

فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد/ سال پنجم/ شماره ۲/ تابستان ۱۳۹۷/ صفحات ۲۶-۱

## تأثیرپذیری شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران از شاخص صنعت، شاخص مالی و متغیرهای کلان اقتصادی: رویکرد چرخشی مارکوف

علی فقه مجیدی\*

استادیار اقتصاد و پژوهشگر پژوهشکده کردستان شناسی دانشگاه کردستان،  
a.f.majidi@gmail.com

فریبا شهیدی

کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه کردستان، shahidifariba21@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۸/۰۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۴/۱۰

### چکیده

هدف این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران از جمله شاخص صنعت، شاخص مالی، نقدینگی، نرخ بهره واقعی و نرخ تورم برای دوره‌ی زمانی ۱۳۸۸/۵ تا ۱۳۹۵/۱۲ بر اساس اطلاعات بانک مرکزی و با استفاده از رویکرد چرخشی مارکوف است. با توجه به تخمین و بررسی مدل‌های مختلف مارکوف سویچینگ، مدل پارامترهای اتورگرسیو چرخشی مارکوف سه‌رژیمه ((3) MSA) به عنوان مدل بهینه انتخاب شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ بهره واقعی و تورم با ۲ وقفه منفی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص کل سهام می‌گذارند. شاخص صنعت و شاخص مالی در هر سه رژیم تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص کل دارند. همچنین شاخص صنعت در هر سه رژیم نسبت به شاخص مالی تأثیر بیشتری بر شاخص کل می‌گذارد. علاوه بر این، نتایج پایداری رژیم‌ها حاکی از آن است که پایداری در رژیم یک نسبت به دو رژیم دیگر بیشتر است.

**واژه‌های کلیدی:** شاخص صنعت، شاخص قیمت سهام، شاخص مالی، متغیرهای کلان

اقتصادی، مدل مارکوف سویچینگ

طبقه‌بندی JEL: C32, E44, G10.

---

\* نویسنده مسئول مکاتبات

## ۱- مقدمه

بازارهای سرمایه ارتباط نزدیکی با ساختار اقتصادی هر کشور دارد و قوت و ضعف آن می‌تواند نشان‌دهنده وضعیت اقتصادی هر کشور باشد (باتلر و مالایکا<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲). بازار بورس اوراق بهادار از اجزاء تشکیل‌دهنده بازار سرمایه می‌باشد و به عنوان بخشی از مجموعه اقتصاد، تابع آن است (ابراهیمی و شکری<sup>۲</sup>، ۱۳۹۰). بورس اوراق بهادار، طبق تعریف، یک بازار متشکل و رسمی سرمایه است که در آن خرید و فروش سهام شرکت‌ها یا اوراق قرضه دولتی یا مؤسسات معتبر خصوصی تحت ضوابط و قوانین و مقررات خاصی انجام می‌شود. شاخص بورس، همواره به عنوان یک ابزار مهم در ارائه بازخوردهای درونی و بیرونی اقتصاد، همچنین در سیاست‌های سرمایه‌گذاری توسط افراد، مؤسسه‌های خصوصی و دولتی، شرکت‌ها، نهادها و ... مورد توجه قرار گرفته است (تقوی و همکاران<sup>۳</sup>، ۱۳۷۸). بورس اوراق بهادار تهران به عنوان تنها بازار سرمایه متشکل ایران از زمان تأسیس در پانزدهم ۱۳۴۶ تا قبل از دهه هفتاد، از حجم فعالیت چندانی برخوردار نبوده است. تنها پس از جنگ تحمیلی تجدید فعالیت بورس اوراق بهادار تهران به عنوان زمینه‌ای برای اجرای سیاست‌های خصوصی‌سازی و جذب نقدینگی به صورت نسبی مورد توجه قرار گرفته است. با این وجود تا کنون سهم آن در جذب نقدینگی بسیار کم بوده است (ترابی و هومن<sup>۴</sup>، ۱۳۸۹). یکی از مسائلی که پیرامون بازارهای سرمایه مطرح است، چگونگی تعامل و تأثیرپذیری متقابل این رکن با دیگر ارکان نظام‌های اقتصادی - متغیرهای خرد و کلان اقتصادی - می‌باشد (رول و روس<sup>۵</sup>، ۱۹۸۶). در این میان، عملکرد بازار سرمایه را می‌توان با شاخص‌های آن که بیانگر حرکت قیمت سهام در آن است، نشان داد (محمی‌الدین و مباشر<sup>۶</sup>، ۲۰۱۳). به طور کلی بازارهای مالی دارای نقش کلیدی در توسعه و رشد اقتصادی هستند، به همین دلیل بررسی عوامل مؤثر بر این بازارها دارای اهمیت زیادی است. اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه تنها تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام و شاخص قیمت را بررسی کرده‌اند، از جمله این پژوهش‌ها می‌توان

---

<sup>1</sup> Butler and Malaikah

<sup>2</sup> Ebrahimi and Shokri (2011)

<sup>3</sup> Taghavi et al. (1999)

<sup>4</sup> Torabi and Houman (2010)

<sup>2</sup> Roll and Ross

<sup>6</sup> Mohi-u-Din and Mubasher

به مطالعات: میثمی و گه<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) با عنوان رابطه بلندمدت میان شاخص بازار سهام سنگاپور و مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی، جاکوب مدسن<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) با عنوان رابطه علی شاخص قیمت سهام بمبئی و متغیرهای کلان اقتصادی و کریستوفرگان<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) با عنوان اثرات متقابل شاخص سهام نیوزلند و مجموعه‌ای هفت‌گانه از متغیرهای کلان اقتصادی، اشاره کرد. اغلب این مطالعات تنها از الگوی خودرگرسیون برداری و هم-انباشتگی جهت بررسی تأثیر متغیرهای مذکور بر بازار سهام ایران استفاده کرده‌اند. از این رو می‌توان گفت مطالعات اندکی در زمینه تأثیرات شاخص‌های مختلف بورس بر شاخص کل بورس اوراق بهادار صورت گرفته است. به طور کلی شاخص‌ها با توجه به متغیرهای مورد بررسی تفکیک‌پذیر هستند. برای مثال، شاخص صنعت شرکت‌های تولیدی و شاخص مالی شرکت‌های گروه خدمات مالی و سرمایه‌گذاری را شامل می‌شوند به همین ترتیب، صنایع مختلف نیز هر یک شاخص‌های خود را دارند. یکی از ویژگی‌های بورس اوراق بهادار وجود صنایع مختلف با ریسک و بازدهی متفاوت است. تخصیص منابع در این بازار زمانی به نحو مطلوب انجام خواهد گرفت که سرمایه‌گذار بتواند روند قیمت یا بازدهی سهام شاخص‌های مورد نظر خود را بررسی و با اطلاعات دوره‌های قبل مقایسه کند. شاخص‌های مختلف بورس از جمله شاخص صنعت و شاخص مالی تحت تأثیر متغیرهای اقتصادی و همچنین تصمیمات سیاسی و اقتصادی قرار می‌گیرند و این شاخص‌ها نیز بر شاخص کل تأثیر می‌گذارند. در واقع میزان تأثیرپذیری شاخص کل از شاخص‌های مالی و صنعت می‌تواند رهنمودهای سیاست‌گذاری قابل توجهی را در اختیار سیاست‌گذاران قرار دهد. همچنین، با توجه به انجام نشدن پژوهشی در زمینه تأثیرپذیری شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران از شاخص صنعت، شاخص مالی و متغیرهای کلان اقتصادی و همچنین مزیت‌های رویکرد مارکوف سوپچینگ انجام پژوهشی در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد و نتایج پژوهش می‌تواند مورد استفاده سیاست‌گذاران اقتصادی و مالی قرار گیرد.

---

<sup>4</sup> Maysami and Koh

<sup>5</sup> Madsen and Jakob

<sup>1</sup> Christopher gan et al.

## ۲- ادبیات موضوع

### ۲-۱- مبانی نظری تحقیق

بازار سرمایه در هر کشوری از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد محسوب می‌شود و تغییر و تحولات آن می‌تواند منعکس‌کننده تمام‌عیار ساختار اقتصادی آن کشور باشد. قیمت‌ها و در نتیجه بازدهی اوراق در این بازارها از عوامل متعددی متأثر می‌شود که در حالت کلی به عوامل درونی و بیرونی تقسیم‌بندی می‌شوند. متغیرهای کلان اقتصادی، عمده عوامل بیرونی مؤثر بر بازدهی اوراق و به ویژه سهام محسوب می‌شوند (رضازاده<sup>۱</sup>، ۱۳۹۵).

