

بررسی تاثیر شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید بر تورم در ایران

حسین مهربابی بشرآبادی^{۱*}

دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید

باهنر کرمان

حبیبه شرافتمند

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی واحد علوم

و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد اسلامی

علی اکبر باغستانی

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی واحد علوم

و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

بررسی روند کلی قیمت‌ها در ایران، حاکی از رشد مداوم سطح عمومی قیمت‌هاست. شرایط تورمی بسیاری از متغیرهای اقتصادی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین بررسی عوامل و متغیرهای تاثیرگذار بر تورم از اهمیت خاصی برخوردار است. از جمله عواملی که تورم را تحت تاثیر قرار می‌دهد، نرخ ارز و شکاف تولید است. این مطالعه به بررسی تاثیر شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید بر تورم اقتصاد ایران با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات و فیلتر کالمن جهت تجزیه شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید طی دوره ۱۳۸۶:۴-۱۳۶۷:۱ در قالب آزمون جوهانسون و مدل تصحیح خطای برداری پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد شوک‌های مثبت نرخ ارز تاثیر منفی و شوک‌های منفی نرخ ارز تاثیر مثبت (تقارن شوک‌ها) بر تورم دارند و پایداری تورم در بلند مدت کمتر از کوتاه مدت به نرخ ارز وابسته است. همچنین، شکاف تولید ناخالص داخلی و حجم پول بر تورم تاثیر مثبت و معنی داری داشته است. از این رو، اتخاذ سیاست‌های ارزی مناسب می‌تواند یکی از راه‌های کنترل تورم در ایران باشد.

واژه‌های کلیدی: شوک‌های نرخ ارز، تورم، تصحیح خطای برداری، فیلتر هودریک پرسکات، فیلتر کالمن، شکاف تولید ناخالص داخلی.

طبقه بندی JEL: E2-E3 -F0

Study on the Impacts of Exchange Rate Shocks and Gap of GDP on Inflation in Iran

Hossein Mehrabi Boshrabadi

Associate Professor of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman

Habibeh Sherafatmand

Ph.D Candidate, Agricultural Economics Dept, Islamic Azad University, Science & Research Branch, Tehran.

Ali Akbar Baghestny

Ph.D Candidate, Agricultural Economics Dept, Islamic Azad University, Science & Research Branch, Tehran.

Abstract:

Study of price trend in Iran, showed that general level of prices is rising continually during time. An inflation situation has effect on most economic variables. Therefore investigation of effective factors and variables on inflation is important. Exchange rate and Gap in product are factors which affect inflation. In this paper the impact of exchange rate shocks and GAP on inflation in Iran's economy with use of Hodrick Prescott filter and Kalman filter for analyzing exchange rate shocks and GAP during the time 1998:1-2007:4 in Johanson Cointegration test and VECM Model has studied. Main results indicated that, positive exchange rate shock has a negative effect and negative exchange rate shocks has a positive effect on inflation in the long run and sustainability in inflation in long run is less depended to exchange rate rather than short run. Also the Gap in gross domestic product and liquidity has a positive effect on inflation. So taking suitable exchange rate policy could be one way for controlling inflation.

Key words: Exchange Rate Shocks, Inflation, Vector Error Correction, Hodrick Prescott Filter, Kalman filter, GDP Gap.

JEL: E2-E3 and F0

مقدمه

اقتصاد ایران در سال‌های گذشته همواره شاهد تورم دو رقمی بوده و محققان و تحلیلگران از زوایای متفاوتی به بررسی این پدیده پرداخته‌اند. در این میان، یکی از متغیرهای مهم تاثیرگذار بر تورم ایران، نرخ ارز است. با کاهش ارزش پول کشور، قیمت واردات و در نتیجه، هزینه‌های وارداتی افزایش یافته و تولید و قیمت‌های داخلی تحت تاثیر قرار می‌گیرند. بنابراین، افزایش قیمت واردات به واسطه کاهش ارزش پول داخلی یکی از دلایل افزایش تورم داخلی و تضعیف رابطه مبادله می‌باشد. تورم ایجاد شده در اثر کاهش ارزش پول ملی، توان واحدهای تولیدی در حفظ ارزش واقعی منابع را کاهش می‌دهد و بر این اساس، سازوکار تاثیر نوسان نرخ ارز و تاثیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی همواره مورد توجه است. تعداد زیادی از مطالعات تجربی مانند آریزو و مالین رستوز^۱، چودری^۲، فوستر^۳، گلزاکوز و ناجنت^۴، کت سیمبلر و میلر^۵ و لاک و ویلت^۶ از قانون اوکان حمایت کردند و به این نتیجه رسیدند که یک رابطه مثبت و معنی‌داری میان میانگین نرخ تورم و انحراف استاندارد آن وجود دارد. کالو^۷ و کالو و رینهارت^۸ بیان داشتند که به دلیل تورم باید نرخ ارز انعطاف‌ناپذیر باشد. فیلدینگ و میزن^۹ و سیلور و یوانیدیس^{۱۰} رابطه منفی میان تورم و نوسانات قیمت نسبی را بویژه در دوران رکود به اثبات رسانده‌اند. آگوستین و همکاران^{۱۱} رابطه مثبت و معنی‌داری بین نرخ ارز اسمی و تورم برای ۸۲ کشور پیدا کردند. ادوارد به نقش مستقیم نرخ ارز بر سیاست‌های پولی اشاره دارد (Edwards, 2007).

¹ Arize & Malindretos

² Chowdhury

³ Foster

⁴ Glezakos & Nugent

⁵ Katsimbris & Miller

⁶ Logue & Willett

⁷ Calvo

⁸ Calvo & Reinhart

⁹ Fielding & Mizen

^{۱۰} Silver & Ioannidis

^{۱۱} Augustine & et al.

ایرفان و آنلی در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که سیاست‌های پولی بر نرخ ارز ترکیه تاثیر زیادی دارد (Irfan & Anil, 2009).

میری طامه به بررسی رابطه کاهش ارزش ریال و تورم پرداخت و به این نتیجه رسید کاهش ارزش ریال و سیاست‌های آزادسازی و یکسان سازی نرخ ارز دارای اثرات تورمی بوده است (Miri Tameh, 1996).

طیبیان و سوری با استفاده از الگوی خود رگرسیون برداری آثار تغییرات نرخ ارز را بر تورم مورد بررسی قرار دادند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که افزایش قیمت و کاهش ارزش ریال ناشی از افزایش عرضه پول است (Tabibian & Soori, 1997).

