

بررسی اثر نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورم در ایران از طریق بسط الگوی بال (۱۹۹۲)

سعید کریمی پتانلار^۱، احمد جعفری صمیمی^۲، علی اکبر باجلان^۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۸/۹

تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۱۰

چکیده

هدف مقاله حاضر بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. بدین منظور، ابتدا الگوی بال (۱۹۹۲) از طریق تجزیه شوک‌های تورمی به شوک‌های مثبت و منفی تقاضای پول و شوک‌های مثبت و منفی عرضه پول بسط داده شده است. سپس با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده غیر خطی و استفاده از داده‌های سری زمانی اقتصاد ایران برای دوره ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ اثر شوک‌های مثبت و منفی تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر نااطمینانی تورم که از الگوی خودرگرسیون واریانس شرطی تعمیم یافته نمایی استخراج شده است، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده این است که اثر شوک‌های مثبت تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت مثبت و معنادار است؛ در مقابل، شوک‌های منفی تورم اثری بر نااطمینانی تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت نداشته است؛ به عبارت دیگر، افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم در ایران شده است؛ در حالی که کاهش تورم چنین اثری بر نااطمینانی تورم نداشته است.

واژه‌های کلیدی: الگوی بال، الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده غیرخطی، الگوی واریانس شرطی تعمیم یافته نمایی.

طبقه‌بندی JEL: E31، C32.

Email: saeedkarimi35@yahoo.com

Email: jafarisa@umz.ac.ir

Email: bajelanalialiakbar@yahoo.com

۱. دانشیار اقتصاد، دانشگاه مازندران

۲. استاد اقتصاد، دانشگاه مازندران

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه مازندران، (نویسنده مسئول)

۱. مقدمه

در هر نظام اقتصادی، کاهش نرخ تورم و تثبیت سطح عمومی قیمت یکی از اهداف کلان اقتصادی است. تورم از جمله پدیده‌های مضر اقتصادی است که بر سایر متغیرهای کلان اقتصادی اثرگذار بوده و هزینه‌های زیادی را بر جامعه تحمیل می‌کند. از آثار مخرب تورم می‌توان به توزیع مجدد درآمد به نفع صاحبان سرمایه و دارایی و به زیان اقشار مزد و حقوق بگیران، افزایش نااطمینانی و بی‌ثباتی در اقتصاد کلان و در نتیجه کوتاه‌تر شدن افق زمانی تصمیم‌گیری و کاهش سرمایه‌گذاری بلندمدت اشاره کرد (منجذب و محمودی، ۲۰۱۷). همچنین، بالا بودن نرخ تورم، افزون بر دیگر پیامدهای نامطلوب رفاهی، تأثیر به-سزایی در کند شدن فرایند رشد اقتصادی و کاهش بهره‌وری دارد و از این طریق هزینه‌های بسیاری را بر اقتصاد تحمیل می‌کند (ابریشمی و همکاران، ۲۰۱۵).

یکی از مهم‌ترین هزینه‌های تورم ایجاد نااطمینانی در نرخ‌های آینده تورم و به تبع آن نااطمینانی در سایر متغیرهای اقتصادی است (هولاند، ۱۹۹۵). اثر نااطمینانی تورم بر اقتصاد را می‌توان به دو بخش آثار پیشین^۱ و آثار پسین^۲ تقسیم کرد. آثار پیشین نااطمینانی تورم به دلیل کاهش دقت پیش‌بینی نرخ تورم در اثر افزایش نااطمینانی تورم بوجود می‌آید و از سه طریق بر بخش واقعی اقتصاد تاثیرگذار است: ۱- نااطمینانی تورم از طریق افزایش نرخ بهره بلندمدت موجب اختلال در کارکرد صحیح بازارهای مالی می‌شود. در صورت وجود نااطمینانی تورم، پرداخت وام‌های بلندمدت با نرخ بهره پایین، دارای ریسک بالایی است. در چنین شرایطی وام‌دهندگان نرخ‌های بهره بالاتری را برای وام‌های پرداختی خود مطالبه می‌کنند. این امر موجب کاهش سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها در تجهیزات و ماشین‌آلات و در مقابل افزایش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های پرریسک‌تر می‌شود. ۲- نااطمینانی تورم می‌تواند به نااطمینانی در مورد سایر متغیرهای اقتصادی مانند نرخ بهره، سود، سرمایه‌گذاری، تولید و ... منجر شود. زمانی که پرداخت‌های اسمی با تورم شاخص‌بندی نشوند نااطمینانی تورم موجب می‌شود که کارفرمایان و کارگران در مورد دستمزدهای آینده و موجدین و

1. Ex-Ante Effects
2. Ex-Post Effects

مستأجرین نسبت به اجاره بهای آینده دچار نوعی ناطمینانی شوند. از سوی دیگر اگر مالیات‌ها نیز با تورم شاخص‌بندی نشوند، ناطمینانی تورم بر ناطمینانی نرخ مالیات نیز دلالت دارد. به عنوان مثال اگر مالیات بر سود سرمایه شاخص‌بندی نشود، ناطمینانی تورم موجب می‌شود که مدیران شرکت‌ها نسبت به مالیات بر سود سرمایه خود نیز دچار ناطمینانی شوند. همچنین ارزش واقعی استهلاک که بر صرفه‌جویی مالیاتی تاثیرگذار است نیز نامطمئن خواهد بود. هنگامی که بنگاه‌ها درباره نرخ بهره، دستمزد، اجاره، نرخ مالیات و سود نامطمئن هستند ممکن است تصمیمات مربوط به استخدام، اجاره، تولید و سرمایه‌گذاری را تا حل برخی از ناطمینانی‌ها به تأخیر بیندازند. در بین این متغیرها، سرمایه‌گذاری آسیب‌پذیرترین متغیر است به این دلیل که وارونه کردن جریان سرمایه‌گذاری تقریباً غیرممکن یا بسیار پرهزینه است. ناطمینانی نرخ بهره موجب می‌شود که بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان جهت مقابله با ریسک ناشی از افزایش نرخ بهره کوتاه‌مدت، مخارج مورد نیاز خود جهت سرمایه‌گذاری را از طریق وام‌های بلندمدت با نرخ بهره ثابت، تأمین مالی کنند که نرخ بهره بالاتری نسبت به وام‌های کوتاه‌مدت دارند؛ بنابراین، استفاده از وام‌های بلندمدت، هزینه‌های سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد و موجب کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود. تقاضا برای وام مسکن مثالی از این تأثیر است. ۳- کارگزاران اقتصادی در مواجهه با ناطمینانی تورم، ممکن است منابع بیشتری را جهت پیش‌بینی دقیق‌تر نرخ تورم صرف کنند یا از طریق ابزارهای مالی تخصصی که اصطلاحاً «ابزارهای مشتقه» نامیده می‌شوند سعی در کاهش ریسک‌های احتمالی ناطمینانی تورم نمایند؛ که موجب افزایش هزینه بنگاه‌های اقتصادی جهت اجتناب از خطرات احتمالی نوسانات قیمت خواهد شد و منابع مالی را از پروژه‌های تولیدی‌تر به پروژه‌های غیرتولیدی‌تر سوق می‌دهد. در حالی که این استراتژی، ریسک ناطمینانی تورم را کاهش می‌دهد، اما ریسک را به طور کلی از بین نمی‌برد. علاوه بر آن، این استراتژی برای بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان کوچک و متوسط چندان عملی نیست. آثار پسین ناطمینانی تورم، مربوط به زمانی است که تورم واقعی با

تورم مورد انتظار یکسان نیست. اگر دریافت ها و پرداخت ها شاخص بندی نشوند یا به عبارت دیگر بر اساس قراردادهای اسمی تعیین شوند، تورم غیر قابل پیش بینی می تواند موجب انتقال ثروت از یک کارگزار اقتصادی به کارگزار اقتصادی دیگر شود. هنگامی که دستمزدها، اجاره ها و نرخ های بهره بوسیله قراردادهای اسمی تثبیت می شوند، کارگران، مؤجرین و پرداخت کنندگان وام از تورم پیش بینی نشده زیان بیشتری می بینند و بالعکس (گلوب^۱، ۱۹۹۴).

مشکلات ناشی از تورم و به تبع آن نااطمینانی تورم که در نتیجه تورم ایجاد می شود، در نهایت می تواند به بی ثباتی اقتصادی و اجتماعی و حتی سیاسی منجر شود، لذا ضروری است که توجه به مقوله تورم و نااطمینانی ناشی از آن از مهم ترین مباحث در بررسی های اقتصاددانان و مسئولان نظام اقتصادی هر کشوری باشد (منجذب و محمودی، ۲۰۱۷). سازماندهی پژوهش به این صورت است که بعد از مقدمه ارائه شده در بخش اول، مبانی نظری پژوهش در بخش دوم ارائه می شود. در بخش سوم، به برخی از مهم ترین مطالعات تجربی انجام شده در این زمینه اشاره می شود. در بخش چهارم الگوی تحقیق و روش برآورد ارائه می شود. بخش پنجم نیز به داده های مورد استفاده در پژوهش، نتایج تجربی حاصل از پژوهش و پیشنهادات سیاستی اختصاص دارد.

