

The Quantile-On-Quantile Dynamic Interaction of Exchange Rate and Inflation in the Iranian Economy

Ahmad Mohammadipour*, Ali Taiebnia**, Mohsen Mehrara***

Original Article	Receive Date: 2025 Jun 28	Accept Date: 2025 Oct 04	Page: 303-330
------------------	---------------------------	--------------------------	---------------

Abstract

This study employs a quantile-to-quantile connectedness framework to examine volatility spillovers between (i) the growth rate of the free-market exchange rate and inflation, and (ii) the exchange-rate gap and inflation, using monthly data for the Iranian economy from 1986 to 2024 (1365–1403 SH). The results reveal that, in the growth-rate model, inflation plays the relatively dominant role in explaining the interaction between the two variables—especially in the median quantiles—implying that under normal market conditions inflation partly drives the exchange rate. However, the relationship intensifies at the extreme quantiles: in the tails of the exchange-rate distribution, the direct pressure of the exchange rate on the price level becomes predominant. In the exchange-rate-gap model, spillovers are likewise stronger in the extreme quantiles, while in the middle quantiles—reflecting calmer currency-market conditions—the exchange-rate gap exerts the larger net effect, rather than inflation. During crisis episodes, the average total connectedness between corresponding quantiles rises sharply, indicating a pronounced co-movement of exchange-rate and inflation volatility. Moreover, quantile-based total connectedness is time-varying and conditional on the state of the economy. These findings underscore the importance of analysing quantile-level spillovers in both directions to capture the full dynamics between exchange-rate movements and inflation.

Keywords: Exchange rate gap, Exchange rate, Inflation, Quantile-To-Quantile Connectedness

JEL Classification: F31 · E31 · C14.

* PhD student, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran

** Professor, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran

*** Professor, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding author)

a.mohammadipour@ut.ac.ir

taiebnia@ut.ac.ir

mmehrara@ut.ac.ir

تعامل پویای چندک بر چندک نرخ ارز و تورم در اقتصاد ایران

احمد محمدی پور*، علی طیب نیا**، محسن مهرآرا***

نوع مقاله: پژوهشی	تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۷	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۲	شماره صفحه: ۳۰۳-۳۳۰
-------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------

چکیده

این مطالعه با بهره‌گیری از رویکرد اتصال چندک به چندک، به بررسی سرریز نوسانات میان رشد نرخ ارز و شکاف نرخ ارز با تورم با استفاده از داده‌های ماهانه اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۴۰۳ می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که در مدل سازی رشد نرخ ارز آزاد و تورم، تورم نقش نسبتاً غالب‌تری در تبیین ارتباط دو متغیر به‌ویژه در چندک‌های میانی ایفا می‌کند؛ بدین معنا که در شرایط عادی بازار، تورم تا حدی محرک افزایش نرخ ارز بوده است، این ارتباط بین نرخ ارز و تورم در چندک‌های حدی به شدت تشدید می‌گردد به نحوی که در کرانه‌های توزیع نرخ ارز، فشار مستقیم از سمت نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها غالب می‌شود. در مدل شکاف ارزی نیز، تأثیرگذاری در چندک‌های حدی قوی‌تر بوده و در چندک‌های میانی (که بیانگر شرایط آرام تر بازار ارز هستند)، شکاف ارزی اثرگذاری خالص غالب را به جای تورم نشان می‌دهد. همچنین، در دوره‌های بحرانی، مقدار میانگین اتصال کل بین چندک‌های مستقیم به شدت افزایش می‌یابد که حاکی از همبستگی شدید نوسانات تورم و ارز در چندک‌های متناظر است. علاوه بر این، میانگین اتصال کل مبتنی بر چندک‌ها در طول زمان متغیر و وابسته به شرایط اقتصادی است. این نتایج نشان می‌دهد که برای درک دقیق سرریزها باید وابستگی چندکی میان نرخ ارز و تورم به صورت مستقیم و معکوس تحلیل شود. در شرایط عادی، سیاست‌گذار باید بر تقویت چارچوب هدف‌گذاری تورمی و نگه داشتن نرخ بهره حقیقی در سطح مثبت تمرکز کند تا با مهار تورم انتظاری، فشار بر نرخ ارز کاهش یابد، اما هنگام جهش‌های ارزی لازم است ضمن تعدیل تدریجی نرخ رسمی، مداخله‌ای شفاف در بازار آزاد جهت جلوگیری از انتقال شوک ارزی به تورم انجام شود.

واژه‌های کلیدی: اتصال چندک به چندک، تورم، شکاف نرخ ارز، نرخ ارز

طبقه‌بندی JEL: F31، E31، C14.

* a.mohammadiipour@ut.ac.ir

** taiebnia@ut.ac.ir

*** mmehrrara@ut.ac.ir

* دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران

** استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*** استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

۱- مقدمه

طی چهار دهه گذشته، اقتصاد ایران یکی از بالاترین نرخ‌های تورم میان اقتصادهای نوظهور را تجربه کرده است؛ میانگین تورم سالانه از ابتدای دهه ۶۰ تا ۱۴۰۳ حدود ۲۱٪ و در اوج جهش ارزی ۱۳۹۷-۱۳۹۹، به بالای ۴۵٪ نیز رسید. هم‌زمان، شوک‌های ارزی متوالی باعث شد ریال در همین بازه به‌طور مستمر ارزش خود را در برابر دلار از دست بدهد. این هم‌زمانی پرسش بنیادی ایجاد می‌کند که کدام یک محرک دیگری است و این رابطه در شرایط مختلف بازار چگونه تغییر می‌کند. به بیان دیگر، مسئله اصلی کشف ساختار پویای اتصال چندک-به-چندک و شناسایی چندک‌ها یا دوره‌هایی است که در آن‌ها نرخ ارز مبدأ یا مقصد شوک‌های تورمی است.

در ادبیات داخلی عمدتاً از روش‌های خطی استفاده گردیده و تأکید شده است که افزایش نرخ ارز به‌طور متوسط تورم را بالا می‌برد؛ با این حال شواهد اخیر نشان می‌دهد که شدت و حتی جهت این اثر می‌تواند در زمان توزیع تغییر کند (برای مثال در دوره‌های جهش تورمی یا سرکوب ارزی)؛ بنابراین، وابستگی غیرخطی و ناهمگون نرخ ارز و تورم در نقاط مختلف توزیع هنوز به‌درستی مستند نشده است. سیاست‌گذار پولی در نبود تصویری دقیق از این ناهمگنی، ممکن است در دوره‌های شوک منفی عرضه ارز یا سرکوب نرخ رسمی، واکنش‌هایی اتخاذ کند که ناخواسته سطح عمومی قیمت‌ها را بی‌ثبات‌تر کند. دانستن این که در کدام صدک‌های تورم، شوک‌های ارزی بیشترین سرریز را دارند، به بانک مرکزی کمک می‌کند ابزارهای مداخله (مثلاً مداخله در بازار غیررسمی یا تعدیل نرخ بهره حقیقی) را به‌موقع و هدفمند اعمال کند.

تجزیه و تحلیل تعامل پویا و روابط همبستگی بین این دو متغیر، می‌تواند درک عمیق‌تری از نحوه انتقال شوک‌های اقتصادی و تأثیر سیاست‌های اقتصادی بر اقتصاد کلان ارائه دهد. در این راستا، بررسی ساختار همبستگی و تعامل پویا بین این دو سری زمانی از اهمیت بسزایی برخوردار است. تحلیل این تعاملات می‌تواند بینش‌های ارزشمندی را در مورد مکانیسم‌های انتقال شوک‌ها و چگونگی واکنش بازارها به شوک‌های اقتصادی ارائه دهد و به سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات یاری رساند. لذا، هدف این مطالعه بررسی تعامل پویا و وابستگی چندکی (کوانتالی) بین نرخ ارز و تورم است تا با استفاده از داده‌های جدید، شناخت بهتری از رفتار همزمان و اثرگذاری یا اثرپذیری این دو متغیر اقتصادی در طول زمان و در پاسخ به شوک‌های اقتصادی ایجاد شود.

در این پژوهش، برای واکاوی رفتار همزمان نرخ ارز و تورم در شرایط گوناگون بازار، از چارچوب «ارتباط کوانتایل-بر-کوانتایل پویا» بهره گرفته شده است؛ رویکردی تازه که امکان اندازه‌گیری سرریزها را نه فقط در میانگین، بلکه در سراسر توزیع -از آرام‌ترین تا بحرانی‌ترین دهک‌ها- فراهم می‌کند. لذا، هدف این مطالعه بررسی تعامل پویا و وابستگی کوانتالی بین نرخ ارز و تورم است تا شناخت بهتری از رفتار همزمان این دو متغیر اقتصادی در بازه‌های مختلف زمانی، شرایط متفاوت اقتصادی و در پاسخ به شوک‌های اقتصادی ارائه شود. برای این منظور پس از بررسی پیشینه پژوهش و روش تحقیق نتایج مدل بررسی و در پایان جمع‌بندی و دلالت‌های سیاستی ارائه می‌گردد.

۲- ادبیات تحقیق

بخش ادبیات تحقیق، باهدف ترسیم چارچوب نظری و جایگاه پژوهش حاضر در میان مطالعات پیشین، در دو زیر بخش تنظیم شده است. ابتدا در «مبانی نظری» مفاهیم بنیادین ارتباط دوسویه نرخ ارز و تورم تشریح و سپس در پیشینه پژوهش، مطالعات تجربی داخلی و بین‌المللی مرور و نوآوری مطالعه حاضر را تبیین شد.

۲-۱- مبانی نظری پژوهش

در نظریه‌های اقتصاد کلان، نرخ ارز و تورم یکدیگر را به صورت دوطرفه تحت تأثیر قرار می‌دهند. تغییرات نرخ ارز می‌تواند از طریق سازوکارهای مختلف به سطح قیمت‌ها و نرخ تورم منتقل شود و بالعکس، تحولات تورمی نیز بر ارزش پول ملی و نرخ ارز اثر می‌گذارد. این رابطه متقابل به‌ویژه در اقتصادهای درحال توسعه و دارای تورم بالا به صورت یک چرخه تقویت شونده نمایان می‌شود که در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌تواند به دوره‌های باطل تورم-کاهش ارزش پول منجر گردد (Grammy&Kamyabi, 2019).

در این بخش، مبانی نظری پیرامون پیوند نرخ ارز و تورم بررسی می‌شود. ابتدا به بررسی ارتباط تورم با نرخ ارز از دیدگاه نظریه برابری قدرت خرید و سایر دیدگاه‌های سنتی مطرح می‌گردد. سپس انتقال اثر تغییرات ارز بر تورم (عبور نرخ ارز) و مکانیسم‌ها و کانال‌های عبور اثر تشریح می‌شوند. در ادامه، منحنی فیلیپس در یک اقتصاد باز به عنوان چارچوبی تلفیقی ارائه شده و در نهایت تأثیر رژیم‌های چند نرخ ارز با تأکید بر تجربه ایران بر پویایی‌های تورم و شکاف نرخ رسمی و بازار آزاد بحث می‌شود.

۲-۱-۱- ارتباط تورم با نرخ ارز

یکی از قدیمی‌ترین چارچوب‌های تبیین رابطه تورم و نرخ ارز، نظریه برابری قدرت خرید^۱ است و صراحتاً بیان می‌کند که نرخ ارز در بلندمدت تابعی از سطح قیمت‌های نسبی میان کشورهاست (Dornbusch, 1985). طبق این نظریه که ریشه آن به آثار کاسل^۲ در اوایل قرن بیستم بازمی‌گردد، نرخ ارز نسبتی است که قدرت خرید دو پول را برابر می‌کند؛ بنابراین اگر یک کشور تورم بالاتری نسبت به شرکای تجاری خود داشته باشد، ارزش پول ملی آن در بلندمدت کاهش می‌یابد تا کالاهای داخلی در مقایسه با کالاهای خارجی مجدداً رقابت‌پذیر شوند. این نتیجه در مطالعات تجربی مختلفی نیز تأیید شده است. به عنوان مثال، به کارگیری آزمون‌های هم‌انباشتگی توسط بهمنی اسکویی (۱۹۹۳) نشان می‌دهد که برای ریال ایران در دوره‌های بلندمدت، رابطه برابری قدرت خرید به‌ویژه با نرخ ارز بازار آزاد صادق بوده است (Bahmani-Oskooee, 1993: 2).

نکته مهم آن است که این رابطه علی می‌تواند معکوس نیز عمل کند، یعنی کاهش ارزش پول ملی خود می‌تواند به افزایش قیمت کالاهای وارداتی و نهایتاً تورم دامن بزند. نظریه‌های کلاسیک صرفاً بر برابری قدرت خرید بلندمدت تمرکز دارند و اثرات کوتاه مدت نرخ ارز بر تورم را کمتر توضیح می‌دهند؛ اما در دوره‌های کوتاه‌تر، ممکن است جهت علیت از سمت نرخ ارز به سمت

1. Purchasing Power Parity (PPPe)

2. Gustav Cassel

قیمت‌ها باشد؛ به‌ویژه در کشورهایی که سهم کالاهای وارداتی در سبد مصرفی بالاست یا انتظارات تورمی به نرخ ارز گره خورده است.

مطالعه بانک جهانی گزارش می‌دهد که وجود شکاف و تعدد نرخ ارز خود علامتی از بی‌ثباتی سیاستی و عامل تشدید تورم است. البته معمولاً شوک‌های بیرونی یا سیاست‌های ناکارآمد باعث ایجاد کنترل‌ها و بازار موازی می‌شوند، اما پیدایش بازار موازی خود مشکلات را عمیق‌تر کرده و به نوعی «حلقه شوم»^۱ می‌انجامد (Reinhart & et al. 2022).