دهقان با استفاده از الگوی هاربرگر به بررسی رابطه متقابل نرخ ارز و تورم می‌پردازد و نتایج حاصل از برآورد نشان‌دهنده تاثیر مستقیم نرخ ارز در بازار آزاد بر تورم است (Dehghan, 1998). حاجی مراد خانی ارتباط مثبتی بین نرخ ارز و تورم پیدا کرد و نیز بیان داشت که تاثیر نرخ ارز بر تورم بعد از یکسان سازی نرخ ارز بیشتر شده است (Haji Moradkhani, 2001).

نصر اصفهانی و یاوری ثابت کردند تورم در ایران صرفاً پدیده پولی نیست و نرخ ارز و رشد نقدینگی و تکانه‌های تورم در کوتاه‌مدت بر نوسانات تورم تاثیر مثبت دارند (Nasre Esfahani & Yavari, 2003).

خوشبخت و اخباری نشان دادند که انتقال تغییرات نرخ ارز بر شاخص قیمت واردات بیشتر از شاخص قیمت مصرف کننده است (Khoshbakht & Ekhbari, 2005).

عماد زاده و صمدی و حافظی سهم تورم وارداتی را ۲۲/۶٪، تورم انتظاری را ۷/۳٪، رشد نرخ ارز را ۶/۲٪، و شکاف تولید را ۵/۶٪ در شکل گیری تورم ایران برآورد کردند (Emadzadeh, Samadi, Hafezi, 2005).

طیب نیا و زندیه در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند هرچه اقتصاد ایران بازتر باشد اثرپذیری تورم از ادوار تجاری داخلی کمتر شده و تورم نوسانات کمتری خواهد داشت. در این مطالعه، همگام با مطالعات انجام شده در خصوص رابطه نرخ ارز و تورم، تاثیر شوک‌های ارزی بر تورم مورد بررسی قرار می‌گیرد (Taywbnia & Zandieh, 2009).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، جهت بررسی تاثیر شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید بر تورم از متغیرهای نرخ ارز در بازار غیررسمی (ER)، تولید ناخالص داخلی (GDP)، حجم پول (M) و تورم که با استفاده از تفاضل لگاریتم شاخص قیمت خرده فروشی (p) دوره جاری و دوره گذشته محاسبه گردیده استفاده شده است. آمار و ارقام مربوط به سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۶۷ به صورت فصلی و به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ می‌باشند. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از سالنامه‌های آماری کشور و سالنامه گمرک به دست آمده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و برآورد مدل، بسته نرم افزاری Eviews 4،6 JMuti به کار گرفته شده است.

روش هم انباشتگی جوهانسون-جوسیلیوس^۱ و مدل تصحیح خطای برداری^۲

به طور کلی در تحلیل چند متغیره سری‌های زمانی، ممکن است بیش از یک بردار هم انباشتگی بلند مدت وجود داشته باشد. در آن صورت، روش‌هایی مثل انگل گرنجر نمی‌تواند بدون هیچ پیش فرضی از جانب تحلیل گر، این بردارها را تعیین کند. جوهانسون و جوسیلیوس با فرموله کردن روشی برای هم انباشتگی برداری، که در آن تعیین بردار هم انباشتگی از طریق حداکثر راستنمایی صورت می‌گیرد، توانستند نقایص روش انگل گرنجر را حل کنند. اساس کار آنها را یک مدل VAR به صورت رابطه یک تشکیل می‌دهد (Noferesti, 1998):

$$P = A_1 P_{t-1} + A_2 P_{t-2} + \dots + A_p P_{t-p} + e_t \quad (1)$$

بر اساس این رابطه یک مدل تصحیح خطای برداری (VECM) به صورت رابطه زیر نوشته می‌شود:

$$\rho_t = \pi_1 \Delta \rho_{t-1} + \pi_2 \Delta \rho_{t-2} + \dots + \pi_{p-1} \Delta \rho_{t-p+1} + e_t \quad (2)$$

که در آن:

$$\pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p) \quad (3)$$

به طور کلی اساس تحلیل در این روش، روی ماتریس π استوار است. اگر رتبه ماتریس را (r)

¹ Johansen-Juselius

² Vector Error Correction Model

دانسته و تعداد متغیرها p فرض شود، آن گاه سه حالت زیر ممکن است پیش آید:
 اگر $r=p$ باشد، در آن صورت π دارای رتبه کامل است و تمام متغیرها مانا خواهند بود. در این صورت می توان از روش VAR برای سطح متغیرها استفاده کرد.
 اگر $0 < p < r$ باشد، در این صورت r بردار هم انباشتگی وجود دارد که پایا هستند و $r-p$ روند تصادفی یا ناپایا خواهد بود.

اگر $r=0$ باشد، تمام متغیرها دارای ریشه واحد بوده و می توان از روش VAR (تفاضل مرتبه اول متغیرها) ضرایب را تخمین زد.

بحث جوهانسون و جوسیلیوس بر حالت دوم بنا نهاده شده است که در آن رتبه ماتریس کوچکتر از تعداد متغیرهاست. در این روش از دو آماره حداکثر مقادیر ویژه و آزمون اثر برای تعیین تعداد بردارهای هم انباشتگی استفاده می شود.
 به طور کلی مدل های هم انباشتگی بر اساس رابطه زیر استوار هستند:

$$\Delta P_t = a_y + a_y t - \pi_y z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_{iy} \Delta z_{t-i} + \Psi_y E_t + \phi_t \text{Gap} + u_{iy} \quad (4)$$

$$z_t = \begin{pmatrix} P_t \\ M_t \end{pmatrix}$$

که در آن:

P (تورم) یک بردار از متغیرهای درون زای $I(0)$

M (حجم پول) یک بردار از متغیرهای برون زای $I(0)$

GAP (شکاف تولید) یک بردار از متغیرهای برون زای $I(0)$

فیلتر هودریک پرسکات (HP) و محاسبه تولید بالقوه

این روش، یک روش تک معادله ای است که در سال ۱۹۸۹ توسط هودریک و پرسکات معرفی شد و از شهرت بیشتری برخوردار می باشد. منطق استفاده از این روش آن است که می توان تکانه های مشاهده شده را به اجزای دائمی (عرضه) و موقتی (تقاضا) تفکیک کرد. برای فیلتر یک

^۱ متغیرهایی که با یک مرتبه تفاضل گیری ایستا می شوند.

