

## تأثیر تورم بر رشد اقتصادی در ایران با تاکید بر نااطمینانی

خسرو پیرایی<sup>۱</sup>  
بهاره دادور<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۲۹

### چکیده

پدیده تورم بویژه در نرخهای بالا به طور مستقیم و غیر مستقیم، هزینه زیادی را بر جامعه تحمیل می نماید. همچنین پیامدهای سوء از نااطمینانی تورم ناشی می شود. در این ارتباط، سؤالات زیر مطرح است: نرخ تورم و نااطمینانی، بر رشد اقتصادی در ایران چه تاثیری دارد؟ آیا نقطه شکست ساختاری بر رابطه میان تورم و رشد اقتصادی در ایران اثر می گذارد؟

مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر تورم و نااطمینانی آن بر رشد اقتصادی در دوره ۸۶-۱۳۵۳ با در نظر گرفتن نقطه شکست ساختاری برای اقتصاد ایران و پاسخ به سؤالات مطرح شده می پردازد. برای برآورد مقادیر نااطمینانی تورم از مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیو تعمیم یافته (GARCH) استفاده شده و بر اساس تحلیل داده های مورد مطالعه، نقطه شکست ساختاری در نرخ تورم ۲۰ درصد تعیین گردیده است.

در الگوی مورد نظر این مطالعه رشد اقتصادی، تابعی از نرخ تورم، نرخ رشد حجم پول، نرخ رشد سرمایه ناخالص ثابت حقیقی و نااطمینانی تورم می باشد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که تأثیر تورم بر رشد اقتصادی منفی می باشد. در سطوح کمتر از ۲۰ درصد این تأثیر منفی، کمترین مقدار و در نرخهای بالاتر، افزایش می یابد. همچنین تأثیر نااطمینانی تورم طی دوره مورد مطالعه بر رشد اقتصادی منفی است.

**واژگان کلیدی:** تورم، نااطمینانی تورم، رشد اقتصادی، شکست ساختاری، مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیو تعمیم یافته (GARCH)

طبقه بندی JEL: E31, O41, D81

email:kh.pirae@gmail.com

۱. دانشیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

۲. کارشناس ارشد اقتصاد

## مقدمه

از جمله اهداف کلان هر نظام اقتصادی، دستیابی به نرخ رشد بالا و باثبات اقتصادی، کاهش نرخ تورم، ایجاد اشتغال کامل و توزیع عادلانه درآمد در کشور است.

تورم از جمله پدیده های مضر اقتصادی بوده و هزینه های زیادی را بر جامعه تحمیل می کند. از آثار مخرب تورم می توان به توزیع مجدد درآمد به نفع صاحبان دارایی و به زیان مزد و حقوق بگیران، افزایش نااطمینانی و بی ثباتی در اقتصاد کلان و در نتیجه کوتاه تر شدن افق زمانی تصمیم گیری و کاهش سرمایه گذاری بلند مدت و عوامل دیگر اشاره نمود.

نرخ تورم بالا و با نوسان زیاد موجب افزایش هزینه های مبادله و کاهش سرمایه گذاری در فعالیت های تولیدی و در نتیجه، کاهش رشد اقتصادی می شود. علاوه بر آن، دیدگاه های مختلف نسبت به تورم در آینده می تواند اثرات متفاوتی بر رشد داشته باشد. موضوع نااطمینانی تورم توسط اوکان در سال ۱۹۷۱ مطرح گردید. (Okun, 1971) او به کمک تجزیه و تحلیل های آماری دریافت: کشورهایی که دارای نرخ تورم بالاتری هستند، عموماً تغییرات تورمی بالاتری دارند. بنابراین، اوکان تغییرات بالا را به عنوان شاخصی برای نااطمینانی به کار گرفت و معتقد بود تورم بالا با نااطمینانی تورم همراه است.

نااطمینانی در مورد تورم در آینده منجر به انحراف تصمیمات مصرف کنندگان و تولید کنندگان در زمینه پس انداز، مصرف و سرمایه گذاری می شود. این انحرافات، اثرات نامناسبی بر کارایی تخصیص منابع و سطح فعالیت واقعی اقتصاد خواهد گذاشت. وجود نااطمینانی تورم، هزینه های عاملان اقتصادی را دوچندان می کند؛ زیرا بخشی از منابع آنها صرف پیش بینی تورم آتی در شرایط وجود نااطمینانی در بازار خواهد شد و در واقع سود یا زیان بنگاه های تولیدی و خدماتی را تحت تاثیر قرار خواهد داد.

همچنین وجود نقطه شکست ساختاری در نرخ تورم، تأثیر متفاوتی بر رشد اقتصادی می گذارد. بنابراین، مطالعه حاضر به منظور نشان دادن تأثیر تورم بر رشد اقتصادی با تأکید بر نااطمینانی و نقطه شکست ساختاری در اقتصاد ایران و پاسخ به پرسشهای زیر مطرح گردیده است:  
نرخ تورم چه اثری بر رشد اقتصادی در ایران دارد؟ آیا تأثیر تورم بر رشد اقتصادی دارای نقطه شکست ساختاری می باشد؟ و اینکه نااطمینانی تورم بر رشد اقتصادی چه تأثیری دارد؟

## پیشینه تحقیق

تحقیقات متعددی در ارتباط با تأثیر تورم بر رشد اقتصادی و همچنین در مورد نااطمینانی تورم صورت گرفته است که هر یک از آنها با در نظر گرفتن شرایط مختلف به نتایج متفاوتی دست یافته اند.

