

بررسی اثر تورم بر رشد در اقتصاد ایران

دکتر محمدرضا نظری* مجتبی برزگر دوین**

پذیرش: ۹۲/۷/۳۰

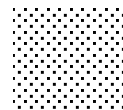
دریافت: ۹۱/۳/۲۷

تورم / رشد اقتصادی / اثرات آستانه‌ای / بهره‌وری کل عوامل تولید

چکیده

بررسی رابطه بین تورم و رشد اقتصادی برای تنظیم و هدایت سیاست‌های پولی دارای اهمیت است. در نظریه‌های اقتصادی و نتایج مطالعات تجربی صورت گرفته در کشورهای مختلف، در رابطه با چگونگی تأثیرپذیری رشد از تورم اتفاق نظر کلی وجود نداشته و به نتایج متناقضی (رابطه خطی مثبت/ منفی یا رابطه غیر خطی با یک یا دو آستانه) دست یافته‌اند. در این مطالعه سعی شده است ضمن تعیین مقادیر نرخ آستانه‌ای تورم در ارتباط با رشد اقتصادی ایران، به تبیین ماهیت تأثیرپذیری رشد از تورم و همچنین بررسی مکانیسم‌های انتقالی اثرات تورم بر رشد طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۴۰ پرداخته شود. نتایج مطالعه ضمن تأیید وجود اثرات آستانه‌ای، ماهیت غیرخطی رابطه رشد و تورم در اقتصاد ایران را تأیید کرده است، به طوری که اثر تورم بر رشد در نرخ‌های تورم پایین‌تر از ۹/۸ درصد، مثبت، در نرخ‌های تورم بین ۹/۸ و ۲۷/۳ درصد، منفی و در نرخ‌های تورم بالاتر از ۲۷/۳ درصد نه تنها اثر تورم بر رشد منفی است بلکه هزینه نهایی تورم نیز فزاینده است. براساس نتایج، افزایش نرخ تورم در اقتصاد ایران از طریق هر دو مکانیسم کاهش در سطح و کارایی سرمایه‌گذاری موجب کاهش رشد اقتصادی می‌شود. حداکثر نرخ تورم هدف در اقتصاد ایران برای تحریک بخشیدن به رشد اقتصادی می‌تواند ۹/۸ درصد باشد. بنابراین هر گونه افزایش در نرخ تورم فراتر از این سطح

منجر به بی‌ثباتی اقتصادی، کاهش سطح و کارایی سرمایه‌گذاری و در نهایت کاهش رشد اقتصادی خواهد شد.



طبقه‌بندی JEL: D24, F43, E31

مقدمه

دیدگاه سنتی در اقتصاد کلان بر این باور است که تغییرات قابل پیش‌بینی و پایدار نرخ تورم خنثی بوده و در بلندمدت متغیرهای واقعی اقتصاد را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، بنابراین، این تئوری با نتایج مطالعات تجربی محدودی که به روابط ضعیف و شکننده میان تورم و رشد اقتصادی دلالت دارد (لویین و رینلت^۱، بولارد و کیتینگ^۲، اریکسون، آرینز و تریون^۳) سازگار است. اما شواهد تجربی زیادی این نتیجه که تورم بالا پیامدهای منفی‌ای برای رشد اقتصادی ندارد را به چالش کشیده‌اند؛ امروزه این اتفاق نظر وجود دارد که نرخ‌های پایدار تورم بالا در یک کشور، نه تنها برای برخی از مردم مشکل‌آفرین است بلکه عملکرد کل اقتصاد را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. این اتفاق نظر تنها بیان‌کننده بخش کوچکی از واقعیت است، زیرا تعیین اثرات افزایش دائمی تورم بر عملکرد بلندمدت اقتصاد کاملاً پیچیده به نظر می‌رسد، به گونه‌ای که این اجماع در تعیین ماهیت ارتباط تورم - رشد اقتصادی و مکانیسم‌های انتقال آن وجود ندارد. سارل^۴ و جادسون و اورفانایدز^۵ به بررسی ماهیت رابطه تورم و رشد اقتصادی برای پاسخگویی به این پرسش پرداخته‌اند که آیا رابطه تورم و رشد اقتصادی خطی است یا خیر. نتایج هر دو مطالعه نشان داد اثر افزایش تورم بر رشد اقتصادی به میزان سطح اولیه تورم بستگی دارد، به طوری که افزایش نرخ تورم زمانی که نرخ اولیه تورم بالا یا در حد متوسط است (بالاتر از ۱۰ درصد) فرآیند رشد اقتصادی را کند می‌کند؛ اما زمانی که نرخ اولیه تورم پایین‌تر از ۱۰ درصد باشد، رابطه معناداری بین این دو مشاهده نشده است. مطالعات بین‌کشوری نشان می‌دهد رابطه تورم با رشد اقتصادی قوی بوده و درعین حال این رابطه بستگی به سطح اولیه تورم خواهد داشت.

برخی دیگر از محققان درصدد پاسخگویی به این سؤال بوده‌اند که آیا رابطه سیستماتیکی بین تورم و رشد اقتصادی وجود دارد یا خیر. لویین و رینلت (۱۹۹۲) معتقدند قبل از بررسی وجود رابطه سیستماتیک این دو باید مؤلفه‌های اصلی رشد اقتصادی تعیین

1. Levine & Renelt (1992).

2. Bullard and Keating (1995).

3. Ericsson, Irons and Tryon (1993).

4. Sarel (1996).

5. Judson & Orphanids (1996).

شده و ضمن کنترل اثر آن‌ها در الگو، به تحلیل این رابطه پرداخت. آن‌ها پس از وارد کردن مقیاس‌هایی از ذخیره سرمایه فیزیکی و انسانی به این نتیجه رسیدند که تورم اثر معناداری بر رشد اقتصادی نداشته و رابطه شکننده‌ای میان این دو متغیر اقتصادی وجود دارد. مقایسه نتایج این مطالعه با تئوری نشان می‌دهد آن‌ها در واقع شکنندگی رابطه تورم و رشد اقتصادی را بیش از حد برآورد کرده‌اند؛ زیرا براساس تئوری، تورم از طریق تحریک سرمایه فیزیکی و انسانی بر رشد تأثیر گذاشته و طبیعی خواهد بود که اگر این متغیرها به صورت مستقیم – مانند آنچه لوین و رینلت انجام داده‌اند – در الگوی رگرسیونی وارد شوند. احتمال این که رابطه معناداری بین تورم و رشد اقتصادی مشاهده شود، پایین است. بارو و سالای‌مارتین^۱ نشان دادند که رشد سرانه، مجموع رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد هر دو سرمایه فیزیکی و انسانی است. براساس این تعریف از رشد، تصور این که چگونه تورم یا هر متغیر سیاستی دیگری در یک الگوی اقتصادسنجی (که شامل مقیاس‌هایی از سرمایه فیزیکی و انسانی باشد) بر رشد اثر می‌گذارد، مشکل خواهد بود.

