برآورد منحنی فیلیپس با استفاده از مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم

حسین امیری [1]　　ابراهیم گرجی [2]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۲٤　　تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/٤/٥

چکیده

در بیشتر مطالعات منحنی فیلیپس به صورت خطی بین تورم و بیکاری یک رابطه‌ی ثابت وجود دارد. به‌تازگی مطالعات انجام شده درباره‌ی منحنی فیلیپس نشان می‌دهد که اولاً شیب منحنی فیلیپس تابعی از وضعیت اقتصاد کلان بوده و ثانیاً این رابطه نامتقارن است. اگراین موضوع درست باشد، فرض خطی بودن منحنی فیلیپس نادرست است. در این مقاله ارتباط بین تورم و بیکاری با عنوان منحنی فیلیپس و با استفاده از مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم برای کشور ایران در دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱ بررسی شده است. مدل رگرسیونی انتقال ملایم یک مدل رگرسیونی سری زمانی غیرخطی است که می‌توان آن را به عنوان یک شکل توسعه‌یافته از مدل رگرسیونی تغییر وضعیت به‌شمار آورد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که درکوتاه‌مدت بین تورم و بیکاری رابطه‌ی معکوس و غیرخطی وجود دارد. با توجه به نتیجه‌ی به‌دست آمده در کوتاه‌مدت این موضوع برای سیاست‌گذاران اهمیتی بالا دارد تا بتوانند یک رابطه‌ی یک به یک بین این دو متغیر برقرار کنند.

واژگان کلیدی: منحنی فیلیپس، نرخ تورم، نرخ بیکاری، منحنی فیلیپس غیر خطی، مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم.

JEL :E24 ،E31

۱- دانشجوی دکترای دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه علامه‌ی طباطبایی، Email: hossienamiri@gmail.com

۲ - دانشیار دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران، Email: egorji@ut.ac.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

۱ـ مقدمه

از شاخص‌های مهم در اقتصادهای توسعه‌یافته، نرخ تورم و بیکاری پایین است. به عبارت دیگر، کشورهای توسعه‌یافته این دو معضل را به خوبی شناخته و آن‌ها را برطرف کرده‌اند. با نگاهی گذرا به آمار مربوط به تورم و بیکاری در ایران، متوجه وجود این دو معضل در اقتصاد می‌شویم. برای حل مشکل بیکاری و تورم، سیاست‌گذاران عرصه‌ی کلان اقتصاد باید سیاست‌های درستی را اتخاذ و اعمال کنند. این امر با شناخت دقیق بیکاری و تورم و ارتباط میان آن دو میسر می‌شود، زیرا، برای حل یک مشکل ابتدا باید به طور صحیح آن را شناخت و در مرحله‌ی بعد برای برطرف کردن آن کارهای لازم را انجام داد. بنابراین، ابتدا باید رابطه‌ی درست بین تورم و بیکاری در اقتصاد ایران را بررسی کرد.

یکی از موضوعات اساسی برای بررسی رابطه‌ی دقیق بین تورم و بیکاری شیب منحنی فیلیپس است که نقطه‌ی اصلی و مرکز ثقل تصمیم‌گیری درباره‌ی سیاست‌های پولی است. منحنی فیلیپس عموماً در مطالعات مشابه به صورت خطی براورد می‌شود. (Gordon، 1997، 1983، 1977، 1975، 1970). اما، مطالعات اخیر بر شیب غیرخطی منحنی فیلیپس متمرکز شده است. (Laxton et al, 1998، Callen & Laxton, 1998 و Debelle & Vickery, 1997)

اگر رابطه‌ی غیرخطی بین تورم و بیکاری درست باشد، این موضوع دلالت‌هایی مهم برای سیاست‌های پولی خواهد داشت. (Isard et al، 1998 و Dupasquier & Rickets, 1998a) از سوی دیگر، اگر رابطه‌ی خطی درست باشد، معرفی کردن مدل غیرخطی یک مدل که دارای پارامترهای اضافی است را نتیجه خواهد داد (Granger & Terasvirta ,1992).

در این مقاله با استفاده از مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم (STR)[1] به دقت این دو متغیر بررسی شده است. با توجه به توجه به دو موضوع غیرخطی بودن و تغییرات ساختاری در داده‌های سری زمانی به صورت هم‌زمان بسیار مشکل است، یک راه‌حل ساده برای رفع مشکل فوق ساختن یک مدل رگرسیونی آستانه‌ای ملایم است. در این رویکرد تغییر پارامترها در طول زمان به شیوه‌ای پیوسته الگوسازی می‌شود.

این مقاله از شش بخش تشکیل شده است. در ادامه در بخش دوم به طور خلاصه سیر تحول تاریخی منحنی فیلیپس بررسی شده است و سپس، کارهای تجربی که درباره‌ی منحنی فیلیپس با استفاده از رویکردهای غیرخطی و مدل‌های انتقال ملایم انجام شده است، بررسی گردیده و در انتهای این بخش کارهای انجام شده در رابطه با منحنی فیلیپس در ایران گفته شده است.

1- Smooth Transition Regression

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

در بخش سوم مبانی نظری و پایه‌های اقتصاد خرد مربوط به انتخاب مدل STR برای براورد منحنی فیلیپس بیان شده است. در بخش چهارم مبانی نظری مربوط به الگوهای رگرسیونی انتقال ملایم و دلایل استفاده از آن آمده است. در بخش پنجم به انجام آزمون غیرخطی بودن مدل در برابر مدل خطی پرداخته شده و در بخش ششم نتایج به‌دست آمده از براورد الگوی رگرسیونی انتقال ملایم و نتایج آزمون خطی بودن مدل آورده شده و بالاخره، در قسمت آخر به خلاصه و نتیجه‌گیری اختصاص داده شده است.

۲ـ پژوهش‌های انجام شده در رابطه با منحنی فیلیپس

رابطه بین فعالیت واقعی اقتصاد و نرخ تورم یکی از موضوعات بحث برانگیز در زمینه‌ی اقتصاد کلان در حوزه‌های تجربی و نظری بوده است. شاید یکی از محبوب‌ترین مدل‌هایی که رابطه‌ی بین فعالیت واقعی اقتصاد و نرخ تورم را توصیف می‌کند، منحنی فیلیپس باشد که برای نخستین بار از سوی فیلیپس[1] (۱۹۵۸) معرفی شد و سپس، به وسیله‌ی سامئلسون و سولو[2] (۱۹۶۰) بسط داده شد. فیلیپس حدس زد که هر چه نرخ بیکاری پایین‌تر باشد، بنگاه‌هایی که سرعت عمل بیشتری دارند، باید دستمزدهای پرداختی خود را افزایش دهند تا بتوانند نیروی کار که اکنون کمیاب است را به سمت خود جذب کنند. این فشار در نرخ‌های بالاتر بیکاری کاهش خواهد یافت. در واقع، منحنی فیلیپس رابطه‌ی متوسط میان نرخ بیکاری و نرخ دستمزدها را طی چرخه‌های کسب و کار نشان می‌دهد. این منحنی، نرخ تورمی را به نمایش می‌گذاشت که در صورت دوام، سطحی مشخص از بیکاری را برای یک مدت زمان خاص به وجود خواهد آورد. اقتصاددان‌ها به سرعت منحنی‌های فیلیپس بیشتر اقتصادهای توسعه‌یافته را براورد کردند. بیشتر این اقتصاددان‌ها تورم عمومی قیمت‌ها و نه تورم ناشی از دستمزد را به بیکاری ارتباط دادند.

نزدیکی میان منحنی براورد شده و داده‌های موجود بسیاری از اقتصادها که پل ساموئلسون و رابرت سولو در راس آن‌ها قرار داشتند را به این سو ترغیب کرد که با منحنی فیلیپس به عنوان یک گزینه‌ی سیاستی رفتار کنند. برای مثال، این طور در نظر گرفته می‌شد که وقتی نرخ بیکاری ۶ درصد است، دولت می‌تواند اقتصاد را تحریک کند تا این نرخ به ۵ درصد برسد. هزینه‌ی انجام این کار بر حسب افزایش تورم، اندکی بیشتر از ۰/۵ واحد درصد خواهد بود. اما، در صورتی که دولت در بدو امر با نرخ‌های بیکاری کم‌تری روبه‌رو باشد، این هزینه‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای بیشتر خواهند بود، به طوری که کاهش نرخ بیکاری از ۵ درصد به ۴ درصد و نرخ تورم را بیش از ۲ برابر مقدار فوق (حدود ۱/۲۵ واحد درصد) افزایش خواهد داد.