در چند دهه اخیر افزایش محبوبیت معاملات مبتنی بر شاخص و گستردگی متغیرهای تأثیرگذار بر آن باعث شده است تا مفاهیم مرتبط با پیش‌بینی نوسانات شاخص قیمت سهام، هم برای محققان و پژوهشگران و هم برای سرمایه‌گذاران اهمیت زیادی پیدا کند (وی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲). بر همین اساس، در سال‌های اخیر مطالعات فراوانی سعی در تبیین الگویی مناسب برای پیش‌بینی رفتار قیمت‌ها با استفاده از متغیرهای تأثیرگذار بر آن نموده‌اند و با استفاده از روش‌های مختلف رفتار شاخص‌های سهام خود را پیش‌بینی کرده‌اند (منصورفر و همکاران<sup>۳</sup>، ۱۳۹۴). بنابراین بررسی تأثیر شاخص‌های صنعت، مالی و متغیرهای مختلف اقتصادی بر شاخص کل بورس می‌تواند رهنمودهای قابل توجهی را در اختیار سرمایه‌گذاران، محققان و سیاست‌گذاران قرار دهد.

اقتصاددانان معتقدند رفتار شاخص سهام به طور قابل توجهی از متغیرهای خرد و کلان اقتصادی تأثیر می‌پذیرد. هدف از سرمایه‌گذاری در بازار سهام، کسب بازده مناسب می‌باشد و همه تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران بر مبنای ریسک و بازده سهام می‌باشد. از آنجا که بورس اوراق بهادار به عنوان آئینه تمام‌نمای اقتصاد ملی، به طور مستقیم تحت تأثیر عوامل و متغیرهای خرد و کلان اقتصادی است. متغیرهای خرد اقتصادی از قبیل سود حسابداری به لحاظ ماهیت خود مربوط به شرکت هستند و متغیرهای کلان اقتصادی از جمله رشد اقتصادی، حجم پول، نرخ تورم و امثال آن‌ها اثر عمومی بر روی همه اوراق بهادار دارند (اسچوکنک و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹). همچنین عوامل سیاسی و اختصاصی مربوط به شاخص‌های مختلف از طریق اثرگذاری بر این شاخص‌ها، شاخص کل را نیز تحت تأثیر

<sup>1</sup> Rezazadeh (2016)

<sup>2</sup> Wei

<sup>3</sup> Mansourfar et al. (2015)

<sup>4</sup> Schuknecht et al.

قرار می‌دهند. در دهه گذشته کوشش‌هایی برای بررسی تأثیر نیروهای اقتصادی به شکل نظری و سنجش اثرهای آن به صورت تجربی انجام شده است. رابطه پویای میان متغیرهای اقتصاد کلان و بازده‌های سهام به شکل گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته است (التن و گرابر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱). نتایج مطالعات: ادیمی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، سهیل و حسین<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)، محمود و دینیا<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) و هومپ و مک‌میلیان<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، بیانگر رابطه مثبت بین شاخص تولید صنعتی با بازده کلی سهام است. علاوه بر این، نوسانات بازار سهام تا حدودی به شاخص تولید صنعتی بستگی دارد. تقاضای سرمایه‌گذاران در بازار سهام باعث افزایش سرمایه برای تولید صنعتی می‌گردد. تولید صنعتی بالا، فروش و سود شرکت‌های بزرگ را افزایش می‌دهد که به طور مستقیم موجب افزایش فعالیت‌های تجاری در بازار سهام می‌شود که این مسئله باعث افزایش شاخص کل بازار می‌شود. توانایی بازار سهام در ایجاد مکانیسم‌های مؤثر برای تجارت، جمع‌آوری سرمایه و ریسک در سرمایه‌گذاری، باعث عملکرد بهتر و توسعه بازار می‌شود زیرا دسترسی شرکت‌های موجود در بورس به سرمایه موردنیاز افزایش می‌یابد (نولیس و چیچیندو<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶). همچنین، یکی از ویژگی‌های بورس اوراق بهادار وجود صنایع مختلف با ریسک و بازدهی متفاوت است. علاوه بر این، شاخص قیمت هر صنعت برآیند قیمت سهام تک تک شرکت‌های موجود در آن صنعت می‌باشد و می‌توان گفت متغیرهای تأثیرگذار بر قیمت و بازده سهام نیز باعث ایجاد نوسان در شاخص‌های بازار می‌شوند. شاخص‌های موجود در بازار علاوه بر تأثیرپذیری از متغیرهای اقتصادی به طور مستقیم، از متغیرهای مالی استخراج شده از صورت‌های مالی نیز تأثیر می‌پذیرند و از این طریق بر شاخص کل بورس تأثیر می‌گذارند (منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴).

به طور کلی تقسیم و طبقه‌بندی شاخص‌ها با توجه به تعریف آن‌ها قابل درک است. مطابق تعریف، شاخص نماگری است که سطح عمومی پارامتری مشخص (معمولاً قیمت یا بازدهی) در میان گروهی از متغیرها (تمام یا گروهی از شرکت‌ها) را نشان می‌دهد. از این‌رو شاخص با توجه به پارامتر مورد بررسی به شاخص قیمت و شاخص بازدهی تقسیم

<sup>1</sup> Elton and Gruber

<sup>2</sup> Adeyemi et al.

<sup>3</sup> Sohail and Hussain

<sup>4</sup> Mahmood and Dinniah

<sup>5</sup> Humpe and Macmillan

<sup>6</sup> Nwaolisa and Chijindu

می شود. در بورس تهران شاخص قیمت با نام TEPIX و شاخص بازدهی یا همان شاخص قیمت و بازده نقدی نیز با نام TEDPIX شناخته می شود که هر یک به ترتیب نشانگر سطح عمومی قیمت و بازدهی کل بازار سهام تهران هستند. از سوی دیگر، شاخص ها با توجه به متغیرهای مورد بررسی نیز تفکیک پذیرند. شاخص کل تمامی شرکت های بورس را در بر می گیرد، شاخص صنعت شرکت های تولیدی و شاخص مالی شرکت های گروه خدمات مالی و سرمایه گذاری را شامل می شود. به همین ترتیب، صنایع مختلف نیز هر یک شاخص های خود را دارند؛ شاخص استخراج کانه های فلزی، شاخص ساخت منسوجات و شاخص سیمان، آهک و گچ مثال هایی از این دست هستند که هر یک سطح عمومی قیمت شرکت های فعال در آن صنعت را نشان می دهند. بورس تهران از فروردین ماه ۱۳۶۹ اقدام به محاسبه و انتشار شاخص قیمت خود با نام تپیکس (TEPIX) نموده است. این شاخص ۵۲ شرکت که در آن زمان کل شرکت های پذیرفته شده در بورس را شامل می شدند، در بر می گرفت. شاخص مزبور با استفاده از فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$TEPIX_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it}Q_{it}}{D_t} \times 100 \quad (1)$$

که در آن  $P_{it}$  قیمت شرکت  $i$ ام در زمان  $t$ ،  $Q_{it}$  تعداد سهام منتشر شده شرکت  $i$ ام در زمان  $t$ ،  $D_t$  عدد پایه در زمان  $t$  که در زمان مبدأ برابر  $P_{i0}Q_{i0}$  بوده است و  $n$  تعداد شرکت های مشمول شاخص می باشد (تقوی و همکاران، ۱۳۷۸).

به صورت کلی تمامی شرکت های بورسی به دو بخش صنعتی و مالی تقسیم می شوند. در بخش صنعتی شرکت های تولیدی و صنعتی نظیر مخابرات، خودروسازی، سیمان، پتروشیمی و ... قرار دارند و در بخش مالی نیز بانک ها، شرکت های سرمایه گذاری، بیمه و ... حضور دارند. در این میان شاخص صنعت<sup>۱</sup> نشان دهنده میانگین تغییرات قیمت سهام شرکت های فعال در بخش صنعت و شاخص مالی<sup>۲</sup> نیز میانگین تغییرات قیمت سهام شرکت های فعال در بخش مالی است. این دو شاخص از فرمول و قواعد تعدیل شاخص کل قیمت پیروی می کند. از طرفی بخش صنعت و بخش مالی نیز می توانند به صنایع تشکیل دهنده تقسیم شوند و شاخص هر یک از این صنایع جداگانه محاسبه شود؛ به عنوان نمونه شاخص صنعت خودروسازی متوسط تغییرات قیمت شرکت های فعال در