برونو و استرلی^۲ در مطالعه‌ای رفتار رشد اقتصادی ۳۱ کشور را قبل، بعد و همچنین در طول شرایط بحران‌های تورمی بررسی کرده‌اند. نتایج آن‌ها نشانگر کاهش شدید رشد اقتصادی در طول این بحران‌ها و بهبود سریع اقتصادی بعد از فروکش کردن بحران و برگشت نرخ تورم به سطح اولیه است. در مطالعه‌ای دیگر این محققان نشان دادند اقتصاد برخی کشورها تورم پایدار ۲۰ تا ۳۰ درصدی را بدون دریافت پیامدهای منفی تحمل کرده است. وانا و اسپچیاوو^۳ برای تبیین رابطه بلندمدت تورم و رشد اقتصادی از دو روش ناپارامتری و نیمه‌پارامتری متغیرهای ابزاری با استفاده از داده‌های مربوط به ۱۶۷ کشور توسعه‌یافته و در حال توسعه استفاده کرده‌اند. سطح آستانه‌ای تورم در این مطالعه ۱۲ درصد تعیین شده است، به این معنی که در سطوح نرخ تورم کم‌تر از ۱۲ درصد، افزایش تورم اثر زیانباری بر رشد اقتصادی نداشته اما در سطوح بالاتر از این سطح آستانه‌ای، رابطه تورم و رشد به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای منفی است. همچنین گیل‌فاسون و هربرتسون^۴ نشان دادند

1. Barro & Sala-i-martin (1995).

2. Bruno & Easterly (1997).

3. Vaona & Schiavo (2006).

4. Gylfason & Hebertsson (2001).

رابطه تورم و رشد اقتصادی رابطه‌ای غیرخطی بوده و سطح آستانه‌ای تورم ۱۰ درصد است. قوش و فلیس^۱ این سطح آستانه را ۲/۵ درصد تعیین کردند؛ درحالی‌که جادسون و اورفانیدز (۱۹۹۹) این سطح را ۱۰ درصد اعلام کرده‌اند. خان و سن حاجی^۲ ضمن تعیین رابطه غیرخطی بین رشد و تورم، سطح آستانه‌ای تورم برای کشورهای توسعه‌یافته را ۳-۱ درصد و برای کشورهای درحال توسعه ۱۲-۱۱ درصد برآورد نموده‌اند. دراگر و همکاران^۳ با رفع برخی محدودیت‌های الگوی اقتصادسنجی خان و سن حاجی (۲۰۰۱) و با استفاده از یک الگوی پانل اثرات ثابت و غیرپویا، به دو حد آستانه‌ای تورم (۲/۶ و ۱۲/۶ درصد) برای کشورهای صنعتی و یک نقطه آستانه‌ای ۱۹ درصدی برای کشورهای غیرصنعتی دست یافتند. به‌تازگی کرایمر و همکاران^۴ نیز با معرفی یک الگوی پانل پویا با اثرات آستانه‌ای به نتایج تقریباً سازگاری با نتایج دارکر و همکاران (۲۰۰۵) رسیده‌اند. ایبارا و تراپکین^۵ نیز با استفاده از یک الگوی رگرسیونی انتقال نرم^۶ و کاربرد داده‌های پانل (بعد از جنگ جهانی دوم) ۱۲۰ کشور نشان دادند که آستانه نرخ تورم برای کشورهای صنعتی ۴/۴ درصد و برای کشورهای کم‌تر توسعه‌یافته ۱۹/۱ درصد بوده است. سرعت انتقال برای کشورهای توسعه‌یافته تقریباً نرم‌تر بوده اما برای کشورهای درحال توسعه اثر منفی تورم بر رشد هنگامی که نزدیک آستانه است، تقریباً سرعت بالایی دارد. وجه مشترک مطالعات فوق اغلب در تأیید وجود رابطه غیرخطی بین تورم و رشد اقتصادی است، درحالی‌که در تعیین تعداد سطوح آستانه‌ای تورم و همچنین میزان این سطوح با هم متفاوتند. به‌عبارت دیگر همگرایی بالایی بین نتایج مطالعات تجربی در تعیین ساختار دقیق اثرات آستانه‌ای در رابطه تورم و رشد اقتصادی وجود ندارد.

1. Ghosh & Phillips (1998).

2. Khan & Senhadji (2001).

3. Drukker & et al (2005).

4. Kremer & et al (2009).

5. Ibarra & Tropkin (2011).

6. Smooth Transition Regression Model (PSTR)

جدول ۱- شواهدی از رابطه تورم و رشد اقتصادی براساس مطالعات تجربی

نویسنده	نمونه مورد مطالعه	روش مطالعه	خلاصه نتایج
kormendi and Meguire	۴۶ کشور (۱۹۴۸-۷۷)	رگرسیون بین کشوری	تأیید وجود رابطه منفی و معنادار میان تورم و رشد اقتصادی
Fischer	۷۳ کشور	روش غیر پارامتری مقایسه میانگین برای کشورهای با رشد سریع و کشورهای با رشد کم	تورم پایین تر در کشورهای با رشد بالا نسبت به کشورهای با رشد پایین
DeGregario	۱۲ کشور امریکای لاتین (۱۹۵۰-۸۵)	رگرسیون بین کشوری و استفاده از میانگین های شش ساله	رابطه منفی و معناداری بین تورم و رشد وجود دارد
Gomme	۸۲ کشور (۱۹۴۹-۸۹)	همبستگی ساده بین کشوری با استفاده از داده های سالانه	رشد و تورم همبستگی منفی دارند
Bullard and Keating	۵۸ کشور	رگرسیون برای هر کشور	تورم اثر بلندمدت معناداری بر رشد اقتصادی ندارد
Ericsson, Irons, and Tryon	کشورهای گروه ۷	رگرسیون برای هر کشور	تورم اثر بلندمدت معناداری بر رشد اقتصادی دارد
Vaona & Schiavo	۱۶۷ کشور توسعه یافته و در حال توسعه	روش غیر پارامتری و نیمه پارامتری	وجود رابطه غیر خطی بین تورم و رشد و تعیین سطح آستانه ای که قبل از آن اثر تورم بر رشد خنثی است
Burdekin & et al	کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه	استفاده از CLS	تبیین رابطه غیر خطی و تعیین دو سطح آستانه ای ۲۵ و ۸ درصد برای کشورهای توسعه یافته و سه سطح ۳، ۵۰، ۱۰۲ درصد برای کشورهای در حال توسعه
دادگر و کشاورز	ایران	استفاده از رگرسیون CLS	تعیین سه دامنه از نرخ های تورم با اثرات مثبت، خنثی و منفی بر رشد
دادگر و صالحی رزوه، کمیجانی و علوی	ایران	تبیین رابطه خطی و استفاده از OLS	افزایش تورم رشد اقتصادی را کاهش می دهد

پژوهش‌های انجام شده در ایران در رابطه با این موضوع نیز از تصریح‌های خطی و غیرخطی برای تبیین رابطه بین تورم و رشد اقتصادی استفاده کرده‌اند. نتایجی که از تصریح الگوهای خطی به دست آمده، حاکی از پیامدهای منفی افزایش تورم بر رشد اقتصادی کشور است.^۱ مشیری و سلطان‌احمدی (۱۳۸۱)، در مطالعه‌ای به تبیین رابطه غیرخطی تورم و رشد اقتصادی پرداخته و سطح آستانه‌ای تورم در ایران را در رابطه تورم و رشد اقتصادی ۱۵/۵ درصد تعیین کرده‌اند. بر این اساس، افزایش تورم تا سطح ۱۵/۵ درصد اثر معناداری بر رشد نداشته، اما پس از آن به عنوان یک عامل ضد رشد عمل می‌کند. نتایج مطالعه دادگر و کشاورز (۱۳۸۵) نیز علاوه بر تأیید رابطه علی یک طرفه میان تورم و رشد اقتصادی، نشان می‌دهد در دامنه‌ای از نرخ‌های تورم، اثر تورم بر رشد مثبت است و در دامنه‌ای دیگر رابطه این دو خنثی بوده و بعد از آن رابطه‌ای منفی وجود دارد. سهیلی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «برآورد تأثیر نرخ‌های متفاوت تورم بر نرخ رشد اقتصادی و تعیین حد آستانه‌ای نرخ تورم در ایران در قالب مدل‌های غیرخطی در دوره ۸۷-۱۳۳۹» نشان دادند یک نقطه شکست ساختاری برای نرخ تورم وجود دارد. به این معنا که تورم در دو سطح مختلف بر رشد اثر می‌گذارد. نقطه شکست به دست آمده برای اقتصاد ایران در نرخ تورم ۱۰ درصدی است. یعنی نرخ‌های تورم، در سطوح زیر ۱۰ درصد تأثیر مثبت و معناداری بر رشد داشته و نرخ‌های تورم بالای ۱۰ درصد تأثیر منفی بر رشد دارند.