1- Phillips
2- Samuelson and Solow

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

برابر با منحنی فیلیپس اولیه نرخ تورم به صورت منفی با نرخ بیکاری مرتبط است. از منحنی فیلیپس اولیه به صورت جدی در زمینه‌های نظری انتقاد شده است؛ ولی، در پاسخ به این انتقادات شکل‌های متنوعی از منحنی فیلیپس گسترش یافته است. به منحنی فیلیپس دوباره پس از یک دوره‌ی کوتاه توجه شد و کارهای تئوریکی یک رابطه‌ی غیرخطی بین تورم و بیکاری را پیشنهاد کردند. به طوری که این منحنی "منحنی فیلیپس جدید[1]" نامیده شد. در این زمینه گالی و گرتلر[2] (۱۹۹۸) بر مبنای کارهای اولیه تیلور[3] (۱۹۸۰) و کالوو[4] (۱۹۸۳) و با استفاده از قراردادهای دستمزد اسمی و چسبندگی‌های قیمت به‌وسیله‌ی بنگاه‌ها و خانوارهای آینده‌نگر منحنی فیلیپس را استخراج کردند. (امیری، ۱۳۸۹)

همچنین از جمله تئوری‌های اقتصاد خردی که به عنوان پشتوانه و مبانی نظری برای منحنی فیلیپس وجود دارد، می‌توان به مواردی از قبیل قیود ظرفیت، هزینه‌های فهرست بها و چسبندگی‌های اسمی اشاره کرد. بنابراین، استخراج شکل غیرخطی بودن بسیار مهم است، به‌دلیل این‌که تئوری‌های مختلف روابط غیرخطی متفاوتی را نتیجه می‌دهد.

هم‌اکنون، نیز برخی از شکل‌های منحنی فیلیپس برای براورد رابطه بین فعالیت واقعی اقتصاد و نرخ بیکاری و برای پیش‌بینی تورم استفاده می‌شود. (Blinder, 1997 ، Mehra, 2004 ، Sbordone, 2006 و Canova, 2007). افزون بر اهمیت نظری موضوع، براورد دقیق و واقعی منحنی فیلیپس کاربرد روشنی برای سیاست‌گذاران دارد. همچنین، به‌دلیل این‌که منحنی فیلیپس نشان‌دهنده‌ی تبادل بین نرخ تورم و نرخ بیکاری است، محاسبه‌ی نسبت فداکاری[5] اهمیت اساسی برای سیاست‌گذاران دارد.

به عنوان مثال، این نسبت به ما می‌گوید که در نتیجه‌ی کاهش دادن نرخ تورم به میزان یک درصد به چه میزان باید تولید را کاهش دهیم. رابطه‌ی بین فعالیت واقعی اقتصاد و نرخ تورم به صورت وسیعی در ادبیات تجربی بررسی شده است. (Lucas & rapping, 1969، Ball, 1993، Romer, 1993، Fischer, 1996، Temple, 2002 و Daniels et al., 2005)

مدل‌های جدید اقتصاد کلان بیشتر گونه‌ی دیگری از منحنی فیلیپس را به کار می‌گیرند که در آن شکاف تولید جایگزین نرخ بیکاری به عنوان معیاری برای تقاضای کل نسبت به عرضه‌ی کل می‌شود. شکاف تولید برابر است با اختلاف میان سطح واقعی GDP و سطح بالقوه‌ی (یا قابل دوام) تولید کل که به

1- New Phillips Curves
2- Galı´& Gertler
3- Taylor
4- Calvo
5- Sacrifice Ratio

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

شکل درصدی از مقدار بالقوه بیان می‌شود. دلیلی که در این رابطه بیان شده، از این قرار است که تولید بالقوه نه تنها به عامل نیروی کار بلکه به تجهیزات تولید و دیگر شکل‌های سرمایه نیز بستگی دارد.

بسیاری از مقالات منتشر شده در حوزه‌های کسب و کار منحنی فیلیپس را نقد می‌کنند؛ زیرا، فکر می‌کنند این منحنی هم حاکی از آن است که رشد بروز تورم را سبب می‌شود و هم این نظریه که رشد اضافی پول عامل واقعی بروز تورم است را رد می‌کند؛ اما، این برداشت غلط است. می‌توان به منحنی فیلیپس باور داشت و همچنان معتقد بود که افزایش رشد در صورت ثبات دیگر موضوعات، تورم را کاهش خواهد داد. این نقد نادرست درباره‌ی منحنی فیلیپس طنزآمیز است، چرا که میلتون فریدمن که یکی از مبتکرین منحنی فیلیپس تعدیل شونده با انتظارات است، برجسته‌ترین مدافع این دیدگاه نیز می‌باشد که تورم همیشه و در همه جا یک پدیده‌ی پولی است.

موضوع دیگری که درباره‌ی منحنی فیلیپس در ادبیات مطرح می‌شود، مربوط به خطی بودن یا نبودن این رابطه است. اگرچه فیلیپس (۱۹۵۸) تأکید کرد که رابطه‌ی بین دستمزدهای اسمی و نرخ بیکاری غیرخطی است؛ ولی، مطالعات بعدی به دلیل ساده بودن مدل‌های خطی، رابطه‌ی بین نرخ تورم و نرخ بیکاری را خطی فرض کردند. (Gordon, 1970 , 1977 و Barro & Gordon, 1983). با وجود این کار از زمان‌های بسیار طولانی مشخص شده است که رابطه‌ی بسیاری از متغیرهای اقتصادی به صورت ذاتی غیرخطی می‌باشد. همچنین مورگان[1] (۱۹۹۳) خاطر نشان کرد که غیرخطی بودن ویژگی مشترک بسیاری از مدل‌های اقتصادی است. قیود ظرفیت و نیز چسبندگی‌های قیمت و دستمزد ممکن است علتی برای رابطه‌ی غیرخطی بین تولید و تورم باشد (Jaskman & Sutton, 1982 و Tsiddon, 1993 و Ball & Mankiw, 1994 و Clark et al., 2001).

مطالعات بحث برانگیز دیگری که در ادبیات مربوط به منحنی فیلیپس رایج است، مربوط به شکل منحنی فیلیپس است. به عنوان مثال، دبلو و لاکستون[2] (۱۹۹۷) منحنی فیلیپس محدب را نتیجه گرفتند، در حالی‌که استیگلیتز[3] (۱۹۹۷) پیشنهاد کرد که منحنی فیلیپس در ایالات متحده مقعر باشد. کوور[4] (۱۹۹۲)، دی لونگ و سامرز[5] (۱۹۸۸)، کاراز[6] (۱۹۹۶)، تلاتار و حسن اف[7] (۲۰۰۶) نشان دادند که شوک‌های مثبت تقاضا نسبت به شوک‌های منفی تقاضا که تورم زدا هستند، بیشتر تورم را سبب شوند و بنابراین، شواهدی را به نفع

1- Morgan
2- Debello and Laxton
3- Stiglitz
4- Cover
5- De long and Summers
6- Karras
7- Telatar and hasanov

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

منحنی فیلیپس محدب آوردند. نوبای و پل[1] (۲۰۰۰) از مدل منحنی فیلیپس محدب برای بررسی سیاست‌های پولی استفاده کردند. اسچالینگ[2] (۲۰۰۴) از یک منحنی فیلیپس محدب برای تحلیل تأثیر سیاست‌های پولی استفاده کرد. لاکستون و دیگران[3] (۱۹۹۹) بررسی کردند که روابط اقتصاد سنجی سنتی قدرت کمی برای نشان دادن محدب بودن منحنی فیلیپس دارد و آن‌ها پیشنهاد کردند که سیاست‌گذاران باید موضوعات غیرخطی را در تصمیمات‌شان به شمار آورند.

از سوی دیگر، فیلاردو[4] (۱۹۹۸) بر اساس شواهد تجربی برای امریکا نشان داد که منحنی فیلیپس به صورت خالص به صورت مقعر یا محدب نیست؛ اما، هنگامی که شکاف تولید مثبت باشد، منحنی فیلیپس محدب و زمانی که شکاف تولید منفی باشد، منحنی مقعر است. موضوع مرتبط دیگر درباره‌ی غیرخطی بودن منحنی فیلیپس شکست‌های ساختاری ممکن در رابطه‌ی تولید-تورم است.

