

## فرضیه وجود چرخه تشدیدشونده نرخ ارز- تورم

### در ایران: رویکرد MSBVAR

محمدحسن صبوری دیلمی\*

ناصر الهی\*\*

سید ضیاءالدین کیاالحسینی\*\*\*

محمدرضا یوسفی شیخ رباط\*\*\*\*

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۷/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۱۲

DOI: 10.22096/esp.2019.37179

#### چکیده

در این تحقیق رابطه پویای نرخ ارز- تورم و همچنین وجود چرخه تشدیدشونده در اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۳۸۱:۰۱-۱۳۹۶:۰۶ با استفاده از رویکرد تغییر رژیم مارکف بیزی در مدل خودتوضیح بردای مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس یافته‌های این تحقیق وجود دو رژیم متفاوت تورمی (دارای واریانس‌های متفاوت) مورد تأکید قرار گرفته و نتایج حاصل از توابع کنش - واکنش بیانگر وجود رابطه دوطرفه میان متغیرها در رژیم تورمی سطح پایین و یک رابطه انفجاری در رژیم تورمی سطح بالا است. در رژیم تورمی سطح پایین، واکنش تورم به شوک واردشده به میزان یک انحراف معیار در نرخ ارز، مثبت و کمتر از یک و از طرف دیگر واکنش نرخ ارز به شوک تورمی به میزان یک انحراف معیار نیز مثبت اما بزرگ‌تر از حالت قبل است. همچنین رفتار انفجاری این توابع در رژیم تورمی سطح بالا حاکی از آن است که اقتصاد ایران در این رژیم با چرخه تشدیدشونده مواجه بوده است.

**واژگان کلیدی:** تورم، نرخ ارز، چرخه تشدیدشونده، خودتوضیح برداری همراه با تغییر رژیم مارکف، نمونه‌گیری گیبس.

طبقه‌بندی موضوعی: E31, E42, F31, F45, P24, P44.

\* دکتری اقتصاد، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی. (نویسنده مسئول) Email: mohasabdei@gmail.com

\*\* دانشیار دپارتمان اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران. Email: elahi.n@gmail.com

\*\*\* استادیار دپارتمان اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران. Email: zkiaalhosseini@gmail.com

\*\*\*\* دانشیار دپارتمان اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران. Email: yousefi@mofidu.ac.ir



## ۱- مقدمه

چگونگی ارتباط متقابل میان نرخ تورم و نرخ ارز از گذشته‌های دور مورد بحث سیاست‌گذاران اقتصادی است. به بیانی ساده افزایش نرخ ارز با انتقال مستقیم و غیرمستقیم به قیمت کالاهای داخلی می‌تواند افزایش قیمت این کالاها را به دنبال داشته باشد. افزایش قیمت‌های داخلی با تشویق واردات منجر به ایجاد کسری حساب‌جاری شده و اصلاح این وضعیت نیازمند افزایش مجدد نرخ ارز خواهد بود. اما آیا در واقعیت افزایش نرخ ارز (با هدف بهبود وضعیت حساب‌جاری) با افزایش تورم داخلی همراه شده و آیا با گذشت زمان افزایش‌های بیشتری در نتیجه تأثیر متقابل این متغیرها تجربه خواهد شد؟ مسلماً پاسخ به این پرسش‌ها برای اتخاذ سیاست‌های مناسب اقتصادی ضروری است.

تحقیق پیش‌رو در نظر دارد با بهره‌گیری از رویکردی جدید به بررسی امکان وجود چرخه تشدیدشونده (Circle Vicious) میان نرخ ارز و سطح قیمت‌ها در اقتصاد ایران بپردازد. بررسی تئوریک دلایل شکل‌گیری و آزمون وجود این چرخه در اقتصاد ایران می‌تواند برخی ابهام‌ها در خصوص اثرات تعدیل نرخ ارز را برطرف سازد. بنابراین در بخش ابتدایی بحث، مطالعات و مبانی نظری مرتبط با چرخه تشدیدشونده مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و در بخش دوم نحوه ارتباط میان متغیرهای ذکرشده تبیین و در نهایت برآورد مدل و تحلیل نتایج با استفاده از ترسیم و تحلیل توابع کنش و واکنش صورت خواهد گرفت.

## ۲- مبانی نظری

چرخه تشدیدشونده افزایش نرخ ارز و افزایش قیمت‌های داخلی فرایندی است که در آن افزایش نرخ ارز، افزایش سطح قیمت‌های داخلی را به دنبال داشته و در ادامه افزایش قیمت‌های داخلی منجر به افزایش مجدد نرخ ارز می‌گردد. مباحث مربوط به چرخه تشدیدشونده دارای سابقه بسیار طولانی در ادبیات اقتصادی است. بگونه‌ای که در قرن هفدهم میلادی دو اقتصاددان ایتالیایی به نام‌های مونتاناری (Montanari) و گالیانی (Galiani) به طور مشابهی به بررسی این موضوع پرداختند. مونتاناری اعتقاد داشت تغییر نرخ ارز به سرعت سبب تغییر سطح قیمت‌های داخلی خواهد شد. در محل زندگی مونتاناری سطح واردات نسبت به تولید ناخالص داخلی بالا بود و بر این اساس با افزایش نرخ ارز و افزایش قیمت کالاهای وارداتی، سطح قیمت‌های داخلی افزایش

می‌یافت. ضمناً فعالیت‌های سفته‌بازی (Speculative activities) تجار و صاحبان سرمایه با خارج ساختن پول از بازارهای واقعی و انتقال آن به بازار ارز، موجب تضعیف مجدد پول ملی شده و در این شرایط هر اضافه‌پرتاب ارزی اولیه (Initial overshooting) می‌توانست یک چرخه تشدیدشونده را بدنبال داشته باشد. در مقابل در محل زندگی گالیانی وابستگی به واردات پایین بود، وی اعتقاد داشت که بخش بزرگی از مردم در توهم پولی (Money illusion) بسر برده و در این شرایط تغییرات نرخ ارز اثر با اهمیتی بر سطح قیمت‌ها ندارد. بنابراین در اولین گام عواملی مانند سفته‌بازی و درجه وابستگی اقتصاد به واردات به عنوان عوامل اصلی ایجاد چرخه تشدیدشونده معرفی شدند.<sup>۱</sup>

در دوره‌های ابرتورم (Hyperinflation) سال‌های پایان جنگ جهانی اول (۱۹۱۴-۱۹۱۸) و سال‌های ابتدایی دهه ۱۹۲۰ میلادی و همچنین تجربه کاهش ارزش فرانک فرانسه در سال‌های (۱۹۲۲-۱۹۲۶) مجدداً موضوع علیت میان تورم و نرخ ارز به‌گونه‌ای دیگر مورد بحث قرار گرفت. به عقیده انگل (Angell, 1926) و هابرلر (Haberler, 1937) تغییرات قیمت‌های داخلی و نرخ ارز نشأت گرفته از عامل سومی بوده و این عامل افزایش عرضه پول است. همچنین دلیل تقدم تغییرات نرخ ارز نسبت به تغییرات قیمت‌ها ماهیت متفاوت بازارهای ارز و کالاها بوده و براین اساس تغییرات در بازار ارز نسبت به تغییرات در بازار کالا با سرعت و شدت بیشتری ایجاد می‌شود.<sup>۲</sup>

مهم‌ترین نتایج ناشی از تحقیقات صورت گرفته در این دوره در قالب بندهای زیر قابل ارایه است:

آ) در سال‌های پس از جنگ جهانی اول اعتقاد بر آن بود که کاهش ارزش پول (Depreciation) در کشورهای اروپایی پدیده‌ای گذرا (Temporary) است و این واحدهای پولی دیر یا زود به‌دلیل افزایش ورود سرمایه (Capital inflow) مجدداً ارزش‌های قبل از جنگ را تجربه خواهند نمود.

ب) تفکیک علت اصلی تغییرات سطح قیمت‌ها و نرخ ارز بسیار مشکل است، زیرا عرضه پول ماهیت درونزا داشته و علاوه‌براین افزایش سرعت گردش (Velocity circulation) پول به

---

1. See: DE CECCO, 1983:18-19.

2. See: Spaventa, 1983: 517-534.

دلیل انتظار افزایش بیشتر نرخ ارز در آینده، بر افزایش سطح قیمت‌ها نیز مؤثر است. از طرف دیگر پیش‌بینی افزایش حجم پول توسط کارگزاران اقتصادی نیز قبل از اینکه تغییری در سطح قیمت‌های داخلی ایجاد نماید، از طریق فعالیت‌های سفته‌بازی موجب تغییراتی در نرخ ارز خواهد شد.