دادگر و صالحی (۱۳۸۳) به بررسی اثرات تورم بر رشد اقتصادی ایران طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۴۰، پرداختند. آنها برای برآورد مدل از آزمون همگرایی به روشهای انگل گرنجر<sup>۱</sup>، جوهانسن<sup>۲</sup> و بردار خود توضیح با وقفه های توزیعی<sup>۳</sup> استفاده کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که یک درصد افزایش تورم باعث کاهش ۰/۰۰۲ درصد رشد اقتصادی در کوتاه مدت و ۰/۲۵ درصد در بلند مدت می شود. یک درصد افزایش تورم با وقفه باعث کاهش ۰/۰۰۱ درصد رشد اقتصادی در کوتاه مدت و ۰/۰۳ درصد در بلندمدت می شود. یک درصد افزایش در انحراف معیار نرخ تورم، باعث می شود رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۰۷ درصد در کوتاه مدت و ۰/۵۴ درصد در بلندمدت کاهش یابد.

دادگر و کشاورز رابطه بین تورم و رشد اقتصادی در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۳۸ تحلیل کردند. در این مطالعه، نقطه شکست ساختاری به صورت درونزا تعیین گردید و برای برآورد مدل از روش حداقل مربعات شرطی<sup>۴</sup> استفاده شد. نتایج نشان داد که تورم در نرخهای بالا تأثیر منفی بسیار شدیدی بر رشد اقتصادی می گذارد و البته رابطه تورم و رشد در ایران یک سویه و از سمت تورم به رشد می باشد. همچنین طبق نتیجه، دو نقطه شکست ساختاری در نرخهای تورم ۱۰ و ۱۶ درصد به دست آمد. اثر تورم برای سطوح زیر ۱۰ درصد مثبت ولی از نظر آماری بی معنی است. سطوح میانی و بالایی تورم نیز بر رشد، تأثیر منفی و معنی دار دارند و شدت تأثیر گذاری تورم در سطوح میانی بیشتر از سطوح بالایی می باشد.

تشکینی (۱۳۸۴) به بررسی رابطه تورم و نااطمینانی تورم برای اقتصاد ایران طی دوره فروردین ۱۳۶۹ تا اسفند ۱۳۸۳ پرداخت. محقق تحلیل خود را براساس مدل‌های واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیون (ARCH)<sup>۵</sup> و خود رگرسیون تعمیم یافته (GARCH)<sup>۶</sup> انجام داد. در واقع، واریانس شرطی به عنوان شاخصی برای نااطمینانی تورم تعریف شد و سپس با استفاده از آزمون علیت گرنجر، رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم بررسی گردید. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که افزایش تورم منجر به نااطمینانی تورم خواهد شد ولی رابطه معکوس صادق نیست.

ابراهیمی و سوری (۱۳۸۵) با استفاده از داده های ماهانه تورم طی دوره ۸۳-۱۳۴۷ رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم را مورد تحلیل قرار دادند. آنها ابتدا به برآورد نااطمینانی تورم از طریق مدل GARCH پرداختند و سپس برای پاسخ به این سوال که آیا نااطمینانی تورم می تواند موجب تورم بالاتر شود؟ با استفاده از آزمون علیت گرنجر بین تورم با وقفه های مختلف (از ۳ وقفه تا ۲۴ وقفه)

1. Engel-Geranger
2. Johansen
3. Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)
4. Conditional Least Square (CLS)
5. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH)
6. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)

رابطه علیت از ناطمینانی تورم به تورم را نیز مورد بررسی قرار دادند که آزمون علیت نشان می دهد رابطه دو طرفه ای بین تورم و ناطمینانی تورم وجود دارد.

ریکاردو و گالرو (Ricardo & Galrao, 2001) رابطه بین تورم و تولید را در شرایطی که اقتصاد برزیل با تورم بالا مواجه بود، مورد مطالعه قرار دادند. داده های ماهیانه مورد استفاده در این تحقیق شامل رشد اقتصادی حقیقی و شاخص قیمت مصرف کننده مربوط به دوره ۱۹۹۵:۷-۱۹۸۰:۱ می باشد. آنها با به کار گیری مدل خود توضیح برداری<sup>۱</sup>، شوکهای زودگذر نرخ تورم روی تولید حقیقی را برآورد کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که در کوتاه مدت، تأثیر تورم بر رشد اقتصادی حقیقی منفی است اما در بلندمدت تورم روی رشد اقتصادی تأثیری ندارد.