بنابراین، می‌توان گفت تورم مزمن و بازار ارز آشفته دو روی یک سکه‌اند که یکدیگر را تقویت می‌کنند؛ و مهار تورم برای حفظ ارزش پول ملی حیاتی است؛ کشورهایی که توانسته‌اند تورم را کنترل و نرخ‌های بهره واقعی مثبت ایجاد کنند، معمولاً ثبات نسبی بیشتری در بازار ارز تجربه کرده‌اند (Reinhart & et al. 2004: 24). برای تبیین این مسئله، در ادامه به مفهوم عبور نرخ ارز و سایر کانال‌های انتقال اثر نرخ ارز بر تورم پرداخته می‌شود.

۲-۱-۲- عبور نرخ ارز به تورم

عبور نرخ ارز^۲ به میزان تأثیرپذیری قیمت‌های داخلی از تغییرات نرخ ارز اشاره دارد. هرچه عبور نرخ ارز کامل‌تر باشد، افزایش (کاهش) درصدی نرخ ارز به همان نسبت به افزایش (کاهش) سطح قیمت‌های داخلی منجر می‌شود. مطابق تعریف گلدبرگ و نتر^۳ (۱۹۹۷)، عبور نرخ ارز درصد تغییر در سطح عمومی قیمت‌ها به ازای یک درصد تغییر در نرخ ارز است. شواهد تجربی نشان می‌دهد که عبور نرخ ارز به‌طور معمول در طول زنجیره توزیع کاهش می‌یابد؛ به‌طوری‌که بیشترین اثر را بر قیمت‌های وارداتی و تولیدی داشته و اثر آن بر شاخص قیمت مصرف‌کننده به‌مراتب ضعیف‌تر است (Mohammadi Khyareh, 2021: 15). صادقی و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای برای اقتصاد ایران، نرخ گذر ارز در سطح قیمت‌های وارداتی بسیار بالا برآورد شده، اما میزان عبور به تورم مصرف‌کننده ناقص و کمتر از واحد گزارش شده است. این یافته باتجربه بسیاری از کشورها سازگار است که عبور نرخ ارز کامل نیست و عوامل متعدد در تعیین شدت آن دخیل‌اند.

میزان عبور نرخ ارز به تورم به شرایط ساختاری و سیاستی اقتصاد بستگی دارد. بر اساس نظریه معروفی که جان تیلور مطرح کرده است، در اقتصادهای با تورم مزمن و انتظارات تورمی بالا، درجه عبور نرخ ارز بیشتر است (Goldberg & Campa, 2010)؛ زیرا بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان در این کشورها انتظار دارند کاهش ارزش پول سریعاً به قیمت‌ها منتقل شود و رفتار قیمت‌گذاری خود را بر این اساس تنظیم می‌کنند. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که عبور نرخ ارز در وضعیت‌های نا اطمینانی یا رکود عملاً تشدید می‌شود (Carrière-Swallow & et al. 2023, 5). در مقابل، در اقتصادهایی با تورم پایین و سیاست پولی معتبر (نظیر اقتصادهای پیشرفته با هدف‌گذاری تورمی)، بنگاه‌ها تمایل کمتری به تغییر فوری قیمت در برابر نوسانات نرخ ارز دارند و لذا عبور نرخ ارز محدودتر است. به بیان دیگر، ثبات اقتصاد کلان و مهار انتظارات تورمی می‌تواند موجب کاهش حساسیت تورم به شوک‌های ارزی شود (World Bank, 2018: 12). افزون بر این، رژیم ارزی نیز مؤثر است؛ تحت رژیم نرخ ارز

1. doom loop
2. Exchange Rate Pass-Through
3. Goldberg & Knetter

شناور همراه با سیاست پولی مستقل و هدف‌گذاری تورمی، اثر تغییرات نرخ ارز بر تورم مهارشدنی‌تر از رژیم‌های ثابت یا چند نرخی خواهد بود (IMF, 2020: 5). در ادامه برای فهم بهتر مکانیسم عبور، کانال‌های اثرگذاری نرخ ارز و تورم تشریح می‌شوند.

۲-۱-۳- کانال‌های عبور در پیوند ارز و تورم

کاهش ارزش پول ملی مستقیماً هزینه واردات را بالا می‌برد و از این کانال موجب رشد قیمت کالاها و خدمات وارداتی می‌شود. هرچه درجه عبور نرخ ارز به قیمت‌ها بیشتر باشد، تغییرات نرخ ارز با شدت بیشتری به قیمت‌های داخلی منتقل می‌شود و می‌تواند آثار تورمی بالاتری ایجاد کند (صادقی و همکاران، ۱۴۰۱: ۵). با گران شدن کالاها و نهاده‌های وارداتی، تورم سمت عرضه ایجاد می‌شود.

چاپ پول برای جبران کسری بودجه یا شوک‌های عرضه، نقدینگی را می‌افزاید و تورم را بالا می‌برد؛ تورم فزاینده هم ارز را تحت فشار قرار داده و ارزش پول ملی را می‌کاهد. در رژیم‌های شناور این واکنش سریع و در رژیم‌های ثابت با تأخیر و تعدیل ناگهانی نرخ رسمی نمود می‌یابد؛ بنابراین نقدینگی و نرخ بهره واقعی نیز خود یکی از کانال‌های تعامل نرخ ارز و تورم است.

علاوه بر این مکانیسم تعادلی بلندمدت، تورم از کانال‌های رفتاری و انتظاری نیز بر نرخ ارز فشار می‌آورد. تضعیف ارزش پول ملی می‌تواند از طریق انتظارات تورمی نیز بر شاخص قیمت‌ها اثر بگذارد. هنگامی که نرخ ارز جهش می‌یابد، عامل‌های اقتصادی ممکن است انتظار تورم بالاتر در آینده داشته باشند و پیشاپیش قیمت کالاها و خدمات را افزایش دهند یا در مذاکرات دستمزد تورم‌آبی را لحاظ کنند (Ari & et al. 2023: 12). همچنین تحلیل تاریخی روند ریال ایران نشان می‌دهد که تورم‌های مزمن و تأمین مالی کسری بودجه از طریق پولی سازی، علت اصلی افت ارزش ریال بوده است (Kamalian et al. 2011: 1). بر این اساس، اگر دولت‌ها تأمین مالی کسری‌های بزرگ خود را از طریق چاپ پول ادامه دهند، دیر یا زود نرخ تورم بالا به افت شدید و متناسب نرخ ارز منجر خواهد شد. درواقع مدل‌های پولی نرخ ارز نیز بر همین نکته تأکید دارند که رشد بالای حجم پول و تورم، عامل تضعیف بنیادین ارزش پول ملی است.

نوسانات نرخ ارز با تغییر انتظارات تورمی، می‌تواند خود به تورم دامن بزند. جهش نرخ ارز آزاد سیگنالی است که مردم و بنگاه‌ها را به پیش‌دستی در بالا بردن قیمت‌ها یا خرید ارز و کالا وامی‌دارد؛ این اقدام‌ها تورم را بالا می‌برد و تورم بالاتر دوباره ارزش پول ملی را کاهش می‌دهد. چنین چرخه خودتقویت‌شونده‌ای در دوره‌های ابرتورم (مثلاً آلمان ۱۹۲۳ یا آمریکای لاتین دهه ۱۹۸۰) به‌روشنی مشاهده شده است. (Cagan, 1956). در ایران نیز بی‌ثباتی‌های ارزی معمولاً انتظارات تورمی را تشدید کرده و به رفتارهای احتیاطی مانند هجوم به بازار ارز یا خرید کالا به قصد حفظ ارزش دارایی دامن زده است؛ بنابراین ثبات نرخ ارز و مدیریت انتظارات بخش مهمی از مهار تورم در اقتصادهای باز است.

در شرایط تورمی شدید، نگهداری دارایی به صورت پول ملی برای فعالان اقتصادی جذابیت خود را از دست می‌دهد. نتیجه آن است که خانوارها و بنگاه‌ها به دنبال جایگزین کردن پول داخلی با دارایی‌های واقعی یا ارز خارجی برمی‌آیند تا از کاهش ارزش دارایی‌هایشان جلوگیری کنند. این پدیده که به‌نوعی جانشینی ارز^۱ تعبیر می‌شود، سبب افزایش تقاضا برای ارز خارجی

1. Dollarization/Currency Substitution

در بازار آزاد شده و فشار بر نرخ ارز را تشدید می‌کند. این افزایش تقاضا برای ارز، خود به تضعیف بیشتر پول ملی دامن می‌زند. (Ebaidalla, 2017:7).

اثر ترازنامه‌ای^۱ کانال دیگری است که رابطه ارز و تورم را توضیح می‌دهد. این اثر بیشتر در اقتصادهای درحال توسعه با بدهی‌های ارزی قابل توجه مطرح می‌شود. هنگامی که ارزش پول ملی کاهش می‌یابد، بار بدهی‌های خارجی (اعم از بدهی دولت یا شرکت‌ها) به واحد پول داخلی سنگین‌تر می‌شود. بدتر شدن ترازنامه بانک‌ها، بنگاه‌ها یا دولت بر اثر افت ارزش ارز می‌تواند پیامدهای متعددی داشته باشد. در سطح کلان، تضعیف ترازنامه سیستم بانکی و شرکت‌ها ممکن است به انقباض اعتباری، رکود تولید و کاهش عرضه کل منجر شود که این خود یک فشار تورمی از سمت عرضه ایجاد می‌کند. از سوی دیگر، اگر دولت دارای بدهی خارجی یا کسری بودجه بالایی باشد که با کاهش ارزش پول ملی تشدید شود، ممکن است به توسل بیشتر به تأمین مالی تورمی (چاپ پول) روی آورد و در نتیجه تورم را تندتر کند. به عبارتی، کاهش ارزش پول می‌تواند از مجرای مالی نیز تورم‌زا باشد، یعنی با افزایش بدهی واقعی دولت، بانک مرکزی برای پوشش کسری ممکن است نقدینگی بیشتری خلق کند (یارانه ارزی بیشتری پرداخت کند) که نتیجه آن رشد پایه پولی و تورم بالا است (Krugman, 1999)؛ بنابراین، وضعیت ارزی ترازنامه اقتصاد شامل ذخایر ارزی دولت، بدهی خارجی و ترکیب ارزی دارایی‌ها و بدهی‌های بخش خصوصی می‌تواند حلقه واسطی میان نرخ ارز و تورم باشد.

مدل‌های کلان نوین تلاش می‌کنند کانال‌های فوق را به‌طور ساختاری در یک چارچوب واحد توضیح دهند. منحنی فیلیپس در اقتصاد باز یکی از این چارچوب‌هاست که پیوند میان شکاف تولید، تورم انتظاری و نرخ ارز (یا قیمت واردات) را لحاظ می‌کند. در نسخه سنتی منحنی فیلیپس، تورم تابعی از تورم انتظاری و شکاف تولید است. در اقتصاد باز، سهم تورم وارداتی نیز به معادله تورم افزوده می‌شود؛ زیرا قیمت کالاهای وارداتی مستقیماً در شاخص قیمت مصرف‌کننده تأثیر دارد. به عنوان نمونه، در معادله منحنی فیلیپس کینزی جدید برای اقتصادهای کوچک باز (مانند مدل گلی و موناکلی ۲۰۰۵)، تورم جاری تابعی است از انتظار تورم آتی، شکاف تولید و تغییرات قیمت وارداتی. این رابطه بیانگر آن است که کاهش ارزش پول ملی نقشی مشابه یک شوک هزینه‌ای منفی ایفا می‌کند؛ یعنی منحنی عرضه کوتاه‌مدت را به سمت بالا منتقل کرده و تورم را درازای کاهش تولید افزایش می‌دهد. در مقابل، چنانچه بانک مرکزی بخواهد تورم را مهار کند، ممکن است با سیاست انقباضی تقاضا را کاهش داده و از طریق افت تولید، تورم را کنترل کند. این مبادله سیاستی منعکس‌کننده دوگانگی اهداف کنترل تورم و ثبات نرخ ارز در اقتصاد باز است. به بیان دیگر، سیاست‌گذار پولی با یک منحنی فیلیپس مواجه است که در آن افت ارزش پول (یا افزایش قیمت واردات) همانند شوک منفی عرضه عمل کرده و دستیابی همزمان به تورم پایین و نرخ ارز با ثبات را دشوار می‌سازد (Clarida et al. 2001: 248). این رویکرد تلفیقی کمک می‌کند تا درک بهتری از دوره‌های معیوب ارز-تورم (مثلاً در شرایط شوک ارزی توأم با سیاست پولی ناسازگار) به دست آید. در قسمت بعد، با توجه به مباحث مطرح شده، وضعیت ویژه نظام چند نرخ ارز و شکاف نرخ رسمی و آزاد در اقتصاد ایران و پیامدهای تورمی آن در چارچوب این نظریات تحلیل می‌شود.

۲-۱-۴- نظام‌های چند نرخ‌ی ارز و پیامدهای تورمی

یکی از موضوعات مهم در اقتصادهای درگیر کنترل ارزی، وجود نرخ‌های متعدد ارز (رسمی، ترجیحی، بازار آزاد) و اثرات آن بر تورم است. در یک نظام چند نرخ‌ی، دولت بخشی از منابع ارزی را با نرخ رسمی تثبیت شده (معمولاً ارزان تراز نرخ واقعی بازار) به مصارف معینی اختصاص می‌دهد و بخشی دیگر در بازار غیررسمی با نرخ آزاد معامله می‌شود.

وجود بازار موازی ارز و افزایش پرمیوم (فاصله نرخ موازی از رسمی) اثر مثبت و معناداری بر نرخ تورم داشته است (زبیری، ۱۳۹۵: ۵). درواقع، هرچه شکاف نرخ ارز رسمی و آزاد بیشتر شود، نرخ تورم بلندمدت نیز بالاتر می‌رود و در مقابل، با کاهش تورم و ایجاد ثبات اقتصادی، پرمیوم بازار سیاه ارز هم کاهش می‌یابد (Ebaidalla, 2017: 27).

