



Estimating the Phillips Curve in the Iranian Economy: New Evidence Based on Time-Frequency Analysis

Mohammad Ali Ehsani^a , Saleh Taheri Bazkhaneh^{*,b} ,
Hadi Keshavarz^c

a. Department of Theoretical Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

b. Department of Economics and Accounting, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran.

c. Department of Economics, Faculty of Business and Economics, Persian Gulf University, Bushehr, Iran.

* Corresponding Author.

Article Info	Abstract
Article Type: Research Article Article History: Received: 1403-01-22 Revised: 1403-08-07 Accepted: 1403-08-20 Published: 1403-09-30 Keywords: <i>Continuous Wavelet Transform, Expectations, Inflation, Phillips Curve.</i> JEL Classification: <i>C49, E24, E32.</i>	This article utilizes the continuous wavelet transform and its associated tools to provide novel evidence regarding fundamental questions about the Phillips curve in the Iranian economy: slope stability, the role of expectations, and the long-run trade-off. The results indicate that the output gap's impact coefficient on inflation is not constant. Specifically, a positive effect was observed in the short run (2008-2010), while a negative effect was observed in the medium run (2000-2004) and the long run (1995-2004). Inflation expectations positively and significantly influence inflation in both the short and medium runs (2004-2013), but this effect becomes insignificant in the long run. Consequently, the slope of the Phillips curve is deemed unstable: it is negative only in the long run (1995-2004). Therefore, expectations cannot be considered a determining factor for inflation in the long run.

Cite to this paper: Ehsani, M. A., Taheri Bazkhaneh, S., & Keshavarz, H. (2023). Estimating the Phillips Curve in the Iranian Economy: New Evidence Based on Time-Frequency Analysis. *Journal of Economic Research*, 59(3), 465-494.



©The Authors

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jte.2024.374946.1008906>

برآورد منحنی فیلیپس در اقتصاد ایران: شواهدی جدید بر پایه تحلیل در حوزه زمان – فرکانس

محمدعلی احسانی^۱✉، صالح طاهری بازخانه^۲✉، هادی کشاورز^۳✉

۱. گروه اقتصاد نظری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

۲. گروه اقتصاد و حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

۳. گروه علوم اقتصادی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

* نویسنده مسئول.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	مقاله حاضر از تبدیل موجک پیوسته و ابزارهای آن استفاده کرده است تا شواهد جدیدی از
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۲	اقتصاد ایران در خصوص پرسش‌های بنیادین مربوط به منحنی فیلیپس (پایداری شیب، نقش
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۰۷	انتظارات و معاوضه بلندمدت) فراهم نماید. نتایج نشان‌دهنده آن است که ضریب اثرگذاری
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۲۰	شکاف تولید بر تورم ثابت نیست. به طوری که در کوتاه‌مدت اثرگذاری مثبت (۱۳۸۷-۱۳۸۹)
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰	و در میان‌مدت (۱۳۷۹-۱۳۸۳) بلندمدت (۱۳۷۴-۱۳۸۳) اثرگذاری منفی مشاهده شد.
کلیدواژه‌ها:	انتظارات تورمی در کوتاه‌مدت و میان‌مدت (۱۳۸۳-۱۳۹۲) اثرگذاری مثبت و معنی‌داری بر
انتظارات تورمی،	تورم دارد و در بلندمدت اثر معنی‌دار خود را از دست می‌دهد. بنابراین، شیب منحنی فیلیپس
تبدیل موجک پیوسته،	ناپایدار گزارش می‌شود: در بلندمدت صرفاً در دوره ۱۳۷۴-۱۳۸۳ منفی است و نمی‌توان
منحنی فیلیپس.	انتظارات را عاملی تعیین کننده برای تورم در بلندمدت قلمداد کرد.
طبقه‌بندی JEL:	
<i>C49, E24, E32.</i>	

استناد به مقاله: احسانی، محمدعلی، طاهری بازخانه، صالح، و کشاورز، هادی. (۱۴۰۳). برآورد منحنی فیلیپس در اقتصاد ایران: شواهدی

جدید بر پایه تحلیل در حوزه زمان – فرکانس. *تحقیقات اقتصادی*، ۵۹ (۳)، ۴۶۵ – ۴۹۴.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jte.2024.374946.1008906>

۱- مقدمه

در میان موضوعات اصلی اقتصاد کلان، بررسی رابطه بین تورم و متغیرهای حقیقی در اثرگذاری سیاست‌های پولی و دست یافتن به ثبات و رشد اقتصادی بسیار با اهمیت است. منحنی فیلیپس یکی از مشهورترین روابط در اقتصاد کلان است که به بررسی این ارتباط می‌پردازد. کار اصلی منحنی فیلیپس مربوط به قبل از رکود بزرگ و متعلق به فیشر^۱ (۱۹۲۶) است که نشان می‌دهد تورم به طور مثبت بر بیکاری اثرگذار است. سال‌ها پس از آن، فیلیپس^۲ (۱۹۵۸) با مشاهده دو جنبه نظری مهم در این زمینه - جنبه اول غیرخطی بودن بین نرخ بیکاری و دستمزدهای اسمی با علامت منفی و مبادله قوی بین نرخ تغییر بیکاری و نرخ تغییر دستمزدها، یعنی اثر "نرخ تغییر" - مبانی منحنی فیلیپس را بنیان گذاشت. پس از آن فریدمن^۳ (۱۹۶۸) با معرفی مفهوم بیکاری طبیعی و لوکاس^۴ (۱۹۷۲، ۱۹۷۳)، با انتظارات عقلایی، انتقادات شدیدی به منحنی فیلیپس وارد می‌کنند. در مقابل، سارجنت^۵ (۱۹۸۲، ۱۹۹۹) نشان داد که تورم مورد انتظار به جای تأخیرهای توزیع شده، ناشی از یک وقفه تأخیر است، در حالی که گوردون^۶ (۱۹۸۴) با تمرکز بر قیمت نفت، به مفهوم پاسخ‌های سیاستی به شوک‌های عرضه پرداخت.

حال شش دهه و نیم پس از تولد منحنی فیلیپس - فیلیپس (۱۹۵۸)؛ ساموئلسون و سولو^۷ (۱۹۶۰) - و پنج دهه بعد از مطرح شدن انتظارات تورمی و فرضیه نرخ طبیعی - فریدمن (۱۹۶۸). فلیپس^۸ (۱۹۶۷) - و چهار دهه پس از زمانی که مبانی اقتصاد خرد برای تعیین قیمت مطرح شد و منجر به فرمولاسیون کینزی جدید شد - وودفورد^۹ (۲۰۰۵) - و دو دهه بعد از منکیو^{۱۰} (۲۰۰۱) که اظهار داشت که این روش غیرقابل اغماض و مرموز است همچنان منحنی فیلیپس بحث‌برانگیز و مرموز است. در این زمینه سه موضوع بحث‌برانگیز وجود دارد که همچنان مطالعات زیادی در تلاش هستند به سوالات فوق پاسخ دهند.

۱. آیا شیب منحنی فیلیپس در کوتاه مدت پایدار است؟ اگر پایدار نیست آیا به دلیل غیرخطی بودن آن (شامل ضرایب مختلف در مراحل مختلف چرخه تجاری) بوده یا به این دلیل است که این رابطه دستخوش تغییرات تدریجی یا گسست‌های ساختاری شده است؟

1. Fisher

2. Phillips

3. Friedman

4. Lucas

5. Sargent

6. Gordon

7. Samuelson and Solow

8. Phelps

9. Woodford

10. Mankiw

۲. نقش انتظارات تورمی در کوتاه‌مدت چیست؟ آیا انتظارات تورمی، الگوهای در حال تغییر پویایی تورم، رفتار آینده‌نگر، تغییر روندها و لنگر انداختن به اهداف سیاستی را به تصویر می‌کشد؟

۳. آیا منحنی فیلیپس در بلندمدت عمودی است، همان‌طور که اکثر اقتصاددانان کلان پس از فرضیه نرخ طبیعی معتقدند و یا اینکه معاوضه‌های در بلندمدت وجود دارد؟

ویژگی اقتصاد ایران طی چند دهه اخیر نرخ بیکاری بالا به همراه نرخ بیکاری طبیعی بالا است به گونه‌ای که نرخ بیکاری طبیعی حدود ۱۰.۴ است (کشاورز، ۱۳۹۸). از طرفی طی سال‌های اخیر نرخ تورم نیز بسیار افزایش یافته است به گونه‌ای که میانگین تورم طی چهار سال اخیر حدود ۴۵ درصد بوده است. بنابراین بررسی رابطه این دو متغیر و پاسخ به سوالات فوق در اقتصاد ایران نیز می‌تواند در جهت سیاست‌گذاری مفید باشد.

این سوالات یک بعد زمان و یک بعد دامنه فرکانسی دارند، به همین دلیل تبدیل مویک پیوسته می‌تواند روش مناسبی برای پاسخ به سوالات فوق باشد. به عبارت دیگر، ارزیابی شیب منحنی فیلیپس کوتاه‌مدت در شرایط مختلف اقتصاد کلان نیازمند برآورد ضرایب متغیر زمانی است. همچنین ارزیابی نقش انتظارات تورمی و تشخیص اینکه آیا انتظارات مقدم بر تورم هستند یا اثرات تأخیری دارند، نیاز به ضریب آن‌ها در طول زمان و فرکانس دارد. علاوه بر این، اینکه انتظارات منعکس‌کننده روندهای تورم آینده‌نگر باشند یا گذشته‌نگر، پیامدهای متفاوتی در فرکانس‌های مختلف دارد. ارزیابی مبادله بلندمدت فیلیپس شامل تخمین شیب فیلیپس در کمترین فرکانس ممکن است. بنابراین، این پژوهش در تلاش است به سوالات فوق با استفاده از منحنی فیلیپس کینزی جدید با روش تبدیل مویک پیوسته پاسخ دهد.

ساختار این پژوهش بدین شکل است که پس از مقدمه مبانی تحقیق ارائه خواهد شد در قسمت سوم روش‌شناسی تحقیق ذکر خواهد شد. قسمت چهارم به تصریح و تخمین الگو می‌پردازد و نهایتاً نتیجه‌گیری و پیشنهادها در قسمت پنجم آورده خواهد شد.