پ) همگام با آغاز فرایند تورم و افزایش نرخ ارز، فعالیت‌های سفته‌بازی علت اساسی بی‌ثباتی بوده و متغیرهای عرضه پول و سرعت گردش پول نیز به عنوان متغیرهای درونزا در این فرایند نقش دارند.<sup>۱</sup>

در دهه ۱۹۷۰ و پس از به‌کارگیری سیستم ارزی شناور اندازه و نوسان نرخ تورم در کشورهای صنعتی افزایش یافت. متوسط نرخ تورم هفت کشور بزرگ صنعتی از ۵,۳ درصد در سال ۱۹۷۰ به ۱۰ درصد در سال ۱۹۷۶ افزایش و در همین دوره انحراف معیار (Standard deviation) این متغیر نیز از ۱,۵ درصد به ۴,۹ درصد افزایش یافت. بنابراین بحث‌های مرتبط با ایجاد چرخه‌های تشدیدشونده و بهبودیابنده (Virtuous circle) مجدداً مورد توجه قرار گرفت. در چنین شرایطی سیستم ارزی شناور به عنوان دلیل این اتفاقات و شکل‌گیری چرخه تشدید-شونده نرخ ارز-تورم معرفی گردید اما طرفداران به‌کارگیری سیستم ارزی شناور اعتقاد داشتند که تغییرات نرخ تورم به سیاست‌های پولی و مالی داخلی وابسته بوده و نرخ ارز نقش فعالی در ایجاد این چرخه ندارد. از طرف دیگر منتقدین این سیستم اعتقاد داشتند که نرخ ارز مدیریت نشده (Unmanaged floating) منبع مستقلی برای فشارهای تورمی و ایجاد بی‌ثباتی اقتصاد است.<sup>۲</sup>

باسوی (Basevi, 1977) و گراو (Grauwe, 1977) با ارائه مدلی ایستا (Static model) -که امکان انتقال سرمایه (Capital mobility) در آن وجود داشت- چرخه تشدیدشونده را به‌عنوان وضعیتی معرفی نمودند که کشورها در آن بیشتر از آنچه در تئوری‌های مربوط به تعیین نرخ ارز (Exchange rate determination) مشخص شده، در فرایندهای تعدیل باقی می‌مانند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که در شرایط عادی امکان اضافه پرتاب نرخ ارز وجود دارد، اما اگر افزایش کوتاه‌مدت عرضه پول و چسبندگی (Rigidity) رو به پایین قیمت‌ها و دستمزدها وجود

1. See: Nurkse, 1979.

2. See: Bilson, 1979.

نداشته باشد، هیچ‌گاه چرخه تشدیدشونده مشاهده نخواهد شد.<sup>۱</sup> رودریگز (Rodriguez, 1978) در مدلی بدون در نظر گرفتن جریان سرمایه و بازار تسویه‌شده نشان داد که اگر کسری بودجه منجر به افزایش عرضه پول گردد، در سیستم ارزی ثابت کاهش‌های مداوم ارزش پول ملی به همراه افزایش قیمت‌ها مشاهده خواهد شد، اما در شرایط به‌کارگیری سیستم ارزی شناور و جلوگیری از افزایش مداوم حجم پول، نرخ ارز واقعی ثابت و نرخ تورم پایدار خواهد بود.<sup>۲</sup> بیلسون (Bilson, 1979) با ارائه یک مدل تعادل عمومی (General equilibrium) نشان داد که افزایش نرخ ارز و افزایش سطح قیمت‌ها به عنوان متغیرهای درونزای یک سیستم اقتصادی بوده و در اثر شوک‌هایی مانند شوک انبساطی پول تغییر می‌کنند. همچنین چرخه تشدیدشونده در شرایطی بوجود می‌آید که سیاست‌گذار در مواجهه با دوره‌ای از تورم سریع، افزایش نرخ ارز، رکود تولید و بیکاری اقدام به افزایش حجم پول نمایند. در نهایت کاهش تدریجی عرضه پول به عنوان راه‌حل خروج از این چرخه معرفی شده و راهکار خروج از رکود نیز به‌کارگیری سیاست‌های انبساطی تقاضای کل نظیر افزایش مخارج دولتی است. تنها ملاحظه موجود در خصوص به‌کارگیری این سیاست عدم تأمین مالی مخارج دولتی از محل خلق و یا افزایش حجم پول می‌باشد.<sup>۳</sup> باند (Bond, 1980) در مطالعه‌ای نشان داد که امکان وقوع چرخه تشدیدشونده در شرایط وجود انبساط مداوم پولی وجود دارد، ضمناً دستیابی به تعادل پایدار جدید نیازمند آن است که اقتصاد از یک دوره رکود عمیق عبور نماید. البته براساس نتایج بدست‌آمده در این مطالعه نرخ ارز نقش اندکی در آغاز چرخه تشدیدشونده داشته و در ادامه این چرخه نیز دارای نقش با اهمیتی نیست. در این تحقیق نیز کاهش رشد حجم پول به عنوان راهکار خروج از چرخه تشدیدشونده ذکر شده، اما به علت ساختار ناقص بازارها و همچنین وجود انتظارات تورمی پایدار در بسیاری از کشورها، هزینه‌های به‌کارگیری این سیاست بسیار قابل توجه است. علی‌رغم این موضوع پیشنهاد شده است که سیاست‌های با ثبات‌سازی (Stabilization policy) اقتصادی با جدیت پیگیری شوند، زیرا تأخیر در اجرای این سیاست‌ها هزینه‌های تبعی آن را افزایش خواهد داد.<sup>۴</sup>

1. See: Basevi & Grauwe, 1977: 277-301.

2. See: Rodriguez, 1978: 76-89.

3. See: Bilson, 1979: 1-37.

4. See: Bond, 1980: 679-711.

نکته اساسی مطرح شده توسط بیلسون و باند تعریف چرخه تشدیدشونده به عنوان یکی از مراحل فرایند تعدیل (Adjustment Process) اقتصادی است. بر این اساس چرخه تشدید-شونده مرحله‌ای از فرایند تعدیل به دنبال یک شوک برونزا، واقعی و یا پولی است که تعادل پایدار (Steady state) سیستم اقتصادی را مختل می‌نماید. برای مثال اگر نرخ ارز افزایش یابد، فرایند تعدیل در سه مرحله به صورت زیر خواهد بود:

۱. با افزایش نرخ ارز قیمت‌های نسبی (قدرت رقابت‌پذیری (Competitiveness)) به نفع کالاهای تولیدشده در داخل کشور تغییر کرده و این کالاها با مازاد تقاضا مواجه می‌شوند. هم‌زمان با افزایش قیمت داخلی کالاهای وارداتی (با توجه به وجود کالاهای وارداتی در سبد مصرفی محاسبه شاخص قیمت‌ها)، دستمزدهای واقعی کاهش یافته و بازار نیروی کار با مازاد تقاضا مواجه خواهد شد. از طرف دیگر افزایش تقاضای پول (به علت کاهش قدرت خرید نقدینگی موجود) با فرض ثبات عرضه پول منجر به افزایش نرخ بهره داخلی خواهد شد. با این اوصاف این مرحله از فرایند تعدیل می‌تواند ویژگی‌های سودمندی مانند افزایش اشتغال، افزایش قدرت رقابت‌پذیری و بهبود وضعیت حساب‌جاری را همراه داشته باشد.

۲. در مرحله دوم، قیمت کالاهایی که مواد اولیه و یا کالاهای واسطه‌ای مورد نیاز جهت تولید آن‌ها وارداتی است، افزایش می‌یابد که تا حدودی منجر به افزایش مجدد سطح قیمت‌ها می‌شود. شکل‌گیری انتظارات تورمی و افزایش دستمزدهای اسمی به همراه افزایش هزینه نهاده‌های وارداتی به همراه مازاد تقاضای ایجادشده (در مرحله قبل) افزایش مجدد سطح قیمت‌ها را به دنبال دارد. بنابراین در این مرحله امکان مواجهه با رکود تورمی (Stagflation) وجود دارد.

۳. در مرحله سوم، رشد قیمت‌ها و دستمزدها در پاسخ به کاهش درآمد و اشتغال فروکش خواهند نمود<sup>۱</sup> و تعادل پایدار جدید در شرایطی ایجاد می‌شود که رشد قیمت‌ها و افزایش نرخ ارز برابر باشند. در این شرایط نرخ ارز انتظاری برابر با مقدار تعادلی بلندمدت و حساب‌جاری نیز در تعادل خواهد بود.

با این اوصاف اگر ایجاد شوک‌های جدید موجب خروج مجدد سیستم از تعادل نشود، فرایند تعدیل باثبات بوده و درنهایت رابطه میان متغیرهای قیمت و نرخ‌ارز میرا خواهد شد. اما اگر در

---

۱. بازارهای کالا و نیروی کار در شرایط مازاد عرضه قرار دارند.

مرحله دوم (رکود تورمی) سیاست‌گذاران پولی (Monetary authorities) جهت افزایش تولید و کاهش نرخ بیکاری اقدام به افزایش عرضه پول نمایند، باعث شروع مجدد فرایند تعدیل از مرحله اول و افزایش مجدد نرخ تورم و نرخ ارز خواهند شد.

والیک (Wallich, 1979) و گرای (Gray, 1979) علاوه بر اثرات شوک‌های خارجی (با در نظر گرفتن فروض متفاوت در خصوص واکنش سیاست‌های داخلی به شوک‌های وارد شده به اقتصاد)، حالت‌های متفاوت شاخص‌بندی دستمزدها (Wage indexation) را نیز مدنظر قرار دادند. نتایج حاصل از این مطالعه به صورت زیر است:

۱. بی‌انضباطی‌های پولی (Monetary disturbances) به عنوان مهم‌ترین عامل شروع چرخه تشدیدشونده نبوده و عواملی همچون شوک‌های تقاضای کل به همراه قراردادهای دستمزد شاخص‌بندی شده (Indexed wage contracts)، نرخ ارز شناور و هدف‌گذاری داخلی سیاست‌گذار پولی بر مبنای حفظ سطح تولید فعلی به عنوان عوامل اصلی ایجاد و ادامه این چرخه می‌باشند.