۲. مبانی نظری

در زمینه ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم، هیچ گونه اجماعی بین اقتصاددانان مختلف وجود ندارد؛ به طوری که نظریات مختلفی در این زمینه مطرح شده است. در این پژوهش، تمرکز اصلی بر روی نظریه بال^۲ (۱۹۹۲) و بسط مدل اولیه بال به حالاتی است که بتواند، در برگیرنده اثر شوک های منفی و مثبت تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه مدت و بلندمدت باشد.

1. Golob
2. Ball

در الگوی بال (۱۹۹۲) سیاست‌گذاران پولی به دو گروه سیاست‌گذاران محافظه‌کار^۱ (تورم‌گریز) و سیاست‌گذاران لیبرال^۲ (رکود‌گریز) تقسیم می‌شوند. در سطوح پایین تورم، هر دو نوع سیاست‌گذار پولی تلاش خواهند کرد تا تورم را پایین نگه دارند، زیرا پایین نگه داشتن تورم در این حالت هزینه‌های چندانی را بر اقتصاد تحمیل نمی‌کند، بنابراین هنگامی که تورم پایین است، مسیر سیاست پولی برای کارگزاران بخش خصوصی قابل پیش‌بینی است؛ اما در سطوح بالای تورم، فقط سیاست‌گذاران محافظه‌کار، حاضر به پذیرش هزینه‌های اقتصادی ناشی از اجرای سیاست پولی انقباضی جهت کاهش نرخ تورم هستند. از آنجا که کارگزاران بخش خصوصی قادر به تشخیص نوع سیاست‌گذاران پولی در اقتصاد نیستند، در طول دوره‌های تورمی بالا نسبت به دوره‌های تورمی پایین، مسیر سیاست پولی آینده نامطمئن‌تر می‌شود و این امر موجب افزایش نااطمینانی تورم در دوره‌های تورمی بالا نسبت به دوره‌های تورمی پایین می‌شود. در فرضیه بال، تابع زیان سیاست‌گذار پولی در دوره t به صورت زیر است:

$$\begin{cases} L_t^C = \alpha \cdot \pi_t^2 \\ L_t^L = \alpha \cdot \pi_t^2 + (U_t - U_t^*) \end{cases} \quad (1)$$

که توابع L_t^L و L_t^C به ترتیب توابع زیان سیاست‌گذاران محافظه‌کار و لیبرال؛ U_t و U_t^* به ترتیب نرخ بیکاری واقعی و نرخ بهینه اجتماعی بیکاری و π_t نشان‌دهنده نرخ تورم در دوره t است. فرض بر این است که نرخ بهینه اجتماعی بیکاری در طول زمان ثابت است. همچنین نرخ بیکاری واقعی توسط منحنی فیلیپس کوتاه‌مدت به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$U_t = U^N - (\pi_t - \pi_t^e) \quad (2)$$

که π_t^e نرخ تورم انتظاری در دوره t است که بر اساس اطلاعات موجود در دوره $t-1$ شکل گرفته است؛ U^N نیز نرخ طبیعی بیکاری است. جهت اجتناب از مشکل ناسازگاری زمانی نرخ طبیعی بیکاری به صورت $U^N = U^* + 1$ تعریف می‌شود. با

1. Conservative
2. Liberal

ترکیب معادلات (۱) و (۲) تابع زیان سیاست گذاران لیبرال را می توان به صورت زیر نوشت:

$$L_t^L = \alpha \cdot \pi_t^2 + (\pi_t - \pi_t^e - 1) \quad (۳)$$

در این الگو فرض بر این است که قدرت سیاست گذاران به صورت تصادفی و بر مبنای فرایند مارکوف تغییر می کند. در الگوی بال (۱۹۹۲) فرض بر این است که در دوره t سیاست گذاران لیبرال در مسند قدرت قرار دارند. احتمال این که سیاست گذاران لیبرال قدرت خود را در دوره $t + 1$ به سیاست گذاران محافظه کار واگذار نمایند، برابر p است و بالعکس. همچنین فرض بر این است که سیاست گذاران، هدف خود را بر مبنای تورم هدف به صورت زیر تعیین می کنند:

$$\pi_t = \pi_t^* + \delta_t \quad (۴)$$

که δ_t بیانگر شوک های تصادفی وارد شده بر تورم است. رابطه (۴) به طور ضمنی فرض می کند که هر دو سیاست گذار پولی به طور جداگانه نرخ تورم انتظاری یکسانی را که بر فرض انتظارات عقلایی استوار است، در نظر می گیرند. آن گاه سیاست گذاران تورم هدف مورد نظرشان را تعریف می کنند، که فقط به سطوح تورمی دوره قبل بستگی دارد. تعادل سیاست گذاران از طریق حداقل سازی ارزش های انتظاری توابع زیان اجتماعی آنها به دست می آید. بر مبنای این بازی حالت های مختلفی وجود دارد که بستگی به نوع سیاست گذاران قرار گرفته در مسند قدرت و نرخ تورم در دوره قبل دارد. اگر سیاست گذاران محافظه کار در دوره $t - 1$ در مسند قدرت باشند، آنگاه تورم انتظاری برای دوره t برابر صفر است، زیرا سیاست گذاران محافظه کار فقط بر روی تورم تمرکز دارند و هدف آنها کاهش نرخ تورم است. اگر سیاست گذاران لیبرال در دوره $t - 1$ در مسند قدرت باشند، انتظارات تورمی آنها برای دوره t به سطوح تورم دوره قبل بستگی دارد؛ زیرا سیاست گذاران لیبرال بر روی هر دو هدف تورم و بیکاری تمرکز دارند و بنابراین در

صدد فریب عموم مردم از طریق افزایش غیر قابل پیش‌بینی تورم جهت کاهش نرخ بیکاری هستند. دو حالت مختلف را می‌توان در نظر گرفت. اگر نرخ تورم هدف سیاست‌گذاران لیبرال کمتر از یک آستانه مشخص باشد، در این حالت هدف تورمی سیاست‌گذاران لیبرال به نرخ تورم صفر میل می‌کند. این رفتار از طریق این واقعیت توضیح داده می‌شود که سیاست‌گذاران لیبرال در صدد فریب عموم مردم هستند اما این ترس وجود دارد که نرخ تورم از آستانه مورد نظر تجاوز کند. اگر نرخ تورم هدف سیاست‌گذاران لیبرال بیشتر از یک حد آستانه باشد، در این حالت هدف تورمی سیاست‌گذاران لیبرال مثبت است. استدلال در این حالت به این صورت است که سیاست‌گذاران پولی از یک واکنش تهاجمی برای کاهش تورم اجتناب می‌کنند، زیرا این ترس وجود دارد که رکود اقتصادی بدتر شود.

بر مبنای حالت‌های فوق و از آنجا که، احتمال ماندن سیاست‌گذاران لیبرال در مسند قدرت برابر $1 - p$ است، نرخ تورم انتظاری می‌تواند دو ارزش مختلف صفر یا $(1 - p) \cdot \pi_t^*$ را داشته باشد. هنگامی که $\pi_t^e = E(\pi_t / \omega_t) = 0$ نااطمینانی در اقتصاد وجود ندارد. در مقابل هنگامی که $\pi_t^e = E(\pi_t / \omega_t) = (1 - p) \cdot \pi_t^*$ است بر مبنای رابطه (۴) تورم در دوره t واریانسی به صورت زیر خواهد داشت:

$$\text{var}(\pi_t) = \text{var}(\pi_t^* + \delta_t) = \text{var}(\delta_t) \quad (5)$$

الگوی بال (۱۹۹۲) در روابط (۱) تا (۵) خلاصه‌سازی شده است. الگوی بال (۱۹۹۲) را می‌توان از طریق تجزیه شوک‌های وارده بر تورم به چهار شوک مختلف بسط داد. در این صورت داریم:

$$\delta_t = \delta_t^{S+} + \delta_t^{S-} + \delta_t^{L+} + \delta_t^{L-} \quad (6)$$

در رابطه (۶)، δ_t^{S+} شوک مثبت کوتاه‌مدت وارد شده بر تورم است که ناشی از افزایش تقاضای پول است؛ δ_t^{S-} شوک منفی کوتاه‌مدت وارد شده بر تورم است که ناشی از کاهش تقاضای پول است؛ δ_t^{L+} شوک مثبت بلندمدت وارد شده بر تورم است که ناشی از افزایش پیش‌بینی نشده عرضه پول است؛ و δ_t^{L-} شوک منفی بلندمدت وارد شده بر تورم

است که ناشی از کاهش پیش بینی نشده عرضه پول است. با جایگذاری δ_t^{L+} ، δ_t^{S-} ، δ_t^{S+} و δ_t^{L-} به جای δ_t در رابطه (۴) و فرض این که این اجزاء به صورت سریالی ناهمبسته، مستقل از یکدیگر و به صورت نرمال با میانگین صفر و به ترتیب با واریانس σ_{S-}^2 ، σ_{S+}^2 ، σ_{L+}^2 و σ_{L-}^2 توزیع شده اند، می توان دریافت که نااطمینانی تورم بستگی به ماهیت شوک های وارد شده به تورم دارد. به طور مثال اگر فقط یک شوک مثبت کوتاه مدت تورمی وجود داشته باشد، آن گاه نااطمینانی تورم به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \text{var}(\pi_t) &= \text{var}(\pi_t + \delta_t) = \text{var}(\delta_t) = \text{var}(\delta_t^{S+}) \\ &= \sigma_{S+}^2 + p \cdot (1 - p) \cdot \pi_t^{*+} \end{aligned} \quad (۷)$$