نتیجه‌ای که از بررسی ادبیات موضوع می‌توان گرفت این است که امروزه باور اکثریت بر این است که تورم اثری منفی بر رشد میان‌مدت و بلندمدت اقتصادی دارد.^۲ بنابراین، اگر تورم بر علیه رشد عمل می‌کند، سیاستگذاران اقتصادی باید برای نرخ تورم سطح پایینی را هدف‌گذاری کنند اما این که این نرخ چقدر باید پایین باشد یا به عبارت دیگر در چه سطحی از تورم رابطه بین تورم و رشد منفی می‌شود، سؤال است که اغلب محقق سعی کرده‌اند از طریق تمرکز بر ماهیت غیرخطی رابطه تورم و رشد به آن پاسخ دهند. از آنجا که در قانون برنامه چهارم جمهوری اسلامی ایران که براساس اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله کشور تدوین شده نیز بر رشد اقتصادی بالا و پایدار همراه با تورم کاهنده تأکید شده است، پاسخ

۱. لقایی (۱۳۷۶)؛ ربیعی (۱۳۸۰)؛ کمیجانی و علوی (۱۳۷۸)؛ دادگر و صالحی (۱۳۸۳).

۲. بارو (۱۹۹۱)؛ فیشر (۱۹۹۳)؛ برونو و استرلی (۱۹۹۸)؛ اسبوردون و کاتنر (۱۹۹۴)؛ دیگرگیوری (۱۹۹۲)؛ حاجی میکائیل (۱۹۹۵).

به سؤال فوق حائز اهمیت بوده و کاربرد سیاستی خواهد داشت. بررسی ادبیات موضوع در ایران نشان می‌دهد اولاً اندکی از مطالعات به تبیین رابطه غیرخطی تورم و رشد اقتصادی پرداخته و هیچ‌کدام از مطالعات مذکور به مکانیسم‌های احتمالی انتقال اثرات تورم بر رشد که از دیدگاه سیاستی حائز اهمیت‌اند، اشاره‌ای نشده است. بنابراین، در این پژوهش سعی شده ضمن بررسی و تبیین ماهیت تأثیرپذیری رشد از تورم در اقتصاد ایران، مکانیسم‌های احتمالی انتقال اثرات آن مورد بررسی قرار گیرد. به عبارت دیگر این تحقیق جهت آزمون فرضیه‌های زیر صورت گرفته است:

الف) در رابطه بین رشد و تورم در اقتصاد ایران، سطوح آستانه‌ای معنی‌دار از نرخ تورم

که مبین وجود ماهیت غیرخطی اثرپذیری رشد از تورم باشد وجود دارند؟

ب) در رابطه بین نرخ تورم با دو متغیر انباشت سرمایه و شاخص بهره‌وری عوامل تولید

در اقتصاد ایران نیز اثرات آستانه‌ای وجود ندارد.

پ) اثر تورم از طریق دو مکانیسم کاهش در سطح و کارایی سرمایه‌گذاری بر رشد

منتقل می‌شود؟

۱. مبانی نظری

همانند نتایج مطالعات تجربی، تئوریهای نظری اقتصادی نیز نگرش‌های متفاوتی پیرامون رابطه رشد و تورم دارند به طوری که برخی از تئوری‌ها بر اثر مثبت تورم بر رشد اقتصادی تأکید داشته و برخی دیگر معتقد به وجود یک رابطه منفی بین ایندو هستند. یکی از این نظریات، منحنی مشهور فیلیپس است که به طور معنی‌داری به پیوند رشد و تورم می‌پردازد. براساس منحنی فیلیپس نوعی ارتباط منفی بین تورم و بیکاری و لذا یک رابطه مثبت بین تورم و رشد وجود دارد. اما فریدمن و فلیپس با در نظر گرفتن انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس این نظریه را تعدیل کرده و وجود رابطه مذکور را فقط در کوتاه‌مدت ممکن دانسته و تأکید می‌نمایند که در بلندمدت و با تعدیل انتظارات تورمی منحنی فیلیپس عمودی گردیده و لذا دیگر شیب منحنی منفی نیست و بیکاری و تورم می‌توانند به همراه همدیگر افزایش یا کاهش یابند. در نتیجه، وجود رابطه مثبت بین تولید و تورم منتفی خواهد بود. رابرت لوکاس که از دیگر نظریه‌پردازان انتظارات عقلایی است از این هم فراتر رفته و

تصریح می‌کند، در صورتی که سیاست‌های پولی به صورت پیش‌بینی شده اجرا شود حتی در کوتاه‌مدت نیز منحنی فیلیس عمودی بوده و بنابراین، پیوند مثبت بین رشد و تورم نه در کوتاه‌مدت و نه در بلندمدت قابل قبول نخواهد بود.

در تئوری‌های رشد نیز دیدگاه‌های متفاوتی درباره رابطه تورم و رشد اقتصادی ملاحظه می‌شود. سیدروسکی^۱ با کمک روش بهینه‌سازی رفتار عوامل اقتصادی و با در نظر گرفتن مانده واقعی پول در تابع مطلوبیت، نشان داد اثر تورم پولی بر رشد خنثی است. درحالی که جمیز توین^۲ با فرض این که پول جانشین سرمایه است، اثر مثبت تورم بر رشد را ثابت کرد. به‌طور کلی دو کانال احتمالی برای انتقال اثرات تورم بر رشد اقتصادی متصور است. یکی از طریق انباشت سرمایه یا سطح سرمایه‌گذاری و دیگری از طریق کارایی سرمایه‌گذاری یا همان بهره‌وری کل عوامل تولید است. مکانیسم کلی کار این است که تورم بازدهی واقعی به پس‌اندازها را کاهش داده و با تشدید اصطکاک اطلاعات، بازارهای مالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتیجه این اصطکاک در بازار مالی، سهمیه‌بندی اعتبارات و محدودیت سرمایه برای سرمایه‌گذاری (کاهش سطح سرمایه‌گذاری) و کاهش کارایی تخصیص پس‌اندازها به پروژه‌های سرمایه‌گذاری (کارایی سرمایه‌گذاری) و در نهایت اثر معکوس بر رشد اقتصادی است. چو و همکاران (۱۹۹۶) معتقدند این اصطکاک در بازار مالی در سطوح پایین نرخ تورم معمولاً زیان‌بار نبوده و منجر به جیره‌بندی اعتبارات و ظهور رابطه منفی تورم و رشد نمی‌شود؛ در چنین شرایطی، افزایش بیش‌تر تورم بازدهی سپرده‌گذاران در تمام بازارهای مالی را کاهش داده و در پی آن موجب انباشت سرمایه می‌شود که این امر مبین همان اثر توین در رابطه تورم و رشد اقتصادی است. با این وجود، وقتی تورم از حد معینی بالاتر رود، به جیره‌بندی اعتبارات منجر شده و بنابراین، پیامد نرخ بالاتر تورم، کاهش رشد اقتصادی خواهد بود.^۳

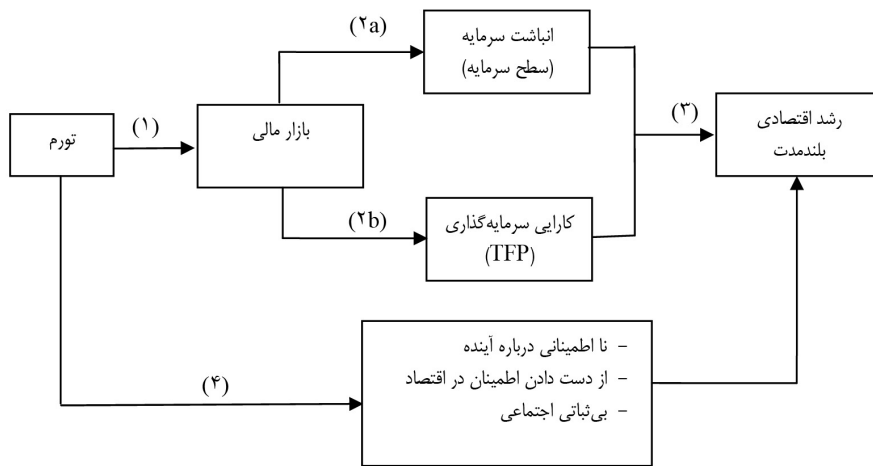
مکانیسم‌های احتمالی انتقال اثرات تورم بر رشد در نمودار (۱) نشان داده شده است که براساس آن، انتقال اثرات تورم بر رشد از طریق دو کانال اصلی اتفاق می‌افتد:

- از طریق بازارهای مالی (واسطه‌گری‌های مالی)؛
- به‌طور مستقیم.