مطالعه صادقی و همکاران (۱۴۰۱) تأکید کرده که یکی از دلایل اصلی بروز بحران ارزی، همین تعدیل نکردن به موقع نرخ رسمی متناسب با شرایط تورمی بوده است. این پژوهش پیشنهاد می‌کند که برای پیشگیری از شوک‌های آتی، نرخ ارز رسمی باید متناسب با تفاضل تورم داخلی و خارجی به طور پیوسته (مثلاً سالانه) تعدیل شود تا شکاف انباشته شده از بین برود.

در نظام چند نرخ‌ی، معمولاً تنها کالاهای اساسی یا گروه‌های محدودی از واردات ارز ترجیحی دریافت می‌کنند. سایر کالاها باید ارز را از بازار آزاد تأمین کنند. لذا قیمت آن دسته از کالاها مستقیماً تابع نرخ آزاد بوده و هرچه شکاف نرخ رسمی و آزاد بیشتر باشد، قیمت این کالاها نسبت به کالاهای مشمول ارز رسمی با سرعت بیشتری رشد می‌کند. این امر می‌تواند شاخص تورم را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد و ترکیب تورم را به نفع کالاهای غیرمشمول تغییر دهد (زبیری و علمی، ۱۳۹۵: ۱۰۲).

وقتی فاصله بین نرخ رسمی و نرخ آزاد زیاد شود، نرخ بازار آزاد به شاخصی مهم برای فعالان اقتصادی بدل می‌گردد. درواقع نرخ غیررسمی که ممکن است حجم معاملات کمتری را شامل شود، اما به دلیل انعکاس عرضه و تقاضای واقعی ارز، معیار پیش‌بینی تورم نزد مردم قرار می‌گیرد. این اثر روانی نرخ ارز آزاد از جمله دلایلی است که اقتصاددانان بر یکسان سازی نرخ ارز به منظور ایجاد سیگنال درست به بازارها تأکید می‌کنند.

شکاف زیاد بین نرخ رسمی و آزاد باعث ایجاد انگیزه‌های شدید آربیتراژ و رانت جویی می‌شود. تخصیص ارز ارزان دولتی به برخی واردکنندگان می‌تواند به جای کاهش قیمت مصرف‌کننده، صرف کسب رانت توسط واسطه‌ها شود (از طریق فروش کالاها به قیمت بازار) که خود را در شاخص تورم نشان خواهد داد. افزون بر آن، به دلیل تخصیص ناکارآمد ارز رسمی، ممکن است کالاهای حیاتی کمتر از میزان لازم وارد شده و کمیاب شوند که این کمبود نیز فشار تورمی بر اقلام کنترل شده وارد می‌کند. مطالعه‌ای توسط صندوق بین‌المللی پول پیرامون اقتصاد ونزوئلا نشان می‌دهد افت شدید درآمدهای نفتی و سهمیه‌بندی ارز به جهش تورم فراتر از رشد نقدینگی منجر شد و نرخ ارز غیررسمی به سرعت اوج گرفت. در این شرایط، اگرچه کنترل نرخ رسمی تورم برخی کالاها را برای مدتی مهار کرد، اما تورم در کالاهای خارج از شمول کنترل به شدت افزایش یافت (Cerra, 2016: 7).

پژوهش زبیری و علمی (۱۳۹۵) با استفاده از مدل‌های سری زمانی ساختاری برای ایران نشان می‌دهد شکاف نرخ رسمی و آزاد اثر مثبت و معناداری بر تورم داشته و هر ۱٪ افزایش در این شکاف به طور متوسط ۳٪ تورم را بالا برده است؛ بنابراین

سیاست یکسان سازی نرخ ارز می تواند به کنترل تورم یاری رساند. این نتیجه با مطالعات قبلی نیز همخوانی دارد که وجود حق العمل بازار سیاه را به منزله نوعی مالیات تورمی پنهان می دانند.

در مورد ایران به طور مشخص، مطالعات اخیر نکات درخور توجهی را مطرح کرده اند. زمان زاده (۱۴۰۲) درجه عبور نرخ ارز را در شرایط وجود نرخ های ترجیحی برآورد کرده و نشان می دهد که ورود بانک مرکزی به تخصیص ارز ترجیحی اگرچه در کوتاه مدت عبور نرخ ارز به تورم را کاهش می دهد، اما در زمان حذف نرخ های ترجیحی همین اثر به صورت افزایشی بروز می کند. به عبارتی، سرکوب نرخ ارز از مسیر کاهش تورم وارداتی موقتاً تورم را مهار می کند، ولی به محض اصلاح نرخ ارز رسمی، تورم انباشته شده تخلیه می شود و کاهش قبلی را خنثی می سازد. وی تأکید می کند که وجود رانت و فساد و ناکارایی در نظام چند نرخ، دیر یا زود تعدیل نرخ ترجیحی را گریزناپذیر می کند و در دوره تعدیل، درجه عبور نرخ ارز جهش کرده و اثر دوره تثبیت را از بین خواهد برد.

جمع بندی مبانی نظری نشان می دهد که رابطه تورم و نرخ ارز، هم از منظر علیت دوسویه و هم به واسطه عوامل ساختاری اقتصاد، بسیار حائز اهمیت است. تورم مزمن منجر به تضعیف پول ملی می شود و تضعیف پول ملی نیز در غیاب سیاست گذاری صحیح می تواند تورم را تشدید کند. در این میان، نظام ارزی و درجه آزادی نرخ ارز نقش تعیین کننده ای در نحوه برهم کنش این دو متغیر دارند.

۲-۲- پیشینه پژوهش

این بخش باهدف تبیین جایگاه پژوهش حاضر در ادبیات اقتصاد کلان، روند مطالعات مرتبط با رابطه نرخ ارز و تورم را مرور می کند. ابتدا مطالعات خارجی، چارچوب های نظری و شواهد بین المللی درباره شدت و شرایط عبور نرخ ارز به تورم و ناهمگنی های آن را استخراج می کنیم. سپس با مرور مطالعات داخلی را از منظر داده ها، روش ها و یافته ها جمع بندی می کنیم تا تصویری از ویژگی های نهادی و رژیم اقتصاد ایران به دست آید. برآیند این دو زیر بخش، خلأهای پژوهشی و جایگاه نوآوری مقاله حاضر را روشن می سازد.

۲-۲-۱- مطالعات خارجی

در ادبیات بین المللی، رابطه نرخ ارز و تورم عمدتاً ذیل مفهوم «عبور نرخ ارز به قیمت ها» و با رویکردهای متنوع اقتصادسنجی بررسی شده است. در ادامه مهم ترین روش ها، یافته ها و محدودیت های آن ها را مرور می شود. رودریگز و همکاران^۱ (۲۰۲۴) با به کارگیری مدل خود رگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان^۲ برای اقتصاد پرو نشان دادند که پس از سال ۲۰۰۹ درجه سرایت تغییرات نرخ ارز به قیمت های داخلی مجدداً افزایش یافته است. آن ها دریافتند در این دوره پاس ترو کوتاه مدت از پاس ترو بلندمدت پیشی گرفته که این امر به دلایزه بودن قیمت ها نسبت داده می شود. به طور کلی،

1. Rodriguez et al.

2. TVP-VAR

مطالعه پروتاکتید می‌کند که پاس‌ترو نرخ ارز می‌تواند در طول زمان تغییر کند و شوک‌های اقتصادی (نظیر تقویت دلار و بی‌ثباتی سیاسی) بر شدت آن مؤثرند.

در سطح بین‌المللی و چند کشوری نیز شواهد حائز اهمیت‌تری ارائه شده است. برای مثال کریبر و همکاران^۱ (۲۰۲۳) با بررسی مجموعه بزرگی از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه طی سه دهه اخیر دریافتند که میزان سرایت نرخ ارز به قیمت‌ها به شرایط اقتصاد کلان بستگی دارد. به‌ویژه در دوره‌هایی که تورم در سطح بالا و عدم اطمینان اقتصادی شدید است، اثر تغییرات نرخ ارز بر تورم به شکل معناداری افزایش می‌یابد. همچنین یافته‌های آن‌ها حاکی از آن است که اگر منشأ نوسانات ارزی، شوک‌های سیاست پولی آمریکا باشد، پاس‌ترو نرخ ارز تقویت می‌شود. این نتایج بیانگر آن است که محیط تورمی و عوامل بی‌ثبات‌کننده می‌توانند رابطه ارز و قیمت‌ها را دستخوش تغییر کرده و شدت آن را تعدیل کنند.

از منظر پویایی‌های غیرخطی و نامتقارن، پژوهش‌های متعددی بر ناهمگنی اثرات نرخ ارز بر تورم تأکید کرده‌اند. کروفا و چتورو^۲ (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای برای تونس با بهره‌گیری از الگوی خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی چند آستانه‌ای^۳ نشان دادند که اثر نرخ ارز بر تورم در سطوح مختلف تورم نامتقارن است. ضرایب برآوردی نرخ ارز در چندک‌های گوناگون متفاوت بوده و به عبارتی تورم بسته به شدت نوسانات ارزی واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهد. علاوه بر این، آزمون علیت گرنجر چندکی در این مطالعه حاکی از علیت یک‌سویه از سمت تورم به نرخ ارز در بسیاری از چندک‌ها و وجود بازخورد دوسویه در چندک‌های بالایی است.

به‌طور مشابه، مندلی و داس^۴ (۲۰۲۴) با به‌کارگیری روش خود رگرسیونی و توزیع با وقفه غیرخطی^۵ برای داده‌های کشور هند دریافتند که تأثیر افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول ملی) بر قیمت‌ها به مراتب شدیدتر از تأثیر کاهش نرخ ارز است؛ به بیان دیگر، اثر تورمی کاهش ارزش پول ملی معنادار بوده، اما اثر ضدتورمی تقویت پول ناچیز است. جالب این‌که در این مطالعه شوک‌های ارزی در بلندمدت تغییر معناداری در سطح قیمت مصرف‌کننده ایجاد نکرده‌اند که نشان می‌دهد پاس‌ترو بلندمدت نرخ ارز در اقتصاد هند طی دوره موردبررسی ناچیز بوده است. این شواهد بر اهمیت در نظر گرفتن عدم تقارن رفتاری نرخ ارز و تورم در الگوهای سیاست‌گذاری تأکید دارند.

گاپینات^۶ (۲۰۱۵) با رویکردی متفاوت، به نقش ارز قیمت‌گذاری تجاری در عبور نرخ ارز پرداخت. وی با تحلیل داده‌ها در چند دهه و برای مجموعه‌ای گسترده از کشورها نشان می‌دهد که در کشورهایی که بخش اعظم تجارت خارجی‌شان به ارز خارجی (مانند دلار) صورت‌حساب‌گذاری می‌شود، نوسانات نرخ ارز تأثیر قوی‌تری بر تورم داخلی دارد (Gopinath, ۲۰۱۵).

گلدبرگ و کامپا^۷ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای بر روی ۲۱ کشور صنعتی نشان دادند که به‌طور متوسط سهم اندکی از نوسانات نرخ ارز به شاخص قیمت مصرف‌کننده منتقل می‌شود و علت مهم آن سهم بالایی هزینه‌های داخلی (توزیع و خرده‌فروشی) در

1. Carrière-Swallow et al.

2. Chroufa & Chtourou

3. MTNARDL

4. Mendali & Das

5. NARDL

6. Gopinath

7. Goldberg & Campa

قیمت نهایی کالاهاست. برآوردهای آن‌ها نشان می‌دهد هزینه‌های توزیع داخلی حدود ۳۰٪ تا ۵۰٪ از قیمت نهایی کالاها می‌صرفی را تشکیل می‌دهد؛ لذا بخش قابل توجهی از شوک ارزی در زنجیره توزیع/حاشیه سود جذب می‌شود و واکنش CPI به مراتب ضعیف‌تر از واکنش قیمت وارداتی در مرز است (Goldberg & Campa, 2010).

فرانکل و همکاران^۱ (۲۰۱۲) با بررسی قیمت‌های یکسان در ۸ گروه کالایی برای ۷۶ کشور نشان دادند که در دهه ۱۹۹۰ عبور نرخ ارز در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به‌طور محسوسه کاهش یافته است؛ پدیده‌ای که پیش‌تر بیشتر ویژه اقتصادهای توسعه‌یافته تلقی می‌شد. آن‌ها نشان می‌دهند کاهش تورم بلندمدت و بهبود چارچوب‌های سیاست پولی بخش مهمی از افت ضریب عبور را توضیح می‌دهد و افزایش هزینه‌های توزیع/دستمزدها (مثلاً اثر بالاسا-ساموئلسون) نیز در این روند نقش دارد (Frankel & et al, 2012).

مطالعات کلاسیک دو دهه اخیر نیز بنیان‌هایی برای درک این رابطه بنانهادند. مک‌کارتی^۲ (۲۰۰۰) با استفاده از یک مدل خودرگرسیون برداری چندمتغیره برای چند اقتصاد صنعتی نشان داد که نوسانات نرخ ارز و قیمت واردات تنها تأثیر محدودی بر تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده داشته‌اند و هرچند این اثر در کشورهایی با سهم واردات بالاتر قدری بیشتر است، به‌طور کلی میزان پاس‌ترو در دوره پس از فروپاشی سیستم برتون وودز نسبتاً کوچک بوده است. همچنین چادری و هاگورا^۳ (۲۰۰۶) با تحلیل داده‌های ۷۱ کشور تأیید کردند که محیط تورمی عامل تعیین‌کننده‌ای در شدت اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت‌هاست. آن‌ها نشان دادند در کشورها و دوره‌هایی که تورم مهارشده و پایین است، میزان سرایت تغییرات نرخ ارز به قیمت‌های داخلی نیز به‌طور معناداری کمتر بوده و در مقابل، نرخ‌های تورم بالا با پاس‌ترو شدیدتر ارز همراه است. این یافته با فرضیه تیلور^۴ (۲۰۰۰) همخوانی دارد که بیان می‌داشت نرخ ارز در محیط‌های با تورم پایین، انعطاف‌پذیری کمتری در قیمت‌های داخلی ایجاد می‌کند.

