

# بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران: کاربرد الگوی خودتوضیحی گذار هموار (STAR)

محمد قهرمانزاده، اسماعیل پیش‌بهار و رویا فردوسی<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۱۸

## چکیده

یکی از بحث‌های مهم اقتصاد کلان، تأثیر سیاست‌های پولی بر بخش حقیقی اقتصادی می‌باشد. از نگاه کینزی-های جدید عناصری مانند محدودیت‌های اطلاعاتی، دستمزدهای کارایی، قراردادهای ضمنی و محدودیت‌های اعتباری باعث می‌شوند که طی فرآیندی اثرات تکانه‌های پولی مثبت و منفی متقارن نبوده و در دوره‌های رونق و رکود به نحو یکسانی مؤثر واقع نشوند. در راستای بررسی این موضوع، در این تحقیق سعی شده به تحلیل آثار نامتقارن متغیرهای کلان اقتصادی بر تولیدات بخش کشاورزی ایران پرداخته شود. بدین منظور از الگوی خودتوضیحی گذار هموار (STAR) طی دوره زمانی ۹۱-۱۳۶۹ بهره گرفته شده است. براساس نتایج زائد، رشد تولیدات بخش کشاورزی به عنوان متغیر گذار انتخاب شد، در نتیجه رشد تولیدات بخش کشاورزی دارای یک رفتار نامتقارن می‌باشد. برای تحلیل این رفتار نامتقارن براساس آزمون غیرخطی تراسویرتا (۱۹۹۸) الگوی خودتوضیحی گذار هموار درجه‌ی یک LSTR به‌عنوان الگو مناسب انتخاب شد که در آن، نقطه عطف تغییر ضریب‌ها در تابع لجستیک، متناظر با ۴۳ درصد تولیدات بخش کشاورزی در یک دوره قبل است و سرعت گذار بین دو وضعیت رشد تولیدات (۷)، برابر ۴/۱۳۸ می‌باشد که مقدار متعادلی است. نتایج نشان می‌دهد که اثربخشی سیاست‌های پولی بر تولیدات بخش کشاورزی در دو وضعیت رشد بالای تولیدات بخش کشاورزی و رشد پایین آن متفاوت از هم بوده است. آثار متغیرهای کلان، چه مثبت و چه منفی، در وضعیت رشد بالای تولیدات بخش کشاورزی بیشتر از وضعیت رشد پایین آن می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: C22, E60, Q14

واژه‌های کلیدی: تولیدات بخش کشاورزی، الگوی خودتوضیحی گذار هموار، سیاست پولی، رفتار نامتقارن.

<sup>۱</sup> به ترتیب: دانشیاران و دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

## مقدمه

یکی از هدف‌های مهم سیاست‌های بخش کشاورزی، دستیابی به نرخ رشد بالا و با ثبات تولیدات کشاورزی است. در این خصوص شناسایی عامل‌های مؤثر بر تولید بخش کشاورزی و بررسی چگونگی واکنش بخش کشاورزی به تکانه‌های وارده از طریق متغیرهای کلان اقتصادی دارای اهمیت است. اثرگذاری سیاست‌های پولی بر بخش حقیقی اقتصاد به‌ویژه تولید ناخالص داخلی دارای اهمیت ویژه‌ای است و اقتصاددانان مکتب‌های گوناگون در این زمینه دیدگاه‌های خاصی دارند. اقتصاددانان کلاسیک بر این باورند که پول خنثی است و تنها تأثیر خود را در بخش اسمی اقتصاد می‌گذارد. اقتصاددانان کینزی سیاست‌های پولی را در راستای الگوهای ساختاری بیان کرده و باور دارند که پول خنثی نیست، اما بازدارنده‌های زیادی همچون دام نقدینگی بر سر راه اثرگذاری آن وجود دارد. مکتب پول‌گرایان معتقدند پول در کوتاه‌مدت خنثی نیست اما در بلندمدت می‌تواند خنثی باشد. از نظر کلاسیک‌های جدید سیاست‌های پولی پیش‌بینی نشده تنها در کوتاه‌مدت بر سطح تولید و دیگر متغیرهای حقیقی اثر می‌گذارد. مکتب چرخه‌های تجاری حقیقی با کلاسیک‌ها هم عقیده‌اند و کینزین‌های جدید هم بر این باورند که پول خنثی نبوده و سیاست‌های پولی به صورت نامتقارن بر متغیرهای حقیقی اثرگذار است (منکیو و رومر، ۱۹۹۱). نامتقارن بودن این اثر سیاست‌ها بدین منظور است که سطح تولید و اشتغال در کشور به سیاست‌های گسترده بیش از سیاست‌های بسته و کوچک واکنش نشان می‌دهند.

امروزه تمام کشورهای جهان در پی به‌دست آوردن پیشرفت‌هایی در زمینه بهره‌وری و رشد اقتصادی هستند، به این معنی که بتوانند با مصرف منابع کمتر به میزان تولید بیشتری دست یابند. به منظور افزایش رشد اقتصادی در ایران می‌بایستی به بخش کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های مهم و عمده فعالیت اقتصادی در کشور توجه خاص شود. سیاست‌های حمایتی دولت در بخش کشاورزی ایران را می‌توان به قیمت‌گذاری و خرید محصولات کشاورزی، بیمه محصولات کشاورزی، اعطای تسهیلات ارزان‌تر، پرداخت یارانه برای تأمین نهاده‌های کشاورزی سرمایه‌گذاری، پرداخت یارانه صادراتی به محصولاتی که بازار به نسبت پایداری دارند و برقراری تعرفه برای واردات محصولاتی که امکان تولید آنها در داخل وجود دارد طبقه‌بندی کرد (مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۳). سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، افزون بر رشد تولید و اشتغال در این بخش، به رشد تولید و اشتغال در دیگر بخش‌های اقتصادی نیز کمک می‌کند چرا که بخش کشاورزی ارتباط پسین و پیشین قوی با سایر

### ۳... بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان

بخش‌های اقتصاد کشور دارد. لذا شناسایی عامل‌های موثر بر افزایش تولید بخش کشاورزی و تدوین و اعمال سیاست‌های مناسب برای گسترش تولید دارای اهمیت فراوانی است. تحقیقات بسیاری در رابطه با تأثیر متغیرهای کلان بر رشد اقتصادی انجام گرفته است و در بیشتر موارد از رگرسیون‌های خطی یعنی روابط متقارن متغیرها استفاده شده است. اما تحقیقات معدودی در رابطه با اثر نامتقارن متغیرهای کلان اقتصادی بر تولید موجود است. پژوهش‌هایی که اثرات سیاست پولی بر رشد اقتصادی را به شکل متقارن بررسی کرده‌اند، کارایی کمتری در افزایش تولید و اشتغال داشته و همراه با آثار تورمی نامطلوب بوده است و لازم است از الگوهای استفاده شود که پدیده عدم تقارن را در ساختار الگو لحاظ کنند. الگوی نئوکینزی‌ها با فرض وجود چسبندگی‌های اسمی و حقیقی و الگوی نئوکینزی‌ها با فرض وجود چسبندگی اسمی بر تأثیرات نامتقارن سیاست‌های پولی بر رشد اقتصادی باور دارند. بال و منکیو (۱۹۸۸) برخی پژوهش‌ها، هزینه فهرست بها را عامل عدم تقارن سیاست‌های پولی می‌دانند، برخی دیگر نیز چسبندگی دستمزدها و قیمت‌ها را عامل عدم تقارن معرفی می‌نمایند (کندیل، ۱۹۹۵ و بال و منکیو، ۱۹۹۴)؛ یعنی سطح تولید و اشتغال به سیاست‌های گسترده بیش از سیاست‌های کوچک واکنش نشان می‌دهد. برخی نیز محدودیت‌های اعتباری و جیره‌بندی اعتبارات را عامل عدم تقارن سیاست‌های پولی بر متغیرهای حقیقی می‌شناسند (مورگان، ۱۹۹۳) به عبارتی کاهش عرضه اعتبار به دلیل بحران اقتصادی بر بنگاه‌های بزرگ که منابع مالی خود را به طور مستقیم از بازار پول به دست می‌آورند نسبت به بنگاه‌هایی که از نظر مالی ضعیف هستند اثر کمتری دارد.