<sup>1</sup> Industrial Index

<sup>2</sup> Financial Index

صنعت خودروسازی را نشان می‌دهد. شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران در صنایع مختلفی طبقه بندی شده اند. این طبقه بندی که براساس روش ISIC<sup>۱</sup> صورت می‌گیرد، منجر به تفکیک ۳۶ صنعت در بورس تهران تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ شده است. بورس تهران اقدام به محاسبه شاخص قیمت برای هر صنعت می‌کند که همگی با فرمولی مشابه شاخص کل قیمت محاسبه می‌شوند. در یک تفکیک کلی تر، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران به دو گروه صنعت و مالی تقسیم شده‌اند که گروه مالی در برگیرنده شرکت‌های صنعت واسطه‌گری‌های مالی و گروه صنعت شامل کلیه شرکت‌های بورس به جز واسطه‌گری‌های مالی است. بورس تهران به محاسبه شاخص قیمت برای این دو گروه کلی نیز می‌پردازد که با نام شاخص مالی و شاخص صنعت منتشر می‌شوند و هر دو در طراحی، محاسبه و تعدیل از معیارهای شاخص کل قیمت پیروی می‌کنند. بنابراین شاخص‌های صنعت و مالی که تأثیر زیادی را بر شاخص کل می‌گذارند و این تأثیرپذیری به عوامل مؤثر بر صنایع و شرکت‌های مالی موجود در بورس اوراق بهادار بستگی دارد. همانطور که گفته شد عوامل بیرونی شامل عوامل کلان اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی بر شاخص کل بورس تأثیر می‌گذارند. از این رو، برای بررسی این تأثیرپذیری بر اساس مبانی نظری موجود از نظریه پرتفولیو<sup>۲</sup> و نظریه فیشر<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. پورتفولیو، عبارت است از سبد دارایی که سرمایه‌گذار آن را با ترکیبات مختلفی از دارایی‌های مالی متنوع نگهداری می‌کند. تئوری پرتفولیو بیانگر انتخاب سبد دارایی کارا با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر آن است. برخی از دارایی‌های مالی مانند، سپرده‌های بانکی دارای بازدهی ثابت و مطمئن و بدون ریسک و برخی دیگر مانند اوراق سهام، ارز و... دارای بازدهی نامطمئن و همراه با ریسک هستند. از آنجا که افراد در سبد دارایی‌های مالی خود ترکیبات مختلفی از پول نقد، سهام، سپرده‌ی بانکی، اوراق قرضه، طلا و ارز را نگهداری می‌کنند، تغییرات حجم پول، نرخ ارز، نرخ سود بانکی و نرخ تورم تقاضای افراد برای نگهداری هر یک از این اجزا از جمله، تقاضا برای سهام را تحت تاثیر قرار می‌دهد که به نوبه خود قیمت سهام را متأثر می‌سازد (کریم زاده<sup>۴</sup>، ۱۳۸۵).

<sup>۱</sup> International Standard Industrial Classification (ISIC)

<sup>۲</sup> Portfolio Theory

<sup>۳</sup> Fisher Theory

<sup>۴</sup> Karimzadeh (2006)

تئوری استفاده شده برای به دست آوردن چارچوب نظری رابطه شاخص قیمت سهام با متغیرهای کلان، نظریه اساسی فیشر است. معادله اساسی فیشر بیان می‌کند که نرخ بهره حقیقی از تفاضل نرخ بهره اسمی و نرخ تورم حاصل می‌شود. در این تئوری معادله زیر را برای قیمت سهام بیان می‌شود:

$$\ln R_{St} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 R_t + \beta_3 \ln M_t + \beta_4 P_t + U_t \quad (2)$$

که در آن  $R_{St}$  بازدهی اسمی سهام،  $Y_t$  درآمد ملی،  $R_t$  نرخ بهره،  $M_t$  نقدینگی در اقتصاد و  $P_t$  سطح عمومی قیمت‌ها است.

## ۲-۲- پیشینه تحقیق

از جمله تحقیقات خارجی در این زمینه می‌توان به گالتکین<sup>۱</sup> (۱۹۸۳) و چانگ و ان جی<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) اشاره کرد که در این مطالعات به بررسی ارتباط بین متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص بازده سهام پرداخته شده است. گالتکین به این نتیجه رسید که ارتباط بین تورم و شاخص بازده سهام در طول فواصل زمانی مختلف متفاوت می‌باشد، اما چانگ و ان جی نتیجه گرفتند که بین شاخص سهام ملی و برخی متغیرهای اقتصادی ارتباط و همسویی بلندمدت وجود دارد. همچنین مدیسن<sup>۳</sup> (۲۰۰۲)، در چارچوب فرضیه فیشر، رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی و بازدهی سهام را در کشورهای عضو سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی و تجاری (OECD) بررسی کرده است و نشان می‌دهد که نرخ رشد حجم نقدینگی و رشد درآمد ملی تأثیر مثبت بر بازدهی سهام داشته ولی نرخ تورم و سود تأثیر منفی بر بازدهی دارند.

آنوکیم و توینبه<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) در پژوهشی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص قیمت سهام در کشور غنا طی دوره ۱۹۹۹-۲۰۰۷ را بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان داده است که ارتباط بلندمدت، میان متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص قیمت سهام غنا وجود دارد.

<sup>1</sup> Gultekin

<sup>2</sup> Cheung and Ng

<sup>3</sup> Madsen

<sup>2</sup> Anokye and Tweneboah



لی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) به بررسی داده‌های مربوط به تورم و بازدهی سهام طی سال‌های ۱۹۶۲ تا ۲۰۰۷ از طریق روش ARMA در کشور انگلستان پرداختند. نتایج حاکی از آن است که اثر تورم بر بازدهی سهام تحت رژیم‌های پولی مختلف متفاوت است.

ذکریا و شمس‌الدین<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) به بررسی رابطه بین بی‌ثباتی بازدهی بازار سهام و ۵ متغیر کلان اقتصادی شامل تولید، تورم، نرخ ارز، نرخ بهره و عرضه پول در مالزی پرداخته‌اند. آن‌ها در این پژوهش با کاربرد داده‌های ماهانه برای دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۰ و الگوهای GARCH(1,1) و علیت گرنجری در چارچوب VAR چندمتغیره نشان دادند که شواهد اندکی در خصوص رابطه بی‌ثباتی متغیرهای کلان اقتصادی و بی‌ثباتی شاخص بورس در این کشور وجود دارد. همچنین تنها بی‌ثباتی نرخ بهره علیت گرنجری بی‌ثباتی بازار سهام بوده است.

امنیکه و اوکوچوکو<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی و بی‌ثباتی بازار سهام در کشور نیجریه را با استفاده از مدل GARCH-X و متغیرهای عرضه پول، شاخص قیمت مصرف کننده، اعتبارات بخش خصوصی، نرخ ارز و خالص دارایی‌های خارجی مورد مطالعه قرار داده‌اند. برآورد مدل نشان داده است که نرخ تورم و عرضه پول تأثیر مثبت و اعتبارات بخش خصوصی و نرخ ارز تأثیر منفی و معنی‌دار بر بی‌ثباتی بازدهی سهام داشته‌اند.

صلاح و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر بازده سهام متعارف و متغیرهای کلان اقتصادی (از جمله نرخ تورم، نرخ بهره کوتاه‌مدت، تولید ناخالص داخلی و عرضه پول) بر بازده سهام اسلامی برای بیست بازار (۱۰ بازار توسعه یافته و ۱۰ بازار نوظهور) با استفاده از مدل مارکوف سویچینگ پرداختند. نتایج تجربی برای دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۴ نشان می‌دهد که شاخص بازده سهام اسلامی در هر دو گروه کشورها تحت تأثیر شاخص بازده سهام متعارف در رژیم‌های بالا و پایین است.

سعیدی و امیری<sup>۵</sup> (۱۳۸۷)، به بررسی رابطه متغیرهای کلان اقتصادی با شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران برای دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۸۶ با استفاده از داده‌های فصلی

<sup>3</sup> Li et al.

<sup>4</sup> Zakaria and Shamsuddin

<sup>5</sup> Emenike and Okwuchukwu

<sup>1</sup> Salah et al.

<sup>5</sup> Saeidi and Amiri (2008)

پرداخته‌اند. برای آزمون فرضیات از روش‌های اقتصادسنجی و از مدل حداقل مربعات معمولی، مدل رگرسیون خطی و آزمون‌های ریشه واحد استفاده شده است. نتایج بررسی حاکی از عدم وجود رابطه معنادار بین شاخص مصرف‌کننده و نرخ ارز بازار آزاد با شاخص کل بورس بوده است و قیمت نفت خام با شاخص کل بورس رابطه معنادار ولی معکوس را نشان داده است.

تقوی و همکاران (۱۳۷۸) با استفاده از اطلاعات متغیرهای شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران و متغیرهایی مانند نرخ ارز، شاخص قیمت وسایط نقلیه و شاخص قیمت مسکن برای دوره زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۶ به بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص قیمت سهام پرداخته است. نتایج نشان داده است که سهم متغیرهای یاد شده در تغییرات شاخص قیمت سهام اندک است.

پورزمانی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۳۸۹) در تحقیقی به بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران در بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۷ با استفاده از الگو VAR و علیت گرنجر پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که رشد اشتغال نمی‌تواند بازده را توضیح دهد اما تولید ناخالص داخلی با وقفه یک دوره قادر به توضیح بازده است. بازده با وقفه یک دوره می‌تواند تولید ناخالص داخلی و با وقفه دو دوره تورم را توضیح دهد و همچنین شاخص کل سهام با وقفه دو دوره می‌تواند بازده را توضیح دهد.