متغیره تنها تفاوت مشخص بین تکانه عرضه و تقاضا، دائمی و موقتی بودن اثرات آن می‌باشد. تکانه عرضه اثرات دائمی بر متغیر واقعی مورد استفاده دارد در حالی که تکانه تقاضا صرفاً اثرات موقتی دارد. فیلترهودریک پرسکات با حداقل کردن مجموع مجذور انحراف متغیر Y_t از روند Y_t^{tr} آن به دست می‌آید، در واقع مقادیر روند مذکور مقادیری هستند که رابطه زیر را حداقل می‌کنند (Emadzadeh, Samadi, Hafezi, 2005).

$$\sum_{t=1}^T (Y_t - Y_t^{tr})^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(Y_{t+1}^{tr} - Y_t^{tr}) - (Y_t^{tr} - Y_{t-1}^{tr})]^2 \quad (5)$$

در حالی که T تعداد مشاهدات و پارامتر λ عامل موزون کننده است که میزان هموار بودن روند را تعیین می‌کند. $\lambda = 100$ در داده‌های سالانه و $\lambda = 1600$ برای داده‌های فصلی به کار گرفته می‌شود. این فیلتر دو طرفه قرینه بوده که مشکل تغییر فاز دوره را از بین می‌برد، اما در پایان دوره با مشکل مواجه می‌باشد، زیرا آمار آینده موجود نیست. هر چه مقدار λ بیشتر انتخاب شود دلیل بر هموارسازی بیشتر می‌باشد که در حد، سری زمانی به سمت خطی پیش می‌رود.

البته این فیلتر نارسایی‌هایی هم دارد که از آن جمله می‌توان به انتخاب داوطلبانه مقدار λ ، چشم پوشی از شکست ساختاری، در نظر نگرفتن دینامیسم ناپایایی اشاره کرد. اگر فرض شود ساختار اقتصاد به اندازه کافی باثبات بوده و رشد تولید ملی به نسبت یکنواخت باشد، آنگاه فیلتر برآورد قابل قبولی از تولید بالقوه به دست می‌دهد. ولی به‌رغم محدودیت‌های عنوان شده، بارها از این فیلتر برای محاسبه تولید بالقوه استفاده شده است (Nasr Esfahani, Akbari, Bidram, 2005) (Azizi, 2004) (Emadzadeh, Samadi, Hafezi, 2005).

دلایل استفاده از فیلترینگ به شرح ذیل است:

الف- این روش تواترهای مربوط به چرخه‌های تجاری را از تولید جدا می‌کند.

ب- این روش جزء سیکلی را که از مدل‌های سری زمانی قابل قبول به دست می‌آید بسیار نزدیک می‌سازد.

با توجه به مطالب فوق می‌توان با استفاده از آمار مربوط به تولید ناخالص داخلی طی دوره ۱۳۸۶:۴-۱۳۶۷:۱ تولید ناخالص داخلی بالقوه را محاسبه کرد.

حال با توجه به مقدار تولید بالقوه، شکاف تولید از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Gap = \frac{hpGNP - GNP}{GNP} \quad (6)$$

به منظور استخراج تکانه‌های مثبت و منفی (شوک‌های مثبت و منفی) نرخ ارز از روش فیلترینگ هودریک پرسکات به شرح ذیل استفاده شده است. ابتدا اندازه زمانی روند نرخ ارز بر اساس فیلتر هودریک پرسکات استخراج شده و $hper$ (اندازه روند متغیر نرخ ارز در بازار غیر رسمی) نامیده می‌شود. سپس مابه‌التفاوت اندازه روند متغیر محاسبه شده از مقدار واقعی آن (er) به عنوان شوک تلقی می‌شود:

$$shock = er_t - hper_t \quad (7)$$

بدین ترتیب شوک‌های مثبت و منفی به شرح زیر به دست می‌آیند:

$$\begin{aligned} Pos_t &= \text{Max}(., shock) \\ Neg_t &= \text{Min}(shock, .) \end{aligned} \quad (8)$$

که در آن Pos و Neg به ترتیب اندازه شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز هستند.

الگوی فضای حالت و فیلتر کالمن و محاسبه تولید بالقوه

نمایش فضای حالت برای یک فرآیند تصادفی ایستای Z_t به صورت زیر است (Moradi, 2005)

$$\begin{aligned} Y_{t+1} &= AY_t + G.a_{t+1} & \text{(الف)} \\ Z_t &= H.Y_t & \text{(ب)} \end{aligned}$$

Z_t سیستم تصادفی خطی است. در این فرم کلی Y_t را حالت (state) فرآیند می‌نامند که معادله (الف) را معادله سیستم یا انتقال و معادله (ب) را معادله اندازه یا مشاهده می‌گویند. نمایش فضای حالت یک سیستم به فیلتر کالمن مرتبط است و برای اولین بار توسط مهندسان کنترل به کار گرفته شده است. این مفهوم به طور آشکار توسط آکائیک در فیلترینگ سری‌های زمانی توسط الگوهای ARIMA به کار گرفته شده است. اصولاً دو مزیت عمده برای فضای حالت می‌توان برشمرد (Moradi, 2005). اول اینکه فضای حالت اجازه می‌دهد که متغیرهای غیر قابل مشاهده (که به آن متغیر حالت گفته می‌شود) به همراه سایر اجزا تخمین زده شود.

دوم الگوی فضای حالت به وسیله یک روش عطفی بسیار قوی به نام فیلترکالمن تخمین زده می‌شود. فیلترکالمن علاوه بر محاسبه مقادیر تابع راستنمایی مسیر متغیر حالت را که غیر قابل مشاهده است به دست می‌آورد در ادبیات اقتصادی در مباحث انتظارات عقلایی، مشاهدات مفقود، عناصر غیر قابل مشاهده (روند و دوران) در ادوار تجاری و نرخ بیکاری کاربرد دارد (Abasi Nezhad, Shah Moradi, Kavand, 2009)

نتایج و بحث

به طور کلی در مطالعات مربوط به سری‌های زمانی، تعیین درجه جمع‌بستگی متغیر از اهمیت خاصی برخوردار هستند. به منظور بررسی ایستایی متغیرهای مورد استفاده از آزمون^۱ KPSS و فیلپس-پرون^۲ استفاده شده است. نتایج حاصل در جدول شماره (۱) آمده است، نشان می‌دهد تمامی متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه در سطح ایستا هستند.

