



Semnan University

# Journal of Econometric Modelling

Journal homepage: <https://jem.semnan.ac.ir/?lang=en>



Research Article

## Does the official exchange rate in Iran follow the exchange rate of parallel and shadow markets and is affected by them?

Masoud Beirami

Ph.D. Student in Economics, Department of Economics, University of Semnan  
[mbeyrami@semnan.ac.ir](mailto:mbeyrami@semnan.ac.ir)

Rahman Saadat (Corresponding author)

Associate professor in Economics, Department of Economics, Semnan University  
[saadatarh@semnan.ac.ir](mailto:saadatarh@semnan.ac.ir)

Majid Maddah

Professor in Economics, Department of Economics, Semnan University  
[majid.maddah@semnan.ac.ir](mailto:majid.maddah@semnan.ac.ir)

Amirhosein Mozayeni

Associate professor in Economics, Economic Research Institute, Tarbiat Modares University  
[mozayani@modares.ac.ir](mailto:mozayani@modares.ac.ir)

| PAPER INFO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Paper history:</b></p> <p>Received: 04. 11. 2024<br/>Revised: 17. 12. 2024<br/>Accepted: 05. 01. 2025</p> <p><b>JEL Classification:</b><br/>G1, C23, O16, D53.</p> <p><b>Keywords:</b><br/>Official Exchange Rate, Parallel Exchange Rate, Shadow Exchange Rate, Foreign Exchange Intervention (FXI), Generalized Additive Model (GAM).</p> | <p>The parallel market and shadow market (exchange rate calculated in the gold market) exchange rates play a key role in economic decision-making, reflecting the expectations of agents and policy institutions. Central banks intervene in the exchange market for various reasons with various motivations such as controlling fluctuations, reducing the parallel market premium (PMP), or addressing exchange rate misalignments (or a combination of policy goals), So raising the question: Do Iranian policymakers consider these rates when setting the official exchange rate? Do they follow these rates in setting the official rate, or do they base the official rate solely on other policy goals? This study examines the influence of parallel and shadow rates on the official rate using daily data from April 2010 to June 2024. Utilizing the generalized additive model (GAM), it explores the linear and nonlinear effects of these rates on the official exchange rate. The findings suggest that parallel and shadow rates should be included in macroeconomic modeling, as they explain 99.6% of the changes in the official rate. This indicates that the Central Bank considers both current and past parallel and shadow rates to reduce market premiums. The results contribute to the literature on determining the official rate and market intervention policy. According to our findings, it is suggested that the parallel rate and shadow rate variables be included in macroeconomic exchange rate modelling.</p> <p>© 2025 Published by Semnan University Press. All rights reserved.</p> |

## آیا نرخ رسمی در ایران از نرخ ارز بازارهای موازی و سایه تبعیت می‌کند؟<sup>۱</sup>

مسعود بیرمی

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه سمنان

[mbeyrami@semnan.ac.ir](mailto:mbeyrami@semnan.ac.ir)

رحمان سعادت (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان

[saadatarh@semnan.ac.ir](mailto:saadatarh@semnan.ac.ir)

مجید مداح

استاد گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان

[majid.maddah@semnan.ac.ir](mailto:majid.maddah@semnan.ac.ir)

امیرحسین مزینی

دانشیار گروه اقتصاد پژوهش، پژوهشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

[mozayani@modares.ac.ir](mailto:mozayani@modares.ac.ir)

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

### چکیده:

نرخ ارز بازار موازی و نرخ ارز مورد محاسبه در بازار طلا، نقش کلیدی در فرآیند تصمیم‌گیری عوامل اقتصادی دارد و در عین حال این نرخ‌ها توسط مکانیزم بازار تعیین می‌شوند، لذا می‌توان آن‌ها را منعکس‌کننده انتظارات عوامل اقتصادی در نظر گرفت. این پرسش مطرح می‌شود که آیا سیاست‌گذار ارزی نیز در تعیین و اعلام نرخ رسمی، به نرخ بازارهای موازی و سایه توجه دارد؟ و آنها را در تعیین نرخ رسمی در نظر می‌گیرد؟ این مقاله به بررسی روابط بین نرخ رسمی (به طور خاص نرخ اعلامی دلار آمریکا)، نرخ موازی و نرخ سایه با استفاده از داده‌های روزانه مربوط به بازه زمانی از ابتدای سال ۱۳۸۹ تا پایان خرداد ماه ۱۴۰۳ می‌پردازد. در این پژوهش، به کمک مدل جمعی تعمیم‌یافته (GAM)، اثرگذاری نرخ موازی و بازار سایه بر نرخ رسمی بر پایه تابع هموارساز از خانواده گاوسین مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به‌دست‌آمده حاکی از اثرگذاری نرخ بازارهای موازی و سایه بر تعیین نرخ رسمی به صورت روابط غیرخطی می‌باشد؛ به‌طوری‌که ۹۹.۶ درصد تغییرات نرخ رسمی توسط مدل توضیح داده می‌شود. به عبارت دیگر، سیاست‌گذار ارزی در اعلام نرخ رسمی به مقادیر جاری و گذشته نرخ‌های بازار موازی و سایه توجه داشته و در جهت کاهش جایزه بازار موازی و سایه نرخ‌گذاری می‌نماید.

طبقه‌بندی JEL: F31, F41, C51, C32

کلید واژه‌ها: نرخ رسمی، نرخ موازی، نرخ سایه، مداخله در بازار ارز، مدل جمعی تعمیم‌یافته (GAM)

<sup>۱</sup>. این مقاله به‌عنوان بخشی از رساله دکتری مسعود بیرمی در دانشگاه سمنان مستخرج شده است.

## ۱. مقدمه

نرخ ارز و سیاست‌های مرتبط با آن نقش محوری در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه دارد؛ هم در جهت رشد اقتصادی و تنوع‌بخشی<sup>۱</sup> ساختار تولید و هم در جهت مدیریت نوسانات خارجی و ثبات کلان. به‌ویژه جریان‌های سرمایه ناپایدار عامل مؤثری در ایجاد ادوار رونق و رکود هستند که مدیریت نرخ ارز را در کنار سیاست‌های پولی و مالی به یک وظیفه کلیدی برای بانک‌های مرکزی تبدیل می‌کند (استیگلیتز و همکاران، ۲۰۱۸). پس از بحران مالی ۲۰۰۸، اقتصادهای بزرگ از سیاست تسهیل کمی (QE) استفاده کردند، اما بانک‌های مرکزی اقتصادهای کوچک و باز با محدودیت‌هایی مثل عمق کم بازار اوراق و نقش نرخ ارز در کانال‌های سیاست پولی مواجه بوده و متقابلاً به مداخلات ارزی رو آوردند. مداخله می‌تواند ذخایر خارجی و پایه پولی را از طریق انواع عقیم‌سازی شده یا نشده تحت‌تأثیر قرار دهد (کویک و وینتر، ۲۰۲۴) و کاربرد آن در اقتصادهای نوظهور اغلب با هدف کندسازی تحرکات ارزی، تثبیت در شرایط بی‌نظمی بازار یا تعدیل ذخایر احتیاطی توجیه می‌شود (آمادور و همکاران، ۲۰۲۰).

کشورها در همه انواع رژیم‌های نرخ ارز (اعم از ثابت یا شناور) ممکن است در بازار مداخله کنند؛ اصطلاح «مداخله» به‌عنوان خرید یا فروش خالص رسمی دارایی‌های خارجی است تعریف می‌شود که منجر به تغییر ذخایر می‌شود. مداخلات ممکن است عقیم‌سازی شده یا نشده باشند، مداخلات ارزی عقیم‌سازی شده و نشده اثرات متفاوتی بر پایه پولی و نرخ بهره دارند و می‌توانند به خروج سرمایه یا افت ارزش پول ملی منجر شوند. (گایوت و همکاران، ۲۰۲۳) در اقتصادهایی که بازارهای غیررسمی یا موازی وجود دارد، انگیزه مداخلات علاوه بر ثبات نرخ، کاهش کاهش جایزه<sup>۲</sup> موازی و تنظیم تخصیص منابع است (دومینگوئز، ۲۰۲۰).

<sup>۱</sup>. Diversification

<sup>۲</sup>. در این مقاله، عبارت Parallel Market Premium (Premia) را "جایزه بازار موازی" ترجمه شده است؛ چراکه در فرهنگ لغت وبستر و فرهنگ لغت آکسفورد آمده، یکی از معانی کلمه Premium "پاداش" و "جایزه" است و همانطور که (ادواردز ۱۹۸۹ و اندلا ۲۰۱۲) اشاره کرده‌اند ناترازی که از کنترل‌های ارزی و تجاری (از قبیل سهمیه‌بندی و یا جیره‌بندی تخصیص ارز، نرخ‌های چندگانه و ...) ناشی می‌شود، انگیزه‌های لابی‌گری و رانت‌جویی را تحریک می‌کند، لذا اخذ سهمیه‌های ارزی و یا برخورداری از نرخ‌های ارز رسمی که امکان استفاده از رانت و مزیت رقابتی برای دارندگان این سهمیه‌ها ایجاد می‌کند، نوعی جایزه و پاداش محسوب می‌شود.

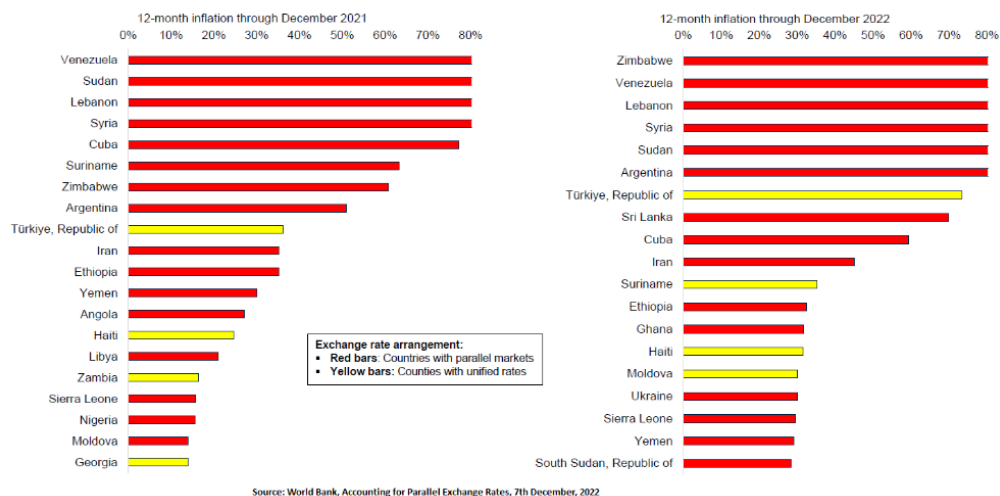
وجود چند نرخ اسمی در کشورهای در حال توسعه و بازارهای موازی احتمال وجود بیش از یک نرخ واقعی را افزایش می‌دهد (ادواردز، ۱۹۸۹). برای مثال در ایران نرخ‌های مختلف با اهداف سیاستی و حمایتی طی سال‌های مختلف تعیین گردیده بود در دهه ۷۰ خورشیدی برای صادرات، نرخ رقابتی، برای کالاهای اساسی، نرخ مرجع، نرخ ترجیحی، نرخ بازرگانی، نرخ غیربازرگانی و... وجود داشت. با آغاز دهه ۸۰ و یکسان‌سازی نرخ ارز، برای تراکنش‌های حساب تجاری، نرخ بازرگانی و برای تراکنش‌های حساب سرمایه، نرخ غیربازرگانی وجود داشت و برای مبادلات خارج از موارد تعریف شده در فصل سوم مجموعه مقررات ارزی بانک مرکزی، نرخ آزاد تحت عنوان بازار فرعی همچنان وجود داشت. از ابتدای دهه ۹۰ خورشیدی و باتوجه به نوسانات ارزی مجدداً نرخ‌های مختلف نظیر نرخ مرجع (که تا سال ۱۴۰۱ مبنای گزارشات بین‌المللی مثل IMF و World Bank بود) برای کالاهای اساسی و دارو نرخ مبادله‌ای برای کالاهای مشمول ارز تخصیصی، نرخ ثنا برای کالاهای غیرمشمول ارز تخصیصی، ارز مسافرتی و ... براساس مقررات ارزی کشور برای انواع مختلف تراکنش‌های ارزی وجود داشته و برخی همچنان با عناوین جدید وجود دارند.

کنترل‌های ارزی و محدودیت‌های حساب سرمایه معمولاً بازار سیاه یا موازی ایجاد می‌کنند که می‌تواند عمق بیشتری یابد و بر انگیزه‌های بازیگران اقتصادی (صادرکنندگان و واردکنندگان) اثر بگذارد. انتظارات درخصوص رویدادهای سیاسی بر جایزه (حاشیه) نرخ‌ها تأثیر می‌گذارد، زیرا آنها منعکس‌کننده تغییرات احتمالی آینده در میزان کنترل ارز و سایر سیاست‌های اقتصادی و سیاسی هستند. سیاست پولی از طریق تغییرات نرخ ارز انتقال می‌یابد و قیمت‌های داخلی را متورم می‌سازد؛ براساس گزارشات بانک جهانی، کشورهای دارای بازار ارز موازی در صدر لیست کشورهای با بالاترین نرخ تورم هستند<sup>۱</sup>، چنان‌چه در شکل ۱ مشاهده می‌گردد در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ عمده کشورهای با تورم بالا را کشورهای با بازار موازی ارز به خود اختصاص داده‌اند.