۲. اگر تابع هدف‌گذاری داخلی سیاست‌گذار پولی نامتقارن باشد، انتخاب اهداف داخلی می‌تواند معین نماید که اقتصاد در شرایط چرخه تشدیدشونده و یا بهبودیابنده قرار گیرد. برای مثال اگر سیاست‌گذار تنها نسبت به کاهش سطح تولید واکنش نشان دهد، اقتصاد می‌تواند در معرض افزایش مداوم قیمت‌ها و نرخ ارز (چرخه تشدیدشونده) قرار گیرد.

۳. اندازه مطلق تغییرات در نرخ ارز و سطح قیمت‌ها در خصوص چرخه تشدیدشونده بیشتر از چرخه بهبودیابنده است. بنابراین چرخه تشدیدشونده بی‌ثبات‌تر و انفجاری‌تر (Less stable and more explosive) از چرخه بهبودیابنده است.<sup>۱</sup>

در مجموع علت اصلی شکل‌گیری چرخه تشدیدشونده در مطالعات این دوره نیز مانند مطالعات قبلی بی‌انضباطی و شوک‌های پولی در پاسخ به شرایط رکود تورمی و یا بی‌انضباطی مالی (کسری مداوم بودجه) و به دنبال آن تأمین مالی این کسری با استفاده از ابزارهای پولی است. البته در مطالعات این دوره نیز موضوع انتظارات به طور ویژه‌ای مورد تأکید قرار گرفته است. برای مثال در مطالعات بیلسون (۱۹۷۹)، نورکس (۱۹۷۹)، باند (۱۹۸۰)، کنن (Kenen, 1980) و پاک (Pack, 1980) و اسپاونتا (۱۹۸۳) شکل‌گیری انتظارات تورمی و یا انتظارات افزایشی

1. See: Wallich & Gray, 1979: 1-26.

در خصوص نرخ ارز به عنوان یکی از دلایل اصلی ایجاد چرخه تشدیدشونده ذکر شده است. در این مطالعات حرکت از تغییرات نرخ ارز به سمت قیمت‌های داخلی در قالب اثرات انتقالی نرخ ارز (Exchange rate path trough) و اثر بازگشتی (Feedback effects) و اثر متقابل تغییر سطح قیمت‌ها بر نرخ ارز با استفاده از مفاهیمی همچون انتظارات و حمله‌های سفته‌بازان (Speculative attacks) بیان شده است. بر این اساس نرخ ارز کوتاه‌مدت در بازار به وسیله پیش‌بینی صاحبان دارایی (Asset-holders) در خصوص بازدهی ناشی از نگهداری واحدهای پولی مختلف و مقایسه آن با بازدهی سایر دارایی‌ها تعیین می‌شود و تغییر در بازدهی‌های انتظاری، میزان تغییرات نرخ ارز در کوتاه‌مدت را تعیین خواهد نمود. بنابراین تغییرات سطح قیمت‌ها تنها زمانی تغییرات نرخ ارز را به دنبال دارد که انتظارات در خصوص نرخ ارز آتی را نیز تحت تأثیر قرار دهد و در نهایت دلیل اصلی تغییرات نرخ ارز، شکل‌گیری انتظارات (Expectation's formation) جدیدی است که قضاوت در خصوص نرخ‌های بازدهی دارایی‌های مختلف را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

شکل‌گیری انتظارات در خصوص نرخ‌های آتی ارز براساس رویکردهای انتظارات قیاسی (Extrapolative expectaions)، انتظارات تدریجی (Adaptive expectations)، انتظارات بازگشتی (Regressive expectaions) و انتظارات عقلایی (Rational expectation) صورت می‌گیرد. (Argy, 1994: 304)

کروگمن (Krugman, 1977) نشان داد که در صورتی که انتظارات در بازار ارز به صورت انتظارات قیاسی باشد، امکان ایجاد بی‌ثباتی از طریق ایجاد چرخه تشدیدشونده در اقتصاد وجود دارد.<sup>۱</sup> در مطالعات باند (۱۹۸۰) و کنن و پاک (۱۹۸۰) نیز شکل‌گیری انتظارات قیاسی در بازار ارز به عنوان عامل ایجاد اثر ارابه موسیقی (Bandwagon effect) و دوره‌های متناوب افزایش نرخ ارز و نهایت چرخه تشدیدشونده ذکر شده است.<sup>۲</sup> البته برخی اختلالات برونزا مانند تغییرات پیش‌بینی نشده عرضه پول<sup>۳</sup> سیاست‌های مداخله‌ای (Intervention Policies) دولت در بازار ارز<sup>۴</sup> (به‌گونه‌ای که

1. See: Krugman, 1977.

۲. اثر ارابه موسیقی یک پدیده روحی است که در آن اشخاص به پیروی از یک حرکت جمعی و بدون اینکه در خصوص سود یا زیان آن حرکت فکر کنند، فعالیتی را انجام می‌دهند.

3. See: Mussa, 1976: 229-248.

4. See: McKinnon, 1979: 176-179.

با بازبینی پیاپی (Frequent revisions) نرخ ارز هدف (Target exchange rate) همراه باشد) و تغییر حساب جاری<sup>۱</sup> - که به دلیل عدم جانشینی کافی (Insufficient substitution) میان دارایی‌های مالی خارجی و داخلی (Domestic and foreign financial assets) به‌آسانی توسط جریان سرمایه قابل جبران نباشد- نیز می‌توانند موجب شکل‌گیری انتظاراتی نظیر انتظارات قیاسی و چرخه تشدیدشونده شوند.

جالب اینجاست که پس از بحث‌های فراوان در زمینه چرخه‌های بهبودیابنده و تشدیدشونده در دهه ۱۹۷۰ و سال‌های ابتدایی دهه ۱۹۸۰، تقریباً مطالعه با اهمیت دیگری در این زمینه وجود ندارد.<sup>۲</sup> دلایل احتمالی این موضوع به صورت زیر قابل بیان است:

أ) تقریباً در تمامی مطالعات بی‌انضباطی پولی و یا انبساط مداوم پولی به‌عنوان یکی از علت‌های اصلی ایجاد چرخه تشدیدشونده معرفی شده و در مقابل راهکار خروج از این چرخه نیز کاهش تدریجی حجم نقدینگی و عرضه پول ذکر شده است. بنابراین با رعایت این موارد توسط سیاست‌گذاران اقتصادی شکل‌گیری این چرخه منتفی شده و با گذشت زمان اهمیت این موضوع کاهش یافته است.

ب) به‌کارگیری سیستم ارزی شناور و شکل‌گیری و ارتباط بیشتر میان بازارهای سرمایه در کشورهای مختلف، گسست رابطه دوسویه میان افزایش سطح قیمت‌ها و افزایش نرخ ارز را به دنبال داشته است. برای مثال اگر در شرایطی افزایش نرخ ارز منجر به افزایش سطح قیمت‌ها گردد، ایجاد مازاد تقاضا در بازار پول، نرخ بهره داخلی را افزایش داده و در نتیجه ورود سرمایه به آن کشور افزایش خواهد یافت و این موضوع کاهش نرخ ارز و یا ثبات جدید ارزی را به دنبال خواهد داشت و در نتیجه این چرخه ادامه نخواهد یافت.

## ۲-۱ تبیین رابطه میان نرخ ارز و تورم در اقتصاد ایران

نحوه تغییرات متغیرهای نرخ ارز و تورم در فاصله زمانی فروردین ۱۳۸۲- شهریور ۱۳۹۶ در نمودار ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود متغیرهای ذکرشده در بسیاری از موارد

1. See: Artus & Crockett, 1978.

۲. تنها مطالعه انجام‌شده در این خصوص پس از مطالعات مورد اشاره مطالعه اونیش و اوزمکار در ترکیه (۱۹۹۰) بوده (Öniş & Özmuçur, 1990) و در سایر متونی که در خصوص چرخه تشدیدشونده ارائه شده‌اند، تنها نتایج منابع گفته‌شده جهت بیان موضوع مورد استناد قرار گرفته است.

روندهای حرکتی کاملاً مشابهی دارند. از طرف دیگر افزایش‌های شدید نرخ ارز، با وقفه‌های زمانی با افزایش نرخ تورم همراه شده (این موضوع در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ بروشنی قابل ملاحظه است) درحالی که افزایش شدید نرخ تورم الزاماً افزایش شدید نرخ ارز را به همراه نداشته است (سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۷). ضمناً بررسی داده‌های آماری مرتبط با متغیرهای نرخ ارز، تورم داخلی، تورم خارجی، نرخ رشد دستمزدها و نرخ رشد نقدینگی در دوره مورد بررسی دربردارنده برخی نکات شایان توجه است که در ادامه به برخی از این نکات اشاره می‌شود:

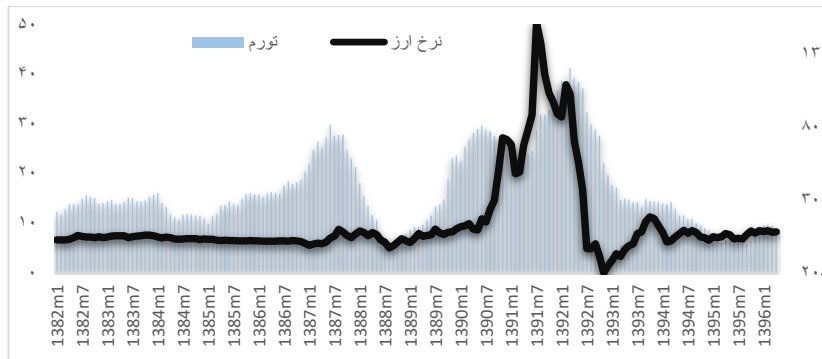
الف) متوسط نرخ تورم کشور آمریکا برابر با ۲,۰۷ درصد و متوسط نرخ تورم ایران برابر با ۱۷,۰۲ درصد است.

