



بررسی اثرات ناطمینانی نرخ ارز و تورم بر عملکرد بانک مرکزی

رضا علائی^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۷

چکیده

یکی از عواملی که اثرگذاری سیاست‌های پولی را با ابهام مواجه می‌کند وجود ناطمینانی‌های مختلف در اقتصاد است. از آنجایی که اجرای سیاست‌های پولی توسط بانک مرکزی ایران به صورت متداول صورت گرفته است، لذا بررسی اثر ناطمینانی بر نتیجه این سیاست‌ها و تأثیر آن بر عملکرد بانک مرکزی ضروری است. از این رو در مطالعه حاضر اثر ناطمینانی نرخ ارز و تورم بر عملکرد بانک مرکزی ایران طی دوره‌ی ۱۳۶۹:۱ الی ۱۴۰۲:۲ بررسی شده است. در این راستا ابتدا با استفاده از رویکرد خانواده ARCH ناطمینانی نرخ ارز و تورم استخراج گردیده و سپس با به کارگیری مدل IVAR، واکنش متغیرهای هدف بانک مرکزی (رشد اقتصادی و تورم) به تغییر در ابزار سیاست پولی بانک مرکزی (نرخ رشد پایه پولی) تحت سطوح بالا و پایین ناطمینانی توسط توابع برهم‌کنش تکانه‌ای (IRF) استخراج گردید. نتایج نشان داده است که در شرایط ناطمینانی پایین نرخ ارز و تورم، واکنش متغیرهای هدف بانک مرکزی به شوک‌های سیاست پولی قوی‌تر و پایدارتر است. همچنین مشخص گردید که افزایش ناطمینانی تورم نسبت به ناطمینانی نرخ ارز تأثیر بیشتری بر کاهش عملکرد بانک مرکزی و کارایی سیاست پولی دارد و اثر این ناطمینانی بر نرخ تورم (نسبت به رشد اقتصادی) بیشتر است. بر این اساس، کاهش نوسانات نرخ ارز و تورم می‌تواند منجر به بهبود عملکرد بانک مرکزی گردد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد بانک مرکزی، ناطمینانی، کارایی سیاست پولی، مدل ARCH، مدل IVAR

طبقه بندی JEL: C01، E52

۱. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهیدچمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول) r.alaei@scu.ac.ir

۱- مقدمه

سیاست‌های پولی به عنوان یکی از روش‌های دخالت دولت‌ها در اقتصاد می‌باشد که به وسیله آنها متغیرهای هدف بانک مرکزی از قبیل رشد اقتصادی و تورم تحت تاثیر قرار می‌گیرد. در صورت موثر بودن این سیاست‌ها، می‌تواند موجب افزایش همزمان کالاهای سرمایه‌ای و مصرفی در اقتصاد شود و این در حالی است که سیاست‌های مالی بسته به ابزار مورد استفاده، منجر به جانشینی^۱ کالاهای عمومی و دولتی (اگر ابزار مخارج دولتی باشد) و مصرفی (اگر مالیات ابزار سیاستی باشد) با کالاهای سرمایه‌ای می‌گردد و این مورد را می‌توان به عنوان یکی از مزایای سیاست پولی به جای سیاست مالی نام برد.^۲ یکی از ویژگی‌های سیاست پولی این است که تغییر ابزار سیاست پولی، متغیرهای هدف بانک مرکزی را به طور مستقیم تحت تاثیر قرار نمی‌دهد و از طریق سازوکارهای انتقال پولی^۳ بر متغیرهای هدف اثرگذار است. وجود این سازوکارهای انتقال پولی و عدم اثرگذاری مستقیم ابزارهای سیاست پولی بر متغیرهای هدف، یکی از عواملی است که اثر نهایی سیاست پولی را با ابهام مواجه کرده و به نوعی عوامل بیرونی می‌توانند اثرگذاری سیاست پولی را تحت تاثیر قرار دهند و عملکرد بانک مرکزی را متاثر سازند. یکی از متغیرهای اثرگذار بر عملکرد بانک‌های مرکزی و به تعبیری کارایی سیاست پولی، ناطمینانی‌های شکل گرفته در محیط اقتصاد است. از این رو مطالعات تئوریک و تجربی متعددی به دنبال بررسی اثر ناطمینانی بر سیاست پولی بوده‌اند به طوری که از بعد تئوریک (دیکسیت و پندیک، ۱۹۹۴)^۴ و تجربی (کاگیانو، کاستل‌نوآوو، گروشنی^۵، ۲۰۱۴) متاثر شدن سیاست پولی از ناطمینانی را نشان داده‌اند. بررسی وضعیت اقتصادی ایران نشان می‌دهد که علاوه بر استفاده گسترده از سیاست پولی، پدیده‌های مختلفی نیز باعث شکل‌گیری ناطمینانی در اقتصاد می‌شوند. از جمله این پدیده‌ها می‌توان به شوک‌های تورمی و جهش‌های نرخ ارز اشاره کرد که به‌طور مکرر در اقتصاد ایران رخ داده‌اند و می‌توانند موجب ناطمینانی اقتصادی شده و رفتار کارگزاران اقتصادی را تحت تاثیر قرار دهند، به‌طوری‌که اثر بخشی سیاست‌های پولی را دچار چالش می‌کنند.

بنابراین با توجه به استفاده مکرر از سیاست پولی در اقتصاد ایران و مهم بودن تحقق اهداف سیاست پولی، بررسی اثرگذاری عوامل مختلف مانند ناطمینانی بر سیاست پولی و کارایی آن دارای اهمیت است. از این رو مقاله حاضر به دنبال پاسخ به این سوال است که آیا عملکرد بانک مرکزی ایران متاثر از ناطمینانی‌های مختلف قرار دارد یا خیر؟ در همین راستا، این مطالعه برای اولین بار به بررسی اثر ناطمینانی‌های ناشی از نوسانات تورم و نرخ ارز بر عملکرد بانک مرکزی ایران و کارایی سیاست پولی پرداخته است. در همین راستا بخش دوم مقاله به مبانی نظری اثر ناطمینانی بر سیاست پولی پرداخته و در بخش سوم مرور مطالعات ارائه شده است. بخش چهارم و پنجم نیز به روش تحقیق و نتایج آن اختصاص یافته و در آخر نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادات بیان شده است.

^۱ Crowding Out Effect

^۲ هر چند جدال بین طرفداران سیاست پولی (Monetarist) و سیاست مالی (Fiscalist) فراتر از این مباحث است.

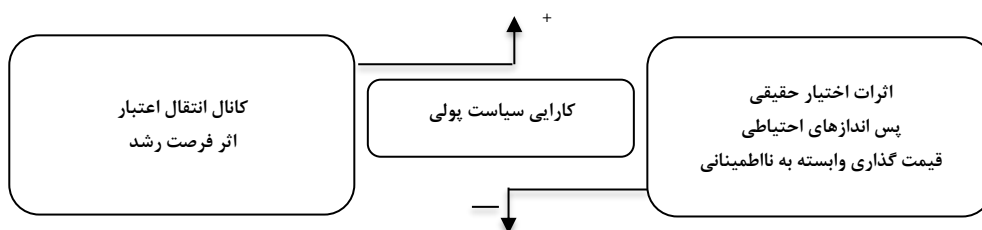
^۳ Monetary Policy Transmission Mechanism

^۴ Dixit, A & Robert, P

^۵ Caggiano, G., Castelnuovo, E & Groshenny, N

مبانی نظری

از بعد نظری ارتباط بین نااطمینانی و کارایی سیاست پولی را می‌تواند از طریق سازوکار مهم غیرخطی^۱ در نرخ بهره و کانال انتقال اعتبار^۲ (بالسیرال و سایرین، ۲۰۲۲)^۳ و همچنین اثر فرصت رشد^۴ (کرافت، اشوارتز و ویس، ۲۰۱۳)^۵ توضیح داد (شکل ۱). تئوری غیرخطی بودن بیان می‌کند که کارایی سیاست پولی در طی وضعیت-های نااطمینانی بالا به علت اثرات اختیار حقیقی^۶، پس‌اندازهای احتیاطی^۷ و سازوکارهای قیمت‌گذاری وابسته به نااطمینانی^۸ کاهش می‌یابد (بلوم، ۲۰۱۴)^۹.