زراءنژاد و معتمدی<sup>۲</sup> (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص کل قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون تصحیح خطای گرنجری (۱۹۷۸) و تکنیک همجمعی برای دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۷ پرداختند. نتایج تحقیق نشان داده است که بین شاخص کل بازار سهام، نرخ ارز، نرخ تورم، نرخ بهره بانکی و قیمت نفت رابطه بلندمدت وجود دارد و براساس روش علیت تودا- یاماموتو<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) یک رابطه علی یک‌سویه از دو متغیر نرخ ارز و نرخ بهره بانکی به سمت شاخص کل قیمت سهام و نرخ تورم برقرار است.

رضازاده (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بی‌ثباتی بازدهی سهام بورس اوراق بهادار تهران بر پایه مدل GARCH-X برای بازه زمانی ۱۳۸۲

<sup>1</sup> Pourzamani et al. (2010)

<sup>2</sup> Zarranejad and Motamedi (2012)

<sup>3</sup> Toda and Yamamoto

تا ۱۳۹۳ پرداخته است. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان داده است که نرخ رشد عرضه پول و تغییرات لگاریتم نرخ ارز تأثیر مثبت و معنی‌دار بر بی‌ثباتی بازدهی سهام داشته و نرخ تورم تأثیر مثبت ولی غیرمعنی‌دار بر بازدهی سهام دارد. همچنین تأثیر نرخ رشد تولیدات صنعتی بر بی‌ثباتی بازدهی سهام منفی و معنی‌دار بوده است.

هرچند مطالعات بسیاری در خصوص رابطه متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص کل سهام انجام گرفته است ولی در مورد تأثیرپذیری شاخص‌های مختلف بورس که هرکدام می‌توانند تأثیرات متفاوتی را بر شاخص کل بگذارند، مطالعات اندکی وجود دارد. همچنین در اکثر مطالعات تنها از روش خودرگرسیون برداری و تکنیک هم‌انباشتگی استفاده شده است. از این‌رو در مطالعه حاضر با استفاده از رویکرد چرخشی مارکوف برای دوره زمانی به‌روزتر و متغیرهای متفاوت با مطالعات قبلی به بررسی تأثیر شاخص صنعت، شاخص مالی و تعدادی از متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران پرداخته می‌شود.

### ۳- روش شناسی پژوهش

#### ۳-۱- روش چرخشی مارکوف

الگوهای چرخشی مارکوف به عنوان الگوهای غیرخطی قادر هستند الگوی رفتاری، دگرگونی (تغییر وضعیت) در طی زمان را برای داده‌ها به صورت درون‌زا الگوسازی کنند. یک الگوی چرخشی مارکوف، ترکیبی از دو یا چند الگوی مجزا می‌باشد که بر اساس مکانیسم چرخشی مارکوف<sup>۱</sup> با همدیگر ادغام شده‌اند (مینگ کوان<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). الگوی چرخشی مارکوف برای نخستین بار توسط کوانت<sup>۳</sup> (۱۹۷۲) و کوانت و گلدفلد<sup>۴</sup> (۱۹۷۳) معرفی گردید سپس توسط همیلتون<sup>۵</sup> (۱۹۸۹) برای استخراج چرخه‌های تجاری توسعه داده شد.

ویژگی بدیع مدل مارکوف سویچینگ این است که مکانیسم تغییر رژیم در این مدل به یک متغیر وضعیت بستگی دارد که از ویژگی‌های زنجیره مارکوف مرتبه اول<sup>۶</sup> پیروی

<sup>1</sup> Markovian Switching Mechanism

<sup>2</sup> Ming Kuan

<sup>3</sup> Quandt

<sup>4</sup> Goldfeld

<sup>5</sup> Hamilton

<sup>6</sup> First Order Marcov Chain

می‌کند. به عبارت دیگر، مقدار اخیر متغیر وضعیت تنها به مقدار این متغیر در دوره قبل بستگی دارد. این ویژگی مدل مارکوف سوئیچینگ در تضاد کامل با مدل تصادفی کوانت می‌باشد که در آن تغییرات رژیم در طول زمان مستقل از یکدیگرند. مدل مارکوف سوئیچینگ همچنین متفاوت از مدل‌های تغییر ساختاری می‌باشد؛ در مدل مارکوف سوئیچینگ اجازه تغییر در هر نقطه از زمان و به هر تعداد وجود دارد، ولی در مدل‌های تغییر ساختاری تنها اعمال تغییر در زمان‌های خاص و به صورت برونزا امکان‌پذیر می‌باشد. بنابراین مدل مارکوف سوئیچینگ برای توضیح داده‌هایی مناسب است که الگوهای رفتاری گوناگونی در بازه‌های مختلف زمانی نشان می‌دهند (بهلولی و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۳۹۱).

برخلاف سایر روش‌های غیرخطی همانند STAR<sup>۲</sup> و ANN<sup>۳</sup> که در آنها انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر به صورت تدریجی<sup>۴</sup> صورت می‌پذیرد، در الگوی چرخشی مارکوف انتقال به سرعت<sup>۵</sup> انجام می‌گیرد. به هر حال، نباید تغییر رژیم به عنوان یک مسئله قابل پیش‌بینی و قطعی در نظر گرفته شود؛ تغییر رژیم، یک متغیر تصادفی (و برونزا) می‌باشد.

در الگوی چرخشی مارکوف فرض می‌شود رژیمی که در زمان  $t$  رخ می‌دهد قابل مشاهده نبوده و بستگی به یک فرآیند غیرقابل مشاهده ( $S_t$ ) دارد. اگر  $S_t$  به عنوان یک متغیر تصادفی در نظر گرفته شود که فقط مقادیر صحیح به خود می‌گیرد و احتمال اینکه  $S_t$  برابر مقدار خاص  $j$  باشد، فقط به مقدار دوره قبل خودش ( $t-1$ ) بستگی داشته باشد:

$$P = \{S_t = j / S_{t-1} = i, S_{t-2} = k, \dots\} = P\{S_t = j / S_{t-1} = i\} = P_{ij} \quad (۳)$$

چنین فرآیندی به عنوان یک زنجیره مارکوف با  $N$  رژیم توضیح داده می‌شود:

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{21} & \dots & P_{n1} \\ P_{12} & P_{22} & \dots & P_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{1n} & P_{2n} & \dots & P_{nn} \end{pmatrix} \quad (۴)$$

<sup>۱</sup> Behloul et al. (2012)

<sup>۵</sup> Smooth Transition Autoregressive

<sup>۶</sup> Artificial Neural Networks

<sup>۷</sup> Gradual Switching

<sup>۸</sup> Sudden Switching

در ماتریس احتمال  $P$ ، عنصر  $P_{ij}$ ، احتمال وقوع رژیم  $j$  پس از رژیم  $i$  را نشان می‌دهد. یعنی  $P_{12}$  مقدار احتمال تغییر از رژیم ۱ به ۲ است. ویژگی مهم الگوهای رژیم چرخشی، وجود این امکان است که برخی یا همه پارامترهای الگو در طول رژیم‌های مختلف مطابق با یک فرآیند مارکوف چرخش می‌یابند. این فرآیند مارکوف به وسیله متغیر وضعیت  $S_t$  هدایت می‌شود. منطق نهفته در این الگوسازی داشتن یک ترکیب از توزیع‌هایی با ویژگی‌های مختلف می‌باشد. این توزیع‌ها مقدار جاری متغیر را نشان می‌دهد. فرض می‌شود متغیر وضعیت از یک حلقه مارکوف مرتبه اول با ماتریس انتقال زیر پیروی کند:

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{21} \\ P_{12} & P_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p & 1-q \\ 1-p & q \end{pmatrix} \quad (5)$$

که در آن  $p_{ij}$ ، بیانگر احتمال چرخش از وضعیت  $i$  در زمان  $t-1$  به وضعیت  $j$  در زمان  $t$  می‌باشد. یعنی:

$$P = (S_t = j / S_{t-1} = i) = p_{ij} \quad (6)$$

برای سادگی وجود تنها دو رژیم مورد توجه قرار گرفته است.

اگر فرآیند در دوره  $t$  در رژیم  $i$  باشد، برای محاسبه احتمال‌های انتقال  $m$  دوره به جلو می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} P\{S_{t+m} = 1 / S_t = i\} &= P_{i1} \\ P\{S_{t+m} = 2 / S_t = i\} &= P_{i2} = P^m \end{aligned} \quad (7)$$

$$P\{S_{t+m} = n / S_t = i\} = P_{in}$$

که در آن  $e_i$  ستون  $i$ ام ماتریس  $I_n$  را نشان می‌دهد. این عبارت نشان می‌دهد که احتمال‌های انتقال  $m$  دوره به جلو برای زنجیره مارکوف، می‌توان آن را با  $m$  بار ضرب کردن  $P$  در خودش به دست آورد. به طور مشخص احتمال اینکه در  $m$  دوره بعد، پس از مشاهده رژیم  $i$ ام، رژیم  $j$  دنبال شود  $P\{S_{t+m} = j / S_t = i\}$  در سطر  $i$ ام ماتریس  $P^m$  آمده است (همیلتون، ۱۹۹۴).