در دهه اخیر بررسی‌های بسیاری در رابطه با آثار نامتقارن سیاست‌های پولی بر متغیرهای حقیقی اقتصاد انجام شده است. جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۸۹) نیز با در نظر گرفتن هزینه‌های مبادله و تعدیل غیرخطی برابری قدرت خرید، روند تعدیل انحراف‌های برابری قدرت خرید را بررسی قرار داده و نشان دادند اگرچه انحراف‌ها از برابری قدرت خرید گرایش به انحراف پایدار و بزرگ دارند، اما فرآیند پویا برگشت به تعادل بلندمدت را تحمیل می‌کند. لشکری (۱۳۸۹) با بررسی خنثایی پول در اقتصاد ایران پرداخته و بیان کردند که در مجموع بین متغیرهای واقعی اقتصاد (تولید و اشتغال) و حجم پول رابطه معنی‌داری وجود ندارد و سیاست‌های پولی در ایران خنثی است. نقوی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی چگونگی اثرگذاری تکانه‌های پولی بر رشد بخش کشاورزی پرداختند. نتایج گویای آن است که در مورد چگونگی

اثرگذاری تکانه‌های مثبت و منفی پولی روی رشد بخش کشاورزی عدم تقارن وجود دارد، اما در مورد طول اثرگذاری این تکانه‌ها تقارن وجود دارد و تکانه‌های منفی پولی ارزش افزوده بخش کشاورزی را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهند. دل‌انگیزان و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات، تکانه‌های مثبت و منفی پول را استخراج کرده و خنثایی پول را در ایران آزمودند. نتایج نشان می‌دهد که پول در ایران خنثی نبوده و اثرات سیاست‌های پولی بر رشد اقتصادی ایران نامتقارن است.

عباسی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱) اثرات نامتقارن سیاست پولی بر تولید کل را با بهره‌گیری از تحلیل‌های هم‌انباشتگی و الگوی تصحیح خطا آزمون کردند و نتیجه گرفتند که تکانه‌های منفی اثرات به مراتب بیشتری بر کاهش رشد اقتصادی نسبت به تکانه‌های مثبت دارند و نامتقارن هستند و همچنین نشان دادند گرچه سیاست‌گذاران می‌توانند با سیاست پولی انبساطی تا حدی رشد اقتصادی را افزایش دهند اما به هنگام سیاست پولی انقباضی و تورم باید هزینه به مراتب بیشتری بر حسب کاهش رشد اقتصادی بپردازند. مهرآرا و سرگلزایی (۱۳۹۱) عامل‌های مؤثر بر رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که در رژیم اول (ارزشگذاری بیش از حد پول داخلی) متغیرهای نسبت سرمایه‌گذاری به تولید، حجم نقدینگی، تکانه منفی نفتی، هزینه‌های دولتی و نبود تعادل در بازارها اثرات مهمی بر رشد اقتصادی دارند و در رژیم دوم (ارزشگذاری کمتر از حد پول داخلی) حجم نقدینگی دارای اثر مثبت بوده و دیگر متغیرها دارای اثر منفی بر رشد اقتصاد هستند. فرزین‌وش و همکاران (۱۳۹۱) اثربخشی نامتقارن سیاست‌های پولی بر تولید ناخالص داخلی را با استفاده از الگوی غیر خطی خودتوضیحی گذارهموار (STAR) و تابع انتقال لجستیک بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که اعمال سیاست پولی انبساطی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و هزینه‌های دولتی، تولید را در وضعیت پایین رشد درآمد نفت بیش از وضعیت بالای رشد درآمد حاصل از فروش نفت افزایش می‌دهد.

در خارج از کشور نیز پژوهش‌های بسیاری در زمینه اثرات نامتقارن سیاست‌های پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی انجام گرفته است. مورگان (۱۹۹۳) نشان داد که اعمال سیاست‌های پولی سخت<sup>۱</sup> در آمریکا در سال‌های ۱۹۸۸ و ۱۹۸۹ باعث رکود شد اما در سال ۱۹۹۰ اقتصاد آمریکا در برابر سیاست پولی آسان<sup>۲</sup> حساسیت کمتری نشان داد. در اقتصاد آمریکا تکانه‌های

<sup>۱</sup> Tight Monetray Policy

<sup>۲</sup> Easy Monetray Policy

## بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان ... ۵

پولی منفی تأثیر معنی‌دار و منفی بر تولید داشته اما تکانه‌های مثبت بی‌تأثیر می‌باشند. دافرنات و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از الگوی (STAR) به این نتیجه رسیدند، که تکانه وارده بر اقتصاد در زمان معین واکنش‌های پایدار و نامتقارن را به دنبال خواهد داشت. راون و سولا (۲۰۰۵) آثار نامتقارن تکانه‌های مثبت و منفی پولی را بر اقتصاد آمریکا مورد بررسی قرار داد. نتایج به‌دست آمده از الگوی مارکوف-سویچینگ نشان می‌دهد که تکانه‌های پولی منفی دارای اثرات معنی‌داری بر تولید حقیقی این کشور بوده و تکانه‌های مثبت در دوره بعد از بین می‌روند. چانگ و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی اثرات عرضه پول روی تولید واقعی و نرخ تورم در کشور چین پرداختند. نتایج بیانگر اثرات نامتقارن تکانه‌های مثبت و منفی پول بر تولید واقعی و نرخ تورم است. تولید واقعی تنها به تکانه‌های منفی و نرخ تورم تنها به تکانه‌های مثبت پولی پاسخ نشان می‌دهند. هوی تان و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از الگوی مارکوف سویچینگ آثار نامتقارن سیاست پولی را در اقتصاد چهار کشور عضو ASEAN مورد بررسی قرار دادند. نتایج گویای این است که سیاست‌های پولی دارای آثار بزرگ و ماندگار بر تولید بوده و آثار سیاست پولی انبساطی با افزایش تدریجی نرخ تورم کاهش می‌یابد.