شکل ۱: مسیرهای اثرگذاری نااطمینانی بر عملکرد بانک مرکزی

اثرات اختیار حقیقی اشاره به این موضوع دارد که نااطمینانی سرمایه‌گذاران را تحت فشار قرار می‌دهد تا تصمیمات سرمایه‌گذاری خود را تا حصول اطمینان خاطر نسبت به بازدهی آتی به تعویق بیندازند که به دنبال این تصمیم کاهش تولید و استخدام رخ می‌دهد. این استدلال ناشی از واکنش سرمایه‌گذاران به محیط اقتصادی نامطمئن است^{۱۰}. بارزترین مثال از اثر اختیار حقیقی را می‌توان در رکود عمیق دهه سی قرن نوزدهم مشاهده کرد. به طوری که به علت نااطمینانی بالا در آن زمان سرمایه‌گذاران از انجام هرگونه سرمایه‌گذاری دست کشیده بودند و به قول کینز در آن زمان "روح حیوانی"^{۱۱} بر سرمایه‌گذاران احاطه داشته است. پس از کاهش نااطمینانی، انگیزه سرمایه‌گذاران و بنگاه‌ها افزایش یافته و شروع به استخدام و تولید می‌کنند که این موارد اشاره به یک بهبود سریع

^۱ Nonlinearities In The Interest Rate

^۲ The credit transmission channel

^۳ Balcilar, M., et al

^۴ Growth Options Effect

^۵ Kraft, Schwartz, And Weiss

^۶ Real Options Effects

^۷ Precautionary Savings

^۸ Uncertainty-Dependent Price-Setting Mechanisms

^۹ Bloom

^{۱۰} کتاب سرمایه‌گذاری تحت نااطمینانی اثر (1994) Dixit, Avinash And Robert Pindyck به خوبی تبیین کرده است سطح نااطمینانی مشخص منجر به احتیاط و بنابراین حساسیت کمتر به سیاست می‌شود.

^{۱۱} Animal Spirits

فعالیت‌های اقتصادی بعد از یک شوک نااطمینانی دارد (برنانکه^۱، ۱۹۸۳ و بلوم^۲، ۲۰۰۹). این اثر بیان می‌کند که وجود نااطمینانی منجر به واکنش کمتر سرمایه‌گذاران به اقدامات سیاست‌گذار پولی مانند کاهش نرخ بهره شده و در واقع به نوعی اقدام سیاست‌گذار پولی برای اثرگذاری بر متغیر هدف را بی‌تاثیر یا کم‌اثر می‌کند. بر اساس دیدگاه پس‌اندازهای احتیاطی، نااطمینانی می‌تواند منجر به افزایش پس‌انداز احتیاطی گردد و نسبت پس‌انداز خانوارها را زمانی که رشد مصرف (به ویژه مصرف صلاح‌دید^۳) به دلیل افزایش در نااطمینانی کاهش می‌یابد، افزایش دهد (کیمبال، ۱۹۹۰؛ کارول، ۱۹۹۷).^۴ در این حالت واکنش مصرف‌کنندگان به تغییرات ابزار سیاستی کاهش یافته و کانال‌های مختلف انتقال پولی از قبیل کانال قیمت دارایی‌ها و ثروت که می‌تواند بر مصرف اثرگذار باشند^۵ بی‌تاثیر یا کم‌اثر می‌شوند. در نتیجه متغیر هدف بانک مرکزی تأثیرپذیری کمتری از ابزار سیاست‌پولی خواهد داشت و بنابراین کارایی سیاست پولی کاهش خواهد یافت. سازوکار قیمت‌گذاری وابسته به نااطمینانی بیانگر آن است که تعدیلات قیمتی پیوسته شرکت‌ها که به علت نااطمینانی رخ می‌دهد می‌تواند منجر به کاهش کارایی سیاست پولی شود (واورا^۶، ۲۰۱۳). بنابراین کارگزاران اقتصادی عکس‌العمل کمتری به شوک‌های سیاستی در این وضعیت که نااطمینانی و غیرقابل پیش‌بینی بودن غالب شده است را از خود بروز می‌دهند. این موارد بانک‌های مرکزی را به منظور دستیابی به اهداف خود تهاجمی‌تر می‌سازد. این دیدگاه در مطالعات متعددی مورد تأیید قرار گرفته است (دیکسیت و پیندیک^۷، ۱۹۹۴؛ آستویت و سایرین^۸، ۲۰۱۷؛ لین و سایرین^۹، ۲۰۱۹ و سکین و سایرین^{۱۰}، ۲۰۲۰).

تئوری کانال انتقال اعتبار برخلاف غیر خطی بودن در نرخ بهره، بیان می‌کند که شوک‌های سیاست پولی طی دوره‌های بحران‌های مالی، کارا تر و قوی‌تر بر اقتصاد اثر می‌گذارد که دلیل این موضوع را آسیب دیدن بنگاه‌ها از محدودیت‌های نقدینگی به علت افزایش پاداش‌های مالی بیرونی می‌داند (برنانکه و سایرین^{۱۱}، ۱۹۹۹؛ هی و کریشنامورتی^{۱۲}، ۲۰۱۳). علاوه بر تئوری کانال انتقال اعتبار، اثر فرصت رشد نیز بیانگر آن است که نااطمینانی می‌تواند فعالیت اقتصادی را افزایش دهد (برنانکه^{۱۳}، ۱۹۸۳؛ کرافت، اشوارتز و ویس، ۲۰۱۳). در حضور نااطمینانی بالاتر، بازدهی‌های سرمایه‌گذاری پر نوسان‌تر شده و اجازه بازدهی بالاتر سرمایه‌گذاری را نسبت به جهان نرمال که نوسان در آن پایین است می‌دهد (هرچند احتمال آن پایین است). این افزایش در منافع بالقوه، منجر به ایجاد انگیزه برای بنگاه‌ها (حداقل بنگاه‌های ریسک‌پذیر) در راستای افزایش سرمایه‌گذاری و از این رو گسترش تولید

¹ Bermanke² Bloom³ Discretionary Consumption⁴ Kimball 1990; Carrol 1997⁵ تئوری‌های مصرف متعددی مانند تئوری درآمد نسبی آندو-مودگلیانی یا تئوری درآمد دائمی فریدمن بر اثرگذاری ثروت بر مصرف تأکید دارند.⁶ Vavra⁷ Dixit And Pindyck⁸ Aesveit et al⁹ Lien et al¹⁰ Cekin et al¹¹ Bermanke et al¹² He, Zhiguo and Arvind Krishnamurthy¹³ Bermanke

می‌شود. این اثر می‌تواند واکنش سرمایه‌گذاران به تغییرات کاهشی نرخ بهره را در راستای تامین مالی سرمایه‌گذاری افزایش دهد.

مرور مطالعات

فرای-مک‌کیبین و زنگ^۱ (۲۰۱۶) اثر سیاست پولی را طی دوره‌های با سطح بالا و پایین استرس مالی در اقتصاد آمریکا با استفاده از مدل TVAR بررسی کرده‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد که سیاست پولی انبساطی دارای اثر متناسب بالاتری بر تولید در طی دوره‌های استرس مالی بالا نسبت به زمان‌های نرمال است. آستویت و سایرین (۲۰۱۷)^۲ به بررسی تغییرات اثر اقتصاد کلان سیاست پولی در طی وضعیت‌های ناطمینانی مختلف در آمریکا پرداخته‌اند. آنها از روش‌شناسی VAR برهم‌کنشی (IVAR)^۳ استفاده کرده‌اند. آنها بعداً تحلیل خود را به کشورهای کانادا، انگلستان و نروژ با افزودن شاخص ناطمینانی آمریکا به عنوان متغیر برهم‌کنشی توسعه داده‌اند. نتایج تجربی آنها بیانگر آن است که اثر سیاست پولی بر اقتصاد طی دوره‌هایی که سطح ناطمینانی بالا است به صورت معناداری کاهش می‌یابد. بالسیلار و سایرین (۲۰۱۷)^۴ نقش ناطمینانی سیاست اقتصادی آمریکا را بر اثربخشی سیاست پولی در منطقه اروپا بررسی کرده‌اند. نتایج آنها به نفع فرضیه ناکارایی سیاست مشروط به ناطمینانی سیاست اقتصاد آمریکا بوده است. آستویک، ناتویک و سولا^۵ (۲۰۱۷) به بررسی اثر ناطمینانی اقتصادی بر مسیرهای انتقال شوک-های پولی آمریکا طی دوره‌ی ۱۹۷۰:۱ تا ۲۰۱۶:۲ و با استفاده از مدل‌های SVAR و LP^۶ پرداخته‌اند. آنها از سری‌های نوسان بازار سهام آمریکا، شاخص ناطمینانی اقتصاد کلان (JLN)^۷ و شاخص ناطمینانی سیاست اقتصادی (EPU)^۸ به عنوان شاخص ناطمینانی اقتصادی استفاده کرده‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد که شوک‌های سیاست پولی آمریکا، فعالیت اقتصادی را زمانی که ناطمینانی زیاد است کمتر متأثر می‌سازد به طوری که با ثابت در نظر گرفتن ناطمینانی، اثر سیاست پولی بر سرمایه‌گذاری زمانی که ناطمینانی در سطح حداکثر خودش می‌باشد نسبت به زمانی که در دهک پایین می‌باشد نصف می‌گردد. گوپتا و ژوستج^۹ (۲۰۱۸) اثربخشی سیاست پولی غیر متعارف را در هشت کشور OECD (کانادا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، ژاپن، اسپانیا، بریتانیا و ایالات متحده) که در پی بحران وام مسکن در سال ۲۰۰۷ سیاست پولی غیرمتعارف را اجرا کرده‌اند را بررسی کرده‌اند. نتایج آنها نیز حاکی از بی‌تاثیری سیاست در شرایط ناطمینانی بالا است. جانسن و سایرین^{۱۰} (۲۰۱۹) نشان داده‌اند که سیاست پولی دارای اثرات معنادار بزرگتری بر تولید و تورم و سایر شاخص‌های اقتصاد کلان از قبیل اعتبار، قیمت‌داری، ناطمینانی و اعتماد