به همین ترتیب برای شوک های منفی کوتاه مدت، شوک های مثبت بلندمدت و شوک های منفی بلندمدت تورمی می توان به ترتیب روابط (۸)، (۹) و (۱۰) را نوشت:

$$\begin{aligned} \text{var}(\pi_t) &= \text{var}(\pi_t + \delta_t) = \text{var}(\delta_t) = \text{var}(\delta_t^{S-}) \\ &= \sigma_{S-}^2 + p \cdot (1 - p) \cdot \pi_t^{*-} \end{aligned} \quad (۸)$$

$$\begin{aligned} \text{var}(\pi_t) &= \text{var}(\pi_t + \delta_t) = \text{var}(\delta_t) = \text{var}(\delta_t^{L+}) \\ &= \sigma_{L+}^2 + p \cdot (1 - p) \cdot \pi_t^{*+} \end{aligned} \quad (۹)$$

$$\begin{aligned} \text{var}(\pi_t) &= \text{var}(\pi_t + \delta_t) = \text{var}(\delta_t) = \text{var}(\delta_t^{L-}) \\ &= \sigma_{L-}^2 + p \cdot (1 - p) \cdot \pi_t^{*-} \end{aligned} \quad (۱۰)$$

چنین فرمول بندی از پویایی های نااطمینانی در الگوی بال (۱۹۹۲) از طریق تجزیه شوک های وارد بر تورم، پیشنهاد می کند که بر خلاف الگوی اولیه بال (۱۹۹۲) که افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم می شود، اثر تورم بر نااطمینانی تورم پیچیده و بستگی به ماهیت و دوره زمانی شوک های تورمی وارد شده بر اقتصاد دارد که در مطالعات تجربی قبلی به آن توجهی نشده است.

۳. پیشینه پژوهش

مطالعات تجربی بسیاری به تحلیل اثر تورم بر نااطمینانی تورم پرداخته اند. هر چند اکثر این مطالعات بر روی کشورهای توسعه یافته متمرکز هستند، اما نمونه هایی از این گونه

مطالعات را در کشورهای در حال توسعه نیز می‌توان مشاهده کرد. در ادامه، برخی از مطالعات خارجی و داخلی صورت گرفته در این زمینه به طور خلاصه معرفی می‌شوند.

تلاتار و همکاران^۱ (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین تورم و منابع مختلف نااطمینانی با استفاده از الگوی مارکوف-سوئیچینگ برای کشور ترکیه پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش نرخ تورم، موجب افزایش نااطمینانی تورم در ترکیه شده است.

بهار و هاموری^۲ (۲۰۰۴) به بررسی ارتباط متقابل تورم و نااطمینانی تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت در کشورهای عضو گروه G7 با استفاده از الگوی ناهمسانی واریانس مارکوف-سوئیچینگ^۳ پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم بستگی به موقتی یا دائمی بودن شوک‌های تورمی دارد.

ترابلسی و آکور^۴ (۲۰۰۵) به بررسی رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی مارکوف-سوئیچینگ والگوی حالت-فضا^۵ با خودرگرسیون واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم‌یافته در فرانسه پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم در فرانسه شده است. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اثر تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه‌مدت نسبت به بلندمدت بیشتر است. این نویسندگان در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۱ نیز نتایج مشابهی را برای اقتصاد مصر، بدست آورده‌اند.

بردین و فونتس^۶ (۲۰۰۶) ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم را با استفاده از الگوی واریانس ناهمسانی مارکوف-سوئیچینگ در چهار کشور آلمان، انگلیس، ایتالیا و هلند بررسی کرده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه بین تورم و نااطمینانی

1. Telatar et al.

2. Bhar & Hamori

3. Markov Switching Regime Heteroskedasticity

4. Trabelsi & Achour

5. State-Space Model

6. Bredin & Fountas

تورم بسته به این که شوک ها موقتی یا دائمی هستند، متفاوت است و این تفاوت بستگی به ساختار کشورها دارد.

میلز و ویجوربرگ^۱ (۲۰۰۹) به بررسی رابطه پویای بین تورم و نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی مارکوف-سوئیچینگ برای کشور آمریکا پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم شده است و نااطمینانی تورم نیز به نوبه خود موجب کاهش سرمایه گذاری و تولید شده است.

بالکیلار و اوزدمیر^۲ (۲۰۱۳) به بررسی رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی مارکوف-سوئیچینگ برای کشورهای توسعه یافته مختلف پرداخته اند. در این پژوهش مقادیر نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی خودرگرسیون میانگین متحرک انتقال هموار انباشته کراندار^۳ با ناهمسانی واریانس شرطی توانی نامتقارن^۴ (FISTARMA-APARCH) محاسبه شده اند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که افزایش تورم، موجب افزایش نااطمینانی تورم در آمریکا و کانادا شده است.

بامانگا و همکاران^۵ (۲۰۱۶) با استفاده از داده های ماهانه کشور نیجریه به بررسی فرضیه فریدمن-بال در دوره (۱) ۱۹۶۰ تا (۷) ۲۰۱۴ پرداخته اند. نتایج این پژوهش حاکی از تأیید فرضیه فریدمن-بال در کشور نیجریه است.

الزهد و صالح^۶ (۲۰۱۷) با استفاده از داده های ماهانه شاخص قیمت مصرف کننده در دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۶ به بررسی رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم در کشور کویت پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان دهنده صحت فرضیه فریدمن-بال در اقتصاد کویت است.

مندى و ویدودو^۷ (۲۰۱۸) با استفاده از داده های ماهانه اقتصاد گامبیا برای دوره (۱) ۱۹۷۰ تا (۵) ۲۰۱۷ به بررسی ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم پرداخته اند. نتایج حاصل

1. Miles & Vijverberg

2. Balcilar & Ozdemir

3. Fractionally Integrated Smooth Transition Autoregressive Moving Average

4. Asymmetric Power ARCH

5. Bamanga et al.

6. Al-Zuhd & Saleh

7. Mendy & Widodo

از این پژوهش حاکی از تأیید فرضیه فریدمن-بال در اقتصاد اوگاندا پس از دوره اصلاحات پولی و هدف‌گذاری تورم است.

تائو و همکاران^۱ (۲۰۱۸) با استفاده از تحلیل موجک به بررسی فرضیه فریدمن-بال در اقتصاد اسلواکی در دوره ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۵ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت افزایش نرخ تورم موجب افزایش ناطمینانی تورم شده است. به عبارت دیگر نتایج پژوهش حاکی از صادق بودن فرضیه فریدمن-بال در اقتصاد اسلواکی و در دوره کوتاه‌مدت است.

آلبولسکو و همکاران^۲ (۲۰۱۹) با استفاده از داده‌های تاریخی اقتصاد آمریکا و تحلیل موجک به بررسی ارتباط بین تورم و ناطمینانی تورم برای دوره ۱۷۷۵ تا ۲۰۱۴ پرداخته‌اند. در این پژوهش ناطمینانی تورم توسط شاخص‌های مختلفی اندازه‌گیری شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که ارتباط بین تورم و ناطمینانی تورم به شاخص اندازه‌گیری تورم، حساسیت دارد. به طوری که، اگر مبنای محاسبه ناطمینانی تورم، روش کرانه‌ای پیشنهاد شده توسط چان و همکاران^۳ (۲۰۱۳) باشد، فرضیه فریدمن-بال در میان-مدت و بلندمدت تأیید می‌شود. در صورتی که اگر ناطمینانی تورم از روش پیشنهاد شده توسط استوک و واتسون^۴ (۲۰۰۷) محاسبه شود، فرضیه فریدمن-بال تأیید نمی‌شود.

فرزین‌وش و عباسی (۲۰۰۶) به بررسی ارتباط بین تورم و ناطمینانی تورم در ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه برای محاسبه ناطمینانی تورم در کوتاه‌مدت از الگوی GARCH و در بلندمدت از الگوی حالت-فضا استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ارتباط بین تورم و ناطمینانی تورم در ایران در کوتاه‌مدت مثبت است؛ اما در بلندمدت، هیچ ارتباطی بین آن‌ها وجود ندارد. همچنین در کوتاه‌مدت، شوک‌های تورمی منفی نسبت به شوک‌های تورمی مثبت اثر کمتری بر ناطمینانی تورم دارند.

1. Tao et al.

2. Albulescu et al.

3. Chan et al.

4. Stock & Watson

تشکینی (۲۰۰۶) به بررسی ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران با استفاده از آزمون علیت گرنجری و الگوی GARCH پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که افزایش تورم، موجب افزایش نااطمینانی تورم در اقتصاد ایران شده است.

ابراهیمی و سوری (۲۰۰۶) به بررسی ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران با استفاده از آزمون علیت گرنجری و الگوی GARCH پرداخته اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده یک رابطه علیت دو طرفه بین تورم و نااطمینانی تورم است. به طوری که افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم و افزایش نااطمینانی تورم موجب افزایش تورم شده است.