سارل (Sarel, 1996) به تحلیل و مطالعه اثر غیرخطی احتمالی تورم بر رشد اقتصادی پرداخت و در تابعی که نرخ تورم را به رشد مرتبط می کرد، شواهدی از شکست ساختاری یافت. داده های مورد استفاده شامل اطلاعات سری زمانی ۸۷ کشور در دوره ۱۹۹۰-۱۹۷۰ بود و تابع مورد نظر با استفاده از روش OLS برآورد گردید. نقطه شکست ساختاری در نرخ تورم ۸ درصد اتفاق افتاد. تورم پایین، اثر معناداری بر رشد اقتصادی نداشت؛ اما زمانی که تورم بالا بود، اثر منفی و معناداری بر رشد نشان داد. او همچنین در مقاله اش ثابت کرد که در صورتی که شکست ساختاری وجود داشته باشد و نادیده گرفته شود، برآورد اثر تورم بر رشد، کمتر از مقدار واقعی خواهد بود.

گریر و همکاران (Grier et al., 2004) روابط متقابل ناطمینانی تورم و ناطمینانی رشد اقتصادی با تورم و رشد اقتصادی را برای کشور آمریکا مورد مطالعه قرار دادند. داده های ماهیانه مورد استفاده مربوط به دوره ۱۰:۱-۲۰۰۴:۴-۱۹۷۴:۴ بود و با استفاده از مدل GARCH مقادیر ناطمینانی برآورد گردید. نتایج نشان داد که افزایش ناطمینانی رشد اقتصادی، رشد اقتصادی را افزایش داد همچنین ناطمینانی تورم باعث افزایش نرخ تورم شد. اما در مقایسه این دو حالت افزایش نرخ تورم ناشی از زیاد شدن ناطمینانی تورم، کمتر از افزایش رشد اقتصادی ناشی از زیاد شدن ناطمینانی رشد است. افزایش ناطمینانی تورم نیز به طور معناداری باعث کاهش رشد اقتصادی شد.

اوساما سویدان (Swedan, 2004) رابطه تورم و ناطمینانی تورم با رشد اقتصادی در کشور اردن را بررسی کرد. او با تخمین مدل ARCH و GARCH از داده های ماهانه نرخ تورم در دوره ۱۰:۱-۲۰۰۳:۳-۱۹۸۷:۳ مقادیر ناطمینانی تورم را محاسبه نمود و نقطه شکست ساختاری را به صورت درونزا در نرخ تورم ۲ درصد تعیین کرد. نتایج تحقیقات او نشان داد در اقتصاد اردن تأثیر تورم بر رشد اقتصادی در سطح کمتر از ۲ درصد که به عنوان نقطه شکست ساختاری معرفی شد، مثبت و

#### 1. Vector Auto-Regressiv (VAR)

بیشتر از آن منفی است. همچنین رابطه نااطمینانی تورم و تورم را مثبت ارزیابی و در مورد تأثیر نااطمینانی تورم بر رشد اقتصادی بیان کرد که رابطه نااطمینانی تورم و رشد اقتصادی منفی بوده اما معنادار نیست.

### نااطمینانی تورم و روش‌های اندازه‌گیری آن

نااطمینانی، اشاره به وضعیتی دارد که در آن احتمال وقوع حوادث آتی را نمی‌توان مشخص ساخت یا اینکه اگر این پیشامدها مشخص و معلوم باشند، احتمال‌های مربوط به وقوع این پیشامدها در دسترس نیست و وقتی که هر کدام یا هر دوی این موارد پیش می‌آید، تصمیم‌گیری نسبت به آینده پیچیده و مشکل خواهد بود و از این رو، فضای نااطمینانی بر تصمیمات حاکم می‌شود. اگر تغییرات آتی در متغیرهای اقتصادی از مجموع تغییرات پیش‌بینی شده و پیش‌بینی نشده تشکیل شده باشد، آنگاه نااطمینانی یک متغیر اقتصادی شامل تغییر غیرقابل پیش‌بینی آن متغیر خواهد بود (Griere & Perry, 1998). با توجه به موارد بیان شده، این عامل می‌تواند آثار منفی تورم بر متغیرهای اقتصادی را تجمیع کند، زیرا بنگاه‌های اقتصادی ممکن است هزینه‌های جزء پیش‌بینی شده تورم را با تصمیمات و عملکرد صحیح خود کاهش دهند اما نااطمینانی تورم جزء غیرقابل پیش‌بینی تورم است. همچنین نااطمینانی تورم بر عرضه نیروی کار، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد.

در زمینه ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم، دو دیدگاه عمده وجود دارد: دیدگاه فریدمن - بال<sup>۱</sup> و دیدگاه کوکرم - ملترز<sup>۲</sup>.

در دیدگاه اول که به فریدمن - بال منتسب است، تورم، علت نااطمینانی تورمی است و ارتباط آن دو نیز مثبت است. یعنی با افزایش (کاهش) تورم، نااطمینانی تورمی افزایش (کاهش) می‌یابد. بال (Ball, 1992) معتقد است، زمانی که تورم در جامعه پایین است، سیاستمداران سعی می‌کنند آن را در سطح پایین حفظ نمایند؛ در این صورت تورم در سطح پایین ثابت و پایدار است؛ ولی وقتی تورم بالاست، عده‌ای از سیاستمداران تمایل دارند هزینه‌های بالای تورم را تحمل کنند، در صورتی که گروهی دیگر از سیاستمداران سعی می‌کنند با کاهش تورم، هزینه‌های کاهش تورم از قبیل افزایش بیکاری را بر جامعه تحمیل کنند.