با توجه به نتایج پژوهش‌های خارجی ملاحظه می‌شود که سیاست پولی دارای اثر نامتقارن بر متغیرهای کلان کشوری بوده و در این میان تکانه‌های پولی منفی دارای اثرات معنی‌داری بیشتری می‌باشند. بررسی‌های صورت گرفته در داخل کشور نیز حکایت از آن دارد که تأثیر سیاست‌های پولی بر تولید ناخالص داخلی نامتقارن بوده و برای بررسی این عدم تقارن استفاده از الگوهای غیرخطی دارای اولویت خاصی می‌باشند. هرچند که در مقایسه با پژوهش‌های خارجی در داخل کشور کمتر به این موضوع پرداخته شده و معدود تلاش‌های صورت گرفته نیز معطوف به زیر بخش‌های غیر از زیر بخش‌های کشاورزی کشور بوده است. لذا در راستای مطالب یاد شده، هدف از این بررسی، تحلیل آثار نامتقارن سیاست‌های پولی دولت بر تولیدات بخش کشاورزی ایران می‌باشد.

### روش تحقیق

یک روش برای الگوسازی رفتار یک سری زمانی با استفاده از الگوهای غیرخطی یا به عبارت دیگر رفتار نامتقارن متغیر این است که وضعیت‌های مختلف یا رژیم‌های مختلف تعریف شود و سپس رفتار پویای متغیرهای اقتصادی وابسته به این وضعیت‌ها بررسی شود. با فرض عدم تقارن اثر سیاست‌های پولی بر تولید ناخالص داخلی، می‌توان از الگوهای غیرخطی بهره گرفت

زیرا که الگوی خطی نمی‌تواند تغییرات تدریجی تولید ناخالص داخلی را تبیین کند. در این زمینه می‌توان از الگوی غیرخطی (STAR) به‌عنوان نمونه‌ای از الگوهای غیرخطی برای تحلیل اثر سیاست‌های پولی بر تولیدات بخش کشاورزی استفاده کرد. الگوی رگرسیونی گذارهموار یک الگوی رگرسیونی سری زمانی غیرخطی است که می‌توان آن را به‌عنوان یک شکل توسعه یافته از الگوی رگرسیونی تغییر وضعیت<sup>۱</sup> که توسط کوانت (۱۹۵۸) معرفی شد تلقی کرد. الگوی رگرسیونی گذار هموار توسط بوکان و واتس (۱۹۷۱) به کار گرفته شد. این محققان دو خط رگرسیونی در نظر گرفتند و الگویی طراحی کردند که در آن گذار از یک خط به خط دیگر به صورت هموار صورت می‌گیرد. در ادبیات سری زمانی چان و تونگ (۱۹۸۶) برای نخستین بار به تشریح و پیشنهاد الگوی رگرسیونی گذار هموار در پژوهش‌های خود پرداختند. البته قبل از این دو، برخی از اقتصاددانان همچون گلدفلد-کوانت (۱۹۷۲) و مادلا (۱۹۷۷) در پژوهش‌های خود به این نوع از الگوهای غیرخطی اشاره کرده بودند. الگوی رگرسیونی تغییر وضعیت با دو رژیم متفاوت به همراه یک متغیر تغییر وضعیت قابل مشاهده، یک مورد خاص از الگوی رگرسیونی گذار هموار استاندارد می‌باشد. اما الگوی رگرسیونی گذار هموار الگوهای رگرسیونی با بیش از دو رژیم را در بر نمی‌گیرد. در سال‌های اخیر استفاده از این الگوهای غیرخطی رواج بیشتری یافته و محققین بسیاری در توسعه این الگوها کوشیده‌اند که شاخص‌ترین آنان تراسورتا (۱۹۹۸) می‌باشد.

الگوی رگرسیون گذار هموار (STR) می‌تواند به صورت رابطه (۱) بیان شود (کروزلینگ، ۲۰۰۵):

$$y_t = \phi'z_t + \theta'z_t G(\gamma, s_t, c) + u_t \quad (1)$$

$$= \{\phi + \theta G(\gamma, s_t, c)\}' z_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, T$$

که در آن،  $y_t$ : متغیر وابسته،  $\phi'$ : ضریب متغیر مستقل،  $z_t = (w_t', x_t')$ : یک بردار  $(m+1) \times 1$  از متغیرهای توضیحی شامل متغیرهای از پیش تعیین شده  $w_t' = (1, y_{t-1}, \dots, y_{t-p})$  و متغیرهای برونزا  $x_t' = (x_{1t}, \dots, x_{kt})$  است.  $\phi$  و  $\theta$  به ترتیب بردار پارامترهای بخش خطی و بخش غیرخطی الگو می‌باشند.  $G(\gamma, s_t, c)$  تابع گذار می‌باشد که تابعی از ضریب شیب  $(\gamma)$ ، متغیر گذار  $(s_t)$  و بردار ضرایب وضعیت  $(c = (c_0, c_1, \dots, c_k))$  است.  $u_t \approx iid(0, \sigma^2)$  جزء اخلال الگو است. ضریب شیب، نشان‌دهنده سرعت انتقال بین دو وضعیت حدی است و

<sup>1</sup> Switching Regression Model

## ۲... بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان

بردار ضریب وضعیت، نقاط وسط بین این وضعیت‌ها می‌باشد به عبارت دیگر مکان تغییر وضعیت است. متغیر گذار می‌تواند یکی از متغیرهای توضیحی بوده و یا متغیر روند باشد. اگر  $s_t = y_{t-d}$  بوده و  $1 > d > p$  باشد الگوی STR تبدیل به الگوی STAR می‌شود. در این صورت تابع گذار یک تابع لجستیک به صورت رابطه (۲) می‌باشد:

$$G(\gamma, s_t, c) = (1 + \exp\left\{-\gamma \prod_{k=1}^k (s_t - c_k)\right\})^{-1}, \gamma > 0 \quad (2)$$

با جایگذاری تابع (۲) در معادله (۱) الگوی رگرسیون گذار هموار لاجستیک (LSTR) به دست می‌آید (تراسویرتا، ۱۹۹۸):

$$y_t = \phi'z_t + \theta'z_t (1 + \exp\left\{-\gamma \prod_{k=1}^k (s_t - c_k)\right\})^{-1} + u_t \quad (3)$$

بیشترین حالت‌های ممکن برای  $k$ ، به صورت  $k=1$  و  $k=2$  است. زمانی که  $k=1$  است، الگوی LSTR می‌باشد و پارامترهای  $\phi + \theta G(\gamma, s_t, c)$  به صورت یکنواخت به صورت تابعی از  $s_t$ ، از مقادیر  $\phi + \theta$  تا  $\phi$  تغییر می‌کند. در  $k=2$  الگوی خودتوضیحی گذار هموار درجه‌ی دو QSTR می‌باشد و پارامترهای  $\phi + \theta G(\gamma, s_t, c)$  به صورت قرینه اطراف نقطه میانی  $\frac{c_1 + c_2}{2}$  تغییر می‌کنند. در این حالت، مقدار کمینه تابع لجستیک در بازه صفر و  $0.5$  قرار می‌گیرد. در تابع گذار زمانی که  $\gamma = 0$  باشد، مقدار تابع گذار برابر  $0.5$  می‌شود و الگو تبدیل به الگوی خطی خواهد شد و اگر  $\gamma \rightarrow \infty$  باشد الگوهای LSTR به الگوی رگرسیون آستانه‌ای با دو وضعیت نزدیک می‌شود. بنابراین، فرضیه خطی بودن را می‌توان به صورت  $H_0: \gamma = 0$  بیان کرد.