جعفری صمیمی و موتمنی (۲۰۰۹) با استفاده از الگوی خودرگرسیون واریانس شرطی تعمیم یافته نمایی^۱ و آزمون علیت گرنجری به بررسی رابطه تورم و نااطمینانی تورم در ایران پرداخته اند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که یک رابطه علیت یک طرفه از تورم به نااطمینانی تورم وجود دارد. همچنین نتایج الگو نشان دهنده این است که شوک های مثبت تورم نسبت به شوک های منفی تورم اثر بیشتری بر نااطمینانی تورم دارند.

دهمرد و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران با استفاده از الگوی خودرگرسیون واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم یافته نمایی پرداخته اند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که اثر شوک های قیمتی بر نااطمینانی تورم دائمی نیست، اما از درجه پایداری بالایی برخوردار است. همچنین، شوک های قیمتی مثبت نسبت به شوک های قیمتی منفی اثر بیشتری بر نااطمینانی تورم دارند. علاوه بر این، نتایج آزمون علیت گرنجری نشان می دهد که یک رابطه علیت یک طرفه از تورم به نااطمینانی تورم در ایران وجود دارد.

حیدری و بشیری (۲۰۱۰) با استفاده از الگوی GARCH و روش حداکثر راستنمایی با اطلاعات کامل^۲ به بررسی رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران پرداخته اند. نتایج

1. Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

2. Full Information Maximum Likelihood

حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش تورم، موجب افزایش نااطمینانی تورم در ایران شده است.

کمیجانی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه علیت بین تورم، رشد تولید، قیمت نفت و نااطمینانی آن‌ها در ایران با استفاده از یک الگوی خودرگرسیون ناهمسانی شرطی تعمیم یافته سه متغیره پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم در ایران شده است.

صمدی و مجدزاده طباطبائی (۲۰۱۳) با استفاده از یک رهیافت دو مرحله‌ای به بررسی رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه ابتدا از طریق الگوی GARCH مقادیر نااطمینانی تورم محاسبه شده‌اند و سپس با استفاده از الگوی رگرسیون دو رژیم مارکوف ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم بدست آمده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در هر دو رژیم (رژیم با میانگین بالا و نوسان پایین و رژیم با میانگین پایین و نوسان بالا)، افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم شده است.

فلاحی و حاج امینی (۲۰۱۵) با استفاده از الگوی خودرگرسیون خود راه انداز^۱ رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم را در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم در اقتصاد ایران شده است.

شاه‌آبادی و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران با تاکید بر انتظارات عقلایی و استفاده از الگوی EGARCH پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که یک رابطه علیت یک طرفه از تورم به نااطمینانی تورم در ایران وجود دارد.

بر اساس نتایج حاصل از مطالعات تجربی صورت گرفته می‌توان گفت که در اکثر این مطالعات افزایش در نرخ تورم موجب افزایش نااطمینانی تورم شده است. دو ویژگی، پژوهش حاضر را از سایر مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته در این زمینه متمایز می‌سازد؛ که عبارتند از: ۱- در این پژوهش الگوی اولیه بال (۱۹۹۲) توسط محققین بسط

1. Self-Exciting Threshold Autoregressive (SETAR)

داده شده است و از این طریق نشان داده شده است که اثر تورم بر ناطمینانی تورم بسیار پیچیده و به منشا شوک های وارد بر تورم بستگی دارد که در مطالعات قبلی به آن توجهی نشده است. ۲- در این پژوهش بر خلاف سایر پژوهش های صورت گرفته از الگوی «خودرگرسیونی با وقفه های توزیع شده غیر خطی»^۱ که قادر به بررسی مجزای شوک های مثبت و منفی کوتاه مدت و بلندمدت تورم بر ناطمینانی تورم است استفاده شده است.

۴. مدل تحقیق و روش برآورد

یکی از الگوهای پویا که جهت به دست آوردن رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته استفاده می شود، الگوی خود رگرسیونی با وقفه های توزیع شده است. از ویژگی اصلی این الگو این است که علاوه بر تخمین پویایی های کوتاه مدت الگو، ارتباط بلندمدت متغیرهای الگو را نیز مشخص می سازد. همچنین مشخص می نماید که چند دوره طول می کشد تا اثر یک شوک وارد شده بر الگو تعدیل شود. الگوی خود رگرسیونی با وقفه توزیع شده به دو الگوی متقارن و نامتقارن تقسیم می شود. در حالت متقارن فرض بر این است که اثر افزایش و کاهش در متغیر مستقل بر متغیر وابسته یکسان است، در این حالت می توان از الگوی معرفی شده توسط پسران و همکاران^۲ (۲۰۰۱) استفاده کرد. در مقابل هنگامی که اثرات افزایش و یا کاهش در متغیر مستقل بر متغیر وابسته به یک اندازه نباشد و به عبارت دیگر در صورت مواجه با اثرات نامتقارن در افزایش یا کاهش متغیرها، باید از الگوی معرفی شده توسط شین و همکاران^۳ (۲۰۱۴) استفاده کرد.

با توجه به ماهیت نامتقارن اثر شوک های مثبت و منفی تورم بر ناطمینانی تورم که در بخش مبانی نظری بدان پرداخته شد، جهت درک بهتر پیچیدگی اثرات تورم بر ناطمینانی تورم، در این پژوهش از الگوی «خودرگرسیونی با وقفه های توزیع شده غیر خطی» که قادر به بررسی اثر شوک های مثبت و منفی تورم در کوتاه مدت و بلندمدت به طور جداگانه بر

1. Nonlinear Auto-Regressive Distributed Lag (NARDL)

2. Pesaran et al.

3. Shin et al.

نااطمینانی تورم است، استفاده شده است. بدین منظور، ابتدا سری زمانی تورم به دو سری زمانی مجزا، حاوی شوک‌های مثبت و منفی تورم، تجزیه شده است. بنابراین داریم:

$$\inf_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta \inf_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta \inf_j, 0) \quad (11)$$

$$\inf_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta \inf_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta \inf_j, 0) \quad (12)$$

با جایگزینی شوک‌های مثبت و منفی به جای تورم، رابطه بلندمدت بین شوک‌های مثبت و منفی تورم و نااطمینانی تورم بر اساس الگوی بال (۱۹۹۲) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\text{infunc}_t = \alpha + \delta^+ \cdot \inf_t^+ + \delta^- \cdot \inf_t^- + \varepsilon_t \quad (13)$$

شین و همکاران (۲۰۱۴) این نوع روش تصریح را اصطلاحاً الگوی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیع شده غیر خطی نامیده‌اند. ارتباط کوتاه‌مدت بین شوک‌های مثبت و منفی تورم و نااطمینانی تورم بر اساس الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\text{infunc}_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \cdot \text{infunc}_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_1} \delta_i^+ \cdot \inf_{t-i}^+ + \sum_{i=1}^{q_2} \delta_i^- \cdot \inf_{t-i}^- + \varepsilon_t \quad (14)$$

در رابطه (۱۴)، p ، q_1 و q_2 تعداد وقفه‌های بهینه متغیرهای الگو است که می‌تواند از طریق معیارهای اطلاعاتی مانند معیار اطلاعاتی آکائیک بدست آید (منجذب و نصرتی؛ ۲۰۱۸). جهت برآورد رابطه (۱۴)، از میان پنج حالتی که توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) ارائه شده حالت‌های سوم، چهارم و پنجم که بیشتر با واقعیات اقتصادی سازگاری دارند و توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) توصیه شده‌اند، بررسی می‌شوند (حالت سوم: با عرض از مبدأ نامقید و بدون روند، حالت چهارم: با عرض از مبدأ نامقید و روند نامحدود)؛ و از میان آن‌ها الگویی انتخاب می‌شود که به تصریح هرچه بهتر الگو و پایداری الگوی رگرسیونی کمک می‌کند. وجود عدم تقارن در اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت شوک‌های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورم را می-

توان از طریق آزمون فرضیات $\delta^+ = \delta^-$ و $\sum_{i=1}^{q_1} \delta_i^+ = \sum_{i=1}^{q_2} \delta_i^-$ آزمون کرد. رد هر یک از این فرضیات نشان دهنده وجود عدم تقارن در الگو و مرجح بودن الگوی NARDL بر الگوی ARDL است.^۱

۵. داده‌ها و نتایج تجربی

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش نرخ تورم سالانه کشور ایران به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ و برای دوره ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ است که از طریق شاخص قیمت مصرف کننده در نقاط شهری ایران محاسبه شده است و منبع داده‌های مورد استفاده نیز بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است. در این پژوهش جهت آزمون علیت نامتقارن بین تورم و نااطمینانی تورمی از یک متدولوژی دو مرحله‌ای استفاده شده است. بدین صورت که ابتدا مقادیر نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی خودرگرسیون واریانس ناهمسان شرطی نمایی محاسبه شده‌اند و سپس اثر نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده غیرخطی مورد بررسی قرار گرفته است.