بنابراین، در شرایطی که اقتصاد با تورم بالا روبرو است، به دلیل تقابل هزینه‌های تورم بالا و هزینه‌های ناشی از سیاست‌های ضد تورمی توسط مقامات و سیاستمداران پولی، عدم اطمینان

1. Friedman-Ball hypothesis
2. Cukierman-Meltzer hypothesis

درباره نوع سیاست های پولی به وجود می آید و لذا اقتصاد با نااطمینانی در مورد تورم آتی مواجه خواهد شد.

دیدگاه دوم به کوکرمن و ملترز (Cukierman & Meltzer, 1986) منتسب است. آنان معتقدند که نااطمینانی تورمی علت تورم است و معلول آن نیست؛ یعنی با افزایش (کاهش) نااطمینانی تورمی، تورم در جامعه افزایش (کاهش) می یابد. بر اساس این دیدگاه، سیاستمداران با ایجاد تورم غافلگیرانه در یک محیط تورمی، سعی می کنند فعالیت های واقعی اقتصادی را تحریک نمایند. به عبارت دیگر، زمانی که نااطمینانی تورمی در سطح بالایی قرار دارد، چون تصمیمات سرمایه گذاران، تحت تأثیر قرار می گیرد و سیاستمداران می دانند که حجم فعالیت های اقتصادی کاهش پیدا می کند، لذا سیاست های انبساطی را اتخاذ می نمایند. به تبع سیاست های انبساطی، سطح عمومی قیمت ها افزایش می یابد و لذا نااطمینانی تورمی علت تورم در جامعه خواهد بود.

با توجه به دو دیدگاه فوق و به لحاظ اهمیت بررسی رابطه تورم و نااطمینانی تورم، مطالعات گوناگونی در این زمینه برای کشورهای مختلف صورت گرفته است و متغیر نااطمینانی تورم با روشهایی که بعضاً یکسان نبوده، محاسبه شده است.

نااطمینانی، یک متغیر کیفی بوده و اندازه گیری آن پیچیده می باشد؛ زیرا اولاً، غیرقابل مشاهده است؛ ثانیاً، روش اندازه گیری باید انعکاس صحیحی از نااطمینانی موجود را ارائه نماید. برای تخمین نااطمینانی تورم، از دو رویکرد استفاده می شود که یکی الگوی پیمایشی و دیگری استفاده از مدلهای پیش بینی اقتصادسنجی است. رویکرد اول، نااطمینانی را از طریق پرسش از یک پاسخ دهنده که انتظار دارد دامنه تورم چند درصد تغییر یابد، اندازه گیری می کند. مثلاً یک پاسخ دهنده ممکن است انتظار داشته باشد تورم ۳ تا ۴ درصد تغییر یابد، در حالی که دیگری ممکن است انتظار داشته باشد که تورم بین ۲ تا ۵ درصد تغییر یابد. چون پاسخ دهنده دوم دامنه گسترده تری از پیامد ممکن را بیان کرده، این پاسخ دهنده احتمالاً نسبت به تورم آینده نامطمئن تر است. لذا در این روش، نااطمینانی تورم براساس تغییر پذیری یا پراکندگی انتظارات مردم اندازه گیری می شود. زمانی که افراد انتظارات تورمی مشابهی دارند، بدان معناست که نااطمینانی پایین است. اما اگر آنها درباره دورنمای تورم توافق نداشته باشند، به معنای نااطمینانی بالای تورم است. مثلاً اگر برای ۹۰ درصد پاسخگویان، میانه پیش بینی تورم بین ۳ تا ۴ درصد باشد، نااطمینانی نسبت به اینکه تنها ۶۰ درصد پیش بینی ها در این دامنه باشد، کمتر است.

در رویکرد دوم، محققان برای تخمین نااطمینانی تورم، از مدلهای پیش بینی اقتصادی استفاده می کنند. در این روش، خطای پیش بینی بزرگ به معنای نااطمینانی بیشتر و خطای پیش بینی کوچک به معنای نااطمینانی کمتر است. از جمله روشهایی که برای اندازه گیری نااطمینانی مورد

استفاده واقع می شود، مدل ناهمسانی واریانس شرطی است. در این روش، فرض بر آن است که واریانس جزء خطا در طول زمان تغییر می کند و از آن، برای بررسی ناطمینانی استفاده می گردد. اهمیت و گستردگی استفاده از این روش، توانایی و موفقیت آن در پیش بینی می باشد. در این مطالعه، از مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیو برای تخمین ناطمینانی تورم استفاده می شود. تحلیل بر اساس مدل یاد شده، این امکان را فراهم می کند که واریانس شرطی جمله خطا در طول زمان تغییر کند. از این مدل، هم جزء قابل پیش بینی و هم، جزء غیرقابل پیش بینی به دست می آید. ارائه مدلی برای واریانس شرطی در برآورد معادله رگرسیون ابتدا توسط انگل در سال ۱۹۸۲ صورت گرفت (Engle, 1982). او الگوهای واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیو (ARCH) را ارائه کرد تا از این طریق، واریانس متغیر مورد نظر برآورد گردد و در پیش بینی ها به کار گرفته شود. این مدل توسط دیگران تعدیل شد و گسترش قابل توجهی یافت. بولرسلو در سال ۱۹۸۶ مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیو تعمیم یافته (GARCH) را مطرح نمود (Bollerslev, 1986). در این مدل، واریانس شرطی، تابعی از وقفه مربع خطای پیش بینی و وقفه واریانس شرطی می باشد. در مدل های فوق، انحراف معیار یا واریانس به عنوان یک متغیر توضیحی در معادله میانگین شرطی وارد شده و از این طریق، می توان اثر ناطمینانی را بر متغیر مورد نظر بررسی نمود.