¹ Fry-Mckibbin And Zheng

² Aastveit et al

³ Interacted Var

⁴ Balcilar et al

⁵ Knut Are Aastveit, Gisle James Natvik, Sergio Sola

⁶ Local Projection

⁷ Jurado, Kyle, Sydney C. Ludvigson, And Serena Ng

⁸ Economic Policy Uncertainty

⁹ Gupta And Jooste

¹⁰ Jannsen et al

مصرف‌کننده طی بحران‌های مالی برای بیست اقتصاد پیشرفته داشته است. بورگارد و سایرین^۱ (۲۰۱۹) نشان داده‌اند که سیاست پولی ابزار قدرتمندی برای تحریک اقتصاد طی دوره‌های بحران در منطقه‌ی یورو بوده است. بالسیلار و سایرین^۲ (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای به بررسی اثربخشی سیاست پولی پنج کشور بزرگ آسیایی (چین، هنگ کونگ، هند، ژاپن و کره‌ی جنوبی) با استفاده از رویکرد برآورد سرریز مدل-پایه خودرگرسیون برداری کوآنتایل (QVAR)^۳ و طی دوره ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۹ پرداخته‌اند. در این راستا آنها ابتدا شاخص سرریز را از نرخ بهره و شاخص قیمت مصرف‌کننده و تولید صنعتی تحت سطوح نااطمینانی بالا و پایین به دست آورده‌اند. برای کل نمونه نتایج آنها بیانگر این است که کارایی سیاست پولی در طی دوره‌های با سطوح نااطمینانی بالا کاهش می‌یابد. همچنین نتایج متغیر طی زمان بیانگر آن است که شوک‌های سیاست پولی بر اقتصادهای آسیایی طی نااطمینانی‌های بسیار بالا یا بسیار پایین، موثرتر است. چو و او^۴ (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به بررسی واکنش سیاست پولی بهینه به شوک نااطمینانی ناشی از فشار هزینه پرداخته‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد که پس از یک شوک نااطمینانی ناشی از فشار هزینه، سیاست پولی بهینه با یک جایگزینی بین تثبیت شکاف تولید و تثبیت تورم مواجه می‌شود که این نتیجه در مقابل با اعمال شوک نااطمینانی ناشی از بهره‌وری است.

مرور مطالعات داخلی نشان می‌دهد که علیرغم وجود مطالعاتی که به جنبه‌های مختلف کارایی سیاست پولی پرداخته‌اند (مرزبان و سایرین، ۱۳۹۵؛ قلی‌زاده کناری، پورفرج و جعفری صمیمی، ۱۳۹۶) ولی مطالعات اندکی وجود دارند که بحث نااطمینانی و کارایی سیاست پولی را مورد بررسی قرار داده‌اند. دل‌انگیزان، کریمی و امیریانی (۱۳۹۲) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر میزان بیکاری با وجود نااطمینانی تورم در ایران طی دوره زمانی ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۰ پرداخته‌اند. مدل پایه‌ای مورد استفاده در این مقاله بر اساس تعادل همزمان معادلات عرضه و تقاضای کل پویا انتخاب و برای محاسبه نااطمینانی تورم از مدل‌های خانواده ARCH و یک مدل پیشنهادی استفاده کرده‌اند. نتایج آنها بیانگر آن است که نااطمینانی تورم بر نرخ بیکاری اثری کاهنده داشته و تأثیر سیاست‌های پولی بر بیکاری در شرایط نااطمینانی تورم کاهش پیدا می‌کند و رابطه مثبت و معنادار بین نااطمینانی تورم و بیکاری وجود دارد و در واقع افزایش نااطمینانی تورم منجر به افزایش بیکاری می‌شود. علائی و سایرین (۱۳۹۹) در مقاله خود اثر نااطمینانی کلی اقتصاد ایران را بر کارایی سیاست پولی طی دوره ۱۳۶۹:۱ تا ۱۳۹۶:۴ بررسی کرده‌اند. نتایج آنها حاکی از آن است که تحت سطوح نااطمینانی مختلف، واکنش متغیر تولید و تورم به شوک وارد شده بر متغیر حجم پول متفاوت است به طوری که واکنش متغیر تولید تحت سطح نااطمینانی پایین بیشتر از سطح نااطمینانی بالا است و این در حالی است که واکنش متغیر تورم معکوس می‌باشد، بدین معنا که واکنش این متغیر به شوک وارد شده بر حجم پول تحت سطح نااطمینانی بالا بیشتر از سطح نااطمینانی پایین است. علائی و صلاح‌منش (۱۴۰۳) پس از ارزیابی برخی سازوکارهای انتقال پولی ایران (نرخ بهره، نرخ ارز و اعتبارات) به بررسی

^۱ Burgard et al

^۲ Balçilar, M., et al

^۳ Quantile Vector Autoregression

^۴ Cho, D., and Oh, J.

^۵ Cost-Push Uncertainty Shock

اثر سطوح مختلف نااطمینانی کلی اقتصاد ایران با توجه به متغیرهای سیاستی مختلف (پایه پولی، پول و نقدینگی) بر این سازوکارها طی دوره ۱۳۶۹:۱ تا ۱۴۰۱:۴ پرداخته‌اند. نتایج آنها بیانگر آن است که طی دوره مورد بررسی مسیرهای انتقال پولی در سطوح نااطمینانی مختلف به صورت متفاوت عمل کرده و در واقع میزان اثر نااطمینانی بر مسیرهای انتقال پولی مؤثر و البته متفاوت است به طوری که با توجه به نوع ابزار سیاستی و متغیر هدف، شاهد عملکرد قوی‌تر و یا ضعیف‌تر برخی مسیرهای انتقال در سطوح نااطمینانی بالا می‌باشیم.

روش تحقیق

به منظور دستیابی به هدف مطالعه حاضر در دو بخش مجزا ابتدا متغیرهای نااطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF) تعیین و سپس با استفاده از این متغیرها به بررسی عملکرد بانک مرکزی و کارایی سیاست پولی پرداخته شده است که در ادامه روش‌های مورد استفاده معرفی شده‌اند.