1. Sidrauski (1967).

2. Tobin (1965).

۳. چو و همکاران (۱۹۹۶).



نمودار ۱- مکانیسم‌های احتمالی انتقال اثرات تورم بر رشد اقتصادی

از آنجا که وارد کردن اثرات مستقیم تورم بر رشد (در نمودار (۱) با بردار (۴) نشان داده شده است)، در الگوهای رشد معمولاً مشکل است، بنابراین، در اغلب مطالعات تجربی بر مکانیسم اصلی انتقال که توسط بردارهای (۱) تا (۳) نشان داده شده، تأکید شده است. نقطه شروع این مکانیسم همبستگی بازارهای مالی و تورم است. با آزمون این همبستگی در بسیاری از مطالعات ثابت شده است که حتی افزایش قابل پیش‌بینی در تورم، توسعه بازارهای مالی را به تأخیر می‌اندازد. همچنین، مطالعات تجربی موفق به تعیین سطوح آستانه‌ای در رابطه تورم و توسعه بازارهای مالی شده‌اند. مرحله بعدی این انتقال اثر توسط دو بردار (2a) و (2b) بیان شده که به ترتیب همبستگی توسعه بازارهای مالی را با سطح سرمایه‌گذاری و کارایی سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد. آخرین مرحله این مکانیسم، اثر سرمایه‌گذاری و رشد بهره‌وری بر رشد اقتصادی است. اغلب مطالعات تجربی نشان داده‌اند که درجات متفاوتی از توسعه بازارهای مالی، به‌طور مثبت و قوی سطح و کارایی سرمایه‌گذاری و در نهایت رشد اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهند^۱.

اگرچه درباره این که بازارهای مالی نقطه شروع مکانیسم انتقال اثر تورم بر رشد است،

1. King & Levine (1993); Levine & Zeros (1998); Atjeand & Javanovic (1993).

تردیدی نیست، اما هنوز درباره این که آیا اثر تورم از طریق سطح سرمایه‌گذاری، یا از طریق کارایی سرمایه‌گذاری و یا از طریق هر دو عامل، بر رشد منتقل می‌شود یا خیر، اجماع نظر کلی‌ای وجود ندارد. بارو (۱۹۹۵) با تصریح رابطه خطی بین رشد و تورم و همچنین بین سرمایه‌گذاری و تورم نشان داد کانال اصلی انتقال اثر تورم بر رشد، کاهش در سطح سرمایه‌گذاری است. با این حال، مطالعات اخیر نشانگر غیرخطی بودن اثرات تورم بر رشد بوده و بنابراین، انتظار می‌رود حداقل یک سطح آستانه‌ای در رابطه تورم و سرمایه‌گذاری نیز وجود داشته باشد. مینلی^۱ در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های پانل برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه نشان داد آنچه تعیین‌کننده فرآیند انتقال اثر تورم بر رشد اقتصادی است، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید (و نه تغییر در سطح سرمایه‌گذاری) است.

۲. مواد و روش تحقیق

هدف اصلی تصریح رگرسیون خطی ساده، ترسیم شکل کلی تابع رشدی است که ارتباط بین تورم و رشد اقتصادی را بازگو کند. به این منظور رابطه زیر تصریح شده است:

$$\text{growth}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{inf} + \theta x_t + e_t \quad (1)$$

در این رابطه growth_t ، نرخ رشد واقعی تولید ناخالص داخلی در سال t به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶؛ inf نرخ تورم و x_t برداری از متغیرهای کنترلی است که بسته به نوع تصریح معادله رشد می‌تواند متغیرهای مختلفی داشته باشد. اگر معادله مخارج رشد^۲ مدنظر باشد، متغیرهای کنترلی شامل نسبت سرمایه‌گذاری به GDP، نسبت مخارج مصرفی دولت به GDP و نرخ رشد مبادله تجاری خواهد بود. متغیر نرخ مبادله تجاری به عنوان یک متغیر کنترلی برای حذف رابطه منفی رشد اقتصادی و تورم ناشی از شوک‌های خارجی در الگو وارد می‌شود. اگر معادله حسابداری رشد^۳ تصریح شود، متغیرهای کنترلی شامل نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)^۴، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد اشتغال و سرمایه

1. Min Li (2005).

2. Growth Expenditure Equation.

3. Growth Accounting Equation.

4. Total Factor Productivity (TFP).

انسانی خواهد بود. در این تحقیق X_t برداری از متغیرهای نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی (invest/gdp)، نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی (govern/gdp)، وقفه اول نرخ رشد تولید ($growth_t$)، جمعیت (population)، حاشیه نرخ ارز آزاد به نرخ ارز رسمی (exch.rate)، تغییرهای تورم ($\Delta \ln$) و متغیر موهومی برای تفکیک اثرات جنگ بر رشد اقتصادی (war) است.

اما همان‌طور که در مقدمه گفته شد، بسیاری از الگوهای نظری و داده‌های تجربی شواهدی از وجود رابطه غیرخطی تورم و رشد اقتصادی ارائه می‌کنند. بر این اساس، سطوح آستانه‌ای از تورم وجود دارد که نحوه اثرپذیری رشد از تورم، قبل و بعد از این سطوح متفاوت خواهد بود. به عبارت دیگر، در دامنه‌ای از سطوح آستانه‌ای ممکن است اثر تورم بر رشد منفی و در دامنه‌ای دیگر این اثر مثبت و یا خنثی باشد. برای تبیین رابطه غیرخطی رشد و تورم به الگو رشد اجازه داده می‌شود، به گونه‌ای تصریح شود که شیب‌های متفاوتی برای متمایز کردن اثرات نرخ‌های تورم بالا، متوسط و پایین داشته باشد. بنابراین، به منظور آزمون وجود اثرهای آستانه‌ای در رابطه رشد و تورم، الگوی زیر برآورد شده است:

$$\begin{aligned}
 growth_t &= \beta_0 + \beta_1(1 - d_t^{\pi^*}) \{(\pi_t - 1)I(\pi_t \leq 1) + [\log(\pi_t) - \log(\pi^*)]I(\pi_t > 1)\} \\
 &+ \beta_2 d_t^{\pi^*} \{(\pi_t - 1)I(\pi_t \leq 1) + [\log(\pi_t) - \log(\pi^*)]I(\pi_t > 1)\} + \theta X_t + e_t
 \end{aligned}$$

$$d_t^{\pi^*} = \begin{cases} 1 & \pi_t > \pi^* \\ 0 & \pi_t \leq \pi^* \end{cases} \quad (t=1,2,3,\dots,T) \quad (2)$$

در این فرمول $growth_t$ نرخ رشد واقعی GDP؛ $d_t^{\pi^*}$ متغیر موهومی است که برای مقادیر تورم بالاتر از π^* عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر می‌گیرد؛ $I(\pi^* \leq 1)$ و $I(\pi^* > 1)$ توابع نمایشی هستند که اگر عبارت داخل پرانتز صحیح باشد عدد یک و در غیر این صورت مقدار صفر می‌گیرند؛ π^* نرخ آستانه‌ای تورم؛ π_t نرخ تورم در سال t و X_t همان بردار متغیرهای کنترلی تصریح‌شده در معادله رشد خطی است. از آنجا که مقادیر آستانه‌ای معین نیستند، تخمین رابطه (۲) عملاً از طریق روش حداقل مربعات معمولی امکان‌پذیر نیست و مقادیر سطوح آستانه‌ای با استفاده از سایر پارامترهای الگو برآورد می‌شوند. از سوی دیگر