۲- ادبیات موضوع

منحنی فیلیپس رابطه معکوس بین نرخ بیکاری و تورم را پیش‌بینی می‌کند (فیلیپس ۱۹۵۸). چندین نویسنده تغییراتی را برای انطباق مدل اصلی با پدیده‌های اقتصادی جدید و پیشرفت‌های

نظری پیشنهاد می‌کنند. فیلس (۱۹۶۷) و فریدمن (۱۹۶۸) با انگیزه ناتوانی مدل اصلی در توضیح دوره‌های رکود تورمی، مفهوم انتظار تورمی (تطبیقی) و نرخ طبیعی بیکاری را معرفی کردند. با این حال، عوامل می‌توانند به طور سیستماتیک تورم واقعی تحت انتظارات تطبیقی و تورم شتاب دهنده را کمتر از حد در نظر بگیرند. برای حل این مشکل، لوکاس (۱۹۷۲؛ ۱۹۷۳) از مفهوم انتظارات عقلایی استفاده می‌کند (موت^۱، ۱۹۶۱). فرمول منحنی فیلیپس کینزی جدید (NKPC) با معرفی مبانی اقتصاد خرد ظاهر می‌شود. تیلور^۲ (۱۹۸۰) و کالوو^۳ (۱۹۸۳) چسبندگی اسمی و انتظارات عقلایی را با هم هماهنگ می‌کنند. مدل NKPC توسط گالی و گرترلر^۴ (۱۹۹۹) هزینه نهایی شرکت‌ها را به عنوان معیاری برای فعالیت اقتصادی اضافه می‌کند. به صورت کلی در یک تقسیم بندی می‌توان ادبیات منحنی فیلیپس را در سه دسته تقسیم‌بندی کرد.

دسته اول روی شیب منحنی فیلیپس در کوتاه مدت تمرکز نموده‌اند. در سال ۱۹۵۸، فیلیپس مطالعه‌ای جامع درباره رفتار دستمزد در انگلستان انجام داد و منحنی فیلیپس اولیه را که رابطه معکوس بین تورم دستمزدها و بیکاری را تبیین می‌کند، معرفی کرد (فیلیپس، ۱۹۵۸). پس از آن لیپسی اولین مقاله اساسی جهت تبیین پایه‌های نظری منحنی فیلیپس را ارائه کرد و پس از آن ساموئلسون و سولو در سال ۱۹۶۰ برای اولین بار با استفاده از منحنی فیلیپس به استخراج رابطه بین نرخ بیکاری و نرخ تورم پرداختند.

دلالت اولیه نزولی بودن منحنی فیلیپس چنان بیان می‌شود که اگر نرخ بیکاری واقعی بیشتر از نرخ بیکاری در سطح اشتغال کامل باشد ($U > U_f$) و شکاف تولید منفی باشد ($y < y_f$) اقتصاد در شرایط رکودی قرار گیرد؛ آنگاه می‌توان نرخ بیکاری را به سمت U_f کاهش و تولید را به تولید y_f افزایش داد و اقتصاد را به اشتغال کامل برگرداند. برعکس اگر (شکاف تولید مثبت) باشد و اقتصاد در شرایط تورمی قرار گیرد، می‌توان با سیاست انقباضی، و تولید را به تولید در اشتغال کامل برگرداند و تورم را از بین برد. علاوه بر این استدلال می‌شود منحنی فیلیپس غیر خطی است (خوچینی و نادمی، ۱۳۹۷).

1. Muth

2. Taylor

3. Calvo

4. Gali and Gertler

در این زمینه چندین مدل با مبانی اقتصاد ارائه شده است - به عنوان مثال، مدل‌های محدودیت‌های ظرفیت^۱، هزینه‌های فهرست بها^۲، دستمزد کارایی^۳، و چسبندگی دستمزد اسمی رو به پایین. بال و همکاران^۴ (۱۹۸۸) نشان دادند که هرچه میانگین نرخ تورم و تغییرات آن کمتر باشد، قیمت‌ها کمتر تعدیل می‌شوند و منحنی فیلیپس مسطح‌تر (کم شیب‌تر) است. به همین ترتیب، چسبندگی دستمزدهای اسمی رو به پایین در شرایط رکودی بیشتر بوده و بنابراین دستمزدها و تورم کاهش چندانی ندارند، اما بیکاری افزایش می‌یابد. کاهش تورم سرکوب شده ممکن است دلالت بر این داشته باشد که دستمزدها و تورم در دوران رونق با تأخیر واکنش نشان می‌دهند (دالی و هوبیجن^۵، ۲۰۱۴). ادبیات گسترده‌ای در مورد تحذب منحنی فیلیپس ایالات متحده در مورد غیرخطی‌ها وجود دارد که مطالعات با روش‌های متفاوت به نتایج متفاوتی رسیده‌اند. برای مثال کاررا و رامیرز^۶ (۲۰۱۹) و لویز و میگنون^۷ (۲۰۱۵) دریافتند زمانی که تورم زیر یک سطح آستانه است، منحنی فیلیپس صاف‌تر (کم شیب‌تر) است. دالی و هوبیجن (۲۰۱۴) نشان می‌دهند زمانی که اقتصاد در رکود و یا رونق اولیه است منحنی فیلیپس کم شیب‌تر است. کاستلو و پلگرینو^۸ (۲۰۱۸) دریافتند زمانی که نوسانات کلان اقتصادی کمتر است منحنی فیلیپس کم شیب‌تر است.

یک زمینه دیگر در مورد شیب منحنی فیلیپس در کوتاه مدت که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است، شکست‌های ساختاری می‌باشند. تعديلات بزرگ سال‌های ۲۰۰۷ - ۱۹۸۴ منجر به تورم پایین و باثبات مرتبط با رژیم سیاست پولی معتبر و انتظارات تثبیت‌شده گردید. مدل‌های کینزی جدید پیش‌بینی می‌کنند که چنان‌چه تعدیل‌های قیمت کاهش یابد، چسبندگی اسمی مرتبط‌تر شده منحنی فیلیپس کینزین‌های جدید مسطح‌تر می‌شود. مطابق با این نظریه، بناتی^۹ (۲۰۰۷) همبستگی مثبتی بین روند تورم و حساسیت تورم به شکاف تولید یافت و بلانچارد^{۱۰} (۲۰۱۶)؛ بلانچارد و همکاران (۲۰۱۵)؛ رابرتز^{۱۱} (۲۰۰۶) و چین^{۱۲} (۲۰۱۸) دریافتند که شیب منحنی فیلیپس ایالات متحده از اوایل یا اواسط دهه ۱۹۸۰ کاهش یافته است. با این حال، واتسون^{۱۳}

1. Capacity constraints

2. Menu costs

3. Efficiency wages

4. Ball

5. Daly and Hobijn

6. Carrera and Ramírez

7. López and Mignon

8. Castelnuevo and Pellegrino

9. Benati

10. Blanchard

11. Roberts

12. Chin

13. Watson

(۲۰۱۴)، کویبون و گورودنیچنکو^۱ (۲۰۱۵) و بارنیشون و مستر^۲ (۲۰۲۱) هیچ تغییر قابل توجهی در شیب منحنی فیلیپس مرتبط با تعدیلات بزرگ پیدا نکردند. با این حال برخی از مطالعات از کاهش تورم آشکار^۳ در رکود بزرگ و تورم غایب^۴ در بهبود بعدی را به عنوان شواهدی از شکست منحنی فیلیپس در نظر گرفتند.

در ایران، امیری و گرجی (۱۳۹۰) منحنی فیلیپس در کوتاه مدت با روش رویکرد رگرسیون انتقال ملایم با شیب منفی و غیر خطی بدست آوردند. خوجانی و نادمی (۱۳۹۷) شیب منحنی فیلیپس در کوتاه مدت برای دوره قبل از انقلاب با روش تبدیل موجک مثبت پیدا نمودند. مرزبان و نجاتی (۱۳۸۹) با آزمون شکست ساختاری به این نتیجه رسیدند که روند تورم در ایران دارای تغییر پذیری بالاست و پارامترهای منحنی فیلیپس از ثبات لازم برخوردار نیست. عبدی سیدکلایی و همکاران (۱۳۹۸) با بکارگیری روش پارامتر متغیر در طول زمان^۵ به این نتیجه رسید که منحنی فیلیپس در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۳۹-۱۳۹۵ بی ثبات است. به طوری که سهم انتظارات آینده نگر در این ناپایداری قابل توجه است. ضرایب بدست آمده برای شکاف تولید نشان داد در بیشتر سال ها شیب منحنی فیلیپس در اقتصاد ایران مثبت بوده و نمی توان اعتبار آن را در حالت کلی تأیید کرد.

دسته دوم مطالعاتی را در بر می گیرد که بر شیب منحنی در بلند مدت تمرکز دارند. فریدمن با طرح فرضیه نرخ بیکاری طبیعی معتقد است که در بلندمدت، نرخ تورم انتظاری به تدریج با نرخ تورم واقعی برابر شده و فرد خطای پیش بینی تورم را کاملاً اصلاح کرده و پیش بینی تورم با واقعیت یکسان می شود. چنان چه در بلندمدت نرخ تورم انتظاری با نرخ تورم واقعی برابر شود در آن صورت نرخ بیکاری واقعی نیز با نرخ بیکاری طبیعی برابر شده و در این وضعیت هیچ گونه توهم پولی وجود نخواهد داشت (امامی و علیا، ۱۳۹۱). این به آن معنا است که بلندمدت منحنی فیلیپس نباید نزولی باشد و کاملاً عمودی خواهد بود. به عبارت دیگر، در بلندمدت افزایش نرخ تورم هیچ اثری بر نرخ بیکاری نخواهد داشت. با شکل گیری مکتب کلاسیک جدید و ورود انتظارات عقلایی در منحنی فیلیپس توسط اقتصاددانانی همچون لوکاس و سارجنت، ارتباط بین بیکاری و تورم حتی در کوتاه مدت نیز نفی شد و منحنی فیلیپس چه در کوتاه مدت و چه بلندمدت به صورت عمودی