جدول (۱): نتایج حاصل از بررسی ایستایی متغیرهای تورم و نرخ ارز و شکاف تولید داخلی

طی دوره ۱۳۸۶:۴-۱۳۶۷:۱

متغیر	KPSS				Phillips-Perron			
	Inf	GDP-Gap	M	Er	Inf	GDP-Gap	M	Er
پهنای باند	۳	۳	۵	۴	۳	۲	۵	۳
فرضیه ص	متغیر تورم ایستا است	متغیر تولید داخلی ایستا است	متغیر حجم پول ایستا است	متغیر نرخ ارز ایستا است	وجود ریشه واحد	وجود ریشه واحد	وجود ریشه واحد	وجود ریشه واحد
آماره آزمون	۰/۳	۰/۱	۰/۱۵	۰/۱۵	-۶/۶	-۱۲/۰۴	-۱۱/۱	-۴/۱
مقادیر بحرانی	سطح ۱٪	۰/۸	۰/۷	۰/۲۱	۰/۲۱	-۳/۵	-۳/۵	-۴/۰

^۱ Kwiatkowski Philips Schmidt shin

^۲ Phillips-Perron

سطح ٪۵	۰/۵	۰/۴	۰/۱۵	۰/۱۵	-۲/۸	-۲/۸	-۲/۸	-۳/۴۲
سطح ٪۱۰	۰/۳	۰/۳۴	۰/۱۱	۰/۱۱	-۲/۵	-۲/۵	-۲/۵	-۳/۱۴

منبع: محاسبات محقق

هلیرگ و همکاران^۱ (۱۹۹۰)، نشان داده‌اند نتایج حاصل از آزمون‌های ایستایی متداول نظیر دیکی فولر یا فیلیس پرون برای فرآیندهای چند متغیره با متغیرهایی با تواتر ماهانه و یا فصلی ممکن است به خطا در بررسی وجود ریشه واحد منجر شود آن‌ها جهت رفع این مشکل به معرفی آزمونی پرداختند که به آزمون HEGY^۲ معروف شده است. در این آزمون، فرضیه وجود ریشه واحد با تواترهای مختلف آزمون می‌شود؛ به‌عنوان مثال برای داده‌های فصلی این تواتر تا ۴ تکرار مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از بررسی ایستایی این متغیرها با استفاده از این آزمون در جدول شماره (۲) آمده است.

جدول (۲): نتایج حاصل از آزمون HEGY متغیرهای تورم و نرخ ارز و شکاف تولید داخلی

طی دوره ۴:۱۳۸۶-۱:۱۳۶۷

	Inf		GDP-Gap		M		Er	
	مقدار آماره	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪*	مقدار آماره	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪*	مقدار آماره	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪*	مقدار آماره	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪*
t(pi1)	-۲/۶۳	-۲/۸۴	-۳/۰۷	-۲/۸۴	۲/۱	-۱/۹	-۰/۸۲	-۲/۸۴
t(pi2)	-۳/۶۲	-۲/۸۳	-۲/۵	-۲/۸۳	۴/۷	-۱/۹	-۳/۳۲	-۲/۸۳
F34	۱۰/۲	۶/۵۷	۶/۹	۶/۵۷	۰/۱۲	۳/۱	۲۰/۴۷	۶/۵۷
F234	۱۳/۲۱	۵/۹۵	۶/۱	۵/۹۵	۷/۱۷	۲/۸	۱۷/۴۹	۵/۹۵
F1234	۱۳/۳۱	۵/۵۶	۷/۹	۵/۵۶	۶	۳/۵	۱۳/۷۷	۵/۵۶

*: مقادیر بحرانی از Franses P.H. and B. Hobijn (1997) اقتباس شده است.

منبع: محاسبات محقق

¹ Hylleberg et al.

² Hylleberg, Engle, Granger, Yoo Test

بررسی نتایج حاصل از جدول شماره ۲ نیز نشان می‌دهد فرضیه وجود ریشه واحد در تواترهای مختلف رد می‌شود. به عبارتی دیگر، متغیرهای فصلی مورد استفاده در سایر تواترها نیز ایستا هستند.

بررسی آزمون همگرایی جوهانسون^۱ میان متغیرهای تورم و شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید نشان می‌دهد براساس معیار حداکثر مقادیر ویژه، یک معادله همگرایی در سطح معنی داری ۱٪ تأیید می‌شود. ضرائب همگرایی نرمال شده بین متغیرها مذکور وجود رابطه مثبت و معنی دار بلند مدت را تأیید می‌کند.

جدول (۳): نتایج آزمون همگرایی جوهانسون

آماره اثر	likelihood	%۵	%۱	فرضیه
۰/۳۳	۱۸/۷	۱۵/۴	۲۰/۰۴	نبود بردار همجمعی
۰/۲۶	۷/۱۶	۳/۷۶	۶/۶۵	وجود حداقل یک بردار همجمعی

منبع: محاسبات محقق

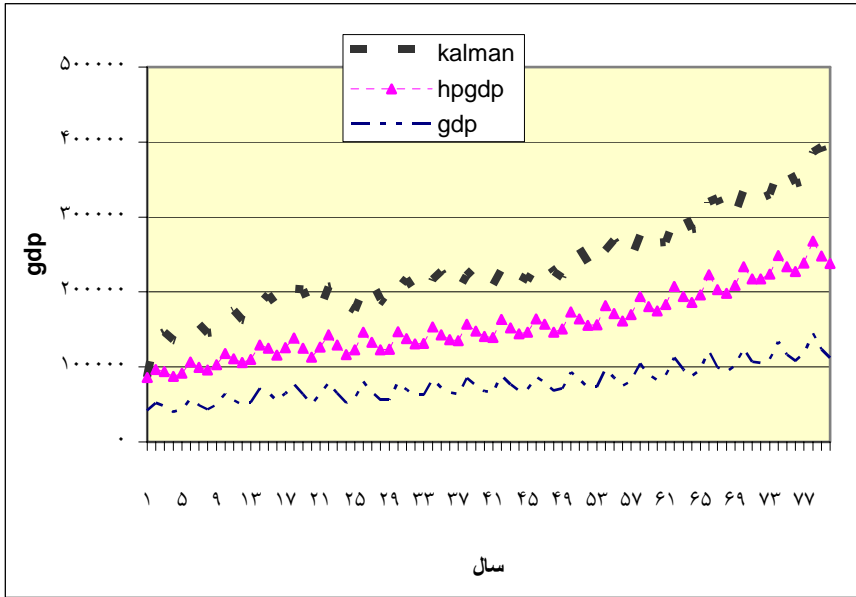
جدول (۴): ضرائب بردار نرمال همگرایی

شکاف تولید	شوک‌های منفی نرخ ارز	شوک‌های مثبت نرخ ارز	Inf
-۰/۰۲	-۰/۱۰۴	۱۴۱/۴	۱
(۰.۰۲)	(۰.۰۶)	(۱۵۱)	انحراف معیار