به دلیل ماهیت غیرخطی متغیرهای سطوح آستانه‌ای و مشتق‌ناپذیری تابع نسبت به آن‌ها، استفاده از تکنیک‌های جست‌وجو که در روش حداقل مربعات غیرخطی 'NLLS' به کار می‌رود با محدودیت مواجه می‌شود. بنابراین، لازم است ابتدا ساختار سطوح آستانه‌ای، مقادیر و تعداد آن‌ها برآورد شود.^۲ برای این منظور از روش حداقل مربعات شرطی (CLS) برای تخمین رابطه (۲) استفاده شده است. اساس این روش در تخمین این معادله برای هر سطحی از π^* در دامنه جست‌وجو با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی است. بر این اساس، ابتدا دامنه‌ای از نرخ‌های تورم برای جست‌وجوی سطوح آستانه‌ای مشخص شده و سپس برای هر سطح از π^* یک مرتبه معادله (۲) با استفاده از OLS برآورد می‌شود که در هر مرتبه از تخمین معادله فوق، R^2 یا مجموع مربعات خطا (SSR) محاسبه خواهد شد. بنابراین، به تعداد π^* های موجود در دامنه جست‌وجو، الگوی (۲) برآورد شده و به همین تعداد R^2 یا SSR وجود خواهد داشت. سطح آستانه‌ای نرخ تورم جایی است که به ازای آن، بالاترین میزان R^2 و یا کم‌ترین میزان SSR حاصل شود. اگر معادله (۲) به شکل ماتریسی بیان شود، خواهیم داشت:

$$growth_t = X\beta_\pi + e \quad \pi = \pi, \dots, \bar{\pi}$$

که در آن $\beta_\pi = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \theta')$ ، X ماتریس متغیرهای مستقل و $\bar{\pi}$ و π به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین نرخ تورم در دامنه جست‌وجو هستند. برای هر مجموعه از $(\pi, \bar{\pi})$ ، سطح آستانه‌ای تورم π^* ، جایی است که SSE کم‌ترین و یا R^2 بیش‌ترین باشد. لازم به ذکر است، بردار ضرایب β_π ، به این خاطر اندیس π گرفته که وابستگی آن را به سطوح آستانه‌ای که در دامنه $(\pi, \bar{\pi})$ قرار دارند، نشان دهد. بر این اساس، اگر $SSE(\pi)$ و $R^2(\pi)$ به ترتیب مجموع مجذور خطا و ضریب تعیین در سطح تورم π باشند، نرخ‌ی از تورم به‌عنوان سطح آستانه‌ای انتخاب می‌شود که حداقل $SSE(\pi)$ یا حداکثر $R^2(\pi)$ را به دست دهد:

1. Non-Linear Least Square (NLLS).

۲. خان و سن حاجی (۲۰۰۱).

3. Sum of Squared Residual (SSE).

$$\pi^* = \arg \min \{ESS(\pi) \mid \pi = \pi, \dots, \bar{\pi}\}$$

پس از تعیین سطوح آستانه‌ای با استفاده از روش حداقل مربعات مشروط، الگوی زیر برای تبیین رابطه تورم و رشد اقتصادی ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های ۹۰-۱۳۴۰ برآورد شده است:

$$\begin{aligned} growth_t = & \beta_0 + \beta_1 \inf + \beta_2 (\inf - \pi_1^*) I(\inf > \pi_1^*) \\ & + \beta_3 (\inf - \pi_2^*) I(\pi_1^* < \inf < \pi_2^*) + \theta' x_t + e_t \end{aligned} \quad (۳)$$

که π_1^* و π_2^* دو سطح آستانه‌ای تورم و $I(\inf > \pi_1^*)$ و $I(\pi_1^* < \inf < \pi_2^*)$ توابع نمایشی هستند. اگر عبارت داخل پرانتز این دو سطح صحیح باشد، این توابع مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر می‌گیرند. ماهیت الگوی فوق غیرخطی است و می‌تواند اثرات تورم را در سه دامنه از نرخ‌های مختلف با سه ضریب β_1 ، β_2 و β_3 تصریح کند. بررسی معنادار بودن اثرات آستانه‌ای در الگوی فوق با استفاده از آزمون محدودیت خطی صورت $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3$ گرفته است. از آنجا که تحت فرضیه صفر، سطوح آستانه‌ای قابل تعریف نیستند، آماره آزمون‌های کلاسیک مانند والد^۱ و آزمون نسبت درست‌نمایی^۲ (LRT)، توزیع غیراستاندارد دارند؛ بنابراین، هانسن (۱۹۹۹) روش Bootstrap دو مرحله‌ای را برای آزمون وجود دو سطح آستانه‌ای پیشنهاد کرده است که براساس آن در مرحله اول مدل خطی بدون سطح آستانه‌ای (رابطه ۱) در مقابل مدل غیرخطی با یک سطح آستانه‌ای (رابطه ۴) مورد آزمون قرار می‌گیرد.

$$growth_t = \beta_0 + \beta_1 \inf + \beta_2 (\inf - \pi_1^*) I(\inf > \pi_1^*) + \theta' x_t + e_t \quad (۴)$$

بر این اساس، آماره نسبت راست‌نمایی برای آزمون فرضیه $H_0: \beta_1 = \beta_2$ به صورت زیر است:

$$LRT = \frac{S_0 - S_1}{\hat{\sigma}}$$

-
1. Wald Test.
 2. Likelihood Ratio Test.

S_1 و S_0 به ترتیب مجموع مربعات خطا تحت فرضیه صفر (مدل مقید) و فرضیه آلترناتیو (مدل غیرمقید) و $\hat{\sigma}$ انحراف معیار خطا است. در واقع در این مرحله فرض صفر عدم وجود سطح آستانه‌ای آزموده می‌شود و در مرحله دوم فرض وجود یک سطح آستانه‌ای در مقابل وجود دو سطح آستانه‌ای مورد آزمون قرار می‌گیرد. در این حالت، الگوی (۴) مدل مقید و الگوی (۳) غیرمقید است. از این رهیافت برای بررسی مکانسیم‌های انتقال اثر تورم بر رشد نیز استفاده شده است؛ بدین منظور ابتدا با استفاده از معادله (۲) سطوح آستانه‌ای نرخ تورم در رابطه تورم - سطح سرمایه‌گذاری و رابطه تورم - کارایی سرمایه‌گذاری، با این تفاوت که در معادله (۲) به جای متغیر وابسته $growth_t$ ، یک مرتبه متغیر سطح سرمایه‌گذاری و یک مرتبه متغیر شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP_t) قرار گرفته و سپس فرآیند روش حداقل مربعات شرطی (CLS) بیان شده در فوق، به کار گرفته شده است. در تصریح این معادله (۵) برای سطح سرمایه‌گذاری، متغیر وابسته موجودی سرمایه ($invest_t$) بوده و بردار X شامل متغیرهای تغییرپذیری تورم (Δinf)، موجودی سرمایه دوره قبل ($invest_{t-1}$) و متغیر موهومی جنگ (war) است.

$$Invest_t = \beta_0 + \beta_1 \times inf + \beta_2 (inf - \pi_1^*) \times I(inf > \pi_1^*) + \beta_3 \times (inf - \pi_2^*) \times I(\pi_1^* < inf < \pi_2^*) + \theta X_t + e_t \quad (5)$$

همچنین در تصریح این معادله برای تبیین رابطه غیرخطی تورم - کارایی سرمایه‌گذاری (معادله ۶)، متغیر وابسته، شاخص بهره‌وری عوامل کل تولید اقتصاد (TFP_t) و بردار X شامل متغیرهای تغییرهای تورم (Δinf)، شاخص بهره‌وری دوره قبل (TFP_{t-1}) و متغیر موهومی جنگ (war) در نظر گرفته شده است.

$$TFP_t = \beta_0 + \beta_1 \times inf + \beta_2 (inf - \pi_1^*) \times I(inf > \pi_1^*) + \beta_3 \times (inf - \pi_2^*) \times I(\pi_1^* < inf < \pi_2^*) + \theta X_t + e_t \quad (6)$$

در نهایت، رابطه غیرخطی تورم - کارایی سرمایه‌گذاری و تورم - سطح سرمایه‌گذاری برای تعیین مکانسیم‌های انتقال اثر تورم بر رشد در دامنه‌های مختلفی از نرخ تورم، برآورد شده است که نتایج تصریح و برآورد آن‌ها در بخش نتیجه تحقیق در جدول (۲) ارائه

شده است. لازم به ذکر است داده‌های این تحقیق از اطلاعات سری زمانی پایگاه اطلاعات اقتصادی بانک مرکزی، دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و مرکز آمار ایران گردآوری شده است.

