



## رابطه بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران

امیر غلامی<sup>۱</sup> - اکبر کمیجانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۱۵

### چکیده

مهمترین نتیجه حاصل از تورم در اقتصاد نااطمینانی تورمی است. این نااطمینانی با تاثیر گذاری بر تصمیمات عاملین اقتصادی منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌شود. هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی طی دوره ۱۳۸۷:۲-۱۳۶۷:۱ در ایران می‌باشد. برای این منظور برای بدست آوردن نااطمینانی تورمی از یک مدل Trivariate-GARCH استفاده گردید. نتایج ما نشان دهنده این است که فرضیه فریدمن (۱۹۷۷) و بال (۱۹۹۲) مبنی بر اینکه افزایش تورم، نااطمینانی تورمی را افزایش می‌دهد برای ایران پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب، هر متغیری که موجب افزایش نرخ تورم در ایران شود، موجب افزایش نااطمینانی تورمی و در نتیجه باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود. بنابراین سیاست‌های مبتنی بر هدف‌گذاری تورم می‌تواند در افزایش رشد اقتصادی کاملاً مفید واقع شود. علاوه بر این دریافتیم که افزایش نااطمینانی تورمی هم رشد سرمایه‌گذاری (فرضیه برنانکه (۱۹۸۳) و دیکسیت و پیندیک (۱۹۹۴)) و هم رشد تولید (فرضیه فریدمن (۱۹۷۷)) را کاهش می‌دهد. در نهایت، فرضیه هلند (۱۹۹۵) یعنی وجود علیت منفی از نااطمینانی تورمی به تورم رد می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: C22, C51, C52, E0

واژه‌های کلیدی: تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی، مدل اقتصادسنجی

<sup>۱</sup> دانش آموخته دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران (مسئول مکاتبات)

gholami.amir.ac@gmail.com

<sup>۲</sup> استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران komijani@ut.ac.ir

## ۱- مقدمه

سیاستگذاران اقتصادی همواره به دنبال تداوم رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی همراه با نرخ تورم پایین می‌باشند. هرچند مباحث بسیاری در مورد اثر میانگین نرخ تورم بر نرخ رشد اقتصادی وجود دارد ولیکن اتفاق نظری مبنی بر این که تورم پایین منجر به رشد اقتصادی بالاتر خواهد شد وجود دارد. ادبیات اقتصادی مربوط به این موضوع بر این نکته تاکید دارند که عمده ترین زیان های ناشی از تورم، از طریق ایجاد نااطمینانی تورمی است. نااطمینانی اشاره به وضعیتی دارد که در آن وضعیت احتمال وقوع حوادث آتی را نمی‌توان مشخص ساخت.

نااطمینانی تورمی از اهمیت خاصی برای سیاستگذاران اقتصادی برخوردار می‌باشد. به طوری که در اقتصادهایی که نرخ تورم بالا است، نااطمینانی بیشتری در مورد مسیر آتی سیاست دولت وجود دارد. در این ارتباط فریدمن<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) و بال<sup>۲</sup> (۱۹۹۲) معتقدند که افزایش در نرخ متوسط تورم منجر به نااطمینانی بیشتری در مورد نرخ تورم و کارایی اقتصادی پایین تر می‌شود. برخلاف این دیدگاه، کوکرمین و ملتزر<sup>۳</sup> (۱۹۸۶) معتقد به ارتباط مثبت از نااطمینانی تورمی به تورم می‌باشند. بر اساس این دیدگاه نااطمینانی تورمی موجب کاهش سطح فعالیتهای اقتصادی می‌شود. در چنین شرایطی سیاست‌گذاران اقتصادی یک سلسله سیاست‌های انبساطی اتخاذ می‌نمایند. بنابراین در جامعه شاهد تورم خواهیم بود. از طرفی نیز، اتفاق نظری در رابطه با اثر نااطمینانی بر سرمایه‌گذاری وجود ندارد. به طوری که هارتمن<sup>۴</sup> (۱۹۷۲) و ابل<sup>۵</sup> (۱۹۸۳) معتقدند که نااطمینانی تورمی بالا دارای اثر مثبتی بر سرمایه‌گذاری است. در حالی که دیگر مطالعات از جمله برنانکه<sup>۶</sup> (۱۹۸۳) و پیندیک و دیکسیت<sup>۷</sup> (۱۹۹۴) استدلال می‌نمایند که نااطمینانی دارای اثر منفی بر سرمایه‌گذاری است. بنابراین، بررسی تاثیر نااطمینانی تورمی بر سرمایه‌گذاری از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

<sup>۱</sup> Friedman (1977)

<sup>۲</sup> Ball (1992)

<sup>۳</sup> Cukierman & Meltzer (1986)

<sup>۴</sup> Hartman (1972)

<sup>۵</sup> Able (1983)

<sup>۶</sup> Bernanke (1983)

<sup>۷</sup> Pindyck & Dixit (1994)

هر چند مطالعات تجربی گوناگونی از جمله مطالعه مکین<sup>۱</sup> (۱۹۸۱)، گرایر و پری<sup>۲</sup> (۲۰۰۰)، آپرجیس<sup>۳</sup> (۲۰۰۴)، ویلسون<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) و سایرین این نتیجه را تایید می‌کنند که نااطمینانی تورمی با کاهش سطح فعالیت‌های اقتصادی، منجر به کاهش سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی می‌گردد. لیکن برخی مطالعات دیگر از جمله مطالعه فونتاس و کاراناسوس<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) چنین موضوعی را نادرست می‌دانند. آنها ملاحظه کردند که شواهد گوناگونی در خصوص اثر نااطمینانی تورمی بر تورم و رشد اقتصادی وجود دارد. بدین ترتیب، بررسی تاثیر نااطمینانی تورمی بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی می‌تواند راه کارهایی جهت اتخاذ سیاست‌های پولی مناسب و جلوگیری از به وجود آمدن زیان‌های ناشی از تورم ارائه دهد. برای این منظور از داده‌های فصلی شاخص ضمنی تولید برای بدست آوردن تورم و سرمایه‌گذاری و تولید ناخالص داخلی به ترتیب برای بدست آوردن رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی طی دوره ۱۳۶۷:۱-۱۳۸۷:۲ استفاده می‌شود. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های آماری و بررسی همزمان رابطه علی بین چهار متغیر تورم، نااطمینانی تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی از یک مدل Trivariate GARCH استفاده شده است.

تفاوت تحقیق حاضر با تحقیقات گذشته در این است که اولاً در این مقاله به طور همزمان رابطه علی بین چهار متغیر تورم، نااطمینانی تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی را بررسی می‌کنیم. ثانیاً مدل ما یک GARCH سه متغیره است که با روش تخمین سیستمی برای بدست آوردن نااطمینانی تورم برآورد می‌شود. این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است: پس از مقدمه، مبانی نظری و تجربی بررسی شده و سپس به بررسی مدل پرداخته و در بخش بعدی نتایج تجربی آورده شده است. بخش پایانی را نتیجه‌گیری و پیشنهادات تشکیل می‌دهد.

<sup>1</sup> Makin (1981)

<sup>2</sup> Grier & Perry (2000)

<sup>3</sup> Apergis (2004)

<sup>4</sup> Wilson (2006)

<sup>5</sup> Fountas & Karanasos (2007)

۲- نظریه های مربوط به تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه گذاری و رشد اقتصادی براساس نظر فریدمن (۱۹۷۷)<sup>۱</sup> یک افزایش در میانگین نرخ تورم منجر به افزایش نااطمینانی درباره نرخ آتی تورم می شود. این نااطمینانی اثرات نامطلوبی بر کارایی تخصیص منابع<sup>۲</sup> و سطح فعالیت اقتصادی بر جای می گذارد و در نتیجه منجر به کاهش رشد اقتصادی می گردد.