ب) متوسط افزایش سالانه نرخ دلار در بازار آزاد برابر با ۱۳,۸۵ درصد می‌باشد.

ج) متوسط نرخ رشد سالانه نقدینگی برابر با ۲۷,۵۵ درصد است.

د) متوسط نرخ رشد سالانه حقوق پایه برابر با ۱۷,۲۴ درصد می‌باشد.

نمودار ۱: روند زمانی متغیرهای نرخ ارز و تورم (۱۳۹۶:۶-۱۳۸۲:۱)



منبع: یافته‌های پژوهش با استفاده از آمارهای انتشار یافته در بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

- براساس فرضیه برابری قدرت خرید نسبی<sup>۱</sup> ( $\Delta ER = \Delta P^d - \Delta P^f$ ) انتظار بر آن است که نرخ ارز (دلار) سالانه به میزان تفاوت میان نرخ تورم داخلی و متوسط تورم جهانی و به طور ویژه تورم کشور آمریکا (در خصوص نرخ دلار) افزایش یابد. بنابراین اگرچه در بسیاری از سال‌های مورد نظر تعدیل مناسب نرخ ارز به دلایل مختلف انجام نشده است، اما ارقام ذکر شده

1. Relative Purchasing Power Parity (PPP).

حاکمی از آن است که به علت جهش‌های خارج از کنترل نرخ ارز در طی این سال‌ها، در مجموع تفاوت چندانی میان میزان افزایش نرخ ارز و افزایش مورد انتظار براساس فرضیه برابری قدرت خرید نسبی وجود نداشته باشد.

- متوسط نرخ رشد سالانه حقوق پایه در سطحی بالاتر از متوسط نرخ تورم سالانه قرار دارد.<sup>۱</sup>

با توجه به حقایق آماری ارائه‌شده، رشد قابل توجه نقدینگی و افزایش دستمزدها به میزان برابر یا در سطوحی بالاتر از نرخ تورم به‌عنوان خصوصیات بارز اقتصاد ایران در سال‌های مورد بررسی می‌باشند. این خصوصیات در کنار عدم ارتباط مناسب میان بازارهای سرمایه ایران با سایر کشورهای جهان، شرایط لازم جهت مواجهه اقتصاد ایران با چرخه تشدیدشونده را مهیا کرده‌اند. واقعیت دیگری که در خصوص نرخ تورم باید مورد توجه قرار گیرد، وجود تفاوت‌های رفتاری این متغیر در سطوح بالا و پایین تورمی است. به نظر فریدمن (Friedman, 1977) تورم در نرخ‌های بالاتر دارای نوسانات بیشتری است. این موضوع در خصوص تورم واقعی و همچنین پیش‌بینی تورم توسط فعالان اقتصادی<sup>۲</sup> (انتظارات تورمی) صادق است. از طرفی با توجه به اینکه بسیاری از خدمات و کالاهای عمومی توسط دولت‌ها ارائه و تولید شده و در نتیجه بسیاری از قیمت‌ها نظیر قیمت‌های برق، آب و سوخت مصرفی خانوار و بنگاه‌ها و هزینه سایر خدمات توسط دولت‌ها تنظیم می‌شوند، بدیهی است که در شرایط مواجهه با نرخ‌های تورم پرنوسان دولت‌ها از ورود به فرایند تثبیت قیمت‌ها (Price-Fixing process) چشم‌پوشی نخواهند نمود. علاوه بر این فشارهای سیاسی ناشی از افزایش شدید تورم و یا بروز تورم انفجاری (A burst of inflation) و پرنوسان، نهایتاً دولت‌ها را مجبور به سرکوب تورم (Repress of inflation) خواهد نمود. این سرکوب به وسیله کنترل‌های قیمت و دستمزد، فشار بر تجار بخش خصوصی جهت اجرای محدودیت‌های وضع شده یا ورود و مداخله در تجارت خارجی و استفاده از ذخایر ارزی جهت کاهش هزینه‌های کالاهای وارداتی صورت خواهد بود.<sup>۳</sup>

۱. داده‌های آماری مورد استفاده در این بخش برگرفته از آمارهای منتشرشده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است.

2. Anticipations of economic agents with respect to inflation.

3. See: Friedman, 1977: 451-472.

موضوع رفتار متفاوت تورم و نرخ ارز در نرخ‌های متفاوت تورم در نمودار ۱ قابل مشاهده است. (واکنش متفاوت متغیرها به نوسانات یکدیگر در سال‌های قبل و بعد از سال ۱۳۸۷) چرایی و چگونگی این رفتار دوگانه در اقتصاد ایران به صورت زیر قابل بیان است:

رشد مداوم نقدینگی و نرخ‌های تورم بالاتر از سطوح متوسط تورم جهانی در سال‌های مورد بررسی منجر به شکل‌گیری انتظارات تورمی قابل ملاحظه در میان فعالین اقتصادی شده است. در این سال‌ها معمولاً نرخ تورم به عنوان متغیر هدف مورد نظر سیاست‌گذار تعیین شده و سرکوب (Suppression) پتانسیل‌های تورمی نقدینگی موجود با استفاده از ذخایر ارزی و برخی سیاست‌های مداخله‌ای دیگر صورت گرفته است. به عبارتی دیگر بخشی از شکاف موجود میان تورم داخلی و تورم خارجی با استفاده از ذخایر ارزی جبران شده است. ذکر این نکته ضروری است که این روش تنها در شرایط دسترسی آسان به منابع ارزی کافی قابل اجرا بوده و در مواقعی که به دلایل مختلف امکان دسترسی کافی به این منابع وجود ندارد، سیاست‌های دیگر مانند اعمال نرخ‌های متفاوت ارزی و حتی سهمیه‌بندی ارز در دستور کار قرار گرفته است. بنابراین در کنار انتظارات تورمی، نوع دیگری از انتظارات در خصوص افزایش نرخ ارز نیز در ذهن کارگزاران اقتصاد ایران شکل گرفت. بدیهی است انتظارات تورمی و انتظارات مرتبط با افزایش نرخ ارز موضوعی خارج از محدوده دخالت و کنترل سیاست‌گذار بوده و تنها ادامه روند ثبات قیمت‌ها در دوره زمانی نسبتاً بلندمدت، می‌تواند تغییر و یا تعدیل انتظارات را به دنبال داشته باشد. البته ذکر این نکته ضروری است که عوامل مؤثر بر شکل‌گیری انتظارات تورمی و انتظارات افزایشی در خصوص نرخ ارز تنها محدود به متغیرهای اقتصادی نبوده و عوامل غیر اقتصادی دیگری نیز بر آن‌ها تأثیرگذارند.<sup>۱</sup>

مطالب گفته‌شده گویای آن است که رابطه پویای میان متغیرهای مورد نظر در این مطالعه با توجه به دسترسی سیاست‌گذاران اقتصادی به منابع کافی ارزی و یا عدم دسترسی به این منابع دارای تفاوت‌هایی است. زیرا در شرایطی که امکان دسترسی به منابع کافی ارزی وجود دارد، اگر به هر دلیلی انتظارات افزایشی در خصوص نرخ ارز ایجاد شود، با خروج نرخ ارز از محدوده مورد نظر - با توجه به اینکه رژیم ارزی ایران، رژیم