1. Coibion and Gorodnichenko

2. Barnichon and Mesters

3. Absent inflation

4. Missing deflation

5. Time-Varying Parameter

استخراج شد، زیرا وجود انتظارات عقلایی به معنای آن است که فرد در پیش‌بینی تورم فقط به اطلاعات گذشته نگاه نمی‌کند، بلکه تمامی اطلاعات موجود را به خدمت می‌گیرد و در نتیجه نرخ تورم انتظاری و نرخ تورم واقعی در هر لحظه با یکدیگر برابر خواهد بود. در این حالت شکاف تولید برابر صفر و منحنی فیلیپس و منحنی عرضه کل عمودی خواهد بود (خوچانی و نادمی، ۱۳۹۷). فریدمن اعتقاد داشت که منحنی فیلیپس در بلندمدت مجدداً عمودی خواهد شد و شیب مثبت بین تورم و بیکاری در دوره گذار رخ می‌دهد و این شیب مثبت به دلیل مشکلات سیاسی و اجتماعی که با نااطمینانی بالاتری همراه است، ادامه خواهد داشت (رحمانی و امیری، ۱۳۹۰). با این حال، برخی با نظریه فریدمن مخالفت می‌کنند. آکرلوف و همکاران^۱ (۱۹۹۶)؛ بنیگو و ریس^۲ (۲۰۱۱) و دلی و هوپجن (۲۰۱۴) شواهدی از تغییر جهت منحنی بلندمدت از یک شیب عمودی به یک شیب منفی در نرخ‌های تورم پایین نشان دادند. سونسون^۳ (۲۰۱۵) با چسبندگی اسمی رو به پایین و انتظارات عقلایی، یک شیب منفی را برای نرخ‌های تورم نزدیک به هدف پیش‌بینی می‌کند و سپس منحنی با شیب مثبت برای رابطه بلندمدت که در نرخ‌های تورم به اندازه کافی بالا همگرا می‌شود. بناتی (۲۰۱۵) دریافت که شواهد همگرایی بین تورم و بیکاری غیرقابل اعتماد است و در الگوهای خودرگرسیون برداری ساختاری، رد منحنی فیلیپس بلندمدت عمودی غیرممکن است. در مقابل، بیر و فارمر^۴ (۲۰۰۷) استدلال کردند که یک رابطه مثبت بلندمدت تورم - بیکاری در تورم بالا را در مدل نئوکینزی توضیح می‌دهد. آگویار و همکاران^۵ (۲۰۲۳) استدلال می‌کنند روش‌های سری زمانی نمی‌توانند شیب بلندمدت NKPC را در رژیم سیاست پولی اخیر، که در آن تورم ریشه واحد نشان نمی‌دهد، ارزیابی کند - و یک جایگزین آن است که چرخه‌های فرکانس پایین را جدا کرده و سپس شیب NKPC را برای آن فرکانس‌ها تخمین زده شود. بنابراین، اساس منحنی‌های فیلیپس بلندمدت غیرعمودی معمولاً به سطح متوسط تورم بستگی دارد.

در مطالعات داخلی رحمانی و امیری (۱۳۹۰) با روش VAR در دوره بلندمدت شیب منحنی فیلیپس را مثبت پیدا کردند. در مقابل خوچانی و نادمی (۱۳۹۷) برای دوره بلندمدت با روش تبدیل موجک با شیب منفی بدست آوردند.

1. Akerlof

2. Benigno and Ricci

3. Svensson

4. Beyer and Farmer

5. Aguiar

دسته سوم بحث انتظارات را در مدل لحاظ نموده‌اند. پس از انتقاد به منحنی فیلیپس اولیه انتظارات تورمی که در سمت راست منحنی فیلیپس بیان می‌شوند، به عنوان متغیر مستقل به معادله فیلیپس اضافه گردید. در این زمینه فریدمن با طرح انتظارات تطبیقی بیان نمود در کوتاه‌مدت شیب منفی و در بلندمدت منحنی فیلیپس عمودی است. بر اساس نظریه انتظارات تطبیقی عاملان اقتصادی انتظارات خود را بر اساس خطاهای گذشته اصلاح می‌نمایند. بنابراین، انتظارات تورمی میانگین وزنی نرخ تورم دوره‌های گذشته است.

پس از آن انتظارات عقلایی توسط کلاسیک‌های جدید مطرح گردید. بر اساس این نظریه عاملان اقتصادی در پیش‌بینی تورم از تمام اطلاعات موجود استفاده می‌کنند. بنابراین، جزء آینده‌نگر به منحنی فیلیپس اضافه گردید. پس از آن کینزی‌های جدید با پذیرش انتظارات عقلایی در کنار چسبندگی‌های اسمی چارچوب جدیدی برای منحنی فیلیپس ارائه دادند. به عبارت دیگر، در قالب این چارچوب پویایی تورم هم تحت تأثیر عوامل واقعی (مانند بیکاری) و هم عوامل اسمی (مانند انتظارات و چسبندگی قیمت‌ها) است. انتظارات تورمی تشخیص می‌دهد که انتظارات مردم در مورد تورم آتی نقش مهمی در تعیین تورم فعلی دارد. اگر افراد انتظار تورم بالاتری را در آینده داشته باشند، دستمزدهای بالاتری را طلب خواهند کرد که منجر به افزایش هزینه‌ها برای شرکت‌ها و در نهایت افزایش قیمت‌ها می‌شود. قیمت‌های چسبنده فرض می‌کند که قیمت‌ها در کوتاه‌مدت کاملاً انعطاف پذیر نیستند. در عوض، آن‌ها «چسبنده» هستند تا با تغییرات تقاضا یا شرایط عرضه سازگار شوند. این چسبندگی می‌تواند به دلیل عوامل مختلفی مانند هزینه‌های فهرست (هزینه‌های مرتبط با تغییر قیمت) یا قراردادهای بلندمدت باشد. بنابراین، تصدیق می‌کند که ممکن است معاوضه‌های کوتاه‌مدت بین تورم و بیکاری به دلیل چسبندگی‌های اسمی وجود داشته باشد، اما همچنین بر اهمیت انتظارات بلندمدت در تعیین پویایی تورم تأکید می‌کند.

در طول زمان رابطه بین بیکاری و تورم پیچیده‌تر شد و منحنی فیلیپس هیبریدی شکل گرفت که عناصر منحنی فیلیپس سنتی و منحنی فیلیپس با لحاظ انتظارات را ترکیب می‌کند. منحنی سنتی فیلیپس نشان می‌دهد که رابطه معکوس بین بیکاری و تورم وجود دارد، به این معنی که با کاهش بیکاری، تورم افزایش می‌یابد. با این حال، منحنی فیلیپس همراه با انتظارات، این واقعیت را در نظر می‌گیرد که انتظارات مردم از تورم می‌تواند بر رفتار آن‌ها تأثیر بگذارد و در نتیجه بر تورم تأثیر بگذارد.

منحنی فیلیپس هیبریدی تلاش می‌کند تا این دو ایده را با گنجاندن تورم فعلی و مورد انتظار در معادله با هم تطبیق دهد و نشان می‌دهد که رابطه بین بیکاری و تورم ثابت نیست، بلکه به سطح تورم مورد انتظار بستگی دارد. وقتی تورم مورد انتظار پایین است، رابطه سنتی منحنی فیلیپس برقرار است، اما زمانی که تورم مورد انتظار بالا باشد، این رابطه ضعیف شده یا حتی معکوس می‌شود. به طور کلی، منحنی فیلیپس ترکیبی رویکردی ظریف‌تر و انعطاف‌پذیرتر برای درک رابطه بین بیکاری و تورم در اقتصاد است.

منحنی فیلیپس هیبریدی هر دو اثر کوتاه‌مدت و بلندمدت تغییرات بیکاری بر تورم را در نظر می‌گیرد. در کوتاه مدت، کاهش بیکاری ممکن است به دلیل افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات منجر به افزایش تورم شود. با این حال، در بلندمدت، رابطه بین بیکاری و تورم ممکن است کمتر واضح باشد، زیرا عوامل دیگری مانند رشد بهره‌وری و تغییرات در انتظارات تورمی وارد عمل می‌شوند.

انتظارات تورمی به دو روش محاسبه می‌شود اول از طریق نظرسنجی و دوم از مقادیر با وقفه (انتظارات تطبیقی) یا مقادیر آینده تورم (انتظارات عقلایی). با این که انتظارات مبتنی بر نظرسنجی پذیرفته شده است و در بیشتر مطالعات استفاده شده اما پاسامانی و همکاران (۲۰۲۲) استدلال می‌کنند این عمل به دو دلیل رضایت بخش نیست. اول، منحنی فیلیپس باید به عنوان یکی از اجزای مجموعه‌ای از روابط اقتصاد کلان در حال تکامل در نظر گرفته شود (مثلاً مدل سه معادله‌ای کینزی را در نظر بگیرید). در واقع، تا آنجایی که بانک مرکزی تورم را به شدت کنترل می‌کند، جای تعجب نیست که رابطه تورم-تولید پس از آن به ظاهر ثابت باشد (برنانکه^۲ ۲۰۰۷). دوم، و در نتیجه، متغیرهای توضیحی ادعایی در منحنی فیلیپس در جای دیگری از سیستم به طور مشترک تعیین می‌شوند و حتی ممکن است مستقل از یکدیگر نباشند. این به طور خاص مورد انتظارات تورمی است که با توجه به تحولات اقتصاد کلان به نحوی و تا حدودی به طور قابل بحث توضیح داده شده است.

در این زمینه نشان داده شد که پس از بحران مالی جهانی (۲۰۰۷-۲۰۰۸)، بسیاری از کشورها کاهش شدید تولید را با اثرات خفیف بر تورم تجربه کردند (سیمون^۳ و همکاران، ۲۰۱۳). این عدم ارتباط بین تولید و تورم منجر به اجماع کلی در ادبیات تجربی شده است که شیب منحنی

1. Passamani

3. Simon

2. Bernanke

فیلیپس از اوایل دهه ۱۹۹۰ مسطح شده است. طرفداران این دیدگاه عمدتاً مسطح شدن منحنی فیلیپس را به تثبیت بهتر انتظارات تورمی و کاهش در نوسانات تورم نسبت می‌دهند (سیمون و همکاران، ۲۰۱۳؛ کیلی^۱، ۲۰۱۵؛ جوردا و همکاران، ۲۰۱۹؛ مک لی و تنریرو^۲، ۲۰۲۰؛ کبوندی و همکاران^۳، ۲۰۲۳). در این زمینه بووین و همکاران^۴ (۲۰۱۰)، استدلال می‌کند تعهد سیاست پولی به ثبات قیمت، همراه با تعدیلات بزرگ، ممکن است به انتظارات تورمی باثبات‌تر و نوسانات کمتر در تورم منجر شده باشد. بال و همکاران (۲۰۱۱) و دل نگر^۵ و همکاران (۲۰۲۰) نشان می‌دهند این لنگر با ناپایداری و مسطح شدن منحنی فیلیپس در دهه ۱۹۸۰ یا ۱۹۹۰ مرتبط است. واتسون^۶ (۲۰۱۴) و بلانچارد (۲۰۱۸) نشان می‌دهند در حالی که انتظارات تورمی در خرد منحنی فیلیپس کینزی جدید مبتنی بر انتظارات بلندمدت نیستند، تثبیت انتظارات پیامدهای مهمی بر پویایی تورم داشت که منجر به کاهش تداوم تورم و از دست دادن نقش تأخیرهای تورمی شد.