روش‌شناسی تعیین نااطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF)

درک نااطمینانی اقتصادی به علت قابل مشاهده نبودن مشکل می‌باشد. در راستای رفع این مشکل، اقتصاددانان ادبیات گسترده‌ای را برای اندازه‌گیری نااطمینانی شکل داده‌اند. مرور مطالعات نشان می‌دهد که روش‌های اندازه‌گیری و تعیین شاخص نااطمینانی را می‌توان در چهار گروه ۱. شاخص‌های مبتنی بر نوسانات متغیرهای اقتصادی (بالی و زو^۱، ۲۰۱۶)، ۲. شاخص‌های مبتنی بر اخبار (بیکر، بلوم و داویس^۲، ۲۰۱۶)، ۳. شاخص‌های مبتنی بر نظرسنجی‌ها (لیداک و لیو^۳، ۲۰۱۶) و ۴. شاخص‌های مبتنی بر ساختار اقتصاد (جان^۴، ۲۰۱۴؛ علائی و سایرین، ۱۳۹۸) جای داد. در میان روش‌های مذکور، سه روش آخر، نااطمینانی را در سطح کلی اقتصاد اندازه‌گیری کرده و تنها روش اول است که به نااطمینانی فردی متغیرهای اقتصاد کلان توجه دارد. بر اساس هدف مطالعه حاضر که نیازمند اندازه‌گیری نااطمینانی تورم و نرخ ارز می‌باشد از رویکرد اول استفاده شده است. در این رویکرد نوسانات شرطی متغیرهای مختلف اقتصادی از قبیل نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ رشد اقتصادی و شاخص بازار سهام را با روش‌های آماری متعددی از قبیل خانواده واریانس ناهمسان شرطی خودرگرسیون (ARCH)^۵ استخراج کرده و سپس آن را به عنوان جایگزین نااطمینانی تلقی می‌کنند. عمده مطالعات صورت گرفته در رابطه با نااطمینانی اقتصادی از این رویکرد استفاده کرده‌اند. مدل ARCH روشی برای بررسی ساختار u_t است که به صورت "واریانس شرطی خود رگرسیونی" تعریف می‌شود و توسط انگل^۶ (۱۹۸۲) توسعه داده شده است. در این مدل،

¹ Bali, T., & Zhou, H

² Scott R. Baker, Nicholas Bloom, And Steven J. Davis

³ Leduc And Liu

⁴ Gan, P.-T

⁵ Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

⁶ R. Engle

"خودهمبستگی در تغییرپذیری" توسط واریانس شرطی جمله خطا بیان می‌شود که بستگی به مجذور خطاهای دوره قبل دارد. اگر معادله میانگین شرطی به صورت زیر تعریف شود:

$$Y_t = \beta_1 + \sum_{i=2}^k \beta_i X_{it} + u_t ; u_t \sim N(0, h_t)^1 \quad (1)$$

آنگاه می‌توان معادله ARCH(p) را به صورت زیر به دست آورد:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 \quad (2)$$

در رابطه ۲، چون h_t واریانس شرطی است، مقدار آن در هر زمان نمی‌تواند منفی باشد و لذا لازم است که تمام ضرایب رابطه ۲ غیر منفی باشند. جهت تعیین وقفه‌ی بهینه در مدل ۲ از معیارهای آکائیک (AIC)، هنان کوئین (HQ)، شوآرتز-بیزین (SIC) و خطای پیش‌بینی نهایی (FPE) استفاده می‌گردد.

به منظور بررسی ثابت یا متغیر بودن واریانس جمله خطا و به تعبیری بررسی وجود واریانس شرطی از آزمون ARCH استفاده می‌شود. در این راستا ابتدا معادله ۱ را برآورد کرده و باقیمانده‌ی آن ($\hat{u}_t$) را حساب می‌کنیم. سپس مدل رگرسیون ۲ را برای جزء باقیمانده‌ی $\hat{u}_t$ برآورد کرده و ضریب تعیین (R^2) محاسبه می‌گردد (مدل غیر مقید). با اعمال محدودیت $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ در مدل ۲، مدل مقید به دست می‌آید که R^2 این مدل نیز محاسبه می‌شود. به عنوان ملاک آزمون، از ضریب لاگرانژ (LM) که برابر با حاصل ضرب تعداد مشاهدات در ضریب تعیین (nR^2) بوده و دارای توزیع χ_p^2 می‌باشد و یا آماره‌ی F استفاده می‌شود که فرضیه‌ی $H_0: \alpha_i = 0$ برای $i=1, \dots, p$ را در مقابل فرضیه‌ی $H_1: \alpha_i \neq 0$ آزمون می‌کنند (سوری، ۱۳۹۴: ۸۰۵-۸۰۰).

پس از ابداع مدل ARCH، تغییرات زیادی در مدل پایه‌ای آن ایجاد شد که یکی از معروف‌ترین آن‌ها مدل واریانس ناهمسان شرطی تعمیم‌یافته خودرگرسیون (GARCH)^۲ است که در ابتدا توسط بولرسلو^۳ (۱۹۸۶) مطرح گردید. این مدل بیانگر آن است که واریانس شرطی نه تنها به مقادیر گذشته‌ی مجذور اجزاء اخلال ارتباط دارد، بلکه به مقادیر گذشته‌ی واریانس شرطی نیز مرتبط است (معادله ۳).

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (3)$$

مدل ۳ را بر اساس تعداد وقفه‌های اجزای اخلال و واریانس شرطی اصطلاحاً مدل GARCH(p,q) می‌نامند. شرط لازم جهت مثبت بودن واریانس شرطی رابطه ۳ نیز این است که تمامی ضرایب مثبت باشند. همچنین اگر $\sum_{i=1}^p \alpha_i + \sum_{j=1}^q \beta_j < 1$ باشد فرآیند ۳ مانای ضعیف است و بنابراین اثر شوک‌ها در مدل ناپایدار خواهد بود. لازم

^۱ در ادبیات مربوط به مدل‌های خانواده‌ی واریانس ناهمسان شرطی خودرگرسیون (ARCH) مرسوم است که واریانس ناهمسانی (σ_t^2) را با h_t نمایش می‌دهند.

^۲ Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

^۳ T. Bollerslev

به ذکر است به دلیل غیر خطی بودن مدل‌های ARCH و GARCH نمی‌توان آنها را با روش‌های معمول حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد کرد و لازم است از روش حداکثر راستنمایی (MLE) استفاده شود. می‌توان نشان داد که مدل GARCH(p,q) با ARCH(p+q) برابر است (گجراتی و پورتر^۱، ۲۰۰۸: ۷۹۶)

بررسی اثر ناطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF) بر کارایی سیاست پولی

در این مرحله جهت ارزیابی اثر ناطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF) بر کارایی سیاست پولی از رویکرد مدل خودرگرسیون برهم‌کنشی (IVAR) استفاده شده است. این روش در مطالعاتی از قبیل استویت و سایرین^۲ (۲۰۱۷)، بالسیلار و سایرین^۳ (۲۰۱۷) و پلگرینو^۴ (۲۰۱۸) به منظور بررسی اثرات شوک‌های سیاست پولی بر متغیرهای اقتصاد کلان برای کشورهای مختلف استفاده شده است. مدل I-VAR یک مدل VAR غیرخطی است که از افزودن یک جمله برهم‌کنشی به مدل VAR استاندارد به دست می‌آید. این جمله برهم‌کنشی به منظور تعیین این است که چگونه تأثیر یک شوک در یک متغیر به سطح متغیر دیگری وابسته است (پلگرینو، ۲۰۱۷). مدل پایه‌ای مورد استفاده در این قسمت به صورت مدل ۴ می‌باشد:

$$Y_t = A_0 + \sum_{j=1}^L B_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^L (C_j Y_{t-j} \cdot UN_{t-j}) + U_t, \quad U_t \sim N(0, \Omega) \quad (4)$$

که در آن Y_t بردار متغیرهای درونزا؛ شامل رشد پایه‌ی پولی (BM) به عنوان ابزار سیاستی بانک مرکزی، نرخ رشد شاخص قیمتی مصرف‌کننده (INF) و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) است، A_0 بردار عبارات ثابت، B_j ماتریس ضرایب و U_t بردار عبارت خطا است که فرض می‌شود دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و ماتریس واریانس-کوواریانس Ω است. عبارت برهم‌کنشی شامل بردار ضرایب (C_j) ، ابزار سیاست پولی (BM) و میزان ناطمینانی (UN_{t-j}) متغیرهای UEX و UINF است. در واقع داریم:

(۵)

$$\begin{bmatrix} BM_t \\ INF_t \\ GDP_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) & A_{13}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) & A_{23}(L) \\ A_{31}(L) & A_{32}(L) & A_{33}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} BM_t \\ INF_t \\ GDP_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_{11}(L) & 0 & 0 \\ 0 & B_{22}(L) & 0 \\ 0 & 0 & B_{33}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} BM_{t-1} * UN_{t-1} \\ BM_{t-1} * UN_{t-1} \\ BM_{t-1} * UN_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \end{bmatrix}$$

که در آن جملات ماتریس $A(L)$ و $B(L)$ به صورت حاصل جمع عملگرهای وقفه می‌باشد. به عنوان مثال داریم:

$$A_{11}(L) = \sum_{i=1}^p a_{11,i} L^i \quad (6)$$

¹ Damodar N Gujarati, Dawn C. Porter

² Aastveit et al

³ Balçilar et al

⁴ Pellegrino

با توجه به مدل مشخص است که متغیر ابزار سیاستی موجود در Y_t اجازه می‌دهد که با متغیر سطح نااطمینانی برهم‌کنش داشته باشد (BM_{t-j}, UNC_{t-j}). دلیل اینکه در مدل ۴ مقادیر پایه پولی و نااطمینانی با یک وقفه وارد مدل شده‌اند این است که به صورت همزمان به وسیله سایر متغیرهای Y تحت تاثیر قرار نگیرند و همچنین به دلیل صرفه‌جویی در از دست دادن درجه‌ای آزادی از برهم‌کنش با سایر متغیرهای بردار Y جلوگیری شده است. لازم به ذکر است که مدل ۴ برای دو متغیر نااطمینانی نرخ ارز (UEX) و نرخ تورم ($UINF$) به صورت مجزا تصریح و برآورد گردیده است.