۵.۱. محاسبه نااطمینانی تورم

نااطمینانی شرایطی است که در آن یا پیشامدهای ممکن که در آینده اتفاق می افتند مشخص و معلوم نیستند یا این که اگر پیشامدها مشخص و معلوم باشند، احتمال‌های مربوط به وقوع این پیشامدها در دسترس نیست و زمانی که هر کدام یا هر دوی این موارد پیش می آید، تصمیم‌گیری نسبت به آینده، پیچیده و مشکل شده و از این رو، نااطمینانی بر تصمیم‌گیری‌ها حاکم می‌شود. بنابراین، نااطمینانی فضایی است که در آن تصمیم‌گیرندگان و عاملین اقتصادی نسبت به میزان تغییر و جهت متغیرهای اقتصادی نامطمئن هستند. نااطمینانی حاصل از منابع مختلف، موجب تغییر در روش و نوع تصمیم‌های عاملین اقتصادی می‌شود که در نهایت بر روی فعالیت‌های واقعی آنها تأثیر می‌گذارد (حیدری و بشیری، ۲۰۱۲).

۱. در این پژوهش نتایج حاصل از آزمون هر دو فرضیه فوق حاکی از رد این فرضیات است. بنابراین در این پژوهش الگوی NARDL بر الگوی ARDL مرجح است. نتایج ذیل جداول ۵ و ۷ ملاحظه شود.

روش‌های مختلفی جهت محاسبه نااطمینانی تورم وجود دارد. ساده‌ترین روش محاسبه نااطمینانی تورم، استفاده از واریانس یا انحراف معیار نرخ تورم فصلی یا ماهیانه است که برای محاسبه نااطمینانی تورم در طول سال بکار می‌رود. روش دیگر محاسبه نااطمینانی تورم، استفاده از واریانس یا انحراف معیار غلتان نرخ تورم است. در این روش واریانس یا انحراف معیار نرخ تورم برای دوره‌های سه ساله یا پنج ساله منتهی به سال مورد نظر به عنوان شاخصی از نااطمینانی تورم در سال مورد نظر به کار می‌رود. روش سوم محاسبه نااطمینانی تورم، استفاده از الگوهای اقتصادسنجی است. در این زمینه می‌توان به الگوی خودرگرسیون واریانس شرطی تعمیم یافته نمایی اشاره کرد. این الگو اولین بار توسط نلسون^۱ در سال ۱۹۹۱ ارائه شد. مهم‌ترین مزیت این الگو نسبت به سایر الگوهای خودرگرسیون واریانس شرطی این است که در این الگو الزامی به قید غیرمنفی بودن ضرایب وجود ندارد. در ساده‌ترین حالت، این الگو را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| \right) + \beta_1 \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma_1 \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) \quad (15)$$

در رابطه (۱۵)، σ^2 واریانس شرطی، ε جزء خطای رگرسیون و $\ln$ لگاریتم طبیعی است. شرط مانایی این الگو، این است که $|\beta_1| < 1$ باشد. جهت محاسبه نااطمینانی تورم، ابتدا مانایی یا نامانایی متغیر تورم با استفاده از آزمون ریشه واحد لی-استرازیسیچ^۲ با لحاظ یک و دو شکست ساختاری مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول ۱. آزمون ریشه واحد لی استرازیسیچ بر روی نرخ تورم

متغیر	با یک شکست ساختاری			با دو شکست ساختاری		
	مقدار آماره	نقطه شکست	نتیجه	مقدار آماره	نقطه شکست اول	نقطه شکست دوم
تورم	-۵/۴۹۳***	۱۳۷۵	I(0)	-۵/۴۰۱***	۱۳۷۰	۱۳۷۵

منبع: یافته‌های پژوهش. *: معناداری در سطح ۱۰ درصد، **: معناداری در سطح ۵ درصد، ***: معناداری در سطح ۱ درصد

1. Nelson

2. Lee Strazicich

همان طور که از جدول (۱) مشاهده می شود، سری زمانی نرخ تورم با لحاظ یک شکست ساختاری و دو شکست ساختاری، مانا است. سپس، الگوی بهینه خودرگرسیون میانگین متحرک تشریح کننده رفتار تورم با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی سری های زمانی و استفاده از تابع همبستگی نگار و معیار اطلاعاتی آکائیک تعیین شده است که شامل دو وقفه از متغیر نرخ تورم است و وجود یا عدم وجود اثرات ARCH در این الگو، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از آزمون اثرات ARCH در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲. آزمون وجود اثرات ARCH در الگوی خودرگرسویی نرخ تورم

نوع آزمون	مقدار آماره	سطح معناداری
ARCH-LM(1)	۵/۰۵۰	۰/۰۲۵

منبع: یافته های پژوهش.

همانطور که از جدول ۲ مشاهده می شود فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود اثرات ARCH در سطح معناداری ۵ درصد رد می شود؛ به عبارت دیگر در الگوی مورد بررسی اثرات ARCH وجود دارد. پس از مشخص شدن وجود اثرات ARCH در الگو، مقادیر نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی EGARCH بدست آمده است. نتایج حاصل از تخمین الگوی EGARCH در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج تخمین الگوی EGARCH (متغیر وابسته: نرخ تورم)

سطح معناداری	آماره z	ضریب	
۰/۰۰۰	۶۹۷/۲۱۱	۱۸/۲۶۴	عرض از مبدا
۰/۰۰۰	۳۱۱/۹۴۲	۰/۴۹۶	وقفه مرتبه اول تورم
۰/۰۰۰	-۳۲۰/۹۳۸	-۰/۲۸۳	وقفه مرتبه دوم تورم
۰/۰۰۰	۵/۹۸۳	۳/۹۴۰	α_0
۰/۰۰۰	۴/۶۲۵	۰/۷۶۶	α_1
۰/۱۲۴	۱/۵۳۸	۰/۳۴۴	β_1
۰/۰۲۲	-۲/۲۹۸	-۰/۲۵۲	Γ
	۰/۰۹۹		ARCH-LM(1)
	۰/۳۲		R^2
	۱/۵۴		Durbin-Watson
	۱/۲۱		Jarque-Bera

منبع: یافته های پژوهش.

همانطور که از جدول ۳ مشاهده می‌شود، شرط مانایی الگوی EGARCH برقرار است، همچنین نتایج حاصل از تخمین الگو نشان دهنده نرمال بودن توزیع جملات خطا و عدم وجود اثرات ARCH در جملات خطای الگو است.

از آنجایی که رهیافت آزمون کرانه‌ها در شرایطی که متغیرها انباشته از درجه دو باشند قابل کاربرد نیست در ابتدا جهت اطمینان از این مسئله که هیچکدام از متغیرهای رابطه (۱۳) انباشته از درجه دو نیستند از آزمون ریشه واحد لی-استرازیسیچ با یک و دو شکست ساختاری استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون ریشه واحد لی-استرازیسیچ جهت بررسی مانایی متغیرهای الگو

متغیر	با یک شکست ساختاری			با دو شکست ساختاری			
	مقدار آماره	نقطه شکست	نتیجه	مقدار آماره	نقطه شکست اول	نقطه شکست دوم	نتیجه
شوک مثبت تورم	-۴/۲۴۱***	۱۳۷۴	I(0)	-۴/۱۰۱***	۱۳۶۹	۱۳۷۴	I(0)
شوک منفی تورم	-۳/۷۵۵**	۱۳۸۵	I(0)	-۳/۷۷۰**	۱۳۷۷	۱۳۸۵	I(0)
نااطمینانی تورم	-۶/۰۱۷***	۱۳۷۴	I(0)	-۶/۲۳۹***	۱۳۷۴	۱۳۸۸	I(0)

منبع: یافته‌های پژوهش. *: معناداری در سطح ۱۰ درصد، **: معناداری در سطح ۵ درصد، ***: معناداری در سطح ۱ درصد

نتایج حاصل از بررسی مانایی متغیرهای الگو از طریق آزمون لی-استرازیسیچ نشان می‌دهد که کلیه سری‌های زمانی مانا هستند؛ بنابراین، رهیافت F کرانه‌ها قابل کاربرد است. نتایج حاصل از تخمین الگوی کوتاه‌مدت در جدول (۵) گزارش شده است.