در حالت کلی الگوی خود رگرسیون چرخشی مارکوف (MS-AR)<sup>۱</sup> را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$y_t - \mu(s_t) = A_1(s_t)(y_{t-1} - \mu(s_{t-1})) + \dots + A_p(s_t)(y_{t-p} - \mu(s_{t-p})) + u_t \quad (8)$$

<sup>۱</sup> Markov-Switching Autoregression (MS-AR) model

ضرایب متغیرها و  $u_t \sim NID(0, \sigma^2(s_t))$  که  $\sigma^2(s_t)$  واریانس می‌باشد. در کل  $\mu(s_t), A_1(s_t), \dots, A_p(s_t), \sigma^2(s_t)$  پارامترهای تابع انتقال هستند که وابستگی پارامترهای  $\mu, A_1, \dots, A_p, \sigma^2$  به رژیم تحقق یافته  $s_t$  را نشان می‌دهد. برای مثال:

$$\mu(s_t) = \begin{cases} \mu_1 & \text{if } s_t = 1, \\ \vdots \\ \mu_M & \text{if } s_t = M \end{cases} \quad (9)$$

در الگوی بالا بعد از یک تغییر در رژیم، یک پرش زمانی فوری در فرآیند میانگین وجود دارد. گاهی اوقات، ممکن است این فرض قابل قبول تر باشد که میانگین به طور یکنواخت به سطح جدیدی پس از گذار از یک موقعیت به موقعیت دیگر نزدیک می‌شود. در چنین وضعیتی الگوی زیر با عبارت عرض از مبدأ وابسته به رژیم  $v(s_t)$  به کار می‌رود:

$$y_t = v(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u_t \quad (10)$$

در بیشتر تصریحات از الگوی MS-MR، تمام پارامترهای خودرگرسیون، مشروط به وضعیت  $s_t$  از زنجیره مارکوف هستند به این صورت که هر رژیم  $m, AR(p)$  پارامترهایش  $v(m)$  (یا  $\mu_m$ )،  $\sigma_m^2, A_{1m}, \dots, A_{jm}$ ،  $(m = 1, \dots, M)$ ، که داریم:

$$y_t = \begin{cases} v(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u_t & \text{if } s_t = 1, \\ \vdots \\ v(s_t) + A_M(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u_t & \text{if } s_t = M \end{cases} \quad (11)$$

اگر الگوی معرفی شده در بخش قبلی را که شامل  $M$  رژیم و  $p$  وقفه می‌باشد، بسته به اینکه کدامیک از اجزای معادله وابسته به متغیر وضعیت باشد، چند حالت کلی پیش می‌آید. آنچه در مطالعات اقتصادی بیشتر مورد توجه است، شامل چهار حالت الگوهای مارکوف چرخشی در میانگین<sup>۱</sup> (MSM)، عرض از مبدأ<sup>۲</sup> (MSI)، ناهمسانی در واریانس<sup>۳</sup> (MSH) و پارامترهای اتورگرسیو<sup>۴</sup> (MSA) می‌باشد (کرولزیک<sup>۵</sup>، ۱۹۹۷).

### ۲-۲- داده ها و اطلاعات آماری

در این پژوهش با استفاده از مدل مارکوف سویچینگ، تأثیر شاخص صنعت، شاخص مالی و تعدادی از متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران

1 Markov Switching Mean

2 Markov Switching Intercept Term

3 Markov Switching Heteroskedasticity

4 Markov Switching Autoregressive Parameters

5 Krolzig

مورد بررسی قرار گرفته است. کلیه داده‌های استفاده شده مربوط به بازه زمانی (۱۳۸۸/۵ تا ۱۳۹۵/۱۲) می‌باشند که از آمارهای بانک مرکزی استخراج شده است. مباحث نظری و مطالعات تجربی تحقیق به روش کتابخانه‌ای گردآوری شده است و جهت بررسی ادبیات موضوع از روش اسنادی استفاده شده است. تخمین‌های این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار اویکس متریکس<sup>۱</sup> انجام گرفته است.

با توجه به مبانی نظری و همچنین مدل‌های (Bahloul, S., Mrouad, M., & Naifar, N. (2017)) الگوی پژوهش به صورت زیر است:

$$dR_t = \beta_0 + \beta_1 dIndustry_t + \beta_2 dFainancial_t + \beta_3 dM2_t + \beta_4 drl_t + \beta_5 dInf_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

که  $R_t$  شاخص کل بورس اوراق بهادار،  $\beta_0$  عرض از مبدأ،  $Industry_t$  شاخص صنعت بورس،  $Fainancial_t$  شاخص مالی بورس،  $M2_t$  نقدینگی،  $rI_t$  نرخ بهره واقعی و  $Inf_t$  نرخ تورم برای دوره (۱۳۸۸/۵ تا ۱۳۹۵/۱۲) می‌باشند.

در رابطه با همبستگی بین متغیرهای توضیحی، لازم به ذکر است روش شناسی مدل‌های مارکوف سویچینگ به شیوه‌ای است که نتایج این مدل‌ها از همخطی متأثر نمی‌شود زیرا در این مدل‌ها از نوعی الگوریتم تجزیه سری زمانی استفاده می‌شود که تجزیه کواریانس بین متغیرها را کنترل می‌کند و همچنین تخمین این مدل‌ها با استفاده از روش زنجیره‌های مارکوف شبیه سازی شده و در صورتی که همبستگی بالا باشد همگرایی رخ نمی‌دهد (میلز<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹).

#### ۴- یافته‌های پژوهش

##### ۴-۱- آزمون ریشه واحد

از میان آزمون‌های متعدد مطرح شده برای بررسی پایایی متغیرها آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF) کاربرد بیشتری دارد. علاوه بر این در این تحقیق از آزمون KPSS<sup>۳</sup> نیز برای آزمون پایایی متغیرها استفاده شده است. آزمون ریشه واحد برای تعیین مانایی<sup>۴</sup> یک سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته حاکی از آن است که متغیرهای مدل انباشته از درجه یک می‌باشند بدین

<sup>1</sup> OxMetrics

<sup>2</sup> Mills T.C., "The Econometric Modeling of Financial Time Series" (216- 223)

<sup>3</sup> Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin

<sup>4</sup> Stationarity

معنا که متغیرهای مدل پژوهش با یک بار دیفرانسیل گیری مانا شده‌اند. نتایج آزمون ریشه واحد به روش ADF در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): بررسی پایایی متغیرها با استفاده از آزمون (ADF)

متغیرها	آزمون در سطح		آزمون در سطح تفاضل مرتبه یک	
	احتمال	آماره‌ی آزمون	احتمال	آماره‌ی آزمون
<i>R</i>	۰/۷۷۸۹	-۰/۹۱۷۷۹۸	۰/۰۰۰۰	-۱۱/۴۱۱۴۲
<i>Industry</i>	۰/۷۶۹۸	-۰/۹۴۵۳۱۶	۰/۰۰۰۰	-۱۱/۳۳۳۵۴
<i>Fainancial</i>	۰/۸۳۹۷	-۰/۷۰۵۶۹۵	۰/۰۰۰۰	-۹/۶۶۱۲۹۲
<i>M2</i>	۱/۰۰۰۰	۶/۷۹۳۷۲۸	۰/۰۰۰۰	-۹/۱۸۵۷۶۸
<i>rl</i>	۰/۱۱۵۱	-۳/۳۵۳۳۷۵	۰/۰۰۰۰	-۱۶/۲۶۱۹۷
<i>Inf</i>	۰/۰۹۵۵	-۳/۵۱۶۱۷۹	۰/۰۰۱۲	-۴/۱۶۱۰۳۷

منبع: یافته‌های پژوهش

معروف‌ترین آماره برای آزمون فرضیه صفر مبنی بر مانا بودن سری آماره‌ای به نام KPSS است که توسط «کوویت کووسکی، فیلیپس، اشمیت، شین» معرفی شده است. نتایج آزمون ریشه واحد به روش KPSS برای متغیرهای سری زمانی انجام و نتایج در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): بررسی پایایی متغیرها با استفاده از آزمون KPSS

