

*M. Zhang Labor-technology substitution: implications for asset pricing J. Finance, 74 (2019), pp. 1793-1839.*

*Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*

***Vol. 16 / No. 58, Summer 2023***

# Risk modeling in the stock exchange with the approach of nonlinear Bayesian models-time-varying parameters

***Fatemeh Ragh***[1]
***Mahdi Madanchi Zaj****[2]
***Hossein Panahian***[3]

***Abstract***
*Traditional models do not have sufficient ability to predict the return on investor portfolio due to changes in the external environment (systematic risk) and the internal environment (non-systematic) and this is mainly due to the identification of the explanatory variables and the experimental design of the model.Therefore, the present research, while explaining this issue and in order to adjust the uncertainty problem of the model, by averaging all the models (Bayesian averaging), has determined the effective risks on stock returns in Iran.The present study expresses this failure in identifying explanatory variables and empirical model design. The statistical sample of the research includes 138 listed companies in the period 1390 to 1399.In this study, 62 risks affecting stock returns in the form of 31 indicators in the field of systematic risk and 31 non-systematic indicators entered into nonlinear Bayesian models with time-varying parameters.*
*The results show that among BMA, TVP-DMA, TVP-DMS, BVAR and OLS models, the TVP-DMA model is the most efficient model. According to the TVP-DMA model, 10 non-fragile risks include systematic risks (real GDP growth rate, unofficial market currency, inflation rate, interest rate) non-systematic risks (instantaneous ratio, liabilities, cash flows from operations, return on equity, debt ratio, and price-to-earnings ratio) as the most important risks affecting stock returns. All the mentioned risks, except interest rate and debt ratio, have a positive effect on stock returns.*

***Keywords****: Systematic Risk; Unsystematic Risk; Stock Returns, Bayesian Models Averaging*

[1]*Department of Financial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. F_ragh@yahoo.com*
[2]*Department of Financial Management, Electronic Branch , Department of Financial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author): madanchi@iauec.ac.ir*
[3]*Department of Accounting &Management, Kashan Branch, Islamic Azad University, Kashan, Iran. Panahian@yahoo.com*