جدول ۵. نتایج حاصل از تخمین رابطه کوتاه مدت

متغیر	ضریب	آماره t	سطح معناداری
infunc(-1)	-۰/۱۰۰	-۰/۹۱۴	۰/۳۷۱
infunc(-2)	-۰/۳۳۰	-۲/۲۴۶	۰/۰۳۶
inf ⁺	۱/۷۰۷	۳/۲۰۶	۰/۰۰۴
inf ⁺ (-1)	۲/۷۰۵	۲/۶۴۷	۰/۰۱۵
inf ⁺ (-2)	-۱/۹۷۰	-۲/۸۵۳	۰/۰۰۹
inf ⁻	-۱/۸۱۴	-۱/۸۱۵	۰/۰۸۴
inf ⁻ (-1)	۰/۷۲۲	۰/۵۸۱	۰/۵۶۸
inf ⁻ (-2)	۰/۸۸۸	۱/۲۱۷	۰/۲۳۷
inf ⁻ (-3)	۰/۸۷۶	۱/۰۸۳	۰/۲۹۱
inf ⁻ (-4)	۰/۹۸۶	۱/۵۰۹	۰/۱۴۶
inf ⁻ (-5)	-۱/۲۷۶	-۲/۸۴۵	۰/۰۰۹
Intercept	۴۷/۸۸۷	۴/۰۴۳	۰/۰۰۰
Trend	-۶/۸۲۸	۲/۷۲۳	۰/۰۱۲

منبع: یافته های پژوهش

ضریب تعیین الگو، برابر ۰/۷۴ است که نشان دهنده قدرت توضیح دهنده گی بالای الگو است. همچنین آماره F الگو برابر ۴/۸۷ بدست آمده است، که نشان می دهد رابطه رگرسیون به طور کلی معنادار است. مقدار آماره جاک-برا برابر ۳/۸۱ و غیر معنادار است که نشان می دهد اجزاء خطا به طور نرمال توزیع شده اند. مقدار آماره χ^2 مربوط به آزمون فرضیه ناهمسانی واریانس (وجود اثرات ARCH) بر روی جملات خطا برابر ۰/۰۲ و غیر معنادار به دست آمده است که بیانگر عدم وجود ناهمسانی واریانس در جملات خطای الگو می باشد. همچنین مقدار آماره براش-گادفری مربوط به آزمون فرضیه همبستگی پیاپی مرتبه اول بر روی اجزاء خطا نیز برابر ۱/۹۴ و غیر معنادار بدست آمده است و نشان می دهد که بین اجزاء خطا هیچ گونه همبستگی پیاپی از مرتبه اول وجود ندارد. با توجه به جدول (۵) و از آنجایی که مجموع وقفه های متغیر وابسته (نااطمینانی تورم) منفی می باشد، می توان گفت که اثر تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه مدت بیشتر از بلندمدت است؛ این امر

احتمالاً به دلیل نحوه شکل‌گیری انتظارات کارگزاران بخش خصوصی اقتصاد است؛ زیرا پیش‌بینی نرخ تورم در دوره‌های بلندمدت نسبت به دوره‌های کوتاه‌مدت از دقت بالاتری برخوردار است و بنابراین سیاستگذار پولی در بلندمدت کمتر قادر به فریب کارگزاران بخش خصوصی اقتصاد از طریق ایجاد شوک‌های پیش‌بینی نشده در عرضه پول است. همچنین از آنجایی که تعداد وقفه‌های بهینه بدست آمده برای متغیرهای inf^+ و inf^- با یکدیگر متفاوت هستند، می‌توان نتیجه گرفت که تعديلات کوتاه‌مدت در الگو به صورت نامتقارن انجام می‌شود. بررسی ضرایب متغیرهای شوک‌های مثبت و منفی تورم و وقفه‌های متناظر با این متغیرها نشان می‌دهد که ضرایب متغیر شوک مثبت تورم و وقفه مرتبه اول و دوم آن به ترتیب مثبت، مثبت و منفی و همگی معنادار هستند. همچنین مجموع این ضرایب برابر ۲/۴۴ است و نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در نرخ تورم در کوتاه‌مدت، نااطمینانی تورم به مقدار ۲/۴۴ درصد افزایش می‌یابد. در مقابل، ضرایب متغیر شوک منفی تورم و وقفه‌های مرتبه اول تا پنجم آن نشان می‌دهد که این ضرایب فقط در سطح و وقفه مرتبه پنجم معنادار هستند. مجموع ضرایب معنادار این متغیر برابر ۳/۰۹- محاسبه شده است و نشان‌دهنده این است که هر یک درصد کاهش در نرخ تورم در کوتاه‌مدت موجب کاهش ۳/۰۹ درصد در نااطمینانی تورم می‌شود. جهت بررسی تقارن یا عدم تقارن اثر شوک‌های تورمی بر نااطمینانی تورم در کوتاه‌مدت، می‌توان آزمون فرضیه $\sum \delta^+ = \sum \delta^-$ را انجام داد. در صورت رد فرضیه صفر، می‌توان نتیجه گرفت که در کوتاه‌مدت، اثر شوک مثبت تورم بر نااطمینانی تورم متفاوت از اثر شوک منفی تورم بر نااطمینانی تورم است. در این پژوهش مقدار آماره والد این آزمون برابر ۷/۶۲۳ و معنادار در سطح ۵ درصد محاسبه شده است که دلالت بر نامتقارن بودن اثر کوتاه‌مدت شوک‌های تورمی بر نااطمینانی تورم دارد. جهت بررسی علیت گرنجری تورم بر نااطمینانی تورم می‌توان دو فرضیه $\sum \delta^+ = 0$ یا $\sum \delta^- = 0$ را آزمون کرد. اگر فرضیه اول رد شود، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش تورم موجب تغییر نااطمینانی تورم می‌شود، در غیر این صورت، افزایش تورم هیچ اثری بر نااطمینانی تورم ندارد. به طور مشابه اگر فرضیه دوم رد

شود، می توان نتیجه گرفت که کاهش تورم موجب نااطمینانی تورم می شود، در غیر این صورت، کاهش تورم هیچ اثری بر نااطمینانی تورم ندارد. آماره والد جهت آزمون فرضیات فوق به ترتیب برابر $9/263$ و $0/344$ محاسبه شده است که دلالت بر وجود رابطه علیت از شوک های مثبت تورم بر نااطمینانی تورم دارد و بنابراین می توان نتیجه گرفت که افزایش تورم موجب تغییر نااطمینانی تورم می شود، در صورتی که کاهش تورم چنین اثری بر نااطمینانی تورم ندارد.

وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای inf^+ ، inf^- و $infunc$ را می توان بوسیله آزمون F و استفاده از مقادیر بحرانی کران بالای ارائه شده توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) آزمون کرد. در آزمون F کرانه ها در این زمینه باید دقت شود از آنجایی که همبستگی بین متغیرهای inf^+ و inf^- بسیار بالا است، متغیرهای inf^+ و inf^- باید به عنوان یک متغیر واحد در نظر گرفته شوند؛ به عبارت دیگر، مقادیر بحرانی جهت انجام آزمون همجمعی باید برای حالتی که $K = 1$ است در نظر گرفته شوند (شین^۱ و همکاران، ۲۰۱۴). نتیجه آزمون رابطه بلندمدت بین متغیرهای الگو در جدول (۶) گزارش شده است.

جدول ۶. نتایج حاصل از آزمون رابطه بلندمدت الگو

مقادیر کران بالای بحرانی آماره F کرانه ها			
سطح ۱ درصد	سطح ۵ درصد	سطح ۱۰ درصد	آماره آزمون
۱۱/۲۹۵	۸/۰۵۵	۶/۶۸۰	۱۰/۸۹۵

منبع: یافته های پژوهش.

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۶) می توان گفت که بین نااطمینانی تورم، شوک مثبت تورم و شوک منفی تورم در ایران رابطه بلندمدت وجود دارد؛ بنابراین، بدون هراس از وجود رگرسیون کاذب می توان رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو را تخمین زد.

نتایج حاصل از تخمین رابطه بلندمدت بین متغیرهای الگو در جدول (۷) گزارش شده است:

جدول ۷. نتایج حاصل از تخمین رابطه بلندمدت

سطح معناداری	آماره t	ضریب	متغیر
۰/۰۰۰	۴/۳۴۲	۱/۷۰۸	inf^+
۰/۵۴۴	۰/۶۱۶	۰/۲۶۷	inf^-

منبع: یافته‌های پژوهش

همان گونه که در جدول (۷) مشاهده می‌شود، ضریب بلندمدت شوک مثبت تورم بر ناطمینانی تورم برابر ۱/۷ و معنادار است و بیانگر این است که با افزایش یک درصد در نرخ تورم، ناطمینانی تورم به مقدار ۱/۷۰۸ درصد افزایش می‌یابد. در مقابل ضریب بلندمدت شوک منفی تورم بر ناطمینانی تورم برابر ۰/۲۶۷ و غیرمعنادار است و بیانگر این است که کاهش نرخ تورم، اثری بر ناطمینانی تورم در بلندمدت ندارد. آماره والد مربوط به آزمون فرضیه اثر نامتقارن تورم بر ناطمینانی تورم در بلندمدت ($\rho^+ \neq \rho^-$) برابر ۸/۵۴۸ و در سطح ۱ درصد معنادار است و دلالت بر نامتقارن بودن اثرات شوک‌های تورم بر ناطمینانی تورم در بلندمدت دارد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت که در دوران افزایش تورم نسبت به دوران کاهش تورم، مسیر سیاست پولی برای کارگزاران بخش خصوصی اقتصاد قابل پیش‌بینی نیست. با توجه به مقایسه نتایج به دست آمده در کوتاه‌مدت و بلندمدت و از آنجایی که اثر شوک‌های مثبت تورم بر ناطمینانی تورم در هر دو دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت معنادار است؛ در صورتی که اثر شوک‌های منفی تورم بر ناطمینانی تورم فقط در دوره‌های کوتاه‌مدت معنادار است، می‌توان به این نتیجه دست یافت که افزایش در نرخ تورم توسط کارگزاران بخش خصوصی اقتصاد به عنوان پدیده‌ای دائمی و کاهش در نرخ تورم به عنوان پدیده‌ای گذرا و موقتی در نظر گرفته می‌شود. جهت بررسی پویایی‌های کوتاه‌مدت بین متغیرها و نحوه تعدیل به سمت تعادل بلندمدت، الگوی تصحیح خطا به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$\Delta \text{infunc}_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \cdot \Delta \text{infunc}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \delta_i^+ \cdot \Delta \text{inf}_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{q_2-1} \delta_i^- \cdot \Delta \text{inf}_{t-i}^- + \gamma \cdot \text{cointeq}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