دیمتریادیس<sup>۳</sup> (۱۹۸۸) نشان می دهد بدلیل آنکه سیاست های تثبیتی توسط سیاست گذاران در واکنش به شوک های منفی نسبت به شوک های مثبت شدیدتر است و همچنین سیاست گذار و عموم مردم از اطلاعات یکسانی برخوردار نمی باشند، از این رو، یک ارتباط مثبتی بین تورم و واریانس آن وجود دارد. با این وجود، جهت علیت میان تورم و نااطمینانی تورمی توسط ایشان نشان داده نشده است.

بال (۱۹۹۲)<sup>۴</sup> معتقد است زمانی که نرخ تورم در جامعه افزایش می یابد، نااطمینانی در خصوص سیاست پولی آتی وجود خواهد داشت. به طوری که این نااطمینانی باعث می گردد تا نااطمینانی تورم در نرخ های بالاتر افزایش یابد.

پورگرامی و ماسکیوس (۱۹۸۷)<sup>۵</sup>، نشان دادند زمانی که تورم افزایش می یابد، این امکان وجود دارد که عاملین اقتصادی در پیش بینی هایشان منابع بیشتری را بکار گیرند و در نتیجه نااطمینانی تورمی کاهش یابد. این اثر رسماً توسط آنگار و زیلبرفارب<sup>۶</sup> (۱۹۹۳) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با این وجود، منطبق این فرایند واضح و روشن نمی باشد. یک توضیح ممکن توسط بال (۱۹۹۲) آن است که آیا بانک مرکزی در برابر تورم و هزینه های بالای تورم اقدامی انجام می دهد. براساس نظر بال این امر نامشخص بوده و منجر به نااطمینانی می شود. این نااطمینانی درباره واکنش سیاستی بانک مرکزی باعث می گردد تا نااطمینانی تورمی در نرخ های تورم بالا افزایش یابد. برخلاف دیدگاه فریدمن و بال،

<sup>1</sup> Friedman (1977)

<sup>2</sup> Efficiency of Resource Allocation

<sup>3</sup> Demetriades (1988)

<sup>4</sup> Ball (1992)

<sup>5</sup> Pourgerami & Maskus (1987)

<sup>6</sup> Ungar & Zilberfarb (1993)

کوکرمن و ملتزر (۱۹۸۶)<sup>۱</sup> معتقد به ارتباط مثبت از نااطمینانی تورمی به تورم می‌باشند. بر اساس این دیدگاه زمانی که در جامعه نااطمینانی تورمی در سطح بالایی قرار دارد سیاست‌گذاران اقتصادی می‌دانند که حجم فعالیت‌های اقتصادی بدلیل اثرات نامطلوب نااطمینانی بر کارایی تخصیص منابع کاهش پیدا می‌کند. بنابراین تحت چنین شرایطی یک سلسله سیاست‌های انبساطی را برای تحریک فعالیت‌های اقتصادی در پیش می‌گیرند. بدنبال اینگونه سیاست‌ها در چارچوب مدل بارو و گردون (۱۹۸۳)<sup>۲</sup> شاهد تورم خواهیم بود.

در مقابل، هلند (۱۹۹۵)<sup>۳</sup> معتقد است که سیاست‌گذار پولی، زمانی که با نااطمینانی بیشتری در رابطه با تورم در اقتصاد روبرو می‌شود اقدام به اعمال سیاست‌های انقباضی نموده و نرخ رشد عرضه پول را کاهش می‌دهد و از این رو تورم کاهش می‌یابد. بنابراین، اعمال سیاست‌های تثبیتی توسط بانک مرکزی در واکنش به نااطمینانی، باعث می‌شود که نااطمینانی تورمی اثر منفی بر تورم داشته باشد. از این رو، هلند اثر علی منفی از نااطمینانی تورمی بر تورم را تایید می‌کند.

در ادبیات اقتصادی نظریه‌های متفاوتی در ارتباط با اثر نااطمینانی بر رشد سرمایه‌گذاری وجود دارد. به طوری که پیش بینی‌های متفاوتی در این رابطه دارند. بنابراین، به لحاظ تئوریکی اتفاق نظری در خصوص اثر نااطمینانی بر رشد سرمایه‌گذاری وجود ندارد. چندین نظریه در ارتباط با اثر نااطمینانی بر رشد سرمایه‌گذاری وجود دارد. هارتمن (۱۹۷۲)<sup>۴</sup> و ابل (۱۹۸۳)<sup>۵</sup> با این فرض که سرمایه‌گذاران نسبت به ریسک بی‌تفاوت بی‌تفاوت هستند، معتقدند که با افزایش نااطمینانی، بازده مورد انتظار سرمایه افزایش می‌یابد که منجر به افزایش در موجودی مطلوب سرمایه و در نهایت رشد سرمایه‌گذاری می‌شود. بر خلاف دیدگاه هارتمن و ابل، دیکسیت و پیندیک (۱۹۹۴)<sup>۶</sup> معتقدند که اغلب پروژه‌های سرمایه‌گذاری بطور بالقوه برگشت ناپذیرند. بنابراین با تاکید بر برگشت ناپذیری، نامتقارن بودن هزینه‌های تعدیل سرمایه‌گذاری را مطرح می‌کنند. به نظر آنها هزینه

<sup>۱</sup> Cukierman & Meltzer (1986)

<sup>۲</sup> Barro & Gordon (1983)

<sup>۳</sup> Holland (1995)

<sup>۴</sup> Hartman (1972)

<sup>۵</sup> Able (1983)

<sup>۶</sup> Dixit & Pindyck (1994)

تعدیل در جهت کاهش، به مراتب بیشتر از هزینه تعدیل در جهت افزایش رشد سرمایه‌گذاری است.

برنانکه (۱۹۸۳)<sup>۱</sup> معتقد است، هرچند نااطمینانی می‌تواند منفعت حاصل از پروژه‌های سرمایه‌گذاری را افزایش دهد. ولی موجب می‌شود بنگاه‌ها در مورد میزان بازده پروژه‌های سرمایه‌گذاری آتی نااطمینانی پیدا کنند. تحت چنین شرایطی سرمایه‌گذاران سعی می‌کنند از انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری برگشت ناپذیر اجتناب نمایند. بنابراین اگر فرض ریسک‌گریزی، جایگزین خنثی بودن نسبت به ریسک شود، نااطمینانی اثر مستقل و معکوس بر رشد سرمایه‌گذاری خواهد داشت.

به استناد دیدگاه فریدمن (۱۹۹۷) و بال (۱۹۹۲)، نااطمینانی تورمی با کاهش سطح فعالیت‌های اقتصادی، منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌گردد. اثر نااطمینانی تورمی بر رشد تولید از طریق تاثیری که بر سرمایه‌گذاری دارد نیز مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته است. ادبیات سرمایه‌گذاری (پیندیک ۱۹۹۱)<sup>۲</sup>، با در نظر گرفتن این موضوع که اکثر مخارج سرمایه‌گذاری صورت گرفته برگشت ناپذیر هستند. بدین معنی که این سرمایه‌گذاری‌ها هزینه‌های فنا شده هستند و نمی‌توان آنها را بازگرداند. از این رو، ارزش این انتخاب از دست رفته هزینه فرصت پروژه سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد. نااطمینانی تورمی، نااطمینانی درباره عواید بالقوه پروژه‌های سرمایه‌گذاری را افزایش داده و انگیزه‌ای برای به تاخیر انداختن این پروژه‌ها فراهم می‌کند. بنابراین، نااطمینانی تورمی با کاهش سرمایه‌گذاری منجر به کاهش رشد تولید می‌شود.