لوکاس[5] (۱۹۷۶) در مقاله‌ی اصلی خود بحث می‌کند که پارامترهای مدل‌های اقتصادی ثابت نیستند. زمانی که سیاست‌های اقتصاد کلان تغییر پیدا می‌کند، شیب منحنی فیلیپس تغییر پیدا خواهد کرد. آلوگوسکوفیس و اسمیت[6] (۱۹۹۱) یک شکست ساختاری در منحنی فیلیپس در امریکا و انگلیس در دوره‌ی زمانی ۱۹۶۸-۱۹۶۷، پیدا کردند. این شکست ساختاری به نبود سیستم برتون وودز[7] منسوب شده بود. بای و پرون[8] (۲۰۰۳) شواهد قوی را برای دو شکست ساختاری در منحنی فیلیپس یکی در ۱۹۶۷ و دیگری در ۱۹۷۵، برای ایالات متحده امریکا پیدا کردند. در حمایت از انتقاد لوکاس خالاف و کیچیان[9] (۲۰۰۵) شواهدی را به نفع هردوی شکست‌های ساختاری مدل‌های خطی و غیرخطی در منحنی فیلیس درباره‌ی کانادا پیدا کردند.

شیب منحنی فیلیپس نیز یک فاکتور مهم برای تصمیمات سیاستی است. منحنی فیلیپس خطی فرض می‌کند که شیب منحنی فیلیپس در هر جایی ثابت است و از این رو، نسبت فداکاری نیز ثابت است. به عنوان مثال، هزینه‌ی تورم‌زدایی تولید صرف نظر از هر سطح فعالیت اقتصادی و نیز سرعت تورم زدایی ثابت است.

از سوی دیگر، منحنی فیلیپس غیرخطی پیشنهاد می‌کند که نسبت فداکاری وابسته به هر دوی سرعت تورم زدایی و سطح جاری فعالیت اقتصادی است. اگر منحنی فیلیپس محدب باشد، هزینه‌ی تولید تورم

1- Nobay and Peel
2- Schaling
3- Laxton et al.
4- Filardo
5- Lucas
6- Alogoskoufis and Smith
7- Bretton Woods System
8- Bai and Perron
9- Khalaf and Kichian

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

زدایی زمانی‌که سطح اولیه تورم بالا (پایین) باشد، پایین‌تر (بالاتر) خواهد بود. بنابراین، اگر منحنی فیلیپس مقعر باشد، آنگاه ممکن است تورم‌زدایی برای سطوح بالاتر تورم پرهزینه‌تر باشد. بنابراین، از منظر سیاستی تعیین این‌که منحنی فیلیپس خطی یا غیر خطی است، مهم می‌باشد و اگر منحنی فیلیپس غیرخطی است، مشخص کردن مقعر یا محدب بودن آن نیز مهم است.

دو موضوعی که در دهه‌های اخیر توجه اقتصاددانان را به خود جلب کرده است، غیرخطی بودن و تغییرات ساختاری و نامتقارن در روابط داخلی مدل‌های اقتصادی است. یکی از مدل‌ها که دو موضوع فوق را به صورت هم‌زمان بررسی می‌کند، مدل رگرسیونی آستانه‌ای انتقال ملایم است.

برخی از نویسندگان تنها موضوع غیر خطی بودن مدل‌ها را بررسی کرده‌اند. (Terasvirta & Anderson, 1992، Granger & Terasvirta, 1993، Weise, 1999، Rothman et al., 2001 و Arghyrou et al., 2005)

در حالی‌که تعداد دیگری از نویسندگان به موضوع تغییرات و شکست‌های ساختاری در متغیرهای اقتصادی پرداخته‌اند. (Perron, 1989 ، Lin & Terasvirta, 1994، Stock and Watson, 1996 و Bai and Perron, 2003)

از سوی دیگر، لاندبرگه و دیگران[1] (۲۰۰۳) بررسی کردند که اگر دو موضوع غیرخطی بودن و تغییرات ساختاری را بتوان به صورت هم‌زمان بررسی کرد، درک درست‌تری از سری‌های زمانی اقتصادی به‌دست خواهیم آورد. آن‌ها برای این کار یک مدل خود رگرسیونی انتقال ملایم متغیر در طول زمان (TV-STR) را بسط دادند. سولیس[2] (۲۰۰۴و ۲۰۰۸)، هانگ و چانگ[3] (۲۰۰۵)، هالت و کرایگ[4] (۲۰۰۶) و تلاتار و حسن اف (۲۰۰۹) شواهدی را گرداوری کردند که مدل‌های STR برای بسیاری از متغیرهای اقتصادی مناسب است.

با توجه به دو ویژگی غیرخطی بودن و شکست ساختاری، مدل انتقال ملایم چند مزیت مهم دارد: ابتدا، مدل‌های STR به صورت تئوریکی بر مدل‌های تغییر رژیم مارکف[5] و آستانه‌ی ساده به کار گرفته می‌شود که یک تغییر فوری را در ضرایب سبب می‌گردد. اگر همه‌ی بنگاه‌ها در یک مسیر و به صورت هم‌زمان عمل کنند، تغییر فوری در رژیم‌ها بسیار محتمل است. بنابراین، برای بازارهایی که از نظر مدت زمان تصمیمات خود را در فواصل زمانی بسیار کوتاه و در یک جهت می‌گیرند، مدل STR مناسب‌تر است.

1- Lundbergh et al
2- Sollis
3- Huang and Chang
4- Holt and Craig
5- Markov Regime Switching

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

دوم، مدل‌های STR اجازه می‌دهند که انواع مختلفی از مدل‌های نامتقارن و غیرخطی که بستگی به نوع تابع انتقال دارند را مدل‌سازی کنیم (به عنوان مثال: تراسورتا و اندرسون (۱۹۹۲)) سوم، رویکرد مدل‌سازی STR اجازه می‌دهد که هر دوی متغیر گذار و تابع انتقال را بر خلاف مدل‌های تغییر رژیمی به سلیقه خودمان انتخاب کنیم. چهارم، رویکرد مدل‌سازی لاندبرگه و دیگران (۲۰۰۳) اجازه می‌دهد که هر دو ویژگی غیرخطی بودن و تغییر ساختاری را به صورت هم‌زمان بررسی کرده و سپس، بین این دو مورد تشخیص دهیم.

در این مقاله با استفاده از مدل‌های STR هر دو ویژگی تغییر ساختاری (نامتقارن بودن) و غیرخطی بودن در رابطه بین تورم و بیکاری بررسی شده است.

در پژوهش‌های داخلی نیز تحقیقاتی صورت گرفته است که می‌توان به رساله‌ی دکترای متقی (۱۳۷۷) که در دوره‌ی ۱۳۷۵-۱۳۳۸، تبادل نرخ تورم و تولید و آزمون میزان طبیعی بیکاری و بیکاری توام با تورم غیر شتابان را در ایران بررسی کرده است، اشاره کرد. وی در این تحقیق مدل‌های خطی و غیر خطی را بررسی کرده و در نهایت، مدل‌های خطی را مناسب تشخیص داده است. به منظور به دست آوردن براوردهای دقیق از میزان نرخ بیکاری نایرو، از روش حداکثر درست نمایی و فیلتر کالمن استفاده کرده است. همچنین، عنوان شده که در حالت کلی، در منحنی خطی فیلیپس بین میزان طبیعی بیکاری و نایرو تفاوتی وجود ندارد. بنابراین، در ایران مقدار متوسط بیکاری توام با تورم غیرشتابان همان نرخ بیکاری طبیعی است.

کاظمی‌زاده (۱۳۷۸) در تحقیق خود نشان می‌دهد که رابطه‌ی کوتاه‌مدت و معکوس بین تورم و بیکاری وجود دارد. همچنین فرضیه‌ی میزان طبیعی بیکاری با استفاده از روش همگرایی تأیید می‌شود که مقدار آن بالا و در حدود ۷/۶ درصد براورد شده است. در ضمن، با توجه به آزمون انگل-گرنجر و یوهانسون رابطه‌ی بلند مدت بین تورم و بیکاری وجود ندارد که این امر حاکی از پذیرش میزان طبیعی بیکاری در ایران است.