### معرفی الگو

ابتدا بر اساس مدل ARCH و GARCH ناطمینانی تورم محاسبه می گردد:

$$INF_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i INF_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j U_{t-j}$$

$$U_t \sim N(0, V_t)$$

$$V_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j U_{t-j}^2$$

$INF$  نرخ تورم،  $V$  واریانس شرطی جمله خطا (ناطمینانی تورم) و  $U$  جمله خطا می باشد. معادله فوق را می توان با وارد کردن مقادیر با وقفه واریانس شرطی بسط داد و مدل GARCH را بیان کرد. مدل GARCH هر دو جزء خود رگرسیونی و میانگین متحرک را در واریانس ناهمسانی در نظر می گیرد.

$$V_t = \delta_0 + \delta_1 \sum_{i=1}^p \delta_i V_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j U_{t-j}^2$$

واریانس شرطی جمله خطا به عنوان شاخصی برای نااطمینانی تورم تعریف می شود. به منظور نشان دادن تأثیر تورم و نااطمینانی تورم بر رشد اقتصادی، معادلات رگرسیون زیر برآورد می گردد. معادله رگرسیون، بدون در نظر گرفتن نقطه شکست ساختاری به صورت زیر است:

$$GDP_t = \alpha_0 + \alpha_1 INF_t + \alpha_2 GM2_t + \alpha_3 GRGFCF_t + U_t \quad (1)$$

$GDP$ : نرخ رشد سالانه تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت  
 $INF$ : نرخ رشد سالانه تورم که از شاخص کل بهای کالاها و خدمات مصرفی (CPI) به دست آمده است.

$GM2$ : نرخ رشد سالانه حجم پول

$GRGFCF$ : نرخ رشد سالانه سرمایه ناخالص ثابت حقیقی

$U$ : جمله خطا

سپس معادله رگرسیون با وجود نقطه شکست ساختاری ارائه می گردد:

$$GDP_t = \alpha_0 + \alpha_1 INF_t + \alpha_2 D(INF_t - INF^*) + \alpha_3 GM2_t + \alpha_4 GRGFCF_t + U_t \quad (2)$$

$INF^*$ : نرخ تورم در نقطه شکست ساختاری

$D$ : متغیر مجازی که اگر نرخ تورم بیشتر از نقطه شکست ساختاری باشد ( $INF_t > INF^*$ )

مقدار آن مساوی با ۱ است و اگر  $INF_t < INF^*$  مقدار آن مساوی صفر است.

و در نهایت، در معادله رگرسیون، متغیر نااطمینانی تورم اضافه می شود:

$$GDP_t = \delta_0 + \delta_1 INF_t + \delta_2 D(INF_t - INF^*) + \delta_3 GM2_t + \delta_4 GRGFCF_t + \delta_5 UNC_t + U_t \quad (3)$$

$UNC$ : نااطمینانی تورم

جامعه آماری مورد مطالعه شامل داده های سری زمانی سالانه مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۳

و همچنین داده های ماهانه نرخ تورم از فروردین ۱۳۵۳ تا اسفند ۱۳۸۶ می باشد.

به منظور دستیابی به نتایج صحیح رگرسیون و تخمین معادلات، با استفاده از روش OLS و

همچنین برآورد نااطمینانی تورم با استفاده از الگوی ARCH و GARCH، داده ها از نظر ساکن

پذیری با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) مورد بررسی و آزمون قرار می گیرد.

نتایج حاصل از آزمون ساکن پذیری، نشان می دهد تمام متغیرها بجز نرخ تورم ماهانه در سطح،

هم با عرض از مبدأ و هم عرض از مبدأ و روند زمانی در سطوح ۱ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد،

نتایج متفاوتی داشته اند اما به هر حال معنی دار شده اند و ساکن هستند. نرخ تورم ماهانه نیز در سطح فقط با عرض از مبدأ، در سطح ۱۰ درصد ساکن شده است.

### برآورد نااطمینانی تورم

ابتدا نرخ تورم ماهانه با استفاده از رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$INF_{tM} = LnCPI_t - LnCPI_{t-12} \quad (4)$$

در معادله ۴،  $INF_{tM}$  نرخ تورم ماهانه می باشد.