به طور کلی به منظور ارزیابی میزان اهمیت اثر نااطمینانی بر کارایی سیاست پولی با استفاده از مدل ۴ مراحل زیر انجام شده است:

الف) سطوح بالا و پایین نااطمینانی محاسبه گردیده که در این راستا صدک ۹۰ام و ۱۰ام سری‌های زمانی متغیرهای UEX و $UINF$ در نظر گرفته شده است و به ترتیب با UEX^{high} و UEX^{low} برای نااطمینانی نرخ ارز و $UINF^{high}$ و $UINF^{low}$ برای متغیر نااطمینانی تورم نشان داده شده است.

ب) مدل برهم‌کنش متغیرهای UEX و $UINF$ با متغیر BM در دو حالت نااطمینانی بالا و پایین به صورت جداگانه تصریح و سپس چهار مدل $IVAR$ به صورت مجزا تخمین زده شده است.

ج) پس از تخمین مدل‌های فوق، توابع واکنش تکانه‌ای (IRF) متغیرهای تولید و تورم نسبت به شوک وارده به ابزار سیاست پولی در دو حالت سطح نااطمینانی بالا و پایین محاسبه گردیده و سپس با مقایسه توابع واکنش تکانه‌ای متغیرهای تولید و تورم نسبت به شوک پولی در دو مدل با سطح نااطمینانی بالا و مدل با سطح نااطمینانی پایین، می‌توان به بررسی اثر نااطمینانی بر کارایی سیاست پولی پرداخت.

با توجه به مقادیر بالا و پایین نااطمینانی تخصیص داده شده به متغیر برهم‌کنشی UNC ، مدل VAR به صورت ذیل خلاصه می‌شود:

$$Y_t^{high} = \bar{D}_0^{high} + \sum_{l=1}^L (\bar{D}_l^{high} Y_{t-l}) + \bar{U}$$

$$Y_t^{low} = \bar{D}_0^{low} + \sum_{l=1}^L (\bar{D}_l^{low} Y_{t-l}) + \bar{U}$$

که در آن $\bar{D}_0^{low} = \hat{A}_0 + \sum_{j=1}^L \hat{B}_j UNC^{low}$ و $\bar{D}_0^{high} = \hat{A}_0 + \sum_{j=1}^L \hat{B}_j UNC^{high}$ و $\bar{D}_L^{low} = \hat{A}_j + C_j \cdot UNC^{low}$ و $\bar{D}_L^{high} = \hat{A}_j + \hat{C}_j \cdot UNC^{high}$ است.

لازم به ذکر است که به منظور برآورد مدل‌های مذکور لازم است مانایی متغیرها بررسی شود که در این راستا از آزمون‌های فیلیپس-پرون (PP)^۱ و دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF)^۲ استفاده شده است. همچنین جهت تعیین طول وقفه بهینه از معیارهای آکائیک (AIC)، هنان کوئین (HQ)، شوآرتز-بیزین (SIC) و خطای پیش‌بینی نهایی (FPE) استفاده شده است. در صورت اختلاف بین معیارهای مذکور، وقفه‌ی بهینه به گونه‌ای تعیین می‌شود که معیارهای

^۱ Phillips-Perron

^۲ Augmented Dickey-Fuller

بیشتری بر آن تاکید دارند و اگر بر این مبنا انتخاب وقفه غیر ممکن باشد، با توجه به حجم نمونه، معیار HQ به عنوان مبنای انتخاب وقفه قرار می‌گیرد.^۱ داده‌های مورد نیاز در مطالعه حاضر (نرخ ارز غیر رسمی (EX)، شاخص قیمتی مصرف‌کننده (CPI)، تولید ناخالص داخلی (GDP) و پایه پولی (BM)) از داده‌های سری زمانی و نماگرهای بانک مرکزی اتخاذ شده است. سری زمانی تولید ناخالص داخلی و سری زمانی شاخص قیمتی مصرف‌کننده بر مبنای سال ۱۳۹۰ محاسبه شده‌اند. داده‌ها به صورت تفاضل لگاریتم محاسبه شده و در واقع به صورت نرخ رشد بیان می‌شوند. کلیه برآوردهای مورد نیاز نیز در نرم افزار Eviews12 انجام شده است.

نتایج تحقیق

بر اساس مباحث مطرح شده در بخش قبل، نتایج پژوهش نیز در دو بخش مجزا ارائه شده است. در بخش اول نااطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF) بر اساس توضیحات ارائه شده در قسمت قبل محاسبه گردیده و در بخش دوم اثر نااطمینانی‌های مذکور بر کارایی سیاست پولی مورد ارزیابی قرار گرفته است. پیش از ارائه نتایج، ابتدا مانایی متغیرها بررسی شده است، بررسی مانایی متغیرها توسط آزمون‌های ADF و PP نشان می‌دهد که همه متغیرها در سطح مانا هستند (جدول ۱).

جدول ۱: نتایج آزمون‌های مانایی

نااطمینانی تورم (UINF)	نااطمینانی رشد نرخ ارز (UEX)	نرخ رشد پایه پولی (BM)	نرخ رشد ارز (EX)	تورم (INF)	نرخ رشد تولید GDP	آزمون ADF
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۶	۰.۰۰	آزمون ADF
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	آزمون PP

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

نتایج محاسبه نااطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF)

در راستای برآورد مدل‌های ARCH ابتدا با استفاده از رویکرد باکس-جنکینز به تصریح مدل مناسب برای متغیرهای نرخ ارز و تورم پرداخته شده است. پس از برآورد و ارزیابی‌های متعدد مشخص گردید که مدل مناسب برای متغیر EX مدل AR(1) و برای متغیر INF مدل ARMA(3,3) است. پس از تشخیص فرآیند صحیح تولید داده‌ها، با استفاده از آزمون ARCH به بررسی وجود اثرات ناهمسانی شرطی پرداخته شده است. نتایج آزمون LM برای هر دو متغیر تایید کننده وجود اثرات ARCH است^۲ (جدول ۲).

^۱ آزمون‌های پایداری مدل از قبیل عدم وجود خودهمبستگی، همسانی واریانس و نرمال بودن جزء خطاها نیز انجام شده است. نتایج آزمون‌ها بیانگر مناسب بودن مدل‌ها می‌باشد. به علت جلوگیری از طولانی شدن بحث از پرداختن به این آزمون‌ها و ارائه نتایج آنها خودداری شده است.
^۲ به دلیل وجود جهش رشد نرخ ارز در فصل اول سال ۱۳۹۷، وجود اثر ARCH در متغیر رشد نرخ ارز (EX) رد می‌گردد که بعد از کنترل این جهش توسط متغیر دمی، وجود اثر ARCH مورد تایید قرار گرفته است (پیوست ۲).

جدول ۲: نتایج آزمون ARCH

	آماره χ^2	P-Value
متغیر EX	۶.۲۶	۰.۰۱
متغیر INF	۳۰.۵۸	۰.۰۰

ماخذ: یافته های پژوهشگر

در نهایت پس از بررسی های متعدد و با استفاده از معیارهای اطلاعات، مدل GARCH(1,1) جهت استخراج ناطمینانی برای متغیرهای EX (مدل ۷) و INF (مدل ۸) انتخاب شده است.

$$\text{EX: } h_t = 0.004 + 0.15 u_{t-1}^2 + 0.06 h_{t-1} \quad (7)$$

$$\text{INF: } h_t = 0.000 + 0.14 u_{t-1}^2 + 0.07 h_{t-1} \quad (8)$$

$$\text{P-Value} \quad (0.00) \quad (0.00) \quad (0.00)$$

در معادلات ۷ و ۸ مشخص است که تمامی ضرایب مثبت هستند و بنابراین معادلات مذکور قابل اتکا می باشند همچنین بر اساس مجموع ضرایب مدل ها مشخص است که مدل های فوق مانای ضعیف می باشند که تایید کننده نتایج آزمون های مانایی است (جدول ۱).