۳. نتایج تجربی

قبل از تخمین الگوهای مورد نظر، نخست ایستایی متغیرهای سری زمانی با استفاده از آماره دیکی فولر تعمیم‌یافته آزمون شده و نتایج آن نشان داد که تمام متغیرهای مورد مطالعه مانا از درجه ۱ بوده و بنابراین برآورد الگوهای رگرسیونی در سطح متغیرها جایز است. به منظور پاسخ به سؤال‌های تحقیق، سطوح آستانه‌ای در رابطه‌های تورم - رشد اقتصادی، تورم - سرمایه‌گذاری و تورم - رشد بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از روش حداقل مربعات شرطی تعیین شده و سپس روابط (۳) و (۵) و (۶) برآورد شده است. تغییرات ضریب تعیین (R^2) حاصل از تخمین معادله (۲) برای رابطه رشد اقتصادی و تورم در سطوح مختلف دامنه جست‌وجوی تورم که از ۱ تا ۳۰ انتخاب شده است، حاکی از افزایش میزان ضریب تعیین، با افزایش نرخ تورم و رسیدن آن به نقطه حداکثر در سطح تورم ۹/۸ درصد و آغاز روند کاهشی بعد از این نقطه و ادامه این روند کاهشی تا سطح تورم ۲۵/۴ درصد و سپس افزایش دوباره آن و رسیدن به بالاترین مقدار خودش در سطح ۲۷/۳ درصد تورم است. بر این اساس، نرخ‌های تورم ۹/۸ و ۲۷/۳ درصد به‌عنوان دو سطح آستانه‌ای مرتبط با رشد اقتصادی و نرخ تورم تعیین شده و معادله رگرسیونی (۳) با لحاظ کردن این سطوح آستانه‌ای به منظور تبیین رابطه غیرخطی تورم و رشد اقتصادی برآورد شده است. علاوه بر این، برای مقایسه نتایج الگوی غیرخطی با تصریح خطی آن و تعیین میزان اریبی پارامترهای برآوردی حاصل از این تصریح که در بسیاری از مطالعات انجام‌شده در ایران به کار رفته است، رابطه خطی تورم و رشد اقتصادی نیز برآورد شده و نتایج آن در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۲- نتایج تخمین رگرسیونی توابع خطی و غیرخطی رشد اقتصادی و تورم

الگوی غیر خطی		الگوی خطی	متغیرهای توضیحی
با یک سطح آستانه‌ای	با دو سطح آستانه‌ای		
۰/۴۸	۰/۳۸	--	$\text{inf} < 9/8 \%$
(۱/۸۳)	(۱/۶۳)	--	
--	-۰/۰۸	--	$9/8\% \leq \text{inf} < 27/3\%$
--	(-۰/۹۶)	--	
--	-۰/۰۹۳	--	$\text{inf} > 27/3 \%$
--	(-۱/۸۱)	--	
-۰/۱۱۵	--	--	$\text{inf} > 9/8 \%$
(-۲/۳۷)	--	--	
--	--	-۰/۰۷	inf
--	--	(-۱/۸)	
-۰/۰۳۷	-۰/۰۳۷	-۰/۰۷	Δinf
(-۱/۴۲)	(-۱/۲۴)	(-۱/۵۶)	
-۰/۶۳	-۰/۰۰۸	-۰/۵۹	growth ₁
(-۱/۴۳)	(-۱/۴۳)	(-۲/۳)	
۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۰۸	invest/ gdp
(۱/۸۶)	(۱/۷۱)	(۱/۷)	
-۰/۲۶	-۰/۲۴	--	govern exp/ gdp
-۱/۳۱	(-۱/۴)	--	
-۰/۱۲	-۰/۱۱	-۰/۰۷	population
(-۲/۴۱)	(-۲/۰۳)	(-۱/۱)	
-۰/۲۲	-۰/۳۴	-۰/۱۲	exch.rate
(-۰/۸۴)	(-۱/۰۴)	(-۰/۶۳)	

الگوی غیر خطی		الگوی خطی	متغیرهای توضیحی
با یک سطح آستانه‌ای	با دو سطح آستانه‌ای		
-۲/۱۸	-۲/۳	-۲/۶	war
(-۲/۰۷)	(-۱/۹۷)	(-۲/۱۷)	
۱۱/۰۱	۹/۶	۴/۲	constant
(۱/۷۸)	(۱/۷۳)	(۲/۴۳)	
$(\pi = 1, 2, 3, \dots, 30)$	$(\pi = 1, 2, 3, \dots, 30)$	---	دامنه جست‌وجو
۹/۸٪	٪۹/۸	---	π_1^*
--	۲۷/۳٪	---	π_2^*
۰/۶۱	۰/۶۳۵	۰/۵۷	R ²
۵۰	۵۰	۵۰	n

منبع: یافته‌های تحقیق (اعداد داخل پرانتز مقادیر آماره t است).

نتایج حاصل از تخمین روابط فوق مطابق انتظارات نظری و نتایج تجربی سایر مطالعات انجام شده در این زمینه است. همان‌طور که انتظار می‌رفت اثرات تورم بر رشد اقتصادی ایران ماهیت غیرخطی داشته به طوری که در نرخ‌های تورم پایین‌تر از سطح آستانه‌ای ۹/۸ درصد، اثر تورم بر رشد مثبت و معنی‌دار بوده و برای نرخ‌های تورم بین دو سطح آستانه‌ای ۹/۸ و ۲۷/۳ درصد، این اثر منفی و غیرمعنی‌دار و یا بعبارت دیگر تقریباً خنثی است. در نرخ‌های بالاتر تورم (بالاتر از ۲۷/۳ درصد) اثر تورم بر رشد منفی و در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار است. علاوه بر این، نتایج حاکی از افزایش هزینه نهایی تورم در سطوح بالاتر از ۲۷/۳ درصد است، به طوری که ضریب آن در مدل نسبت به ضریب مربوط به نرخ‌های تورم بین دو سطح آستانه‌ای به اندازه ۰/۱۳- بیش‌تر است یعنی زمانی که نرخ تورم بین دو سطح آستانه‌ای قرار داشته باشد افزایش نرخ تورم به میزان یک درصد، باعث کاهش رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۸ درصد گردیده و زمانی که نرخ تورم بالاتر از ۲۷/۳ درصد باشد، کاهش در رشد اقتصادی به ازای یک درصد افزایش تورم، به ۰/۰۹۶ درصد افزایش می‌یابد.