برای برآورد نااطمینانی تورم، لازم است سری زمانی نرخ تورم توسط یک مدل مناسب تصریح گردد. به این منظور از مدل باکس جنکینز استفاده می شود (Box & Jenkins, 1970). با توجه به ساکن بودن نرخ تورم ماهانه با فرایند  $ARMA(p, q)$  مدل سازی صورت میگیرد. با استفاده از معیار شوارتز بیزین ( $SBC$ ) و معیار آکائیک ( $AIC$ ) درجه بهینه ( $AR$ ) ۲ و درجه بهینه ( $MA$ ) ۱ و در نتیجه  $ARMA(2,1)$  به دست آمد. نتایج حاصل از تخمین مدل باکس جنکینز در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۱. مدل سازی سری تورم توسط مدل باکس جنکینز

نام متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	سطح معنی داری
عرض از مبدأ	C	۰/۱۷	۸/۷۳	۰/۰۰۰
نرخ تورم دو دوره قبل	AR(2)	۰/۸۹	۳۸/۹۴	۰/۰۰۰
جزء اخلاص یک دوره قبل	MA(1)	۰/۹۹	۲۷۲/۷۹	۰/۰۰۰
	$DW = 1/98$	$F = 2414 / 4$ $AIC = -4 / 94$	$\bar{R}^2 = 0 / 92$	$R^2 = 0 / 93$ $SBC = -4 / 91$

مأخذ: محاسبات تحقیق

همچنین با به کارگیری مدل ARCH نااطمینانی تورم محاسبه می گردد. نتایج حاصل از آزمون واریانس ناهمسانی جزء اخلاص در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون وجود ARCH

سطح معنی داری	مقدار آماره	آماره محاسباتی
۰/۰۱۷	۵/۷۰	$F$
۰/۰۱۷	۵/۶۴	ضریب تعیین ( $Obs^* R^2$ )

مأخذ: محاسبات تحقیق

آماره  $F$  و ضریب تعیین در سطح ۵ درصد معنی دار هستند. بنابراین، فرضیه همسانی واریانس جملات اخلال رد شده و می توان از طریق مدل ARCH و GARCH ناطمینانی تورم را تخمین زد. برای محاسبه وقفه های بهینه در  $GARCH(p, q)$  از همان معیار شوارتز بیزین و آکائیک که در مورد مدل  $ARMA$  بیان شد، استفاده می شود که نتیجه مدل  $GARCH(1,1)$  را تأیید می کند و بنابراین، با استفاده از این مدل، مقادیر ناطمینانی تورم قابل محاسبه خواهد بود.

## تخمین معادلات

پس از اطمینان از برقراری فروض کلاسیک با استفاده از روش OLS تأثیر نرخ تورم بر رشد اقتصادی، بدون در نظر گرفتن نقطه شکست ساختاری مورد تخمین قرار می گیرد.

جدول ۳. نتایج تأثیر تورم بر رشد اقتصادی بدون در نظر گرفتن شکست ساختاری

نام متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره $t$	سطح معنی داری
عرض از مبدأ	$C$	-۰/۴۱	-۰/۱۹	۰/۸۴۷
نرخ رشد سالانه تورم	$INF_t$	-۰/۲۲	-۳/۰۲	۰/۰۰۵
نرخ رشد سالانه حجم پول	$GM_{t-2}$	۰/۳	۴/۸۲	۰/۰۰۰
نرخ رشد سالانه سرمایه ناخالص ثابت حقیقی	$GRGFCF_t$	۰/۲۲	۶/۳	۰/۰۰۰
	$DW = 1/93$	$F = 34/18$ $AIQ = 5/45$	$\bar{R}^2 = 0/75$	$R^2 = 0/77$ $SBC = 5/63$

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتیجه این رگرسیون نشان می دهد که تأثیر نرخ تورم بر رشد اقتصادی منفی و معنادار است. در واقع با یک درصد افزایش در نرخ تورم، رشد اقتصادی ۰/۲۲ درصد کاهش می یابد. همچنین رابطه مثبت و معناداری بین حجم پول و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص با رشد اقتصادی برقرار است. برای بررسی دقیقتر رابطه بین تورم با رشد اقتصادی و برای پرداختن به این موضوع که طی روند

سری زمانی مورد بررسی، تأثیر نرخ تورم بر رشد اقتصادی چگونه تغییر می کند، لازم است معادله (۱) این بار با وارد کردن نقطه شکست ساختاری، تخمین زده شود

برای یافتن بهترین نقطه شکست ساختاری، به این روش عمل می شود (Sweidan, 2004: pp 48-49):

رگرسیون مورد نظر برای مقادیر مختلف نرخ تورم به صورت متغیر مجازی، تخمین زده می شود و سپس نقطه شکست ساختاری در نرخی از تورم انتخاب می شود که جزء خطا حداقل باشد. این همان، نرخ تورمی است که ضریب تعیین رگرسیون آن حداکثر است. در واقع با این روش، نقطه شکست ساختاری به صورت درون زا تعیین می گردد.

از نرخ تورم ۶ درصد تا بالاترین نرخ تورم طی سری زمانی مورد بررسی که حدود ۴۹ درصد می باشد، رگرسیون‌های معادله (۲) تخمین زده شد. نقطه شکست ساختاری در نرخ تورمی انتخاب گردید که  $R^2$  هر یک از معادلات تخمین زده شده حداکثر باشد و دقیقاً همان نقطه ای است که در آن، جزء خطا ( $RSS$ ) حداقل است. بهترین نقطه شکست ساختاری در نرخ تورم ۲۰ درصد اتفاق افتاده است. نتایج حاصل از وارد کردن نرخ تورم ۲۰ درصد به عنوان متغیر مجازی در جدول زیر نشان داده شده است.