نوع دیگری از الگوهای گذار هموار، الگوی رگرسیون گذار هموار نمایی<sup>۱</sup> (ESTR) است که تابع گذار آن به صورت رابطه (۴) تعریف می‌شود:

$$G_E(\gamma, s_t, c) = (1 - \exp\left\{-\gamma (s_t - c_1^*)^2\right\}) \quad , \gamma > 0 \quad (4)$$

با جایگذاری تابع (۴) در معادله (۱) الگوی ESTR به دست می‌آید:

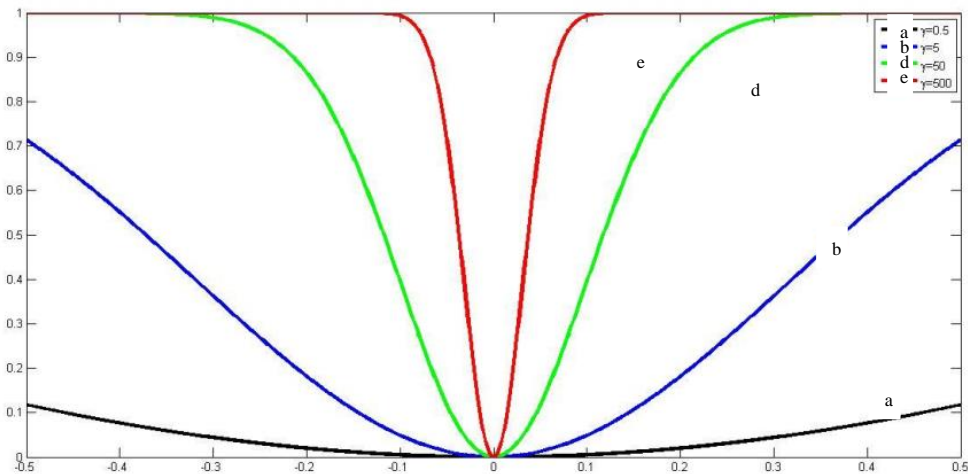
$$y_t = \phi'z_t + \theta'z_t (1 - \exp\left\{-\gamma (s_t - c_1^*)^2\right\}) + u_t \quad (5)$$

در الگوی ESTR تابع حول نقطه  $s_t = c_1^*$  متقارن می‌باشد و در مقادیر پایین و میانی متغیر، ضریب شیب مقادیر تا حدودی یکسان دارد. الگوی ESTR در شرایطی که مقدار  $\gamma$  بزرگ بوده و  $c_1 - c_2$  نیز فاصله معناداری با صفر داشته باشد تخمین مناسبی از QSTR نمی‌باشد، اما در

<sup>1</sup> Exponential Smooth Transition Regression

دیگر موارد جایگزین مناسبی است. الگوی LSTR دارای دو رژیم بالایی و پایینی می‌باشد که رفتار پارامترها در دو رژیم، متفاوت از یکدیگر است به عبارتی این الگو برای الگوسازی رفتار نامتقارن پارامترها الگوی مناسبی است، در حالی که الگوی ESTR دارای دو رژیم بالایی و یک رژیم میانی است و پارامتر دارای رفتار همانند در دو رژیم حدی بوده و در رژیم میانی رفتاری متفاوت از دو رژیم دیگر نشان می‌دهد به عبارتی این الگو برای الگوسازی متغیرهایی که رفتار متقارن دارند الگوی مناسبی است (مهرآرا و سرگلزایی، ۱۳۹۱).

در الگوی ESTR اندازه ضریب شیب اهمیت زیادی دارد و تعیین کننده وزن‌های رژیم می‌باشد. اگر مقدار این پارامتر خیلی بزرگ یا خیلی کوچک باشد، مقدار تابع گذار برابر صفر یا یک خواهد بود. در هر یک از این دو مقدار افراطی، تمایز قائل شدن بین الگوی ESTR و الگوی خطی AR مشکل خواهد بود، که در نتیجه آن، مفهوم رژیم‌های تکراری (اضافی) پدید می‌آید. تنها برای مقادیر متعادل ضریب شیب که تابع گذار مقدار صفر و یک می‌گیرد مفهوم رژیم‌های مجزا اعتبار دارد هنگامی  $\gamma$  بزرگ است تابع گذار با سرعت بیشتری حول مقدار میانی  $c$  تعدیل می‌شود که نشان دهنده تکراری بودن در رده‌بندی رژیم‌ها است. شکل (۱) تابع گذار را در مقادیر مختلف ضریب شیب (منحنی‌های  $a, b, d, e$ ) نشان می‌دهد.



شکل (۱) نمودار تابع گذار  $G$  در مقادیر مختلف پارامتر شیب  $\gamma$  و  $c$

منبع: پارسا و بهبودی، ۱۳۹۱



## ۹... بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان

نکته قابل توجه این است که در ابتدا بایستی تعیین شود که آیا رفتار نامتقارن یا به عبارت دیگر رفتار غیرخطی در متغیر مورد بررسی وجود دارد یا خیر. تراسویرتا (۱۹۹۴) برای آزمون غیرخطی بودن الگو، یک قاعده تصمیم‌گیری ارائه داده است، ابتدا یک الگوی خطی با روش OLS برآورد کرده و با استفاده از آزمون تراسویرتا (۱۹۹۸) غیرخطی بودن رفتار سری زمانی آزمون می‌شود. این آزمون بر مبنای بسط تیلور و بر اساس آماره F است. نتیجه بسط سری تیلور و فرضیه صفر آزمون بدین صورت است:

$$y_t = c + \beta_0 x_t + \sum_{i=1}^3 \beta_i x_t g_t^i + u_t, \quad H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0 \quad (۶)$$