1. See: Echavarría & Villamizar-Villegas, 2016.

شناور مدیریت شده (Managed floated exchange rate system) است که در این رژیم سیاست‌گذار اقتصادی محدودهای را به‌عنوان محدوده قابل قبول تغییرات نرخ ارز تعیین می‌نماید- سیاست‌گذار در بازار مداخله نموده و با تزریق ارز مورد نیاز به بازار، نرخ ارز را در محدوده مورد نظر کنترل می‌نماید. با این اوصاف اثرات افزایش نرخ ارز بر نرخ ارز دوره‌های آتی و همچنین قیمت‌های داخلی زودگذر و میرا خواهد بود. در مقابل اگر به هر دلیلی قیمت‌های داخلی به‌گونه‌ای افزایش یابد که نرخ تورم به میزانی بیش از نرخ تورم هدف‌گذاری شده افزایش یابد، سیاست‌گذار اقتصادی با استفاده از واردات و اعمال سیاست‌های سرکوب قیمت، تورم را در محدوده هدف کنترل خواهد نمود. بنابراین در این شرایط نیز اثرات احتمالی افزایش قیمت‌ها محدود به دوره‌ای کوتاه است و تغییرات در نرخ ارز را به دنبال ندارد. اما در صورت محدودیت دسترسی به منابع ارزی، سیاست‌گذار اقتصادی معمولاً تا حدودی افزایش قیمت‌ها را پذیرا خواهد بود. به دنبال این افزایش و با توجه به حجم نقدینگی موجود در اقتصاد، انتظارات تورمی به سرعت افزایش یافته و تغییرات قیمتی در بازارهای دارایی و حتی بازار کالا را به دنبال خواهد داشت. در این شرایط سیاست‌گذار اقتصادی تمام منابع خود را در راستای کنترل سطح قیمت‌ها بکار گرفته و علاوه بر آن سیاست‌های تثبیت قیمت را در دستور کار قرار خواهد داد. بدیهی است با گذشت زمان هزینه‌های اجرای این سیاست‌ها افزایش یافته و سیاست‌گذار مجبور می‌شود نرخ ارز و برخی قیمت‌ها را تا حدودی تعدیل نماید. این تغییرات موج جدیدی از انتظارات تورمی و همچنین انتظارات افزایش نرخ ارز را به دنبال دارد. در این شرایط تقاضای سفته‌بازی<sup>۱</sup> و تقاضای احتیاطی<sup>۲</sup> در بازارهای دارایی و به‌خصوص بازار ارز تقویت شده که افزایش مجدد نرخ ارز و در نهایت افزایش چندباره قیمت‌های داخلی را به دنبال دارد.

بنابراین به نظر بررسی رابطه میان متغیرهای نرخ ارز و تورم و همچنین امکان وجود چرخه تشدیدشونده میان این متغیرها با استفاده از روابط خطی کمی ساده‌انگارانه بوده و دستیابی به نتایج دقیق‌تر نیازمند بهره‌گیری از تحلیل روابط میان این متغیرها در قالب رژیم‌های چندگانه و با مدل‌های غیرخطی است.

۱. نگهداری ارز با هدف کسب سود.

۲. نگهداری ارز با هدف حفظ ارزش نقدینگی در اختیار.

## ۳- روش پژوهش

در مطالعات ابتدایی بررسی وجود چرخه تشدیدشونده با استفاده از تحلیل علیت میان متغیرهای نرخ ارز و تورم صورت گرفت.<sup>۱</sup> اما این رویکرد در مطالعات بعدی مورد اشکال واقع شد که دلیل اصلی آن برونزا در نظر گرفتن یکی از متغیرهای نرخ تورم و نرخ ارز ذکر شده است. به عبارت دیگر این متغیرها دارای ارتباط متقابل بوده و بعضاً متغیر سومی موجب ایجاد تغییرات در هر دو متغیر مورد نظر می‌شود. در این شرایط برونزا در نظر گرفتن هر یک از این متغیرها خالی از اشکال نخواهد بود. از طرف دیگر وجود یک رابطه دوطرفه میان متغیرهای ذکر شده به خودی خود بیانگر وجود این چرخه‌ها نبوده و در این خصوص لازم است ثبات (Stability of system) سیستم نیز مورد ارزیابی قرار گیرد. با این اوصاف تحلیل ارتباط متقابل میان متغیرهای مورد نظر با استفاده از توابع کنش و واکنش (Impulse-Response Function (IRF)) حاصل از یک مدل خودتوضیح برداری (Vector Auto Regression (VAR)) مناسب‌تر از تحلیل علیت (Causality analysis) به وسیله آزمون علیت گرنجری (Granger-Causality test) خواهد بود. از طرفی همان‌گونه که گفته شد انتظار می‌رود متغیرهای مورد نظر در سطوح مختلف تورمی روابط متفاوتی را تجربه نمایند. بنابراین مدل خودتوضیح برداری مورد استفاده باید دارای قابلیت امکان لحاظ تغییر رژیم (Regime Change) در متغیرها نیز باشد. با توجه به مطالب گفته‌شده در این تحقیق مدل تغییر رژیم مارکف خود توضیح برداری بیزی<sup>۲</sup> (رابطه (۱)) مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای طراحی مدل ابتدا تعداد رژیم‌هایی که به صورت بهتری فرایند داده‌ها را توصیف می‌نماید و همچنین تعداد وقفه‌های لازم جهت حفظ پویایی داده‌ها تعیین خواهند شد. در گام دوم باید مشخص شود که رژیم‌های تعیین شده دارای چه تفاوت‌هایی از لحاظ عرض از مبدا، واریانس و یا ساختار پویا می‌باشند و در نهایت پس از تخمین مدل باید توضیح داده شود که در هر رژیم چه اتفاقی روی داده است.<sup>۳</sup>

$$y_t = c(s_t) + \sum_{\lambda=1}^p y_{t-\lambda} B_{\lambda}(s_t) + \varepsilon(s_t) \quad (1)$$

$$\varepsilon(s_t) \sim N(0, \Sigma(s_t)) \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

1. See: Basevi & Grauwe, 1977: 277-301.

2. Markov Switching Bayesian Vector Auto Regressive (MSBVAR).

۳. برای مطالعه بیشتر زمینه اقتصادسنجی بیزی به (Zellner, 1971) مراجعه شود.

در این روابط  $c(s_t)$ ،  $B_\lambda(s_t)$ ،  $\varepsilon(s_t)$  و  $\Sigma(s_t)$  به ترتیب عرض از مبدهای مختص هر رژیم<sup>۱</sup>، ماتریس ضرایب خودتوضیح<sup>۲</sup>، باقیمانده‌ها<sup>۳</sup> و کوواریانس اجزاء اختلال<sup>۴</sup> در یک مدل  $VAR(p)$  همراه با تغییر رژیم است. با توجه به اینکه در روش بیزی استفاده از توزیع پیشین<sup>۵</sup> ضروری است، رابطه (۳) به عنوان یک توزیع پیشین مناسب برای مدل ارائه شده رابطه (۱) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

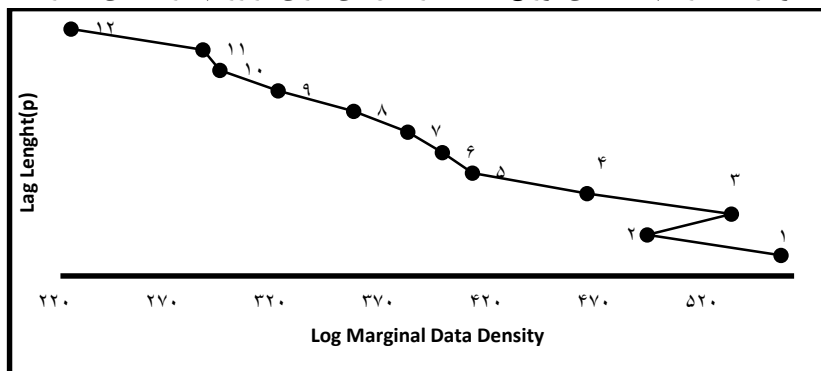
$$\Pr(\Theta, Q, S_T) = \underbrace{\Pr(\Theta)}_{\text{Sims-Zha BVAR}} \underbrace{\Pr(Q)}_{\text{Dirichlet}} \underbrace{\Pr(s_0 | \Theta, Q)}_{\text{Dirichlet}} \prod_{t=1}^T \underbrace{\Pr(s_t | \Theta, Q, S_{t-1})}_{\text{Markov Process}} \quad (3)$$

در این رابطه توزیع پیشین مشترک  $(\Theta, Q, S_T)$  به صورت پیشین شرطی خواهد بود. توزیع پیشین پارامترها، توزیع پیشین سیمز-ژا<sup>۶</sup> بوده که جهت برآورد پارامترهای مدل مورد استفاده قرار گرفته است<sup>۸</sup>. جزء دوم سمت راست این رابطه  $(\Pr(Q) \Pr(s_0 | \Theta, Q))$  فرایند دریکلت (Dirichlet Process) و دربردارنده اطلاعات پیشین ماتریس انتقال مارکف است<sup>۹</sup>. جهت بدست آوردن توزیع‌های شرطی ارائه شده، از یک نمونه‌گیر گیبس (Gibbs sampler) دارای الگوریتم مونت کارلو زنجیره مارکف متروپلیس<sup>۱۰</sup> استفاده می‌شود که در آن امکان جایگشت تصادفی (Random Permutation) میان رژیم‌ها نیز لحاظ شده است<sup>۱۱</sup>. پس از اینکه رژیم‌های یک مدل مشخص شد، می‌توان با به‌کارگیری الگوریتم خوشه‌بندی میانگین  $k$  (K-mean clustering algorithm) در توزیع پسین (Posterior density) طراحی شده، مشخص نمود که کدام یک از پارامترها تغییر رژیم را بهتر تصریح خواهند نمود. جهت تعیین بهترین تعداد رژیم‌ها ( $h$ ) و وقفه‌ها ( $p$ ) ابتدا مدل‌هایی با تعداد وقفه‌ها و رژیم‌های متفاوت

- 
1. Regim specific constants.
  2. Autoregressive coefficients matrix.
  3. Residuals.
  4. Error covariance.
  5. Prior distribution.
  6. Joint prior distribution.
  7. Sims-Zha.
  8. See: Brandt & Freeman, 2006; Sims, Zha, & Waggoner, 2008.
  9. See: McAuliffe, Blei, & Jordan, 2006.
  10. Metropolis Markov Chain Monte Carlo (MCMC).
  ۱۱. برای مطالعه بیشتر درخصوص جایگشت تصادفی رژیم‌ها در مدل به (Frühwirth-Schnatter, 2001) مراجعه گردد. مراحل نمونه‌گیری  $S_T$  و  $\Theta$  توسط نمونه‌گیر گیبس در مطالعات (Sims et al, 2008) و (Krolzig, 1997) و نمونه‌گیری  $Q$  و مراحل جایگشت تصادفی در مطالعه (Frühwirth-Schnatter, 2001) ارائه شده است.