۱. گزارش بانک جهانی، (World Bank Group, 2022)

شکل (۱): کشورهای با بالاترین تورم در سالهای ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲

## Parallel Markets Concurrent with High Inflation



منبع: بانک جهانی

جایزه بازار موازی (شکاف بین نرخ رسمی و غیررسمی) معمولاً برای عملکرد کلان مضر است؛ سیاست‌ها معمولاً در جهت کاهش جایزه بازار موازی از طریق تعدیل نرخ رسمی یا مداخلات قیمتی و مقداری در بازار موازی طراحی می‌شوند ( مطالعاتی نظیر آقولی و همکاران، ۱۹۹۱؛ قی و کامین<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶؛ اعظم<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹؛ بوتلیا و فیازا<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳). توجه به این نکته که اعمال سیاست مداخله در بازار موازی از سوی بانک مرکزی خود منجر به عمق بیشتر و توسعه این بازار می‌گردد، بسیار حائز اهمیت است.

تحریم‌های بین‌المللی عرضه ارز را کاهش و گاهی تقاضای ارز در بازار موازی را از مسیر انتظارات افزایش می‌دهند (ایتسخوکی<sup>۴</sup> و ماخین<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹)؛ بسته شدن کانال‌های صادراتی و بلوکه شدن

1. Ghei & Kamin

2. Azam

3. Bouteldja & Faiza

4. Itskhoki

5. Mukhin

ذخایر، به افزایش جایزه بازار موازی کمک می‌کند. دیگر عوامل مانند قاچاق، انتقال سرمایه برای حفظ ارزش دارایی‌ها، و مهاجرت غیرقانونی نیز تقاضای بازار موازی را تقویت می‌کنند. پسران<sup>۱</sup> و لائوداتی<sup>۲</sup> (۲۰۲۳) و ایتسخوکی و ماخین (۲۰۱۹) نشان می‌دهند در کوتاه‌مدت تحریم‌ها شوک‌های اسمی بزرگی ایجاد می‌کنند؛ در بلندمدت آثار آن تا حدودی جذب می‌شوند.

مدل‌های اقتصاد کلان برای نرخ ارز همچنان درخصوص موضوعات و مسائل مهمی از قبیل گسست یا قطع ارتباط نرخ ارز و نوسانات بالا و زیاد نرخ اسمی و حجم روزانه معاملات ارز در سطح جهانی و نحوه تعیین قیمت ارز در بازارها محل مناقشه و ابهام است. به عنوان مثال، برآورد بانک تسویه بین‌الملل (BIS) از حجم معاملات ناخالص ارز در بازارهای جهانی تقریباً ۷/۵ تریلیون دلار روزانه در سال ۲۰۲۲ علی‌رغم کاهش رشد سرمایه‌گذاری بوده که ۸۶ درصد معاملات ارزی فقط بین بازارسازان بوده است (درهمان<sup>۳</sup> و ساشکو<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲). از آنجایی که کل جریان تجارت جهانی سالانه حدود ۱۲ تریلیون دلار است، به وضوح توضیح مبادلات عظیم ارز از نظر مبانی اقتصاد کلان متعارف دشوار است. لذا استفاده از رویکردهای مدل‌سازی مبتنی بر اقتصاد خرد، یعنی رویکرد ریزساختار بازار پیشنهاد گردید. این رویکرد بر بنیان‌های اقتصاد خرد مبتنی بوده و بر مجموعه‌ای از جنبه‌های نهادی بازار ارز مانند اطلاعات و فرایند شکل‌گیری قیمت، تطبیق خریداران و فروشندگان (یعنی بازارسازان و کارگزاران) و سیاست‌های قیمت‌گذاری بهینه فروشندگان تمرکز دارد. (مک‌دونالد<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷) مطالعات تجربی متعددی نشان داده‌اند که تنها بخشی از نوسانات نرخ ارز اسمی را می‌توان با عوامل بنیادی محاسبه و توضیح داد. شوک‌های نااطمینانی محرک اصلی پویایی‌های نرخ ارز است (چن<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۱).

در شرایطی که بازارهای آتی و سلف شکل نگرفته یا محدود هستند (مانند بازار ارز ایران) و از آنجایی که امروزه کالاها نه تنها دارای ویژگی‌های کالایی، بلکه دارای ویژگی‌های مالی قوی نیز هستند (سانگ<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) پژوهش‌ها از نرخ‌های جاری و گذشته بازارهای موازی و نرخ‌های استخراج‌شده از بازارهای سایه (مثل دلار مشتق‌شده از بازار طلا) به عنوان شاخص‌های

---

1. Pesaran

2. Laudati

3. Drehmann

4. Sushko

5. MacDonald

6. Chen

7. Song

انتظاری استفاده می‌کنند (آیشلر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). نرخ سایه (مثل نرخ دلار مشتق شده از گواهی‌های سپرده‌گذاری امریکا (ADR) یا نرخ دلار برگرفته از قیمت طلا) به‌عنوان شاخصی از انتظارات سرمایه‌گذاران در پیش‌بینی تضعیف نرخ رسمی، خطر بحران ارزی و سایر ریسک‌های مالی شناخته شده است. لذا باتوجه به تأثیر و اهمیت نرخ موازی و نرخ سایه در اقتصاد، درک رابطه بین نرخ‌های موازی و رسمی ضروری است.

باتوجه موارد پیش‌گفته لزوم بررسی وجود یا عدم تأثیر نرخ موازی و نرخ سایه مشخص می‌باشد، اما در عمده ادبیات انتظارات نرخ ارز از نرخ‌های آتی و سلف استفاده می‌گردد، در حالی که در ایران چنین بازارهایی شکل نگرفته و بازاری موسوم به "دلار کاغذی" یا "دلار فردایی" که بین برخی صرافان جانشین معاملات آتی و "Tom" شده، فاقد ثبت آماری و اطلاعاتی و بسیار محدود می‌باشد. لذا در این مطالعه نرخ‌های جاری و گذشته بازارهای موازی و سایه را جایگزین نرخ‌های آتی و سلف تلقی و این دو نرخ را به‌عنوان متغیرهای انتظاری و رفتاری عوامل اقتصادی از روند مورد انتظار نرخ ارز انتخاب شدند و با بررسی روابط بین نرخ دلار بازار موازی و نرخ ارز سکه طلای بهار آزادی با نرخ اسمی رسمی به دنبال پاسخی برای این پرسش برآمده که آیا سیاست‌گذار پولی و ارزی، در تعیین نرخ رسمی از نرخ‌های بازار موازی و سایه تبعیت دارد؟ و آیا هدف کاهش جایزه بازارهای موازی و سایه را دنبال می‌نماید و یا صرفاً براساس نرخ هدف‌گذاری شده سیاستی عمل می‌نماید؟ و آیا روند تغییرات نرخ موازی و سایه، تغییرات نرخ رسمی را توجیه می‌کند؟ این مطالعه با به‌کارگیری مدل GAM به‌گونه‌ای که هم‌زمان رابطه خطی و غیرخطی و تعاملی متغیرهای توضیحی که شامل نرخ دلار بازار موازی و نرخ دلار مستخرج از قیمت سکه بهار آزادی (نرخ سایه) با متغیر نرخ رسمی را مورد بررسی قرار می‌دهد و از آنجائی که در هیچ یک از مطالعات گذشته به نقش هم‌زمان نرخ موازی و نرخ سایه در تعیین نرخ رسمی پرداخته نشده، این مقاله از این حیث نیز این مقاله دارای جنبه نوآورانه بوده، ضمن آنکه در عمده مطالعات

<sup>۱</sup>. Eichler

<sup>۲</sup>. در معاملات ارزی، نرخ Spot یا همان نرخ نقدی که تاریخ اعمال آن دو روز کاری بعد است و نرخ‌های Same day و Tomorrow به ترتیب نرخ‌های معاملاتی همان روز و یک روز کاری بعد است که بر مبنای نرخ Spot محاسبه می‌شوند، برای اطلاعات بیشتر به کتاب بانکداری بین‌المللی-۱ تألیف مهدی رشیدی، انتشارات موسسه عالی بانکداری ایران مراجعه کنید.

صورت گرفته الگوی انتظارات با اعمال نحوه شکل‌گیری انتظارات در پژوهش همراه بوده است.<sup>۱</sup> در این مقاله هیچ پیش‌فرض یا محدودیتی در ارتباط با نحوه شکل‌گیری انتظارات اعمال نشده و فرض می‌شود انتظارات خود را در تغییرات نرخ ارز موازی و سایه نشان می‌دهد و از این حیث نیز دارای جنبه نوآورانه است. نتایج این مقاله از منظر سیاستی به درک پژوهشگران و سیاست‌گذاران از روابط نرخ رسمی و بازارهای موازی و سایه کمک می‌نماید.

ادامه ساختار این مطالعه به این شرح است، بخش دوم، مبانی نظری با تمرکز بر ادبیات مدیریت نرخ ارز و سیاست مداخله در بازار، نرخ موازی، نرخ سایه ارائه شده و مروری بر مطالعات گذشته صورت می‌گیرد. در بخش سوم، روش تحقیق، روش‌شناسی مدل تجربی، تصریح مدل GAM و معرفی متغیرهای تحقیق ارائه می‌گردد. در بخش چهارم برآورد مدل و یافته‌های مطالعه بیان و در نهایت، در بخش آخر، نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی ارائه شده است.

## ۲. مبانی نظری موضوع

در این بخش چارچوب نظری و ادبیات موضوع ارائه می‌گردد، ابعاد نظری موضوع نرخ ارز اسمی در ایران به دلایل زیر از گستردگی بالایی برخوردار است، نخست، رژیم ارزی ایران، شناور مدیریت شده عنوان می‌گردد در حالی که رفتار و سیاست‌های اجرایی، شبیه رژیم نرخ ارز ثابت خزنده است، ضمن آنکه نرخ رسمی واحدی نیز از سال ۱۳۹۱ در کشور وجود نداشته و سیاست نرخ رسمی چندگانه در بازار رسمی ارز کشور پیاده شده است. دوم، تفاوت نحوه مدیریت نرخ ارز و سیاست مداخله در بازار ارز ناشی از نظام چند نرخ در کنار بازار موازی در ایران که ابعاد و ابزارهای مدیریت نرخ ارز از سوی بانک مرکزی را با بسیاری از کشورها و مطالعات تجربی متفاوت می‌سازد. سوم، تحریم‌های بین‌المللی که نه تنها بر تراز تجاری، جریان‌ات ورودی-خروجی ارز تأثیر می‌گذارد بلکه ترکیب کالاها و خدمات مصرفی، ترکیب پرتفوی دارایی‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها هر دو بخش خصوصی و دولتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و حتی منجر به شوک‌های انتظاری شده است. در ادامه این بخش، مروری بر ادبیات مدیریت نرخ ارز و سیاست مداخله در بازار، نرخ ارز موازی و نرخ سایه صورت می‌گیرد.

<sup>۱</sup> . برای مثال نگاه کنید به دورنیوش (۱۹۷۶) و یا ایتسخوکی و ماخین (۲۰۱۹) و در ارتباط با اقتصاد ایران مراجعه کنید به ابوالحسنی و همکاران (۱۳۹۸)، طیب‌نیا و همکاران (۱۳۹۸) و خیابانی و غلج‌های (۱۳۹۳)

## ۲-۱. مدیریت نرخ ارز و مداخله در بازار

نرخ ارز اسمی یکی از پیشران‌های مهم نوسانات کل و حلقه کلیدی در بازارهای جهانی کالا و دارایی است. برآورد مدل‌های اقتصادسنجی کلان باز معمولاً نوسانات نرخ ارز اسمی را بی‌ارتباط با نیروهای اقتصاد کلان می‌دانند، الگویی که منعکس‌کننده قطع ارتباط عمومی نرخ ارز<sup>۱</sup> است. این گسست تجربی بین نرخ ارز و عوامل اقتصاد کلان متعارف در معماها و مطالعات تحقیقاتی متعددی آشکار و ارائه شده است (چن و همکاران، ۲۰۲۱).

بانک‌های مرکزی عموماً به منظور کنترل نوسانات نرخ ارز اقدام به مداخله در بازار ارز می‌کنند. داده‌های روزانه نشان می‌دهد مداخلات اغلب در ادوار نوسانی و برای مدیریت جریان‌های غیرمعمول انجام می‌شوند (دومینگوئز، ۲۰۲۰؛ فراتزشر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). فرضیه دستکاری نرخ ارز شامل «کم ارزش کردن» ارز داخلی به منظور بهبود تراز تجاری است، اگرچه هدف اصلی اعلام شده این سیاست معمولاً تأثیرگذاری بر جریان‌های تجاری نیست (دومینگوئز، ۲۰۲۰). آثار سیاست مداخله در بازار ارز در اقتصاد متفاوت است؛ برخی مطالعات نشان‌دهنده اثربخشی آن در جذب شوک‌ها و برخی دیگر به آثار تورمی آن اشاره دارند (کویک و وینتر، ۲۰۲۴). مداخلات اغلب تأثیر کوتاه‌مدت بر سطوح نرخ ارز دارند و آنچه در عمده مطالعات تجربی مشهود است چنانچه مداخله در بازار ارز در جهت کاهش نাত্রازی نرخ ارز و تثبیت نرخ در سطحی که با نرخ تعادلی بلندمدت سازگار باشد، از میزان نوسانات نرخ ارز کاسته می‌شود (بکمن<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۳؛ فراتزشر و همکاران، ۲۰۱۹؛ کویک و وینتر، ۲۰۲۴).

برآوردها نشان می‌دهد که هزینه‌های مالی مداخله پایدار در بازار ارز ناچیز نیست و قابل توجه است. اقتصادهای نوظهور و کشورهای در حال توسعه‌ها بیشتر به سیاست مداخله ارز متکی هستند تا اقتصادهای پیشرفته، زیرا بازارهای مالی داخلی این اقتصادها کم عمق‌تر و کمتر با بازارهای مالی جهانی ادغام شده‌اند. درجه پایین‌تر یکپارچگی مالی یا قابلیت جانشینی دارایی، مستلزم وجود یک کانال قوی متعادل‌کننده پرتفو است و بنابراین منجر به اثربخشی بیشتر مداخله در

<sup>۱</sup>. Exchange Rate Disconnect

<sup>۲</sup>. Fratzscher

<sup>۳</sup>. Beckmann

بازار ارز می‌شود. با این حال، درجه پایین‌تر جانشینی به معنای هزینه‌های بالاتر سیاست مداخله در بازار ارز است (آدلر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۶).