که در آن،  $y_t$  متغیر وابسته،  $x_t$  متغیرهای مستقل،  $\beta_i$  ضرایب الگو،  $g_t$  تابع گذار و  $u_t$  پسماند الگو است.  $H_0$  فرض صفر خطی بودن است و در صورتی که رد شود، غیرخطی بودن الگو پذیرفته می‌شود. در این مرحله بایستی از بین انواع الگوهای غیرخطی، نوع الگوی غیرخطی مناسب انتخاب شود و پارامترهای این الگو برآورد شود. برای این منظور از فروض صفر زیر استفاده می‌شود:

$$H_{04} : \beta_3 = 0$$

$$H_{03} : \beta_2 = 0 \mid \beta_3 = 0$$

$$H_{02} : \beta_1 = 0 \mid \beta_2 = \beta_3 = 0$$

اگر برای متغیر گذار انتخابی، فرض  $H_{02}$  یا  $H_{04}$  رد شود الگوی LSTR و اگر فرض  $H_{03}$  رد شود الگوی ESTR انتخاب می‌شود. در صورت غیرخطی بودن الگو، برای برآورد مقادیر اولیه  $\gamma, c$  یک جستجوی شبکه‌ای صورت می‌گیرد. در الگوریتم الگوهای غیرخطی STR، پیدا کردن مقادیر اولیه صحیح دارای اهمیت بالایی است. جستجوی شبکه‌ای، یک شبکه خطی برای  $c$  و  $\gamma$  یک شبکه خطی-لگاریتمی برای  $\gamma$  ایجاد می‌کند و سپس برای هر مقدار از مقادیر فوق «مجموع مربعات باقیمانده» الگو برآورد می‌شود و سرانجام مقادیری که با حداقل مجموع مربعات مطابقت داشته باشند به عنوان مقادیر اولیه در نظر گرفته می‌شوند سپس با استفاده از الگوریتم نیوتون-رافسون پارامترهای الگو برآورد می‌شوند (جعفری صمیمی و همکاران، ۱۳۸۹). در این پژوهش، به منظور بررسی اثر نامتقارن سیاست‌های پولی بر تولیدات بخش کشاورزی از الگوی خودتوضیحی گذار هموار بهره گرفته خواهد شد. برای این منظور از متغیرهای سرمایه-گذاری داخلی، درآمد مالیاتی، حجم پول و ارزش افزوده بخش کشاورزی استفاده شده است. لازم به یادآوری است ورود متغیر سرمایه‌گذاری برای کنترل اثر عامل‌های غیرپولی بر فرآیند رشد در الگوی نئوکلاسیک متداول نیست ولی در الگوهای کینزی و نئوکینزی برای توضیح نرخ

رشد تولید استفاده می‌شود. آمار فصلی متغیرهای تولیدات بخش کشاورزی (LGDPagri)، درآمد مالیاتی (Linctax)، سرمایه‌گذاری داخلی (Linv)، هزینه‌های دولتی (Lg) و حجم پول (LM) مربوط به سال‌های ۹۱-۱۳۶۹ در ایران بوده که از پایگاه داده‌های سری زمانی بانک مرکزی استخراج شده‌اند.

### نتایج و بحث

در ابتدا مانایی متغیرها با استفاده از آزمون ریشه‌ی واحد فصلی بولیو و مایرن (۱۹۹۳) (BM) بررسی شد که نتایج مربوطه در جدول (۱) آورده شده است. با مقایسه مقادیر محاسبه شده با مقادیر بحرانی در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده می‌شود که غیر از آماره  $t_1$ ، تمامی آماره‌های  $t_2$  و  $F_{k,k+1}$  از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که لگاریتم سری‌های زمانی تولیدات بخش کشاورزی (LGDPagri)، درآمد مالیاتی (Linctax)، سرمایه‌گذاری داخلی (Linv)، هزینه‌های دولتی (Lg) و حجم پول (LM) دارای ریشه‌های واحد در فراوانی‌های فصلی نیستند و تنها یک ریشه واحد در فراوانی غیرفصلی (فراوانی صفر) در این سری‌ها ظاهر شده است. از این رو، برای ایستا کردن دو سری یادشده از فیلتر تفاضل‌گیری معمولی، یعنی  $L=1-\Delta$  استفاده شد. در واقع، این سری زمانی از نوع هم‌انباشتگی استاندارد، یعنی  $I(1)$  می‌باشد. به منظور اطمینان از ایستابودن سری‌های تفاضل‌گیری شده، آزمون BM دوباره برای این داده‌ها انجام گرفت که نتایج حکایت از ایستا بودن داده‌های تفاضل‌گیری شده دارد.<sup>۱</sup>

جدول (۱) نتایج آزمون ریشه واحد فصلی برای متغیرهای مورد نظر

| $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$ | 0     | متغیر / فراوانی                        |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------|-------|--|
| $F_{11,12}$     | $F_{9,10}$       | $F_{7,8}$       | $F_{5,6}$        | $F_{3,4}$       | $t_2$ | $t_1$ |  |
| ۱۲/۶۷           | ۶/۴۱             | ۶/۵۴            | ۱۲/۶۳            | ۱۵/۹۷           | -۴/۴۲ | -۱/۳۵ | لگاریتم تولیدات بخش کشاورزی (LGDPagri) |
| ۶/۴۳            | ۶/۸۲             | ۱۳/۱۴           | ۷/۹۱             | ۱۰/۳۸           | -۴/۵۳ | -۲/۰۳ | لگاریتم هزینه‌های دولتی (LG)           |
| ۱۴/۳۲           | ۱۳/۲۵            | ۱۲/۳۶           | ۸/۲۳             | ۱۲/۸۰           | -۳/۵۴ | -۱/۶۶ | لگاریتم درآمد مالیاتی (Linctax)        |
| ۲۲/۱۶           | ۹/۸۱             | ۱۳/۴۷           | ۸/۶۴             | ۱۲/۱۱           | -۴/۶۱ | -۱/۷۳ | لگاریتم سرمایه‌گذاری داخلی (Linv)      |
| ۱۳/۳۲           | ۱۱/۱۳            | ۶/۸۲            | ۸/۶۴             | ۷/۲۳            | -۳/۴۲ | -۲/۷۳ | لگاریتم حجم پول (LM)                   |

\*مقادیر بحرانی در سطح احتمال ۱٪ برابر با  $t_1=-۳,۸۳$ ،  $t_2=-۳,۳۳$ ،  $F_{k,k+1}=۸,۳۰$  و سطح احتمال ۵٪ برابر با  $t_1=-۳,۲۹$ ،  $t_2=-۲,۷۶$ ،  $F_{k,k+1}=۶,۲۵$  می‌باشد (فرانسس و هیباجن، ۱۹۹۷).

<sup>۱</sup> جهت کسب اطلاعات بیشتر در خصوص آزمون ریشه واحد فصلی به مطالعه قهرمان زاده (۱۳۸۹) مراجعه شود.

بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان ... ۱۱

برای بررسی غیرخطی بودن الگو از آزمون تراسورتا استفاده شده است که نتایج مربوطه در جدول (۲) آمده است. نتایج در ستون اول ( $H_0$ ) جدول (۲) نشان می‌دهد که به ازای تمامی متغیرهای گذار مورد نظر فرض صفر رد می‌شود لذا می‌توان نتیجه گرفت که سری زمانی تولیدات بخش کشاورزی رفتار غیرخطی دارد.