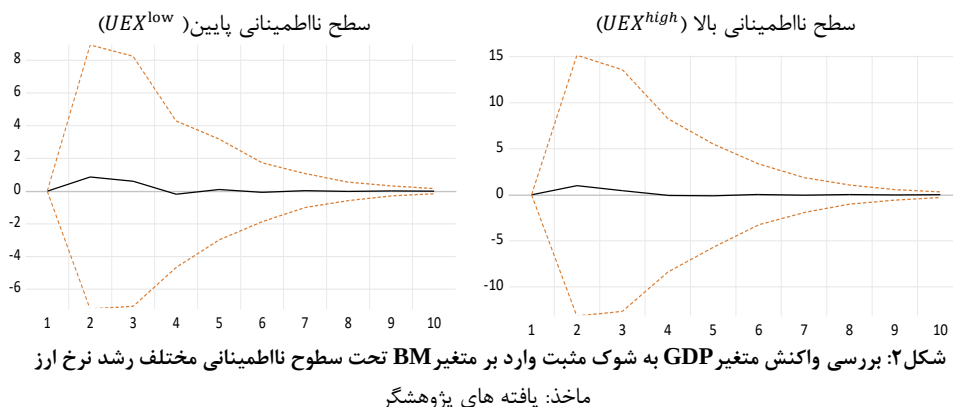
نتایج بررسی اثر ناطمینانی بر کارایی سیاست پولی

بر اساس روش شناسی مرحله دوم بخش ۴، ابتدا صدک ۹۰ام و ۱۰ام متغیرهای UEX و UINF محاسبه شده و سپس صدک ۹۰ام جایگزین مقادیر کمتر از خود (برای محاسبه سطح ناطمینانی بالا) و صدک ۱۰ام جایگزین مقادیر بیشتر از خود (برای محاسبه سطح ناطمینانی پایین) در متغیرهای ناطمینانی شده است. سپس با توجه به سطح ناطمینانی مختلف، مدل IVAR برآورد و تابع IRF محاسبه شده است. در ادامه نتایج برآورد به تفکیک ناطمینانی نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF) ارائه شده است.

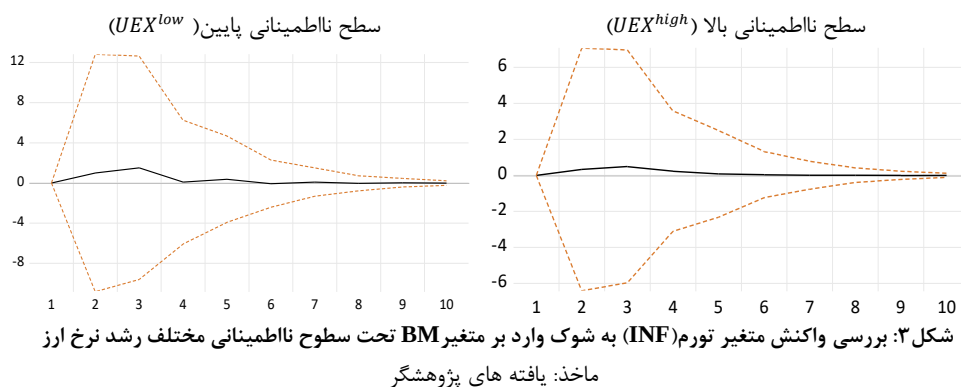
۵-۲-۱. بررسی اثر ناطمینانی نرخ ارز (UEX) بر کارایی سیاست پولی

جهت برآورد مدل های IVAR طول وقفه بهینه بر اساس معیارهای اطلاعات بررسی و در نهایت بر اساس معیارهای HQ و SC مقدار ۱ تعیین شده است. سپس مدل ۴ بر اساس سطوح ناطمینانی بالا (UEX^{high}) و پایین (UEX^{low}) متغیر رشد نرخ ارز برآورد و توابع IRF محاسبه شده است (شکل ۲ و ۳).^۱

^۱ در مشاهده شکل ها به این نکته توجه شود که مقیاس محورهای عمودی یکسان نیست و خطای دید نیز در مشاهده شکل ها اثرگذار است.



با توجه به شکل ۲ مشخص است در شرایط نااطمینانی پایین نرخ ارز، شوک مثبت وارد به متغیر BM موجب افزایش متغیر GDP تا دوره دوم شده است (با حداکثر مقدار ۰/۹). سپس GDP تا دوره چهارم کاهش یافته (به مقدار حداقل ۰/۲-) و پس از آن با کمی نوسان از دوره هفتم به بعد صفر شده است. در مقابل، در سطح نااطمینانی بالا، شوک BM تنها تا دو دوره منجر به افزایش GDP گردیده و حداکثر مقدار آن به ۰/۱ رسیده است. پس از آن، GDP کاهش یافته و در دوره چهارم به حداقل مقدار خود (۰/۱-) رسیده و از دوره ششم به بعد صفر شده است. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که کاهش سطح نااطمینانی نرخ ارز موجب واکنش قوی تر و طولانی تر GDP به شوک مثبت وارد به BM گردیده است.

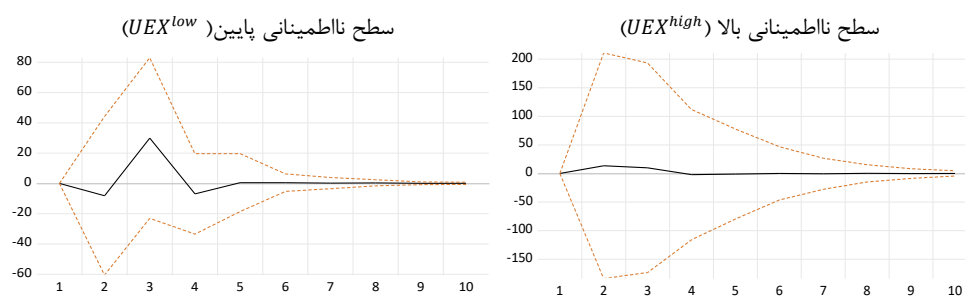


شکل ۳ نیز نشان می‌دهد که در سطح نااطمینانی پایین نرخ ارز شوک مثبت وارده بر متغیر BM منجر به افزایش مقدار متغیر INF تا سه دوره و رسیدن به مقدار حداکثر خود (مثبت ۱/۵) شده است. سپس با نوساناتی از دوره ۸ به بعد صفر می‌شود. همچنین در سطح نااطمینانی بالا، شوک مثبت وارده بر متغیر BM منجر به افزایش متغیر INF به مدت ۳ دوره و رسیدن به مقدار حداکثر خود (۰/۵) گردیده است. سپس مقدار INF رو به کاهش گذاشته و پس از ۶ دوره مقدار آن صفر شده است. بنابراین مقایسه IRF‌های به دست آمده فوق، بیانگر آن است که در سطح نااطمینانی پایین نرخ ارز، میزان و طول واکنش متغیر INF به شوک وارده بر متغیر BM بیشتر می‌شود.

بررسی اثر نااطمینانی تورم (UINF) بر کارایی سیاست پولی

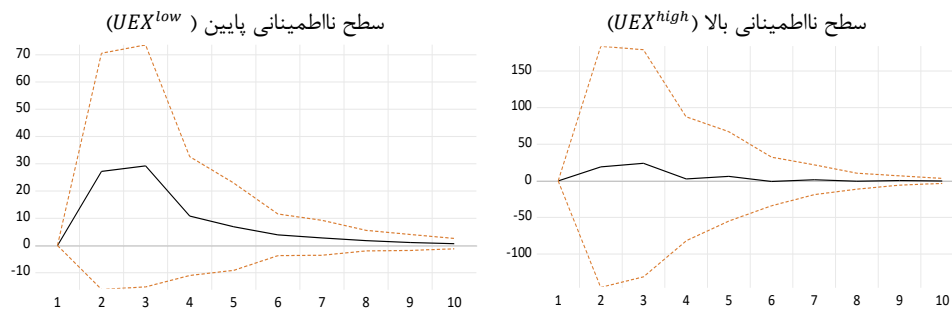
در این حالت نیز به منظور برآورد مدل‌های IVAR، طول وقفه‌ی بهینه بر اساس معیارهای HQ و SC مقدار ۱ تعیین گردیده شده است. به منظور بررسی اثر نااطمینانی بر کارایی سیاست پولی، مدل ۴ بر اساس سطوح نااطمینانی بالا و پایین متغیر تورم ($UINF^{high}$ و $UINF^{low}$) برآورد و سپس توابع واکنش تکانه‌ای (IRF) محاسبه شده است. نتایج IRF مربوط به سطوح نااطمینانی بالا ($UINF^{high}$) و پایین ($UINF^{low}$) در شکل ۴ و ۵ ارائه شده است.