سیاست مداخله در بازار ارز در اقتصادهای دارای بازار موازی و غیررسمی با اعمال این سیاست در اقتصادهای با نرخ شناور و اقتصادهای با نرخ ارز ثابت یکپارچه، هم به لحاظ علت مداخله و هم ابزارهای سیاستی از جهاتی شباهت و از جهاتی دیگر متفاوت است. مداخله در بازار ارز در سیستم نرخ ارز ثابت در مواقع بروز تقاضا/عرضه بالا در کران کانال‌های تعریف شده سیاستی، امری معمول است و از این جهت با اقتصاد دارای بازار موازی برای مدیریت نرخ ارز چه رسمی و چه موازی مشابهت دارد. با این حال هدف سیاستی مداخله در ارز می‌تواند متفاوت باشد، ممکن است هدف کاهش جایزه بازار موازی و یا کاهش ناترازی نرخ ارز حقیقی و بازگشت به نرخ سیاستی یا کنترل هیجانات و نوسانات موقتی نرخ موازی باشد.

نرخ موازی را یکی از شاخص‌های مهم و مورد توجه عوامل اقتصادی است، لیکن باید نظر داشت بانک مرکزی و بازیگران اصلی بازار ارز از قبیل بانک‌ها، کارگزاران (صرافی‌ها به‌طور خاص در ایران) می‌دانند که نرخ موازی، حاصل برهم‌کنش سیاست مداخله در بازار و عوامل بازار است، طبق تئوری کانال سیگنال‌دهی، مداخلات سیگنال‌هایی را برای عموم ارسال و اطلاعات جدیدی را در اختیار آنها قرار می‌دهد (موسی<sup>۲</sup>، ۱۹۸۱). به بیان دیگر، مداخلات نشان‌دهنده موضع پولی آینده است. لیونز (۲۰۰۱) توضیح می‌دهد که فرایند انتقال اطلاعات، بسته به اینکه اعمال مداخله به صورت اعلام شده/نشده و یا کلاً محرمانه باشد، برای انواع مداخله عقیم‌سازی شده یا نشده متفاوت است. اگر اطلاعات ارائه شده از طریق مداخلات معتبر و شفاف باشد، می‌تواند نرخ ارز را به سطح مطلوب برسانند و نوسانات را کاهش دهد (گایوت و همکاران، ۲۰۲۳). برای تعیین نرخ سیاستی و مطلوب، بانک مرکزی ممکن است از مدل‌های نرخ تعادلی بلندمدت و مدل‌های تعادل عمومی (GE) استفاده نماید<sup>۳</sup> و یا به نرخ‌های سایه که تحت شرایط عرضه و تقاضا و نیروهای بازار تعیین می‌شوند، توجه نماید.

## ۲-۲. نرخ ارز موازی

1. Adler

2. Mussa

۳. در این حالت نرخ سایه، همان نرخ سیاستی است.

نظام نرخ ارز چندگانه یک سیستم مدیریت ارز است که در آن یک کشور از نرخ‌های ارز مختلف برای انواع مختلف تراکنش‌ها استفاده می‌کند. این نظام به یک کشور اجازه می‌دهد نرخ‌های جداگانه‌ای را برای بخش‌های مختلف اقتصاد مانند صادرات، واردات، نقل و انتقال سرمایه و خدمات اعمال کند. نظام نرخ چندگانه ارز معمولاً برای دستیابی به اهداف خاص اقتصادی نظیر حمایت از صنایع داخلی، کنترل تورم، مدیریت ذخایر خارجی، اثر بر تراز پرداخت‌ها و حمایت یا جلوگیری از انواع خاصی از فعالیت‌های اقتصادی به کار رود، به عبارت دیگر، نرخ‌های ارز چندگانه هم کارکرد مبادله‌ای و هم پولی دارند. در یک نظام نرخ ارز چندگانه، دو نرخ ارز ثابت و شناور همزمان می‌توانند در یک کشور وجود داشته باشد. از آنجاکه این نظام نمی‌تواند از سفته‌بازی، رانت‌جویی اقتصادی و سیاسی، تخصیص غیربهبینه منابع و در نهایت تضییع منابع و تاثیر سوء بر ذخایر بین‌المللی کشور جلوگیری نماید، در میان‌مدت ناتوان است.

از نظر تئوری، بازار سیاه ارزهای خارجی را می‌توان با سه رویکرد مدل‌های تجارت واقعی، مدل‌های تعادل پورتفو و مدل‌های پولی توضیح و تحلیل کرد.<sup>۱</sup> در ارتباط با آن بخش از کالاهایی که مشمول تخصیص ارز رسمی نمی‌شوند، نرخ بازار موازی، انعکاس‌دهنده افزایش قیمت در تحریف‌شده ترین بازار کالا، یعنی بازاری است که بالاترین قیمت‌گذاری را دارد. این بازار، بازاری با بالاترین حاشیه سود (شکاف هزینه و قیمت) است. دارندگان ارز رسمی با فروش ارز خود به واردکنندگان کالاهایی که مشمول ارز رسمی نمی‌شوند، بیشترین رانت را به دست می‌آورند (کرا، ۲۰۱۹). بانک مرکزی با انگیزه‌های مختلفی از قبیل کنترل نرخ، اصلاح روند ناترازی نرخ ارز و یا کاهش جایزه در این بازار مداخله می‌کند. اگر میزان عرضه ارز به بازار موازی افزایش یابد، می‌تواند منجر به کاهش نرخ این بازار شود. عملیات آربیتراژی بازار موازی منجر به تغییر در ترکیب کالا می‌شود، عرضه کالاهای وارداتی با منشا ارز موازی افزایش می‌یابد و قیمت آنها کاهش می‌یابد، درحالی‌که برعکس این فرایند در بازار کالاهای وارداتی مشمول ارز رسمی اتفاق می‌افتد. این فرایند برخلاف تصور عمومی است که قیمت کالاها براساس نرخ بازار موازی تعیین می‌شود بلکه

۱. برای مطالعه بیشتر به آشنا و لعل‌خضری (۱۴۰۲) رجوع کنید.

۲. Cerra

این فرایند نشان می‌دهد نرخ بازار موازی بر اساس قیمت کالاهای خرده فروشی است. البته نرخ ارز بازار موازی می‌تواند سریع‌تر از نرخ تورم عمومی رشد کند (کرا، ۲۰۱۹).  
 باتوجه به آثار نامطلوب بازار موازی نرخ ارز در اقتصاد، نظیر اخلاص در فرایند تخصیص بهینه نهاده‌های اولیه تولید و منابع مالی اقتصاد کلان، کاهش بهره‌وری عوامل و سرمایه‌گذاری، تضعیف قدرت رقابت بین‌المللی تولیدات بخش‌های قابل تجارت (خصوصاً بخش‌های منتفع از ارزهای ترجیحی)، کاهش رابطه مبادله و همچنین تضعیف تراز تجاری، تضعیف رشد اقتصادی و همچنین افزایش میان‌مدت قیمت‌ها، افزایش حملات سفته‌بازانه به بازارهای ارز رسمی، گسترش فساد و رانت و در مجموع افزایش هزینه‌های اجتماعی و اقتصادی، به از بین بردن علل بازار موازی به‌عنوان یکی از اهداف مهم سیاست‌گذاران تأکید می‌شود (سیدیکی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰؛ انکوروژیزا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲ و باستان‌زاد، ۱۴۰۱). برخی مطالعات تنها راه کاهش جایزه بازار موازی را یکسان‌سازی نرخ ارز و حذف محدودیت‌ها و حرکت به سمت نرخ شناور دانسته‌اند (مطالعاتی نظیر خاراس و همکاران (۱۹۸۹) و قی و کامین (۱۹۹۶)).

## ۲-۳. نرخ ارز سایه

در ادبیات نرخ ارز برای درنظر گرفتن نرخ سایه، یک رشته ادبیات از نرخ هدف یا نرخ مطلوب استفاده نموده‌اند، چنانچه بانک مرکزی نرخ هدف و سیاست مداخله در بازار از نوع اعلان شده باشد، نرخ سیاست اعلام شده مبنای محاسبات است، در صورت عدم اعلان سیاست مداخله (اعم از سیاست اعلان نشده و سیاست محرمانه)، نرخ تعادلی بلندمدت مطلوب (DEER) که برآمده بر رویکرد نرخ تعادلی بلندمدت بنیادین (FEER) محاسبه و آن را به‌عنوان نرخ سایه درنظر گرفته می‌شود (برای مثال، کویک و وینتر، ۲۰۲۴). فارغ از نقدهایی که بر رویکرد FEER<sup>۳</sup> وارد است، نقد استفاده از روش این است که پیش‌فرض این رویکرد هدف‌گذاری کاهش یا رفع ناترازی نرخ ارز است درحالی‌که بخش عمده‌ای از مداخلات در بازار ارز با هدف کنترل نوسانات و هیجانات کوتاه‌مدت و در اقتصادهای با بازار موازی، ممکن است هدف کاهش جایزه بازار موازی باشد. نقد دیگر اینکه این مدل‌ها برآمده از الگوهای اقتصاد کلان هستند و برای بررسی الگوهای تعیین

<sup>۱</sup>. Siddiki

<sup>۲</sup>. Nkurunziza

<sup>۳</sup>. درخصوص نقدهای وارد بر مدل نرخ تعادلی بلندمدت بنیادین به مقالات (Clark et al., 1998; Hoffmann & Macdonald, 2001.; Macdonald, 2000; Siregar & Rajan, 2006) و یا مقالات فارسی (باقری پرمهر، شعله، ۱۴۰۱؛ دل‌انگیزان، سهراب (et al., 1394) رجوع کنید.

قیمت روزانه، هفتگی و ماهانه مناسب نیستند. رویکرد دیگر محاسبه نرخ سایه، در نظر گرفتن نرخ ارز سایر دارایی‌های نظیر اوراق خزانه و یا گواهی‌های سپرده دلاری است که نرخ تبدیل دارایی‌ها را مبنای متغیر انتظاری قرار داده‌اند. (آیشلر و همکاران، ۲۰۰۹؛ بایلی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۰؛ کیم<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۰؛ بین<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۴ و لوی ییاتی<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۹)

در اقتصادهای با بازار موازی، نرخ بازار موازی را بعضاً نرخ سایه در نظر می‌گیرند ولی نرخ بازار موازی تحت تأثیر سیاست مداخله بوده و ویژگی‌ها کامل بازاری بودن نرخ را ندارد و همانطور که لیونز (۲۰۰۰) ترسیم می‌نماید فرایند مداخله در بازار منجر به نقص اطلاعات و ناهمگنی انتظارات بین کارگزاران و عموم مردم می‌شود، لذا تردیدها و ابهاماتی در خصوص بکارگیری نرخ بازار موازی به عنوان نرخ سایه وجود دارد. در چنین شرایطی عوامل اقتصادی با آگاهی از اعمال سیاست مداخله در بازار موازی، منطقی است که به سایر نرخ‌های جانشین که خصوصیت بازاری بیشتری دارند، توجه کنند. یک گزینه جانشین می‌تواند نرخ ارز محاسبه شده در قیمت طلا باشد که به عنوان یک دارایی ذخیره و سرمایه‌گذاری جذاب در سبد دارایی خانوار و سایر عوامل اقتصادی نگه‌داری می‌شود. علاوه بر آن خصوصیات بازاری آن بیشتر از سایر دارایی‌های مشابه است. در نبود بازارهای سلف و آتی ارز، نقش نرخ سایه در پیش‌بینی‌های آتی عوامل اقتصادی حائز اهمیت خواهد بود. در مدل‌های کلان نرخ ارز، اطلاعات کامل و انتظارات همگن فرض می‌شود، در حالیکه در رویکرد خردی ریزساختار، عدم تقارن اطلاعات و اطلاعات ناقص همچنین ناهمگنی انتظارات در نظر گرفته می‌شود با این استدلال که معامله‌گران، بانک‌ها و بازرگان اصلی بازار ارز به طور منظم به اطلاعات مربوط به معاملات دسترسی دارند (مفهوم جریان سفارش) و از این طریق در خصوص روند حرکتی یک ارز در آینده اطلاعات دارند.