در میان مطالعات داخلی حیاتی و همکاران (۱۳۹۵) با برآورد منحنی فیلیپس هیبریدی ضرایب تورم آتی و تورم گذشته را معنادار بدست آوردند و نشان دادند بنگاه‌ها در ایران وزن بیشتری به تورم آتی نسبت به تورم گذشته می‌دهند. در حالی که توکلیان (۱۳۹۱) به این نتیجه رسید که عوامل اقتصادی وزن بیشتری به تورم گذشته نسبت به تورم آتی می‌دهند. همتی (۱۴۰۱) کیان‌پور و همکاران (۱۳۹۸)، کازرونی و همکاران (۱۳۹۶) نیز تورم انتظاری و تورم با وقفه را برای برآورد منحنی فیلیپس لازم می‌دانند.

۳- روش‌شناسی تحقیق

به طور سنتی تحلیل در حوزه زمان رویکردی پرکاربرد و متداول در اقتصادسنجی سری زمانی است. این رویکرد، با این مدل‌سازی رفتار یک متغیر و همچنین رابطه میان مجموعه‌ای از متغیرها در گستره زمانی مورد بررسی قرار می‌گیرد. رویکردی دیگر در اقتصادسنجی، بر حوزه فرکانس تمرکز دارد. تحلیل در حوزه فرکانس ابزاری مکمل برای تحلیل در حوزه زمان به شمار می‌رود. به طوری که این رویکرد بررسی فوق‌الاشاره را در فرکانس‌های مختلف بررسی می‌نماید. تبدیل

1. Kiley

2. McLeay and Tenreyro

3. Kabundi

4. Boivin

5. Del Negro

6. Watson

موجک بکارگیری توأمان هر دو رویکرد را میسر می‌سازد. به طوری که در صورت بیان یک تابع بر حسب زمان با بکارگیری این رویکرد می‌توان آن را به شکل یک موج بررسی کرد. در تاریخ ریاضیات، تحلیل موجک ریشه‌های متعددی دارد. یکی از آن‌ها، تحلیل فوریه است. در سال ۱۸۰۷، فوریه، ادعا کرد هر تابع متناوب را می‌توان به صورت مجموع بی‌نهایت از امواج سینوسی و کسینوسی با فرکانس‌های مختلف نمایش داد. به عبارت دیگر، هر تابع قابلیت تقریب توسط مجموعه‌ای از امواج سینوس و کسینوس را دارد (اشلایکر^۱، ۲۰۰۲ و روا^۲، ۲۰۱۲). با این وجود، در تبدیل فوریه پایا بودن سری‌های زمانی نقشی محوری دارد (اگیر-کانراریا و همکاران^۳، ۲۰۰۸). اما، بخش قابل توجهی از سری‌های زمانی ناپایا می‌باشند و عموم مشخصات آن‌ها در طول زمان تغییر می‌نماید. با در نظر داشتن محدودیت مذکور، تبدیل موجک به عنوان رویکردی جایگزین برای تبدیل فوریه در تحلیل حوزه فرکانس استفاده می‌شود. از ویژگی‌های مهم تبدیل موجک می‌توان به توانایی آن در تجزیه‌ی یک سری زمانی به فرکانس‌های مختلف در هر نقطه از زمان یا اصطلاحاً تحلیل زمان-فرکانس سری زمانی اشاره کرد. افزون بر این، تبدیل موجک بر خلاف تبدیل فوریه قید نبودن پایایی سری‌های زمانی را ندارد و امکان تشخیص فرکانس‌های موجود در داده‌ها در هر نقطه‌ی زمانی را دارا است (احسانی و طاهری بازخانه، ۱۳۹۷). به دلیل ماهیت غیرخطی ارتباط میان سری‌های زمانی اقتصادی، اهمیت تغییرات رابطه آن در افق‌های مختلف و در طول زمان، ماهیت نوفه‌ای بودن و همچنین وجود رفتار فصلی در آن‌ها، بکارگیری تبدیل موجک و ابزارهای آن کاربرد زیادی پیدا کرده است.

تبدیل موجک با استفاده از توابع پایه‌ای، یک سری زمانی را به فضای فرکانس انتقال داده و سپس سری زمانی را در زمان و مقیاس‌های مختلف نشان می‌دهد. موجک‌ها (که به عنوان موجک‌های دختر^۴ شناخته می‌شوند) از یک تابع تکی - موجک مادر^۵ $\psi_{u,s}(t)$ - که به عنوان تابعی از موقعیت زمان (u) و مقیاس (s) تعریف می‌شود، مشتق می‌شوند. توابع موجک پرکاربرد در حوزه‌ی اقتصاد به دو دسته‌ی پیوسته^۶ و گسسته^۷ قابل تقسیم‌اند. تابع موجک پایه‌ای پیوسته عبارت است از:

1. Schleicher

2. Rua

3. Aguiar-Conraria

4. Wavelet Daughters

5. Mother Wavelet

6. Discrete

7. Continuous

$$\psi_{u,s}(t) = \frac{1}{\sqrt{s}} \psi\left(\frac{t-u}{s}\right) \quad (2)$$

فرض می‌شود موجک‌ها یک تابع مربع انتگرال پذیر هستند (یعنی $\psi(\cdot) \in L^2(\mathbb{R})$). در رابطه (۱) $1/\sqrt{s}$ عامل نرمال‌ساز بوده که متضمن واحد بودن واریانس موجک، $\|\psi_{u,s}\|^2 = 1$ می‌باشد. u پارامتر انتقال^۱ بوده که موقعیت دقیق موجک را ارائه می‌دهد. s پارامتر اتساع^۲ (اندازه‌ی مقیاس تابع) می‌باشد که نحوه‌ی کشیدگی موجک را تعریف می‌کند. مقیاس‌بندی یک ابزار ریاضی است که در این‌جا منظور از آن باز شدن و یا فشرده شدن موجک در زمان است. مقیاس بزرگ مطابق با باز شدن و یا کشیده شدن موجک و مقیاس کوچک به معنی فشرده شدن موجک است. از آن‌جا که فشرده‌گی موجک مطابق با بالا بودن فرکانس آن و نیز بازشدگی و یا کشیدگی موجک مطابق با کم بودن بسامد غالب آن است، فرکانس غالب و مقیاس کوچک یک موجک با هم در ارتباط هستند. به این مفهوم که مقیاس بالا مطابق با فرکانس پایین و مقیاس کوچک، مطابق با فرکانس بالا است.

طیف توان موجک^۳ اولین ابزار در تبدیل موجک پیوسته می‌باشد. طیف توان موجک سری زمانی، طبق رابطه (۳) بیان می‌شود (اگیر کانراریا و همکاران^۴، ۲۰۲۰):

$$(WPS)_x = W_x \bar{W}_x = |W_x|^2 \quad (3)$$

ابزار فوق‌الذکر، شدت نوسانات متغیرهای زمانی را در حوزه زمان – فرکانس بیان می‌کند. بنابراین، با طیف توان موجک می‌توان نوسانات یک متغیر را تحلیل کرد و از توزیع واریانس و نوسانات آن در افقی‌های مختلف و در طول زمان اطلاعاتی مفیدی بدست آورد.

در صورتی هدف مطالعه بررسی ارتباط میان دو متغیر باشد، توان متقاطع موجک^۵ می‌تواند مناطقی از حوزه زمان – فرکانس را متمایز کند که دو سری زمانی توان بالای مشترک و در نتیجه نوسان‌های مشترکی دارند (اگیر – کاراریا، ۲۰۰۸). برای دو سری زمانی $x(t)$ و $y(t)$ توان متقاطع موجک x و y توسط رابطه (۴) تعریف می‌شود:

$$W_{yx} = W_y \bar{W}_x \quad (4)$$

1. Location Parameter

2. Dilatation Parameter

3. Wavelet Power Spectrum (WPS)

4. Aguiar-Conraria

۵. از آن جایی که تمامی متغیرهای معرفی شده تابعی از پارامتر انتقال و مقیاس هستند، برای خوانش سادتر موارد مذکور حذف شده‌اند.

6. Cross Wavelet Transform

در رابطه فوق W_y و W_x به ترتیب تبدیل موجک y و x می‌باشند. قدر مطلق W_{yx} توان متقاطع موجک را نشان می‌دهد و کوواریانس محلی^۱ میان دو سری زمانی را در فضای زمان – فرکانس به تصویر می‌کشد.

ابزار دیگری که در تبدیل موجک پیوسته و تحلیل ارتباط میان متغیرها کاربرد زیادی دارد، همدوسی^۲ (همبستگی در حوزه زمان – فرکانس) است. رابطه (۵) همدوسی y و x را بیان می‌کند:

$$R_{yx} = \frac{|S(W_{yx})|}{\left[S(|W_y|^2) S(|W_x|^2) \right]^{1/2}} \quad (5)$$

که در آن S عملگر هموارساز^۳ در زمان و مقیاس می‌باشد. اگر هموارسازی انجام نشود، همدوسی مثل تبدیل فوریه همیشه برابر واحد است (ورونا، ۲۰۲۰). طبق رابطه (۵)، می‌توان شدت رابطه میان y و x را در هر نقطه و زمان اندازه‌گیری کرد. R_{yx} در محدوده صفر و یک قرار می‌گیرد. به طوری که عدد صفر (یک) هم حرکتی شدید (ضعیف) میان دو متغیر را بازگو می‌کند.

اگر چه ابزار همدوسی اطلاعات بارزشی را ارائه می‌کند، ولی در تحلیل‌های اقتصادی سه محدودیت جدی دارد. همدوسی نمی‌تواند ارتباط تقدم – تأخیر^۴ را نشان دهند. بنابراین، نمی‌تواند اطلاعاتی در خصوص رابطه علّیت میان متغیرها ارائه نماید. علاوه بر این، برای دستیابی به درکی کامل از پدیده‌ها و ارزیابی فرضیه‌ها، بررسی ارتباط توأمان بیش از دو متغیر ضرورت پیدا می‌کند. در نهایت، به علت بازه قرارگیری R_{yx} ، مقایسه همدوسی به طور منفرد میان دسته‌ای از متغیرها ممکن نیست. برای رفع این چالش‌ها، سه ابزار دیگر به کار گرفته می‌شوند.