جدول (۲) مقادیر سطح احتمال آماره آزمون F

| الگوی پیشنهادی | $H_{02}$ | $H_{03}$ | $H_{04}$ | $H_0$   | متغیرهای گذار       |
|----------------|----------|----------|----------|---------|---------------------|
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۲۱۵    | ۰/۰۰۰    | ۰/۰۰۰۰  | * $dLGDPagri_{t-1}$ |
| LSTR           | ۰/۰۴۲    | ۰/۰۶۴    | ۰/۵۲۱    | ۰/۰۰۴   | $dLG_t$             |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۱۴۴    | ۰/۱۵۴    | ۰/۰۰۰۱  | $dLinctax_t$        |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۱۲۱    | ۰/۰۳۷    | ۰/۰۰۰۴  | $dLinv_t$           |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۰۰۰    | ۰/۰۳۲    | ۰/۰۰۰۲  | $dLM_t$             |
| Linear         | ۰/۰۱۹    | ۰/۵۳۳    | ۰/۸۶۹    | ۰/۰۲۶   | $dLG_{t-1}$         |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۳۴۴    | ۰/۱۲     | ۰/۰۰۰۵  | $dLinctax_{t-1}$    |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۰۰۴    | ۰/۷۱۵    | ۰/۰۰۰۹  | $dLinv_{t-1}$       |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۰۰۵    | ۰/۱۶     | ۰/۰۰۰۲۳ | $dLM_{t-1}$         |
| LSTR           | ۰/۰۰۰    | ۰/۰۰۸    | ۰/۲۶     | ۰/۰۰۰۶۴ | TREND               |

پیش از برآورد الگوی رگرسیون گذار هموار لازم می‌بود ابتدا متغیر گذار و سپس تابع گذار تعیین گردد. برای برآورد الگو در این تحقیق از روش حداکثر درست‌نمایی و الگوریتم نیوتن-رافسون استفاده شده است بنابراین تعیین مقادیر اولیه پارامترهای  $\gamma$  و  $c$  شرط لازم برای برآورد می‌باشد. همانطور که در بخش مواد و روش‌ها گفته شد هر یک از متغیرهای برونزا و وقفه‌های آنها یا وقفه‌های متغیرهای درونزا و یا متغیر روند می‌توانند به عنوان متغیر گذار انتخاب شوند. با توجه به جدول (۲) متغیر  $dLGDPagri_{t-1}$  دارای کمترین مقدار P-value بوده و به عنوان متغیر گذار انتخاب شده است. بنابراین به دلیل اینکه متغیر درونزای با وقفه به عنوان متغیر گذار انتخاب گردید، الگوی STR تبدیل به الگوی STAR می‌شود که الگوی خودتوضیحی گذار هموار نامیده می‌شود. همچنین براساس آزمون تراسویرتا و براساس نتایج آماره آزمون F برای فرض‌های صفر  $H_{02}$ ،  $H_{03}$  و  $H_{04}$  ملاحظه می‌شود که فروض  $H_{02}$  و  $H_{04}$  مربوط به متغیر گذار رد شده است و الگوی LSTR الگوی مناسبی جهت تحلیل رفتار نامتقارن تولیدات بخش کشاورزی است.

با استفاده از مقادیر اولیه  $\gamma = 0.5$  و  $c = 2.6$  و الگوریتم نیوتن-رافسون به برآورد پارامترهای الگو پرداخته شد که پس از تکرار برآورد الگو و همگرایی برآورد پارامترها، الگوی نهایی STAR زیر به دست آمد که نتایج برآورد الگوی LSTR مورد نظر در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳) نتایج برآورد الگوی LSTAR

| متغیرها           | ضرایب بخش خطی | ضرایب بخش غیرخطی |
|-------------------|---------------|------------------|
| عدد ثابت          | -۳/۶          | ۵/۴۹             |
| $dLGDPagri_{t-1}$ | -۲/۲۶         | ۱/۵۰۸            |
| $dLinctax_t$      | -۰/۹۵         | ۲/۱۰۹            |
| $dLinv_t$         | -۰/۱۹         | ۱/۱۸             |
| $dLM_t$           | -۲/۷          | ۷/۴۰۳            |
| $dLinv_{t-1}$     | ۱/۱۵          | -۱/۳۷۴           |
| $dLM_{t-1}$       | ۳/۹۸          | -۱۱/۸۶۶          |
| C                 | -۰/۴۳۶        | -۰/۴۳۶           |
| $\gamma$          | -۴/۱۳۸        | -۴/۱۳۸           |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Variance of transition variable: ۲/۵۰۵۵   | Adjusted $R^2$ : ۰/۹۷۱ |
| variance of residuals: ۰/۰۸۸۹*            | Sc: -۱۸۱/۶۳            |
| Jarque-Bera test: ۰/۷۲۰۵*                 | AIC: -۲۲۶/۰۷           |
| Test of No Error Autocorrelation: ۰/۰۰۰۷* | SSR: ۶/۵۸۶۲            |
| ARCH-LM test: ۰/۳۶۶۴*                     |                        |

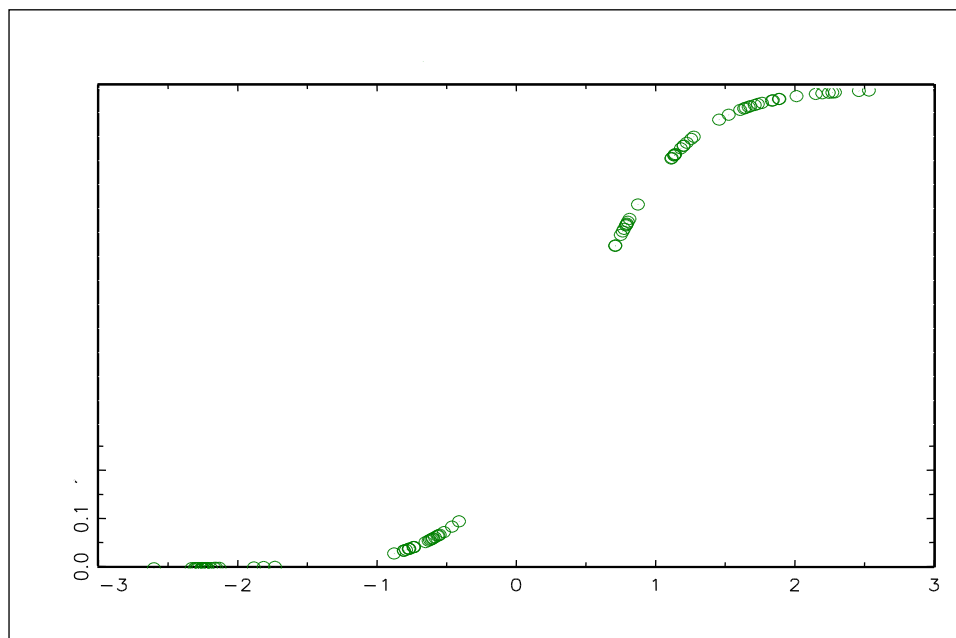
منبع: نتایج تحقیق \*. مقادیر ذکر شده بیانگر P-value می‌باشند.