توضیحات	مقادیر بحرانی			آماره-LM STAT در سطح	نام سری
	٪۱۰	٪۵	٪۱		
در سطح مانا می‌باشد	۰/۳۴۷	۰/۴۶۳	۰/۷۳۹	۰/۱۱۴	<i>dR</i>
در سطح مانا می‌باشد	۰/۳۴۷	۰/۴۶۳	۰/۷۳۹	۰/۱۲۲	<i>dIndustry</i>
در سطح مانا می‌باشد	۰/۳۴۷	۰/۴۶۳	۰/۷۳۹	۰/۰۸۱	<i>dFainancial</i>
در سطح مانا می‌باشد	۰/۳۴۷	۰/۴۶۳	۰/۷۳۹	۱/۲۵۳	<i>dM2</i>
در سطح مانا می‌باشد	۰/۳۴۷	۰/۴۶۳	۰/۷۳۹	۰/۱۳۲	<i>drl</i>
در سطح مانا می‌باشد	۰/۳۴۷	۰/۴۶۳	۰/۷۳۹	۰/۱۶	<i>dInf</i>

منبع: یافته‌های پژوهش



#### ۴-۲- تخمین و تحلیل نتایج

مدل مارکوف سویچینگ در صورتی مدل مناسبی برای تخمین الگو می‌باشد که الگوی داده‌های مورد بررسی غیرخطی باشد. از این رو در این بخش برای انتخاب مدل بهینه از بین مدل‌های مختلف مارکوف سویچینگ ابتدا وجود رابطه غیرخطی در داده‌ها با استفاده از آزمون LR مورد بررسی قرار می‌گیرد سپس با در نظر گرفتن مینیمم مقدار آکائیک و ماکزیمم حداکثر درست‌نمایی، آزمون‌های تشخیصی (آزمون نرمالیتی خطاها، ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی) انجام می‌شود. جدول (۳) خلاصه‌ای از مدل‌های اصلی مارکوف سویچینگ را نشان می‌دهد.

#### جدول (۳): نتایج معیار آکائیک (AIC) و حداکثر درست‌نمایی

##### برای مدل‌های اصلی مارکوف سویچینگ

Lag	Regim ۲		Regim ۳	
	MSI		MSI	
-۱	AIC	۹/۲۹	AIC	۹/۲۷
	log-likelihood	-۴۱۲/۹۱	log-likelihood	-۴۱۰/۱۹
۰	MSA		MSA	
	AIC	۸/۸۵	AIC	۸/۶۶
	log-likelihood	-۳۹۳/۴۴	log-likelihood	-۳۶۸/۹۶
-۱	MSH		MSH	
	AIC	۹/۴۸	AIC	۸/۷۲
	log-likelihood	-۴۲۱/۳۵	log-likelihood	-۳۶۸/۹۶
	MSM			
AR(۱)	AIC			۹/۱۷
MA(۰)	log-likelihood			-۴۰۶/۳۳

منبع: یافته‌های پژوهش

همچنین جدول (۴) نتایج تخمین مدل‌های ترکیبی مارکوف سویچینگ را نشان می‌دهد. مدل ترکیبی پارامترهای اتورگرسیو و ناهمسانی واریانس مارکوف سه‌رژیمه (3)MSAH دارای معیار آکائیک کمتری نسبت به بقیه مدل‌ها می‌باشد، اما انجام آزمون‌های تشخیصی موردنظر روی مدل مذکور نشان‌دهنده رد فروض کلاسیک بوده است، بنابراین به عنوان مدل بهینه در نظر گرفته نمی‌شود. با توجه به ساختار اقتصاد ایران همچنین آزمون‌های تشخیصی از بین حالت‌های الگوهای مارکوف چرخشی مدل پارامترهای اتورگرسیو

چرخشی مارکوف سه رژیمه (3) MSA به عنوان مدل بهینه انتخاب می‌شود. تعیین تعداد رژیم، وقفه‌ی بهینه و در نهایت مدل بهینه در جدول (۵) آورده شده است.

جدول (۴): نتایج معیار آکائیک (AIC) و حداکثر درست نمایی برای

#### مدل‌های ترکیبی مارکوف سوچینگ

	MSIHA(2)	MSMH(2) AR(2)	MSAH(3)	MSIA(3)
AIC	۸/۷۷	۸/۸۵	۸/۴۴	۸/۷۰
log-likelihood	-۳۹۱/۸۵	-۳۸۵/۳۸	-۳۷۰/۵۵	-۳۷۷/۳۷

منبع: یافته‌های پژوهش

#### جدول (۵): تعیین مدل بهینه مارکوف سوچینگ

Lag	۲ Regim	۳ Regim
	MSA	MSA* (dindustry , dfinancial)
dM2(-2)		
drl(-2)	AIC	AIC
dinf(-2)	log-likelihood	log-likelihood
	۸/۹۸	۸/۵۷
	۳۹۰/۴۵	-۳۷۱/۶۶

منبع: یافته‌های پژوهش

\* مدل بهینه

نتایج تخمین مدل بهینه در جدول (۶) نشان داده شده است. نتایج حاصل از تخمین مدل حاکی از آن است که در دوره‌ی زمانی مورد مطالعه شاخص کل قیمت قابل تفکیک به سه رژیم برای شاخص‌های صنعت و مالی می‌باشد. از خروجی مدل می‌توان نتیجه گرفت که عرض از مبدأ و متغیر نقدینگی به طور کلی اثر معنی‌داری بر شاخص کل قیمت نداشته‌اند. وقفه دوم متغیرهای نرخ بهره واقعی و تورم در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشند و تأثیر مثبتی بر شاخص کل می‌گذارند که رابطه مثبت شاخص کل و تورم نشان‌دهنده افزایش ارزش دارایی‌های شرکت‌ها و مؤسسه‌های عضو سازمان بورس اوراق بهادار تهران در اثر افزایش تورم و در نتیجه، افزایش قیمت سهام آنان است. شاخص صنعت در هر سه رژیم تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص کل دارد و این تأثیر در رژیم ۲ بیشتر از دو رژیم دیگر است بدین معنا که در رژیم ۲ شاخص کل صنایع و عوامل مؤثر بر آن بسیار تأثیرگذار خواهند بود به این دلیل که در این رژیم‌ها سرمایه‌گذاران به سهام موجود در صنعت توجه بیشتری دارند. شاخص مالی نیز در هر سه رژیم تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص کل می‌گذارد که این تأثیر در رژیم صفر بیشتر می‌باشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که شاخص صنعت در هر سه رژیم نسبت به شاخص مالی تأثیر بیشتری بر شاخص کل

می‌گذارد به این دلیل که سود حاصل از خرید و فروش سهام شرکت‌های صنعتی بیشتر از شرکت‌های مالی است. مقدار انحراف معیار  $12/71$  است که میزان پراکندگی داده‌ها را نشان می‌دهد. احتمال تغییر رژیم از صفر به صفر  $95$  درصد بدین معنی که احتمال ماندن در رژیم صفر  $95$  درصد می‌باشد، همچنین احتمال تغییر رژیم از صفر به یک  $2$  درصد و از رژیم یک به صفر  $98$  درصد می‌باشد. احتمال تغییر از رژیم یک به دو  $8$  درصد و از رژیم دو به یک  $92$  درصد می‌باشد. احتمال مربوط به آماره‌های  $Linearly LR-test$  و Davies غیرخطی بودن رابطه میان متغیرها را تأیید می‌کنند.

جدول (۶): نتایج تخمین مدل بهینه  $MSA(3)$ 

متغیر	ضرایب	آماره t	احتمال
Constant	۰/۷۸	۰/۳۱۸	۰/۷۵۱
dM2_-2	۳/۱۵	۰/۰۱۸	۰/۹۸۵
drl_-2	۴/۶۲	۲/۰۱	۰/۰۴۸
dinf_-2	۵/۴۲	۲/۰۱	۰/۰۴۸
dIndustry(0)	۰/۹۸	۴۸۹	۰/۰۰۰
dIndustry(1)	۱/۰۱	۱۲۱۴	۰/۰۰۰
dIndustry(2)	۱/۰۵	۱۹۵	۰/۰۰۰
dFainancial(0)	۰/۰۸	۸۸	۰/۰۰۰
dFainancial(1)	۰/۰۷	۲۶۴	۰/۰۰۰
dFainancial(2)	۰/۰۶	۴۱/۱	۰/۰۰۰
sigma	۱۲/۷۱	۱۳/۱	۰/۰۰۰
$p_{\{0 0\}}$	۰/۹۵	۱۹/۶	۰/۰۰۰
$p_{\{0 1\}}$	۰/۰۲	۱/۰۱	۰/۳۱۷
$p_{\{1 2\}}$	۰/۰۸	۱/۴۸	۰/۱۴۴
log-likelihood	-۳۷۱/۶۶		
AIC	۸/۵۷		
Linearity LR-test	$Chi^2(7) = 91/0.05$ [۰/۰۰۰۰]		
Davies	[۰/۰۰۰۰]		
ARCH test	$F(1,74)_{13} = 1771$ [۰/۰۰۰۴]		
Normality test	$Chi^2(2) = 10.8/83$ [۰/۰۰۰۰]		
Portmanteau statistic for scaled residuals	$Chi^2(36) = 34/0.18$ [۰/۵۶۳۲]		