با توجه به معنادار نبودن پارامتر مربوط به متغیر $(\text{inf} < 27/3\% < 9/8\%)$ در الگوی با دو سطح آستانه‌ای، این متغیر از مدل حذف شده و بار دیگر الگو فقط با یک سطح آستانه‌ای برآورد شده و نتایج آن در ستون چهارم جدول (۲) درج شده است. نتایج این الگو نیز وجود رابطه‌ای مثبت بین تورم و رشد در سطوح پایین‌تر از $9/8$ درصد و رابطه‌ای منفی و معنادار بین این دو متغیر در سطوح بالاتر از این سطح آستانه‌ای را تأیید می‌کند. براساس این الگو، وقتی تورم از $9/8$ درصد بالاتر باشد، افزایش یک درصدی نرخ تورم به کاهش رشد اقتصادی به میزان $0/11$ درصد منجر خواهد شد. مقایسه سایر پارامترهای موجود در این الگو با پارامترهای متناظرشان در الگوی با دو سطح آستانه‌ای، حکایت از شباهت بسیار زیاد پارامترهای برآوردی در دو الگو از لحاظ مقادیر و سطوح معنی‌داری دارد. نتایج تصریح الگوی خطی رشد - تورم نیز پیامد منفی افزایش تورم بر رشد اقتصادی را تأیید می‌کند. ضریب مربوط به متغیر تورم در این مدل نیز $-0/07$ بوده و در سطح 10 درصد معنادار است. براساس این الگو، افزایش یک درصدی نرخ تورم در هر سطحی از آن باعث کاهش نرخ رشد اقتصادی به میزان $0/07$ درصد می‌شود. مقایسه نتایج این الگو با نتایج تصریح غیرخطی آن نشان می‌دهد که اولاً در این الگو برخلاف الگوهای غیرخطی اثر تورم بر رشد در هر سطحی از تورم یکسان و منفی است و ثانیاً پارامتر برآوردی مربوط به تورم در این الگو، اثرات تورم بر رشد را در مقایسه با الگوهای غیرخطی تورم‌دار می‌کند؛ به طوری که براساس این الگو، یک درصد افزایش در تورم فقط به کاهش $0/07$ درصد در رشد اقتصادی منجر می‌شود، در حالی که براساس مدل غیرخطی با یک سطح آستانه‌ای این میزان به $0/115$ درصد افزایش می‌یابد.

ضریب مربوط به تغییرهای تورم (Δinf) که برای کنترل اثرات کوتاه‌مدت فیلپس وارد شده است، در کلیه الگوها منفی بوده ولی از لحاظ آماری معنادار نیست. براساس الگوی غیرخطی، افزایش یک درصدی این متغیر به کاهش $0/034$ الی $0/07$ درصدی رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت منجر می‌شود. منفی بودن ضریب مربوط به متغیر وقفه اول رشد نیز همگرایی در الگوهای رشد را تأیید می‌کند. به بیان دیگر، اقتصاد کشور در سال‌هایی که نرخ رشد سال قبل آن کم‌تر بوده، تمایل به رشد بیش‌تر داشته است. در رابطه تورم و سرمایه‌گذاری نیز با استفاده از روش فوق در فاصله سال‌های 1340 تا 1390 با در نظر گرفتن

دامنه جست‌وجوی نرخ تورم از ۱ تا ۳۰ درصد به منظور تبیین رابطه غیرخطی بین سطح سرمایه‌گذاری و تورم اقدام به تعیین سطوح آستانه‌ای تورم شده که نتایج ضریب تعیین (R^2) حاصله به‌ازای نرخ‌های مختلف تورم در این رابطه، ابتدا دو سطح آستانه‌ای ۱۲/۱ و ۱۵/۴ درصد از نرخ تورم به‌عنوان نقاط شکست ساختاری تعیین شد که با انجام آزمون نسبت درست‌نمایی، برای این رابطه، وجود هر دو سطح آستانه‌ای تأیید گردید. بر این اساس، معادله (۵) با در نظر گرفتن این دو سطح آستانه‌ای برآورد شده است.

جدول ۳- نتایج تخمین توابع غیرخطی سطح سرمایه‌گذاری و شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید

رابطه غیرخطی شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید و تورم (رابطه ۵)	رابطه غیرخطی سرمایه‌گذاری و تورم (رابطه ۴)	متغیر توضیحی
--	۸۰۴/۱	$\text{inf} < ۱۲/۱ \%$
--	(۳/۴)	
--	-۲۹۸/۶	$۱۲/۱\% \leq \text{inf} < ۱۵/۴$
--	(-۳/۳)	
--	-۱۲۲۷/۲	$\text{inf} \geq ۱۵/۴ \%$
--	(-۱/۹)	
-۱/۸	-۳۹/۰۵	Δinf
(-۰/۹۱)	(-۰/۶)	
--	۰/۸	invest_{t-1}
--	(۷/۹)	
-۰/۱۸	--	TFP_{t-1}
(-۱/۶۸)	--	
۰/۷۹	--	$\text{inf} \leq ۹ \%$
(۱/۴۲)	--	
-۱/۳۲	--	$\text{inf} > ۹ \%$
(-۱/۴۲)	--	

متغیر توضیحی	رابطه غیرخطی سرمایه‌گذاری و تورم (رابطه ۴)	رابطه غیرخطی شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید و تورم (رابطه ۵)
war	-۳۴۲۱/۴	-۵/۱۲
	(-۳/۱۴)	(-۰/۸۱)
constant	۱۳۴۶۸	۱۱۸/۸
	(۴/۶)	(۲/۹۶)
دامنه جست‌وجو	($\pi=1, 2, 3, \dots, 30$)	($\pi=6, \dots, 30$)
π_1^*	۱۲/۱٪	۹٪
π_2^*	۱۵/۴٪	--
R ²	۰/۸۶	۰/۶۲
n	۵۰	۳۵

منبع: یافته‌های تحقیق (اعداد داخل پرانتز مقادیر آماره t است).

برای برآورد رابطه غیرخطی شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید و تورم در اقتصاد ایران نیز تنها یک سطح آستانه‌ای ۹ درصد از نرخ تورم با در نظر گرفتن دامنه جست‌وجوی ۶ تا ۳۰ درصد تعیین شد که نتایج آزمون نسبت راست‌نمایی، معناداری این سطح آستانه‌ای را تأیید می‌کند. بنابراین، معادله (۶) برای تبیین رابطه تورم و شاخص بهره‌وری عوامل تولید با لحاظ کردن این دو سطح آستانه‌ای برآورد شده است. نتایج تخمین پارامترهای معادلات (۵) و (۶) به ترتیب در ستون‌های دوم و سوم جدول (۳) گزارش شده است. نتایج تخمین الگوی سطح سرمایه‌گذاری، ماهیت تأثیرپذیری غیرخطی این متغیر از تورم را تأیید می‌کند، به طوری که در نرخ‌های تورم پایین‌تر از ۱۲/۱ درصد، اثر افزایش نرخ تورم بر سطح سرمایه‌گذاری مثبت و معنادار است و زمانی که تورم بین دو سطح آستانه‌ای ۱۲/۱ و ۱۵/۴ درصد قرار دارد، پیامد افزایش نرخ تورم، کاهش سطح سرمایه‌گذاری خواهد بود. همچنین، اثر افزایش تورم برای نرخ‌های تورم بالاتر از سطح آستانه‌ای دوم، کاهش معنادار سطح سرمایه‌گذاری را به همراه داشته و نتایج این الگو از افزایشی بودن هزینه تورم بر سطح سرمایه‌گذاری حکایت دارد؛ زیرا پارامتر مربوط به تورم بالاتر از ۱۵/۴ درصد ۱۲۲۷/۲- بوده و وقتی نرخ تورم بین ۱۲/۱ و ۱۵/۴ درصد باشد، مقدار پارامتر آن به ۲۹۸/۶- کاهش می‌یابد.