یکی دیگر از مطالعات تجربی صورت گرفته در رابطه با منحنی فیلیپس برای اقتصاد ایران به‌وسیله‌ی رازدان صورت گرفته است. رازدان در سال ۲۰۰۱، به براورد منحنی فیلیپس در ایران طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۴۵، پرداخته است. وی با تکیه به کارهای تجربی صورت گرفته در اقتصاد ایران انتظارات تطبیقی را استفاده کرده است. زیرا، مطالعات تجربی نشان دهنده‌ی سازگاری بیشتر این نوع انتظارات است. به طور کلی، تحلیل وی نشان می‌دهد که در وضعیت اقتصادی ایران به تدریج از کارایی ابزار تورمی برای کاهش بیکاری کم شده و قابلیت آن از بین رفته است. رازدان پس از بررسی اجمالی روند این دو متغیر به براورد مدل خطی منحنی فیلیپس پیشنهادی برای اقتصاد ایران پرداخته است. از

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

آنجایی‌که مطالعات تجربی صورت گرفته در اقتصاد ایران نشان دهنده‌ی این مطلب است که ضرایب منحنی خطی فیلیپس در سطوح احتمال بالاتری معنی‌داراند تا ضرایب منحنی غیر خطی، و مدل خطی نتایج را بهتر تفسیر می‌کند و دارای واریانس جزء اخلال کم‌تری است، از منحنی خطی فیلیپس استفاده می‌کند؛ زیرا، مدل خطی فیلیپس در ایران سازگاری بهتری دارد.

فولادی در سال ۱۳۸۶، به بررسی منحنی فیلیپس کینزین‌های جدید در ایران پرداخته است. در این کار وی ضمن بررسی سیر تحول تاریخی منحنی فیلیپس، مدل کینزین‌های جدید را (که بر گرفته از مقاله‌ی منکیو در سال ۲۰۰۰ است) برای اقتصاد ایران آزموده است. نتایج نشان از تبادل میان تورم و بیکاری در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارد. ولی، در بلندمدت این رابطه ضعیف‌تر از کوتاه‌مدت است. این مطلب اثرگذاری سیاست‌های طرف تقاضا را در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأیید می‌کند (این اثر گذاری در کوتاه مدت بیشتر از بلند مدت است).

فولادی مدل را با استفاده از آمارهای سالانه برای اقتصاد ایران در طی دوره‌ی ۱۳۸۰- ۱۳۳۸، برازش کرده است. داده‌های مربوط به متغیرهای غیرقابل مشاهده (نرخ تورم انتظاری و نرخ بیکاری طبیعی) از روش فیلتر هادریک پرسکات که یک فیلتر خطی دو طرفه در طول زمان است، براورد شده است. نتایج نشان می‌دهد که همه‌ی متغیرهای مدل نامانا هستند (در سطح معنی دار ۵ درصد). بنابراین، وی با استفاده از مفهوم هم‌جمعی روش OLS را برای متغییر های نامانا به‌کار برده است.

در کار دیگری از سوی جلایی و شیرافکن (۱۳۸۸) تأثیر سیاست‌های پولی بر نرخ بیکاری از طریق منحنی فیلیپس کینزین‌های جدید بررسی شده است. بدین منظور، در این مقاله تأثیرگذاری سیاست‌های پولی انبساطی در اقتصاد ایران با توجه به منحنی فیلیپس (نیوکلاسیک‌ها و نیوکینزین‌ها) بر میزان بیکاری طبیعی و بیکاری همراه با تورم غیر افزایشی (NAIRU) و عوامل تأثیرگذار بر این دو متغیر برای دوره‌ی زمانی ۱۳۸۴-۱۳۳۸ بررسی شده است. بدین منظور، از روش های سری زمانی مبتنی بر روش VAR و روش های ساختاری مبتنی بر روش OLS استفاده شده است. در این تحقیق به منظور تعیین مقادیر غیرقابل مشاهده‌ی نرخ تورم انتظاری، میزان طبیعی بیکاری و تولید بالقوه از روش فیلتر هادریک - پرسکات استفاده شده است.

نتایج به‌دست آمده از براورد معادلات در دوره‌ی مورد بررسی درستی تبادل بین بیکاری و تورم را در اقتصاد ایران تأیید می‌کند. یعنی این‌که منحنی فیلیپس با توجه به فروض و وضعیت نئوکلاسیک‌ها و نیوکینزین‌ها برای اقتصاد ایران، منطبق بر نظریه‌ی نیوکینزین‌ها است. به عبارت دیگر، منحنی فیلیپس با توجه به هر دو فرض انتظارات عقلایی و تطبیقی برای اقتصاد ایران هم در بلند مدت و هم در کوتاه‌مدت نزولی است. بنابراین، اعمال سیاست پولی انبساطی هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت بر متغیرهای واقعی را

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

تأثیر می‌گذارد، به این صورت هر سیاستی که از سوی دولت به منظور کاهش بیکاری در نظر گرفته شود، به افزایش تورم منجر خواهد شد. اما، با توجه به این‌که شیب این منحنی در بلندمدت بیشتر از شیب آن در کوتاه‌مدت است، اثر سیاست انبساط پولی در بلندمدت بر متغیرهای واقعی اقتصاد تا حدودی خنثی می‌شود، به طوری که این سیاست در بلندمدت بیشتر اثر تورمی به دنبال خواهد داشت.

بنابراین، با ملاحظه‌ی نتایج بدست آمده می‌توان گفت که سیاست‌گذار اقتصادی می‌تواند هم در بلندمدت و هم در کوتاه مدت به تبادل بین تورم و بیکاری توجه کند؛ اما، باید به این مسأله توجه داشته باشد که در صورت مورد هدف قرار دادن تورم پایین‌تر، باید پیامدهای ناشی از افزایش بیکاری را پیش‌بینی کند و یا در صورت هدف قرار دادن میزان بیکاری پایین‌تر، باید به آثار ناشی از افزایش میزان تورم و تعدیل آن توجه کند. در هر صورت، این تبادل را می‌توان با هزینه‌ی افزایش در عامل تورم یا بیکاری به دست آورد؛ ولی، در بلند مدت امکان این تبادل هر چند کم و ناچیز است، لیکن وجود دارد.

۳ـ پایه‌های اقتصاد خردی برای براورد منحنی فیلیپس به شکل STR

در روابط خطی منحنی فیلیپس فرض می‌شود که مبادله‌ی کوتاه‌مدت بین بیکاری و تورم در طول زمان ثابت است. اما، بسیاری از مدل‌های تئوریکی که رفتار چسبندگی قیمت را بررسی می‌کنند، شیب منحنی فیلیپس را به عنوان تابعی از وضعیت اقتصاد کلان در نظر می‌گیرند. بررسی کاملی از مبانی اقتصاد خردی منحنی فیلیپس در کار داپاسکیور و ریکتس[1] (a۱۹۹۸) و یاتس[2] (۱۹۹۸) پیدا می‌شود. در زیر به چند مورد از مبانی اقتصاد خردی منحنی فیلیپس پرداخته می‌شود:

- **مدل محدودیت ظرفیت[3]:** این مدل براساس این فرض است که هزینه‌های نهایی فزاینده و ظرفیت ثابت در کوتاه‌مدت، افزایش تولید و اشتغال را برای بنگاه پرهزینه می‌سازد. بنابراین، تورم نسبت به تولید هنگامی که اضافه‌ی تقاضا وجود دارد؛ حساس‌تر می‌شود و منحنی فیلیپس کوتاه‌مدت محدب می‌شود.
- **مدل استخراج علایم[4] لوکاس (۱۹۷۲ و ۱۹۷۳):** این مدل پیشنهاد می‌کند که ارتباط بین تولید و تورم تورم به این علت به وجود می‌آید که بنگاه‌ها قادر به تشخیص بین شوک‌های قیمت نسبی و کل نیستند. این شوک‌ها به صورت مستقیم قابل مشاهده نیستند و بنابراین، ارتباط بین تولید و تورم به واریانس تورم وابسته خواهد بود. از سوی دیگر، هر چه نوسان‌های قیمت‌های کل بیشتر باشد، تغییر قیمت کم‌تر به تغییر در

1- Dupasquier and Rickets
2- Yates
3- The capacity constraint model
4- The signal extraction model

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

قیمت‌های نسبی منتسب می‌شود و بنابراین، تغییرات قیمت کم‌تر به تولید حساسیت نشان می‌دهد. بنابراین منحنی فیلپس کوتاه‌مدت خطی است؛ اما، شیبش با نوسان‌های تورم به صورت مثبتی در ارتباط خواهد بود.