منبع: یافته‌های پژوهش

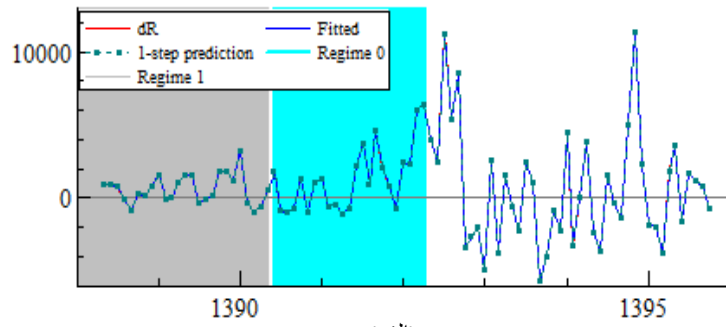
جدول (۷) نیز احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر را نشان می‌دهد. همچنین این جدول بیانگر میزان پایداری و ناپایداری رژیم‌ها نسبت به یکدیگر را نشان می‌دهد. با توجه به جدول، پایداری در رژیم ۱ بیشتر از رژیم‌های دیگر است و همچنین رژیم ۲ نیز نسبت به رژیم صفر ناپایدارتر است. در نتیجه ثبات در روند شاخص کل سهام که ویژگی رژیم ۱ می‌باشد باعث پایداری شده است و رژیم دوم به دلیل حساسیت و ریسک بیشتر در بازده بالاتر از دوام کمتری برخوردار خواهد بود.

جدول (۷): ماتریس احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر

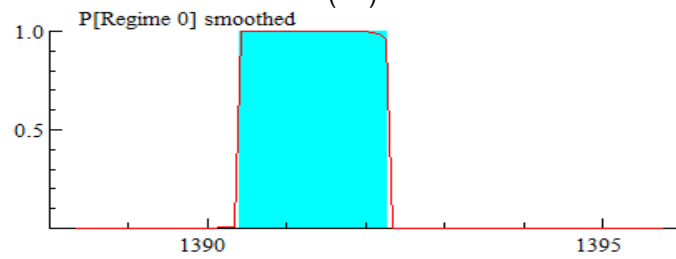
	Regime 0,t	Regime 1,t	Regime 2,t
Regime 0,t+1	۰/۹۵۰۲۲	۰/۰۲۲۵۰۸	۰/۰۰۰۰۰
Regime 1,t+1	۰/۰۰۰۰۰	۰/۹۷۷۴۹	۰/۰۸۷۲۸۳
Regime 2,t+1	۰/۰۴۹۷۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۹۱۲۷۲

منبع: یافته‌های پژوهش

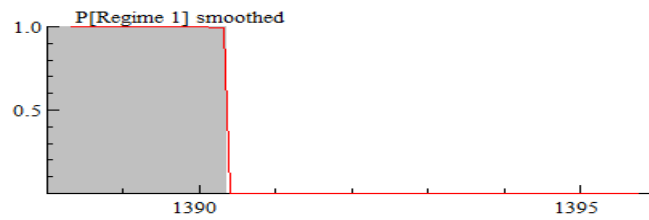
در قسمت (الف) نمودارهای زیر مقدار واقعی و برآورد شده شاخص کل سهام نشان داده شده است که نشان نزدیک بودن برآورد به مقدار واقعی با خطای بسیار کم است. قسمت‌های بعد نمودار احتمال قرار گرفتن هر سال در سه رژیم را نشان می‌دهد که با توجه به آن سال‌های اخیر در رژیم بالای شاخص بازده سهام قرار گرفته است.



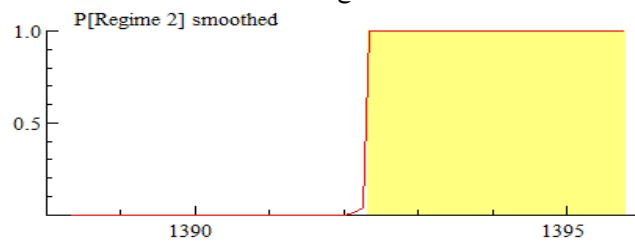
(الف)



(ب)



(ج)



(د)

نمودار (۱): مقدار واقعی و برآورد شده شاخص کل و احتمال قرار گرفتن هر سال در در

سه رژیم

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۴- نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه بازار بورس اوراق بهادار هر کشور نقش مهمی در توسعه و پیشرفت آن کشور دارد، لذا شناخت این بازار و توجه به آن از اهمیت بالایی برخوردار است. بر این اساس هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثر شاخص صنعت، شاخص مالی و تعدادی از متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از الگوی تغییر رژیم مارکوف می‌باشد. تحقیق حاضر برای دوره زمانی ۱۳۸۸/۵ تا ۱۳۹۵/۱۲ بر اساس اطلاعات بانک مرکزی و با تناوب ماهانه می‌باشد و با بکارگیری روش چرخشی مارکوف به تبیین رژیم‌های شاخص سهام بالا، متوسط و پایین پرداخته است که نتایج زیر بدست آمد:

بر اساس معیار AIC مدل خود رگرسیون چرخشی مارکوف سه رژیمه با دو وقفه منفی برای متغیرهای کلان اقتصادی و عرض از مبدأ و انحراف معیار ثابت، مدل ((MSA(3)) به عنوان مدل بهینه انتخاب شد. احتمالات انتقال محاسبه شده، نشان‌دهنده پایداری رژیم ۱ شاخص کل سهام در بورس اوراق بهادار تهران است. با توجه به نتایج به دست آمده، شاخص‌های مختلف بورس تحت تأثیر متغیرهای اقتصادی و همچنین تصمیمات سیاسی و اقتصادی قرار می‌گیرند و این شاخص‌ها نیز بر شاخص کل تأثیر می‌گذارند. شاخص صنعت در هر سه رژیم تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص کل سهام دارد و این تأثیر در رژیم ۲ بیشتر از رژیم‌های دیگر است، بنابراین با توجه به اینکه یکی از ویژگی‌های بورس اوراق بهادار وجود صنایع مختلف با ریسک و بازدهی متفاوت است، در رژیم ۲ سرمایه‌گذاران به سهام صنایع توجه زیادی می‌کنند. شاخص مالی نیز در هر سه رژیم تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص کل می‌گذارد. به طور کلی با توجه به نتایج بدست‌آمده از پژوهش حاضر تأثیر شاخص صنعت بیشتر از شاخص مالی می‌باشد. متغیر نقدینگی در دوره مورد بررسی اثر معنی‌داری بر شاخص کل قیمت نداشته است که می‌تواند به دلیل تمرکز نقدینگی در بانک‌ها و راکد ماندن آن باشد. وقفه دوم متغیرهای نرخ بهره واقعی و تورم در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشند و تأثیر مثبتی بر شاخص کل می‌گذارند لازم به توضیح است که متغیرهای ذکر شده در سطح و وقفه اول معنادار نمی‌باشند. بر اساس یافته‌های موجود در مدل بهینه این پژوهش تنها شاخص صنعت و شاخص مالی تحت تأثیر رژیم شاخص کل قرار دارند.

براساس یافته‌های این تحقیق با توجه به تأثیر معنادار شاخص صنعت و مالی بر شاخص کل بورس توصیه می‌شود تا سرمایه‌گذاران در بازار بورس به جایگاه این دو شاخص بیشتر توجه نمایند. همچنین با توجه به تأثیرگذاری بیشتر شاخص صنعت بر شاخص کل پیشنهاد می‌شود تولیدات صنعتی و پایش بخش صنعت بیشتر مورد توجه برنامه‌ریزان بورس قرار گیرد زیرا رشد عملکرد شرکت‌های صنعتی باعث رشد شاخص کل و بهبود بازار سهام خواهد شد. علاوه بر این به سیاست‌گذاران کلان اقتصاد کشور نیز توصیه می‌شود با توجه به اهمیت دوچندان بخش صنعت هم به لحاظ ماهیت خود و هم به لحاظ تأثیر در بازار بورس به بخش صنعت توجه بیشتری نمایند. از نقطه نظر پژوهشی نیز توصیه می‌شود که تأثیر متغیرهای غیراقتصادی بر بازار بورس اوراق بهادار نیز مورد بررسی قرار گیرد تا موجب رفع نواقص و ضعف عملکرد بورس اوراق بهادار در جذب نقدینگی موجود در جامعه شود. همچنین توصیه می‌شود که سرمایه‌گذاران موجود در بازار بورس اوراق بهادار به تغییرات شاخص‌های مختلف بورس واقف باشند.