محدودیت اول، توسط اختلاف فاز از میان می‌رود. طبق رابطه (۶) می‌توان به تابعی از زمان و فرکانس دست پیدا کرد که در خصوص تأخیر نوسانات سری‌های زمانی اطلاعات ارائه می‌کند.

$$\phi_{yx} = \arctan \frac{T[S(W_{yx})]}{R[S(W_{yx})]} \quad (6)$$

1. Local Covariance

2. Coherence

3. Smoothing Operator

4. Lead-lag

در رابطه (۶)، $\mathcal{R}$ و $\mathcal{I}$ به ترتیب نشان‌دهنده بخش موهومی و حقیقی مبدل متقاطع موجک هموار شده هستند. در خصوص مقدار محاسبه شده باید گفت که همواره $\phi_{x,y} \in [-\pi, \pi]$ برقرار است. جدول (۱)، نحوه تحلیل در خصوص همبستگی و رابطه علی بر اساس اختلاف فاز را بیان می‌کند.

جدول ۱. تفسیر جریان علیت بر اساس اختلاف فاز

اختلاف فاز	همبستگی	جریان علیت	جهت علیت
$\phi_{x,y} \in (0, \frac{\pi}{2})$	مثبت	مستقیم	$x(t) \rightarrow y(t)$
$\phi_{x,y} \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$	منفی	معکوس	$y(t) \rightarrow x(t)$
$\phi_{x,y} \in (-\frac{\pi}{2}, 0)$	مثبت	مستقیم	$y(t) \rightarrow x(t)$
$\phi_{x,y} \in (-\pi, -\frac{\pi}{2})$	منفی	معکوس	$x(t) \rightarrow y(t)$

منبع: طاهری بازخانه (۱۴۰۲).

برای از میان برداشتن محدودیت دوم، همبستگی جزئی استفاده می‌شود. در این راستا، باید همدوسی جزئی^۱ محاسبه شود که در رابطه (۷) بیان شده است. مربع همدوسی موجک چندگانه میان سری y و سری‌های x و z ($R_{y(xz)}^2$) عبارت است از:

$$R_{y(xz)}^2 = \frac{R_{yx}^2 + R_{yz}^2 - 2R(\omega_{yx} \omega_{xz} \bar{\omega}_{yz})}{1 - R_{xz}^2} \quad (7)$$

بر اساس رابطه (۷)^۲، همدوسی چندگانه میان y و x و z با $R_{y(xz)}$ بیان می‌شود که مقدار مثبت ریشه دوم مقدار در رابطه (۷) است. $R_{y(xz)}$ تفسیری مثل ضریب تعیین در رگرسیون چند متغیره y بر روی x و z دارد. با این تفاوت که در حوزه زمان - فرکانس تحلیل می‌شود (ورونا^۳، ۲۰۲۰).

برای محاسبه همدوسی مرکب جزئی^۴ میان y و x پس از کنترل کردن به ازای سری z با $\omega_{yx,z}$ بر اساس رابطه (۸) محاسبه می‌شود:

1. Partial Coherence

۲. همدوسی مرکب بر اساس اندیس‌های ذکر شده است. قدر مطلق

ریشه دوم آن، همدوسی ذکر شده در رابطه (۵) می‌باشد.

3. Verona

4. Complex Partial Wavelet Coherency

$$\omega_{yx,z} = \frac{\omega_{yx} - \omega_{yz} \bar{\omega}_{xz}}{\sqrt{(1-R_{yz}^2)(1-R_{xz}^2)}} \quad (۸)$$

طبق رابطه (۷)، همدوسی جزئی توسط قدر مطلق $\omega_{yx,z}$ محاسبه می‌شود تا رابطه میان y و x با کنترل z مشخص گردد.

برای از میان برداشتن چالش سوم و مقایسه اثرگذاری x و z بر y بهره موجد جزئی به کار گرفته می‌شود. این مهم توسط رابطه شماره (۹)^۱ بیان شده است:

$$G_{yx,z} = \frac{|\omega_{yx} - \omega_{yz} \bar{\omega}_{xz}|}{1-R_{xz}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \quad (۹)$$

مقدار محاسبه شده در حکم قدر مطلق ضریب x در رگرسیون y بر روی x بعد از کنترل کردن اثر z است. ضرایب به دست آمده برای x و z در حوزه زمان - فرکانس هنگامی معنی‌دار هستند که همدوسی جزئی و چندگانه معنی‌دار باشند (طاهری بازخانه، ۱۴۰۲).

۴- نتایج

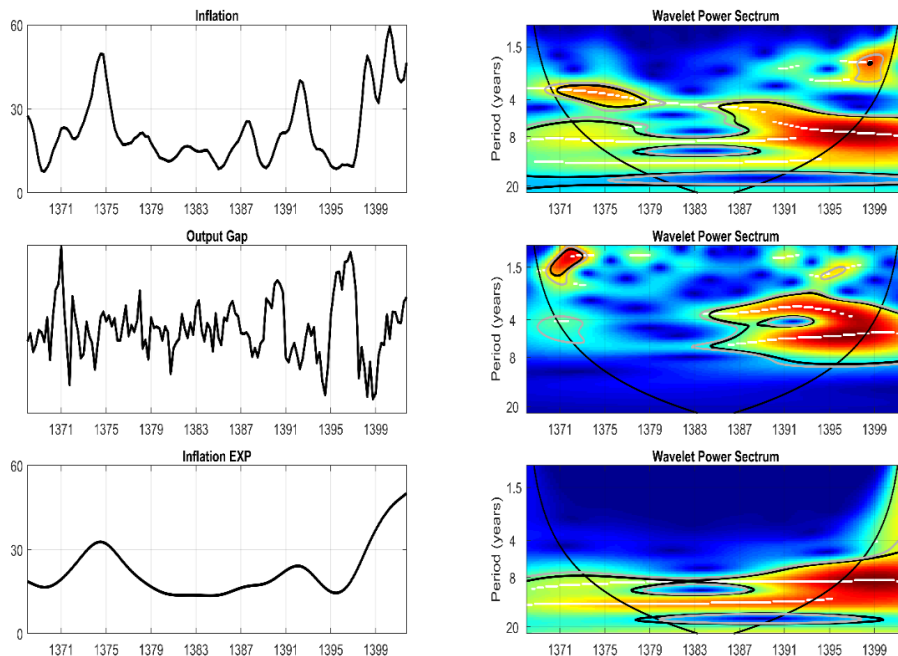
۴-۱- معرفی متغیرها

با توجه به اهداف تعریف شده برای تحقیق، از متغیرهای تورم نقطه به نقطه شاخص قیمت مصرف‌کننده (Inflation)، شکاف تولید ناخالص داخلی^۲ به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ (Output Gap) و روند تورم نقطه به نقطه شاخص قیمت مصرف‌کننده به عنوان شاخصی برای سنجش انتظارات تورمی^۳ (Inflation EXP) استفاده شده است. گستره مکانی تحقیق اقتصاد ایران است و گستره زمانی داده‌های فصلی دوره زمانی ۱۴۰۱:۰۴ - ۱۳۶۸:۰۱ را در بر می‌گیرد. تصویر شماره (۱) سری‌های زمانی استفاده شده در تحقیق (سمت چپ) و طیف توان آن‌ها (سمت راست) را به تصویر کشیده است. به طوری که از بالا به پایین تورم، شکاف تولید و انتظارات تورمی قرار دارند.

۳. با توجه به عدم اندازه‌گیری انتظارات تورمی در اقتصاد ایران، انتخاب سری زمانی منکوره به پیروی از مطالعات مرتبط، به طور مثال، فطرس و همکاران (۱۴۰۰)، استفاده شده است.

۱. در این رابطه σ_i طیف توان موجد برای سری i است.
۲. برای محاسبه روند تولید و شکاف آن از فیلتر هودریک - پرسکات استفاده شده است.

در تحقیق حاضر به پیروی از اگیر کانراریا^۱ و همکاران (۲۰۲۳) افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به دوره‌های ۲-۴ سال، ۴-۸ سال و بیش‌تر از ۸ سال تقسیم شده‌اند.



نمودار ۱ (سمت چپ): نمودار سری‌های زمانی به کار گرفته شده در تحقیق (به ترتیب تورم، شکاف تولید و انتظارات تورمی) به طوری که محور افقی زمان و محور عمودی مقدار متغیرها است. (سمت راست): طیف توان موجک مربوط به هر سری زمانی است. محورهای افقی نشان‌دهنده زمان و محور عمودی مقیاس (بر حسب سال) را بیان می‌کنند. خطوط مشکی (خاکستری) معنی‌داری در سطح ۹۵٪ (۹۰٪) را تعیین می‌کنند. آن قسمت از نواحی معنی‌دار قابل تفسیر است که در فضای سهمی شکل قرار گرفته باشد.^۲ رنگ گرم و قرمز (سرد و آبی) نشان‌دهنده توان بالا (پایین) هستند.

منبع: یافته‌های پژوهش.

1. Aguiar-Conraria

۲. در تبدیل سری زمانی به دلیل نوسان لحظه‌ای موجک مقادیر تصادفی جایگزین مقادیر واقعی حاصل شده از تبدیل می‌شوند. این مسئله باعث بروز خطای اریب در تبدیل شده و به اثر لبه (Edge Effect) شهرت دارد که با افزایش مقیاس تبدیل سری افزایش می‌یابد. هنگامی که یک موجک به لبه سری زمانی می‌رسد، بخشی از آن خارج از محدوده سری زمانی قرار می‌گیرد و این به معنی فقدان داده برای

تخمین صحیح تبدیل موجک است. این فقدان داده می‌تواند باعث خطا در تحلیل موجک شود. به نواحی از طیف که در آن اثر لبه به اوج می‌رسد، کانون اثر (Cone of Influence) گفته می‌شود. نتایج بدست آمده از تحلیل زمان-مقیاس مبدل موجک در نواحی لبه غیرقابل اعتماد بوده و باید در تفسیر نتایج آن دقت شود (احسانی و طاهری بازخانه، ۱۳۹۷). از این‌رو، در تمامی شکل‌های تحقیق حاضر، فضای سهمی شکلی برای اجتناب از این خطا ترسیم شده که صرفاً در آن نواحی تحلیل صورت می‌گیرد.