- **مدل تعدیل پرهزینه[1]:** (به عنوان مثال: بال و دیگران[2] (۱۹۸۸)) این مدل دلالت بر این دارد که رابطه‌ی بین تولید و تورم با تغییر سطح تورم تغییر می‌کند. در صورت وجود هزینه‌های فهرست‌بها، تنها برخی بنگاه‌ها در پاسخ به شوک‌های تقاضا قیمت‌های خود را تغییر می‌دهند. هر چه تعداد بنگاه‌هایی که قیمت‌های‌شان را تغییر می‌دهند، بیشتر باشد؛ سطح قیمت کل در پاسخ به شوک‌های تقاضا، واکنش بیشتری از خود نشان می‌دهد. بنگاه‌ها اندازه و فراوانی تعدیل قیمت را همان‌گونه که تورم افزایش می‌یابد، افزایش می‌دهند. به گونه‌ای که شوک‌های تقاضای کل بر تولید کم‌تر اثر خواهد گذاشت و بیشتر بر سطح قیمت تأثیرگذار خواهد بود. به عنوان مثال، دیگر مدل تعدیل قیمت پرهزینه زمانی اتفاق می‌افتد که قراردادهای دستمزد بین بنگاه‌ها و کارگران مدت زمان زیادی طول بکشد. بنابراین، منحنی فیلیپس کوتاه‌مدت محدب می‌شود که با تقریب حول صفر به یک مدل خطی تبدیل می‌شود.
- **مدل چسبندگی دستمزد به سمت پایین[3]:** (به عنوان مثال، استیگلیتیز (۱۹۸۶)، فیشر[4] (۱۹۸۹)) این مدل پیشنهاد می‌کند که کارگران واکنش بیشتری به کاهش در دستمزدهای اسمی نسبت به کاهش در دستمزدهای واقعی از خود نشان می‌دهند، به خاطر مسائلی از قبیل توهم پولی، فاکتورهای رفتاری یا سازمانی. بنابراین، محیط با تورم پایین برای ساختن ناکارایی‌های تخصیصی بیشتر محتمل است. به شرط این‌که تعدیل کامل برای شوک‌های تقاضای انفرادی اتفاق بیفتد، این مدل دو کاربرد برای شیب منحنی فیلیپس کوتاه‌مدت دارد: اثرات کف دستمزد اسمی در نرخ‌های تورم پایین مهم‌تر هستند؛ دوم، به شرط تعدیل کامل شوک‌های تقاضا، مازاد عرضه اثرات کم‌تری بر تورم نسبت به مازاد تقاضا خواهد داشت که این موضوع با توجه به نامتقارنی شکاف تولید نتیجه می‌شود.
- **مدل رقابت انحصاری[5]:** (به عنوان مثال، استیگلیتیز (۱۹۸۴)) این مدل اشاره به رفتار قیمت‌گذاری استراتژیک بنگاه‌ها در بازارهای رقابت انحصاری یا انحصار چندجانبه دارد. تولیدکنندگان ممکن است به سرعت قیمت‌های خود را به منظور جلوگیری از پیشنهاد کاهش قیمت از سوی رقبا کاهش دهند. بنابراین، آن‌ها ممکن است که تمایلی به افزایش قیمت‌های‌شان حتی در رویارویی با افزایش سطح عمومی قیمت‌ها

1- The costly adjustment model
2- Ball et al
3- The downward nominal wage rigidity model
4- Fisher
5- The monopolistically competitive model

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

نداشته باشند، به دلیل این‌که مانع از ورود رقبای جدید بالقوه به بازار شوند. بنابراین، منحنی فیلیپس کوتاه-مدت در این مورد مقعر خواهد بود.

٤ـ مطالعات نظری

پایه و اساس رویکرد تجربی ما شامل داده‌های دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱، برای براورد معادله‌ی فیلیپس برای کشور ایران است. توجه به دو موضوع غیرخطی بودن و تغییرات ساختاری در داده‌ها به صورت هم‌زمان بسیار مشکل است. یک راه‌حل ساده برای رفع این دو مشکل ساختن یک مدل رگرسیونی آستانه‌ای ملایم (STR) است که به تازگی به‌وسیله‌ی فوک و دیگران[1] (۲۰۰۴) و گونزالز و دیگران[2] (۲۰۰۵)کولتز و هارلین و دیگران[3] (۲۰۰۵) و فویکیا و دیگران[4] (۲۰۰۸)گسترش یافته است.

مدل‌سازی رگرسیون انتقال ملایم یک روش برای در نظر گرفتن تغییرات ساختاری تصادفی در رگرسیون‌های سری زمانی است که در آن انتقال بین رژیم‌ها به جای این‌که در یک نقطه‌ی خاص اتفاق بیفتد، در طول زمان به آرامی اتفاق می‌افتد. در هر یک از رژیم‌ها می‌توان رفتار پویای سری زمانی را به صورتی مناسب با استفاده از مدل‌های خطی توصیف کرد. در این رویکرد تغییر پارامترها در طول زمان به شیوه‌ای پیوسته الگوسازی می شود.

مدل رگرسیونی انتقال ملایم یک مدل رگرسیونی سری زمانی غیرخطی است که می‌توان آن را به‌عنوان یک شکل توسعه‌یافته از مدل رگرسیونی تغییر وضعیت که به‌وسیله‌ی باکون و واتس[5] (۱۹۷۱) معرفی شد، تلقی کرد. این محققان دو خط رگرسیونی را در نظر گرفتند و به طراحی مدلی پرداختند که در آن گذار از یک خط به خط دیگر به‌صورت ملایم اتفاق می افتد. در ادبیات سری زمانی، گرنجر- تراسورتا[6] (۱۹۹۳) برای نخستین بار به تشریح و پیشنهاد مدل انتقال ملایم STR در مطالعات خود پرداختند. آن‌ها یک مدل خودرگرسیونی انتقال ملایم که غیرخطی بودن را در طول چرخه‌های تجاری بررسی کرد، را به کار بردند.

به‌تازگی نیز ون دیجک و دیگران[7] (۲۰۰۲) و مارینگر و میر[8] (۲۰۰۸) یک بررسی جامع از مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم که به‌وسیله‌ی تراسورتا[9] (۱۹۹۸) انجام شده بود را انجام دادند. از جمله، این مدل را برای امکان لحاظ کردن متغیرهای خارجی و مستقل به عنوان رگرسورهای اضافی بسط دادند.

1- Fok et al.
2- González et al.
3- Colletaz and Hurlin et al.
4- Fouquau et al.
5- Bakvn and Watts
6- Granger and Travstra
7- Van Dijk et al
8- Maringer and Meyer
9- Travstra

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

مدل یاد شده را می‌توان برای داده های سری زمانی به دو شکل انتقال ملایم نمایی (ESTR[1]) و انتقال ملایم لوجستیک (LSTR[2]) به‌صورت زیر استفاده کرد:

$$Y_t = \alpha + \varphi Z_t + \theta Z_t F(q_t) + \varepsilon_t = \alpha + \{\varphi + \theta F(q_t)\} Z_t + \varepsilon_t \quad (۱)$$

$$\text{LSTR } F(q_t) = \frac{1}{1+\exp\{-\gamma(q_t - c)\}} \quad (۲)$$

$$\text{ESTR } F(q_t) = 1 - \frac{1}{1+\exp\{-\gamma(q_t - c)^2\}} \quad (۳)$$

که در آن y_t، متغیر وابسته‌ی α عرض از مبدا و z_t بردار متغیرهای توضیحی است. در تصریح یاد شده، ضرایب متغیرهای توضیحی، دیگر کمیت ثابتی نبوده و تابعی از متغیر q_t است. $F(q_t)$ تابع انتقال، q_t متغیر گذار، c پارامتر آستانه، و $\gamma>0$ پارامتر شیب نامیده می‌شود. q_t می‌تواند هر یک از متغیرهای الگو (z_t)، وقفه‌های آنها و یا متغیری خارج از الگو باشد. تصریح فوق بیانگر این است که الگو می‌تواند به‌صورت یک تابع خطی با ضرایبی که به‌طور تصادفی در طی زمان تغییر می‌کنند، نیز تفسیر شود.

برای الگوی LSTR ضرایب $\varphi+\theta F(q_t)$ به عنوان تابعی از q به صورت یکنواخت از φ به $\varphi+\theta$ تغییر می‌کنند. (هنگامی که q_t از $-\infty$ به $+\infty$ حرکت می‌کند.) اما، برای تابع ESTR، ضرایب به‌صورت متقارن حول نقطه‌ی میانی c از φ به $\varphi+\theta$ تغییر می‌کنند. (هنگامی که q_t از c به‌سمت $\pm\infty$ حرکت می‌کند.) بنابراین، مدل LSTR دارای قابلیت مدل سازی رفتار متقارن متغیرها است. به‌عنوان مثال، این الگو برای توصیف فرایندهایی که در دوره‌های رونق، رفتاری متفاوت از دوره‌های رکودی دارند و انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر به‌صورت ملایم صورت می‌پذیرد، مدلی قابل اتکا و مناسب است.