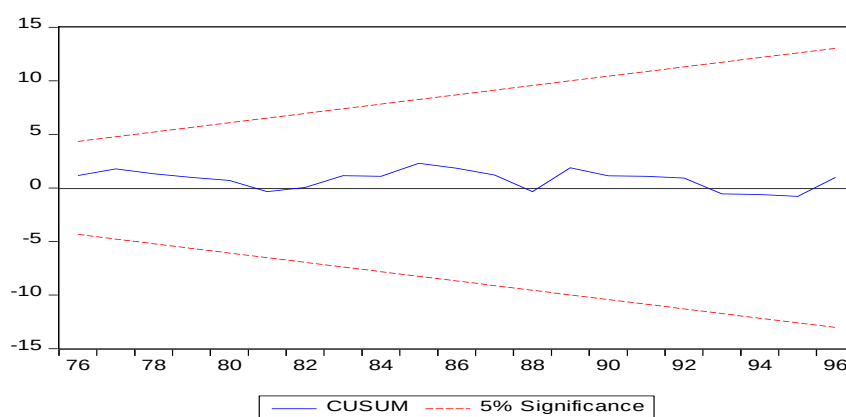
در رابطه (۱۶)، γ ضریب تصحیح خطا است و سرعت رسیدن به تعادل را نشان می دهد؛ به عبارت دیگر نشان می دهد که چند درصد از خطای عدم تعادل در کوتاه مدت در هر دوره تعدیل می شود. شرط وجود رابطه بلندمدت و حرکت به سمت تعادل این است که ضریب تصحیح خطا در رابطه (۱۶) معنادار و بین ۰ و ۲- قرار گیرد. اگر ضریب تصحیح خطا بین ۰ و ۱- باشد، حرکت به سمت تعادل به صورت غیرنوسانی همگرا و اگر ضریب تصحیح خطا بین ۱- و ۲- قرار گیرد، حرکت به سمت تعادل به صورت نوسانی همگرا صورت می گیرد (نارایان و اسمیت^۱، ۲۰۰۶). نتایج حاصل از تخمین الگوی تصحیح خطا در جدول (۸) گزارش شده است.

جدول ۸. نتایج حاصل از تخمین الگوی تصحیح خطا

متغیر	ضریب	آماره t	سطح معناداری
D(infunc(-1))	۰/۳۳۰	۱/۹۴۰	۰/۰۶۶
D(inf ⁺)	۱/۷۰۷	۲/۰۴۶	۰/۰۵۳
D(inf ⁺ (-1))	۱/۹۷۰	۲/۳۷۱	۰/۰۲۷
D(inf ⁻)	-۱/۸۱۴	-۲/۵۸۴	۰/۰۱۷
D(inf ⁻ (-1))	-۱/۴۷۴	-۱/۷۱۱	۰/۱۰۲
D(inf ⁻ (-2))	-۰/۵۸۵	-۰/۷۵۰	۰/۴۶۲
D(inf ⁻ (-3))	۰/۲۹۰	۰/۴۷۷	۰/۶۳۹
D(inf ⁻ (-4))	۱/۲۷۶	۱/۹۲۰	۰/۰۶۹
cointeq(-1)	-۱/۴۳۰	-۵/۹۸۳	۰/۰۰۰
Intercept	۴۷/۸۸۷	۳/۳۴۰	۰/۰۰۳
Trend	-۶/۸۲۸	-۵/۷۱۱	۰/۰۰۰

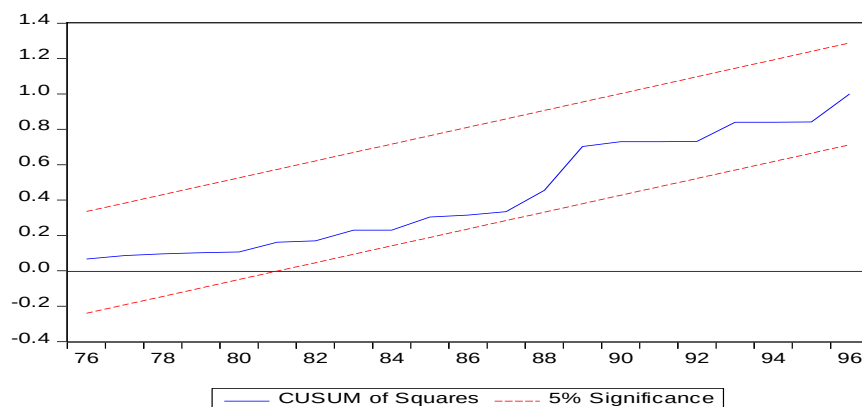
منبع: یافته های پژوهش

مقدار ضریب تعیین، آماره F معناداری رگرسیون و آماره دوربین-واتسون الگوی تصحیح خطا به ترتیب برابر ۰/۷۹، ۸/۷۵ و ۲/۱۶ محاسبه شده‌اند که نشان از مناسب بودن الگو دارد. همچنین ضریب تصحیح خطا برابر ۱/۴۳- و معنادار است و نشان می‌دهد که ۱۴۳ درصد از اثر شوک‌های تورم بر نااطمینانی تورم در هر دوره تعدیل می‌شود. به عبارت دیگر پس از وارد شدن یک شوک تورمی بر اقتصاد کمتر از یک دوره (حدوداً ۸ ماه) طول می‌کشد تا نااطمینانی تورم به مقدار تعادلی بلندمدت خود باز گردد. جهت بررسی ثبات و پایداری ضرایب برآورد شده الگو می‌توان از آزمون‌های CUSUM و CUSUMQ استفاده کرد. در این آزمون‌ها اگر مقادیر برآورد شده بین دو مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد قرار گیرد، فرضیه صفر مبنی بر پایداری بودن رگرسیون برآورد شده را نمی‌توان رد کرد. نتایج این دو آزمون در نمودارهای (۱) و (۲) نشان داده شده‌اند.



نمودار ۱. آزمون CUSUM جهت بررسی پایداری ضرایب الگو

منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۲. آزمون CUSUMQ جهت بررسی پایداری ضرایب الگو

منبع: یافته های پژوهش

همانطور که از نمودارهای (۱) و (۲) مشاهده می شود و از آنجایی که مقدار آماره این دو آزمون بین دو حد بحرانی بالا و پایین قرار گرفته اند ضرایب برآورد شده الگو از پایداری و ثبات لازم برخوردار هستند.

۶. نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها

در این مقاله با استفاده از یک متدولوژی دو مرحله ای اثر نامتقارن شوک های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورمی در ایران برای دوره ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ابتدا با استفاده از الگوی خودرگرسیون ناهمسانی واریانس شرطی نمایی مقادیر نااطمینانی تورم برای دوره مورد نظر محاسبه شده است. سپس با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه های توزیع شده غیرخطی، اثر شوک های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که اثر شوک های تورم بر نااطمینانی تورم در کوتاه مدت از بلندمدت بیشتر است و در هر دو دوره کوتاه مدت و بلندمدت، اثر شوک های مثبت تورم بر نااطمینانی تورم نسبت به اثر شوک های منفی تورم بر نااطمینانی تورم بیشتر است که حاکی

از نامتقارن بودن اثر شوک‌های مثبت و منفی تورم بر نااطمینانی تورم در هر دو دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت دارد. همچنین نتایج مطالعه نشان می‌دهد که یک رابطه علیت از شوک‌های مثبت تورم بر نااطمینانی تورم وجود دارد؛ به عبارت دیگر، افزایش نرخ تورم، موجب افزایش نااطمینانی تورم می‌شود در صورتی که کاهش نرخ تورم چنین اثری بر نااطمینانی تورم ندارد.

با توجه به نتایج تحقیق و هزینه‌های قابل توجهی که تورم و نااطمینانی تورم بر اقتصاد تحمیل می‌کنند، پیشنهاد می‌شود که بانک مرکزی هدف‌گذاری تورم را اولویت اصلی سیاست‌گذاری‌های خود قرار دهد. یک هدف تورمی صریح که سیاست‌گذاران پولی بر آن پایبند باشند می‌تواند نااطمینانی محیط اقتصاد کلان را در بلندمدت از طریق کاهش عدم تقارن اطلاعاتی بین سیاست‌گذاران و عموم کاهش دهد؛ زیرا هدف‌گذاری تورم و پایبندی سیاست‌گذاران پولی به آن موجب شکل‌گیری انتظارات تورمی بر مبنای تورم هدف می‌شود. جهت اجرای موفقیت‌آمیز هدف‌گذاری تورم، اجرای اصلاحات ساختاری در اقتصاد مانند استقلال بانک مرکزی، افزایش ظرفیت تولید و کاهش کسری بودجه دولت لازم و ضروری است. استقلال بانک مرکزی می‌تواند نااطمینانی تورم را از طریق ایجاد شفافیت در سیاست پولی و محدود کردن اندازه سیاست پولی کاهش دهد و انتظارات تورمی را بر تورم هدف منطبق سازد. در این زمینه می‌توان از تجربه موفق سایر کشورها در زمینه هدف‌گذاری تورم، بهره جست.