تصریح شده و سپس بهترین مدل با استفاده از لگاریتم حاشیه‌ای توزیع داده‌ها (LMDD)<sup>۱</sup> انتخاب می‌شود.<sup>۲</sup> در این تحقیق مدل‌های متفاوتی با در نظر گرفتن ۲ رژیم و با وقفه‌های ۱ الی ۱۲ برآورد و سپس LMDD هر مدل با استفاده از Posterior bridge sampler<sup>۳</sup> برآورد<sup>۴</sup> شده است (نمودار (۲)).

نمودار ۲: لگاریتم حاشیه‌ای توزیع داده‌ها در مدل‌های دارای دو رژیم با وقفه‌های متفاوت



منبع: خروجی نرم‌افزار R (یافته‌های پژوهش)

در نگاه اول تعداد یک وقفه در داده‌های ماهانه کمی دور از ذهن می‌نماید و انتظار بر آن بود که تعداد وقفه‌های بیشتری جهت نمایش پویایی سیستم در این مدل به کار گرفته شود اما در مدل فعلی بخشی از پویایی‌های مدل به وسیله فرایند مارکف و تغییر رژیم توضیح داده شده‌اند و در نتیجه کاهش تعداد وقفه‌های مورد استفاده در مدل طبیعی خواهد بود. در این خصوص مطالعه کرالزیگ (Krolzig, 1997) نشان داد که مدل‌های VARMA ( $p^*, q^*$ ) دارای نمایش  $MSBVAR(p, h)$  بوده که در آن  $p^* > p$  می‌باشد.<sup>۵</sup> از طرف دیگر داده‌ها به صورت تغییرات نسبت به ماه مشابه سال قبل مورد استفاده قرار گرفته‌اند و بر این اساس یک وقفه به معنی در نظر گرفتن تغییر دوازده ماهه هر متغیر می‌باشد. ضمناً همان‌گونه که در بخش قبل اشاره شد،

1. Log Marginal Data Density(LMDD).

۲. برای مطالعه بیشتر در خصوص استفاده از این معیار جهت مقایسه مدل‌ها به (Zellner, 1971: 23-26) مراجعه گردد.

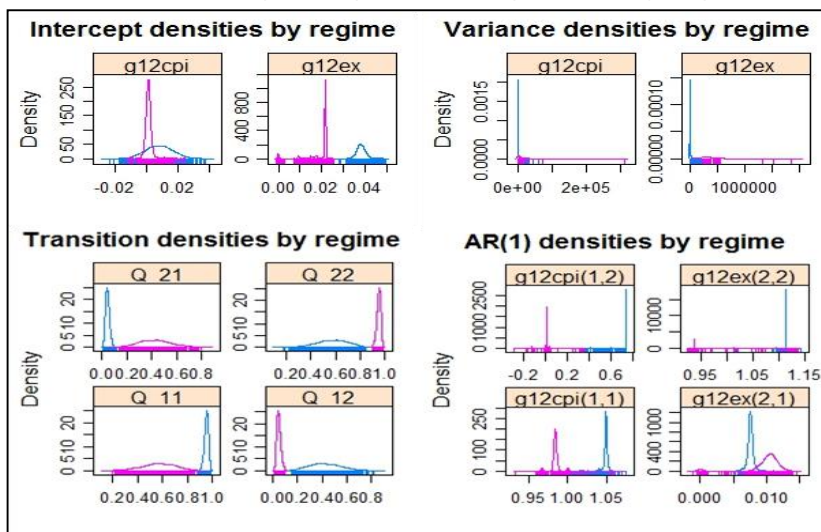
۳. نتایج حاصل از مطالعه (Frühwirth-Schnatter, 2006) نشان می‌دهد که از میان تمام روش‌های موجود و خصوصاً مدل‌های تغییر رژیم مارکف Posterior bridge sampler دارای کمترین انحراف معیار جهت برآورد لگاریتم حاشیه‌ای توزیع داده‌ها است.

۴. بر این اساس بهترین وقفه در این مدل برابر با یک می‌باشد.

5. See: Krolzig, 1997: 280-300.

جهت تخمین این مدل از یک نمونه‌گیر گیبس استفاده می‌شود. این روش میان نام رژیم‌های (Labeling of the regimes) در نظر گرفته شده بدون تغییر (Invariant) بوده و توزیع پسین دارای  $h!$  حالت خواهد بود. این بدان معنی است که در نتیجه این فرایند اطلاعات مربوط به شناسایی رژیم‌ها از دست خواهد رفت و جهت تشخیص اینکه رژیم‌ها دارای عرض از مبدأها، اجزای خودبازگشتی و یا واریانس‌های متفاوت هستند، از روش خوشه‌بندی  $k$  میانگین استفاده می‌شود. نتیجه این تحلیل برای مدل دارای دو رژیم و یک وقفه در نمودار (۳) ارائه شده است. این نمودار نشان می‌دهد که کدام یک از پارامترها دارای تفاوت بیشتری در دو رژیم بوده و شناسایی رژیم‌ها با استفاده از پارامتر دارای بیشترین تفاوت صورت می‌گیرد<sup>۱</sup>. با توجه به توزیع‌های پسین ارائه شده در نمودار (۳) به نظر می‌رسد واریانس اجزای اخلاص دارای تفاوت اساسی میان رژیم‌ها است<sup>۲</sup>. بنابراین تفاوت واریانس در میان رژیم‌ها جهت شناسایی و توضیح اینکه در هر رژیم چه اتفاقی افتاده، به کار گرفته می‌شود<sup>۳</sup>.

نمودار ۳: توزیع عرض از مبدأ، واریانس، اجزاء خودتوضیح و ماتریس انتقال در هر یک از دو رژیم



منبع: خروجی نرم‌افزار R (یافته‌های پژوهش)

1. See: Brandt, Freeman, & Schrod, Evaluating forecasts of political conflict dynamics, 2014: 944-962.

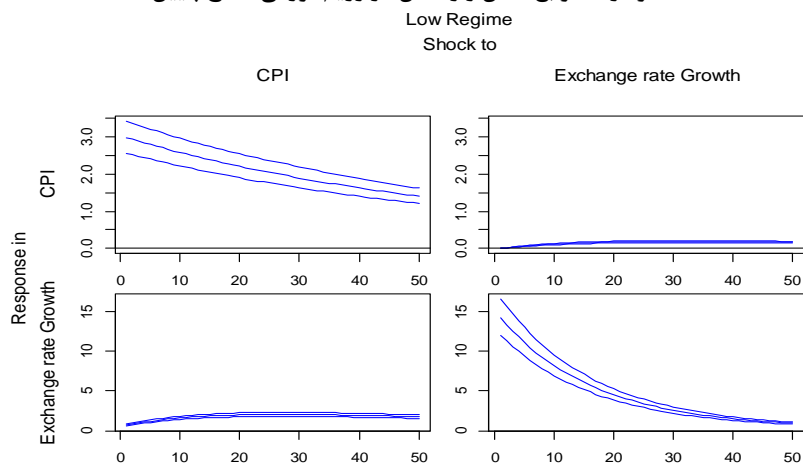
2. See: Brandt P., Freeman, Lin, & Schrod, 2012.

۳. البته پارامترهای دیگر نیز در هر رژیم دارای توزیع خاصی هستند، اما این تفاوت در خصوص واریانس‌ها بسیار چشمگیرتر است.

نکته قابل توجه دیگر در خصوص مدل مورد استفاده و به طور کلی مدل‌های بی‌زی آن است که در این مدل‌ها امکان استفاده از متغیرهای نامانا (Non-Stationary) بدون هیچ‌گونه نگرانی ناشی از اثرات به‌کارگیری متغیرهای نامانا بر تحلیل پارامترها وجود دارد<sup>۱</sup>. البته هنگام تصریح ابر پارامترهای (Hyper Parameters) مدل می‌توان اعتقاد به مانایی و همجمعی متغیرهای مورد استفاده را لحاظ نمود. در نهایت بهترین مدل با استفاده از لگاریتم توزیع حاشیه‌ای داده‌ها از میان تصریح‌های مختلف انتخاب می‌شود<sup>۲</sup>.

با توجه به مطالب ارائه‌شده مدل خودتوضیح برداری بی‌زی دارای تغییر رژیم مارکف (دو رژیم و یک وقفه) با استفاده از نرم‌افزار R برآورد و نتایج حاصل از توابع کنش و واکنش (Impulse-Response Function) حاصل از این مدل در هر یک از رژیم‌های تورم پایین و تورم بالا به ترتیب در نمودارهای (۴) و (۵) ارائه شده‌اند<sup>۳</sup>.