تورم به عنوان یکی از شناخته شده‌ترین معضلات اقتصاد ایران افت و خیزهای فراوانی را تجربه کرده است. در دهه ۱۳۷۰ با شتاب بالایی تورم آغاز شد.^۱ در ادامه، روندی نسبتاً باثبات را تا سال ۱۳۸۶ طی کرد. نیمه دوم سال ۱۳۸۶ تا نیمه ابتدایی دهه ۱۳۹۰ روندی صعودی را در پیش گرفت. علاوه بر این، توان موجب نشان دهنده شدت یافتن نوسانات این متغیر تا انتهای دوره زمانی تحقیق است. با توجه به انعقاد برجام و کاسته شدن تحریم‌های بین‌المللی تورم اعداد تک رقمی را تجربه کرد. با خروج یک جانبه ایالات متحده و بروز ناترازی‌های اقتصاد ایران مجدداً روند صعودی تورم آغاز شد. این مسیر پر فراز و نشیب در طیف توان موجب نیز قابل مشاهده است. به طوری که در افق‌های مختلفی نوسان‌های معنی‌داری وجود دارد. با این توضیح که از ابتدای دهه ۱۳۹۰ شدت بیش‌تری مشاهده می‌شود.

شکاف تولید نیز در گستره زمان نوسانات متعددی دارد. به طوری که شدیدترین نوسانات در دهه ۱۳۹۰ رخ داده است. نوسانات این متغیر در افق میان‌مدت (۴-۸ سال) رخ داده است. انتظارات تورمی در افق بلندمدت نوسانات شدیدی دارد. بررسی این متغیر در حوزه زمان حاکی از آن است که به تاسی از تورم ابتدای دهه ۱۳۷۰ و نیمه دوم دهه ۱۳۹۰ انتظارات تورمی شدت یافته‌اند.

متغیر به کار گرفته شده برای انتظارت تورمی (روند تورم) مانند سایر متغیرها از اواسط دهه ۱۳۸۰ با افزایش در توان موجب همراه است. این مهم، می‌تواند ناشی از رفتار مشابه متغیرها و رابطه میان آن‌ها باشد. در ادامه، سایر ابزارهای به کار گرفته شده گزاره فوق را بررسی می‌کنند.

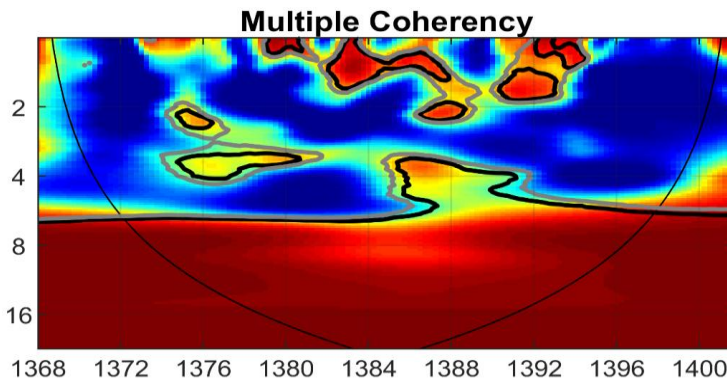
۴-۲- همدوسی چندگانه

نمودار ۲، همدوسی چندگانه را به تصویر کشیده است. در این شکل، محدوده‌هایی که انتظارات تورمی و شکاف تولید به طور همزمان بر تورم اثرگذار بوده‌اند، مشخص می‌شود. محورهای عمودی و افقی نشان‌دهنده مقیاس (برحسب سال) و زمان هستند. رنگ قرمز و گرم (آبی و سرد) نشان‌دهنده اثرگذاری شدید (ضعیف) همزمان رشد نقدینگی و نرخ ارز بر تورم هستند. خط مشکی

۱. به دلیل معنی‌داری و افزایش توان موجب که با تغییر از رنگ

سرد (آبی) به رنگ گرم (قرمز) قابل تشخیص است.

نازک که فضا را به شکل سهمی تقسیم کرده است، برای جلوگیری از خطای لبه، ترسیم شده است. در محدوده این سهمی، محدوده‌هایی که با خطوط مشکی و خاکستری ضخیم احاطه شده‌اند و نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۹۵٪ و ۹۰٪ هستند، قابلیت تحلیل را دارند. نواحی معنی‌دار، به منزله ضریب تعیین در تحلیل رگرسیون هستند که توانایی توضیح تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل را بیان می‌کند.



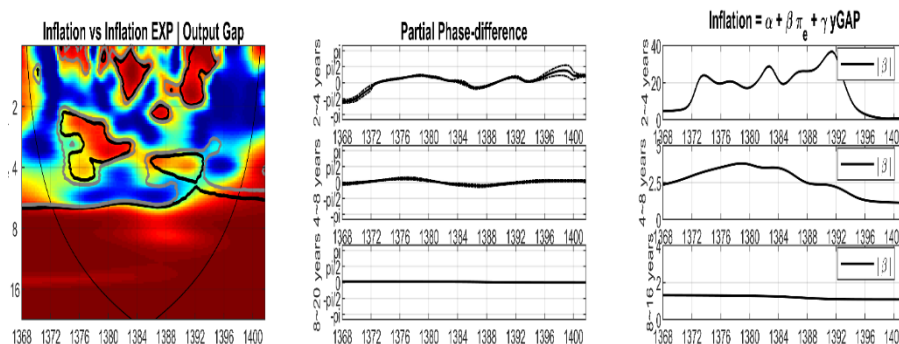
نمودار ۲. همدوسی چندگانه؛ اثرگذاری هم‌زمان انتظارات تورمی و شکاف تولید بر تورم

منبع: یافته‌های پژوهش.

تحلیل در حوزه زمان نشان می‌دهد از نیمه دوم دهه ۱۳۷۰ تا نیمه دوم دهه ۱۳۹۰ انتظارات تورمی و شکاف تولید قادر هستند تغییرات تورم را توضیح دهند. با در نظر گرفتن مقیاس زمانی، می‌توان گفت با حرکت به سمت افق بلندمدت اثرگذاری هم‌زمان دو متغیر بر تورم بیشتر می‌شود. برای آگاهی از اثرگذاری مجزای انتظارات تورمی و شکاف تولید، همدوسی جزئی، اختلاف فاز جزئی و بهره موجک جزئی به کار گرفته می‌شوند.

۴-۳- ارتباط میان انتظارات تورمی بر تورم

نمودار ۳ همدوسی جزئی میان انتظارات تورمی و تورم (با ثبات شکاف تولید)، اختلاف فاز و بهره موجک را به منظور آگاهی از اثرگذاری خالص نرخ ارز بر تورم به تصویر کشیده است.



نمودار ۳. همدوسی جزئی (سمت چپ)، اختلاف فاز (ستون میانی) و بهره موجک (سمت راست) میان انتظارات تورمی و تورم
منبع: یافته‌های پژوهش.

تفسیر همدوسی جزئی و نواحی معنی‌دار مانند شکل‌های (۱) و (۲) است. تفسیر اختلاف فاز برای تعیین جریان و جهت علیّت بر اساس جدول (۱) انجام می‌شود. بهره موجک جزئی تفسیری مشابه با ضریب رگرسیون دارد.^۱ محور افقی نشان دهنده زمان است. توجه به شکل (۳)، بدون در نظر گرفتن مقیاس می‌توان گفت در تمامی سال‌ها همبستگی بالایی میان دو متغیر وجود دارد. اما، بسته به مقیاس زمانی شدن و جریان علیّت تفاوت دارد. به طوری که با حرکت به سمت افق زمانی بلندمدت ارتباط میان انتظارات تورمی و تورم شدیدتر می‌شود.

در افق ۲-۴ سال، در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۲ ارتباط میان دو متغیر در محدوده معنی‌دار قرار دارد. با توجه به این که اختلاف فاز تا سال ۱۳۸۴ در بازه $(0, \frac{\pi}{2})$ قرار دارد، رابطه علیّ مستقیم از تورم به انتظارات تورمی است. اما، از نیمه دوم ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۲ به دلیل قرار گرفتن اختلاف فاز در $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ رابطه علیّ از انتظارات تورمی به تورم بوده است. به طوری که این اثرگذاری مثبت می‌باشد. یعنی با افزایش (کاهش) انتظارات تورمی، تورم افزایش یافته است. بنابراین، در افق کوتاه‌مدت رابطه علیّ دو سویه میان تورم و انتظارات تورمی وجود دارد. با توجه

۱. بهره موجک به صورت قدر مطلق است و علامت آن با توجه به اختلاف فاز جزئی تعیین می‌شود. در صورتی که جهت علیّت

مستقیم (معکوس) باشد، ضریب مقدار مثبت (منفی) دارد (اگیر - کائزایا و همکاران، ۲۰۱۸).

به اختلاف فاز، می‌توان گفت ضریب انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس در کوتاه‌مدت صرفاً در سال‌های ۱۳۹۲ - ۱۳۸۴ مثبت و معنی‌دار است.

در افق میان‌مدت (۴-۸ سال) همدوسی جزئی در بازه زمانی ۱۳۷۲-۱۳۹۸ در محدوده معنی‌دار و قابل تحلیل قرار دارد. با توجه به ضریب همدوسی و اختلاف فاز بدست آمده در افق مذکور نیز ارتباط علی میان دو متغیر دو سویه و مستقیم است. به طوری که در سال‌های ۱۳۷۲-۱۳۸۲ تورم متغیر پیشرو می‌باشد. از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۱ اختلاف فاز در بازه $(0, \frac{\pi}{2})$ قرار دارد که نشان می‌دهد تورم از انتظارات تورمی پیروی کرده است. مجدداً، از سال ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ اختلاف فاز در بازه $(\frac{\pi}{2}, 0)$ قرار دارد که نشان می‌دهد تورم بر انتظارات تورمی اثرگذاری مثبت و معنی‌داری داشته است. با توجه به محاسبات انجام شده ضریب انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس در افق میان‌مدت در سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۹۱ مثبت و معنی‌دار است.

در افق بلندمدت (بیش از ۸ سال)، محدوده قابل تحلیل و معنی‌دار دوره زمانی ۱۳۷۳-۱۳۹۶ را در بر می‌گیرد. در این بازه زمانی، ضریب همدوسی جزئی در بسیار شدید و نزدیک به یک است. اختلاف فاز جزئی در بازه $(0, \frac{\pi}{2})$ قرار دارد که بیان می‌کند رابطه علی از تورم به انتظارات تورمی است. به طوری که با افزایش (کاهش) تورم، انتظارات تورمی افزایش (کاهش) می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت ضریب انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس در بلندمدت معنی‌دار نیست.