مرور ادبیات نشان می‌دهد که رابطه نرخ ارز و تورم پدیده‌ای پیچیده و وابسته به شرایط است. تحقیقات جدید با رویکردهای چندکی، پارامترهای متغیر زمانی و مدل‌های غیرخطی نشان می‌دهند شدت و جهت اثرگذاری نرخ ارز بر تورم می‌تواند در طول توزیع تورم، در بازه‌های زمانی مختلف و تحت حالات گوناگون اقتصادی تغییر کند. این نتایج اهمیت درک عمیق‌تر سرریزهای نوسانات نرخ ارز و تورم را برای سیاست‌گذاران گوشزد می‌کند و لزوم استفاده از روش‌های اقتصادسنجی پیشرفته برای مدل‌سازی این روابط را برجسته می‌سازد.

۲-۲-۲- مطالعات داخلی

در ایران به علت تجربه دوره‌های تورمی بالا و همچنین تغییرات قابل توجه در رژیم‌های ارزی (از نظام نرخ ارز رسمی چندگانه تا تلاش‌های دوره‌ای برای یکسان‌سازی نرخ ارز)، رابطه بین نرخ ارز و تورم همواره مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. بسیاری از مطالعات داخلی تأیید کرده‌اند که رشد نرخ ارز (کاهش ارزش ریال) یکی از عوامل مهم افزایش تورم در ایران

1. Frankel et al.

2. McCarthy

3. Choudhri & Hakura

4. Taylor

بوده است. برای نمونه، نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد عمده‌ترین ریشه‌های تورم مزمن در ایران عبارت از رشد بالای نقدینگی (امیدی و همکاران، ۱۴۰۳) (اصغر پور و همکاران، ۱۴۰۲)، افزایش و نوسانات نرخ ارز (زبیری، ۱۳۹۵) (امیدی و همکاران، ۱۴۰۳) (اصغر پور و همکاران، ۱۴۰۲)، ضعف تولید داخلی (محنت‌فر و میکائیلی، ۱۳۹۲) و کسری بودجه ساختاری دولت (توسلی، ۱۴۰۳) بوده است. به بیان دیگر، شوک‌های ارزی در کنار عوامل پولی و ساختاری، سهم قابل توجهی در نوسانات تورم ایران داشته‌اند.

از نخستین مطالعات تجربی در این موضوع، می‌توان به پژوهش پیرایی و پسندیده (۱۳۸۱) اشاره کرد که ارتباط بین نرخ ارز و تورم را با تفکیک نرخ ارز رسمی و نرخ بازار آزاد بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد نرخ ارز بازار آزاد اثری مثبت بر تورم داخلی دارد، هرچند شدت این اثر بنا بر شاخص‌های مختلف قیمتی (مانند شاخص بهای مصرف‌کننده در برابر شاخص بهای تولیدکننده یا تورم کالاهای وارداتی) متفاوت است. همچنین آن‌ها به وجود رابطه معکوس نیز پی بردند؛ بدین صورت که تورم ناشی از کالاهای وارداتی خود موجب افزایش نرخ ارز در بازار آزاد می‌شود و حتی تورم عمومی داخلی - تنها در دوره‌هایی که بسیار بالا بوده - توانسته است بر تضعیف ارزش پول ملی (افزایش نرخ ارز) تأثیرگذار باشد. این یافته حاکی از وجود نوعی علیت دوطرفه است که در آن، افزایش نرخ ارز موجب تورم و تورم‌های شدید نیز مجدداً به تضعیف بیشتر ارزش پول ملی دامن می‌زند. مطالعه دیگری توسط خوش‌بخت و اخباری (۱۳۸۶) به سازوکار عبور نرخ ارز به تورم در ایران پرداخت و نشان داد درجه انتقال تغییرات نرخ ارز به قیمت‌های داخلی می‌تواند وابسته به ساختار بازار و میزان رقابت باشد؛ به طور مثال در بازارهای با درجه تمرکز بالا یا در کالاهایی که امکان جانشینی واردات دارند، شدت اثر افت ارزش پول بر قیمت‌ها متفاوت است. این نتایج تأکید می‌کند که ویژگی‌های ساختاری اقتصاد ایران در میزان و سرعت اثرگذاری شوک‌های ارزی بر تورم نقش دارند.

طی دهه‌های اخیر مطالعات متعددی با روش‌های اقتصادسنجی مختلف به تحلیل کمی این رابطه پرداخته‌اند. نتایج اغلب این تحقیقات حاکی از اثرگذاری مثبت و معنی‌دار تکانه‌های ارزی بر تورم ایران است، اگرچه میزان این اثرگذاری در شرایط مختلف متفاوت بوده است. برای مثال، تحلیل انتقال اثر نرخ ارز به تورم توسط طیبی و همکاران (۲۰۱۵ میلادی؛ ۱۳۹۴ شمسی) با داده‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲ نشان داد که تغییرات نرخ ارز به‌طور معناداری به تورم منتقل می‌شود، هرچند این انتقال کامل نیست و به‌مرور زمان و با وقفه انجام می‌گیرد. همچنین توکلی و همکاران (۱۳۹۴) اثر نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی و تورم طی دوره بلندمدت ۱۳۴۰-۱۳۸۸ را بررسی کرده‌اند. نتایج آنان نیز مؤید تأثیر منفی نوسانات شدید نرخ ارز بر رشد و تأثیر مثبت آن بر تورم بوده است (مطابق انتظارات تئوریک، بی‌ثباتی ارزی با افزایش عدم اطمینان، رشد را کاهش و تورم را افزایش می‌دهد). به علاوه، برخی پژوهش‌ها به تفکیک دوره‌ها و رژیم‌های ارزی مختلف پرداخته‌اند. به عنوان نمونه، وفایی (۱۳۹۱) در پایان‌نامه خود نشان داد نوع نظام ارزی (شناور یا ثابت بودن نرخ ارز) در ماهیت رابطه ارز و تورم مؤثر است و در دوره‌هایی که نظام چند نرخ یا شکاف نرخ رسمی و آزاد وجود داشته، الگوی انتقال تورمی متفاوت بوده است. زبیری (۱۳۹۵) به‌طور مشخص تأثیر شکاف بین نرخ ارز رسمی و نرخ ارز بازار آزاد بر تورم را با استفاده از مدل سری زمانی ساختاری (فیلتر کالمن) طی سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۱ بررسی کرده است. نتایج مطالعه زبیری حاکی از آن است که افزایش شکاف بین نرخ رسمی و آزاد به‌طور معناداری تورم را تشدید می‌کند؛ به‌طوری‌که افزایش ۱ درصدی این شکاف، نرخ تورم را حدود ۳ درصد بالا می‌برد. این یافته از لحاظ سیاست‌گذاری

بسیار مهم است و ضرورت یکسان سازی نرخ ارز را برای مهار تورم مورد تأیید قرار می دهد. به بیان دیگر، وجود نرخ های متعدد و فاصله زیاد بین نرخ دولتی و نرخ بازار، خود عاملی بر افزایش فشارهای تورمی در اقتصاد ایران بوده است.

شایان ذکر است علاوه بر روش های خطی متعارف، برخی پژوهشگران داخلی به سراغ مدل های غیرخطی نیز رفته اند تا رابطه ارز و تورم را در شرایط مختلف اقتصاد ایران بررسی کنند. برای مثال، تحصیلی^۱ (۲۰۲۲) با بهره گیری از مدل خود رگرسیون برداری آستانه ای^۲ نشان داد اثر تکانه های نرخ ارز بر تورم بستگی به رژیم تورمی دارد. نتایج وی حاکی از آن بود که در ایران زمانی که تورم فصلی زیر یک آستانه معین باشد، شوک نرخ ارز اثر قابل توجهی بر تورم دارد، اما اگر تورم از حدود ۴۸٫۵ درصد (در فصل) فراتر رود، شدت اثرگذاری شوک ارزی کاهش می یابد. این نتیجه بدین معناست که در محیط های تورمی بسیار بالا (نزدیک به وضعیت فوق تورم)، شاید قیمت ها از قبل افزایش یافته و اشباع شده باشند و لذا شوک کاهش ارزش پول تأثیر مازاد کمتری نسبت به شرایط تورمی ملایم تر دارد. این نوع تحلیل رژیم محور اهمیت توجه به ناهمگنی اثرات در شرایط تورمی مختلف را گوشزد می کند.

درمجموع، تحقیقات تجربی ایران تأیید می کنند که رابطه نرخ ارز و تورم هم در بلندمدت و هم در کوتاه مدت برقرار است. در بلندمدت، کاهش ارزش پول ملی (رشد مستمر نرخ ارز) منعکس کننده تورم نسبی بالاتر ایران نسبت به دنیا بوده و در نهایت به تورم انباشته منجر شده است. در کوتاه مدت نیز شوک های ارزی - به خصوص در دوره هایی نظیر جهش های نرخ ارز در اوایل دهه ۱۳۹۰ و اواخر دهه ۱۳۹۰ - از مجاری قیمت کالاهای وارداتی و انتظارات، به سرعت تورم را تحت تأثیر قرار داده اند. البته شدت و سرعت این اثر در دوره های مختلف بنا بر سیاست گذاری پولی و ارزی متفاوت بوده است؛ برای مثال در سال هایی که انضباط پولی بیشتر حاکم بوده، عبور نرخ ارز به تورم تا حدی مهار شده و بالعکس در شرایط حذف نسبی کنترل ها یا رشد شدید نقدینگی، اثرگذاری نرخ ارز بر تورم تقویت شده است.

بالونژاد نوری و همکاران (۱۴۰۳) در تازه ترین پژوهش، رابطه غیرخطی نرخ ارز و تورم در ایران را طی دوره ۱۳۷۰:۱ تا ۱۴۰۲:۴ (ماهانه) تحلیل کرده اند. نتایج آن ها به روشنی وجود رابطه مثبت و معنی دار در تمام سطوح توزیع بین نرخ ارز و تورم را تأیید کرد و نشان داد این رابطه متقارن اما غیرخطی است. به بیان دقیق تر، در اکثر حالت ها رشد نرخ ارز منجر به افزایش تورم شده و این اثر در صدک های مختلف تورم تقریباً مشاهده می شود (اثرگذاری مثبت سراسری). از سوی دیگر افزایش تورم نیز عموماً با تضعیف ارزش پول ملی همراه بوده است. باین حال شدت اثر متقابل در همه جا یکسان نیست؛ آن ها دریافتند اثر افزایش نرخ ارز بر تورم قوی تر از اثر افزایش تورم بر نرخ ارز بوده است. به علاوه، تأثیر تورم بر نرخ ارز وابسته به سطح خود نرخ ارز است؛ بدین معنا که وقتی نرخ ارز در سطوح پایین تر قرار دارد (مثلاً در صدک های ۰ تا ۴، توزیع نرخ ارز)، تورم قدرت توضیح دهنده گی بیشتری برای تغییرات نرخ ارز دارد نسبت به زمانی که نرخ ارز در حدود میانه توزیع خود است. این یافته می تواند بیانگر آن باشد که در شرایط ثبات نسبی بازار ارز، حتی تورم های نسبتاً کوچک نیز می توانند منجر به تعدیل نرخ ارز شوند (مثلاً سیاست گذار ناچار به کمی تضعیف ارزش پول برای جبران تورم می شود)، اما زمانی که نرخ ارز از قبل در سطوح بالایی (ارزش

1. Tahsili
2. TVAR

ریال بسیار پایین) قرار دارد، تورم اضافی اثر نسبتاً کمتری بر افزایش بیشتر نرخ ارز دارد (شاید به این دلیل که انتظارات منفی قبلاً در نرخ ارز لحاظ شده است). به طور کلی، پژوهش بالونژاد نوری و همکاران تأیید می‌کند که رویکرد QQR قادر به کشف ظرایف مهمی در رابطه ارز-تورم است که رویکردهای خطی قادر به مشاهده آن‌ها نبودند؛ از جمله عدم خطی بودن و وابستگی به وضعیت هر دو متغیر در شدت اثر.

بالونژاد نوری و همکاران (۱۴۰۳) در تازه‌ترین پژوهش، رابطه غیرخطی نرخ ارز و تورم در ایران را طی دوره ۱۳۷۰:۱ تا ۱۴۰۲:۴ (داده‌های ماهانه) با رهیافت «رگرسیون نا پارامتریک کوانتایل برکوانتایل (QQR)» بررسی کرده‌اند. یافته‌های آن‌ها وجود رابطه‌ای مثبت و معنادار در سراسر صدک‌ها را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد اثرات دوسویه ارز و تورم متقارن اما غیرخطی است. در بیشتر حالت‌ها رشد نرخ ارز به افزایش تورم می‌انجامد و تورم نیز عموماً با تضعیف ارزش پول ملی همراه است، بالین حال، شدت اثرات دوسویه برابر نیست و در اغلب موارد اثر تغییرات نرخ ارز بر تورم قوی‌تر از اثر تورم بر نرخ ارز گزارش شده است. همچنین اثر تورم بر نرخ ارز به سطح خود نرخ ارز وابسته است؛ در سطوح پایین تر نرخ ارز، تورم قدرت توضیح‌دهنده بیشتری برای تغییرات نرخ ارز دارد.