نمودار ۴: توابع کنش و واکنش در رژیم تورمی سطح پایین



منبع: خروجی نرم‌افزار R (یافته‌های پژوهش)

1. See: Sims & Uhlig, 1991: 1591-1599.

2. See: Brandt & Freeman, 2006: 1-36.

۳. متغیرهای مورد استفاده در این مدل متغیرهای شاخص قیمت مصرف‌کننده، شاخص قیمت تولیدکننده، نرخ ارز (نرخ دلار آمریکا در بازار آزاد)، حجم نقدینگی بوده که همگی از آمارهای انتشار یافته از بانک مرکزی استخراج شده‌اند. ضمناً با عنایت به اینکه در این تحقیق بررسی روابط میان نرخ ارز و نرخ تورم مورد تأکید بوده، نتایج مربوط به اثرات متقابل میان سایر متغیرها در متن مقاله ارائه نشده، اما فایل نتایج کامل در اختیار نشریه قرار گرفته و امکان بهره‌گیری از آن‌ها با هماهنگی نشریه وجود دارد.

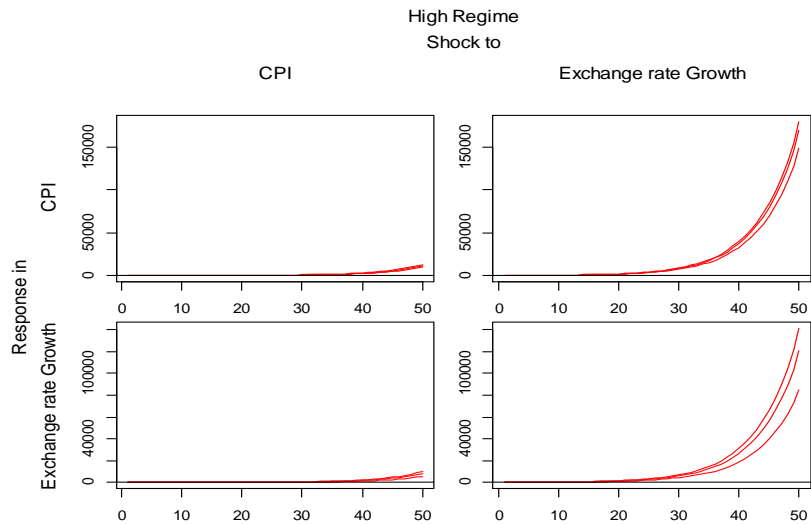
توابع کنش و واکنش در رژیم تورمی سطح پایین (کم‌نوسان با دارای واریانس کمتر) بیانگر وجود رابطه معنی‌دار و دوطرفه میان تغییرات نرخ ارز و تورم بوده و با توجه به میرایی این توابع می‌توان نتیجه گرفت که در این رژیم، سیستم دارای ثبات است. این موضوع با استفاده از نمودارهای واقع در قطر فرعی نمودار (۴) قابل نمایش است. بر این اساس نرخ تورم در پاسخ به یک شوک مثبت نرخ ارز افزایش و پس از حدود ۱۰ دوره زمانی به سطح تعادلی جدید دست خواهد یافت. از طرف دیگر نرخ ارز در پاسخ به افزایش نرخ تورم به میزان یک انحراف معیار، افزایش و پس از حدود ۱۲ دوره زمانی به سطح تعادلی جدید وارد خواهد شد. البته ذکر این نکته نیز ضروری است که براساس نتایج به‌دست‌آمده واکنش نرخ ارز نسبت به شوک تورمی تا حدودی از واکنش تورم به تغییرات نرخ ارز بزرگ‌تر است. چگونگی ایجاد روابط گفته‌شده در اقتصاد به صورت زیر قابل تحلیل است:

سیاست‌گذار اقتصادی با اعمال سیاست‌های متفاوت و سرکوب قیمت‌ها تا حد ممکن از انتقال اثرات تغییرات نرخ ارز به نرخ تورم جلوگیری خواهند نمود. نمونه‌ای از این سیاست‌ها در پس از افزایش نرخ ارز در سال‌های ابتدای دهه ۹۰، تخصیص ارز مبادله‌ای و یا ارز دولتی به کالاهای اساسی و همچنین مواد اولیه مورد نیاز بنگاه‌های تولیدی است. از طرف دیگر در این شرایط مقامات اقتصادی با قیمت‌گذاری و دخالت در بازار کالا و خدمات نیز مانع از افزایش خارج از کنترل نرخ تورم خواهند شد. نکته اساسی دیگری که در خصوص این رژیم باید مورد توجه قرار گیرد وجود انتظارات تورمی پنهان در میان فعالان بازارهای مختلف است. به عبارتی با توجه به اینکه متقاضیان ارز جهت تأمین ارز مورد نیاز واردات یا ذخیره ارزش با محدودیتی مواجه نیستند، انتظارات تورمی به صورت فزاینده نبوده و نرخ رشد انتظاری تورم و ارز روندی کاهنده را تجربه می‌کند. تصویر این موضوع در نمودارهای واقع در قطر اصلی نمودار (۴) قابل مشاهده است.

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، ادامه سیاست‌های ذکر شده مستلزم دسترسی آسان به منابع ارزی است. البته استفاده مداوم از منابع ارزی مشکلات دیگری همچون افزایش حجم نقدینگی را به دنبال داشته که خود به عنوان منبع ایجاد افزایش قیمت‌ها و شکل‌گیری انتظارات جدید تورمی به سیستم وارد می‌شود. با گذشت زمان، اصول حاکم بر سیستم ارزی

شناور مدیریت شده، سیاست گذار اقتصادی را ملزم به تعدیل نرخ ارز به میزان تفاوت میان تورم داخلی و خارجی خواهد کرد. عدم تعدیل نرخ ارز براساس سازوکار ذکر شده، شکل‌گیری مجدد انتظارات در خصوص افزایش نرخ ارز و تورم را به دنبال خواهد داشت. در این شرایط، اگر به هر دلیلی استفاده از منابع ارزی با محدودیت‌هایی همراه گردد، تغییر از وضعیت باثبات موجود امکان پذیر خواهد بود. البته افزایش مداوم حجم نقدینگی نیز به عنوان یکی از عوامل اصلی تغییر وضعیت باثبات عمل کرده و علاوه بر افزایش بیشتر سطح قیمت‌ها، اقتصاد را مهبیای ورود به شرایط چرخه تشدیدشونده خواهد نمود. نتایج حاصل توابع کنش و واکنش در نمودار (۵) بیانگر تجربه رفتار انفجاری سیستم در رژیم تورم سطح بالاست. شکل‌گیری انتظارات جدید تورمی و همچنین کاهش امکان دسترسی به منابع ارزی، وضعیت جدیدی را ایجاد نموده که در آن نرخ تورم از دامنه رژیم تورم سطح پایین عبور کرده و در وضعیت جدید (رژیم تورمی سطح بالا) قرار می‌گیرد. از طرف دیگر با توجه به محدودیت‌های ایجاد شده جهت بهره‌گیری از منابع ارزی، بازار ارز نیز با مازاد تقاضای ارز روبه‌رو شده و در این شرایط سیاست‌گذار اقتصادی مواردی مانند سهمیه‌بندی جهت تأمین نیازهای ارزی را در دستور کار قرار می‌دهد. مازاد تقاضای ایجاد شده، افزایش نرخ ارز را به دنبال داشته و این امر با توجه به شرایط تورمی موجود منجر به شکل‌گیری تقاضاهای جدید احتیاطی و سفته‌بازی در بازار ارز خواهد شد. مجموعه موارد ذکر شده منجر به حادث شدن وضعیت مازاد تقاضا و تشکیل صف‌های خرید در بازار ارز می‌شود و در شرایط حدی با شکل‌گیری انتظارات قیاسی و حتی ایجاد اثر ارابه موسیقی توسط کارگزاران، افزایش مداوم نرخ ارز در بازار را به دنبال خواهد داشت. با افزایش نرخ ارز در بازار آزاد، سیاست‌گذار اقتصادی مجبور به تعدیل فهرست کالاهای مشمول دریافت ارز سهمیه‌ای شده که این امر اثرات افزایش نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی را تشدید کرده و نرخ تورم مجدداً افزایش می‌یابد. در نهایت همراهی این شرایط با افزایش مداوم حجم نقدینگی منجر به بروز رفتار انفجاری در متغیرهای مورد بررسی و ایجاد چرخه تشدیدشونده افزایش نرخ ارز-تورم در رژیم تورم سطح بالا خواهد شد. البته در این شرایط نیز سیاست‌گذار اقتصادی تا حد ممکن در مقابل افزایش نرخ ارز مقاومت خواهد نمود. این موضوع در قالب تفاوت نقطه شروع حرکت انفجاری در نمودارهای واقع در قطر فرعی نمودار (۵) به‌روشنی قابل مشاهده است.