با توجه به شکل ۴ مشخص است که تغییر سطح نااطمینانی به صورت کلی شکل توابع IRF را تغییر داده به طوری که در سطح نااطمینانی پایین واکنش متغیر GDP به شوک وارده بر متغیر BM ابتدا کاهشی، سپس افزایشی و دوباره نیز کاهشی است و در نهایت پس از ۶ دوره به صورت کامل جذب شده است. در دوره سوم مقدار حداکثر واکنش به مقدار ۳۰ رسیده است. اما در سطح نااطمینانی بالا، واکنش متغیر GDP به شوک وارد شده بر BM در دوره ۲ به مقدار حداکثر خود رسیده است که برابر با ۱۴ است و سپس بعد از آن رو به کاهش گذاشته و با نوسان اندکی در نهایت پس از ۶ دوره به صورت کامل جذب شده است. بنابراین می‌توان بیان کرد که در سطح نااطمینانی پایین میزان واکنش متغیر GDP به شوک وارد بر BM بیشتر و البته نوسانی است.



شکل ۴: بررسی واکنش متغیر GDP به شوک وارد بر متغیر BM تحت سطوح نااطمینانی مختلف نرخ تورم

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر



شکل ۵: بررسی واکنش متغیر تورم (INF) به شوک وارد بر متغیر BM تحت سطوح نااطمینانی مختلف نرخ تورم
 مأخذ: یافته های پژوهشگر

با توجه به شکل ۵ نیز مشخص است که واکنش متغیر INF به شوک وارد در متغیر BM در سطح نااطمینانی تورم پایین نسبت به سطح نااطمینانی بالا متفاوت است. به طوری که در سطح نااطمینانی پایین، طی دوره اول متغیر INF واکنش شدیدی به شوک وارد بر متغیر BM داده است و به مقدار ۲۷ رسیده است و تا دوره ۳ رو به افزایش بوده و به مقدار ۲۹ می رسد و سپس کاهش میابد و در نهایت پس از ۱۰ دوره به صورت کامل جذب می گردد. در حالی که در سطح نااطمینانی بالا، متغیر INF در دوره اول به مقدار ۱۹ و در دوره سوم به ۲۴ می رسد و سپس روند کاهشی پیدا می کند تا اینکه از دوره هشتم به بعد به طور کامل جذب می شود. بنابراین، در سطح نااطمینانی پایین تورم، واکنش متغیر INF به شوک وارد شده بر متغیر BM بیشتر و پایدارتر است.

نتیجه گیری و پیشنهادات

در مطالعه حاضر به بررسی اثر نااطمینانی نرخ ارز و تورم بر کارایی سیاست پولی طی دوره ۱۳۶۹:۱ الی ۱۴۰۲:۲ پرداخته شد. در این راستا ابتدا با استفاده از مدل $GARCH(1,1)$ متغیرهای نااطمینانی رشد نرخ ارز (UEX) و تورم (UINF) استخراج گردید. سپس با استفاده از رویکرد IVAR به بررسی اثر متغیر نرخ رشد پایه پولی (BM) به عنوان ابزار سیاستی بانک مرکزی بر متغیرهای هدف آن (نرخ تورم (INF) و نرخ رشد اقتصادی (GDP)) در شرایط نااطمینانی بالا و پایین رشد نرخ ارز و تورم پرداخته شد. بررسی توابع برهم کنش تکانه ای (IRF) مدل های مختلف IVAR نشان می دهد که ابزار سیاست پولی تأثیرات متفاوتی بر متغیرهای هدف در شرایط مختلف نااطمینانی دارد.

نتایج نشان داد که در شرایط نااطمینانی پایین نرخ ارز، واکنش متغیرهای GDP و INF به شوک مثبت وارد بر BM، شدیدتر و طولانی تر است. این یافته ها حاکی از تأثیر منفی افزایش نااطمینانی نرخ ارز بر عملکرد بانک مرکزی و کاهش کارایی سیاست پولی است. در مورد نااطمینانی تورم نیز نتایج بیانگر آن است که در سطح

نااطمینانی پایین، واکنش GDP به شوک BM نوسانی‌تر و واکنش INF پایدارتر و قوی‌تر است. بنابراین کاهش سطح نااطمینانی تورم موجب تقویت اثرگذاری ابزارهای سیاست پولی بانک مرکزی می‌شود. تحلیل مقایسه‌ای نشان می‌دهد که تأثیر نااطمینانی تورم بر کارایی سیاست پولی نسبت به نااطمینانی نرخ ارز بیشتر بوده و بر سیاست‌های پولی بانک مرکزی تأثیر قابل‌توجه‌تری دارد. همچنین، نااطمینانی تورم متغیر INF را بیشتر از متغیر GDP تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین، کنترل تورم به عنوان هدف اصلی بانک مرکزی، تأثیر بیشتری بر عملکرد آن دارد.

با توجه به این نتایج، ضرورت کنترل نوسانات نرخ ارز و تورم به‌منظور افزایش کارایی سیاست پولی مشخص می‌شود. افزایش نااطمینانی اقتصادی، عملکرد بانک مرکزی را محدود کرده و دستیابی به اهداف سیاستی را دشوارتر می‌کند. علاوه بر این، نوسانات نرخ ارز و تورم در صورت تشدید، می‌توانند به شکل‌گیری چرخه‌ای منفی منجر شوند که کاهش مداوم توانایی بانک مرکزی و تشدید نوسانات اقتصادی را به دنبال دارد. به تعبیر دیگر با افزایش سطح نااطمینانی و نوسانات نرخ ارز و تورم، از یک جا به بعد اثرگذاری بر متغیرهای هدف و کنترل نوسانات برای بانک مرکزی بسیار سخت خواهد شد. از این‌رو یکی از دلایلی که طی سال‌های اخیر بانک مرکزی در دستیابی به اهداف خود ناموفق بوده را می‌توان افزایش نوسانات و نااطمینانی اقتصادی بیان کرد که البته عمدتاً عوامل ایجادکننده آنها نیز برونزا و خارج از اراده بانک مرکزی بوده است (مانند تنش‌های سیاسی و تحریم‌ها).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر پیشنهادات سیاستی و پژوهشی ذیل ارائه می‌گردد:

- (۱) همکاری نهادی و تصمیم‌گیری هماهنگ: نقش قوای دیگر در ایجاد نوسانات اقتصادی بسیار مهم است. بنابراین پیشنهاد می‌شود در تصمیمات سیاسی، نظرات متخصصان پولی و کارشناسان بانک مرکزی لحاظ شود.
- (۲) کاهش تصمیمات بی‌ثبات: از تصویب تصمیماتی که به افزایش سطح نااطمینانی اقتصادی منجر می‌شوند، اجتناب گردد. ثبات در تصمیم‌گیری و بهره‌گیری از نظرات کارشناسان خبره می‌تواند در کاهش نوسانات و نااطمینانی مؤثر باشد.
- (۳) انعطاف‌پذیری سیاست‌های پولی: سیاست‌های پولی بانک مرکزی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در مواجهه با نوسانات اقتصادی، انعطاف‌پذیری لازم را داشته باشند و بتوانند متناسب با شرایط تغییر کنند.
- (۴) تحلیل جامع عوامل اثرگذار: علاوه بر نااطمینانی‌های نرخ ارز و تورم، عوامل دیگری مانند سیاست‌های مالی دولت، وضعیت بازارهای جهانی و شرایط سیاسی داخلی نیز باید مورد توجه قرار گیرند. بررسی این عوامل می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر و ارائه سیاست‌های مؤثرتر منجر شود.

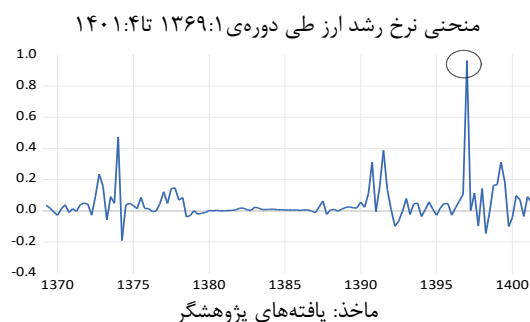
فهرست منابع

دل‌انگیزان، سهراب؛ کریمی، محمدشریف و امیریانی، پرستو. (۱۳۹۶). تأثیر سیاست‌های پولی بر بیکاری در شرایط نااطمینانی تورم، موردکاوی تجربی ایران ۹۰-۱۳۵۳. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه ی پایدار)، ۱۷(۱)، ۲۱-۱.