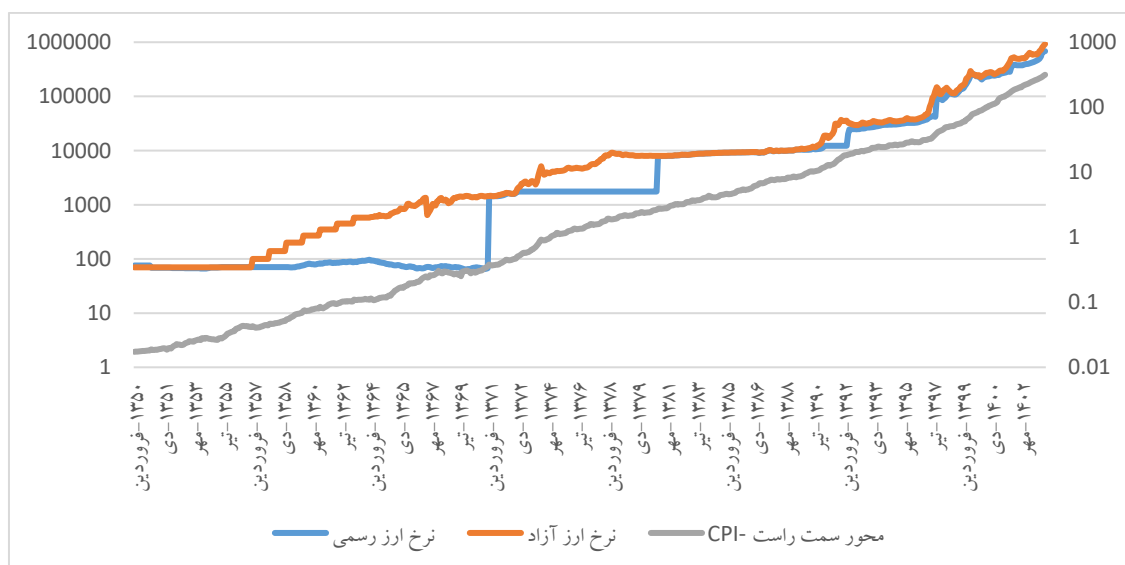
در مطالعه حاضر ضمن استفاده از روش QQR، دامنه موضوعی و ابزار سنجش گسترش می‌یابد. درواقع علاوه بر نرخ ارز بازار آزاد، نرخ رسمی و «شکاف رسمی-آزاد» به صورت مجزا وارد می‌شود تا نقش چندنرخی بودن در سرریزهای تورمی آشکار شود؛ دیگر اینکه به جای اتکا به ضرایب ایستای QQR، از چارچوب «اتصال چندک-به-چندک» و تجزیه واریانس چندکی (Q-FEVD) برای استخراج شاخص‌های اتصال کل و جهت‌دار و سنجش جهت و شدت سرریزها استفاده می‌شود؛ همچنین با در نظر گرفتن پنجره غلطان، پویایی زمانی اتصال‌ها رصد و آستانه‌های بحرانی در زمان توزیع موردتوجه قرار می‌گیرد. به علاوه، بازه زمانی ۱۳۶۵-۱۴۰۳ پوشش وقایع بیشتری از رژیم‌های ارزی ایران را فراهم می‌کند.

به طور کلی مرور پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که اثر نرخ ارز بر تورم در ایران اغلب مثبت و معنادار ارزیابی شده است، اما شدت و جهت این اثر به سطح تورم، رژیم ارزی و شکاف میان نرخ رسمی و بازار آزاد بستگی دارد و روش‌های خطی رایج نتوانسته‌اند ناهمگنی‌های یادشده را به خوبی آشکار سازند. مطالعه حاضر با به کارگیری رویکرد پویای «کوانتایل-بر-کوانتایل» و تجزیه واریانس چندکی، برای نخستین بار سهم متغیرهای ارزی در نوسانات تورم (و بالعکس) را در چندک‌های مختلف برآورد می‌کند، نرخ ارز رسمی و غیررسمی و فاصله میان آن‌ها را جداگانه در نظر می‌گیرد و با ترکیب چشم‌انداز کوتاه‌مدت و بلندمدت روی داده‌های گسترده ۱۳۶۵ تا ۱۴۰۳، تصویری جامع‌تر و زمان-متغیر از سرریزهای ارز-تورم ارائه می‌دهد.

۳- داده‌های پژوهش

در این پژوهش، تحلیل رابطه بین تورم (شاخص بهای مصرف‌کننده بر اساس سال پایه ۱۴۰۰)، نرخ ارز رسمی دلار (بر اساس نرخ‌های اعلامی بانک مرکزی و سامانه نیما)، و نرخ ارز غیررسمی دلار در بازار آزاد، با داده‌های ماهانه موردبررسی قرار گرفته است. این تحلیل، بازه زمانی گسترده‌ای از ابتدای دهه ۱۳۶۰ تا پایان سال ۱۴۰۳ را در اقتصاد ایران پوشش می‌دهد.

داده‌های شاخص تورم از پایگاه‌های داده‌ای بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مرکز آمار ایران استخراج شده‌اند. برای نرخ‌های ارز، از منابع متنوعی شامل بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و بانک داده‌های اقتصاد و مالی ایران وزارت امور اقتصادی و دارایی استفاده گردیده و همچنین، به دلیل عدم دسترسی به داده‌های یکپارچه و رسمی برای دهه‌های ابتدایی دوره مورد مطالعه (به‌ویژه برای نرخ ارز غیررسمی)، داده‌های تکمیلی از منابع خبری معتبر از جمله روزنامه‌ها و پایگاه‌های خبری جمع‌آوری و استخراج شده است.



نمودار ۱. روند لگاریتمی متغیرهای تحقیق

آزمون‌های ADF در سه مشخصه بدون ثابت/با ثابت/با ثابت و روند با انتخاب وقفه‌ها بر اساس معیار BIC (سقف ۱۲) اجرا شد؛ برای اعتبارسنجی، آزمون‌های PP و KPSS نیز گزارش گردید. نتایج نشان داد سطوح نرخ ارز رسمی، نرخ ارز آزاد، شکاف نرخ‌ها و شاخص قیمت مصرف‌کننده نامانا و رشدهای آن‌ها مانا هستند؛ بنابراین برآوردها بر اساس رشد ماهانه متغیرها و معادل تفاضل اول لگاریتم متغیرها انجام شده است. به منظور لحاظ شکست‌های ساختاری، آزمون Zivot-Andrews در دو حالت سطح و روند اجرا شد و شکست‌های عمده طی ۲۰۲۱-۲۰۲۳ ثبت گردید. همچنین آزمون HEGY نشان داد CPI دارای ریشه واحد غیر فصلی است و ریشه‌های فصلی رد می‌شوند. با توجه به غیر نرمالی قابل توجه توزیع‌ها، از چارچوب کوانتایل-بر-کوانتایل و اتصال چندکی استفاده و جزئیات در پیوست ارائه گردیده است.

همان‌طور که اشاره گردید، از آن‌جا که آزمون ریشه واحد (دیکی-فولر تعمیم یافته) نشان داد سری‌های زمانی متغیرها در سطح، مانا^۱ نیستند، از رشد سری‌ها استفاده شده است. این تبدیل، تورم و تغییرات درصدی نرخ‌های ارز را نشان می‌دهد و منجر به مانایی سری‌ها می‌شود.

1. stationary

جدول ۱. خلاصه آماری از متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشییدگی	حداقل	حداکثر	آزمون JB	JB.pvalue	آزمون ADF	ADF.pvalue
نرخ ارز رسمی										
رشد نرخ ارز رسمی										
نرخ ارز آزاد										
رشد نرخ ارز آزاد										
اختلاف نرخ ارز										
رشد اختلاف نرخ										
شاخص قیمت مصرف										
تورم ماهانه										

یادداشت: مقادیر P-value مربوط به آزمون‌های جاک-برا (نرمال بودن) و دیکی-فولر (مانایی) گزارش شده‌اند. ADF در سه مشخصه بدون ثابت/با ثابت/با ثابت و روند اجرا شده و وقفه‌ها با BIC (سقف ۱۲) انتخاب شده‌اند؛

برای داده ماهانه از HEGY جهت آزمون ریشه فصلی استفاده شده است. جدول نتایج در پیوست ارائه شده است.

در **Error! Reference source not found.** ویژگی‌های توصیفی و آزمون‌های مانایی برای متغیرهای کلیدی پژوهش از جمله نرخ ارز رسمی، نرخ ارز آزاد، اختلاف نرخ ارز، شاخص قیمت مصرف‌کننده و متغیرهای رشد آن‌ها گزارش شده‌اند. رشد‌ها به صورت. همچنین، آزمون جاک-برا (JB) برای تمامی متغیرها نشان‌دهنده نرمال نبودن توزیع آن‌ها است ($JB_pvalue = 0/00$)، که با مقادیر قابل توجه چولگی و کشیدگی تأیید می‌شود؛ بنابراین، استفاده از رویکردهای مقاوم به نرمال نبودن و ناهمگنی در تحلیل، مانند مدل تعامل کوانتایل برکوانتایل، توجیه‌پذیر است.

جدول ۲. ضریب همبستگی پیرسون

تورم ماهانه	رشد اختلاف نرخ	رشد نرخ ارز آزاد	متغیرها
رشد نرخ ارز آزاد	۱		
رشد اختلاف نرخ	۱		
تورم ماهانه	۱		

در نهایت، تحلیل همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که رابطه‌ای مثبت اما نسبتاً ضعیف بین رشد نرخ ارز آزاد و تورم ماهانه وجود دارد (ضریب همبستگی ۰/۲۶)، درحالی‌که همبستگی بین رشد شکاف نرخ ارز و تورم بسیار ناچیز و نزدیک به صفر است (۰/۴۸۰)، که بیانگر نبود رابطه خطی معنادار میان آن‌ها در سطح میانگین است. همچنین، رشد نرخ ارز آزاد و رشد شکاف ارزی نیز دارای همبستگی مثبت و متوسط (۰/۳۲) هستند. ضریب‌های همبستگی خطی پیرسون اگرچه هم‌راستایی نسبی میان متغیرها را نشان می‌دهند، اما شدت روابط پایین و نزدیک به صفر (به‌ویژه بین شکاف و تورم) بیانگر آن است که تحلیل‌های خطی نمی‌توانند به خوبی وابستگی‌های میان متغیرها را تبیین کنند. ازاین‌رو، استفاده از روش‌های غیرخطی و توزیع‌محور نظیر روش اتصالات کوانتایل بر کوانتایل در ادامه پژوهش توجیه‌پذیر است.

۴- روش‌شناسی تحقیق

در این مطالعه برای بررسی جامع و دقیق تأثیرات متقابل در چندک (کوانتایل)‌های مختلف، روش «تعامل چندک بر چندک» موردتوجه قرار می‌گیرد که می‌توان به عنوان چارچوبی برگرفته از روش تعامل کوانتایلی ارائه‌شده توسط چتزیانتونیو^۱ و همکاران (۲۰۲۱) و گابوئر^۲ و همکاران (۲۰۲۳) در نظر گرفت. اساس این روش در ارزیابی این است که چگونه کوانتایل τ از نرخ ارز بر کوانتایل τ از نرخ تورم، و بالعکس، تأثیر می‌گذارد. ازاین‌رو، این مفهوم شباهت‌هایی با روش رگرسیون کوانتایل-بر-کوانتایل ارائه‌شده توسط سیم^۳ و ژو^۴ (۲۰۱۵) نیز دارد، اما در چارچوب تعاملات پویا مطابق با تعاریف دیبولد^۵ و ییلماز^۶ (۲۰۲۲) کار می‌کند.

1. Chatziantoniou
2. Gabauer
3. Sim
4. Zhou
5. Diebold
6. Yilmaz

مزیت اصلی این رویکرد این است که امکان بررسی انتقال اثرات میان کوانتایل های مختلف ($\tau_k, \dots, \tau, \tau$) به صورت مستقیم و معکوس را فراهم می آورد، درحالی که روش تعامل کوانتایلی کلاسیک تنها بر یک کوانتایل مشخص (τ) تمرکز دارد و به طور ضمنی فرض می کند که تمام سری ها همبستگی مثبت دارند. لذا، هدف این مطالعه بررسی تعامل پویا و وابستگی کوانتایلی بین نرخ ارز و نرخ تورم است تا شناخت بهتری از رفتار همزمان این دو متغیر اقتصادی در بازه های مختلف زمانی و در پاسخ به شوک های اقتصادی ارائه شود.