برخلاف فرضیه فریدمن و بال، آنگار و زیلبرفارب (۱۹۹۳)<sup>۳</sup> نشان دادند که افزایش تورم، باعث می‌گردد تا عوامل اقتصادی منابع بیشتری را در پیش بینی تورم بکار گیرند و در نتیجه نااطمینانی اسمی کاهش یابد. به طور خلاصه، به لحاظ تئوریک، دیدگاه‌های متفاوتی در خصوص رابطه بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی وجود دارد. با توجه به اینکه جهت اثر روابط بین این متغیرها برای سیاست‌گذاران اقتصادی از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد، از طرفی نیز در مطالعات نظری صورت

<sup>1</sup> Bernanke (1983)

<sup>2</sup> Pindyck (1991)

<sup>3</sup> Ungar & Zilberfarb (1993)

گرفته اتفاق نظری در خصوص اثر روابط بین این متغیرها وجود ندارد، بنابراین، مطالعات و بررسی‌های تجربی در این ارتباط در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه صورت گرفته است. بررسی این مطالعات تجربی این امکان را فراهم می‌سازد تا اثرات واقعی نااطمینانی تورمی بر دو متغیر مهم اقتصادی یعنی رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی مشخص گردد و از این رو، تکنیک‌ها و روش‌هایی که بیان‌کننده روابط بین این متغیرهای مستقل و وابسته اشاره شده می‌باشند شناسایی و مناسب‌ترین آنها جهت تبیین این روابط مورد استفاده قرار گیرد.

### ۳- مطالعات تجربی

با توجه به این که در ادبیات اقتصادی اتفاق نظری در ارتباط با رابطه بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی وجود ندارد، مطالعات و بررسی‌های تجربی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه صورت گرفته است. این مطالعات با استفاده از مدل‌های گوناگونی به برآورد و اندازه‌گیری نااطمینانی تورمی و بررسی ارتباط بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی پرداخته‌اند. اغلب مدل‌های بکار رفته در این زمینه شامل مدل‌های چند متغیره واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون برداری می‌باشند که دارای واریانس شرطی متغیر در طول زمان بوده و در بررسی ارتباط بین تورم، نااطمینانی تورمی و دیگر متغیرهای کلان اقتصادی و محاسبه نااطمینانی تورمی استفاده شده است. جهت آشنایی با موضوع پژوهش مطالعات انجام شده در این زمینه مورد بررسی قرار گرفته و بطور خلاصه نتایج حاصل برخی از این مطالعات در جداول ۱ و ۲ آورده شده است.

جدول ۱- مطالعات تجربی کشورهای توسعه یافته

مطالعه - مدل - کشور - نمونه	متغیرهای مورد بررسی	یافته های تحقیق
کنراد و همکاران (۲۰۱۰) VAR-GARCH-M انگلستان ۱۹۶۲ تا ۲۰۰۴	تورم - ناطمینانی تورم - رشد تولید	تورم اثر مثبتی بر نوسانات اسمی و واقعی اقتصاد کلان دارد. نوسانات اسمی دارای اثر منفی بر رشد هستند و تورم را بطور مثبت تحت تاثیر قرار می دهند.
لی (۲۰۱۰) GARCH گروه ۷- ۱۹۶۵ تا ۲۰۰۷	رشد تولید - ناطمینانی رشد تولید	نوسانات و شوکهای وارد بر رشد تولید منجر به افزایش رشد تولید می شود.
بردین و فونتاس (۲۰۰۹) VARMA-GARCH-M اتحادیه اروپا- ۱۹۶۲ تا ۲۰۰۳	تورم - ناطمینانی تورم - ناطمینانی رشد تولید - رشد تولید	نااطمینانی واقعی با کاهش رشد تولید و افزایش تورم اثرات زیان آوری بر عملکرد اقتصاد داشته است. ناطمینانی اسمی کاملاً با افزایش تورم زیان آور بوده است.
برومننت و همکاران (۲۰۰۹) مدل SVM امریکا - ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۶	تورم - ناطمینانی تورم	نااطمینانی تورمی، نرخ تورم را افزایش می دهد.
میلز و ویجوربرگ (۲۰۰۹) مدل مارکو سوئیچینگ امریکا- ۱۹۴۸ تا ۲۰۰۷	تورم - ناطمینانی تورم	تورم باعث افزایش ناطمینانی تورمی شده و ناطمینانی اثر منفی بر سرمایه گذاری و تولید گذاشته است.
فونتاس و همکاران (۲۰۰۶) GARCH گروه ۷- ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۰	تورم - ناطمینانی تورم - رشد تولید	تورم و ناطمینانی تورمی اثر منفی بر رشد تولید دارند.
گرایر و همکاران (۲۰۰۴) VARMA-GARCH امریکا- ۱۹۴۷ تا ۲۰۰۰	تورم - ناطمینانی تورم - رشد تولید	نااطمینانی تورمی منجر به کاهش نرخ رشد تولید می شود. افزایش ناطمینانی رشد تولید باعث افزایش رشد تولید و متوسط نرخ تورم شده است.
بایرن و داویس (۲۰۰۴) مدل مارکو سوئیچینگ امریکا- ۱۹۶۴ تا ۱۹۹۹	تورم - ناطمینانی تورم - رشد سرمایه گذاری	هر دو ناطمینانی تورمی دائمی و موقتی اثر منفی بر سرمایه گذاری دارند. اما اثر ناطمینانی تورمی موقتی بر سرمایه گذاری بیشتر است.



جدول ۲- مطالعات تجربی کشورهای در حال توسعه و ایران

مطالعه- مدل- کشور- نمونه	متغیرهای مورد بررسی	یافته های تحقیق
جیرانیاکول و اوپیلا (۲۰۰۹) AR(P)-EGARCH(1,1) اندونزی، مالزی، فیلیپین، سنگاپور و تایلند ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۷	تورم- نااطمینانی تورم	تورم منجر به نااطمینانی تورمی شده است. نااطمینانی تورمی نیز منجر به افزایش تورم شده است.
اوزدمیر و فیسونوقلو(۲۰۰۸) ARFIMA-GARCH اردن، فیلیپین و ترکیه-۱۹۸۷ تا ۲۰۰۳	تورم- نااطمینانی تورم	افزایش در تورم، نااطمینانی تورمی را افزایش می‌دهد. بنابراین پیش بینی های تنوریک فریدمن و بال مورد تایید قرار می گیرد. از طرف دیگر، شواهد اندکی در تایید فرضیه کوکرم- ملترز مبنی بر اثر نااطمینانی تورمی بر تورم وجود دارد.
دال، ناکا و سانچز(۲۰۰۵) ARMA-PGARCH گروه ۷ و کشورهای نوظهور آسیایی، امریکای لاتین و خاورمیانه- ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۴	تورم- نااطمینانی تورم	شوکه های تورمی مثبت دارای اثرات شدیدی بر نااطمینانی تورمی است. تورم در اکثر کشورهای مورد بررسی علیت گرنجر نااطمینانی تورمی است.
چانگ (۲۰۰۲) ARFIMA-IGARCH-M کره جنوبی ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۲	تورم- نااطمینانی تورم- رشد تولید	بر اساس شاخص های تورمی گوناگون (شاخص های قیمت تولید کننده، مصرف کننده، عمده فروشی) اثرات متفاوتی از نااطمینانی بر تورم و رشد وجود دارد.
کمیجانی و علوی (۱۳۷۸) مدل تصحیح خطا ایران ۱۳۴۰-۱۳۷۶	تورم- رشد تولید	به این نتایج دست یافتند که، تورم گرچه می تواند در کوتاه مدت رشد اقتصادی محدودی ایجاد نماید، لیکن در میان مدت و بلند مدت اثرات منفی و مخرب بر رشد اقتصادی خواهد داشت.
خیابانی (۱۳۷۵) مدل Kalman-Filter و ARCH ایران ۱۳۴۰:۱-۱۳۷۴:۱۲	تورم- نااطمینانی تورم	نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در ایران بین نااطمینانی تورمی بلند مدت و تورم بدون توجه به دوره مطالعه ارتباط مثبت و پایداری وجود دارد، مادامی که در کوتاه مدت ارتباط بین آنها مورد تایید نمی‌باشد.
فرزین وش و عباسی (۱۳۸۵) state space -GARCH ایران-۱۳۴۰ تا ۱۳۸۲	تورم- نااطمینانی تورم	ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورمی در کوتاه مدت مثبت بوده است. ولی در بلند مدت، هیچ ارتباطی با هم ندارند.
سلمان پور زنوز (۱۳۸۴) GARCH ایران ۱۳۸۲-۱۳۱۵	تورم- نااطمینانی تورم	این مطالعه به این نتیجه رسید که یک ارتباط مثبت بین تورم و نااطمینانی تورمی وجود دارد. همچنین در کوتاه مدت، شوکهای تورمی منفی، کمتر از شوکهای تورمی مثبت، بر نااطمینانی تاثیر داشته اند.
توکلیان (۱۳۸۷) Bivariate GARCH ایران ۱۳۶۷-۱۳۸۴	تورم- نااطمینانی تورم- رشد تولید- نااطمینانی رشد تولید	افزایش تورم با افزایش در نااطمینانی تورمی همراه است. همچنین رشد بالاتر تولید نیز با نااطمینانی واقعی بالاتر همراه است. نهایتا با افزایش نااطمینانی واقعی نیز هم تورم و هم رشد تولید افزایش می یابند.