#### جدول ۴. نتایج تأثیر تورم بر رشد اقتصادی با در نظر گرفتن شکست ساختاری

نام متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	سطح معنی داری
عرض از مبدأ	C	-۱/۴۳	-۰/۷۴	۰/۴۶۶
نرخ رشد سالانه تورم	INF	-۰/۰۰۴	-۰/۰۴	۰/۰۹۶
نرخ تورم در نقطه شکست ساختاری	$D(INF-INF^*)$	-۴/۹۵	-۲/۸۶	۰/۰۰۰۱
نرخ رشد سالانه حجم پول	GM 2	۰/۲۷	۴/۶۷	۰/۰۰۰
نرخ رشد سالانه سرمایه ناخالص ثابت حقیقی	GRGFCF	۰/۲۲	۶/۹۹	۰/۰۰۸
	DW = 1/94	F = 34/05 AIQ = 5/25	$\bar{R}^2 = 0/80$	$R^2 = 0/83$ SBC = 5/48

مأخذ: محاسبات تحقیق

همان طور که ملاحظه می شود، تأثیر تورم بر رشد اقتصادی، قبل و بعد از شکست ساختاری منفی و معنی دار است اما وقتی شکست ساختاری معادل ۲۰ درصد باشد، در سطوح کمتر از نرخ تورم ۲۰ درصد، این تأثیر کمترین مقدار را دارد؛ یعنی ۱ درصد افزایش در نرخ تورم، منجر به کاهش ۰/۰۰۴ درصد در تولید ناخالص داخلی حقیقی می شود. از طرف دیگر، در سطوح بالاتر از شکست ساختاری، ۱ درصد افزایش در نرخ تورم، باعث کاهش ۴/۹۵۴ درصد در رشد اقتصادی شده است (مجموع دو ضریب معادل -۴/۹۵۴ است). همچنین در حالت بدون شکست ساختاری،

ضریب نرخ تورم  $0/22-$  به دست آمد و تفاوت این دو ضریب به معنای آن است که در صورت وجود نقطه شکست ساختاری، تأثیر منفی تورم بر رشد به میزان  $4/734$  درصد بیشتر خواهد بود. سایر متغیرها یعنی نرخ رشد سالانه حجم پول و نرخ رشد سرمایه ناخالص ثابت حقیقی همانند حالت قبل، تأثیر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی دارند.

بنابراین، معنادار بودن نقطه شکست ساختاری، حاکی از آن است که اگر نقطه شکست ساختاری وجود داشته باشد و نادیده گرفته شود، تأثیر منفی تورم بر رشد اقتصادی کمتر از مقدار واقعی بیان می گردد.

### نااطمینانی تورم و رشد اقتصادی

برای بررسی تأثیر نااطمینانی تورم بر رشد اقتصادی، این متغیر وارد مدل گردید و به روش OLS تخمین زده شد (معادله ۳) که نتایج آن در جدول زیر ارائه گردیده است.

جدول ۵. نتایج تأثیر نااطمینانی تورم بر رشد اقتصادی

نام متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	سطح معنی داری
عرض از مبدأ	C	۴۴/۲۵	۱/۹۳	۰/۰۶۴
نرخ رشد سالانه تورم	INF	-۰/۰۳۷	-۰/۳۸	۰/۰۷
نرخ تورم در نقطه شکست ساختاری	$D(INF-INF^*)$	-۵/۰۸	-۳/۰۹	۰/۰۰۴
نرخ رشد سالانه حجم پول	GM2	۰/۱۸	۲/۵۳	۰/۰۱
نرخ رشد سالانه سرمایه ناخالص ثابت حقیقی	GRGFCF	۰/۲۰	۶/۶۵	۰/۰۰۰
نااطمینانی تورم	UNC	-۲/۹۴	-۲	۰/۰۵۵
	D.W = 1/70	F = 30/96 AIQ = 5/17	$\bar{R}^2 = 0/82$	$R^2 = 0/85$ SBC = 5/44

مأخذ: محاسبات تحقیق

ضریب نااطمینانی تورم منفی و تأثیر آن بر رشد اقتصادی در سطح ۱۰ درصد معنادار است. نرخ تورم نیز با ضریب منفی و همچنین نرخ رشد سالانه حجم پول و نرخ رشد سرمایه ناخالص ثابت حقیقی با ضریب مثبت، تأثیر معناداری بر رشد اقتصادی دارند.

بنابراین همان طور که از نتایج برمی آید، افزایش نااطمینانی تورم نیز علاوه بر خود تورم باعث کاهش رشد اقتصادی می شود. نااطمینانی تورم به عنوان متغیری تأثیر گذار بر رشد اقتصادی و به

تبع آن بر سایر متغیرهای مرتبط، از اهمیت زیادی برخوردار است که نمی‌توان آن را به طور کامل از بین برد ولی امکان حداقل کردن آن از طریق برخی تعدیلات در رژیم‌های سیاستی وجود دارد.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه، با استفاده از مدل‌های واریانس-ناهمسانی شرطی خودرگرسیون، نااطمینانی تورم محاسبه گردید و با وارد کردن مقادیر برآورد شده در معادلات مورد نظر، به تحلیل اقتصادسنجی تأثیر تورم و نااطمینانی تورم با وجود نقطه شکست ساختاری طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۵۳ در ایران پرداخته شد. نتایج به دست آمده به این شرح است:

۱- ضریب منفی نرخ تورم در هر دو حالت با در نظر گرفتن نقطه شکست ساختاری یا بدون آن، نشان می‌دهد که به هر حال، تأثیر تورم بر رشد اقتصادی منفی است و افزایش تورم، رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد.