مقادیر P-value برای آزمون‌های بروچ-گادفری (۰/۰۰۰۷)، آماره ARCH-LM (۰/۳۶۶۴) و ژاکو-برا (۰/۷۲۰۵) در جدول (۳) به ترتیب نشان می‌دهند که مشکل خودهمبستگی بین اجزای اخلاص، ناهمسانی واریانس شرطی و عدم نرمال بودن در این الگو وجود ندارد. همچنین برابر نتایج الگوی برآوردی، رشد تولیدات بخش کشاورزی در یک دوره قبل به عنوان متغیر گذار انتخاب شده است و لذا رشد تولیدات بخش کشاورزی نسبت به مقدار رشد یک دوره قبل خود، یک رفتار نامتقارن از خود نشان می‌دهد. در الگوی LSTR گذار بین دو وضعیت، حول نقطه  $C=۰/۴۳۶$  صورت می‌گیرد. بنابراین نقطه عطف تغییر ضرایب در تابع لجستیک برآورد شده در جدول (۳)، متناظر با ۴۳ درصد مقدار رشد فعلی تولیدات زیربخش کشاورزی در یک دوره قبل است و سرعت گذار بین دو وضعیت رشد تولیدات ( $\gamma$ ) یعنی حرکت رشد تولیدات کشاورزی از این حد به بالاتر از آن، برابر ۴/۱۳۸ می‌باشد. ملاحظه می‌شود که این یک مقدار

### بررسی اثرات رفتار نامتقارن متغیرهای کلان... ۱۳

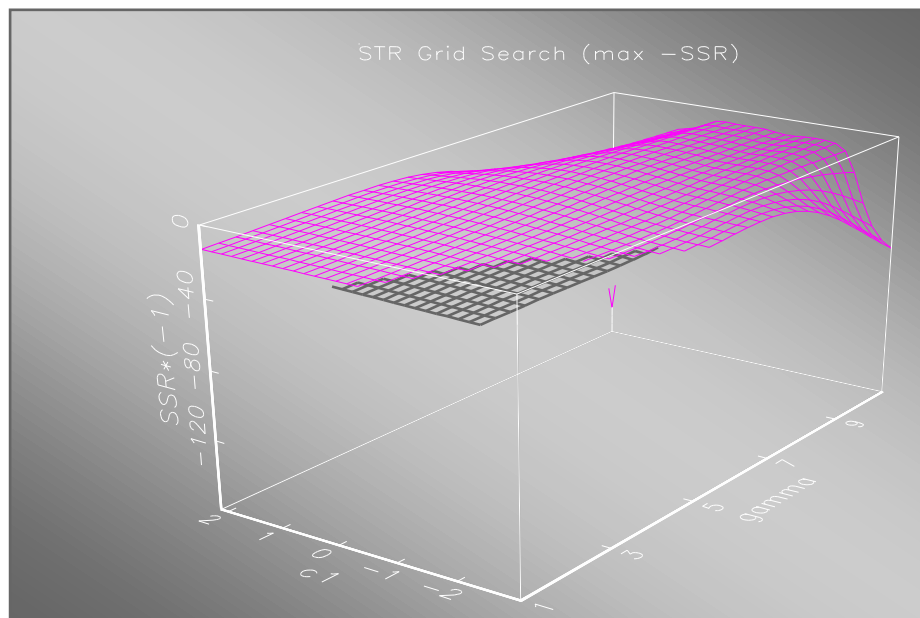
متعادلی است و نشان می‌دهد که سری زمانی مورد بررسی غیرخطی می‌باشد. در صورتی که مقدار  $\gamma$  به شکل افراطی بزرگ یا خیلی کوچک بود بیانگر خطی بودن سری زمانی می‌بود. در پژوهش فرزین‌وش و همکاران (۱۳۹۱) نیز مقادیر نهایی C و  $\gamma$  به ترتیب برابر ۰/۱۴ و ۵/۹۴ تعیین شده است که با یافته‌های این پژوهش همخوانی دارد.

با توجه به اینکه الگو به صورت لگاریتمی برآورد شده، پارامترهای برآوردی برای متغیرها، کشش را نشان می‌دهند. افزایش یک درصد درآمد مالیاتی، در وضعیت اول یعنی رشد پایین تولیدات بخش کشاورزی در دوره قبل، به میزان ۰/۹۵ درصد باعث کاهش تولیدات بخش کشاورزی در دوره‌ی آتی می‌شود و در وضعیت دوم یعنی رشد بالای تولیدات بخش کشاورزی در دوره قبل به میزان ۲/۱۰۹ درصد تولیدات بخش کشاورزی را افزایش می‌دهد. افزایش سرمایه‌گذاری داخلی در وضعیت رشد پایین تولیدات به اندازه ۰/۱۹ درصد موجب کاهش و در وضعیت افزایش تولیدات بخش کشاورزی به اندازه ۱/۱۸ درصد موجب افزایش تولیدات بخش کشاورزی می‌شود. همچنین افزایش حجم پول با کشش ۲/۷۴ درصد در وضعیت اول باعث کاهش و با کشش ۷/۴۰۳ درصد در وضعیت دوم باعث افزایش تولیدات بخش کشاورزی می‌شود. به عبارت دیگر زمانی که تولیدات بخش کشاورزی دوران رونق و رشد بالای خود را تجربه می‌کند افزایش حجم پول و گردش اقتصاد موجب شکوفاتر شدن این بخش و افزایش رشد بخش کشاورزی می‌گردد در حالی که زمانی که رشد بخش کشاورزی کمتر از ۴۳ درصد رشد دوره قبل خود بوده حجم پول اثر معکوس بر رشد بخش کشاورزی دارد. افزایش سرمایه‌گذاری در یک دوره قبل در وضعیت اول با ضریب ۱/۱۵ موجب افزایش و در وضعیت دوم با ضریب ۱/۳۷۴ موجب کاهش تولیدات بخش کشاورزی شده است. افزایش حجم پول در دوره قبل با ضریب ۳/۹۸ در وضعیت اول باعث افزایش شده و در وضعیت دوم با ضریب ۱۱/۸۶۶ باعث کاهش تولیدات بخش کشاورزی می‌شود. ملاحظه می‌گردد که میزان اثرگذاری متغیرهای کلان اقتصادی بر تولیدات بخش کشاورزی در دو وضعیت، متفاوت بوده و دارای رفتار نامتقارن می‌باشند. منحنی تابع گذار در شکل (۲) آورده شده است که نشان می‌دهد تابع گذار به طور ملایم افزایش می‌یابد. در واقع شکل بیان می‌کند که گذار از یک وضعیت به وضعیت دیگر به صورت ملایم رخ می‌دهد.



شکل (۲) تابع گذار الگوی LSTAR برآورد شده

شکل (۳) منفی مجموع مربعات تابع گذار در برابر برآورد غیرخطی  $(\hat{\gamma}, \hat{C}) = (-4/138 \text{ و } 0/436)$  را نشان می‌دهد. مجموع مربعات تابع گذار به طور اساسی در جهت  $\gamma$  برای مقادیر ثابت  $C$  هموار است. برای مقادیر بزرگتر  $\gamma$  ارزش تابع گذار لاجستیک حول  $C$  به طور آنی از صفر به یک تغییر می‌کند. در الگوی LSTAR، دو وضعیت (رژیم) به طور معقولانه بسته به انقباض و انبساط تعیین شده توسط نقاط شروعی با هم مرتبط هستند زیرا  $dlGDPagri_t$  تبدیل صورت یکنواخت متغیر انتقال  $dlGDPagri_{t-1}$  است.