با توجه به محاسبات و تحلیل‌های انجام شده، می‌توان ضریب انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس را این‌گونه تفسیر کرد:

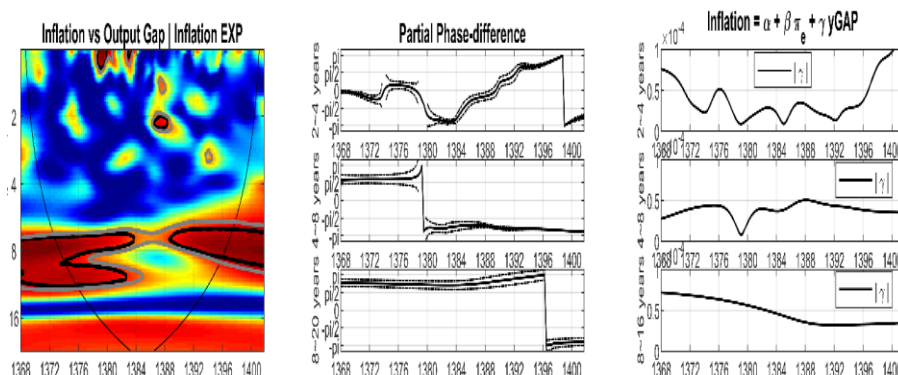
۱. انتظارات تورمی صرفاً در کوتاه‌مدت و میان‌مدت اثر معنی‌داری بر تورم دارد. در بلندمدت، انتظارات تورمی نمی‌تواند توضیح دهنده تورم در اقتصاد ایران باشند. ارتباط میان انتظارات تورمی و تورم در کوتاه‌مدت و میان‌مدت دو سویه است. به طوری که صرفاً از اواسط دهه ۱۳۸۰ تا سال‌های ابتدایی دهه ۱۳۹۰ انتظارات تورمی بر تورم اثرگذار بوده است.

۲. در بلندمدت، انتظارات تورمی به طور مثبت از تورم تأثیر می‌پذیرد. به عبارت دیگر، ضریب انتظارات تورمی در منحنی فیلیپس در این افق در بلندمدت معنی‌دار نیست.

۳. با توجه به برآورد بهره موجک، اثرگذاری انتظارت تورمی بر تورم در کوتاه‌مدت شدیدتر است. با حرکت به سمت افق بلندمدت، اثرگذاری تورم بر انتظارات تورمی نیز کاهش پیدا می‌کند.

۴-۴- ارتباط میان شکاف تولید بر تورم

با توجه به شکل (۴)، ارتباط میان شکاف تولید و انتظارات تورمی در حوزه زمان - فرکانس در قیاس با انتظارات تورمی و تورم کمتر است. به طوری که در کوتاه‌مدت (۲-۴ سال)، تنها در سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۹ ارتباط معنی‌داری میان شکاف تورم و شکاف تولید وجود دارد. در دوره مذکور اختلاف فاز در محدوده قرار $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ دارد. در نتیجه، جریان علیت از شکاف تولید به تورم برقرار بوده است. به طوری که با افزایش (کاهش) شکاف تولید، تورم افزایش (کاهش) یافته است. بنابراین، می‌توان گفت ضریب شکاف تولید در منحنی فیلیپس در افق کوتاه‌مدت مثبت می‌باشد.



نمودار ۴. همدوسی جزئی (سمت چپ)، اختلاف فاز (ستون میانی) و بهره موجک (سمت راست) میان شکاف تولید و تورم

منبع: یافته‌های پژوهش.

تفسیر همدوسی جزئی و نواحی معنی‌دار مانند شکل‌های (۱) و (۲) است. تفسیر اختلاف فاز برای تعیین جریان و جهت علیت بر اساس جدول (۱) انجام می‌شود. بهره موجک جزئی تفسیری مشابه با ضریب رگرسیون دارد. محور افقی نشان‌دهنده زمان است. در میان‌مدت (۴-۸ سال)، طی دوره‌های ۱۳۷۳-۱۳۸۳ و ۱۳۸۹-۱۳۹۷ همدوسی جزئی در محدوده قابل تفسیر و معنی‌دار قرار دارد. طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۳۷۹ با توجه اختلاف فاز که در

بازه $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ قرار دارد، رابطه علی از شکاف تولید به تورم برقرار است. به طوری که با افزایش (کاهش) شکاف تولید، تورم کاهش (افزایش) می‌یابد. از سال ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۴ و همچنین ۱۳۸۹-۱۳۹۷، اختلاف فاز در محدوده $(-\pi, -\frac{\pi}{2})$ قرار دارد. یعنی تورم اثری منفی و معنی‌دار بر شکاف تولید داشته است. به عبارت دیگر، در دو برهه زمانی مذکور با افزایش (کاهش) تورم، شکاف تولید کاهش (افزایش) یافته است. بنابراین، ضریب شکاف تولید در منحنی فیلیپس در افق میان‌مدت صرفاً در دوره زمانی ۱۳۷۳-۱۳۷۹ مقدار معنی‌دار داشته است که علامت آن منفی گزارش می‌شود. در افق بلندمدت (۸ الی ۲۰ سال)، همدوسی جزئی در سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۸۳ مقدار شدیدی به خود گرفته است که در ناحیه قابل تفسیر قرار دارد. بر اساس مقدار اختلاف فاز که محدوده $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ دارد، دو متغیر رابطه علی معکوس دارند به طوری که از تورم از شکاف تولید پیروی کرده است. یعنی افزایش (کاهش) شکاف تولید باعث کاهش (افزایش) تورم می‌شود. بنابراین، ضریب شکاف تولید در منحنی فیلیپس در افق بلندمدت، منفی می‌باشد و فقط در بازه زمانی ۱۳۷۴-۱۳۸۳ قابل تفسیر و معنی‌دار است.

ناپایداری شیب منحنی فیلیپس که در تحقیق حاضر نتیجه شد، با آنچه عبدی مرزبان و نجاتی (۱۳۸۹)، سیدکلایی و همکاران (۱۳۹۸) هم راستا است. منفی بودن شیب منحنی فیلیپس در میان‌مدت و بلندمدت نیز مشابه نتیجه به دست آمده توسط امیری و گرجی (۱۳۹۰) است.

۵. جمع‌بندی

رابطه بین فعالیت واقعی اقتصادی و نرخ تورم یکی از موضوعات بحث‌برانگیز در زمینه اقتصاد کلان در حوزه تجربی و نظری بوده است. شاید یکی از محبوب‌ترین مدل‌هایی که رابطه بین فعالیت واقعی اقتصاد و نرخ تورم را توصیف می‌کند منحنی فیلیپس باشد که برای نخستین بار توسط فیلیپس (۱۹۷۱) معرفی شده است و سپس توسط ساملسون و سولو (۱۹۹۱) بسط داده شد (افشاری و بیات ۱۳۹۶). منحنی فیلیپس، در طی قرن گذشته اقتصاددانان و سیاست‌گذاران را مجذوب خود کرده است. در عین حال، توضیح پیوند میان بخش حقیقی و تورم طبق منحنی

فیلیس بحث‌برانگیز می‌باشد و با اجماع نظر همراه نیست (موتاسکو، ۲۰۱۹). مرور ادبیات موضوع نشان می‌دهد سه پرسش اساسی محل مناقشه هستند:

- (۱) آیا معاوضه میان تورم و بخش حقیقی در کوتاه مدت پایدار است؟ (۲) نقش انتظارات چیست؟ (۳) آیا در بلندمدت معاوضه مذکور موضوعیت دارد؟

از این رو، تحقیق حاضر کوشید برای پاسخ به سه پرسش فوق در اقتصاد ایران، از تبدیل موجک پیوسته و داده‌های ۱۴۰۱:۰۴ - ۱۳۶۸:۰۱ استفاده نماید. روش اقتصادسنجی به کار گرفته شده با تشریح هم‌زمان ارتباط میان متغیرها در حوزه زمان - فرکانس توانست بینش جدیدی در این خصوص ارائه نماید. نتایج به دست آمده در جدول شماره (۲) به طور خلاصه ذکر شده است:

جدول ۲. جمع‌بندی نتایج مربوط به اثرگذاری انتظارات تورمی و انتظارات تورمی بر تورم

مقیاس زمانی	رابطه	اثرگذاری انتظارات تورمی بر تورم		اثرگذاری شکاف تولید بر تورم	
		محدوده زمانی	علامت (بهره موجک)	محدوده زمانی	علامت (بهره موجک)
کوتاه‌مدت (۲-۴ سال)		۱۳۹۲-۱۳۸۴	مثبت (بین ۲۰ تا ۳۰)	۱۳۸۷-۱۳۸۹	مثبت ($10^{-5} * 3$)
میان‌مدت (۴-۸ سال)		۱۳۹۱-۱۳۸۳	مثبت (بین ۲/۵ تا ۴)	۱۳۷۹-۱۳۸۳	منفی ($10^{-5} * 3$)
بلندمدت (۸-۲۰ سال)		-	-	۱۳۷۴-۱۳۸۳	منفی ($10^{-5} * 4$)

منبع: یافته‌های پژوهش.

بر این اساس، در ارتباط با سه سؤال فوق، پاسخ‌های زیر ارائه می‌شوند:

- (۱) معاوضه میان تورم و بخش حقیقی در کوتاه‌مدت، از حیث جهت و جریان علیت پایدار نیست. به این علت که در کل دوره زمانی، ارتباط مذکور برقرار نمی‌باشد. در عین حال، در کوتاه‌مدت اثرگذاری شکاف تولید بر تورم مثبت است که مثبت بودن شیب منحنی را نتیجه می‌دهد.
- (۲) انتظارات در کوتاه‌مدت و میان‌مدت اثر معنی‌دار دارد اما در بلندمدت تعیین‌کننده تغییرات تورم در منحنی فیلیس نیست. این مهم، از نیمه ابتدایی دهه ۱۳۸۰ تا ابتدای دهه ۱۳۹۰ شدید و معنی‌دار می‌باشد.

(۳) معاوضه میان تورم و بخش حقیقی در بلندمدت برقرار است. با این توضیح که شدت آن نسبت به میان مدت کاهش می‌یابد.

اگرچه شیب منحنی فیلیپس ناپایدار است و در دامنه زمان - فرکانس از لحاظ شدت و جهت شیب تغییرپذیری زیادی دارد، اما توصیه‌های سیاستی مهمی قابل ارائه است: (۱) در اقتصاد ایران نمی‌توان با اثرگذاری بر انتظارات تورمی، رشد سطح عمومی قیمت‌ها را کنترل کرد. چون؛ اولاً، در بلندمدت انتظارات تورمی پیرو تورم است؛ ثانیاً، اثرگذاری معنی‌دار انتظارات تورمی بر تورم محدود به سال‌های میانی دهه ۱۳۸۰ تا سال‌های ابتدایی دهه ۱۳۹۰ می‌باشد که تحت تأثیر درآمدهای نفتی قرار داشته است.