در مطالعات تجربی صورت گرفته برای کشورهای مختلف در خصوص روابط بین این متغیرها نتایج متفاوتی مشاهده گردید. که این موضوع می تواند ناشی از محدوده زمانی و مکانی و نوع مدل‌های بکار رفته و نحوه محاسبه ناطمینانی تورمی در هر یک از مطالعات تجربی باشد.

بسیاری از محققین که در این زمینه بیش از یک دهه تحقیق و بررسی نموده اند، روش GARCH را تایید می کنند. برای مثال مطالعات نس و پری (۲۰۰۰)، گریر و همکاران (۲۰۰۴)، فونتاس و همکاران (۲۰۰۶)، بردین و فونتاس (۲۰۰۹)، کنراد و همکاران (۲۰۱۰) ملاحظه نمایند.

روش متداول در خصوص اندازه گیری ناطمینانی در ادبیات اقتصاد کلان به کارگیری واریانس شرطی خطای پیش بینی به عنوان معیاری برای محاسبه ناطمینانی است. در بررسی مطالعات تجربی ملاحظه گردید زمانی که ارتباط بین تورم، ناطمینانی تورمی و دیگر متغیرهای کلان اقتصادی مدنظر است عمدتاً از روش Multivariate VAR-GARCH استفاده شده است. این مدل این امکان را فراهم می کند که اندازه ای از ناطمینانی درباره تورم را بوسیله واریانس شرطی معادله تورم بدست آوریم. این روش، فن جدیدی است که اخیراً در مطالعات تجربی مورد استفاده قرار گرفته است. این روش این امکان را فراهم می کند تا وجود همبستگی متقابل بین میانگین و واریانس شرطی متغیر مورد توجه قرار گرفته و ارتباط بین آنها مورد بررسی قرار گیرد. در این روش با استفاده از یک سیستم معادلات همزمان نحوه وجود ارتباط بین متغیرها مورد بررسی قرار می گیرد. برای مثال مطالعات گریر و گریر (۲۰۰۶) و کنراد و همکاران (۲۰۱۰) که از یک مدل VAR-GARCH-M در ارتباط با تاثیر ناطمینانی اسمی و واقعی بر عملکرد اقتصاد استفاده کرده اند. بنابراین با توجه به این توضیحات در این مطالعه نیز می توان از چنین روشی برای بررسی رابطه بین تورم، ناطمینانی تورمی، سرمایه گذاری و رشد اقتصادی بهره گرفت. در این راستا، ابتدا واریانس شرطی خطای پیش بینی معادله تورم به عنوان ناطمینانی تورمی محاسبه کرده و سپس با استفاده از این روش به بررسی تاثیر ناطمینانی تورمی بر رشد سرمایه گذاری و رشد اقتصادی خواهیم پرداخت.

#### ۴- مدل Multivariate VAR- GARCH

یک مدل سه متغیره GARCH را برای برآورد همزمان میانگین و واریانس تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید استفاده می‌کنیم. توجه داشته باشید یک مدل سه متغیره VAR(P) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$x_t = \Phi_0 + \sum_{i=1}^p \Phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Phi_0 = \begin{bmatrix} \Phi_{G0} \\ \Phi_{I0} \\ \Phi_{\pi 0} \end{bmatrix} \quad \Phi_i = \begin{bmatrix} \Phi_{GG,i} & \Phi_{GI,i} & \Phi_{G\pi,i} \\ \Phi_{IG,i} & \Phi_{II,i} & \Phi_{I\pi,i} \\ \Phi_{\pi G,i} & \Phi_{\pi I,i} & \Phi_{\pi\pi,i} \end{bmatrix}, i = 1, \dots, p$$

که برداری به صورت  $x_t = (G_t, I_t, \pi_t)'$  است.  $G_t, I_t, \pi_t$  به ترتیب نرخ تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید می‌باشند. همچنین  $\varepsilon_t$  به صورت  $\varepsilon_t = (\varepsilon_{Gt}, \varepsilon_{It}, \varepsilon_{\pi t})'$  تعریف شده است.  $\Phi_0, \Phi_i$  به ترتیب برداری از مقادیر ثابت و ماتریس پارامترهای خود رگرسیونی می‌باشند. در مطالعه تجربی مان چندین بردار سه متغیره خود رگرسیونی برای تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید برآورد نموده و با استفاده از معیارهای LR، FPE، AIC،<sup>۳</sup>، SIC،<sup>۴</sup>، HQ<sup>۵</sup> طول وقفه بهینه تعیین خواهد شد. پس از برآورد بهترین تخمین معادلات میانگین تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید؛ برای بدست آوردن واریانس شرطی تورم به عنوان جانشینی برای نااطمینانی تورم، جهت آزمون علیت گرنجر، از یک مدل Trivariate-GARCH با تصریح Diagonal VECH<sup>۶</sup> به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$diagvech(H_t) = diagvech(A_0) + \sum_{i=1}^q A_i diagvech(\varepsilon_{t-i} \varepsilon'_{t-i}) + \sum_{i=1}^p B_i diagvech(H_{t-i}) \quad (2)$$

<sup>1</sup> Likelihood Ratio (LR)

<sup>2</sup> Final Prediction Error (FPE)

<sup>3</sup> Akaike Information Criterion (AIC)

<sup>4</sup> Schwarz Information Criterion (SIC)

<sup>5</sup> Hannan-Quinn Information Criterion (HQ)

<sup>6</sup> Diagonal Vector GARCH

که  $H_i$ ، یک ماتریس کوواریانس شرطی است.  $A_0$  یک ماتریس مثبت معین و  $A_i, B_i$  ماتریس های پارامترهای مدل می باشند. علاوه بر این، این مدل این امکان را فراهم می کند تا وجود همبستگی متقابل بین میانگین و واریانس شرطی متغیر مورد توجه قرار گرفته و در قالب یک سیستم نحوه وجود ارتباط بین متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به این که هدفمان در این مطالعه بررسی و تحلیل رابطه تجربی و کلیه اثرات ممکن در میان چهار متغیر تورم، ناپایداری تورمی، رشد سرمایه گذاری و رشد اقتصادی می باشد، می توانیم برای آزمون رابطه بین این چهار متغیر از این مدل استفاده کنیم.

### ۵- نتایج تجربی

در این مطالعه از داده های فصلی تولید ناخالص داخلی به قیمت های جاری و ثابت سال ۱۳۷۶ و سرمایه گذاری به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ طی دوره ۱:۱۳۶۷ تا ۲:۱۳۸۷ برای بدست آوردن شاخص ضمنی GDP، رشد تولید و رشد سرمایه گذاری استفاده می کنیم.<sup>۱</sup> برای بدست آوردن شاخص ضمنی GDP به عنوان شاخص ضمنی قیمت برای هر دوره تولید ناخالص داخلی به قیمت های جاری بر تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶، تقسیم شده و نتیجه در ۱۰۰ ضرب می شود. همچنین برای بدست آوردن رشد متغیرهای شاخص ضمنی قیمت GDP، سرمایه گذاری و تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ از لگاریتم آنها تفاضل می گیریم که به ترتیب معرف تورم، رشد سرمایه گذاری و رشد تولید می باشند. هدف استفاده از داده های فصلی افزایش حجم نمونه می باشد زیرا مدل مورد استفاده در این تحقیق به گونه ای است که باید حجم نمونه بالا باشد.