منبع: محاسبات محقق

تولید بالقوه که با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات و فیلتر کالمن محاسبه شده است در قالب نمودار ۱ مشخص است:

¹ Johansen cointegration

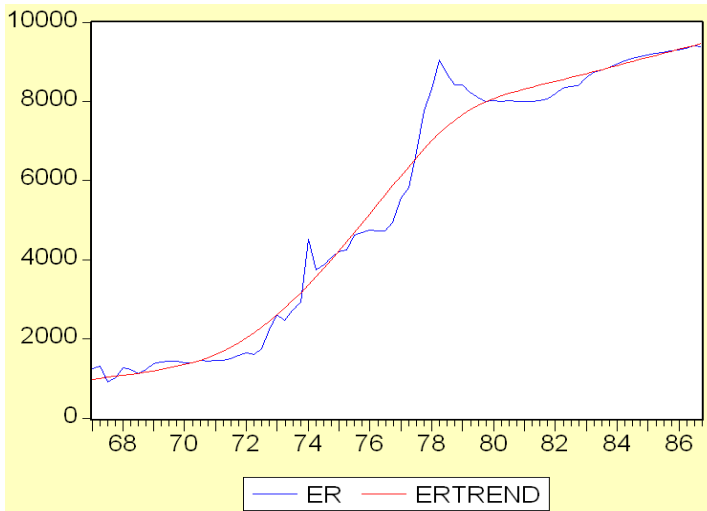


نمودار ۱- روند تولید ناخالص داخلی بالقوه و بالفعل (واحد: میلیارد ریال)

منبع: محاسبات محقق

بر اساس این نمودار، مشاهده می‌شود اقتصاد ایران نیز دارای سیکل‌های تجاری و دوره‌های رونق و حسیض بوده است. تولید بالقوه همواره بالاتر از تولید بالفعل است که به معنای منفی شدن شکاف تولید است.

در نمودار (۲) شوک‌های نرخ ارز با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات نشان داده شده است.



نمودار ۲- روند شوک‌های نرخ ارز با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات

منبع: محاسبات محقق

همان‌طور که نمودار (۲) نشان می‌دهد، رفتار نرخ ارز و شوک‌های آن طی دوره‌های زمانی مختلف، متفاوت بوده است. این تغییران بیشتر منطبق با سیستم نرخ ارز رایج در کشور، بوده است. می‌توان رفتار نرخ ارز و شوک‌های آن را به سه دوره زمانی تقسیم‌بندی کرد. رفتار نرخ ارز و شوک آن از بهار ۱۳۶۸ تا بهار ۱۳۷۶، دارای نوسانات مثبت و منفی اما با دامنه کم بوده است. ویژگی بارز این دوران، تعدیل و بازسازی اقتصادی در ایران است. سرمایه مورد نیاز در این دوران از طریق استقراض خارجی و همچنین درآمدهای نفتی تامین می‌شد. این امر سبب افزایش تاثیر پذیری مستقیم نرخ ارز از شرایط اقتصاد جهانی است. از بهار ۱۳۷۶ تا زمستان ۱۳۸۱، دوران پرنوسان و بروز شوک‌های شدید نرخ ارز است. تلاش برای تکمیل نرخ ارز، نوسانات شدید درآمدهای نفتی و در نهایت حرکت به سمت سیستم نرخ ارز شناور مدیریت شده از عوامل بروز شوک‌های ارزی در این دوران است. پس از سال ۱۳۸۲ و تغییر سیستم نرخ ارز به سیستم نرخ ارز شناور با کاسته شدن از انحراف نرخ ارز از مسیر تعادلی، و همچنین کاهش نقش دولت جهت حفظ نرخ ثابت ارز، شوک‌های ارزی کاهش یافته و نرخ ارز به سمت مسیر تعادلی خود میل کرده است.

برآورد الگوی تصحیح خطای برداری و نتایج روش تصحیح خطا جهت بررسی تاثیر کل شوک‌های نرخ ارز بر تورم

به منظور ارتباط دادن روابط تعادلی بلند مدت میان متغیرها با نوسانات کوتاه مدت، الگوی تصحیح خطای برداری مربوط به روابط تعادلی برای متغیر تورم (Inf)، برآورد گردیده است. آماره R^2 و F نشان دهنده قدرت توضیح دهندگی بالای الگوی برآورد شده است و حاکی از این است که بخش اعظم تغییرات متغیر وابسته از طریق متغیرهای تصریح شده در الگو قابل توضیح است و همچنین معنی داری کلیه ضرایب رگرسیون مورد تایید است. ضریب جمله تصحیح خطا از نظر آماری کاملاً معنی دار است و می‌توان نتیجه گرفت بر اساس جمله تصحیح خطا در هر سال ۸ درصد از عدم تعادل در تورم در دوره بعد تعدیل می‌شود.

$$\begin{aligned}
 D(\text{Inf}) = & \text{Inf}(-1) + ۳.۵\text{GAP}(-1) - ۵.۷۶ \times ۱۰^{-7} \text{SHOCKER}(-1) + ۷.۷ \times ۱۰^{-7} \text{M}(-1) - \\
 & (-۴.۱۷) \quad (۶.۴) \quad (۰.۱۹) \quad (-۲.۱۷) \quad (-۴.۴) \\
 ۰.۸ [& -۰.۲۸ D(\text{Inf}(-1)) - ۰.۳۲ D(\text{Inf}(-2)) + ۰.۲۵ D(\text{GAP}(-1)) + ۰.۰۷ D(\text{GAP}(-2)) - ۲.۲۵ \times \\
 & (-۲.۱) \quad (-۲.۳) \quad (۴.۵) \quad (۱.۷) \quad (-۲) \\
 ۱۰^{-5} D(\text{SHOCK}(-1)) + ۹.۴۹ \times ۱۰^{-6} D(\text{SHOCK}(-2)) + ۶.۲ \times ۱۰^{-7} \text{M}(-1) + ۱.۱۹ \times ۱۰^{-7} \text{M}(-2)] - \\
 & (۰.۸) \quad (۲.۷) \quad (۰.۶) \quad (-۱.۲۵) \\
 ۰.۰۰۵ \\
 R^2 = & ۰.۰۶ \quad F = ۱۲.۸ \quad (۹)
 \end{aligned}$$