## ۲-۴. پیشینه پژوهش

تا آنجایی که نویسندگان بررسی کرده‌اند مطالعه‌ای که به بررسی اثر نرخ سایه (نرخ ارز مستخرج از بازار سکه طلا) و نرخ بازار موازی بر تعیین نرخ رسمی پرداخته باشد، در داخل کشور صورت

<sup>۱</sup>. Bailey

<sup>۲</sup>. Kim

<sup>۳</sup>. Bin

<sup>۴</sup>. Levy Yeyati

نگرفته، البته مطالعاتی در زمینه بررسی نرخ بازار موازی بر نرخ رسمی قبلاً انجام شده که در این بخش به آنها اشاره می‌گردد و در مطالعات خارجی نیز مطالعاتی که شامل بررسی اثر متغیری غیر از بازار ارز موازی مشابه این مطالعه باشد و یا با این عنوان و هدف مشاهده نشد، البته محدود مطالعاتی که به بررسی نرخ سایه پرداخته‌اند، مطالعات را برای اهداف دیگری نظیر برآورد و سنجش بحران پولی محاسبه نموده‌اند:

عمده مطالعات صورت گرفته در زمینه نرخ رسمی و نرخ‌های موازی و سایه را می‌توان به این شرح تقسیم نمود؛ گروه اول؛ مطالعاتی که به عوامل تعیین نرخ موازی و جایزه بازار موازی پرداخته، ولدخانی<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، عوامل کوتاه‌مدت و بلندمدت اثرگذار بر نرخ موازی در ایران را طی دوره ۱۹۶۰ الی ۲۰۰۰ بررسی و نشان می‌دهد شاخص قیمت مصرف‌کننده در کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه مثبت با نرخ موازی دارد و تولید ناخالص داخلی و شاخص واردات نیز به صورت منفی با نرخ موازی رابطه دارند. آکین بوبولا<sup>۲</sup> (۲۰۱۸)، نشان داد که هیچ علیت کوتاه‌مدت یک جهتی بین جایزه بازار ارز موازی و متغیرهای کلان اقتصادی وجود ندارد و فقط تورم باعث رشد جایزه بازار ارز موازی در نیجریه است. پورمقیم، سید جواد (۱۳۷۸)، با استفاده از یک سیستم معادلات هم‌زمان شامل معادلات قیمت، درآمد واقعی و موازنه واقعی پول و نرخ موازی به بررسی عوامل تعیین‌کننده نرخ ارز در بازار موازی در ایران پرداخته و نتیجه می‌گیرد نرخ موازی در ایران علاوه بر سیاست تعیین نرخ رسمی ارز، تابع نرخ تورم انتظاری، مخارج دولت، موازنه واقعی پولی و رابطه مبادله است. اسلاموئیان، کریم (۱۳۸۳)، با استفاده از روش ARDL برای دوره زمانی ۱۳۵۸ الی ۱۳۸۰، اثر تکنه‌های پیش‌بینی شده و نشده نرخ ارز بر اضافه قیمت نرخ ارز بازار سیاه (جایزه بازار موازی) را بررسی و نشان داد که تغییرات پیش‌بینی شده نرخ رسمی بر اضافه قیمت ارز در بازار سیاه تاثیر معنی‌دار و منفی برابر واحد دارد. یاوری و قادری (۱۳۸۳) با توجه به ساختار اقتصاد ایران و وجود بازارهای دوگانه در ایران برای دوره ۱۳۴۲-۱۳۷۹ عوامل موثر بر حاشیه نرخ موازی و نرخ ارز حقیقی و سطح قیمت را بررسی و شواهد حاکی از تاثیر معنی‌دار عوامل پولی و واقعی مانند؛ حجم پول، سطح قیمت‌ها، انتظارات در رابطه با تورم داخلی، خالص بازدهی پول خارجی، سرمایه‌گذاری، اندازه دولت و درآمدهای نفتی بر حاشیه ارزی بازار موازی و نرخ ارز حقیقی و قیمت است. کمالیان و همکاران (۲۰۰۹) عوامل تعیین‌کننده بلندمدت و کوتاه‌مدت

1. Valadkhani

2. Akinbobola

نرخ ارز بازار سیاه را برای دوره ۱۹۶۰ الی ۲۰۰۰ ایران بررسی و نشان دادند که نرخ ارز بازار سیاه با تورم، تولید ناخالص داخلی واقعی و شاخص قیمت واردات هم‌انباشته<sup>۱</sup> بوده و در کوتاه‌مدت فقط تورم بالا و رشد ضعیف تولید ناخالص داخلی دلیل کاهش ارزش پول در ایران است. آشنا و لعل‌خضری (۱۳۹۹) شواهدی بر تأثیر نوسانات سیاست اقتصادی جهانی بر نوسانات بازار سکه طلا و ارز در ایران ارائه دادند.

گروه دوم؛ مطالعاتی که به آثار بازار موازی بر سایر متغیرهای کلان اقتصادی می‌پردازند و روابط فیما بین بازار موازی و بخش‌های مختلف اقتصاد را هدف قرار داده‌اند، آکین بوبولا (۲۰۱۸)، نشان داد که جایزه بازار موازی تأثیر مستقیم و معناداری بر متغیرهای کلان طی سال‌های ۱۹۸۶ الی ۲۰۱۵ برای نیجریه داشته است. عبیدالله<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)، عوامل موثر بر جایزه بازار موازی در سودان در بلندمدت و کوتاه‌مدت طی دوره ۱۹۷۹ الی ۲۰۱۴ شناسایی و نتایج حاکی از اثر افزایشی کسری بودجه بر جایزه و اثر کاهشی درجه باز بودن تجاری، افزایش درآمد سرانه و ذخایر بین‌المللی بر جایزه بازار موازی بوده و عدم تأثیر جایزه بازار موازی بر رشد اقتصاد در بلندمدت و اثر مثبت بر تورم و صادرات می‌باشد. در کوتاه‌مدت، جایزه بازار موازی اثر منفی بر رشد اقتصادی و صادرات و اثر مثبت بر تورم دارد. نتایج مطالعه سانیا<sup>۳</sup> و سئون<sup>۴</sup> (۲۰۲۰) حاکی از تأثیر معنی‌دار و منفی جایزه بازار موازی بر رشد تولید در کشورهای آفریقایی تولیدکننده نفت بوده و نتیجه گرفتند جایزه بازار موازی برای عملکرد اقتصاد کلان مضر است و بر حذف بازار موازی از طریق کاهش سهمیه‌بندی به منظور دستیابی به رشد اقتصادی تأکید دارند. زورکی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اثر شکاف تورم بین ایران و آمریکا و قیمت جهانی نفت، بر نرخ موازی در قالبی نامتقارن و برای دوره زمانی ۱۹۸۳ الی ۲۰۱۷ پرداختند. نتایج حاکی از اثر نامتقارن تکانه‌های نفتی بر نرخ موازی به طوری که تکانه‌های مثبت قیمت نفت هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت اثر معنادار و البته منفی ولی تکانه‌های منفی آن اثر معناداری بر نرخ ارز ندارد و شکاف تورم بین ایران و آمریکا

۱. Cointegrated

۲. Ebaidalla

۳. Sanya

۴. Seun

اثر معناداری بر نرخ ارز هم در کوتاه‌مدت و هم بلندمدت دارد و در بلندمدت رشد نرخ بازار موازی بیش از رشد شکاف نرخ تورم اقتصاد ایران از ایالات متحده است.

گروه سوم؛ مطالعاتی که به بررسی روابط دو نرخ رسمی و موازی ارز و بررسی کارایی بازار موازی پرداخته‌اند. رابطه بلندمدت بین دو نرخ موازی و رسمی را طی دوره ۱۹۷۳-۱۹۹۰ برای ۴۹ کشور مختلف از سوی بهمنی اسکویی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۲) بررسی و نتیجه گرفتند در بلندمدت نرخ رسمی به سمت نرخ موازی تعدیل می‌شود و هر دو نرخ همگرا خواهند شد. کنترل‌های مستقیم یا کنترل مبادلات خارجی تنها تاثیر کوتاه‌مدتی در ایجاد انحراف نرخ بازار موازی از نرخ رسمی خواهد داشت، این نتیجه را میلان<sup>۲</sup> و اترو<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) برای کلمبیا تحت دو نظام نرخ ارز ثابت خزنده در دوره ۱۹۷۹-۱۹۹۱ و یک نظام نرخ ارز خزنده منعطف در دوره ۱۹۹۱-۱۹۹۸ گرفتند. همچنین ایشان نشان دادند بازار موازی از نظر اطلاعات کارا نیست. فردمنش<sup>۴</sup> و داگلاس<sup>۵</sup> (۲۰۰۸)، نیز رابطه بین نرخ رسمی و نرخ موازی را با استفاده از روش هم‌انباشتگی و علیت گرنجر برای سه کشور جامائیکا، گویان و ترینیداد و توباگو طی دوره ۱۹۸۵-۱۹۹۳ بررسی و نتایج ضمن نشان دادن ناترازی نرخ ارز برای هر سه کشور از نوع بیش‌ارزشگذاری حاکی از اثر بدهی دولت، تغییرات پایه پولی و تورم بر نرخ رسمی و جایزه بازار موازی بوده، همچنین دولت‌ها سعی در تعدیل نرخ رسمی به سمت نرخ موازی دارند و مقادیر گذشته جایزه بازار موازی اثر کاهنده بر مقادیر فعلی آنها دارد. بالیامون-لوتز<sup>۶</sup> (۲۰۱۰)، رابطه بلندمدت بین دو نرخ رسمی و موازی را برای دوره ۱۹۷۴-۱۹۹۲ در مراکش بررسی و نتایج از فرضیه بازار کارا حمایت می‌کند به این که صورت به دلیل تمایل نرخ رسمی به تعدیل تدریجی، افراد براساس بازار موازی می‌توانند تغییرات در بازار ارز رسمی را پیش‌بینی کنند و نرخ موازی آینده‌نگرتر و آزادتر حرکت می‌کند. کولا<sup>۷</sup> و اصلان<sup>۸</sup> (۲۰۱۴)، رابطه بین نرخ رسمی و نرخ موازی را با استفاده از مدل PMG و تکنیک‌های هم‌انباشتگی برای دوره ۱۹۷۰-۱۹۹۸ در ۱۳ کشور حوزه منا که دارای بازارهای موازی گسترش‌یافته هستند، بررسی و به شواهدی از وجود رابطه بلند مدت بین نرخ رسمی و موازی در

1. Bahmani-Oskooee

2. Milas

3. Otero

4. Fardmanesh

5. Douglas

6. Balamoun-Lutz

7. Kula

8. Aslan

تمامی کشورهای مورد بررسی دست یافته و اینکه نرخ رسمی در کوتاه‌مدت بر نرخ موازی اثر می‌گذارد. سرعت تعدیل در کشورهای مختلف متفاوت بوده، به طوری که برای سوریه مثبت و برای پنج کشور دیگر از جمله ایران منفی ولی بسیار کوچک است. بویی<sup>۱</sup> (۲۰۱۸)، به بررسی رابطه بین نرخ رسمی و بازار موازی طی سال‌های ۲۰۰۵ الی ۲۰۱۱ در ویتنام پرداخته و نتیجه می‌گیرد یک رابطه بلندمدت بین دو نرخ وجود دارد. پویایی‌های کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که نرخ رسمی علت نرخ موازی است و بر عکس آن صادق نیست. طیب‌نیا و همکاران (۱۳۹۸)، با استفاده از الگوسازی حباب‌های سفته‌بازی عقلایی مبتنی بر مدل تغییر رژیم مارکوف با احتمالات انتقال متغیر با سه رژیم انفجاری، آرام و فروپاشی برای دوره ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۷ اقدام به شناسایی حباب‌های سفته‌بازی عقلایی و شاخص‌های هشداردهی زودهنگام نمودند. نتایج ضمن شناسایی بازه‌های زمانی رژیم‌های انفجاری، آرام و فروپاشی و خصوصیات آنها بر پیش‌بینی وقوع بحران منطبق بوده و از نتایج دیگر این مطالعه شناسایی شاخص تحریم به‌عنوان عامل ایجاد تقاضای سفته‌بازی در بازار موازی و وجود حباب سفته‌بازی عقلایی در این بازار است. رستمی و همکاران (۱۴۰۲)، به بررسی ماهیت و علل پایداری بالای تلاطم در بازار ارز غیررسمی ایران در سه حالت؛ داده‌های اصلی، داده‌های اصلی با شکست ساختاری و داده‌های پالایش شده از پرش‌های جمعی و با استفاده از مدل‌سازی‌های GARCH, IGARCH, FIGARCH پرداختند. نتایج این پژوهش نشان‌دهنده وقوع شکست‌های ساختاری چندگانه و پرش‌های گوناگون در واریانس غیرشرطی داده‌های نرخ بازده ارز بوده است، که این شکست‌های ساختاری در مورد ایران به دلیل تحریم‌های اقتصادی یک‌جانبه و چندجانبه بوده است. نتیجه اصلی این پژوهش آن است که حافظه طولانی در تلاطم بازده نرخ ارز قوی بوده و نقش غالب در توضیح پویایی‌های نرخ ارز دارد.

و گروه چهارم؛ مطالعاتی که به مداخله و تعیین نرخ‌های سیاستی می‌پردازند. گایوت و همکاران (۲۰۲۳) برای تعیین نرخ سیاستی و مطلوب بانک مرکزی از مدل‌های نرخ تعادلی بلندمدت (EER) و مدل‌های تعادل عمومی (GE) استفاده نموده و نرخ سیاستی مطلوب را محاسبه و آن را به عنوان نرخ سایه و اهداف مداخله را بر اساس انحراف از نرخ مطلوب در نظر می‌گیرند. آیشلر و همکاران (۲۰۰۹ a)، با استفاده از حاشیه قیمت بین رسیدهای سپرده‌گذاری آمریکا (ADR) و

---

1. Bui

مبانی آن، شاخصی برای ریسک بحران ارزی طراحی نموده به‌طوری‌که این معیار ریسک نشان‌دهنده میانگین نرخ ارزی است که سرمایه‌گذاران ADR پس از یک بحران ارزی بالقوه یا تعدیل مجدد نرخ ارز، انتظار دارند و این معیار پیش‌بینی بحران را به صورت روزانه امکان‌پذیر می‌نماید. و با استفاده از داده‌های روزانه برای رژیم‌های مختلف کنترل ارز برای کشورهای مالزی، آرژانتین و ونزوئلا، تأثیر چندین محرک ریسک مرتبط با تئوری‌های استاندارد بحران ارز را تجزیه و تحلیل نموده و متوجه شدند که سرمایه‌گذاران ADR خطر بحران ارزی بالاتری را در هنگام کاهش قیمت کالاهای صادراتی، کاهش ارزش نرخ ارز شرکای تجاری، افزایش جایزه بازده اوراق دولتی یا افزایش جایزه نرخ بهره را درک می‌کنند.