نمودار ۵: توابع کنش و واکنش در رژیم تورمی سطح بالا



منبع: خروجی نرم افزار R (یافته‌های پژوهش)

۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این تحقیق رابطه دو سویه میان متغیرهای نرخ ارز و نرخ تورم با هدف پاسخگویی به سؤالاتی همچون امکان وجود رابطه دوطرفه میان متغیرهای ذکرشده و همچنین امکان ایجاد چرخه تشدیدشونده میان آن‌ها با بهره‌گیری از مدل خودتوضیح برداری بیزی دارای تغییر رژیم مارکف در نرم‌افزار R و با استفاده از داده‌های ماهانه در دوره زمانی فروردین ۱۳۸۱ الی اسفند ۱۳۹۵ مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نکته مهم در خصوص فرضیه وجود چرخه تشدیدشونده نرخ ارز و تورم فقدان مطالعات جدید و مرتبط با این موضوع در سال‌های پس از دهه ۱۹۹۰ است. در این خصوص به نظر می‌رسد رعایت نکاتی همچون الزام به انضباط پولی و مالی توسط دولت‌ها و همچنین ایجاد ارتباط بیشتر میان بازارهای مالی در کشورهای مختلف تا حدود زیادی احتمال شکل‌گیری این چرخه را منتفی کرده است. اما نگاهی به داده‌های آماری انتشاریافته در خصوص اقتصاد ایران نشان از آن دارد که هیچ‌یک از این موارد در ایران رعایت نشده و همین موضوع اقتصاد ایران را همواره در معرض مواجهه با این چرخه قرار داده است.

مدل مورد استفاده در این تحقیق دارای ویژگی‌های خاصی همچون امکان استفاده از تغییر رژیم‌های متعدد و درونزایی متغیرهای استفاده‌شده در مدل است. بر این اساس امکان بررسی

رفتار متغیرهای مورد نظر در سطوح تورمی بالا و پایین وجود داشته و از طرفی از ایجاد اشکالات احتمالی ناشی از تصریح غلط در هنگام برونزا در نظر گرفتن هر یک از متغیرها جلوگیری می‌شود. با این اوصاف اشکالات وارد شده به برخی مطالعات پیشین که برای بررسی این فرضیه از آزمون‌های علیت گرنجری استفاده کردند، دامنگیر این تحقیق نخواهد بود.

نتایج حاصل از برآورد این مدل بیانگر این واقعیت است که رفتار متغیرهای مورد نظر در رژیم‌های پرنوسان و کم‌نوسان تورمی دارای تفاوت‌های اساسی است و براین اساس بررسی روابط متقابل میان این متغیرها با استفاده از روش‌های ساده خطی خالی از اشکال نخواهد بود. نتایج حاصل از توابع کنش و واکنش در رژیم تورمی سطح پایین بیانگر وجود یک رابطه دوطرفه میان متغیرهای نرخ تورم و افزایش نرخ ارز است. در این رژیم هر دو متغیر پس از افزایش اولیه در سطوح تعادلی جدیدی قرار خواهند گرفت. همچنین واکنش نرخ ارز به تغییر در نرخ تورم به مراتب شدیدتر از واکنش نرخ تورم به افزایش نرخ ارز است. در نهایت آن‌گونه که مشاهده می‌شود، در این رژیم سیستم باثبات بوده که نشانگر رد فرضیه وجود چرخه تشدیدشونده می‌باشد.

از طرف دیگر نتایج حاصل از ترسیم توابع کنش و واکنش در رژیم تورمی سطح بالا (پرنوسان) حاکی از آن است که در این رژیم سیستم از حالت باثبات خارج شده و رفتاری انفجاری را تجربه خواهد نمود. البته همان‌گونه که مشاهده می‌شود در این رژیم واکنش نرخ تورم به تغییرات نرخ ارز بسیار شدیدتر از واکنش نرخ ارز به تغییرات نرخ تورم است.

بنابراین چرخه تشدیدشونده افزایش نرخ ارز و تورم در وضعیت تورمی سطح بالا در اقتصاد ایران قابل مشاهده است. ریشه ایجاد این فرایند انفجاری به مواردی مانند بی‌انضباطی‌های پولی و مالی دولت، افزایش مداوم حجم نقدینگی و شکل‌گیری انتظارات تورمی شدید نسبت داد.

همچنین نتایج این تحقیق نشان از آن دارد که اگرچه ممکن است سیاست‌گذاران اقتصادی در برخی برهه‌های زمانی، با اهداف مختلف و برخلاف قواعد اقتصادی از ایجاد برخی تغییرات در اقتصاد جلوگیری نمایند، اما با گذشت زمان و قرارگرفتن در وضعیت جدید اقتصادی، تغییرات لازم با شدت بیشتری به اقتصاد تحمیل خواهد شد و همان‌گونه که مشاهده گردید، تغییرات در این شرایط بسیار پرهزینه‌تر و همراه با ایجاد بی‌ثباتی در سیستم خواهد بود.

## کتابنامه

### کتاب و مقالات

#### ۱. لاتین

- Argy, V. (1994). *Intenational Macroeconomics: Theory and Policy*, London: Routledge.
- Artus, J., & Crockett, A. (1978). *Floating Exchange Rates and the Need for Surveillance*, Department of Economics. Princeton, New Jersey: Princeton university.
- Basevi, G., & Grauwe, P. (1977). "Vicious and Virtuous Circles: A Theoretical Analysis and A Policy Proposal for Managing Exchange Rates", *European Economic Review*, Vol. 10, No. 3, pp. 277-301.
- Bilson, J. F. (1979). The "Vicious Circle Hypothesis", *Staff Papers (International Monetary Fund)*, No. 26, pp. 1-37.
- Bond, M. E. (1980). "Exchange Rates, Inflation, and Vicious Circles", *Staff Papers (International Monetary Fund)*, No. 27, pp. 679-711.
- Brandt, P., & Freeman, J. (2006). "Advances in Bayesian Time Series Modeling and the Study of Politics: Theory, Testing, Forecasting and Policy Analysis". *Political Analysis*, Vol. 14, No. 1, pp. 1-36.
- Brandt, P.; Freeman, J., & Schrodt, P. (2014). "Evaluating forecasts of political conflict dynamics", *International Journal of Forecasting*, Vol. 30, No. 4, pp. 944-962.
- Brandt, P.; Freeman, J.; Lin, T., & Schrodt, P. (2012). "A Bayesian Time Series Approach to the Comparison of Conflict Dynamics", *APSA 2012 Annual Meeting Paper*.
- DE CECCO, M. (1983). *The vicious/virtuous circle debate in the twenties and the seventies*, Florence: European University Institute.
- Echavarria, J., & Villamizar-Villegas, M. (2016). "Great expectations? evidence from Colombia's exchange rate survey", *Latin American Economic Review*, Vol. 25, No. 3.
- Friedman, M. (1977). "Nobel lecture: Inflation and unemployment", *Journal of Political Economy*, Vol. 85, No. 3, pp. 451-472.
- Frühwirth-Schnatter, S. (2001). "Markov chain Monte Carlo estimation of classical and dynamic switching and mixture models", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 96, No. 5, pp. 194-209.
- Kenen, P. B., & Pack, C. (1980). "Exchange rates, Domestic Prices, and the Adjustment Process", New York: Group of Thirty.
- Krolzig, H. (1997). "Markov-Switching Vector Autoregressions Modelling", *Statistical Inference, and Application to Business Cycle Analysis*, Berlin: Springer.
- Krugman, P. (1977). "Essay on flexible exchange rate", *PhD Thesis*, Massachusetts, USA: MIT.

- McAuliffe, J. D.; Blei, D. M., & Jordan, M. (2006). "Nonparametric empirical Bayes for the Dirichlet process mixture model", *Statistics and Computing*, Vol. 16, No. 1, pp. 5-14.
- McKinnon, R. (1979). *Fluctuating Exchange Rates, 1973-1978: A Qualified Monetary Interpretation*, In R. McKinnon, "Money in international exchange: the convertible currency system", (pp. 176-179), New York: Oxford University Press.
- Mussa, M. (1976). "The exchange rate, the balance of payments and monetary and fiscal policy under a regime of controlled floating", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 78, No. 2, pp. 229-248.
- Nurkse, R. (1979). *International currency experience; lessons of the interwar period*, New York: Arno Press.
- Öniş, Z., & Özmucur, S. (1999). "Exchange rates, inflation and money supply in Turkey: Testing the vicious circle hypothesis", *Journal of Development Economics*, Vol. 23, No.1, pp. 133-154.
- Rodriguez, C. A. (1978). "A Stylized Model of the Devaluation-Inflation Spiral", *Staff Papers (International Monetary Fund)*, No. 25, pp. 76-89.
- Sims, C., & Zha, T. (1998). "Bayesian Methods for Dynamic Multivariate Models", *International Economic Review*, Vol. 39, No. 4, pp. 949-968.
- Sims, C., & Uhlig, H. (1991). "Understanding Unit Rooters: A Helicopter Tour", *Econometrica*, Vol. 52, No. 6, pp. 1591-1599.
- Sims, C.; Zha, T., & Waggoner, D. (2008). "Methods for inference in large multiple-equation Markov-switching models", *Journal of Econometrics*, Vol. 146, No. 2, pp. 255-274.
- Spaventa, L. (1983). "Feedbacks between Exchange-Rate Movements and Domestic Inflation: Vicious and Not So Virtuous Cycles, Old and New", *International Social Science Journal*, No. 35, pp. 517-534.
- Wallich, H., & Gray, A. (1979). "Stabilization Policy and vicious and virtuous circles", *International Finance Discussion Papers*, No. 40, pp. 1-26.
- Zellner, A. (1971). *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, Toronto: John Wiley & Sons.