بر اساس نتایج به دست آمده در کوتاه مدت تغییر شکاف تولید و شوک‌های نرخ ارز از عوامل موثر بر تورم به شمار می‌روند. نتایج نیز حاکی از آن است که در مجموع شکاف تولید در دوره گذشته در کوتاه مدت تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تورم دارد، اما تاثیر شکاف تولید در دو دوره گذشته بر تورم خیلی از نظر آماری معنا دار نمی‌باشد. شوک‌های نرخ ارز در یک دوره قبل تاثیر منفی و معنی‌داری بر تورم دارند و نهایتاً حجم پول در دوره گذشته تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تورم دارد یعنی افزایش حجم پول باعث تورم می‌شود.

نتایج روش تصحیح خطا جهت بررسی تاثیر شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر تورم

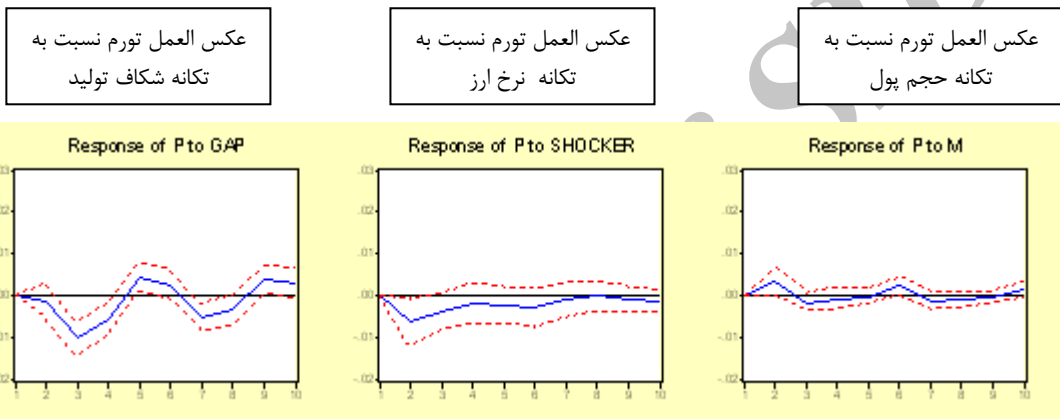
به منظور بررسی و تفکیک تاثیر شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز بر تورم مدل زیر تصریح

شده است:

$$\begin{aligned}
 D(\text{Inf}) = & \text{Inf}(-1) + 3.0 \text{vGAP}(-1) + 2/2 \times 10^{-5} \text{POSSHOCKER}(-1) + 4/5 \times 10^{-5} \text{NEGSHOCKER}(-1) \\
 & \quad (6/17) \quad (0/4) \quad (0/5) \\
 & + 6.6 \times 10^{-7} \text{M}(-1) - 0.15 - 0.095 \left[-0.25 \text{D}(\text{Inf}(-1)) - 0.25 \text{D}(\text{Inf}(2)) + 0.25 \text{D}(\text{GAP}(1)) \right. \\
 & \quad (2.05) \quad (-3.5) \quad (-1.8) \quad (-1.9) \quad (4.7) \quad (1.5) \\
 & + 0.07 \text{D}(\text{GAP}(-2)) - 2/5 \times 10^{-5} \text{D}(\text{POSSHOCK}(-1)) + 5/6 \times 10^{-7} \text{D}(\text{POSSHOCK}(-2)) \\
 & \quad (-2) \quad (0/4) \quad (-0.8) \\
 & - 2.2 \times 10^{-5} \text{D}(\text{NEGSHOCK}(-1)) + 4 \times 10^{-5} \text{D}(\text{NEGSHOCK}(-2)) + 5.8 \times 10^{-7} \text{D}(\text{M}(-1)) + \\
 & \quad (1.8) \quad (2.5) \quad (0/8) \\
 & \left. 1.9 \times 10^{-7} \text{D}(\text{M}(-2)) \right] - 0.005 \\
 & \quad (-1/23) \\
 R^2 = & 0.76 \quad F = 10.3 \quad (10)
 \end{aligned}$$

با توجه نتایج به دست آمده، ملاحظه می‌گردد ضریب جمله تصحیح خطا از نظر آماری کاملاً معنی دار است و می‌توان نتیجه گرفت بر اساس جمله تصحیح خطا در هر سال ۹/۵ درصد از عدم تعادل یک دوره در تورم در دوره بعد تعدیل می‌شود. در کوتاه مدت تغییر شکاف تولید و شوک‌های نرخ ارز از عوامل موثر بر تورم به شمار می‌روند. نتایج نیز حاکی از آن است که شکاف تولید در کوتاه مدت تاثیر مثبت و معنی داری بر تورم دارد، زیرا هرچه تولید بالفعل از تولید بالقوه فاصله بگیرد به معنی کاهش عرضه و تولید می‌باشد که این کاهش عرضه در پی خود تورم را به همراه دارد. شوک‌های مثبت نرخ ارز تاثیر منفی بر تورم دارند؛ یعنی باعث کاهش تورم می‌شوند و شوک‌های منفی نرخ ارز تاثیر مثبت بر تورم دارند؛ یعنی باعث افزایش آن می‌شوند. شوک‌های منفی نرخ ارز به معنای افزایش ارزش پول خارجی نسبت به ارزش پول داخل است پس زمانی که ارزش پول خارجی افزایش یابد قدرت خریدشان افزایش می‌یابد در نتیجه مقدار بیشتری کالا از سمت داخل کشور به سمت خارج صادر می‌شود که اگر افزایش عرضه داخل نتواند جبران کالای صادراتی را انجام دهد، در داخل کشور با کمبود عرضه و در نتیجه، تورم مواجه می‌شویم. نهایتاً با توجه به نتایج استخراجی مدل و طبق نظریه مقدار پولی فریدمن، اگر در یک جامعه سرعت

گردش پول ثابت فرض شود افزایش حجم پول باعث ایجاد و افزایش تورم می‌شود مگر این که به همان اندازه افزایش حجم پول، عرضه کالا و خدمات در جامعه افزایش یابد. برای اینکه بتوان تاثیر متغیرهای اثرگذار بر تورم را به صورت مطلوب تری مشاهده نمود توابع عکس العمل آبی، بررسی و تحلیل می‌شوند. در این توابع، اثر یک انحراف معیار تکانه متغیرها روی متغیر تورم دیده شده است. توابع عکس العمل تورم نسبت به تکانه هر یک از متغیرهای الگو در زیر آورده شده است.