### ۳. روش تحقیق، معرفی داده‌ها و مدل تحقیق

#### ۳-۱. روش‌شناسی مدل

از نظر رینهارت<sup>۱</sup> و راگوف<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، "نرخ موازی، نسبت به سیاست پولی، فشارسنج بسیار بهتری برای نرخ رسمی ارز است" و جایزه بازار موازی، توزین مجدد نرخ رسمی را اغلب به‌درستی پیش‌بینی می‌کند و پیش‌نگر مناسبی برای تغییرات آینده نرخ رسمی است. رفتار نرخ ارز مشابه سایر دارایی‌ها تا حد بسیار زیادی به نحوه شکل‌گیری انتظارات و تعیین متغیرهای انتظاری بستگی دارد. مطالعات متعددی به نقش بازار موازی به عنوان یک متغیر انتظاری مهم برای نرخ رسمی اشاره داشته‌اند و نرخ موازی و جایزه بازار موازی را نماینده خوبی و نه کامل و بدون نقص از تغییرات نرخ رسمی می‌دانند<sup>۳</sup>. لیکن با در نظر گرفتن آگاهی عوامل اقتصادی اعمال سیاست مداخله در بازار و کاهش کیفیت مشخصه آزاد بودن نرخ موازی، لذا در نظر گرفتن نرخ سایه هم از سوی بانک مرکزی و هم از سوی بازیگران اقتصادی در کنار اطلاعات نرخ بازار موازی منطقی است. یک گزینه برای اقتصاد ایران با حضور بازار ارز موازی و بازار مالی بسته و البته تحریمی، نرخ ارز محاسبه شده در بازار طلا است عموماً در سبد دارایی خانوار و بنگاه‌ها لحاظ می‌شود.

۱. Reinhart

۲. Rogoff

۳. مراجعه کنید به دورنبوش و دیگران (۱۹۸۳)، ادواردز (۱۹۸۹)، کامین (۱۹۹۳)، مونتایل و آستری (۱۹۹۴)، پوزو و ویلر (۱۹۹۹)

استفاده از اصطلاح "بازار سایه" برای توصیف نرخ ارز غیررسمی در بازار طلا منطقی به نظر می‌رسد؛ چراکه نرخ تبدیل قیمت اونس طلای جهانی به واحد پول ملی، نرخ غیررسمی است. عمده تفاوت نرخ موازی و سایه در مداخله مستقیم بانک مرکزی است. در این مقاله علت ورود این متغیر به مدل اقتصادی، موضوع انتظارات است، این موضوع بر یک رابطه بسیار ساده بین نرخ ارز نقدی (لحظه‌ای) و آتی تمرکز دارد. به طور خاص، این که نرخ ارز آتی، اجماع بازار از نرخ ارز مورد انتظار است و پیش‌بینی بی‌طرفانه‌ای از نرخ ارز نقدی آینده است، مفهوم مرکزی این ادبیات است. در ادامه با بهره‌گیری از مک‌دونالد (۲۰۰۷) توضیح داده می‌شود که نرخ ارز آتی ممکن است به یک جزء نرخ ارز مورد انتظار،  $s_{t+k}^e$ ، و یک جزء  $\omega$  تجزیه شود، که معمولاً در این ادبیات به عنوان صرف ریسک شناخته می‌شود، اما ممکن است به عنوان یک اختلاف<sup>۱</sup> در نظر گرفته می‌شود:

$$f_t = s_{t+k}^e + \omega_t \quad (۱)$$

در فرضیه مشترک استاندارد کارایی بازار معمولاً فرض می‌شود که عوامل خنثی از ریسک هستند و بنابراین  $f_t = s_{t+k}^e$  خواهد بود. علاوه بر این، اگر فرض شود که عوامل انتظارات خود را به صورت منطقی شکل می‌دهند، به طوری که  $E_t s_{t+k} = s_{t+k}^e$  و  $s_{t+k} = E_t s_{t+k} + u_{t+k}$ ، که در آن  $u_{t+k}$  جمله خطا و کاملاً تصادفی است، پس تحت فرضیه مشترک:

$$s_{t+k} = f_t + u_{t+k} \quad (۲)$$

و نرخ فوروارد یک پیش‌بینی‌کننده بهینه برای نرخ نقطه‌ای آینده است. در اصل، این رابطه ممکن است با اجرای رگرسیون زیر مورد آزمون واقع شود:

$$s_{t+k} = \alpha + \beta f_t + u_{t+k} \quad (۳)$$

به طوری که ناریبی به معنای  $\alpha = 0$  و  $\beta = 1$  و ناهم‌پوشانی<sup>۲</sup> داده‌ها بر  $E_t(u_{t+k}) = 0$  دلالت دارد. در صورت هم‌پوشانی داده‌ها، سررسید قرارداد سلف از فراوانی مشاهدات بزرگ‌تر خواهد شد و

<sup>۱</sup>. Wedge

<sup>۲</sup>. Non-Overlapping

انتظار می‌رود که جمله خطا هم‌بستگی پیاپی<sup>۱</sup> داشته باشد و ساختار میانگین متحرک آن از درجه  $k-1$  باشد. از آنجایی که  $s$  و  $f$  احتمالاً غیر ثابت هستند، با بازنویسی رابطه (۳) و کم کردن لگاریتم نرخ ارز نقدی از دو طرف رابطه، خواهیم داشت:

$$s_{t+k} - s_t = \alpha_0 + \alpha_1(f_t - s_t) + u_{t+k} \quad (۴)$$

و برای سررسید یک دوره بعد می‌توان نوشت:

$$\Delta s_{t+1} = \alpha_0 + \alpha_1(f_t - s_t) + u_{t+1} \quad (۵)$$

مدل فوق با فرض انتظارات عقلایی تصریح شده است. اگر با فرض کارایی بازار نقدی<sup>۲</sup>، شکل‌گیری انتظارات نرخ ارز را برحسب انتظارات ایستا<sup>۳</sup>، انتظارات تعمیم‌یافته (برون‌یابی)<sup>۴</sup>، انتظارات تطبیقی<sup>۵</sup>، انتظارات عقلایی<sup>۶</sup> و انتظارات بازگشتی<sup>۷</sup> می‌توان به ترتیب با روابط ۶ الی ۱۰ تعریف نمود کالیانیوتیس<sup>۸</sup> (۲۰۱۸).

$$s_{t+1}^e = s_t \text{ or } s_{t+1}^e - s_t = 0 \xrightarrow{\text{بصورت رابطه رسدها}} \Delta s_{t+1}^e = 0 \quad (۶)$$

$$s_{t+1}^e = s_t + \alpha(s_t - s_{t-1}) \xrightarrow{\text{بصورت رابطه رسدها}} \Delta s_{t+1}^e = \alpha \Delta s_t \quad (۷)$$

$$s_{t+1}^e - s_t = \lambda(s_t^e - s_t) \text{ و یا } \Delta s_{t+1}^e = \lambda(s_t^e - s_t) \quad (۸)$$

$$E_t s_{t+k} = E(s_{t+k} | I_t) + \varepsilon_t \quad (۹)$$

$$\Delta s_{t+1}^e = \delta(\bar{s}_t - s_t) \quad (۱۰)$$

بر هر یک از فرایندهای انتظاری بالا انتقاداتی وارد است به عنوان مثال انتظارات ایستا فرض می‌کند عوامل اقتصادی اطلاعات مربوط به تغییرات احتمالی در متغیرهای سیاستی را نادیده می‌گیرند. انتظارات تعمیم‌یافته نیز فرض می‌کند کاهش (افزایش) ارزش ارز در دوره فعلی انتظار

۱. لازم به ذکر است که این خودهمبستگی با کارایی ناسازگار نبوده و معمولاً در مطالعات تجربی با استفاده از روش تعمیم یافته برآوردگر گشتاورها به حساب می‌آید. (برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به مک‌دونالد (۲۰۰۷))

۲. Spot

۳. Static Expectations

۴. Extrapolative Expectations

۵. Adaptive Expectations

۶. Rational Expectations

۷. Regressive Expectations

۸. Kallianiotis

کاهش (افزایش) ارزش در آینده را ایجاد می‌کند و به اطلاعات دیگر توجهی ندارد. انتظارات تطبیقی نیز ناظر بر یک فرایند صرفاً گذشته‌نگر است. انتظارات عقلایی نیز بیان می‌کند پیش‌بینی عوامل از مقادیر آتی متغیرهای اقتصادی به‌طور سیستماتیک اشتباه نیستند و خطاهای پیش‌بینی اساساً تصادفی هستند و عوامل اقتصادی از مجموعه اطلاعاتی که در اختیار دارند و ممکن است ناقص باشند در شکل‌گیری انتظارات استفاده می‌کنند. انتظارات بازگشتی فرض می‌کند که اگر عوامل اقتصادی انتظار داشته باشند که نرخ ارز نقدی آتی در جهت مقادیر تعادلی بنیادی یا بلندمدت حرکت کند، نرخ ارز در بلندمدت به سمت نرخ ارز تعادلی بازخواهد گشت. بنابراین، نرخ نقدی تمایل به هم‌گرایی با نرخ تعادل بلندمدت دارد. این نرخ تعادل بلندمدت لازم نیست ثابت باشد و به PPP گره خورده باشد. با ترکیب معادله (۷)، انتظارات تعمیم‌یافته (برون‌یابی)، و معادله (۱۰)، انتظارات بازگشتی، رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$\Delta s_{t+1}^e = \alpha(s_t - s_{t-1}) + \delta(\bar{s}_t - s_t) \quad (11)$$

عبارت اول معادله فوق (مؤلفه انتظارات تعمیم‌یافته (برون‌یابی)) نشان‌دهنده تمایل به کاهش یا افزایش نرخ نقدی جاری است که منجر به کاهش یا افزایش بیشتر مقادیر آتی در آینده نزدیک (کوتاه مدت) می‌شود و روند جاری بازار را نشان می‌دهد. این مؤلفه می‌تواند به افزایش نرخ ارز و بی‌ثباتی نرخ ارز منجر شود. عبارت دوم معادله (مؤلفه بازگشتی) توصیه می‌کند که نرخ نقدی جاری به دلیل تغییر در عوامل بنیادی به سمت مقدار تعادلی بلندمدت خود حرکت کند. بنابراین، همگرایی به وجود خواهد آمد و در این سطح جدید تثبیت صورت خواهد گرفت.

در تئوری اقتصادی مدرن، اکثر مدل‌هایی که عدم اطمینان آینده را دنبال می‌کنند، انتظارات عقلایی را در نظر می‌گیرند و نه انتظارات ایستا. با این وجود، برخی از متغیرهای اقتصادی و بسیاری از متغیرهای مالی از یک فرآیند تصادفی خاص موسوم به فرایند مارتینگل<sup>۱</sup> پیروی می‌کنند، براساس نظریه مارتینگل قیمت‌های جاری دارایی‌های مالی (مثل سهام) حاوی تمام

۱. مدلی از یک بازی منصفانه، که در آن دانش رویدادهای گذشته هرگز به پیش‌بینی بردهای آینده کمک نمی‌کند؛ دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی (یعنی یک فرآیند تصادفی).

اطلاعات لازم است و بهترین پیش‌بینی مقادیر آتی، براساس مقادیر جاری صورت می‌گیرد، با این تعریف برای این متغیرها، انتظارات ایستا، عملاً همان انتظارات عقلایی است. مدل‌های انتظارات جایگزین<sup>۱</sup>؛ کالانیوتیس (۲۰۱۸) بیان می‌دارد شکل‌گیری انتظارات مختلف (پیش‌بینی‌ها، امیدها و رفتارها) به اطلاعات موجود و میزان دانش تعیین نرخ ارز بستگی دارد؛ حال اگر رابطه انتظارات را فرم خاصی از انحراف فرضیه گام تصادفی<sup>۲</sup> در نظر گرفته شود، می‌توان نوشت:

$$S_{t+1} - S_t = \chi_t \zeta + \varepsilon_{t+1} \quad (۱۲)$$

به‌طوری‌که،  $S_{t+1}$  مقدار تحقق یافته نرخ نقدی دوره بعد،  $S_t$  لگاریتم طبیعی نرخ ارز نقدی،  $\zeta = a(k \times 1)$  بردار پارامترهای ناشناخته،  $\chi_t$  بردار خطی  $k \times 1$  و  $\varepsilon$  جمله خطا. اگر  $\chi_t = 0$  باشد مدل انتظارات، ممکن است از فرایندهای انتظارات ایستا، عقلانی و یا تصادفی پیروی کند، اگر  $\chi_t = (S_t - S_{t-1})$  انتظارات می‌تواند انتظارات تعمیم‌یافته (برون‌یابی)، اگر  $\chi_t = (S_t^e - S_t)$  انتظارات تطبیقی، اگر  $\chi_t = (\bar{S}_t - S_t)$  از انتظارات بازگشتی تبعیت کند (کالانیوتیس، ۲۰۱۸). لذا به‌نظر می‌رسد راهکار مناسب برای تخمین مدل انتظارات بجای اعمال نحوه شکل‌گیری انتظارات به‌طور مشخص و از پیش تعیین شده در مدل، می‌توان بدون اعمال هیچ‌گونه پیش‌فرضی در نحوه شکل‌گیری انتظارات که در واقع، اعمال یک محدودیت و پیش‌فرض جدی به مدل می‌باشد، می‌توان با استفاده از الگوی مدل جایگزین نسبت به برازش مدل اقدام نمود و نتایج را بر اساس مقدار  $\chi_t$  تفسیر نمود. در این مقاله نرخ ارز مستخرج از قیمت سکه طلا به‌عنوان نرخ سایه و یک متغیر انتظاری مهم در نوسانات کوتاه‌مدت اقتصاد در نظر گرفته می‌شود. در اینجا ابتدا تفسیر تبدیل طلا به ریال و تعیین قیمت سکه بهار آزادی صورت می‌گیرد. تبدیل سکه طلا به این معنی است که هر اونس طلا به قیمت‌های دلار آمریکا معامله می‌شود، برای استخراج نرخ ارز بازار سکه طلای بهار آزادی ( $GCEr$ ) نرخ ارز محاسبه شده در قیمت سکه طلا از رابطه (۱۷) استفاده می‌شود.

$$GCP_t = \{EXR_t * GOP_t * cf_{constant}\} + MC_{constant} \quad (۱۳)$$

۱. Alternative Expectation Models

۲. Random Walk Hypothesis

که در آن  $GCP_t$ ؛ قیمت روز سکه طلای بهار آزادی به ریال،  $EXR_t$ ؛ نرخ ارز محاسبه شده،  $GOP_t$ ؛ قیمت هر اونس طلا در بازارهای جهانی،  $cf_{constant}$ ؛ عامل تبدیل<sup>۱</sup> که از نسبت درجه خلوص (عیار) و وزن اونس طلا به سکه طلا به دست آمده و عددی ثابت حدود ۰/۲۳۵۳۳۴ است، همچنین  $MC_{constant}$  عدد ثابت هزینه ضرب سکه طلا<sup>۲</sup> و برای هر سکه ۷۰ هزار ریال برآورد می‌گردد، بنابراین با داشتن مقادیر قیمت سکه طلا، قیمت اونس جهانی و ضرایب ثابت عامل تبدیل و حق الضرب می‌توان نرخ ارز محاسبه در ارزش هر سکه طلا را استخراج نمود. با جایگذاری نماد GCER بجای EXR بدست آورد:

$$GCER_t = \frac{GCP_t - MC_{constant}}{GOP_t * cf_{constant}} \quad (۱۴)$$

از آنجایی که تبدیل سکه طلا را می‌توان در هر نقطه از زمان انجام داد، سکه طلا ( $GCP_t$ ) جانشین کاملی برای ارز (تقریباً کامل) است. بنابراین، با فرض بازار کارا با هزینه معاملاتی صفر، هر دو نرخ ارز در دو بازار باید نرخ یکسانی را نشان دهند. درخصوص نرخ رسمی (OER) وضعیت باتوجه به آنچه که قبلاً اشاره شد، روشن است که اختلاف قیمت بین ارزش معاملاتی طلا براساس نرخ رسمی و نرخ‌های بازاری وجود دارد، لیکن چنانچه اختلاف قیمت براساس نرخ‌های موازی و طلا وجود داشت باشد. نیروهای آربیتراژ وارد عمل می‌شوند.