### ۵-۱- بررسی پایانی متغیرها

قبل از آن که به برآورد مدل بپردازیم، داده های مورد مطالعه را از لحاظ پایانی مورد بررسی قرار می دهیم، زیرا اگر در تخمین معادلات اقتصادسنجی از داده های ناپایا استفاده

<sup>۱</sup> ماخذ داده ها، سایت اینترنتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران به آدرس [www.cbi.ir](http://www.cbi.ir) می باشد.

شود، چنانچه واریانس، میانگین و کوواریانس متغیرها مستقل از زمان نباشند، استنتاج آماری معتبر نخواهد بود. جدول ۳ نتایج مربوط به آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته<sup>۱</sup> و فیلیپس- پرون<sup>۲</sup> را برای حالت با روند و بدون روند برای سه متغیر مورد بررسی نشان می‌دهد.

جدول ۳- نتایج آزمون PP, ADF برای متغیرهای تحت بررسی

رشد تولید	رشد سرمایه‌گذاری	تورم	متغیر مورد آزمون	
			آزمون	
-۲.۸۹۹	-۲.۸۹۹	-۲.۸۹۸	مقدار بحرانی در ۵٪	ADF بدون روند
			آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۴.۸۸۶	-۵.۱۴۷	-۹.۹۱۸	مقدار بحرانی در ۵٪	ADF با روند
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۳.۴۶۹	-۳.۴۶۹	-۳.۴۶۷	مقدار بحرانی در ۵٪	PP بدون روند
			آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۴.۸۶۵	-۵.۱۰۸	-۱۰.۱۶۳	مقدار بحرانی در ۵٪	PP با روند
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۲.۸۹۸	-۲.۸۹۸	-۲.۸۹۸	مقدار بحرانی در ۵٪	PP بدون روند
			آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۱۸.۳۶۵	-۲۷.۹۸۹	-۹.۰۲۷	مقدار بحرانی در ۵٪	PP با روند
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۳.۴۶۶	-۲۸.۵۸۳	-۳.۴۶۶	مقدار بحرانی در ۵٪	PP بدون روند
			آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
-۱۸.۲۶۹	-۳.۴۶۶	-۹.۰۳۹	مقدار بحرانی در ۵٪	PP با روند
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	آماره محاسباتی	
			سطح معنی داری	
پایا	پایا	پایا	وضعیت متغیر	

بر اساس این جدول، با توجه به آماره PP, ADF برای دو حالت با روند و بدون روند ملاحظه می‌شود که هر سه سری رشد تولید، رشد سرمایه‌گذاری و تورم پایا هستند.

<sup>1</sup> Augmented Dickey-Fuller (ADF)

<sup>2</sup> Phillips-Perron (PP)

## ۲-۵- برآورد مدل VAR و تعیین طول وقفه مناسب

برای بررسی رابطه بین تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید ابتدا با استفاده از یک مدل سه متغیره VAR(P) برای هر یک از متغیرها بهترین معادله میانگین تخمین زده شد. برای این منظور ابتدا طول وقفه بهینه تعیین گردید. سپس تاثیر با وقفه متغیرها بر هم مورد ارزیابی قرار گرفت و ضرایب متغیرهای با وقفه ای که در سه معادله معنادار نبودند از معادله میانگین حذف شدند.

طول وقفه بهینه یکی از موضوعات بسیار مهم برای تخمین مدل می‌باشد. با استفاده از معیارهای LR، FPE، AIC، SC، HQ حداکثر طول وقفه بهینه مورد نیاز در مدل مشخص می‌شود. اما بدین معنی نیست که لزوماً مدل را باید با آن حداکثر وقفه بطور مرتب تا وقفه یک تخمین زد بلکه می‌توان برخی از وقفه‌های میانی را از مدل حذف نمود.

جدول ۴- شناسایی طول وقفه

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	176.4541	NA	1.85e-06	-4.687948	-4.594540	-4.650686
1	215.5367	73.94009	8.20e-07	-5.500992	-5.127360	-5.351945
2	263.8250	87.44098	2.84e-07	-6.562838	-5.908981	-6.302006
3	328.3656	111.6378	6.35e-08	-8.063936	-7.129855*	-7.691319
4	343.7452	25.35557*	5.37e-08*	-8.236357*	-7.022053	-7.751956*
5	348.1237	6.863608	6.15e-08	-8.111452	-6.616924	-7.515266
6	356.7329	12.79745	6.31e-08	-8.100890	-6.326137	-7.392919
7	364.3424	10.69439	6.68e-08	-8.063308	-6.008331	-7.243552

با توجه به جدول ۴ ملاحظه می‌گردد که معیارهای LR، FPE، AIC، HQ در وقفه چهارم و SIC در وقفه سوم کمترین مقدار خود را نشان می‌دهند. بدین ترتیب در این تحقیق وقفه چهارم به عنوان وقفه مناسب انتخاب گردید.

اهمیت ثبات مدل ناشی از آن است که اگر مدل بی ثبات باشد، برآوردها نمایش درستی از انحراف معیار توزیع نمی‌دهند و از این رو تمام استنتاج آماری مخدوش می‌شود. مدل VAR زمانی با ثبات می‌باشد که ریشه مشخصه‌های کمتر از واحد داشته باشد. یا به عبارتی ریشه‌ها در درون دایره واحد قرار بگیرند. با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون

ثبات<sup>۱</sup> در جدول ۵ ملاحظه می‌گردد که کلیه ریشه‌های مشخصه کمتر از واحد بوده هر چند برخی از ریشه‌ها نزدیک به واحد می‌باشند. بنابراین با توجه به این که هیچ ریشه مشخصه‌ای خارج از دایره واحد قرار نگرفته است، مدل VAR استفاده شده با ثبات می‌باشد.

جدول ۵- ریشه‌های مشخصه

Root	Modulus
0.000162 - 0.988077i	0.988077
0.000162 + 0.988077i	0.988077
-0.977526	0.977526
-0.818942	0.818942
0.035910 - 0.816895i	0.817684
0.035910 + 0.816895i	0.817684
0.630822 - 0.049178i	0.632736
0.630822 + 0.049178i	0.632736
-0.054723 - 0.624135i	0.626530
-0.054723 + 0.624135i	0.626530
-0.436603	0.436603
-0.000996	0.000996

### ۵-۳- برآورد تجربی مدل Trivariate-GARCH

برای برآورد تجربی رابطه بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید معادله‌های (۱) و (۲) با بکارگیری برآورد حداکثر درستنمایی و با استفاده از الگوریتم برنت، هال، هال و هاسمن (۱۹۷۴)<sup>۲</sup> مورد برآورد قرار گرفت.

ابتدا برای برآورد رابطه بین تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید با توجه به اینکه در مدل‌های خود رگرسیونی برداری<sup>۳</sup> اساساً کوواریانس بین جملات خطا صفر نیست یا به عبارتی جملات خطای معادلات صفر نیست با استفاده از رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط<sup>۴</sup> تخمین انجام گردید و ضرایب وقفه‌هایی که در سه معادله معنادار نبودند از معادله میانگین حذف شدند. همچنین با آزمون‌های تشخیصی مشخص شد که بهترین تصریح وجود وقفه‌های اول، دوم، سوم و چهارم در معادلات میانگین رشد سرمایه‌گذاری

<sup>1</sup> Stability Test (VAR Stability Condition Check)

<sup>2</sup> Brendt, Hall, Hall and Hausman (1974)

<sup>3</sup> Vector Autogression (VAR)

<sup>4</sup> Seemingly Unrelated Regression (SUR)

و رشد تولید و وقفه دوم تورم در معادله میانگین رشد تولید و وقفه سوم رشد تولید در معادله میانگین رشد سرمایه‌گذاری و تنها وقفه چهارم تورم در معادله میانگین تورم می‌باشد.