نمودار ۳- عکس العمل تورم نسبت به تکانه در سایر متغیرها

منبع: محاسبات محقق

بررسی واکنش به ضربه متغیر تورم نشان می‌دهد اگر شوکی به این متغیر وارد شود اثرهای کاهشی این متغیر از دوره سوم آغاز شده و در میان دوره همراه با نوساناتی است و در نهایت سیستم دوباره به تعادل باز می‌گردد. همان گونه که نمودار نشان می‌دهد اثر تکانه متغیر شوک نرخ ارز منفی و تقریباً نوسانی و ثابت است و همچنین اثر تکانه GAP نیز نوسانی است. تاثیر هر یک از این متغیرها در محدوده یک انحراف معیار نشان می‌دهد بین تاثیر متغیرهای مستقل تشکیل دهنده تورم در کوتاه مدت و بلند مدت بایستی تفاوت وجود داشته باشد. برای دقت بیشتر در بحث، تجزیه واریانس متغیرهای الگو صورت گرفته است. نتایج آن در جدول (۵) قابل مشاهده است.

جدول (۵): تجزیه واریانس متغیر تورم

Period	S.E	P	GAP	SHOCKER	M
۱	۰.۰۲۳۹	۱۰۰	۰	۰	۰
۲	۰.۰۲۸	۹۰.۷۰۸	۲۰.۲۴	۴.۷۱۸	۲.۵۵۰
۳	۰.۰۳۰	۸۰.۴۵۰	۱۲.۷۳۹	۴.۱۳۴	۲.۶۷۷
۴	۰.۰۳۴	۷۴.۲۵۹	۱۹.۹۳۳	۳.۵۰۷	۲.۳۰۱
۵	۰.۰۳۷	۷۷.۱۵۰	۱۶.۸۸۱	۳.۹۹۳	۱.۹۷۶
۶	۰.۰۳۹	۷۶.۴۰۶	۱۵.۳۶۸	۴.۹۱۷	۳.۳۱۰
۷	۰.۰۴۱	۷۲.۷۸۱	۱۹.۰۴۱	۴.۷۴۰	۳.۴۳۹
۸	۰.۰۴۴	۷۰.۵۲۲	۲۱.۶۳۵	۴.۴۳۵	۳.۴۰۹
۹	۰.۰۴۶	۷۲.۲۹۵	۱۹.۷۹۲	۴.۶۵۷	۳.۲۵۷
۱۰	۰.۰۴۸	۷۲.۱۰۲	۱۸.۵۳۹	۵.۰۸۴	۴.۲۸۵
۱۱	۰.۰۵۰	۷۰.۴۵۱	۲۰.۰۵۹	۴.۹۹۷	۴.۴۹۳
۱۲	۰.۰۵۲	۶۹.۳۶۹	۲۱.۱۴۰	۴.۸۱۷	۴.۶۷۴

منبع: محاسبات محقق

ستون اول که با SE مشخص شده است خطای پیش بینی متغیرهای مربوطه را طی دوره‌های مختلف نشان می‌دهد. علت افزایش آن در طی زمان این است که خطا در هر سال بر اساس خطای سال قبل محاسبه می‌شود و همان‌طور که از تجزیه واریانس مربوط به تورم مشخص است، خطای پیش بینی در دوره‌های مختلف ناشی از تغییر در مقادیر جاری و تکنانه‌های آتی است. در ستون دوم مشخص است که در دوره اول صد در صد تغییرات تورم ناشی از خود متغیر تورم است و در دوره‌های دوم تا دوازدهم این تاثیرات کم و کمتر می‌شود. تاثیر شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید به تدریج در دوره‌های دوم تا دوازدهم دارای تاثیرات بیشتری بر رفتار تورم هستند. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، در هر دوره سهم شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید در توجیه نوسانات تورم افزایش می‌یابد و سهم شکاف تولید در دوره دوازدهم به ۲۱٪ و سهم شوک‌های نرخ ارز تقریباً به ۴/۹٪ و سهم حجم پول به ۴/۶۷٪ در دوره انتهایی می‌رسد. نکته دارای اهمیت در جدول تجزیه واریانس این است که تاثیر شکاف تولید دارای بیشترین درجه توضیح دهنده‌گی در میان متغیرهای مستقل با گذشت زمان روی رفتار تورم است.

جمع‌بندی و پیشنهادها

نتایج به دست آمده از انجام روش تصحیح خطای برداری جهت بررسی تاثیر شوک‌های نرخ ارز و شکاف تولید بر تورم نشان داد ارتباط تورم با شوک‌های منفی نرخ ارز معکوس و با شوک‌های مثبت نرخ ارز به صورت مستقیم است و نیز ارتباط مستقیمی بین شکاف تولید و تورم و نیز حجم پول و تورم در ایران وجود دارد. نتایج به دست آمده گویای این واقعیت است که در کوتاه مدت، شوک‌های منفی نرخ ارز باعث افزایش تورم و قیمت‌های داخلی می‌شود؛ چرا که با بروز شوک منفی و کاهش ارزش پول داخلی، ارزش پول خارجی افزایش یافته در نتیجه نرخ ارز افزایش خواهد یافت. به واسطه کاهش ارزش پول داخلی، از یک سو قیمت واردات افزایش یافته و هزینه نهاده‌های وارداتی افزایش می‌یابد و از سوی دیگر، جهت جبران تراز تجاری، صادرات افزایش و در نتیجه میزان عرضه تولیدات در داخل کاهش یافته و کاهش عرضه به معنای افزایش قیمت و تورم است. نتایج همچنان حاکی از آن است که هرچه تفاوت تولید ناخالص داخلی بالفعل از تولید بالقوه بیشتر باشد؛ یا به عبارت دیگر، هرچه شکاف تولید ناخالص بیشتر باشد، دلیل بر کاهش تولید و عرضه و در نتیجه افزایش قیمت و تورم در اقتصاد است. نتایج همچنان حاکی از آن است که افزایش حجم پول باعث ایجاد تورم می‌شود مگر این که عرضه کالا و خدمات افزایش یابد.