- سوری، علی (۱۳۹۴)، اقتصادسنجی پیشرفته (جلد ۲)، انتشارات نور علم.
- علائی، رضا؛ صلاح‌منش، احمد. (۱۴۰۳). بررسی عملکرد سازوکارهای انتقال پولی ایران تحت شرایط ناطمینانی، پژوهش‌های اقتصادی ایران، مقاله آماده انتشار. <https://doi.org/10.22054/ijer.2024.77551.1253>
- علائی، رضا؛ صلاح‌منش، احمد، و آرمین، سیدعزیز. (۱۳۹۹). بررسی کارایی سیاست پولی تحت شرایط ناطمینانی اقتصادی (پژوهشی در اقتصاد ایران). پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۱ (۴۱)، ۱۵-۳۴.
- علائی، رضا؛ صلاح‌منش، احمد، و آرمین، سیدعزیز. (۱۳۹۸). تعیین شاخص ناطمینانی اقتصادی بهینه برای اقتصاد ایران. راهبرد اقتصادی، ۸ (۲۸)، ۱۱۱-۱۴۵.
- قلی‌زاده کناری، صدیقه؛ پورفرج، علیرضا و جعفری صمیمی، احمد (۱۳۹۶)، بررسی تطبیقی کارایی سیاست پولی بهینه در ایران، نظریه‌های کاربردی اقتصاد سال چهارم زمستان ۱۳۹۶ شماره ۴
- مرزبان، حسین، دهقان، زهرا، اکبریان، رضا & فراهانی، مهدی. (۱۳۹۵). ارزیابی کارایی سیاست پولی در اقتصاد ایران: با رویکرد الگوی FAVAR. فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری: doi: 10.22055/jqe.2016.12370, 71-92, 13(2).
- Aastveit, K.A., Natvik, G.J., Sola, S. (2017). Economic uncertainty and the influence of monetary policy. *Journal of International Money and Finance* 76, 50-67
- Baker, S., Bloom, N., Davis Steven J. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *The Quarterly Journal Of Economics*, 4(131), 1593-1636.
- Balcilar, M., Demirel, R., Gupta, R., Van Eyden, R. (2017). The impact of US policy uncertainty on the monetary effectiveness in the Euro area. *Journal of Policy Modeling* 39, 1052-1064.
- Balcilar, M., Ozdemir, Z.A., Ozdemir, H., Aygun, G & Wohar, M, A,. (2022). Effectiveness of monetary policy under the high and low economic uncertainty states: evidence from the major Asian economies. *Empir Econ* 63, 1741-1769 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02198-x>
- Bali, T. ., & Zhou, H. (2016). Risk, Uncertainty, And Expected Returns. *Journal Of Financial And Quantitative Analysis*, 10(51), 707-735.
- Bernanke, Ben S, Mark Gertler, and Simon Gilchrist. (1999). The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. *Handbook of Macroeconomics*, 1, 1341-1393.
- Bernanke, Ben S. (1983). Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment, *The Quarterly Journal of Economics*, 98(1), 85-106.
- Bloom, N. (2009). The Impact of Uncertainty Shocks. *Econometrica*, 77(3), 623-685. <https://doi.org/10.3982/ECTA6248>
- Bloom, Nicholas. (2014). Fluctuations in uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28, 153-175
- Burgard, J. P., Neuenkirch, M., & Nöckel, M. (2019). state-dependent transmission of Monetary Policy in the Euro Area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 51(7), 2053-2070
- Caggiano, G., Castelnuovo, E., & Groshenny, N. (2014). Uncertainty shocks and unemployment dynamics in U.S. recessions. *Journal of Monetary Economics*, 67, 78-92. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2014.07.006>
- Cekin, S. E., Hkiri, B., Tiwari, A. K., & Gupta, R. (2020). The Relationship between Monetary Policy and Uncertainty in Advanced Economies: Evidence from Time-and Frequency- Domains. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.05.010>.
- Cho, D., & Oh, J. (2023). The source of uncertainty and optimal monetary policy. *Economics Letters*, 227(C). Elsevier. DOI: 10.1016/j.econlet.2023.111131.

- Damodar N Gujarati, Dawn C. Porter. (2008). Basic Econometrics, 5th Edition, Published by McGraw-Hill/Irwin. ISBN 978-0-07-337577-9
- Dixit, Avinash and Robert Pindyck. (1994). Investment under Uncertainty: Princeton University Press.
- Fry-Mckibbin, R., & Zheng, J. (2016). Effects of the US monetary policy shocks during financial crises- a threshold vector autoregression approach. *Applied Economics*, 48(59), 5802-5823.
- Gan, P.-T. (2014). The Optimal Economic Uncertainty Index: A Grid Search Application. *Computational Economics*, 43(2), 159-182. <https://doi.org/10.1007/s10614-013-9366-y>
- Gupta, R., & Jooste, C. (2018). Unconventional monetary policy shocks in OECD countries: how important is the extent of policy uncertainty? *International Economics and Economic Policy*, 15(3), 683-703.
- He, Zhiguo and Arvind Krishnamurthy. (2013). Intermediary asset pricing. *American Economic Review*, 103, 732-70.
- Kraft, H., E. S. Schwartz, and F. Weiss. (2013). Growth Options and Firm Valuation. Working Paper 18836. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Leduc, S., & Liu, Z. (2016). Uncertainty Shocks Are Aggregate Demand Shocks. *Journal Of Monetary Economics*, 82, 20-35.
- Lien, D., Sun, Y., & Zhang, C. (2019). Uncertainty, confidence, and monetary policy in China. *International Review of Economics & Finance*. (In Press, Corrected Proof) Available at: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.11.017>.
- Nils Jannsen & Galina Potjagailo & Maik H. Wolters. (2019). Monetary Policy during Financial Crises: Is the Transmission Mechanism Impaired? *International Journal of Central Banking*, 15(4), 81-126.
- Pellegrino, G. (2018). Uncertainty and the real effects of monetary policy shocks in the Euro area. *Economics Letters* 162, 177-181
- R. Engle. (1982), Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica*, vol. 50. no. 1, pp. 987-1007. See also A. Bera and M.
- T. Bollerslev. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, *Journal of Econometrics*, vol. 31, pp. 307-326.
- Vavra, Joseph. (2013). Inflation dynamics and time-varying volatility: New evidence and an Ss interpretation. *Quarterly Journal of Economics*, 129, 215-258.

پیوست ۱: نمودار نرخ رشد ارز



Abstract

Examination of the Effects of Exchange Rate and Inflation uncertainty on the Performance of the Central Bank of Iran

Reza Alaei¹

Received: 09/ October /2025 Accepted: 08/ December /2025

Abstract

One of the factors that creates ambiguity in the effectiveness of monetary policies is the presence of various uncertainties in the economy. Since the Central Bank of Iran has traditionally implemented monetary policies, examining the impact of uncertainties on the outcomes of these policies and their effects on the Central Bank's performance is essential. Accordingly, this study investigates the effect of exchange rate and inflation uncertainties on the performance of the Central Bank of Iran during the period 1990:1 to 2023:2. To this end, exchange rate and inflation uncertainties were first extracted using the ARCH family approach. Then, employing the IVAR model, the responses of the Central Bank's target variables (economic growth and inflation) to changes in its monetary policy instrument (growth rate of the monetary base) under high and low levels of uncertainty were analyzed through impulse response functions (IRF). The results indicate that under conditions of low exchange rate and inflation uncertainty, the responses of the Central Bank's target variables to monetary policy shocks are stronger and more sustainable. Furthermore, it was found that increased inflation uncertainty, compared to exchange rate uncertainty, has a greater negative impact on the Central Bank's performance and the effectiveness of monetary policy. Additionally, the impact of inflation uncertainty is more significant on the inflation rate than on economic growth. Accordingly, reducing exchange rate and inflation fluctuations can lead to an improvement in the Central Bank's performance.

Keywords: central bank performance, uncertainty, monetary policy efficiency, ARCH model, IVAR model

Jel Class: C01 .E52

¹Assistant professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran (Corresponding author) .r.alaei@scu.ac.ir