بافرض اینکه سرمایه‌گذاران همواره ترکیبی از طلا و ارز را سبد دارایی خود نگه‌میدارند؛ چنانچه نرخ موازی (PMER) از نرخ بازار طلا بیشتر باشد، یعنی ( $GCP < PMER$ ) سود اقتصادی در فروش ارز در بازار موازی و خرید طلا می‌باشد و چنانچه نرخ موازی (PMER) کمتر از نرخ بازار طلا باشد، یعنی ( $PMER < GCP$ ) سود اقتصادی در فروش ارز در بازار موازی و خرید طلا می‌باشد. این فرایند تا آنجایی ادامه می‌یابد که این دو نرخ برابر شوند. از حیث تراز تجاری نیز اعمال کنترل سرمایه می‌تواند منجر به نقض دائمی معادله‌های قیمت‌گذاری یکسان آربیتراژ طلا و ارز شود و در صورتی که  $PMER < GCP$  باشد، فشار تقاضا برای طلا افزایش یافته و منجر به تقاضای ارز جهت واردات طلا خواهد شد، این تقاضای ارز منجر به افزایش نرخ بازار موازی و به تبع آن افزایش نرخ رسمی (به منظور کاهش جایزه بازاری و کاهش فرصت‌های آربیتراژی) خواهد

1. Conversion Factor

2. Mintage Costs

شد. افزایش نرخ‌ها تا جایی که نرخ یکسان حاصل شود ادامه خواهد یافت. برعکس چنانچه  $GCP < PMER$  تقاضای ارز در بازار موازی افزایش و منجر به مازاد عرضه طلا جهت تأمین منابع ارز موازی خواهد شد، بنابراین صادرات طلا (یا کاهش واردات طلا) منجر به افزایش عرضه (کاهش تقاضای مبادلاتی ارز در اثر کاهش واردات طلا) خواهد شد، با افزایش عرضه ارز از این محل و سیاست مداخله ارز منجر به کاهش نرخ موازی خواهد شد با کاهش نرخ موازی و سرریز بخشی از تقاضا به بازار طلا نرخ معادلاتی طلا نیز اصلاح خواهد شد. این فرایند تا حذف فرصت‌های آربیتراژی ادامه خواهد یافت. این از آنجایی که عواید مالی را نمی‌توان از مرزها منتقل کرد و نرخ موازی و نرخ سایه به محض دریافت اطلاعات جدید نسبت به آن واکنش داده و تغییر می‌کنند، شدت تغییر براساس میزان اطلاعات کارگزاران بازار موازی از سیاست مداخله بانک مرکزی می‌تواند متفاوت باشد.

شرایط ارائه شده بر اساس فرضیه بازار کارا است. با این حال، در واقعیت، برخی از جنبه‌های بازار طلا و ارز با این فرض در تضاد است. اول، انواع مختلفی از هزینه‌های مبادلاتی نظیر حاشیه نرخ خرید و فروش طلا و ارز، مالیات و کارمزدهای احتمالی و ریسک‌های اعتباری و حقوقی وجود دارد. البته یکی از دلایل انتخاب سکه بهار آزادی عدم تعلق کارمزد و مالیات در معاملات آن است، در هر حال حاشیه قیمت خرید و فروش همچنان وجود دارد که مانع از کسب سود آربیتراژی از انحراف قیمت از قانون قیمت واحد<sup>۱</sup> می‌شود. معاملات غیرهم‌زمان ناشی از اختلاف ساعت بازارهای جهانی و تقویم کاری معاملات طلا را نیز می‌توان از اصطکاک‌های این بازارها برشمرد (آیشلر و همکاران، ۲۰۰۹). اصطکاک‌های مورد اشاره به چند دلیل باید تأثیر جزئی بر نتایج این مطالعه داشته باشند. اول، تجزیه و تحلیل این مطالعه برای نرخ ارز بازار رسمی، موازی و سایه در طول دوره مورد بررسی به بازارهای داخل یک کشور، یعنی ایران، متکی است. دوم، داده‌های مطالعه نشان می‌دهند که نقض قانون قیمت واحد بین بازار موازی و سایه زیاد نیست. بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که فرض شود اصطکاک بازار نقشی جزئی در تعیین جایزه بازار موازی و سایه دارد. بر این اساس، عمده تغییرات در جایزه بازار موازی و سایه را می‌توان به تغییر انتظارات نرخ ارز نسبت داد. البته این موارد شامل اختلاف بازار سایه و رسمی نمی‌شود.

بنابراین در این مطالعه به نحوه تعیین نرخ رسمی براساس شکل‌گیری انتظارات مختلف (پیش‌بینی‌ها، امیدها و رفتارها) به اطلاعات موجود در نرخ بازار ارز موازی و نرخ ارز بازار سکه

<sup>1</sup>. Law Of One Price (LOOP)

طلای بهار آزادی پرداخته می‌شود؛ حال اگر معادله را (۱۴) را فرم خاصی از مدل‌های جایگزین در نظر گرفته شود و با اندکی تغییر مدل زیر حاصل می‌شود:

$$S_{t+1} = S_t + \chi_t \zeta + \varepsilon_{t+1} \quad (15)$$

چنانچه  $S_{t+1}$  را نرخ رسمی (OER)،  $S_t$  را نرخ موازی (PMER) و  $\chi_t$  را برداری از نرخ ارز مستخرج از قیمت سکه طلای بهار آزادی (GCER) در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$OER = PMER + GCER(\zeta) + \varepsilon_{t+1} \quad (16)$$

در واقع در این مطالعه در نظر است این نکته بررسی شود که آیا نهاد نرخ‌گذار رسمی در تعیین نرخ رسمی به نرخ سایر بازارها نیز توجه دارد و از آن تبعیت می‌کند یا خیر؟ در یک فرایند گذشته‌نگر<sup>۱</sup> خواهیم داشت:

$$E_t[OER_{t+1}] = f(PMER_t, GCER_t) + \varepsilon_{t+1} \quad (17)$$

که در آن  $f$  می‌تواند تابعی خطی یا غیرخطی باشد. به همین ترتیب در یک فرایند آینده‌نگر<sup>۲</sup> خواهیم داشت:

$$E_t[OER_{t+1}] = g(PMER_{t+1}, GCER_{t+1}) + \varepsilon_{t+1} \quad (18)$$

که در آن  $g$  می‌تواند تابعی خطی یا غیرخطی باشد.

حال با ترکیب دو مدل، یک معادله گذشته‌نگر و آینده‌نگر را هم‌زمان خواهیم داشت.

$$E_t[OER_{t+1}] = h(PMER_{t+1}, GCER_{t+1}, PMER_t, GCER_t) + \varepsilon_{t+1} \quad (19)$$

که در آن  $h$  می‌تواند تابعی خطی یا غیرخطی باشد. حال اگر رابطه ۸ را یک زمان به عقب ببریم خواهیم داشت:

$$E_t[OER_t] = h(PMER_t, GCER_t, PMER_{t-1}, GCER_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (20)$$

<sup>۱</sup>. Backward Looking Process (BLP)

<sup>۲</sup>. Forward Looking Process (FLP)

در این مطالعه برای بررسی روابط این متغیرها از مدل جمعی تعمیم‌یافته (GAM) استفاده شده و عوامل موثر در تعیین نرخ رسمی روزانه به تأسی از رویکرد ریزساختار بازار مورد بررسی قرار می‌گیرد، در مدل‌های ریزساختار بازار، عوامل ممکن است به گونه‌ای متفاوت باشند که بتوانند بر قیمت‌ها تأثیر بگذارد، به عبارت دیگر ناهمگنی انتظارات قابل توجه است. این فرض است که می‌تواند حجم عظیم معاملات ارزی را توضیح دهد. ویژگی‌های بارز مدل ریزساختار بازار، جریان سفارش و جایزه پیشنهادی است که معیار قیمت هستند (لیونز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). لیکن از آنجایی که اطلاعات جریان سفارش برای نرخ موازی در دسترس نیست (از ویژگی‌های بازار غیررسمی عدم دسترسی به اطلاعات معتبر است). صرفاً بر جایزه پیشنهادی یا همان صرف ریسک بازارها مدنظر قرار می‌گیرد. در ادامه به معرفی متغیرها و داده، سپس تصریح مدل GAM پرداخته می‌شود.

### ۳-۲. داده‌ها و متغیرهای تحقیق

در این مطالعه از داده‌های روزانه و نرخ پایانی ارز (دلار آمریکا برابر ریال ایران) برای دوره ابتدای سال ۱۳۸۹ الی پایان خرداد ماه ۱۴۰۳ استفاده گردید و اطلاعات نرخ‌ها از تارنمای بانک مرکزی<sup>۲</sup> برای نرخ رسمی (OER)، برای قسمت سکه طلای بهار آزادی (GCPr) و نرخ بازار موازی (PMER) از تارنمای شبکه اطلاع‌رسانی طلا، سکه و ارز<sup>۳</sup> استفاده گردیده است. برای تبدیل و استخراج نرخ ارز بازار طلا از رابطه (۱۸) استفاده گردید. فرایند پاک‌سازی داده‌ها براساس مقررات ارزی بانک مرکزی مبنی بر تعیین نرخ ارز روزهای تعطیل رسمی براساس نرخ روز کاری قبل صورت گرفت تا بخشی از اصطکاک ناشی از غیرهم‌زمانی برطرف گردد. نمودار روند نرخ‌های رسمی، موازی و نرخ ارز بازار طلا را در شکل ۲ نمایش داده شده است.

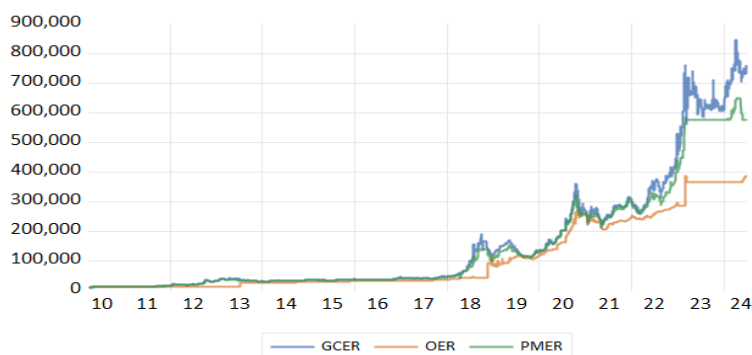
همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌گردد میانگین نرخ‌های موازی و سایه به ترتیب ۳۵ و ۴۸ درصد از میانگین نرخ رسمی بالاتر بوده بیش از میانگین نرخ رسمی بوده و بیشترین نرخ سایه و موازی به ترتیب بالغ بر ۱۰۰ درصد و ۶۶ درصد از بیشترین نرخ رسمی بالاتر بوده درحالی که این موضوع برای کمینه نرخ‌ها صادق نیست.