رویکرد ارتباط متغیر در زمان چندکی که توسط آندو^۱ (۲۰۱۸) معرفی شده، نیز مورد توجه قرار می گیرد. در راستای مطالعه آندو و همکاران (۲۰۱۸) برای محاسبه دقیق ارتباط چندکی در طی زمان، بایستی یک بردار میانگین متحرک با درجه نامحدود به عنوان نماینده الگوی خود رگرسیون برداری چندکی (QVAR) توصیف شود. برای یک QVAR(p) داریم:

$$y_t = \mu(q) + \sum_j^p \phi_j(q)y_{t-j} + u_t(q) = \mu(q) + \sum_{i=0}^{\infty} \Omega_t(q)u_{t-i}$$

که در آن چندک q بین صفر و یک هست. بر اساس مطالعه کوپ و همکاران^۲ (۱۹۹۶) و همچنین پسران و شین^۳ (۱۹۹۸) تجزیه واریانس خطای پیش بینی تعمیم یافته^۴ با افق پیش بینی H به صورت ذیل خواهد بود:

$$\Theta_{ij}^g(H) = \frac{\sum(q)_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i \Omega_t(q) \sum(q) e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i \Omega_h(q) \sum(t) \Omega_h(q) \cdot e_j)}$$

که e_i نماینده یک بردار صفر یکه در موقعیت i ام بوده و نرمال سازی هر جزء ماتریس تجزیه به صورت زیر است:

$$\tilde{\Theta}_{ij}^g(H) = \frac{\Theta_{ij}^g(H)}{\sum_{j=1}^k \Theta_{ij}^g(H)}, \sum_{j=1}^k \tilde{\Theta}_{ij}^g(H) = 1, \sum_{i,j=1}^k \tilde{\Theta}_{ij}^g(H) = 1$$

بر اساس الگو دیاموند و ایلماز^۵ (۲۰۱۴)، سرریز ریسک و ارتباط بر پایه چندک به صورت زیر بیان می شود:

$$TO_{j,t} = \sum_{i=1, i \neq j}^k \tilde{\Theta}_{ij,t}^g(H)$$

$$FROM_{j,t} = \sum_{i=1, i \neq j}^k \tilde{\Theta}_{ji,t}^g(H)$$

1. Ando

2. Koop et al

3. Pesaran & Shin

4. Generalized Forecast Error Variance Decomposition (GFEVD)

5. Diebold & Yilmaz

$$NET_{j,t} = TO_{j,t} - FROM_{j,t}$$

$$TCI_{j,t} = \frac{\sum_{i=1, i \neq j}^k \tilde{\theta}_{ij,t}^g(H)}{k-1}$$

$$NPDC_{ij,t} = \tilde{\theta}_{ij,t}(H) - \tilde{\theta}_{ji,t}(H)$$

معادله $(TO_{j,t})$ تأثیر نوسانات متغیر z بر روی سایر متغیرها را نشان می‌دهد. معادله $(FROM_{j,t})$ تأثیر سایر متغیرهای سیستم بر متغیر z را نشان می‌دهد. در معادله $(NET_{j,t})$ چنانچه یک متغیر منتقل‌کننده خالص نوسان به سایر متغیرها باشد دارای مقدار مثبت و چنانچه دریافت‌کننده خالص نوسان از سایر متغیرها باشد، دارای مقدار منفی خواهد بود. معادله $(TCI_{j,t})$ میزان ارتباط میان متغیرها را نشان می‌دهد و همچنین معادله $(NPDC_{ij,t})$ ارتباط مستقیم دوجه‌دو متغیرها را بیان می‌دارد و نشان می‌دهد که چه میزان متغیر i بر متغیر z و برعکس تأثیر می‌گذارد (تیواری^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).

۵- نتایج و تحلیل یافته‌های تحقیق

نتایج برآورد مدل تعامل چندک به چندک^۲ برای بررسی رابطه نرخ ارز غیررسمی و تورم در ایران (تواتر ماهانه برای دوره ۱۳۶۵-۱۴۰۳) را می‌توان در قالب یک ماتریس اتصال کل^۳ (TCI) برای ترکیب‌های چندکی مختلف ارائه کرد. این ماتریس در مقیاس دهک (۰٫۱ تا ۰٫۹ برای هر یک از τ_1 و τ_2) برای پنجره غلطان ۱۲ ماهه محاسبه شده و به صورت یک نقشه حرارتی در Error! Reference source not found. نمایش داده شده است:

ماتریس ۱. میانگین اتصال پویای چندک به چندک کل

1. Tiwari
2. Quantile-on-Quantile Connectedness
3. Total Connectedness Index

ماتریس ۱. Error! Reference source not found. نمایانگر ماتریس شاخص اتصال کل (TCI) در سطح دهک‌های توزیع رشد نرخ ارز غیررسمی (τ_{EX}) و تورم (τ_{INF}) است. هر خانه از این ماتریس میزان شدت اتصال (سرریز متقابل) میان رشد نرخ ارز غیررسمی و تورم را در ترکیب خاصی از دهک‌های آن‌ها نشان می‌دهد. بیشترین شدت ارتباط ($\tau_{EX} \tau_{INF}$) در صد در گوشه ($\tau_{EX} \tau_{INF}$) قرار دارد؛ بدین معنا که وقتی هر دو متغیر در بالاترین دهک افزایش تاریخی خود قرار گرفته‌اند، ۸۸ درصد واریانس خطای پیش‌بینی یکی توسط شوک دیگری توضیح داده می‌شود. شدت اتصال در دُم‌های هر دو متغیر (صدک‌های بالا/پایین) بزرگ‌تر از میانه‌هاست و الگوی نامتقارن دارد در بسیاری از زیر ناحیه‌ها دم‌های نرخ ارز اتصال بالاتری از دم‌های تورم نشان می‌دهد. به بیانی دیگر، یعنی در دوره‌های اوج جهش ارزی و تورمی، شبکه سرریز تقریباً به هم قفل می‌شود.

همان‌طور که در ماتریس ۱. Error! Reference source not found. مشخص است، با حرکت از کوانتایل‌های پایین به بالا، شیب افزایش تعامل دو متغیر در ماتریس نشان می‌دهد هرچه یک یا هر دو متغیر از شرایط عادی وارد محدوده‌های افراطی^۱ شوند، سرریزها به صورت نمایی تشدید می‌گردند. در میانه ماتریس (وقتی مقادیر رشد ارز و تورم در دهک‌های ۴ تا ۶) مقادیر حدود ۵۰-۵۵ و نشان می‌دهد حتی در شرایط «عادی» نیز بیش از نیمی از نوسان هر متغیر، در یک بازه ۱۲ ماهه، ناشی از شوک متقابل است.

ماتریس ۲ بیانگر خالص ارتباط این دو متغیر هست که جهت سرریزهای نوسان این دو متغیر را تفکیک می‌کند. بر این اساس مقدار هر سلول برابر است با:

$$NET(TCI) = TCI - (TTCI) \text{ (از ارز به تورم) - (TCI از تورم به ارز)}$$

بنابراین، مقادیر مثبت (رنگ‌های سبزی) نشان‌دهنده آن است که در آن ترکیب کوانتایل‌ها، تورم به عنوان فرستنده خالص شوک‌ها عمل می‌کند (یعنی تأثیر خالص تورم بر نرخ ارز بیشتر است)، در حالی که مقادیر منفی (رنگ‌های قرمز) نشانگر آن است که شرایط کوانتایل‌های مربوطه، به صورت خالص نرخ ارز بر تغییرات تورم تأثیر می‌گذارد.



ماتریس ۲. خالص اتصال پویای چندق به چندق

۱. منظور از افراطی چندق‌های اولیه و آخری و منظور از حالت عادی چندق‌های وسطی توزیع داده‌ها است.

درواقع همان طور که در ماتریس رسم شده مشخص است، در دم‌های توزیع نرخ ارز، جهش‌های ارزی محرک تورم‌اند؛ یعنی هنگام سقوط شدید یا جهش شدید ارزش ریال، فشار مستقیم از سمت نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها غالب می‌شود. درحالی‌که وقتی تورم در سطوح افراطی است ولی تغییرات نرخ ارز در میانه توزیع خود بوده یا شرایط کم‌نوسانی را تجربه می‌کند، فشار تورمی تدریجاً خود را در بازار ارز تخلیه می‌کند و تورم فرستنده خالص می‌شود (مثلاً سرکوب نرخ رسمی در کنار تورم بالا). در شرایط نسبتاً عادی (نرمال)، سرریز دوطرفه تقریباً متعادل است.

در ادامه، همان طور که در نمودار ۲ آورده شده، اتصال کلی مستقیم^۱ و معکوس^۲ دو متغیر در طول زمان نشان داده شده است. برای هر دوره زمانی ابتدا ماتریس اتصالات «کوواریانس خطاهای پیش‌بینی» بین متغیرها بر اساس مدل کوانتایل به کوانتایل محاسبه می‌شود، سپس با محاسبه میانگین قطر اصلی این ماتریس، مقدار TCI مربوط به «کوانتایل‌های متناظر» (Direct TCI) و با محاسبه میانگین قطر فرعی ماتریس، مقدار TCI مربوط به «کوانتایل‌های معکوس» (Reverse TCI) به دست می‌آید. به عبارت دیگر، TCI مستقیم همبستگی میان کوانتایل‌های یکسان دو متغیر (مثلاً کوانتایل ۱۰ نرخ ارز با کوانتایل ۱۰ تورم) و TCI معکوس همبستگی میان کوانتایل‌های معکوس (مثلاً کوانتایل ۱ نرخ ارز با کوانتایل ۱۰ تورم) را اندازه می‌گیرد. درنهایت، نمودار آبی (ΔTCI) نشان‌دهنده تفاوت بین این دو شاخص معکوس و مستقیم بوده (Reverse TCI - Direct TCI)، و مقادیر منفی آن بیانگر برتری نسبی ارتباط‌های مستقیم نسبت به ارتباط‌های معکوس است.



نمودار ۲. اتصال پویای چندک‌های مستقیم و معکوس

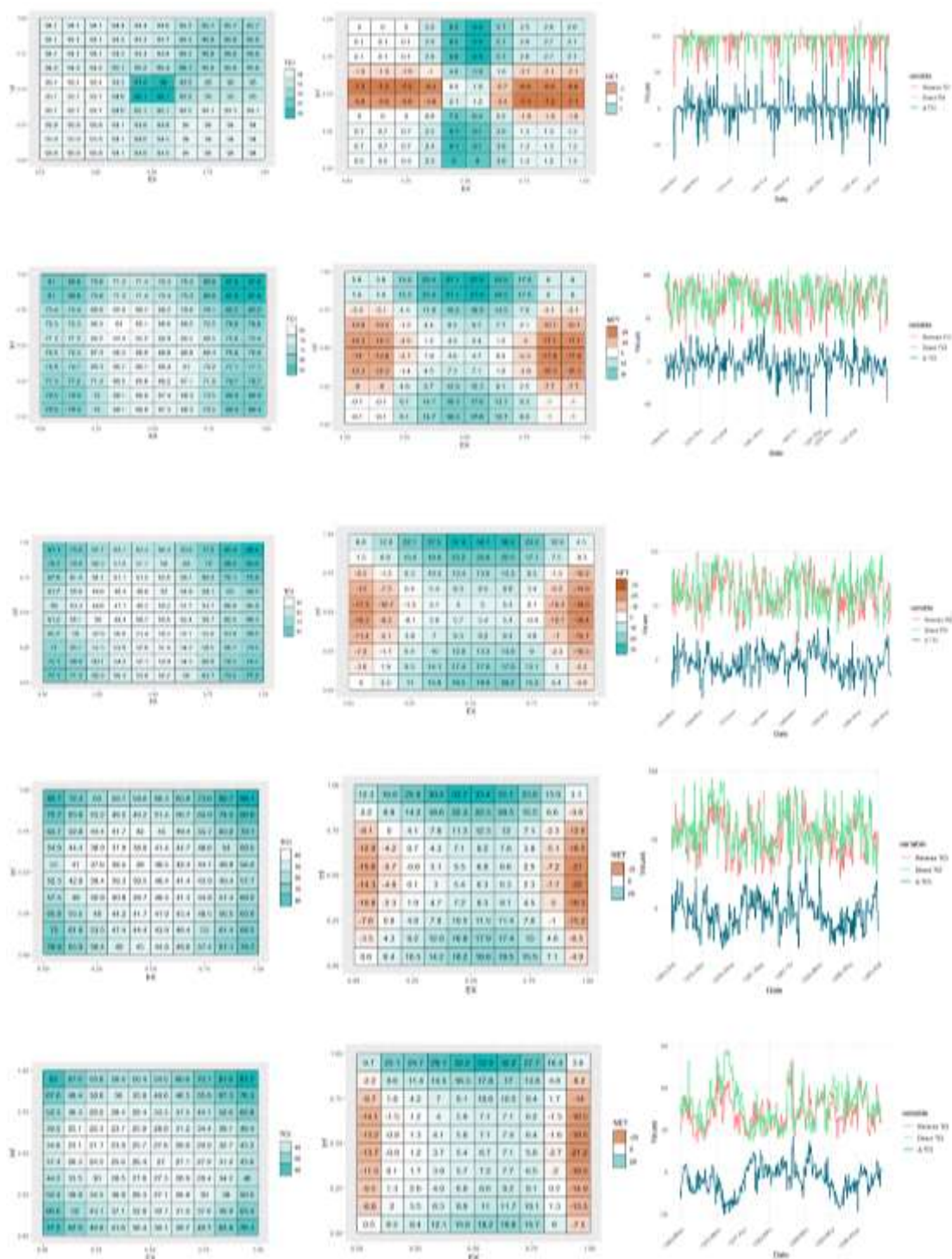
1. Direct TCI
2. Reverse TCI

یادداشت: میانگین اتصال کل مستقیم TCI، معکوس و تفاضل ΔTCI بر کل دوره به ترتیب برابر با (۶۴۴، ۶۱۸ و ۳۸) که سهم دفعات $\Delta TCI = ۰.۳۹\%$ است. برای «دوره‌های با ثبات» (ماه‌هایی که قدر مطلق رشد نرخ ارز آزاد و تورم ماهانه زیر میانه تاریخی خود قرار دارند)، این میانگین‌ها به ترتیب (۶۳/۵، ۶۰۹ و -۲/۶) و سهم دفعات $\Delta TCI = ۰.۴۰\%$ هستند. مطابق نمودار، در اغلب دوره‌ها - به‌ویژه در دوره‌های نسبتاً با ثبات اقتصادی، مقدار ΔTCI منفی است (خط آبی زیر صفر قرار دارد). به عبارت دیگر، در این بازه‌ها Direct TCI (همبستگی در کوانتایل‌های یکسان) از Reverse TCI (همبستگی کوانتایل‌های معکوس) بیشتر است. این شرایط نشان‌دهنده هم‌جهتی قوی میان تورم و نرخ ارز است؛ به طوری که افزایش یا کاهش نرخ ارز معمولاً با افزایش یا کاهش متناظر تورم همراه شده و «اثر انتقال نرخ ارز به تورم» مشهود است. مطالعات قبلی نیز این الگو را تأیید می‌کنند؛ برای مثال، انصاری و همکاران (۱۴۰۰) نشان می‌دهند در رژیم نوسان شدید، اثر ارز بر تورم ~ ۱.۸ برابر رژیم عادی است. به بیان دیگر، در دوره‌های دارای ΔTCI منفی، تورم و تضعیف ریال هم‌زمان حرکت کرده و همبستگی مثبت (در کوانتایل‌های مشابه) تقویت می‌شود.