پس از برآورد حدود ۱۸۰ مدل با تصریح‌های مختلف Diagonal Vech، BEKK و CCC<sup>۱</sup> برای معادله واریانس شرطی مدل و اعمال محدودیت‌های متفاوت بر آن، بهترین مدل انتخابی با کمترین مقدار معیار شوارتز به صورت یک مدل Trivariate- GARCH (1,1) با تصریح Diagonal Vech انتخاب شد که نتایج حاصله در جدول ۶ ارائه شده است.

رابطه (۱) در جدول ۶ معادله میانگین شرطی رشد تولید، رابطه (۲) معادله میانگین شرطی رشد سرمایه‌گذاری، رابطه (۳) معادله میانگین شرطی تورم و رابطه (۴) نشان دهنده معادله واریانس شرطی رشد تولید، رشد سرمایه‌گذاری و تورم می‌باشد. مجموع ضرایب با وقفه تورم در معادله (۱) ۰/۱۹۸- است. همچنین مجموع ضرایب با وقفه تورم در معادله (۳) ۰/۴۹ می‌باشد. پارامترهای ARCH و GARCH در رابطه (۴) در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار هستند. مجموع پارامترهای ARCH و GARCH برای هر سه سری نرخ تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید ۰/۹۸ می‌باشد. بنابراین، اطلاعات جاری برای پیش‌بینی واریانس شرطی بلندمدت برای هر سه سری از اهمیت به‌سزایی برخوردار می‌باشد.

جدول ۶- برآورد مدل Trivariate- GARCH (1,1) تورم، رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید

$G_t = 0.040 - 0.546125G_{t-1} - 0.585245G_{t-2} - 0.562783G_{t-3} + 0.406508G_{t-4} - 0.198979\pi_{t-2}$ <p style="text-align: center;">(4.397)    (-5.115)    (-5.566)    (-5.174)    (3.740)    (-1.737)</p> <p style="text-align: center;">(1)</p>
$I_t = 0.041 - 0.558707I_{t-1} - 0.379645I_{t-2} - 0.338812I_{t-3} + 0.343262I_{t-4} - 0.168591G_{t-3}$ <p style="text-align: center;">(3.237)    (-4.904)    (-2.611)    (-2.647)    (3.469)    (-1.811)</p> <p style="text-align: center;">(2)</p>
$\pi_t = 0.024 + 0.499829\pi_{t-4}$ <p style="text-align: center;">(4.440)    (7.865)</p> <p style="text-align: right;">(3)</p>

<sup>1</sup> Diagonal Vech(Diagonal vector GARCH), BEKK(Baba,Engle,Kroner,Kraft(۱۹۹۱)), CCC(Constant Conditional Correlation)



Covariance specification: Diagonal VEC				
GARCH = M + A1.*RESID(-1)*RESID(-1) + B1.*GARCH(-1)				
M is a scalar				
A1 is a scalar				
B1 is a scalar				
Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M	2.57E-05	1.28E-05	2.009165	0.0445
A1	0.052189	0.027134	1.923387	0.0544
B1	0.928443	0.019690	47.15242	0.0000

(4)

اعداد داخل پرانتز آماره Z می باشند.

جدول ۷- آماره Q و Q تعدیل شده یانگ- باکس برای بررسی وجود خودهمبستگی و اثرات

		ARCH		
طول وقفه		۴	۸	۱۲
Lutkepohl	Q	۳۴.۹۴۵۱۶	۷۰.۳۳۰۸۹	۹۹.۰۸۴۷۲
	prob	۰.۵۱۸۶	۰.۵۳۳۷	۰.۷۱۸۵
	AdjQ	۳۶.۱۳۷۰۰	۷۴.۷۸۵۹۵	۱۰۸.۳۱۰۴
	prob	۰.۴۶۲۲	۰.۳۸۸۰	۰.۴۷۳۵
DoornikHansen	Q	۳۸.۶۰۰۲۴	۷۴.۸۰۴۴۴	۱۰۳.۷۱۸۴
	prob	۰.۳۵۲۹	۰.۳۸۷۴	۰.۵۹۸۶
	AdjQ	۳۹.۹۸۴۲۲	۷۹.۵۸۷۴۵	۱۱۳.۲۹۰۸
	prob	۰.۲۹۷۶	۰.۲۵۲۶	۰.۳۴۴۸
Urzua	Q	۳۷.۳۳۲۳۲	۷۴.۲۹۰۷۶	۱۰۳.۹۲۶۷
	prob	۰.۴۰۷۷	۰.۴۰۳۵	۰.۵۹۳۰
	AdjQ	۳۸.۶۶۶۵۹	۷۹.۱۱۱۹۵	۱۱۳.۶۵۶۳
	prob	۰.۳۵۰۱	۰.۲۶۴۶	۰.۳۳۶۰

همچنین آماره Q یانگ- باکس برای وقفه های چهارم، هشتم و دوازدهم پسماندهای استاندارد شده برای سیستم Trivariate-GARCH(1,1) برآوردی در جدول ۷ ارائه شده است.

نتایج ارائه شده در این جدول نشان دهنده این است که فرضیه صفر بودن ضرایب همبستگی با توجه به این که آماره Q یانگ- باکس در ناحیه بحرانی نیافتاده است، رد نشده و مدل های سری زمانی میانگین شرطی و GARCH(1,1) برای واریانس- کوواریانس

شرطی باقیمانده ها کاملاً اثر توزیع مشترک اجزای اخلال را از بین برده است. بنابراین، بیانگر آن است که سیستم Trivariate-GARCH (1,1) فاقد مشکل می باشد.

همچنین برای بررسی این که آیا اثرات ARCH از این سیستم رفع شده است از آزمون ضریب لاگرانژ برای چهار وقفه اول، چهارم، هشتم و دوازدهم استفاده شد که نتایج آن در جدول ۸ ارائه شده است.

همانطور که از جدول ۸ مشخص است فرض صفر عدم وجود اثرات ARCH در معادله برآوردی در سطح معناداری ۱۰٪ و بهتر پذیرفته می شود. بنابراین مدل برآوردی به خوبی اثرات ARCH از بین برده است.

جدول ۸ - آزمون ضریب لاگرانژ برای بررسی وجود اثرات ARCH

معادله تورم F (سطح معنی داری)	معادله رشد سرمایه گذاری F (سطح معنی داری)	معادله رشد تولید F (سطح معنی داری)	طول وقفه
0.008786 (0.9256)	0.000254 (0.9873)	0.781241 (0.3796)	۱
1.536087 (0.2016)	0.427471 (0.7883)	1.235304 (0.3042)	۴
1.388470 (0.2201)	1.962951 (0.1095)	1.360148 (0.2326)	۸
1.061700 (0.4104)	1.656268 (0.1329)	1.252721 (0.2746)	۱۲

حال با برآورد مدل می توان از واریانس شرطی تورم، رشد سرمایه گذاری و رشد تولید که از تخمین این سیستم بدست آمده به ترتیب به عنوان جانشین نااطمینانی تورم، رشد سرمایه گذاری و رشد تولید جهت انجام آزمون علیت گرنجر استفاده کرد. با توجه به چهار متغیر تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه گذاری و رشد تولید می توان تعداد ۱۲ آزمون

علیت بین متغیرها برای بررسی رابطه بین آنها انجام داد که نتایج برای سه وقفه چهارم، هشتم و دوازدهم در جدول ۹ آمده است.<sup>۱</sup>