از سوی دیگر، مدل ESTR برای وضعیتی مناسب است که ضرایب یا فرایند تعدیل پویا در مقادیر حدی (بالا و پایین) q_t رفتاری مشابه داشته و فقط در مقادیر میانی رفتاری متفاوت از خود نشان دهند. وقتی که پارامتر شیب $\gamma=0$ باشد، تابع گذار $F(q_t)=1$ خواهد بود و بنابراین، مدل STR تبدیل به یک مدل خطی می‌شود. از سوی دیگر، وقتی که $\gamma \to \infty$ مدل LSTR به مدل رگرسیونی تغییر وضعیت با دو رژیم گسسته تبدیل می‌شود. در مدل ESTR، اگر $\gamma \to \infty$ عملاً به یک الگوی خطی می‌رسیم.

مجموعه معادلاتی که به‌وسیله‌ی آن معادله‌ی منحنی فیلیپس را براورد می‌کنیم، به صورت زیر است:

$$\inf_t = \alpha_0 + \beta_1 unemp_t + \beta_2 unemp_t g(q_t;\gamma,c) + \varepsilon_{it} \quad (۴)$$

1- exponential Smooth Threshold Regression
2- logistic Smooth Threshold Regression

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

در این معادله inf نرخ تورم، unemp نرخ بیکاری و $\varepsilon_{it} \approx iid(0,\sigma_{\varepsilon}^{2})$ است. همچنین فرض می‌شود که تابع انتقال به صورت معادله‌ی (۲) باشد. متغیر گذار در معادله‌ی (۴) تنها متغیر توضیحی مدل؛ یعنی نرخ بیکاری است.

همچنین می‌توانیم میزان حساسیت و کشش تورم را نسبت به نرخ بیکاری محاسبه کنیم. میزان حساسیت تورم نسبت به نرخ بیکاری به صورت معادله‌ی (۵) تعریف می‌شود. این کشش یک متوسط وزنی از پارامترهای براورد شده به‌وسیله‌ی معادله‌ی (۴) است.

$$e_t = \frac{\partial \inf_t}{\partial unemp_t} = \beta_1 + \beta_2 g(q_t;\gamma,c) + \beta_2 unemp_t \frac{\partial g(q_t;\gamma,c)}{\partial unemp_t} \qquad (۵)$$

شیب مدل STR می‌تواند در رژیم‌های حدی متفاوت از پارامترهای براورد شده باشد که شیب آن در رژیم‌های مختلف برابر است با متوسط وزنی پارامترهای β_1 و β_0.

همچنین مهم است که علامت این پارامترها را معین کنیم. به‌دلیل این‌که نشان دهنده‌ی افزایش و کاهش تورم با توجه به متغیر آستانه (نرخ بیکاری) است. با برامد معادله‌ی منحنی فیلیپس انتظار داریم که تورم با نرخ بیکاری مطابق انتظارات تئوریک رابطه‌ی منفی داشته باشد.

برای براورد مدل نهایی STR دو مرحله‌ی زیر را طی می‌کنیم: الف) ابتدا خطی بودن مدل STR را می‌آزماییم، ب) مدل را با استفاده از روش حداقل مربعات غیر خطی برای به‌دست‌آوردن پارامترها براورد می‌کنیم.

٤ـ۱ـ آزمون خطی بودن

برای انجام آزمون خطی بودن می‌توان از دو رویکرد زیر استفاده کرد:

الف) می‌توان فرضیه صفر خطی بودن را به صورت زیر آزمود:

$$H_0 : \gamma = 0 \quad \text{یا} \quad \beta_2 = 0 \qquad (۶)$$

اما، انجام دادن این آزمون دارای آماره‌های غیر استاندارد است و در هر دو مورد یک سری پارامترهای مزاحم نامعین را در بر می‌گیرد. برای حل مشکل فوق راه‌حل زیر پیشنهاد می‌شود:

ب) اگر SSR_0 را مجموع مجذور خطا در فرضیه‌ی H_0 (مدل خطی) و SSR_1 مجموع مجذور خطا در فرضیه‌ی H_1؛ یعنی مدل STR بنامیم، آماره‌ی ضریب لاگرانژ LM_F عبارت است از:

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

$$LM_F = \frac{\dfrac{SSR_0 - SSR_1}{K-1}}{\dfrac{SSR_0}{T-K}} \qquad (۷)$$

که K تعداد متغیرهای توضیحی است. بر طبق فرضیه‌ی صفر آماره‌ی ضریب لاگرانژ دارای توزیع کای دو با k درجه آزادی است و آماره‌ی F متناظر با آن دارای یک توزیع تقریبی $F(k-1, T-k)$ می باشد.

۵ـ داده‌ها و نتایج

در این مرحله روابط بین تورم و بیکاری به عنوان منحنی فیلیپس را با استفاده از آمارهای سالانه برای اقتصاد ایران در طی دوره‌ی ۱۳۸۶-۱۳۵۱ با استفاده از برنامه‌نویسی مربوط به مدل STR در سیستم نرم‌افزاری Eviews برازش می‌کنیم. داده‌های نرخ تورم و نرخ بیکاری از اطلاعات آماری موجود در بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مرکز آمار ایران به‌دست آمده است.

نتایج حاصل از آزمون خطی بودن در جدول (۱) گزارش شده است. ابتدا بر مبنای آزمون غیر استاندارد H_0: $\gamma = 0$ یا $\beta_2 = 0$ فرضیه‌ی خطی بودن را آزمون می‌کنیم. همان‌گونه که از جدول (۱) ملاحظه می‌شود، فرضیه‌ی خطی بودن در معادله‌ی چهارم پذیرفته نمی‌شود. بر مبنای آزمون دوم نیز فرضیه‌ی خطی بودن رد می‌گردد. مقادیر بحرانی مرتبط با این مدل با ۲ و ۳۶ درجه‌ی آزادی در سطوح اطمینان ۰/۰۵ و ۰/۰۱ به ترتیب برابر ۳/۲۳ و ۵/۱۸ است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، شواهد کافی برای تأیید فرضیه‌ی صفر در سطح اطمینان پنج درصد وجود ندارد. بنابراین، فرضیه‌ی خطی بودن در سطح اطمینان مورد نظر رد شده و فرضیه‌ی رقیب؛ یعنی غیرخطی بودن مدل پذیرفته می‌شود.

جدول شماره‌ی ۱: آزمون خطی بودن

آزمون خطی بودن	معادله‌ی ٤
مقدار آماره‌ی F مرتبط با فرضیه‌ی $\beta_2=0$	۷/۸۰۱ (۰/۰۰۸)
مقدار آماره‌ی LM_F	۴/۰۹۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نکته: مقادیر بیان شده در () نشان دهنده‌ی مقادیر احتمالات مربوط است.

در مرحله‌ی بعد به براورد مدل STR بر مبنای معادلات (۴) و (۵) پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از براورد این دو مدل در جدول (۲) گزارش شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

جدول شماره‌ی ۲: نتایج نهایی براورد مدل STR

نتایج نهایی مدل STR	معادله‌ی ٤
پارامتر β_1	−۰/۰۷۴ (۰/۰۰۱)
پارامتر β_2	۰/۱۲۱ (۰/۰۰۸)
پارامتر C	۱
پارامتر γ	۱
مجموع مجذورات خطا	۰/۱۹۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نکته: مقادیر بیان شده در () نشان دهنده‌ی مقادیر احتمالات مربوط است.

در این مرحله به تجزیه و تحلیل پارامترهای موجود در جدول بالا می‌پردازیم. پارامتر شیب ملایم تابع انتقال نشان می‌دهد که تابع انتقال پر شیب نیست (این مقدار برابر ۱ شده است). با توجه به جدول بالا ملاحظه می‌شود که پارامتر β_1 و β_2 معنادار بوده و تورم دارای ارتباط معکوس با بیکاری در کوتاه‌مدت است.

نکته‌ی دیگری که در اینجا باید بدان توجه شود این است که مطابق با انتظارات تئوریکی پارامترهای β_1 و β_2 در رژیم‌های مختلف دارای علامت معکوس یکدیگر است. به عبارت دیگر، با توجه به داده‌های تورم و بیکاری رفتار این دو متغیر به خوبی به‌وسیله‌ی مدل STR توضیح داده می‌شود. یعنی این‌که با افزایش نرخ بیکاری بیشتر از یک حد آستانه مدل رفتاری معکوس با آنچه که قبل از سطح آستانه اتفاق افتاده است را نشان می‌دهد.