به لحاظ آن که رابطه شوک‌های نرخ ارز و تورم معکوس می‌باشد، نوسان و ناپایداری نرخ ارز می‌تواند آثار مخربی را در اقتصاد ایران بر جای گذارد و از آنجا که تکانه‌های خارجی عمدتاً از طریق نرخ ارز و نوسانات آن بر اقتصاد کشور و در نتیجه بر تورم اثر می‌گذارد، لذا کاهش نوسانات نرخ ارز می‌تواند آثار تورمی را کاهش دهد. با توجه به سهم بیشتر شکاف تولید ناخالص داخلی در واریانس نرخ ارز، شتاب بخشیدن به افزایش تولید ناخالص داخلی، مثلاً از طریق افزایش بهره‌وری از جمله عوامل موثر بر کاهش شکاف تولید و لذا کاهش تورم است. بنابراین، سیاست‌هایی باید اتخاذ گردد که در جهت کاهش تفاوت بین تولید ناخالص داخلی بالقوه و بالفعل باشند.

References:

- 1- Abasi Nezhad, H., Shahmoradi, A., Kavand, H. (2009) "**Estimation of Real Cycle Trade Model for Iran Economy With Use of Kalman Filter and Maximum Likelihood**" *Journal of Economic Research, No 89*(in Persian).
- 2- Arize, A. C., & Malindretos, J. (1997) "**Effects of exchange-rate variability on inflation variability: Some additional evidence**" *Applied Economics Letters*, 4, 453-457
- 3- Augustine C. Arize a, John Malindretos b, Srinivas Nippani.(2004)" **Variations in Exchange Rates and Inflation in 82 Countries: an Empirical Investigation**" *North American Journal of Economics and Finance* 15 :227-247
- 4- Azizi, F. (2004)" **Forecasting Inflation GAP with Use of P* Model for the Case of Iran**" *Journal of Economic Research, No 2*(in Persian).
- 5- Calvo, G. A. (1999) "**Fixed vs Flexible Exchange Rates**", *mimeo, University of Maryland*.
- 6- Calvo, G.A. and C. Reinhart (2002) "**Fear of Floating**", *Quarterly Journal of Economics, Vol 117*(2).379-408.
- 7- Chowdhury, A. R. (1991) "**The relation Between the Inflation rate and its variability**", *The issues reconsidered. Applied Economics*, 23, 993-1003.
- 8- Edwards, S. (2007)"**The Relationship between Exchange Rates and Inflation Targeting Revisited**" *NBER Working Paper* 12163.
- 9- Emad Zadeh, M., Samadi, S., Hafezi, B. (2005)" **Survey Monetary and Nonmonetary Effective Factors on Iran Inflation**", *Journal of Social and Human Science, No 19* (in Persian).
- 10- Fielding, D., P. Mizen, (2000)" **Relative Price Variability and Inflation in Europe**" *Economica* 67, pp 57-78.
- 11- Franses P.H., B. Hobijn (1997)"**Critical Values for Unit Root Tests in Seasonal Time Series**" *Journal of Applied Statistics*, 24: 25-46.
- 12- Foster, E. (1978)" **The Variability of Inflation**" *The Review of Economics and Statistics*, 60, 346-350.
- 13- Glezakos, C., & Nugent, J. B. (1984)" **Price instability and inflation: the Latin American case**" *World Development*, 12: 755-758.
- 14- Haji Morakhani, M.H. (2005) "**Survey The Comparison Between Exchange Rate and Liquidity Effects on Iran Economy Inflation**", *MS Dissertation in Islamic Azad University, Faculty of Economics* (in Persian).
- 15- Hylleberg, S., R.F. Engle, Granger C.W.J., Yoo, B.S.(1990)" **Seasonal Integration and Cointegration**" *Journal of Econometrics*, 44: 215-238.
- 16- Irfan Civcir and Anıl Akçağlayan (2009)" **Inflation Targeting and the Exchange Rate: Does it Matter in Turkey**", *Journal of Policy Modelling* :1-20

- 17- Katsimbris, G. M., & Miller, S. M. (1982) " **The Rrelation Between the Rate and Variability of Inflation**", *Kyklos*, 35, 456–457.
- 18- Khoshbakht, M., Ekhbari, M. (2005) "**Survey The Intra Relationship Between Inflation and Exchange Rate in Iran**", *MS Dissertation in Tehran University, Faculty of Economics* (in Persian).
- 19- Logue, D. E., & Willett, T. D. (1976) "A **Note on the Relation Between the Rate and Variability of Inflation**", *Economica*, 43, 151–158.
- 20- Miri Tameh, A. (1996) "**Survey the Inflation Effects of Rial Devaluation in Iran**" *MS Dissertation in Alzahra University, Faculty of Social and Economics Science* (in Persian).
- 21- Moradi, A. (2005) "Application of Eviews in Econometric" *publication of Jahad Faculty of Tehran University* (in Persian).
- 22- Nasr Esfahani, R., Akbari, N., Bidram, R. (2005) "**Calculate Seasonal GDP GAP and Survey Nominal Effective Factor on it in Iran- Vector Auto Regressive Model**" *Seasonal Journal of Iranian Economic Research, No22* (in Persian).
- 23- Nasr Esfahani, R., Yavari, K. (2003) "**Nominal and Real Effective Factors on Inflation in Iran- Vector Auto Regressive Model**" *Seasonal Journal of Iranian Economic Research, No16* (in Persian).
- 24- Noforesti, M. (1998) "**Unit Root and Co Integration in Econometric**" *Rasa Publication in Tehran.* (in Persian)
- 25- Silver, M.S., C. Ioannidis, (2001) "**Inter-Country Differences in the Relationship between Relative Price Variability and Average Prices**" *Journal of Political Economy* 109, 355–374.
- 26- Tabibian, M., Soori, D. (1997) "**The Roots of Inflation in Iran Economy**" *Iranian Journal of Economic Research, No 1* (in Persian).
- 27- Tayeb Nia, A. , Zandieh, R. (2009) "**Effects of Globalization on Inflation in Iran**" *Seasonal Journal of Iranian Economic Research, No13* (in Persian).