تحلیل تعامل چندک به چندک را با پنجره‌های غلطان متفاوت مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در تصویر ۱ نشان داده شده است.

برای سنجش حساسیت به اندازه پنجره، اتصال کل مستقیم و معکوس با پنجره‌های شش، نه دوازده، پانزده و بیست و چهار ماهه محاسبه شد. جدول خلاصه در پیوست نشان می‌دهد که در همه پنجره‌ها، میانگین «تفاضل اتصال» در کل دوره منفی و در بازه حدود منفی ۰/۶ تا منفی ۴/۷ واحد قرار دارد (میانه نزدیک به منفی ۳ واحد). در دوره‌های با ثبات، تفاضل اتصال نیز عموماً منفی اما از نظر قدر مطلق کوچک‌تر است و در حدود منفی ۱ تا منفی ۳ واحد قرار می‌گیرد؛ بنابراین در شرایط عادی، سهم تورم در تبیین هم‌حرکتی غالب‌تر است. در مقابل، در دوره‌های پرتلاطم، تفاضل اتصال بزرگ‌تر و در سهم بیشتری از زمان‌ها مثبت می‌شود (سهم دفعات تفاضل مثبت از حدود ۴۵ درصد در پنجره شش‌ماهه به حدود ۲۹ درصد در پنجره بیست و چهار ماهه کاهش می‌یابد) که نشانه پررنگ‌تر شدن نقش نرخ ارز است. این الگو در پنجره‌های کوتاه‌مدت نمایان‌تر و در پنجره بیست و چهار ماهه هموارتر است و با شهود «میانگین‌گیری زمانی» سازگار می‌نماید.

به طور کلی ماتریس‌ها و نمودارهای فوق نتایج حاصل از محاسبات مدل با پنجره غلطان ۱۲ دوره‌ای را تأیید می‌کنند. نمودارهای ماتریس TCI نشان می‌دهد که در اغلب پنجره‌ها مقادیر شاخص کلی اتصال (TCI) در کوانتایل‌های بالا (بالاترین سطر و ستون) بالاتر و پررنگ‌تر است. به عبارت دیگر، در شرایطی که هم نرخ ارز و هم تورم در سطوح بالا (کوانتایل‌های ۸۰-۱۰۰ درصد) قرار دارند، میزان همبستگی بین آن‌ها به مراتب بیشتر است. علاوه بر این، این الگو در طول پنجره‌های زمانی بزرگ‌تر (مثلاً پنجره ۱۵ یا ۲۴ ماهه) پایدارتر به نظر می‌رسد؛ به طوری که با افزایش طول پنجره، مقادیر TCI در کل ماتریس ثابت‌تر و کمتر نوسان می‌کنند.



تصویر ۱. نمودارهای اتصال‌های کل با اندازه پنجره غلطان متفاوت

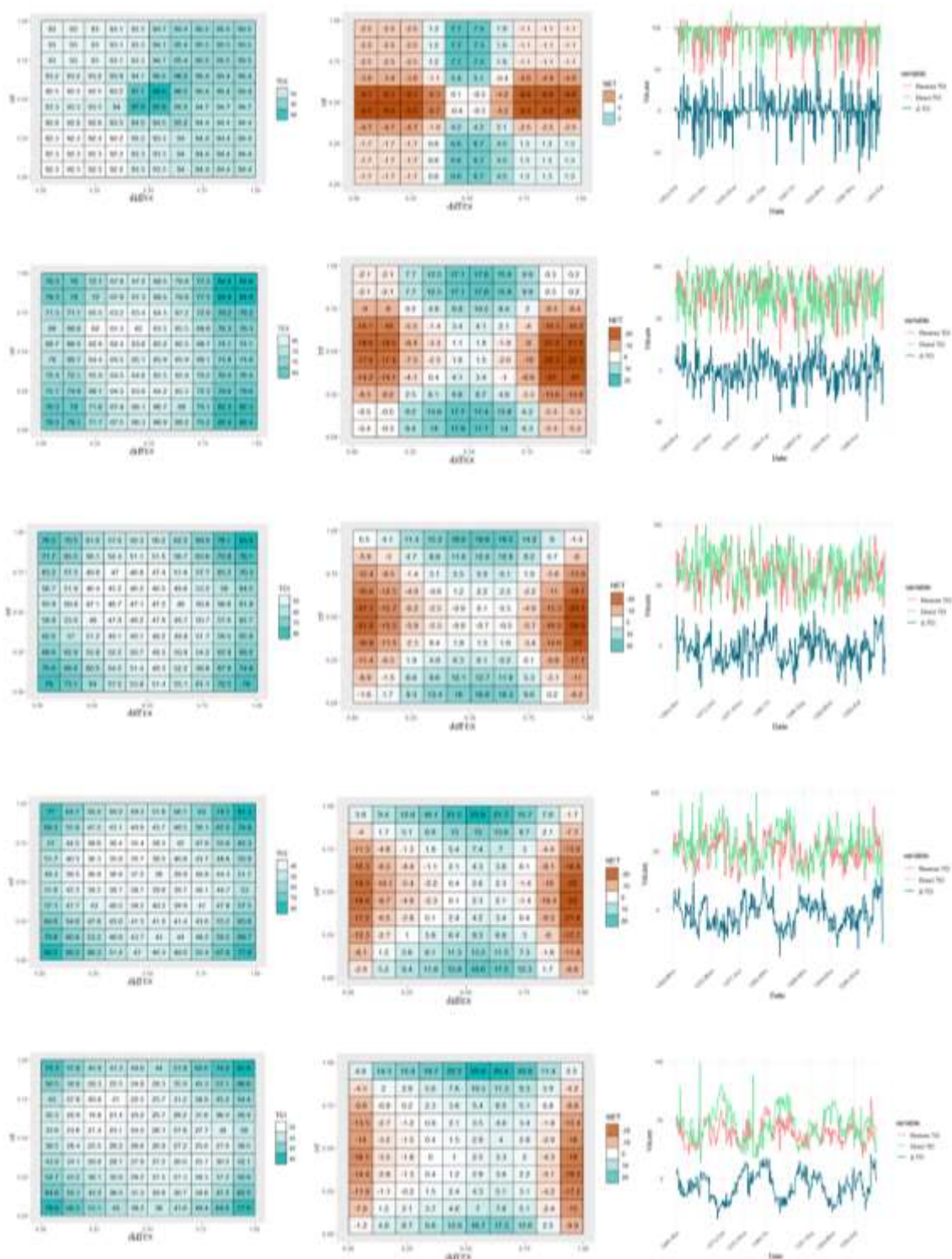
مقایسه ماتریس های NET نشان می دهد که در کوانتایل های افراطی تورم و کوانتایل های میانی معمولاً مقدار خالص مثبت داریم که به معنی ارسال خالص سرریز از تورم به نرخ ارز است، اما در کوانتایل های افراطی نرخ ارز جهت سرریز معکوس شده و نرخ ارز فرستنده خالص سرریز می شود. همچنین، با بزرگ تر شدن اندازه پنجره غلطان، نقش نرخ ارز در چندق مرزی نرخ ارز به عنوان فرستنده خالص تقویت می شود که بیانگر این است که اثرات بلندمدت نرخ ارز پایدارتر و غالب تر است.

در مقایسه نمودارهای سری های زمانی ارتباط مستقیم و معکوس در **Error! Reference source not found.** مشاهده می شود که با افزایش اندازه پنجره، دامنه نوسان ΔTCI کاهش می یابد و نوسانات هموارتری دیده می شود. در پنجره های کوتاه (۶ و ۹ ماه) نوسانات ΔTCI بزرگ تر و نامنظم تر است، اما در پنجره های بلندمدت (۱۵ و ۲۴ ماه) خط ΔTCI حول مقدار ۰ نوسان کمتری دارد.

تحلیل شاخص های کوانتایل به کوانتایل TCI مستقیم و معکوس بین رشد نرخ ارز آزاد و تورم نشان دهنده ساختار غیرخطی و وابسته به شرایط اقتصاد کلان است. برای مثال، در دوره هایی مانند اوایل دهه ۱۳۷۰ و حوالی دهه ۱۳۹۰، ΔTCI منفی است که نشان دهنده تقویت تعامل بین چندک های مستقیم است؛ اما در برخی دوره های دیگر (برای مثال اوایل دهه ۱۴۰۰) ΔTCI مثبت شده که حاکی از غلبه تعامل معکوس است. به طور خلاصه، در دوره های بحران ارزی (مانند موج های بزرگ کاهش ارزش ریال)، همبستگی معکوس برجسته شده (ΔTCI مثبت)؛ در مقابل، در دوره های با ثبات یا تورمی شدید، همبستگی مستقیم قوی تر می گردد (ΔTCI منفی). این الگوها تأکید می کنند که روند ارتباط ارز-تورم با توجه به نوسانات و انتظارات تورمی متغیر است و سیاست گذاران باید به شرایط کوانتایل های مختلف توجه داشته باشند. برای مثال، در زمانی که انتظارات تورمی بالا است، کنترل دقیق نرخ ارز می تواند به مهار تورم کمک کند؛ زیرا در این شرایط اثرگذارترین انتقال در سطح کوانتایل های مشابه رخ می دهد. این نتیجه علمی می تواند به تدوین سیاست های هدفمندتر و حساس به شرایط زمانی ارتباط نرخ ارز و تورم در اقتصاد ایران کمک کند.

نتایج فوق با یافته های پیشین در حوزه اقتصاد ایران همخوانی دارد. به عنوان نمونه، اصغری و همکاران (۱۳۹۸) در الگوی معادلات همزمان نشان داده اند که ارتباط همبستگی بین تورم و نرخ ارز در شرایط تورم بالا مثبت و قوی است. همچنین امید و همکاران (۱۴۰۲) با روش TVP-VAR نشان داده اند که نرخ ارز در بلندمدت فرستنده خالص تلاطمات به تورم است. از این رو تحلیل حاضر بیانگر این است که الگوی ارتباطی نرخ ارز و تورم، به ویژه در کوانتایل های بالا، قوی و نسبتاً پایدار بوده و پنجره های میانگین گیری متعادل (حدود ۱۲-۱۵ ماهه) اطلاعات قابل اعتمادتری را برای سیاست گذاران ارائه می دهند.

در ادامه برای بررسی کامل تر، مدل سازی مشابهی بین شکاف نرخ ارز آزاد و نرخ ارز رسمی با تورم انجام شده و نتایج به صورت مشابه در تصویر گزارش شده است.



تصویر ۲. نمودارهای اتصال‌های چندک به چندک با اندازه پنجره غلطان متفاوت

برای سنجش حساسیت به اندازه پنجره، اتصال کل مستقیم و معکوس با پنجره‌های شش، نه دوازده، پانزده و بیست و چهار ماهه محاسبه شد. جدول پیوست نشان می‌دهد که در همه پنجره‌ها، میانگین تفاضل اتصال در کل دوره «منفی» و در بازه‌ای از حدود منفی ۰/۶ (شش ماهه) تا منفی ۴/۷ (بیست و چهار ماهه) قرار دارد؛ میانه این مقدار نزدیک به منفی ۳/۲ است. در دوره‌های با ثبات نیز تفاضل اتصال عموماً منفی و بین منفی ۱/۴ تا منفی ۵/۴ قرار می‌گیرد (میانه حدود منفی ۴/۴). سهم دفعاتی که تفاضل اتصال مثبت بوده، از حدود ۴۵ درصد در پنجره شش ماهه به حدود ۲۹ درصد در پنجره بیست و چهار ماهه کاهش می‌یابد (در دوره‌های با ثبات: از حدود ۴۶ درصد به ۳۳ درصد). این الگو در پنجره‌های کوتاه مدت پررنگ‌تر و در پنجره بیست و چهار ماهه هموارتر است.

تصویر نیز نتایج گزارش شده در مورد پنجره زمانی ۱۲ ماهه که پیش از این بررسی شد را تأیید می‌کند. مقادیر TCI در هر دو مدل (رشد نرخ ارز غیررسمی- تورم و رشد شکاف نرخ ارز رسمی و غیررسمی- تورم) در همه پنجره‌های زمانی به صورت قابل توجهی بالا هستند. این مقدار گرچه با افزایش طول پنجره تنزل می‌یابد، اما همچنان حاکی از اتصال قوی بین این دو متغیر حتی در بلندمدت است. در هر دو تصویر، ماتریس‌های TCI نشان می‌دهند که اتصالات قوی در کوانتایل‌های افراطی وجود دارد. به ویژه خانه‌های گوشه‌ای (بالا-راست و پایین-چپ) که نشان‌دهنده همزمانی تغییر نرخ ارز و تورم در سطوح افزایش زیاد یا کاهش شدید هستند، مقادیر بالاتری دارند.

مقایسه TCI بین دو مدل نشان می‌دهد که در اکثر موارد ارتباط کلی بین شکاف ارزی و تورم قوی‌تر از ارتباط بین نرخ ارز آزاد و تورم است. به بیان دیگر، وارد کردن متغیر شکاف نرخ ارز به مدل باعث افزایش سرایت متقابل در سیستم می‌شود. در پنجره‌های زمانی کوتاه مدت (۶ و ۹ ماهه)، مدل شکاف ارزی میانگین TCI بالاتری را نشان می‌دهد؛ هرچند این ارتباط عمدتاً به صورت جهش‌های مقطعی و شدید در زمان‌های بحران ارزی ظاهر می‌شود. برای نمونه، در دوره‌هایی که شکاف نرخ رسمی و آزاد به سرعت رشد کرده (مثل شوک‌های ارزی ناشی از تحریم‌ها یا تغییرات سیاسی)، TCI در مدل دوم به شکل جهشی افزایش یافته که حتی از مقادیر مدل اول فراتر رفته است.