با توجه به پارامترهای براورد شده در معادله‌ی (۴) می‌توانیم با استفاده از رابطه‌ی (۵) متوسط حساسیت نرخ بیکاری نسبت به تورم در دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱ را محاسبه کنیم. این مقادیر در دوره‌ی زمانی فوق به صورت رابطه‌ی (۸) محاسبه شده است.

(۸)

$$\left[e_t = \frac{\partial \inf_t}{\partial unemp_t} = -0.074894 + 0.121942(1+\exp(-1(unemp-1)))^{-1} - 0.121942 unemp_t \frac{\exp(-1(unemp-1))}{(1+\exp(-1(unemp-1)))^2}\right]$$

اگر با توجه به رابطه‌ی (۸) میزان متوسط حساسیت تغییر در نرخ بیکاری را نسبت به نرخ تورم محاسبه کنیم، این رقم برای کشور ایران در دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱، برابر با ۰/۱۲۶ با انحراف معیاری برابر ۰/۱۰۴ به‌دست می‌آید. در واقع، می‌توان گفت که با توجه به رابطه‌ی معکوس بین نرخ تورم و بیکاری اگر

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

خواسته باشیم، نرخ بیکاری را به میزان یک درصد کاهش دهیم، باید متحمل ۰/۱۲ درصد افزایش تورم شویم. می‌توان این عدد را به عنوان نسبت فداکاری در نظر گرفت.

٦ـ خلاصه و نتیجه‌گیری

هنگامی که می‌خواهیم رابطه‌ی بین نرخ تورم و بیکاری را مدل سازی کنیم توجه به دو موضوع غیر خطی بودن و تغییرات ساختاری در مدل به صورت مجزا به بروز اریب در نتایج منجر می‌شود. اگر به این دو موضوع به خوبی در اقتصاد سنجی توجه نشود، ممکن است براورد نتایج گمراه کننده‌ای به‌دست دهد. توجه به دو موضوع غیرخطی بودن و تغییرات ساختاری به صورت هم‌زمان بسیار مشکل است. یک راه حل برای حل این مسأله معرفی اثرات آستانه‌ای در تصریح یک مدل غیر خطی است. در این رویکرد تغییر پارامترها در طول زمان به شیوه‌ای پیوسته الگوسازی می‌شود. بنابراین، این رویکرد برای تغییرپذیری ارتباط بین نرخ تورم و بیکاری در طول زمان مناسب است.

ما در این مقاله از یک مدل رگرسیونی انتقال ملایم مبتنی بر داده‌های سری زمانی برای براورد ارتباط بین نرخ بیکاری و تورم برای کشور ایران در دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱، استفاده کردیم. نتایج به‌دست آمده نشان داد هنگامی که رابطه‌ی بین تورم و بیکاری را در قالب مدل رگرسیونی انتقال ملایم بررسی می‌کنیم، این دو متغیر به عنوان رابطه‌ی معروف فیلیپس دارای ارتباط معکوس و غیر خطی با یکدیگر می‌باشند. درنهایت، با توجه به داده‌های تورم و بیکاری رفتار این دو متغیر به خوبی به‌وسیله‌ی مدل STR توضیح داده می‌شود. یعنی این‌که با افزایش نرخ بیکاری بیشتر از یک حد آستانه مدل رفتاری معکوس با آنچه که قبل از سطح آستانه اتفاق افتاده است را نشان می‌دهد. در نهایت با محاسبه‌ی نسبت فداکاری در ایران به این نتیجه رسیدیم که اگر سیاست‌گذارن بخواهند نرخ بیکاری را به میزان یک درصد کاهش دهند، باید متحمل ۰/۱۲ درصد افزایش تورم در کوتاه مدت شوند.

حرف آخر این‌که نتایج مهم این مقاله به طور خلاصه به صورت زیر است:

۱- رابطه‌ی بین نرخ تورم و بیکاری به صورت غیر خطی است.

۲- به طور متوسط نسبت فداکاری برای کشور ایران برای دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱، ۰/۱۲ درصد به‌دست آمده است.

۳- رابطه‌ی بین نرخ تورم و بیکاری در طول زمان تغییر می‌کند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

منابع و مآخذ

امیری، حسین (۱۳۸۹)، منحنی فیلیپس هایبریدی کینزین‌های جدید و بررسی تجربی آن در ایران، دانشگاه تهران.

جلائی، سید عبدالمجید و شیرافکن، مهدی (۱۳۸۸)، تأثیر سیاست‌های پولی بر سطح بیکاری از طریق تحلیل منحنی فیلیپس نیوکینزین در ایران، پژوهشنامه‌ی علوم اقتصادی، سال نهم، شماره‌ی ۲، صص ۳۶-۱۳.

رازدان، پوپه (۱۳۸۰)، بررسی روند تورم و بیکاری طی سال های ۷۵-۱۳۴۵، دانشگاه تهران.

گرجی، ابراهیم و فولادی، مهدی (۱۳۸۷)، براورد منحنی فیلیپس کینزین‌های جدید برای اقتصاد ایران، نامه مفید، شماره ۶۶، صص ۲۰-۳.

عباسی نژاد، حسین و کاظمی زاده، غلام رضا (۱۳۷۹)، بررسی و تحلیل منحنی فیلیپس و تعیین نرخ بیکاری در ایران، تحقیقات اقتصادی، شماره ۵۷، صص ۱۶۰-۱۳۳.

متقی، لیلی (۱۳۸۷)، بررسی تورم و بیکاری و براورد NAIRU در اقتصاد ایران، دانشگاه تهران.

Alogoskoufis, G.S., Smith, R., (1991), The Phillips Curve, the Persistence of Inflation, and the Lucas Critique: Evidence from Exchange Rate Regimes, American Economic Review, vol.81, pp 1254–1275

Arghyrou, M., Martin, C., Milas. C., (2005), Non-linear Inflationary Dynamics: Evidence from the UK, Oxford Economic Papers, vol. 57, pp 51–69

Bai, J., Perron, P., (2003), Computation and Analysis of Multiple Structural Change Models, Journal of Applied Econometrics, vol. 18, pp 1–22

Ball, L., (1993), What Determines the Sacrifice Ratio?, NBER Working Paper, No.4306

Ball, L., Mankiw, G., (1994), Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations, The Economic Journal, vol. 104, pp 247–261

Ball, L.G., Mankiw, Romer, D., (1998), New Keynesian Economics and the Output Inflation Trade-Off, Brookings Papers on Economic Activity, pp 1-65

Barro, R.J., Gordon, D.B., (1993), A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model, Journal of Political Economy, vol. 91, pp 589–590

Blinder, A., (1997), Is There a Core of Practical Macroeconomics That We Should All Believe?, American Economic Review, vol. 87, pp 240–243

Callen, T., Laxton.D, (1998), A Small Macro Model of the Australian Inflation Process with Endogenous Policy Credibility, International Monetary Fund

Calvo, G., (1983), Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework, Journal of Monetary Economics, vol. 12, pp 983–998.

Canova, F., (2007), G-7 Inflation Forecasts: Random Walk, Phillips Curve or What Else?, Macroeconomic Dynamics, vol. 11, pp 1–30

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

Clark, P., Laxton, D., Rose, D., (2001), An Evolution of Alternative Monetary Policy Rules in a Model with Capacity Constraints, Journal of Money, Credit and Banking, vol. 33, pp 42–64

Colletaz, G., Hurlin, C., (2006), Threshold Effects in the Public Capital Productivity: an International Panel Smooth Transition Approach." University of Orléans, Working paper 2006

Cover, J.P., (1992), Asymmetric Effects of Positive and Negative Money-Supply Shocks, The Quarterly Journal of Economics, vol. 107, pp 1261–1282

Daniels, J.R., Nourzad, F., Vanhoose, D.D., (2005), Openness, Central Bank Independence and the Sacrifice Ratio, Journal of Money, Credit and Banking, vol. 37, pp 371–379.