شکل (۳) منفی مجموع مربعات تابع گذار الگوی LSTR

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

براساس آنچه که بیان شد ملاحظه می‌شود برای بررسی تغییرات تدریجی متغیرهای کلان اقتصادی در وضعیت‌های مختلف اقتصادی، الگوی خطی الگوی مناسبی نیست و بهتر است از الگوهای غیرخطی استفاده شود. در الگوی STAR پارامترهای خودتوضیحی به آرامی تغییر می‌کنند. در این تحقیق از الگوی غیرخطی LSTR استفاده شده است. اثر متغیرهای کلان مورد بررسی در این تحقیق، در دو وضعیت رشد بالاتر و پایین‌تر از ۴۳ درصد تولیدات بخش کشاورزی در یک دوره قبل، متفاوت از هم بودند و نشان‌دهنده اثرات نامتقارن آن‌ها بر تولیدات بخش کشاورزی می‌باشد. با اثبات نامتقارن بودن تأثیر سیاست‌های پولی بر تولید در اقتصاد ایران، لازم است که سیاستگذاران اقتصادی در تدوین و اعمال سیاست‌های انبساطی پولی برای افزایش فعالیت‌های اقتصادی و ایجاد رونق و بهبود اقتصادی که دارای تأثیرات تورمی قابل ملاحظه‌ای است با احتیاط بیشتری عمل کنند زیرا اعمال سیاست پولی انقباضی برای رویارویی با تورم ناشی از سیاست‌های انبساطی تأثیرات رکودی قابل ملاحظه‌ای دربردارد.

## منابع

- پارسا، ح. و بهبودی، م. (۱۳۹۱). مروری بر الگوی اقتصادسنجی انتقال نمایی هموار خودتوضیحی (ESTAR) یک کاربرد برای نرخ ارز حقیقی. *اولین همایش بین المللی اقتصاد سنجی روش‌ها و کاربردها*. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج.
- جعفری صمیمی، ا. علیمردی، م. بیات، ن. و علمی، س. (۱۳۸۹). هزینه‌های مبادله و تعدیل غیرخطی نرخ ارز حقیقی با استفاده از الگوی STAR: مطالعه موردی ایران. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*. سال ۱۸، شماره ۵۳، ص ۲۴-۵.
- جلالی نائینی، س.ا. و نظیفی، ف. (۱۳۸۰). تأثیرات نامتقارن تکانه‌های اسمی (پولی) بر تولید. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۹، ص ۴۱-۱۳.
- دل‌انگیزان، س. فلاحتی، ع. و رجبی، م. (۱۳۹۰). بررسی عدم تقارن در تأثیر تکانه‌های پولی بر رشد اقتصادی در ایران از نگاه کینزین‌های جدید. *فصلنامه علمی-پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال اول شماره ۳، ص ۱۶۳-۱۳۵.
- عباس‌نژاد، ح. گودرزی فراهانی، ی. و مشتری دوست، ش. (۱۳۹۱). آیا نوسانات حجم پول دارای اثرات حقیقی بر اقتصاد می‌باشد؟ *فصلنامه تحقیقات اقتصادی راه‌اندیشه*، ص ۹۴-۶۹.
- فرزین‌وش، ا. احسانی، م.ع. جعفری صمیمی، ا. و غلامی، ذ. (۱۳۹۱). بررسی آثار نامتقارن سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*. سال ۲۰، شماره ۶۱، ص ۲۸-۵.
- لشکری، م. (۱۳۸۹). تدبیر متغیرهای پولی بر رشد اقتصادی ایران با رویکرد پول‌گرایان. *فصلنامه علمی-پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال اول شماره اول، ص ۱۰۵-۷۹.
- مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی. (۱۳۸۳). تحلیل روند قیمت‌های تضمینی محصولات کشاورزی و مستندات قانونی قیمت‌های تضمینی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت بودجه و برنامه‌ریزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، تهران، ۶۲ صفحه.
- مهرآرا، م. و سرگلزایی، م. (۱۳۹۱). بررسی اثرات غیرخطی متغیرهای کلان اقتصادی بر رشد اقتصادی ایران مبتنی بر الگوی STR. *فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران*. سال اول، شماره ۱، ص ۳۹-۱.
- نقوی، س. میرزایی، ح.ر. جلاتی، س.ع. و مهرابی بشرآبادی، ح. (۱۳۹۰). بررسی نحوه اثرگذاری تکانه‌های پولی بر رشد بخش کشاورزی ایران. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع غذایی)*. جلد ۲۵، شماره ۲، ص ۱۹۱-۱۸۱.
- قهرمان‌زاده، م. (۱۳۸۹). پیش‌بینی قیمت ماهانه‌ی جوجه‌ی یک روزه‌ی گوشتی در استان آذربایجان شرقی. *مجله اقتصاد کشاورزی*، شماره ۵، جلد ۴، ص ۲۱۰-۱۸۳.



- Bacon, D.W. and D.G. Wats. (1971). Estimating the Transition between two interesting Straight lines. *Biometrika* 58: 525-534.
- Ball, Laurence and Mankiw, Gregory. (1994). Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations. *The Economic Journal*. Vol. 104. No. 423.
- Ball, Laurence and Mankiw, Gregory. (1988). The New Keynesian Economics and Output. Inflation rate. *Off Brookings Papers on Economic Activity*, Vol.1 .PP.1-65.
- Cheng che, shiu (2007). Does Monetary Policy have Asymmetric effect on stock Returns. *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol.39. No.2. PP, 667-686.
- Dufrenot, Gilles, Mignon, Valerle, Anne and Peguin-Feissolle (2003). Business Cycles Asymmetry and Monetary Policy: A Further Investigation Using MRSTAR models. *Economic Modeling*. Vol.21.
- Franses, P. H. & Hobijn, B. 1997. Critical values for unit root tests in seasonal time series. *Journal of Applied Statistics*, Vol. 24: 25- 47.
- Goldfeld, S.M. and R. Quandt (1972). Nonlinear Methods in econometrics. *North-Holland. Amesterdam*.
- Hooi Tan, Siow. Shah Habibullah, Muzafar and Mohamed Azali. (2010). Asymmetric Effects of Monetary Policy in ASEAN-4 Economies. *International Research Journal of Finance and Economics*. Vol.44, PP.30-42.
- Kandil, Magda. (1995). Asymmetric Nominal Flexibility and Economic Fluctuatin. *Southern Economic Journal*. Vol, 61. PP, 674-695.
- Kratzig, Markus. (2005). STR Analysis in JMulTi.
- Maddala, D.S. (1977). *Econometrics, McGraw-Hill, New York*.
- Mankiw, Gregory and Romer, David. (1991). *New Keynesian Economics*, Cambridge, *MIT Press*.
- Morgan, donald P. (1993). Asymmetric Effect of Monetrary Policy. *Economic Reviwe*. Vol.78. (second Quarter), PP. 21-33.
- Quandt, R.E. (1958). The Estimation of Parametrs of a Linear Regression System Obeying two Separate regimes. *Journal of the American Statistical Association* 53: 873-880.
- Ravn, M. and M. ola. (2005). Asymmetric Effects of Monetary Policy in the United States. *Federal Reserve Bank of st. Louis Review*. Vol.53, PP.41-60
- Trasvirta,T. (1998). Modeling Economic Relationship with Smooth Transition Regression. *Handbook of Applied Economic Statistics*, *Dekker, New York*.