1. Lyons

2. [www.cbi.ir/ExRates/rates\\_fa.aspx](http://www.cbi.ir/ExRates/rates_fa.aspx)

3. [www.tgju.org/archive](http://www.tgju.org/archive)

شکل (۲): نمودار روند نرخ رسمی، موازی و نرخ ارز بازار طلا



منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۱): مشخصات آماری نرخ رسمی، نرخ موازی

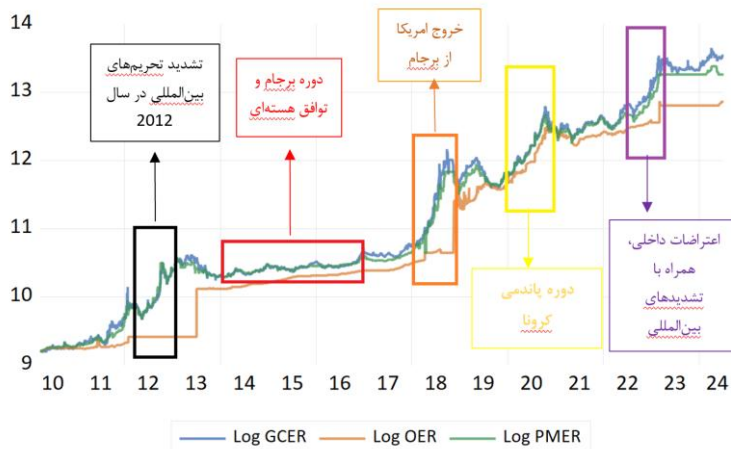
و نرخ سایه (نرخ ارز بازار طلا)

| شاخص             | نرخ رسمی | نرخ موازی | نرخ سایه |
|------------------|----------|-----------|----------|
|                  | OER      | PMER      | GCER     |
| میانگین (ریال)   | ۱۰۶,۹۰۰  | ۱۴۴,۲۲۴   | ۱۵۸,۷۲۸  |
| میان (ریال)      | ۳۲,۴۴۴   | ۳۸,۱۷۵    | ۴۰,۹۳۲   |
| بیشترین (ریال)   | ۳۸۹,۷۰۸  | ۶۴۷,۰۰۰   | ۸۴۶,۲۳۸  |
| کمترین (ریال)    | ۹,۹۵۴    | ۱۰,۰۰۰    | ۹,۶۷۴    |
| انحراف استاندارد | ۱۱۹,۳۵۰  | ۱۷۴,۵۹۲   | ۲۰۱,۲۶۲  |
| چولگی            | ۱/۰۶۳۶   | ۱/۵۰۱۵    | ۱/۶۴۴۸   |
| کشیدگی           | ۲/۶۶۰۶   | ۴/۱۵۱۸    | ۴/۶۹۱۴   |
| Jarque-Bera      | ۱,۰۰۶/۳۰ | ۲,۲۴۳/۵۹  | ۲,۹۶۷/۴۴ |
| احتمال           | ۰/۰۰۰۰   | ۰/۰۰۰۰    | ۰/۰۰۰۰   |
| تعداد مشاهدات    | ۵,۲۰۵    | ۵,۲۰۵     | ۵,۲۰۵    |

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود تغییرات نرخ‌های موازی و سایه شوک‌های بیرونی واکنش داده و شوک‌های خارجی را به خوبی نمایش می‌دهند، ضمن آنکه روند تغییرات نرخ‌های موازی و سایه مشابه و همگرا می‌باشد.

شکل (۳): نمودار روند تغییرات نرخ‌های رسمی، موازی و سایه ارز و رویدادهای مهم و تأثیرگذار



منبع: یافته‌های تحقیق

### ۳-۳. تصریح مدل اقتصادسنجی؛ مدل جمعی تعمیم‌یافته (GAM)

مدل جمعی تعمیم‌یافته (GAM) یک ابزار رگرسیون برجسته برای درک ساختار کمی زبان داده‌ها به تحلیل‌گر ارائه می‌دهد. نسخه اولیه مدل‌های جمعی تعمیم‌یافته از سوی هاستی<sup>۱</sup> و تیب‌شیرانی<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۰ ارائه گردید (گیسان<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۲). کتاب وود (۲۰۰۶)، نسخه اصلاح شده و توسعه‌یافته آن در سال ۲۰۱۷ منتشر شد (باین<sup>۴</sup> و لینکه<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). از مدل‌های جمعی برای مدل‌سازی داده‌ها در علوم متفاوت استفاده شده است. اگرچه پیش‌بینی‌کننده<sup>۶</sup> (متغیر توضیحی) خطی ممکن است مدل مناسبی برای رابطه عملکردی بین پاسخ و پیش‌بینی‌کننده‌های آن ارائه دهد، لیکن موارد زیادی وجود دارد که فرض خطی بودن کافی نیست. مدل‌سازی یک

<sup>1</sup>. Hastie

<sup>2</sup>. Tibshirani

<sup>3</sup>. Guisan

<sup>4</sup>. Baayen

<sup>5</sup>. Linke

<sup>6</sup>. Predictor

تابع پاسخ غیرخطی به‌گونه‌ای که گویا خطی است، نه تنها منجر به پیش‌بینی اشتباه می‌شود، بلکه منجر به خطاهای ساختاریافته که از مفروضات مدل‌سازی در ارتباط با رابطه بین میانگین و واریانس نیز می‌شود (باین و لینکه، ۲۰۲۰).

مدل GAM تحلیل‌گر را قادر می‌سازد تا روابط عملکردی غیرخطی بین یک متغیر پاسخ و یک یا چند پیش‌بینی‌کننده را بررسی کند. علاوه بر این، GAM ها یک چارچوب بنیادی برای مطالعه تعاملات شامل دو یا چند پیش‌بینی‌کننده عددی ارائه می‌دهند. (گیسان و همکاران، ۲۰۰۲). مدل جمعی تعمیم‌یافته پیش‌بینی‌کننده خطی  $\eta_i$ ، مدل خطی تعمیم‌یافته را می‌گیرد و آن را با توابع یک یا چند پیش‌بینی‌کننده، غنی می‌کند، به عنوان مثال:

$$\eta_i = \beta_0 + \underbrace{\beta_1 x_{i1}}_{\text{بخش پارامتریک}} + \underbrace{f_1(x_{i2}) + f_2(x_{i3}, x_{i4})}_{\text{بخش غیر پارامتریک}} \quad (21)$$

در فرم رابطه ۲۱ بخش پارامتریک مشابه مدل خطی تعمیم‌یافته<sup>۱</sup> است. بخش غیر پارامتری دو تابع را مشخص می‌کند که یکی از آنها  $x_2$  را به عنوان آرگومان در نظر می‌گیرد و دیگری دو پیش‌بینی‌کننده  $x_3$  و  $x_4$  را به عنوان آرگومان در نظر دارد. به این توابع، توابع پایه<sup>۲</sup> می‌گویند؛ این توابع به مدل اجازه می‌دهند تا روابط غیرخطی بین متغیرهای مستقل و وابسته را بهتر شناسایی کند<sup>۳</sup>. GAM ها از اسپلاین‌های هموارکننده<sup>۴</sup> برای توابعی مانند  $f_1$  و  $f_2$  استفاده می‌کنند. اسپلاین‌ها توابعی هستند که برای ایجاد تقریب‌های پیوسته و هموار به کار می‌روند. آن‌ها می‌توانند از ترکیب چندین قطعه تابع تشکیل شوند و در نقاط مشخصی به نام "گره‌ها"<sup>۵</sup>

1. Generalized Linear Model

2. Basis Functions

۳. انواع توابع پایه شامل توابع چندجمله‌ای (Polynomial Functions)، توابع اسپلاین (Spline Functions)، توابع اسپلاین طبیعی (Natural Splines) و توابع اسپلاین B (B-Splines) می‌باشد. انتخاب نوع و تعداد توابع پایه بستگی به ماهیت داده‌ها و پیچیدگی روابط بین متغیرها دارد، معمولاً از روش‌های آماری و معیارهای ارزیابی مدل برای انتخاب بهترین توابع پایه استفاده می‌شود. برای اطلاعات بیشتر به (Wood, 2017) نگاه کنید.

4. Smoothing spline

5. Knots

به یکدیگر متصل شوند. اسپلاین‌ها معمولاً در دو نوع اصلی خطی و منحنی وجود دارند. یک اسپلاین هموارکننده با دو پیش‌بینی‌کننده می‌تواند برای برازش یک سطح زیگزاگی استفاده شود. لازم به توضیح است اسپلاین‌ها می‌توانند بیش از دو آرگومان بگیرند. GAM ها همچنین می‌توانند پاسخ‌های ترتیبی و همچنین پاسخ‌های چند جمله‌ای را در خود جای دهند (باین و لینکه، ۲۰۲۰).

مدل‌های جمعی تعمیم‌یافته نسبت به مدل‌های خطی تعمیم‌یافته از چند نظر برتری دارند؛ اول این که ساختار جمعی به بیان نتایج قابل تفسیر به صورت جداگانه برای هر متغیر توضیحی وارد شده به مدل، کمک می‌کند، دوم در مدل‌های جمعی تعمیم‌یافته به جای پیش‌فرض‌های پارامتری غیرقابل انعطاف، رابطه بین متغیر پاسخ و مستقل به وسیله تابع هموارساز که عملاً می‌تواند برای هر شکلی از داده‌ها به کار رود، بیان می‌شوند و سوم این که مدل‌های جمعی تعمیم‌یافته به جای مدل محوری، داده‌محورند، به این معنی که نتایج مقادیر پارامترهای به دست آمده از مدل پیشین استنباط نمی‌شود، بلکه ابتدا ساختار داده‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرد.<sup>۱</sup> این مزیت عدم قطعیت مرتبط با فواصل اطمینان گسترده را برجسته می‌کند و درعین حال اجازه نمی‌دهد داده‌های پرت بر نتیجه‌گیری تأثیر بگذارند. GAM ها تصویر کاملی را ارائه و از تحلیل‌گر در برابر مدل‌های مبتنی بر داده‌های مسطح شده<sup>۲</sup> و ساده‌سازی شده<sup>۳</sup> محافظت می‌کنند. از این رو هدف از به کار بردن مدل جمعی تعمیم‌یافته، به حداکثر رساندن کیفیت پیش‌بینی متغیر وابسته، کشف روابط غیرخطی و غیریکنواخت بین متغیر پاسخ و مجموعه متغیرهای توضیحی است (گیسان، ۲۰۰۲؛ آدامک و دراپلا، ۲۰۱۵؛ باین و لینکه، ۲۰۲۰).

در این مطالعه از مدل GAM گاوسین<sup>۴</sup> یکی از انواع مدل‌های GAM است که برای داده‌هایی با توزیع نرمال (گاوسی) استفاده می‌شود. در این مدل، فرض می‌شود که متغیر وابسته دارای توزیع نرمال است و رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته به صورت جمعی از توابع پایه غیرخطی بیان می‌شود. برای برازش مدل GAM گاوسی، از نرم‌افزار R و بسته کتابخانه mgcv استفاده گردید.

<sup>۱</sup>. برای مطالعه بیشتر رجوع کنید به (Hasti, Tibshirani, ۱۹۸۶)

<sup>۲</sup>. Flattened

<sup>۳</sup>. Simplified

<sup>۴</sup>. Gaussian

#### ۴. برآورد مدل و آزمون فرضیه‌ها

در این مطالعه رابطه ۲۰ که در اینجا مجدداً ذکر می‌گردد و به‌کارگیری مدل GAM برازش می‌شود؛

$$E_t[OER_t] = h(PMER_t, GCER_t, PMER_{t-1}, GCER_{t-1}) + \epsilon_t \quad (22)$$

ابتدا بررسی تعداد وقفه‌های لازم با استفاده معیارهای اطلاعاتی صورت گرفت و کمترین تعداد وقفه، ۱۵ وقفه براساس معیار شوارتز انتخاب شد، بنابراین مدل اولیه وفق فرم با کدها بشرح ذیل در برنامه R با استفاده از بسته "mgcv" برازش گردید؛

$$OER_t = \beta_1 PMER(1:15) + \beta_2 GCER(1:15) + s(PMER(1:15)) + s(GCER(1:15)) + ti(PMER(1:15), GCER(1:15)) + \epsilon_t \quad (23)$$

که در آن OER نرخ ارز اسمی ارز، PMER نرخ بازار موازی، GCER نرخ سایه، sها توابع اسپلاین و هموارساز هستند و ti نیز اثر تعامل هم‌زمان دو متغیر نرخ موازی و سایه بر نرخ رسمی را نشان می‌دهد. دو عبارت اول طرف راست معادله بخش پارامتریک مدل و همان بخش تعمیم‌یافته خطی و سه عبارت بعدی که شامل توابع پایه اسپلاین و تعاملی می‌شود، بخش غیرپارامتریک و غیرخطی مدل می‌باشد. لذا در مدل برآوردی این مطالعه هر دو موضوع روابط جمعی خطی و غیرخطی لحاظ شده است.

$$gam\_modelgam3v1\_OER <- gam(formula, data = datagam3v1\_ts, family = gaussian()) \quad (24)$$

که در آن *gam\_modelgam3v1\_OER* نام مدل مورد برازش می‌باشد. سوالی که در این مرحله باید به آن پاسخ داد، این است که چگونه تعداد توابع پایه را تعیین نمود که تعادل مناسبی بین کم هموارسازی و بیش از حد هموارسازی پیدا کرد. راه‌حل ارائه شده برای مدل‌های GAM این است که مدل را با اعمال دو قید (محدودیت) متعادل شود، یک قید که به داده‌ها وفادار است (با به حداقل رساندن مجموع مربعات خطا) و قید دیگر که مدل را تا حد امکان ساده نگه می‌دارد.

قید دوم به تیغ اوکام<sup>۱</sup> مشهور است، این دو قید متضاد منجر به تابع هزینه مدل (Cf) برای توابع هموارساز (f) می‌شود که آن را باید تا حد امکان کوچک باشد.

$$C_f = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2 + \lambda \int f''(x)^2 dx \quad (25)$$

بنابراین در مرحله اول اقدام به انتخاب بهینه "گره"ها با استفاده از توابع و دستورات زیر گردید؛ براساس محاسبات صورت گرفته تعداد گره‌های بهینه ۲۰ گره محاسبه و مدل نهایی رابطه ۲۰ برازش گردید.

نتایج مدل بشرح جدول ۲ ارائه شده است، آزمون‌های اعتبار مدل و پسماندها صورت گرفت و حاکی از اعتبار مدل و نرمال بودن پسماندها می‌باشد که نتایج در بخش پیوست با ارائه جزئیات و نتایج آزمون‌های اعتبار مدل ارائه شده است. نتایج مدل حاکی از عدم معناداری عرض از مبدا مدل و معنی‌داری ضرایب وقفه‌ها می‌باشد که نشان‌دهنده تأثیر مقادیر گذشته متغیرهای نرخ موازی (PMER) و نرخ سایه (GCER) بر متغیر وابسته، نرخ رسمی (OER) می‌باشد. ضمناً نتایج توابع هموارساز حاکی از معنی‌داری نرخ سایه (GCER) و معنی‌داری بسیار با اهمیت نرخ موازی (PMER) می‌باشد، همچنین نتیجه تعامل هم‌زمان هر دو متغیر مستقل (نرخ موازی و نرخ سایه) بر متغیر وابسته (نرخ رسمی) نیز بسیار با اهمیت و معنی‌دار است، بنابر نتایج حاصله متغیرهای مستقل هم به صورت خطی و هم به صورت غیرخطی بر متغیر وابسته اثرگذار هستند و مدل توانسته ۹۹/۶ درصد تغییرات داده‌ها را توضیح بدهد، این نتایج نشان می‌دهند که مدل خوب عمل نموده و مقدار قابل توجهی از واریانس داده‌ها را توضیح داده و توابع هموارساز نیز بسیار معنادار هستند که به عملکرد خوب مدل اشاره دارد.