De Long, J.B., Summers, L.H., (1988), How Does Macroeconomic Policy Affect Output?, Brookings Papers on Economic Activity, vol. 2, pp: 433–480

Debelle, G., Laxton, D., (1997), Is the Phillips Curve Really a Curve? Some Evidence for Canada, the United Kingdom, and the United States, IMF Staff Papers, vol. 44, pp 249–282

Dupasquier, C., Ricketts, N., (1998a), Non-linearities in the Output-Inflation Relationship: Some Empirical Results for Canada, Working Paper, pp 14-98

Filardo, A.J., (1993), New Evidence on the Output Cost of Fighting Inflation, Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City, Third Quarter, pp 33–61

Fischer, A.M., (1996), Central Bank Independence and Sacrifice Ratios, Open Economy Review 7, pp 5–18

Fisher, T.C.G., (1998), Efficiency Wages: A literature Survey, Working Paper, Bank of Canada, pp 5-89

Fok, D., van Dijk, D., Franses, P., (2004), A Multi-level Panel STAR Model for US Manufacturing Sectors, Working Paper University of Rotterdam

Fouquau, J., Hurlin, C., Rabaud, I., (2008), The Feldstein–Horioka Puzzle: a Panel Smooth Transition Regression Approach, Economic Modeling, vol. 25, pp 284–299

González, A., Teräsvirta, T., van Dijk, D., (2005), Panel Smooth Transition Regression Mode, Working Paper Series in Economics and Finance, vol.604

Gordon, R.J., (1977), Can the Inflation of the 1970s Be Explained?, Brookings Papers on Economic Activity, vol.1, pp 253–277

Gordon, R.J., (1970), The Recent Acceleration of Inflation and its lessons for the Future, Brookings Papers on Economic Activity 1, pp 8–41

Gordon, R.J., (1983), Inflation, Flexible Exchange Rates, and the Natural Rate of Unemployment, The Brookings Institution

Gordon, R.J., (1975), The Impact of Aggregate Demand on Prices, Brookings Papers on Economic Activity, 613-662

Gordon, R.J., (1997), The Time-Varying NAIRU and its Implications for Economic Policy, Journal of Economic Perspectives, pp 11-32

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

Granger, C.W.J., Ter¨asvirta,T., (1992), Experiments in Modelling Nonlinear Relationships Between Time Series Nonlinear Modelling and Forecasting, SFI Studies in the Sciences of Complexity, Wesley

Granger, C.W.J., Ter¨asvirta,T., (1993), Modeling Nonlinear Economic Relationships, Advanced Texts in Econometrics, Oxford University Press, New York, USA

Holt, M.T., Craig, L.A., (2006) ,Nonlinear Dynamics and Structural Change in the U.S. Hog Corn Cycle: a Time-Varying STAR Approach, American Journal of Agricultural Economics, vol. 88, pp 215–233

Huang, H.C., Chang, Y.K., (2005), Investigating Okun's law by the Structural Break with Threshold Approach: Evidence from Canada, Manchester School, vol. 73, pp 599–611

Isard, P., Laxton, D., Eliasson, A., (1998), Inflation Targeting with NAIRU Uncertainty and Endogenous Policy Credibility, International Monetary Fund

Jackman, R., Sutton, J., (1982), Imperfect Capital Markets and the Monetarist Black Box: Liquidity Constraints, Inflation and the Asymmetric Effects of Interest Rate Policy, The Economic Journal, vol. 92, pp 108–128

Karras, G., (1996), Are the Output Effects of Monetary Policy Asymmetric?, Evidence from a Sample of European Countries, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 58, issue 2, pp 267–278

Khalaf, L., Kichian, M., (2005), Exact Tests of the Stability of the Phillips Curve: the Canadian Case, Computational Statistics and Data Analysis, vol. 49, pp 445–460

Laxton, D., Rose, D., Tambakis, D., (1999), The U.S. Phillips Curve: the Case for Asymmetry, Journal of Economic Dynamics and Control, vol. 23, pp 1459–1485

Lin, C.J., Teräsvirta, T., (1994), Testing the Constancy of Regression Parameters Against Continuous Structural Change, Journal of Econometrics, vol. 62, pp 211–228

Laxton, D., Rose, D., Tambakis, D., (1998), The U.S. Phillips Curve: The Case for Asymmetry, International Monetary Fund

Lucas, R., (1976), Econometric Policy Evaluation: A Critique, Carnegie–Rochester Conference Series on Public Policy, vol. 1, pp 19–46

Lucas, R., (1973), Some International Evidence on Output-Inflation Trade-Offs, American Economic Review, pp 326-334

Lucas, R., (1972), Expectations and the Neutrality of Money, Journal of Economic Theory, pp 103-124

Lucas, R.E., Rapping, L.A., (1969), Price Expectations and the Phillips Curve, The American Economic Review, vol. 59, pp 342–350

Lundbergh, S., Teräsvirta, T., van Dijk, D., (2003), Time-Varying Smooth Transition Autoregressive Models, Journal of Business and Economic Statistics, vol. 21, pp 104–121

Mehra, Y.P., (2004), Predicting the Recent Behavior of Inflation Using Output Gap-Based Phillips Curve, Federal Reserve Bank of Richmond Economic, Quarterly 90, pp 65–88

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

Morgan, D.P., (1993), Asymmetric Effects of Monetary Policy, Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review, vol. 78, pp 21–33

Nobay, A.R., Peel, D.A., (2000), Optimal Monetary Policy with a Nonlinear Phillips Curve, Economics Letters, vol. 67, pp 159–164

Perron, P., (1989), The Great Crash, The Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis, Econometrica, vol. 57, issue 6, pp 1361–1401

Phillips, A.W., (1958), The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–1957, Economica New Series, vol. 25, pp 283–299

Romer, D., (1993), The New Keynesian Synthesis, Journal of Economic Perspectives, vol.7, pp 5–22

Rothman, P., Van Dijk, D., Franses, P.H., (2001), Multivariate STAR Analysis of Money– Output Relationship, Macroeconomic Dynamics, vol. 5, pp 506–532

Samuelson, P.A., Solow, R.M., (1960), Problem of Achieving and Maintaining a Stable Price Level, American Economic Review, vol.50, pp 177–194

Sbordone, A.M., (2006), US Wage and Price Dynamics: A Limited-Information Approach, International Journal of Central Banking, vol.3, pp 155–191

Schaling, E., (2004), The Nonlinear Phillips Curve and Inflation Forecast Targeting: Symmetric Versus Asymmetric Monetary Policy Rules, Journal of Money, Credit and Banking, vol.36, pp 361–386

Sollis, R., (2004), Asymmetric Adjustment and Smooth Transitions: A Combination of Some Unit Root Tests, Journal of Time Series Analysis, vol. 25, pp 409–417

Sollis, R., (2008), U.S. Dollar Real Exchange Rates: Nonlinearity Revisited, Journal of International Money and Finance, vol. 27, pp 516–528

Stiglitz, J.E., (1984), Price Rigidities and Market Structure, American Economic Review, pp 350-355

Stiglitz, J.E., (1986), Theories of Wage Rigidity, New York: Praeger

Stiglitz, J.E., (1997), Reflections on the Natural Rate Hypothesis, Journal of Economic Perspectives, vol.11, pp 3–10

Stock, J.H., Watson, M.W., (1996), Evidence on Structural Instability in Macroeconomic Time Series Relations, Journal of Business & Economic Statistics, American Statistical Association, vol.14, pp 11–30

Telatar, E., Hasanov, M., (2009), Purchasing Power Parity in Transition Economies: Evidence from the Commonwealth of Independent States, Post-Communist Economies, vol. 21, pp 157–173

Telatar, E., Hasanov, M., (2006), The Asymmetric Effects of Monetary Shocks: the Case of Turkey, Applied Economics, vol. 38, pp 2199–2208

Temple, J., (2002), Openness, Inflation and the Phillips Curve: A Puzzle, Journal of Money, Credit and Banking, vol. 34, pp 450–468

Terasvirta, T., (1998), Modeling Economic Relationships with Smooth Transition Regressions, In A. Ullah & D. E. Giles (eds.) Handbook of Applied Economic Statistics, Dekker, New York, pp 507–550

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]

Teräsvirta, T., Anderson, H.M., (1992), Characterizing Nonlinearities in Business Cycles Using Smooth Transition Autoregressive Models, Journal of Applied Econometrics, vol.7, pp 119–136

Tsiddon, D., (1993), The (Miss) Behavior of the Aggregate Price Level, Review of Economic Studies, vol.84, pp 231–240

Taylor, J.B., (1980), Aggregate Dynamics and Staggered Contracts, Journal of Political Economy, vol. 88, pp 1-23

Van Dijk, D., Franses, P.H., (1999), Modeling Multiple Regimes in the Business Cycle, Macroeconomic Dynamics, vol. 3, pp 311–340

Weise, C.L., (1999), The Asymmetric Effects of Monetary Policy: A Nonlinear Vector Auto Regression Approach, Journal of Money, Credit, and Banking, vol.31, pp 85–107

Yates, A., (1998), Downward Nominal Rigidity and Monetary Polic, Working Paper Bank of England.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.1.3.3.5]