بنابراین، در نرخ‌های مختلف نرخ تورم، اثر افزایش تورم بر سطح سرمایه‌گذاری الگوهای متفاوتی دارد و پیامد منفی آن بر رشد در سطوح متوسط و بالای تورم آشکار می‌شود. بنابراین، نتایج این الگو با مفاهیم نظری‌ای که اثر منفی تورم بر رشد را نتیجه کاهش سطح سرمایه‌گذاری می‌دانند، منطبق است. علامت پارامتر متغیر تفاضل اول تورم در این الگو منفی بوده ولی معنی‌دار نیست. همچنین، اثرات جنگ‌تحمیلی بر سطح سرمایه‌گذاری منفی و معنادار بوده و پارامتر مربوط به سطح سرمایه‌گذاری دوره قبل نیز مثبت و معنادار است. نتایج مربوط به برآورد الگوی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید نیز نشان می‌دهد افزایش تورم تا سطح ۹ درصد اثر معناداری بر این متغیر نداشته ولی در عین حال علامت آن مثبت است. اما وقتی این نرخ بیش‌تر از سطح آستانه‌ای ۹ درصد باشد، اثر این متغیر بر شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید منفی با برخی فزاینده است؛ به طوری که در این دامنه از تورم، افزایش یک واحدی نرخ تورم منجر به کاهش $1/4$ - واحد شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید خواهد شد. براساس نتایج این الگو، کاهش کارایی سرمایه‌گذاری در نتیجه افزایش تورم، مکانیسم دیگر انتقال اثرات منفی تورم بر رشد اقتصادی در زمانی است که نرخ‌های تورم بیش‌تر از ۹ درصد است.

جمع‌بندی و ملاحظات

در این مطالعه رابطه غیرخطی رشد اقتصادی و تورم مورد تأیید قرار گرفته و نرخ‌های تورم $9/8$ و $27/3$ درصد به‌عنوان سطوح آستانه‌ای تعیین شده است که رفتار رشد نسبت به تغییرات نرخ تورم، بسته به سطح نرخ تورم، در دامنه‌های مختلف متفاوت خواهد بود. بنابراین، در نرخ‌های تورم زیر $9/8$ درصد، افزایش تورم اثر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته و در نرخ‌های تورم بالاتر از آن، این اثر منفی است و با افزایش پیوسته تورم، هزینه‌هایی ناشی از آن افزایش می‌یابد. جنبه دیگر این مطالعه که به بررسی مکانیسم‌های انتقال پرداخته، نشان می‌دهد اثرات تورم بر رشد اقتصادی از هر دو طریق تغییر در سطح سرمایه‌گذاری و تغییر در رشد بهره‌وری عوامل تولید منتقل می‌شود. بنابراین، براساس سطوح آستانه‌ای تعیین شده در هر یک از الگوها و نتایج تخمین آن‌ها می‌توان دامنه‌هایی از نرخ تورم را تعیین کرد که نقش هر کدام از این دو مکانیسم در آن‌ها متفاوت باشد. بر این اساس، در نرخ‌های تورم

کمتر از ۹ درصد، افزایش تورم موجب افزایش سطح سرمایه‌گذاری و شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید شده و رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد. در نرخ‌های تورم بین ۹ تا ۱۲/۱ درصد، اثر تورم بر شاخص بهره‌وری منفی است، اما بر سطح سرمایه‌گذاری اثر مثبت دارد؛ بنابراین، اثر منفی بهره‌وری بر اثر مثبت سطح سرمایه‌گذاری غالب گردیده و رابطه رشد و تورم منفی می‌شود. در نهایت، در نرخ‌های تورم بالاتر از ۱۲/۱ درصد، اثر منفی تورم بر رشد از هر دو طریق کاهش سطح و کارایی سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی منتقل می‌شود. براساس نتایج این مطالعه، حداکثر نرخ تورم هدف در اقتصاد ایران برای تحرک بخشیدن به رشد اقتصادی ۹/۸ درصد است که تقریباً با نرخ هدف‌گذاری شده در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور مطابقت دارد. هرگونه افزایشی در نرخ تورم فراتر از این سطح به بی‌ثباتی اقتصادی، کاهش سطح و کارایی سرمایه‌گذاری و در نهایت کاهش رشد منجر می‌شود.

منابع

- پایگاه اینترنتی اطلاعات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اطلاعات سری زمانی متغیرهای اقتصادی ایران.
- دادگر، یدا... و صالحی روزه، م. (۱۳۸۳)؛ «کاربرد مدل بارو جهت ارزیابی رابطه بین تورم و رشد اقتصادی در ایران»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ش. ۳۳، صص. ۵۵-۸۲
- دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (۱۳۸۵)؛ اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری عوامل تولید در بخش‌های اقتصادی ایران.
- ربیعی، حسن (۱۳۸۰)؛ «بررسی تأثیر تورم و نوسانات آن بر رشد اقتصادی»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- سهیلی، کیومرث، دل‌انگیزان، سهراب و پورمحمودیان، پرتو (۱۳۹۲)؛ «برآورد تأثیر نرخ‌های متفاوت تورم بر نرخ رشد اقتصادی و تعیین حد آستانه‌ای نرخ تورم در ایران در قالب مدل‌های غیرخطی»، مجله علمی - پژوهشی اقتصاد کلان، دوره ۸، ش. ۱۶.
- کشاورز، غلامرضا، تیاترج، علی و دادگر، یدالله (۱۳۸۵)؛ «تبیین رابطه تورم رشد اقتصادی در ایران»، جستارهای اقتصادی، ش. ۵.
- کمیحانی، اکبر و علوی، سیدمحمود (۱۳۸۷)؛ «اثر متقابل رشد و تورم در ایران»، نهمین کنفرانس سیاست‌های پولی و ارزی، تهران، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- مشیری، سعید و سلطان احمدی، فرحناز (۱۳۸۱)؛ «رابطه غیرخطی بین رشد و تورم، مطالعه موردی ایران»، مجموعه مقالات دوازدهمین کنفرانس سیاست‌های پولی و ارزی، مؤسسه مطالعات و تحقیقات پولی و بانکی، تهران.
- Barro, R. J. (1997); *Determinant of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Bruno, M., and Easterly, W. (1998); "Inflation Crises and Long-Run Growth", *Journal of Monetary Economics*, vol. 41, pp. 3-26.
- Burdekin, R.C.K., Denzau, A. T. & et al. (2004); "When Does Inflation Hurt Economic Growth? Different Nonlinearities for Different Economies", *Journal of Macroeconomics*, vol. 26, pp. 519-532.
- Drukker, D., Gomis-Porqueras, P., Hernandez-Verme, P. (2005); "Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Growth: A New Panel-Data Approach", *Working Paper*.

- Ghosh, A., Phillips, S. (1998); "Warning: Inflation May be Harmful to Your Growth", *International Monetary Fund Staff Papers*, vol. 45, pp. 672-710.
- Haslag, J. H. (1997); *Output, Growth, Welfare, and Inflation: A Survey*, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Ibarra, R. and Trupkin, D. (2011); "The Relationship between Inflation and Growth: A Panel Smooth Transition Regression Approach for Developed and Developing Countries", *Working Paper Prepared for the Central Bank of Uruguay*.
- Judson, R., and Orphanides, A. (1996); "Inflation, Disinflation and Growth: Explaining a Negative Effect", *International Finance*, vol. 2, pp. 117-138.
- Khan M., and Senhadji, A. (2001); "Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Growth", *International Monetary Fund*, vol 48.
- Kremer, S., Bick, A., Nautz, D. (2009); "Inflation and Growth: New Evidence from a Dynamic Panel Threshold Analysis", *SFB 649 Discussion Paper*, Humboldt University, Berlin, Germany.
- Lee, M., (2001); *Inflation and Economic Growth: Threshold Effects and Transmission Mechanisms*, Department of Economics, Alberta University, Canada.
- Levine, R., and Renelt, D. (1992); "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, vol. 82, pp. 942-963.
- Sarel, M. (1996); "Nonlinear Effects of of Inflation on Economic Growth", International Monetary Fund, *Staff Papers*, vol. 43, pp. 199-215.
- Vaona, A., and Schiavo. S. (2007); "Nonparametric and Semi Parametric Evidence on The Long-Run Effect on Inflation on Growth", *Economics Letters*, vol. 94, pp.452-458.