همچنین، از آنجایی که نتایج این پژوهش بر اثر نامتقارن تورم بر نااطمینانی تورم تأکید دارد، پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آینده تمرکز بر نوع قواعد پولی و سیاست‌های تثبیت که با این گونه رفتار غیرخطی سازگار است صورت گیرد.

منابع و مأخذ

- Abrishami, H., Mehara, M., Nouri, M., Mohaghegh, M. (2010). "The Relationship between Inflation and Productivity Growth in Iran: A Wavelet Causality Approach". *Economic Modeling Research*. 12(1): 1-28. {In Persian}.
- Albulescu, C. T., & Tiwari, A. K., & Miller, S. M., & Gupta, R. (2019). "Time-Frequency Relationship between US Inflation and Inflation Uncertainty: Evidence from Historical Data". *Scottish Journal of Political Economy*, Version of Record Online. 1-30. Available from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sjpe.12207>.
- Achour, M., & Trabelsi, A. (2011). "Markov switching and state-space approaches for investigating the link between Egyptian inflation level an uncertainty". *Review of Middle East Economics and Finance*, 6(3), 46-62.
- Balcilar, M., & Ozdemir, Z.A. (2013). "Asymmetric and time-varying causality between inflation and inflation uncertainty in G-7 countries". *Scottish Journal of Political Economy*, 60(1), 1-41.
- Ball, L. (1992). "Why does higher inflation raise inflation uncertainty?". *Journal of Monetary Economics*, 29, 371-378.
- Bamanga, M. A., & Musa, U., & Salihu, A., & Udoette, U. S., & Adejo, V. T., & Edem, O. N., & Bukar, H., & Udechukwu-Peterclaver, C. T. (2016). "Inflation and Inflation Uncertainty in Nigeria: A Test of the Friedman's Hypothesis ". *CBN Journal of Applied Statistics*. 7(1): 147-169.
- Bhar, R., & Hamori, S. (2004). "The link between Inflation and inflation uncertainty evidence from G7 countries". *Empirical Economics*, 29, 825-853.
- Bredin, D., & Fountas, S. (2006). "Inflation, inflation uncertainty, and Markov Regime Switching Heteroskedasticity: evidence from European countries". *Economic Modeling*, 36(9), 112-230.
- Chang, K. L., & He, C. W. (2010). "Does the magnitude of the effect of inflation uncertainty on output growth depend on the level of inflation?". *Manchester School*, 78, 126-148.
- Dahmardeh N., & Safdari M., & Pourshahabi, F. (2009). "Modeling of IRAN Economy Inflation Uncertainty". *Economic Research and Policies*. 17(50) :77-92. {In Persian}.
- Ebrahimi, M., & Soori, A. (2006). "The relationship between inflation and inflation uncertainty in Iran". *Knowledge and Development*. 18: 111-126. {In Persian}.
- Falahi, M. A., & Hajamini, M. (2015). "Relationship between Inflation and Inflation Uncertainty in Iran: An Application of SETAR-GARCH Model". *Journal of Money and Economy*, 10(2): 69-90.

- Farzinvas, A., & Abasi, M. (2006). "The Investigation of relationship between inflation and inflation uncertainty in Iran using GARCH and state-space models". *Economic Research*. 41(3): 25-55. {In Persian}.
- Golob, J. E. (1994). "Does inflation uncertainty increase with inflation?". *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*. 79: 27-38.
- Heidari, H., & Bashiri, S. (2010). "Inflation and Inflation Uncertainty in Iran: An Application of GARCH-in-Mean Model with FIML Method of Estimation". *International Journal of Business and Development Studies*. 2(1): 131-146.
- Heidari, H., & Bashiri, S. (2012). "Investigating the Relationship between Real Exchange Rate Uncertainty and Stock Price Index in Tehran Stock Exchange Using VAR-GARCH Models". *Economic Modeling Research*. 9(3): 71-93. {In Persian}.
- Jafari, S. A., & Motameni, M. (2009). "Inflation and Inflation uncertainty in Iran". *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3): 2935-2938.
- Komijani, A., & Tavakolian, H., & Tavakolian, A. (2013). "The survey of causality between inflation, production growth, oil prices and their uncertainty using a Trivariate GARCH Model". *Iranian Economic Journal: Macroeconomics(IEJM)*. 15(1): 83-108. {In Persian}.
- Lee, J. and Strazicich, M. C. (2004). "Minimum LM Unit Root Test with One Structural Break". *Appalachina State University Working Papers*, No.04-17.
- Mendy, D. and Widodo, T. (2018). "On the Inflation-Uncertainty Hypothesis in The Gambia: A Multi-Sample View on Causality Linkage". *MPRA Paper No. 86743*.
- Monjaze, M. R., & Mahmoodi, P. M. (2017). "Government Size and Inflation in Developing Countries: a Panel Data Approach". *Economic Modeling Research*. 26(3): 65-87. {In Persian}.
- Monjaze, M. R., & Nosrati, R. (2018). "Advanced Econometrics Models". First Edition. Mehraban Publisher. Tehran. 415 pages. {In Persian}.
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2006). "What Determines Migration Flows from Low-Income to High Income Countries? An Empirical Investigation of Fiji-U.S. Migration 1972-2001". *Contemporary Economic Policy*. 24(2): 332-342.
- Nelson, D. B. (1991). "Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach". *Econometrica*. 59: 347-370.
- Pesaran, M. H., & Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). "Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships". *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.

- Samadi, A. H., & Tabatabaee, S. M. (2013). "Investigating the Relationship between Inflation Rates and Inflation Uncertainty in Iran by Using Markov-Switching Regression". *Economical Modeling*. 7(23): 47-63. {In Persian}.
- Shahabadi, A., & Salmani, Y., & Valinia, A. (2017). "The Relationship between Inflation and Inflation Uncertainty with an Emphasis on Rational Expectation in Iran". *Financial Monetary Economics*. 20(12): 45-63. {In Persian}.
- Shin, Y., & Yu, B. C., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). "Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework", *Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Applications*, eds. By R. Sickels and W. Horrace: *Springer*, 281-314.
- Tao, R., & Li, Z. Z., & Li, X. L. & Su, C. W. (2018). "A Reexamination of Friedman-Ball's Hypothesis in Slovakia: Evidence from Wavelet Analysis". *Romanian Journal of Economic Forecasting*. 21(4):41-54.
- Tariq, A. H. Al-Zohd & Saleh, M. H. (2017). "Inflation and Inflation Uncertainty Nexus in Kuwait: A GARCH Modeling Approach". *International Journal of Economics and Financial*. 7(5): 198-203.
- Tashkini, A. (2006). "Does inflation uncertainty change with inflation levels?". *Economic Research*. 41(2): 193-210. {In Persian}.
- Telatar, F., & Telatar, E. (2003). "The relationship between inflation and different sources of inflation uncertainty in turkey". *Applied Economic Letters*, 10, 431-435.
- Trabelsi, A., & Achour, M. (2005). "Markov switching and state-space approaches for investigating the link between inflation level and inflation uncertainty". *Review of Middle East Economics and Finance*. 3(2): 31-52.
- Warne, A. (2000). "Causality and regime inference in a Markov switching VAR". *Working Paper Series*, 118. Sveriges Riks bank (Central Bank of Sweden).
- William, M., & Vijverberg, C. P. C. (2009). "Changing inflation dynamics and uncertainty in the United States". *Southern Economic Journal*. 75: 736-749.

The Survey of the Asymmetric Effects of Inflation's Positive and Negative Shocks on Inflation Uncertainty in Iran Through the Extending Ball Model (1992)

Saeed Karimi Potanlar¹, Ahmad Jafari Samimi², Ali Akbar Bajelan³

Received: 2018/10/31 Accepted: 2019/04/30

Abstract

The purpose of current paper is to survey the asymmetric effects of inflation's positive and negative shocks on inflation uncertainty in short-run and long-run. For this end, first, the Ball model (1992) has been extended through the decomposition of inflation shocks to money demand's positive and negative shocks and money supply's positive and negative shocks. Then, through using nonlinear autoregressive distribution lag model and time series data of Iranian economy from 1978 to 2017 the positive and negative effects of inflation on inflation uncertainty, which is from the exponential generalized autoregressive conditional heteroskedasticity model, has been analyzed. The results of the study show that the effects of the inflation's positive shocks on inflation uncertainty in short-run and long-run are positive and significant. In contrast, the negative shocks have not any effects on inflation uncertainty in short-run and long-run. In other words, the rise in inflation causes an increase in inflation uncertainty in Iran; whereas, decrease in inflation has not had effects on inflation uncertainty.

Keywords: Inflation, Inflation Uncertainty, Ball Model, Nonlinear Autoregressive Distribution Lag Model, Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity.

JEL Classification: C32, E31.

1. Associate Professor of Economics, Mazandaran University, Email: saeedkarimi35@yahoo.com

2. Professor of Economics, Mazandaran University, Email: jafarisa@umz.ac.ir

3. Ph.D. Student of Economics, Mazandaran University, (Corresponding Author), Email: bajelanaliakbar@yahoo.com