۲- در حالتی که شکست ساختاری وارد معادله شده است، ضریب منفی نرخ تورم، کمترین مقدار را داشته و به این معنی است که افزایش نرخ تورم تا نقطه شکست ساختاری - که در این تحقیق نرخ تورم ۲۰ درصد برآورد گردیده است - رشد اقتصادی را حدود ۰/۰۰۴ درصد کاهش می‌دهد.

۳- در صورت وجود نقطه شکست ساختاری و نادیده گرفتن آن، تأثیر تورم بر رشد، کمتر از مقدار واقعی نشان داده می‌شود.

۴- افزایش نااطمینانی تورم با توجه به ضریب منفی آن، باعث کاهش رشد اقتصادی می‌گردد. با توجه به اینکه تأثیر منفی تورم بر رشد اقتصادی در سطوح کمتر از شکست ساختاری کاهش می‌یابد، می‌توان از طریق اعمال سیاست تثبیت قیمت و ایجاد قیمت تضمینی برای کالاهای عمده و اساسی، نرخ تورم را به گونه‌ای کنترل نمود که پایین‌تر از نقطه شکست ساختاری قرار گیرد. همچنین به نظر می‌رسد می‌توان شرایط لازم برای کنترل هدفمند نرخهای تورم در ایران را از طریق اتخاذ ابزارهای لازم پولی و سیاست‌های مالی مکمل آن فراهم نمود. استقلال بانک مرکزی و ایجاد اعتماد عمومی نسبت به عملکرد نظام پولی کشور از طریق شفاف‌سازی و ایجاد ثبات و پایداری در سیاست‌های پولی، همراه با تعدیل نظام مالی دولت از طریق اتخاذ سیاست‌های مناسب بودجه‌ای، از عوامل مؤثر در کنترل نرخهای تورم به شمار می‌رود.

وجود انتظارات تورمی در بلندمدت، یکی از عواملی است که ثبات نرخهای تورم آتی در سطوح پایین را مورد تردید قرار می‌دهد؛ لذا علاوه بر به کارگیری ابزارهای پولی، جلب باور و اعتماد مردم به اجرای تعهدات بانک مرکزی، امری ضروری است که برای تحقق این امر باید تعاملی دوسویه بین دولت و بانک مرکزی وجود داشته باشد.

## منابع و مأخذ

- ابراهیمی، محسن و علی سوری (۱۳۸۵) رابطه بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران؛ مجله دانش و توسعه، شماره ۱۸: ۱۲۶-۱۱۱.
- بانک مرکزی، سالنامه های مختلف.
- تشکینی، احمد (۱۳۸۴) آیا نااطمینانی تورم با سطح تورم تغییر می کند؟؛ مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۳: ۲۱۰-۱۹۳.
- دادگر، یدا... و مسعود صالحی رزوه (۱۳۸۳) کاربرد مدل بارو جهت ارزیابی رابطه بین تورم و رشد اقتصادی در ایران؛ فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۳: ۸۲-۵۵.
- دادگر، یدا... و غلامرضا کشاورز حداد (۱۳۸۵) تبیین رابطه تورم و رشد اقتصادی در ایران؛ جستارهای اقتصادی، شماره ۵.
- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور سالهای مختلف.
- Ball (1992) Why does higher inflation raise inflation uncertainty?; *Journal of Monetary Economic*, Vol. 29, PP371-378.
- Bollerslev, T. (1986) Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity; *Journal of Econometrics*, Vol. 31: 308-327.
- Box, G. E. P and G. M Jenkins (1970) *Time series analysis: Forecasting and control*; San Francisco, CA, Holden-Day Pub. Co.
- Cukierman & Meltzer (1986) A theory of ambiguity credibility and inflation under discretion and asymmetric information; *Econometrica*, Vol. 54, PP 1099-1128.
- Engle, R. (1982) Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimation of variance of United Kingdom inflation; *Econometrica*, Vol. 50. No. 4: 987-1008.
- Grier, Kevin et al. (2004) The asymmetric effect of uncertainty on inflation and output growth; *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 19: 551-565.
- Griere & Perry (1998) On inflation and inflation uncertainty in the G7 countries; *Journal of International Money and Finance*, Vol. 17, PP 671-689.
- Okun, Arthur (1971) The mirage of steady inflation; *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 2: 485-498.
- Ricardo, J. & Francisco, G. (2001) Does high inflation effect growth in the long and short run?; *Journal of Applied Economics*, Vol. IV, No. 1: 89-105.
- Sarel, M. (1996) Nonlinear effect of inflation on economic growth; *International Monetary Fund Working Papers*, Vol. 43, No. 1: 199-215.
- Swedan, O. D. (2004) Does inflation harm economic growth in Jordan? An econometric analysis for the period 1979-2000; *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, Vol. 1-2: 41-66.