## فهرست منابع

۱. ابراهیمی، محسن، و شکری، نوشین (۱۳۹۰). بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر قیمت سهام با تأکید بر نقش سیاست پولی. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۳، ۲۳-۴۵.
۲. بهلولی، پریسا، صمدی، علی حسین، و سنگ‌سفیدی، نگار (۱۳۹۱). مروری بر الگوهای مارکوف سویچینگ و کاربردهای آن در اقتصاد. *اولین همایش بین‌المللی اقتصادسنجی روش‌ها و کاربردها (۴-۶ شهریور)*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج.
۳. پورزمانی، زهرا، روحی، علی، و مام‌حمه، کیوان (۱۳۸۹). بررسی تأثیر تأخیری شاخص‌های کلان اقتصادی بر بازده سهام. *مجله حسابداری مدیریت*، ۷، ۱-۱۷.
۴. ترابی، تقی، و هومن، تقی (۱۳۸۹). اثرات متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص‌های بازدهی بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۱، ۱۴۴-۱۲۱.
۵. تقوی، مهدی، محمدی، تیمور، و برزنده، محمد (۱۳۷۸). بررسی متغیرهای اقتصادی اثرگذار بر شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران. *مجله برنامه و بودجه*، ۴۱، ۳۱-۶۰.
۶. رضازاده، علی (۱۳۹۵). تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بی‌ثباتی بازدهی سهام بورس اوراق بهادار تهران: مشاهداتی بر پایه مدل GARCH-X. *فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۲، ۱۳۶-۱۲۱.
۷. زراءنژاد، منصور، و معتمدی، سحر (۱۳۹۱). بررسی رابطه متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص کل قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رویکرد اسلامی-ایرانی)*، ۴۶، ۱۱۶-۱۰۱.
۸. سعیدی، پرویز، و امیری، عبدالله (۱۳۸۷). بررسی رابطه متغیرهای کلان اقتصادی با شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، ۶، ۱۳۰-۱۱۱.
۹. کریمزاده، مصطفی (۱۳۸۵). بررسی رابطه بلندمدت شاخص قیمت سهام بورس با متغیرهای کلان پولی با استفاده از روش همجمعی در اقتصاد ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۲۶، ۴۱-۵۴.
۱۰. منصورفر، غلامرضا، غیور، فرزاد، و خالق‌پرست‌اطهری، شبنم (۱۳۹۴). پیش‌بینی نوسان شاخص صنعت شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با تأکید بر نقش متغیرهای مالی شرکتی منتخب و استفاده از ماشین‌بردارپشتیبان. *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۴۶، ۱۲۹-۱۱۱.
1. Adam, A. M., & Tweneboah, G. (2008). Do macroeconomic variables play any role in the stock market movement in Ghana?. *MPRA, Paper No. 9357*, Posted 28.
2. Andreas Humpe and Peter Macmillan, (2009). Can macroeconomic variables explain long-term stock market movements? A comparison of USA and Japan. *Applied Financial Economics*, 19, 111-119.
3. Aromolaran, Adeyemi D. Taiwo, A. Adekoya, A. Malomo, E, (2016). Index of industrial production an economic index of significant effect on Nigeria stock exchange All Share Index. *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)* 7, 31-36.



4. Bahloul, S., Mrouad, M., & Naifar, N. (2017). The impact of macroeconomic and conventional stock market variables on Islamic index returns under regime switching. *Borsa Istanbul Review*, 17(1), 62-74.
5. Behloul, P., Samadi, A., and Sangsefidi, N. (2012). The review of Markov switching model and its applications in the economics. *The International Conference on Econometrics Methods and Applications (28-30 Aug), Islamic Azad University of Sanandaj* (In Persian).
6. Butler, K. C., & Malaikah, S. J. (1992). Efficiency and inefficiency in thinly traded stock markets: Kuwait and Saudi Arabia. *Journal of Banking & Finance*, 16(1), 197-210.
7. Chen, N. F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of business*, 383-403.
8. Cheung YW and Ng. (1998). International evidence on the stock market and aggregate economic activity. *Journal of Empirical Finance*, 5, 281-296.
9. Ebrahimi, M., and Shokri, N. (2011). The effect of macroeconomic variables on stock prices by emphasizing the role of monetary policy. *Quarterly Journal of Economical Modeling*, 13, 23-45 (In Persian).
10. Elton E.J. & M.J. Gruber. (1991). *Modern portfolio theory and investment analysis*, 4, 840.
11. Emenike Kalu, O., & Okwuchukwu, O. (2014). Stock market return volatility and macroeconomic variables in Nigeria. *International journal of empirical finance*, 2(2), 75-82.
12. Gan, C., Lee, M., Yong, H. H. A., & Zhang, J. (2006). Macroeconomic variables and stock market interactions: New Zealand evidence. *Investment Management and Financial Innovations*, 3(4), 89-101.
13. Gultekin, N. B. (1983). Stock market returns and inflation forecasts. *The Journal of Finance*, 38(3), 663-673.
14. Hamilton, J. D., & Susmel, R. (1994). Autoregressive conditional heteroskedasticity and changes in regime. *Journal of econometrics*, 64(1), 307-333.
15. Karimzadeh, M. (2006). Examination long run relationship between stock price index and monetary macroeconomic variables by using cointegration techniqu in economy of Iran. *Journal of Economics Research*, 26, 41-54 (In Persian).
16. Kuan, C. M. (2002). Lecture on the Markov switching model. *Institute of Economics Academia Sinica*, 1-30.
17. Krolzig, H. M. (1997). Markov switching vector autoregressions: modeling, statistical inference and application to business cycles analysis. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 454.
18. Mansourfar, Gh., Ghaiour, F., and Khaleghparast A, Sh. (2015). Predicting the industry index volatility of companies listed in Tehran stock exchange, Emphasizing on Corporate Financial Variables Using Support Vector Machine. *Quarterly of Empirical Studies in Financial Accounting*, 46, 111-129 (In Persian).
19. Mills, T.C. (1999). *The econometric modeling of financial time series*. 2th. Edition. Cambridge University Press.
20. Mohi-u-Din, S., & Mubasher, H. M. (2013). Macroeconomic variables on stock market interactions: The Indian experience. *Advances In Management*, 3, 15-28.

21. Li, L., Narayan, P. K., & Zheng, X. (2010). An analysis of inflation and stock returns for the UK. *Journal of international financial markets, institutions and money*, 20(5), 519-532.
22. Madsen, B. Jakob. (2002). Share returns and the Fisher hypothesis reconsidered. *Applied Financial Economics*, 12, 565-574.
23. Maysami, R. C., & Koh, T. S. (2000). A vector error correction model of the Singapore stock market. *International Review of Economics & Finance*, 9(1), 79-96.
24. Nadeem Sohail and Zakir Hussain, (2009). Long-run and short-run relationship between macroeconomic variables and stock prices in pakistan the case of afahre stock exchange, *Pakistan Economic and Social Review*, 47(2), 183-198.
25. Nwaolisa, E. F., & Chijindu, A. A. (2016). The relationship between index of industrial production and stock market liquidity: A co-integration evidence from stock exchange of Nigeria's value of stock traded ratio. *Frontiers of Accounting and Finance*, 1(1).
26. Pourzamani, Z., Rouhi, A., and Mamhama, keyvan. (2010). Investigation the effects of macroeconomic indices on stock returns with a lag. *Journal of Managemant Accounting*, 7, 1-17 (In Persian).
27. Rezazadeh, A. (2016). The impact of macroeconomic variables on Tehran stock market returns volatility: GARCH-X Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 2, 121-136 (In Persian).
28. Saeidi, P., and Amiri, A. (2008). Relation between macroeconomic variables and general index in Tehran stock exchange. *Quarterly Journal of Economical Modeling*, 6, 111-130 (In Persian).
29. Schuknecht, L., Von Hagen, J., & Wolswijk, G. (2009). Government risk premiums in the bond market: EMU and Canada. *European Journal of Political Economy*, 25(3), 371-384.
30. Taghavi, M., Mohammadi, M., and Barzandeh, M., (1999). Investigating the economic variables affecting the price index of Tehran stock exchange. *Journal of Planning and Budgeting*, 41, 31-60 (In Persian).
31. Torabi, T., and Houman, T. (2010). The effects of macroeconomic variables on the output indicators of Tehran stock exchange. *Quarterly Journal of Economical Modeling*, 11, 121-144 (In Persian).
32. Wan Mansor Wan Mahmood and Nazihah Mohd Dinniah, (2009). Stock returns and macroeconomics variables: evidence from the six asian-pacific countries, *International Research Journal of Finance and Economics*, 30, 154-165.
33. Wei, Z. (2012). A svm approach in forecasting the moving direction Chinese stock indices, Department of industrial and systems engineering, Thesis of Master of Sciences, *Lehigh University*.
34. Zakaria, Z., & Shamsuddin, S. (2012). Empirical evidence on the relationship between stock market volatility and macroeconomics volatility in Malaysia. *Journal of Business Studies Quarterly*, 4(2), 61-71.
35. Zarranejad, M., and Motamedi, S. (2012). Investigation of the relationship between macroeconomic variables and overall price index of Tehran stock exchange. *Journal of Economics Research*, 46, 101-116 (In Persian).