با طولانی‌تر شدن پنجره زمانی (۱۲، ۱۵ و ۲۴ ماهه)، نوسانات مقادیر TCI تعدیل شده و تفاوت بین دو مدل تا حدی کاهش می‌یابد؛ زیرا پنجره‌های بلندتر اثر جهش‌های مقطعی را هموار می‌کنند. با این حال، حتی در پنجره ۲۴ ماهه نیز میانگین TCI مدل شکاف ارزی اندکی بالاتر است که حاکی از آن است در بلندمدت نیز در حضور شکاف ارزی، تعامل متقابل قوی‌تری بین ارز و تورم برقرار بوده است.

۶. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها برای اجرایی

در این مقاله ارتباط بین رشد نرخ ارز و شکاف نرخ ارز با تورم برای داده‌های ماهانه طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۴۰۳ با یک رویکرد اتصال چندک به چندک بررسی گردید. نتایج نشان داد که این ارتباط در چندک‌های حدی به طور فراوانی تشدید می‌گردد به نحوی که در دم‌های توزیع نرخ ارز، فشار مستقیم از سمت نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها غالب می‌شود. در مدل‌سازی رشد نرخ ارز آزاد با تورم برای چندک‌های مختلف، تورم نسبتاً نقش غالب‌تری به خصوص در چندک‌های

میانی داشت، به عبارت دیگر، در شرایط عادی تر، تورم تا حدی محرک افزایش نرخ ارز بوده است، اما در مدل شکاف ارزی، مقادیر برای کوانتایل های حدی قوی تر شده و برای کوانتایل های میانی (شرایط نسبتاً آرام بازار ارز)، به جای تورم، شکاف ارزی غالباً اثرگذاری خالص داشته است.

به طور کلی مشخص گردید که ارتباط بین چندک های نرخ ارز و تورم کاملاً وابسته به زمان و شرایط اقتصادی است. این یافته تأکید می کند که بررسی ارتباط بین چندک های معکوس به اندازه بررسی اثر سرریز نوسان در چندک های مستقیم اهمیت دارد. بر اساس تحلیل های انجام شده، نتایج نشان داد شکاف زیاد بین نرخ های ارز به افزایش شدید تورم منجر می شود؛ بنابراین سیاست گذار پولی و ارزی باید جلوگیری از ایجاد شکاف های بزرگ را در اولویت قرار دهد. به علاوه، استفاده از مدل های کوانتایلی و شاخص های اتصال کل و جهت دار می تواند به سیاست گذار در شناسایی دوره های بحرانی کمک کند. برای مثال، مشاهده افزایش ΔTCI به نفع شکاف ارزی هشدار می دهد است مبنی بر این که اثر نرخ ارز بر تورم، از مسیر شکاف، در حال تشدید است.

بررسی تجربه سیاست های سرکوب نرخ ارز به خوبی نشان داد که دوگانگی نرخ ارز چگونه می تواند شبکه ارتباطی متغیرها را مختل کند. در دوره اجرای این سیاست ها، سهم TCI معکوس افزایش یافت؛ زیرا سرکوب نرخ رسمی، ارتباط طبیعی میان بازار ارز و واقعیت های پولی را از مسیرهای دیگر جایگزین کرد و روابط میان متغیرها را به شدت تحت تأثیر قرار داد. در مجموع، مدیریت فعال نرخ ارز و محدود نگه داشتن شکاف آن، می تواند به عنوان ابزار کلیدی در کنترل تورم در اقتصاد ایران باشد.

ازجمله دلالت های این مطالعه برای سیاست گذاری این مسئله است که تقویت چارچوب هدف گذاری تورمی و نگاه داشت نرخ بهره واقعی مثبت باید در اولویت بانک مرکزی قرار گیرد تا فشار افزایش نرخ ارز مهار شود. دیگر اینکه مداخله هدفمند زمانی که نرخ ارز در محدوده بحرانی قرار می گیرد ضروری است. سیاست گذار پولی باید با مداخله محدود اما شفاف (فروش ذخایر یا ابزارهای مشتقه کوتاه مدت) از بی ثباتی لحظه ای جلوگیری کند و به موازات آن، اوراق ارزی/ریالی کوتاه مدت منتشر کند تا کانال انتظارات مدیریت شود.

از آنجاکه شکاف نرخ ارز رسمی-بازار در صدک های بالای تورم تقریباً نیمی از واریانس قیمت ها را توضیح می دهد، لازم است نرخ رسمی طبق برنامه ای زمان بندی شده و متناسب با تفاضل تورم داخلی و خارجی تعدیل شود تا خطر جهش تورمی دفعی به حداقل برسد. افزون بر این، تقویت ابزارهای پوشش ریسک ارزی (اختیار معامله و قرارداد آتی) می تواند عبور شوک ها به قیمت مصرف کننده را تعدیل کند.

منابع

منابع داخلی

اخباری، محمد، و خوشبخت، آمنه (۱۳۸۶). «بررسی فرآیند اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر تورم شاخص های قیمت مصرف کننده و واردات در ایران». پژوهشنامه اقتصادی، ۷(۴)، ۵۱-۸۲.

اصغری، علی، رحیمی، وحید، فلاح‌پور، فاطمه (۱۳۹۸). «تحلیل کوانتالی رابطة نرخ ارز و تورم در اقتصاد ایران». فصلنامه اقتصاد کلان، ۱۴(۲)، ۳۶۱۱.

امیدی، وحید، گودرزی فراهانی، یزدان، و رودری، سهیل (۱۴۰۲). بررسی ارتباط چندکی متغیر در زمان میان نرخ ارز، کسری حساب جاری، کسری بودجه دولت و تورم در اقتصاد ایران. فصلنامه مدل سازی اقتصادسنجی، ۸(۱)، ۱۲۹-۱۵.

<https://doi.org/10.22075/jem.2023.29051.1783>

انصاری، احمد؛ احمدیان، سعید (۱۴۰۰). «بررسی انتقال تغییرات نرخ ارز به تورم در رژیم های مختلف نوسان ارزی». پژوهش های پولی و بانکی، ۱۳(۴)، ۸۴۵۵.

بالونژادنوری، روزبه، شهیدی، آمنه، سعادت‌مهر، مسعود (۱۴۰۳). «رابطة غیرخطی نرخ ارز و نرخ تورم در ایران: رهیافت نا پارامتریک کوانتایل برکوانتایل». فصلنامه مدل سازی اقتصادسنجی، ۹(۱)، ۸۳.

پیرایی، خسرو، کوروش پسندیده، حسین (۱۳۸۱). «مطالعه تجربی رابطة بین نرخ ارز و تورم در ایران». پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران، ۲(۴)، ۸۰۶۱.

توسلی، سلالی (۱۴۰۳). آثار کسری بودجه دولت بر نرخ تورم در کشور. گزارش سیاستی، پژوهشکده پولی و بانکی، شماره گزارش PR MBRI.۱۴۰۳۴

زبیری، هدی، علمی، محمد (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر شکاف نرخ ارز رسمی و بازار آزاد بر تورم اقتصاد ایران». فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی، ۲۶، ۱۱۲۹۵.

زمان زاده، محمد (۱۴۰۲). «برآورد درجه عبور نرخ ارز در نظام چند نرخ ایران». مجله اقتصاد و توسعه ایران، ۱۳(۱)، ۱۳۵-۱۵۶.

صادقی، مجید؛ جلیل توتونچی؛ سیدیچی ابطحی؛ زهره طباطبایی نسب (۱۴۰۱). «اثرات عبور نرخ ارز با تأکید بر محیط تورمی اقتصاد ایران و سیاست ارزی بانک مرکزی در جهت کنترل بازار». فصلنامه نظریه های کاربردی اقتصاد، ۹(۲)، ۱۲۳-۱۵۰.

محنت فر، یوسف، میکائیلی، سیده وجیهه (۱۳۹۲). «ارزیابی ارتباط نرخ تورم و شکاف تولید در ایران». سیاست های مالی و اقتصادی، ۱۱(۳)، ۹۷-۱۱۶.

منابع خارجی

- Ando, T. Greenwood-Nimmo, M. & Shin, Y. (2018). *Quantile Connectedness: Modelling Tail Behaviour in the Topology of Financial Networks*. SSRN Working Paper 3164772.
- Ari, A. Mulas-Granados, C. Mylonas, V. Ratnovski, L. & Zhao, W. (2023). *One Hundred Inflation Shocks: Seven Stylized Facts*. IMF Working Paper 23/190, International Monetary Fund.
- Bahmani-Oskooee, Mohsen (1993). "Purchasing Power Parity in Less Developed Countries: A Re-examination." *Journal of Development Economics*, 41(2), 453-464.
- Cagan, Phillip (1956). "The Monetary Dynamics of Hyperinflation." In *Studies in the Quantity Theory of Money*, ed. Milton Friedman, 25-117. Chicago: University of Chicago Press.
- Campa, José M. & Goldberg, Linda S. (2010). "The Sensitivity of the CPI to Exchange Rates: Distribution Sector or Imported Inputs?" *Review of Economics and Statistics*, 92(2), 392-407.
- Carrière-Swallow, Y. Firat, M. Furceri, D. & Jimenez, D. (2023). *State-Dependent Exchange Rate Pass-Through*. IMF Working Paper 23/86, International Monetary Fund.
- Cerra, Valerie (2016). *Foreign Exchange Controls and the Parallel Market Premium: Lessons for Macroeconomic Stability*. IMF Policy Paper, International Monetary Fund, Washington DC.
- Chatziantoniou, I. Gabauer, D. & Stenfors, A. (2021). "Interest Rate Swaps and the Transmission Mechanism of Monetary Policy: A Quantile Connectedness Approach." *Economics Letters*, 204, 109891.

- Choudhri, EU. & Hakura, D. S. (2006). Exchange rate pass-through to domestic prices: Does the inflationary environment matter? *Journal of International Money and Finance*, 25(4), 614–639. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2006.07.007>
- Clarida, Richard, Galí, Jordi, & Gertler, Mark (2001). "Optimal Monetary Policy in Open versus Closed Economies: An Integrated Approach." *American Economic Review*, 91(2), 248–252.
- Diebold, Francis X. & Yılmaz, Kamil (2012). "Better to Give than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers." *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57–66.
- Diebold, Francis X. & Yılmaz, Kamil (2014). "On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms." *Journal of Econometrics*, 182(1), 119–134.
- Ebaidalla, Ebaidalla Mahjoub (2017). *Determinants and Macroeconomic Impact of Parallel Market for Foreign Exchange in Sudan*. Working Paper No. 1155, University of Khartoum.
- Farah Yacoub, Juan P. Hamadeh, Nada, & Reinhart, Carmen (2022). *The Pitfalls of Parallel Currency Markets: Higher Inflation and Lower Growth*. World Bank "Development Talk" Blog, 15 March.
- Frankel, J. Parsley, D. & Wei, S.J. (2012). *Slow Passthrough Around the World: A New Import for Developing Countries?* Harvard CID Working Paper.
- Gopinath, G. (2015). *The International Price System*. Jackson Hole Symposium / NBER Working Paper No. 21646.
- Grammy, Abbas P. & Kamyabi, Najmeh (2019). "The Causation between Inflation and Currency Devaluation: The Case of Iran." *Journal of Business & Economic Policy*, 6(1), 1–7.
- International Monetary Fund (2020). *World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent*. Washington DC: IMF.
- Kamalian, Abbas; Hosseini, Sara; & Rezaei, Ahmad (2011). "The Long-Run Relationship between Inflation and Exchange Rate in Iran." *International Journal of Applied Economics*, 8(3), 187–203.
- Koop, Gary, Pesaran, M. Hashem, & Potter, Simon M. (1996). "Impulse Response Analysis in Non-Linear Multivariate Models." *Journal of Econometrics*, 74(1), 119–147.
- Krugman, Paul R. (1999). "Balance Sheets, the Transfer Problem, and Financial Crises." *International Tax and Public Finance*, 6(4), 459–472.
- Lukmanova, Elmira, & Rabitsch, Klaus (2023). "Evidence on Monetary Transmission and the Role of Imperfect Information." *European Economic Review*, 158, 104557.
- McCarthy, J. (2000). Pass-through of exchange rates and import prices to domestic inflation in some industrialised economies. BIS Working Paper No. 79. Bank for International Settlements. <https://ideas.repec.org/p/bis/biswps/79.html>
- Mendali, G. & Das, S. (2024). Asymmetric exchange rate pass-through in India: A non-linear ARDL approach. *Foreign Trade Review*, 59(3), 429–447. <https://doi.org/10.1177/00157325231190474>
- Mohammadi Khyareh, Shahram (2021). "Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices in Iran: New Evidence from a Non-Linear ARDL Model." *Iranian Economic Review*, 25(1), 149–170.
- Pesaran, M. Hashem, & Shin, Yongcheol (1998). "Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models." *Economics Letters*, 58(1), 17–29.
- Rodriguez, A. Rojas, R. & Sanchez, R. (2024). Evolution of the exchange rate pass-through into prices in Peru: An empirical application using TVP-VAR-SV models. *Journal of International Money and Finance*, 142, 102010. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2024.102010>
- Tahsili, H. (2022). The impact of exchange rate shock on inflation in Iran's economy: Application of the Threshold Vector Autoregression Model. *Iranian Journal of Economic Research*, 27(91), 257–285. <https://doi.org/10.22054/ijer.2022.56063.912>
- Taylor, John B. (2000). "Low Inflation, Pass-Through, and the Pricing Power of Firms." *European Economic Review*, 44(7), 1389–1408.
- Tiwari, Aviral K. Abakah, Ephraim J.A. Adewuyi, Ayodeji O. & Lee, Chien-Chiang (2022). "Quantile Risk Spillovers between Energy and Agricultural Commodity Markets: Evidence from Pre- and During-COVID-19 Outbreak." *Energy Economics*, 109, 106235.
- World Bank (2018). *Global Economic Prospects: Spillovers to Developing Countries*. Washington DC: World Bank.