براساس جدول ۹ ملاحظه می‌شود که فرضیه فریدمن (۱۹۷۷) و بال (۱۹۹۲) مبنی بر اینکه افزایش تورم باعث افزایش نااطمینانی تورمی می‌شود<sup>۲</sup>، برای هر سه وقفه چهارم، هشتم و دوازدهم و در سطح معناداری ۱٪ پذیرفته می‌شود. همچنین ملاحظه می‌شود که فرضیه فریدمن (۱۹۷۷) در این مورد که افزایش نااطمینانی تورمی باعث کاهش رشد تولید می‌گردد<sup>۳</sup>، برای وقفه چهارم در سطح معناداری ۱٪ پذیرفته می‌شود. فرضیه هلند (۱۹۹۵) یعنی وجود علیت منفی از نااطمینانی تورمی به تورم رد می‌شود و فرضیه کوکرمن و ملتزر (۱۹۸۶) مبنی بر این که نااطمینانی تورمی بیشتر با تورم بالاتر همراه خواهد بود برای وقفه های چهارم و دوازدهم در سطح معناداری ۱۰٪ و برای وقفه هشتم در سطح معناداری ۵٪ پذیرفته می‌شود. همچنین ملاحظه گردید که رشد تولید علیت گرنجر نااطمینانی تورمی برای هر سه وقفه چهارم، هشتم و دوازدهم در سطح معناداری ۵٪ می‌باشد. در نتیجه هرگونه افزایش رشد تولید می‌تواند نااطمینانی تورمی را در اقتصاد ایران کاهش دهد. همچنین ملاحظه می‌شود که فرض صفر عدم وجود علیت گرنجر از تورم به رشد تولید و بالعکس برای وقفه چهارم در سطح معناداری ۱۰٪ و بهتررد می‌شوند. جهت بررسی مثبت یا منفی بودن رابطه این دو متغیر با تخمین یک معادله VAR با طول وقفه بهینه چهار ملاحظه گردید که افزایش تورم منجر به کاهش رشد تولید می‌گردد و همچنین کاهش رشد تولید منجر به افزایش تورم در اقتصاد ایران می‌شود.

<sup>۱</sup> با توجه به این که داده ها مورد استفاده در این تحقیق فصلی می باشند علاوه بر وقفه بهینه چهارم، وقفه‌های هشتم و دوازدهم نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

<sup>۲</sup> جهت بررسی مثبت یا منفی بودن رابطه این دو متغیر یک معادله VAR تخمین زده شد که طول وقفه بهینه آن سه وقفه می باشد.

<sup>۳</sup> جهت بررسی مثبت یا منفی بودن رابطه این دو متغیر یک معادله VAR تخمین زده شد که طول وقفه بهینه آن چهار وقفه می باشد.

جدول ۹- آزمون علیت گرنجری بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد

تولید با توجه به مدل Trivariate- GARCH (1,1)

$H_0 : \pi_t \rightarrow h_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	$H_0 : \pi_t \rightarrow G_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	$H_0 : G_t \rightarrow \pi_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	$H_0 : G_t \rightarrow h_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	طول وقفه
7.06617 ( $9E - 5$ )	2.13603 (0.0857)	3.2862 (0.0233)	3.87269 (0.0070)	۴
3.19815 (0.0050)	1.32103 (0.2523)	1.23367 (0.2970)	2.48142 (0.0232)	۸
2.98029 (0.0047)	1.04951 (0.4237)	1.89565 (0.0617)	2.30855 (0.0238)	۱۲
$H_0 : h_{\pi t} \rightarrow \pi_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	$H_0 : h_{\pi t} \rightarrow G_t$ (سطح معنی داری)	$H_0 : h_{\pi t} \rightarrow I_t$ (سطح معنی داری)	$H_0 : I_t \rightarrow h_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	طول وقفه
2.47897 (0.0653)	3.65769 (0.0379)	3.06393 (0.0226)	2.75825 (0.0352)	۴
2.12852 (0.0493)	0.69999 (0.6899)	1.15166 (0.3459)	1.81472 (0.0953)	۸
1.68056 (0.1084)	0.88437 (0.5691)	0.87903 (0.5740)	1.04823 (0.4268)	۱۲
$H_0 : I_t \rightarrow G_t$ (سطح معنی داری)	$H_0 : G_t \rightarrow I_t$ (سطح معنی داری)	$H_0 : \pi_t \rightarrow I_t$ (سطح معنی داری)	$H_0 : I_t \rightarrow \pi_{\pi t}$ (سطح معنی داری)	طول وقفه
0.44745 (0.7739)	2.73446 (0.0358)	1.02685 (0.3998)	1.81443 (0.1361)	۴
1.99766 (0.0634)	1.69036 (0.1211)	0.65116 (0.7314)	1.22545 (0.3015)	۸
2.44024 (0.0157)	1.82952 (0.0726)	1.36668 (0.2181)	1.43048 (0.1887)	۱۲

$H_0 : \pi_t \rightarrow h_{\pi t}$ : تورم علیت گرنجری نااطمینانی تورمی نیست.

$H_0 : h_{\pi t} \rightarrow \pi_{\pi t}$ : نااطمینانی تورمی علیت گرنجری تورم نیست.

همچنین برای وقفه دوازدهم در سطح معناداری ۱۰٪ ملاحظه می‌شود که افزایش رشد تولید می‌تواند منجر به کاهش تورم شود. همچنین ملاحظه گردید که رشد تولید علیت گرنجر رشد سرمایه‌گذاری برای وقفه‌های چهارم و دوازدهم در سطح معناداری ۱۰٪ می‌باشد. همینطور رشد سرمایه‌گذاری نیز برای وقفه‌های هشتم و دوازدهم علیت گرنجر رشد تولید است. علامت مجموع ضرایب وقفه‌های رشد سرمایه‌گذاری در رابطه رشد

تولید و علامت مجموع ضرایب وقفه های رشد تولید در رابطه رشد سرمایه‌گذاری مثبت می‌باشد<sup>۱</sup>. همچنین ملاحظه می‌شود که فرضیه برنانکه (۱۹۸۳) و دیکسیت و پیندیک (۱۹۹۴) مبنی بر این که افزایش نااطمینانی تورمی باعث کاهش رشد سرمایه‌گذاری می‌شود<sup>۲</sup>، برای وقفه چهارم در سطح معناداری ۱٪ پذیرفته می‌شود. همچنین فرض صفر عدم وجود علیت گرنجری از رشد سرمایه‌گذاری به نااطمینانی تورمی برای وقفه چهارم در سطح ۵٪ و برای وقفه هشتم در سطح ۱۰٪ رد می‌شود. علامت مجموع ضرایب وقفه های رشد سرمایه‌گذاری در رابطه بین رشد سرمایه‌گذاری و نااطمینانی تورمی منفی می‌باشد. بنابراین می‌توان انتظار وجود یک علیت منفی از رشد سرمایه‌گذاری به نااطمینانی تورمی را داشت. همچنین ملاحظه می‌شود که فرض صفر عدم وجود علیت گرنجری از تورم به رشد سرمایه‌گذاری و بالعکس پذیرفته می‌شود.

#### ۶- نتیجه گیری و پیشنهادات

مهمترین نتیجه حاصل از تورم در اقتصاد ایران نااطمینانی تورمی است. این نااطمینانی تورمی بر رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی زیان آور بوده و منجر به کاهش آنها می‌گردد. بنابراین، فرضیه فریدمن (۱۹۷۷) و بال (۱۹۹۲) مبنی بر اینکه افزایش تورم، نااطمینانی تورمی را افزایش می‌دهد و این نااطمینانی رشد تولید را کاهش می‌دهد برای ایران پذیرفته می‌شود. فرضیه هلند (۱۹۹۵) یعنی وجود علیت منفی از نااطمینانی تورمی به تورم رد می‌شود. فرضیه کوکرمین و ملترز (۱۹۸۶) مبنی بر این که نااطمینانی تورمی بیشتر با تورم بالاتر همراه خواهد بود، برای ایران پذیرفته می‌شود. همچنین ملاحظه گردید که هرگونه افزایش رشد تولید می‌تواند نااطمینانی تورمی را در اقتصاد ایران کاهش دهد. فرضیه برنانکه (۱۹۸۳) و دیکسیت و پیندیک (۱۹۹۴) مبنی بر این که افزایش نااطمینانی تورمی باعث کاهش رشد سرمایه‌گذاری می‌شود، برای وقفه چهارم در سطح معناداری ۱٪

<sup>۱</sup> جهت بررسی مثبت یا منفی بودن رابطه این دو متغیر یک معادله VAR تخمین زده شد که طول وقفه بهینه آن چهار وقفه می‌باشد.

<sup>۲</sup> جهت بررسی مثبت یا منفی بودن رابطه این دو متغیر یک معادله VAR تخمین زده شد که طول وقفه بهینه آن سه وقفه می‌باشد.