(۲) تحریک بخش حقیقی به واسطه تغییر در سطح عمومی قیمت‌ها سیاست مناسبی در اقتصاد ایران به نظر نمی‌رسد. زیرا اثرگذاری تورم بر شکاف تولید صرفاً در میان مدت معنی‌دار است که این رابطه معکوس می‌باشد. بنابراین پژوهشگرانی که به این حوزه علاقه دارند، می‌توانند نامتقارن بودن اثرگذاری تورم بر شکاف تولید را بررسی نمایند.

(۳) وجود معاوضه نشان می‌دهد که سیاست‌های ناظر بر بخش حقیقی و بیکاری منجر به اثرگذاری بر تورم نیز می‌شود که ضروری است این مهم مدنظر سیاست‌گذار پولی قرار گیرد.

منابع

احسانی، محمدعلی و طاهری بازخانه، صالح (۱۳۹۷). کاربرد تبدیل موجک پیوسته در کشف پویایی‌های رابطه‌ی علی بین نقدینگی و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن با تورم: مطالعه‌ی موردی اقتصاد ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۵۳(۲)، ۲۳۵-۲۷۸.

امامی، کریم و علیا، میترا (۱۳۹۱). برآورد شکاف تولید و تأثیر آن بر نرخ تورم در اقتصاد ایران. *پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۲(۱)، ۵۹-۸۵.

امیری، حسین و گرجی، ابراهیم (۱۳۹۰). برآورد منحنی فیلیپس با استفاده از مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۲(۳)، ۱۶۹-۱۹۰.

توکلیان، حسین (۱۳۹۱). بررسی منحنی فیلیپس کینزی جدید در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۱۰۰(۴۷)، ۱-۲۲.

حیاتی، یوسف؛ سهیلی، کیومرث و عرفانی، علیرضا (۱۳۹۸). نقش پویایی‌های نرخ تورم در سیاست پولی ایران: یک مدل DSGE/اقتصاد مالی، ۱۳ (۴۹)، ۲۱۳-۲۳۶.

خوچانی، رامین و نادمی، یونس (۱۳۹۷). بازنگری در رابطه شکاف تولید و تورم برای اقتصاد ایران با استفاده از رویکرد تبدیل موجب. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۸ (۶۹)، ۳۰۷-۳۳۴.

رحمانی، تیمور و امیری، حسین (۱۳۹۰). تخمین منحنی فیلیپس کینزین‌های جدید در ایران با استفاده از رویکردهای هم‌انباشتی و VAR. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۱۹ (۵۹)، ۸۱-۱۰۰.

طاهری بازخانه، صالح (۱۴۰۲). تحلیل اثرگذاری نقدینگی و نرخ ارز بر تورم در حوزه زمان-فرکانس. سیاست‌گذاری اقتصادی، ۱۵ (۲۹)، ۱۱۱-۱۴۸.

عبدی سیدکلایی، محمد؛ طاهری بازخانه، صالح و پهلوان یلی، نسرتین (۱۳۹۸). بررسی ناپایداری منحنی فیلیپس در اقتصاد ایران با استفاده از رهیافت حالت-فضا. اقتصاد و الگوسازی، ۱۰ (۴)، ۵۷-۸۱.

کازرونی، سیدعلیرضا؛ اصغرپور، حسین و نفیسی مقدم، مریم (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر تورم در ایران: کاربرد منحنی فیلیپس هایبریدی کینزی‌های جدید (رویکرد رگرسیون کوانتایل). اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه)، ۲۴ (۱۴)، ۱۱۵-۱۳۵.

کشاورز، هادی (۱۳۹۸). پویایی‌های بازار کار در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی مطالعه موردی اقتصاد ایران. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱۰ (۳۵)، ۲۰۱-۲۳۷.

مرزبان، حسین و نجاتی، مهدی (۱۳۸۸). شکست ساختاری در ماندگاری تورم و منحنی فیلیپس در ایران. مدل‌سازی اقتصادی، ۱ (۳)، ۱-۲۶.

همتی، مریم (۱۴۰۱). مقایسه تطبیقی منحنی فیلیپس تحت چسبندگی دوگانه با منحنی‌های فیلیپس با لحاظ ناهمگنی در اقتصاد ایران. فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، ۲۷ (۳)، ۲۷-۴۴.

Aguiar-Conraria, L., Azevedo, N., & Soares, M.J. (2008). Using Wavelets to Decompose the Time-Frequency Effects of Monetary Policy. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387, 2863-2878.

Aguiar-Conraria, L., Martins, M. M., & Soares, M. J. (2020). Okun's Law across Time and Frequencies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 116, 103897.

Aguiar-Conraria, L., Martins, M. M., & Soares, M. J. (2023). The Phillips Curve at 65: Time for Time and Frequency. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 151, 104620.

Ball, L. M., & Mazumder, S. (2011). Inflation Dynamics and the Great Recession. *National Bureau of Economic Research*, w17044, 1-55.

Ball, L., Mankiw, N. G., Romer, D., Akerlof, G. A., Rose, A., Yellen, J., & Sims, C. A. (1988). The New Keynesian Economics and the Output-Inflation Trade-Off. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988(1), 1-82.

Benati, L. (2015). The Long-Run Phillips Curve: A Structural VAR Investigation. *Journal of Monetary Economics*, 76, 15-28.

Bernanke, B. S. (2007). Inflation Expectations and Inflation Forecasting. In *Speech at the Monetary Economics Workshop of the National Bureau of Economic Research Summer Institute*, Retrieved from <https://corpora.tika.apache.org/base/docs/govdocs1/158/158573.html>

Blanchard, O. (2016). The Phillips Curve: Back to the '60s? *American Economic Review*, 106(5), 31-34.

Blanchard, O. (2018). Should we Reject the Natural Rate Hypothesis? *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), 97-120.

Blanchard, O., Cerutti, E., & Summers, L. (2015). *Inflation and Activity—Two Explorations and Their Monetary Policy Implications*. *National Bureau of Economic Research*, w21726, 1-29.

Calvo, G. A. (1983). Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework. *Journal of monetary Economics*, 12(3), 383-398.

Carrera, C., & Ramírez-Rondán, N. R. (2019). Inflation, Information Rigidity, and the Sticky Information Phillips Curve. *Macroeconomic Dynamics*, 23(7), 2597-2615.

Castelnuovo, E., & Pellegrino, G. (2018). Uncertainty-Dependent Effects of Monetary Policy Shocks: a New-Keynesian Interpretation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 93, 277-296.

Chin, K. H. (2019). New Keynesian Phillips Curve with Time-Varying Parameters. *Empirical Economics*, 57, 1869-1889.

Daly, M. C., & Hobijn, B. (2014). Downward Nominal Wage Rigidities Bend The Phillips Curve. *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(S2), 51-93.

Del Negro, M., Lenza, M., Primiceri, G. E., & Tambalotti, A. (2020). What's up with the Phillips Curve? *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, w27003, 1-78.

Fisher, I. (1926). A Statistical Relation between Unemployment and Price Changes. *International Labor Review*, 13, 785.

Friedman, M. (1995). *The Role of Monetary Policy*. London: Macmillan Education.

Galí, J., & Gertler, M. López & Salido, D. (1999). Inflation Dynamics: a Structural Econometric Analysis. *Journal of Monetary Economics*, 44, 195.

Gordon, G. (1984). Important Issues for Feminist Nutrition Research—A Case Study from the Savanna of West Africa. *IDS Bulletin*, 15(1), 38-44.

Jordà, Ò., Marti, C., Nechio, F., & Tallman, E. (2019). Inflation: Stress-testing the Philips Curve. *FRBSF Economic Letter*, 5(11), 1-5.

Kabundi, A., Poon, A., & Wu, P. (2023). A Time-Varying Phillips Curve With Global Factors: Are Global Factors Important? *Economic Modelling*, 126, 106423.

Kiley, M. T. (2015). Low Inflation in the United States: A Summary of Recent Research. *Feds Notes*, 2015-11-23, Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3721667

López-Villavicencio, A., & Mignon, V. (2013). Nonlinearity of the Inflation-Output Trade-Off and Time-Varying Price Rigidity. Retrieved from CEPII.

Lucas Jr, R. E. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103-124.

Lucas, R. E. (1973). Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs. *The American Economic Review*, 63(3), 326-334.

- Mankiw, N. G. (2001). The Inexorable and Mysterious Tradeoff between Inflation and Unemployment. *The Economic Journal*, 111(471), 45-61.
- McLeay, M., & Tenreyro, S. (2020). Optimal Inflation and the Identification of the Phillips Curve. *NBER Macroeconomics Annual*, 34(1), 199-255.
- Mutascu, M. (2019). Phillips Curve in the US: New Insights in Time and Frequency. *Research in Economics*, 73(1), 85-96.
- Muth, J. F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1961, 315-335.
- Pfajfar, D., & Roberts, J. M. (2018). The Role of Expectations in Changed Inflation Dynamics. *FEDS Working Paper*, 2018-62, 1-20.
- Phelps, E. S. (1967). Phillips Curves, Expectations of Inflation, and Optimal Unemployment over Time. *Economica*, 1967, 254-281.
- Phillips, A. W. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 25(100), 283-299.
- Rua, A. (2012). Wavelets in Economics. *Economic Bulletin and Financial Stability Report Articles*, 8, 71-79.
- Roberts, J. M. (2004). Monetary Policy and Inflation Dynamics. Retrieved from SSRN.
- Samuelson, P. A., & Solow, R. M. (1960). Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. *The American Economic Review*, 50(2), 177-194.
- Sargent, T. J. (1999). *The Conquest of American Inflation*. New Jersey: Princeton University Press.
- Schleicher, C. (2002). *An Introduction to Wavelets for Economists* (2002-3). Toronto: Bank of Canada
- Simon, J., Matheson, T., & Sandri, D. (2013). The Dog that Didn't Bark: Has Inflation been Muzzled or Was It Just Sleeping? *World Economic Outlook*, 2013, 79-95.

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

Verona, F. (2020). Investment, Tobin's Q, and Cash Flow across Time and Frequencies. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(2), 331-346.

Watson, M. W. (2014). Inflation Persistence, the NAIRU, and the Great Recession. *American Economic Review*, 104(5), 31-36.

Woodford, M., & Walsh, C. E. (2005). Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy. *Macroeconomic Dynamics*, 9(3), 462-468.