پذیرفته می‌شود. با توجه به نتایج بدست آمده از داده‌های ایران برای متغیرهای مورد بررسی طی دوره ۱۳۸۷:۲-۱۳۶۷:۱ پیشنهاد می‌گردد:

- (۱) سیاست کاهش نرخ تورم در دستور کار سیاست گذاران اقتصادی قرار بگیرد.
- (۲) با عنایت بر اثر رشد نقدینگی بر تورم، بانک مرکزی با مهار نرخ رشد نقدینگی و اعمال سیاستهای انضباط گرای پولی و به عبارتی ضد تورمی در جهت کاهش تورم گام بر دارد.
- (۳) با توجه به رد شدن فرضیه هلند (۱۹۹۵) بطور ضمنی می‌توان چنین نتیجه گرفت که بانک مرکزی از درجه استقلال کمتری برخوردار می‌باشد. به عبارتی پیامد سیاستی دیگر این است که هرچه استقلال بانک مرکزی در جهت ثبات قیمتها بیشتر باشد این استقلال همراه با نرخ تورم پایین و نااطمینانی تورمی کمتری خواهد بود.
- (۴) تاثیر منفی نااطمینانی تورمی بر رشد سرمایه گذاری فرضیه ریسک گریز بودن افراد را تایید می‌نماید بنابراین امنیت سرمایه گذاری و کاهش نااطمینانی می‌تواند منجر به افزایش رشد سرمایه گذاری و در پی آن رشد اقتصادی شود.

#### فهرست منابع و مآخذ

- (۱) اداره بررسی های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، "گزارش اقتصادی و ترازنامه سالهای مختلف"، تهران بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- (۲) اداره بررسی های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، "نماگرهای اقتصادی سالهای مختلف"، تهران بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- (۳) اداره بررسی های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، "خلاصه تحولات اقتصادی کشور سالهای مختلف"، تهران بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- (۴) اداره حسابهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، "حسابهای ملی فصلی ایران سالهای مختلف"، تهران بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

- (۵) توکلیان، حسین (۱۳۸۷)، "بررسی علیت بین تورم، رشد تولید، نااطمینانی تورم و نااطمینانی رشد تولید (مورد ایران)"، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران.
- (۶) خیابانی، ناصر (۱۳۷۵)، "بررسی ارتباط بین نااطمینانی تورمی و تورم در ایران"، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.
- (۷) سلمان پور زنوز، علی (۱۳۸۴)، "بررسی ارتباط تورم و نااطمینانی تورمی در ایران"، رساله دکتری علوم اقتصادی، به راهنمایی دکتر کریم امامی جزء، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
- (۸) داروغه، جمشید و محمدی، تیمور (۱۳۸۴)، "سرمایه‌گذاری در شرایط نااطمینانی (مطالعه موردی اقتصاد ایران)"، پژوهشنامه اقتصادی.
- (۹) علوی، سید محمود (۱۳۸۲)، "چهارچوب پولی متکی بر هدف گذاری تورم و زمینه اجرای آن در ایران"، پژوهشکده پولی و بانکی . بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- (۱۰) غلامی، امیر (۱۳۸۹)، "رابطه بین تورم، نااطمینانی تورمی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران"، رساله دکتری علوم اقتصادی، به راهنمایی دکتر اکبر کمیجانی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
- (۱۱) فرزین وش، اسدالله و عباسی، موسی (۱۳۸۵)، "بررسی ارتباط بین تورم و نااطمینانی تورم در ایران با استفاده از مدل‌های GARCH و حالت - فضا"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۴.
- (۱۲) کمیجانی، اکبر (۱۳۷۹)، "راهبرد سیاست‌گذاری پولی براساس روش هدف گذاری تورم و پیش شرط‌های لازم برای اجرای آن در ایران"، دهمین کنفرانس سالانه سیاست‌های پولی و ارزی . پژوهشکده پولی و بانکی . بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- (۱۳) کمیجانی، اکبر و علوی، سید محمود (۱۳۷۸)، "اثر متقابل رشد و تورم در ایران، نهمین کنفرانس سالانه سیاست‌های پولی و ارزی ". پژوهشکده پولی و بانکی . بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

- 14) Alexander, WR.J (1997), Inflation and economic growth: evidence from a growth equation, *applied economics* , 29,233-238.
- 15) Apergis, Nicholas, (2004), Inflation,output growth,volatility and causality:Evidence from panel data and the G7 countries. *Economic letter* , 83, 185-191.
- 16) Ball,l,l,(1992), Why does high inflation raise inflation uncertainty? *Journal of monetary economics*. 29, 371-388.
- 17) Bernanke,B.S.(1983).Irreversibility,uncertainty and cyclical investment,*Quarterly Journal of Economics*,98:85-106.
- 18) Bredin D.& Fountas S. ( 2009) , Macroeconomic uncertainty and performance in the European union , *journal of international money and finance*, 28, 972-986.
- 19) Berument H. et al ( 2009 ),The effect of inflation uncertainty on inflation : stochastic volatility in mean model within a dynamic framework , . *Economic modeling* , 26 , 1201-1207.
- 20) Byrne J.P. & Davis E.P (2004) , permanent and temporary inflation uncertainty and investment in the USA, . *Economic letters* 85, 271-277.
- 21) Chung s.k. (2002) , A bivariate ARFIMA-IGARCH-M modelling of the effects of uncertainty on inflation and output growth, *Seoul Journal of economics*, 15, 1-80.
- 22) Conrad C. et al .(2010), The link between macroeconomic performance and variability in the uk, *Economic letters*, in press corrected proof, available online 27 november 2009, 1-4.
- 23) Daal et al ( 2005 ) , Re-examining inflation and inflation uncertainty in developed and emerging countries, *Economic letters* , 89 , 180-186.
- 24) Enders,W.(2003),*Applied Econometric Time series* , second edition, ,John Wiley & Sons,Inc.
- 25) Fountas et al (2006) , inflation uncertainty, output growth and macroeconomic performance, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*,63,3,319-343.
- 26) Fountas S.& Karanasos M (2007), inflation , output growth and nominal and real uncertainty : empirical evidence for G7 , *journal of international money and finance* 26, 229-250.
- 27) Friedman,M.,(1977),Nobel lecture:Inflation and unemployment, *Journal of Political Economy* 85,451-472.
- 28) Grier, K.B., et al (2004) , The asymmetric effects of uncertainty on inflation and output growth, *journal of applied econometrics* , 19 , 551-565.
- 29) Jiranyakul K. & Opiela T.P ( 2009 ) , Inflation and inflation uncertainty in the asian-5 economics ,*Journal of Asian-5 economics* , in press corrected proof, available online 1 october 2009, 1-8.
- 30) Kumo Wolassa l.( 2006 ) , Macroeconomic uncertainty and aggregate privet investment in south Africa , *South African journal of economics*, 74,2,190-204.
- 31) Lee jim ( 2010 ) , the link between output growth and volatility : evidence from a GARCH model with panel data, *Economic letters* , 106, 143-145.



- 32) Lutkepohl, H. (2005), *New introduction to Multiple Time series analysis*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- 33) Makin, J. H. (1981), *Anticipated money, inflation uncertainty and real economic activity*, *review of economics and statistics*, 126-134.
- 34) Miles W. & Vijverberg (2009), *Changing inflation dynamic and uncertainty in the united states*, *Southern Economic Journal*, 75, 736-749.
- 35) Nas Tefvik F & Perry Mark J (2000) *inflation, inflation uncertainty, and monetary policy in turkey: 1960-1998*, *contemporary economic policy*, 18, 2, 170-180.
- 36) Ozdemir zeynel abiding & Fisunoglu Mahir (2008), *On the inflation-uncertainty hypothesis in Jordan, Philippines and turkey: a long memory approach*, *International Review of Economics and Finance*, 17, 1-12.
- 37) Shy-Wei chen, chung-hua shen, zixiong xie (2008), *Evidence of a nonlinear relationship between inflation and inflation uncertainty: the case of the four little dragons*, *journal of policy modeling* 30, 363-376.