<sup>1</sup>. Occam's razor

جدول (۳): خلاصه نتایج مدل GAM

| Summary(GAMfinal_model)                                                                                               |        |        |        |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-------------|
| Family: gaussian                                                                                                      |        |        |        |             |
| Link function: identity                                                                                               |        |        |        |             |
| <b>Formula:</b>                                                                                                       |        |        |        |             |
| OER ~ s(GCER_lag1, k = optimal_knots) + s(PMER_lag1, k = optimal_knots) + ti(GCER_lag1, PMER_lag1, k = optimal_knots) |        |        |        |             |
| <b>Parametric coefficients:</b>                                                                                       |        |        |        |             |
| Estimate Std. Error t value Pr(> t )                                                                                  |        |        |        |             |
| (Intercept)                                                                                                           | 27405  | 161913 | 0.169  | 0.866       |
| <b>Approximate significance of smooth terms:</b>                                                                      |        |        |        |             |
|                                                                                                                       | edf    | Ref.df | F      | p-value     |
| s(GCER_lag1)                                                                                                          | 11.62  | 12.83  | 2.505  | 0.00181 **  |
| s(PMER_lag1)                                                                                                          | 17.74  | 18.23  | 5.116  | < 2e-16 *** |
| ti(GCER_lag1,PMER_lag1)                                                                                               | 114.99 | 124.00 | 12.663 | < 2e-16 *** |
| ---                                                                                                                   |        |        |        |             |
| Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1                                                         |        |        |        |             |
| <b>R-sq.(adj) = 0.996 Deviance explained = 99.6%</b>                                                                  |        |        |        |             |
| <b>GCV = 5.44e+07 Scale est. = 5.2881e+07 n = 5204</b>                                                                |        |        |        |             |

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج مدل و نحوه اثرگذاری متغیرهای نرخ موازی و نرخ ارز بازار طلا بشرح شکل ۴ ارائه و تحلیل می‌شود؛

شکل ۴- الف- نحوه اثر متغیر با وقفه نرخ موازی بر نرخ رسمی را نشان می‌دهد و خط سیاه نشان‌دهنده تابع هموار برازش‌یافته است، ناحیه آبی رنگ، فاصله اطمینان را نشان می‌دهد و محور افقی، متغیر با وقفه نرخ موازی و محور عمودی تابع هموار نرخ موازی است، همان‌طور که مشاهده می‌شود با گذر زمان و در نواحی انتهایی سری زمانی فواصل اطمینان بزرگ‌تر می‌شود که حاکی از بزرگ‌تر شدن عدم قطعیت است. رگ‌پلات‌ها در پایین نمودار نشان‌دهنده توزیع نقاط داده بر روی محور X (نرخ موازی) هستند. افزایش و کاهش نمودار حاکی از آثار مثبت و منفی متغیر نرخ موازی بر نرخ رسمی است و نقاط ثابت، نقاطی است که اثرگذاری متغیر نرخ موازی تاثیر کمتری

بر نرخ رسمی دارد و همان‌طور که مشاهده می‌شود، نمودار نقاط ثابت بسیار کمی دارد و اثرگذاری نرخ موازی بر متغیر نرخ رسمی در اکثر نقاط بسیار با اهمیت است. شکل ۴-ب؛ این نمودار نیز نحوه اثر متغیر با وقفه نرخ سایه بر نرخ رسمی را نشان می‌دهد و در اینجا نیز محور افقی، متغیر با وقفه نرخ ارز بازار طلا و محور عمودی تابع هموار نرخ ارز بازار طلا است، همان‌طور که مشاهده می‌شود که آثار مثبت و منفی متغیر نرخ ارز بازار طلا بر نرخ رسمی است و مشاهده می‌شود نمودار نقاط ثابت بسیار کمی دارد و اثرگذاری نرخ سایه بر متغیر نرخ رسمی در بیشتر نقاط با اهمیت است، ضمن آنکه نوسان این نمودار نسبت به اثر نرخ موازی ملایم‌تر است.

شکل ۴-ج نقشه کانتور نتایج مدل GAM ارائه شده است که تعامل بین دو متغیر اسپلین (متغیرهای با وقفه نرخ موازی و بازار سایه) و نرخ رسمی را به نمایش می‌گذارد و در آن محور افقی (X) مقدار متغیر GCER و محور عمودی (Y) مقدار متغیر PMER بوده و خطوط کانتور به ترتیب خطوط سیاه نشان‌دهنده تاثیر برآوردی تعامل بین دو متغیر اسپلین بر متغیر وابسته بوده و خطوط سبز و قرمز نشان‌دهنده انحراف معیار منفی و مثبت (+۱ و -۱) از اثر برآورد است و هر نقطه‌ای روی نمودار مقدار پاسخ مدل در آن نقطه‌ی خاص از فضای تعامل این دو متغیر رو نشان می‌دهد، ضمن آنکه مناطقی که مقادیر بالاتری دارند (خطوط کانتور متراکم‌تر و نزدیک‌تر)، نشان‌دهنده تاثیر قوی‌تر تعامل دو متغیر بوده، درحالی‌که مقادیر پایین‌تر (خطوط کانتور کمتر متراکم) نشان‌دهنده تاثیر کمتر تعامل دو متغیر می‌باشد.

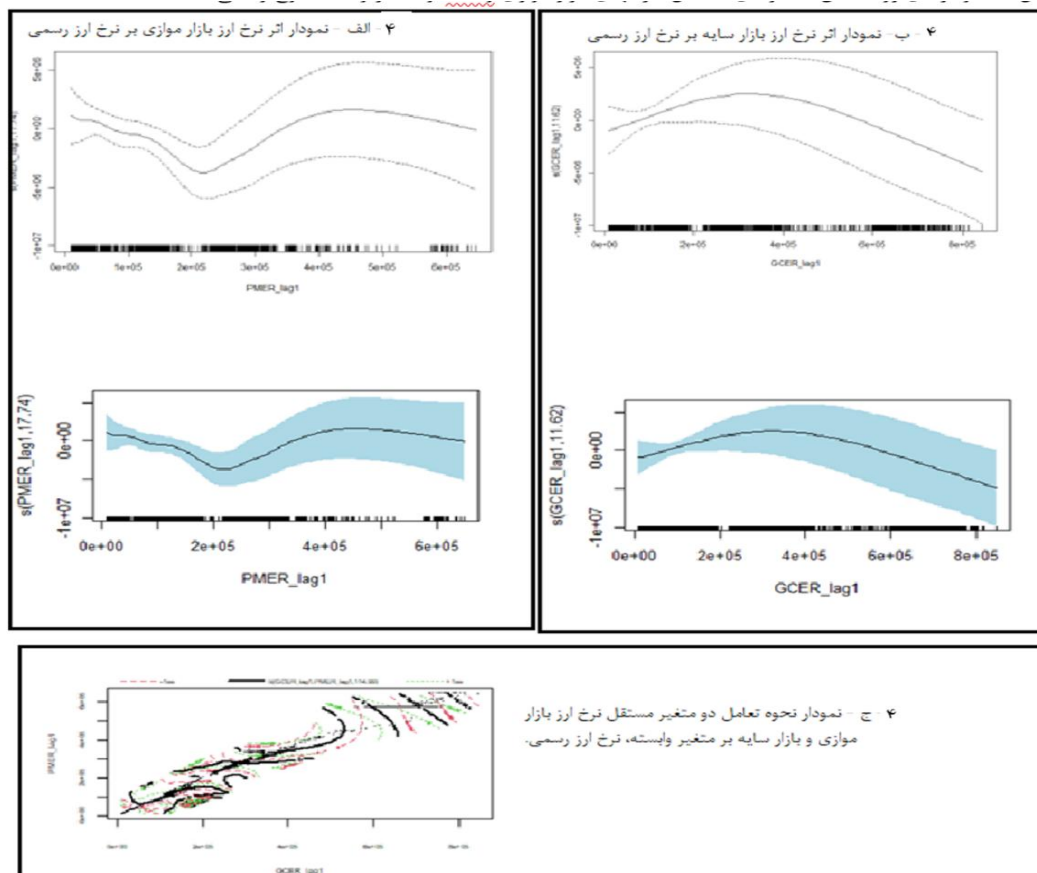
گراف پسماندهای مدل و هیستوگرام آن در پیوست ۱-۱ و ۱-۳ ارائه شده و در گراف ۲-۱ پسماندهای مدل در مقابل مقادیر پیش‌بینی کننده خطی نمایش داده شده که روند کلی پسماندها به صورت پراکنده بوده و حاکی از درستی برازش مدل است و نشان می‌دهد که پسماندها به صورت تصادفی و بدون الگوی خاصی پراکنده شده‌اند. نمودار پراکنش پاسخ‌ها در مقابل مقادیر برازش شده در گراف ۴-۱ ارائه شده که در آن محور افقی مقادیر برازش شده و محور عمودی پاسخ‌ها می‌باشد، روند کلی یک روند افزایشی را دنبال می‌کند و نشان‌دهنده‌ی یک همبستگی مثبت بین مقادیر برازش شده و مقادیر پاسخ‌ها می‌باشد، از این نوع گراف برای ارزیابی برازش مدل استفاده می‌شود و نقاطی که نزدیک به خط ۴۵ درجه قرار دارند، نشان‌دهنده برازش خوب مدل هستند، زیرا مقادیر پیش‌بینی شده به مقادیر واقعی نزدیک هستند، لذا نتایج این گراف حاکی از برازش مناسب مدل این مطالعه می‌باشد.

نمودار پیوست ۵-۱ یک نمودار Q-Q است که کوانتایل‌های تئوریک را با انحراف پسماندها مقایسه می‌کند، محور افقی کوانتایل‌های تئوریک و محور عمودی انحراف پسماندها است. خط قرمز که خط مرجع نام‌گذاری شده و نشان‌دهنده توزیع مورد انتظار است. اگر داده‌ها به طور کامل نرمال باشند، نقاط سیاه، داده‌های واقعی را نشان می‌دهند و هرچه نقاط سیاه به خوبی دور خط قرمز قرار بگیرند، نشان‌دهنده این است که بقایای مدل به طور نرمال توزیع شده‌اند و چنانچه مشاهده می‌شود این نمودار نیز از توزیع نرمال پسماندها حکایت دارد.

یافته‌ها حاکی از تأثیر مقادیر گذشته متغیرهای نرخ موازی (PMER) و نرخ سایه (GCER) بر متغیر وابسته، نرخ رسمی (OER) می‌باشد. ضمناً نتایج توابع هموارساز حاکی از معنی‌داری نرخ سایه (GCER) و معنی‌داری بسیار با اهمیت نرخ موازی (PMER) می‌باشد، همچنین نتیجه تعامل هم‌زمان هر دو متغیر مستقل (نرخ موازی و نرخ سایه) بر متغیر وابسته (نرخ رسمی) نیز بسیار با اهمیت و معنی‌دار است، بنابر نتایج حاصله متغیرهای مستقل هم به صورت خطی و هم به صورت غیرخطی بر متغیر وابسته اثرگذار هستند، بنابراین سیاست‌گذار ارزی در تعیین نرخ رسمی به مقادیر جاری و گذشته نرخ بازارهای موازی و سایه توجه داشته و هدف کاهش جایزه بازار موازی را دنبال می‌کند و نرخ بازار موازی و نرخ سایه‌ای (طلا) نرخ‌های آتی رسمی را تعیین می‌کنند و متغیرهای پیش‌نگر مناسبی برای نرخ رسمی هستند. نتایج این مطالعه با نتایج سایر مطالعات نظیر ادواردز (۱۹۸۹)، رینهارت و روگوف (۲۰۱۶)، آقولی و همکاران (۱۹۹۱)، کامین (۱۹۹۱)، دیاز-آلهاندرو و همکاران (۱۹۸۳)، بویی (۲۰۱۸) و آیشلر و همکاران (۲۰۰۹a) همسو می‌باشد. همچنین در ارتباط با مطالعات داخلی نتایج با نتیجه پورمقیم (۱۳۷۸) مبنی بر آنکه نرخ موازی در ایران بر سیاست تعیین نرخ رسمی ارز موثر است، همسو و برخلاف نتایج اسلاموئیان (۱۳۸۳) مبنی بر عدم تأثیر نرخ موازی بر نرخ رسمی است که علت را می‌توان در ادوار مورد بررسی به لحاظ نوسانات و تغییرات محیط اقتصاد کلان در اثر وضع و تشدید تحریم‌ها و انتظارات عوامل دانست.

شکل (۴): نتایج نموداری روابط بین متغیرهای مستقل (نرخ موازی و سایه) و متغیر وابسته (نرخ)

(رسمی)



منبع: یافته‌های تحقیق

## ۵. نتیجه‌گیری

بانک‌های مرکزی با انگیزه‌های متفاوتی در بازار ارز مداخله می‌کنند این انگیزه‌ها ممکن است در جهت کنترل نوسانات نرخ در مواقع تشدید نوسانات، بحران‌ها و شوک‌های برون‌زا (مثل دوره پاندمی کرونا)، اصلاح انحرافات از روند تعادلی بلندمدت و یا تضعیف نرخ ارز جهت تقویت قدرت رقابت‌پذیری باشد. این موضوع برای کشورهای با رژیم نرخ ثابت و وجود بازارهای موازی به لحاظ ابعاد اجتماعی و اقتصادی که دارد، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود، بانک‌های مرکزی

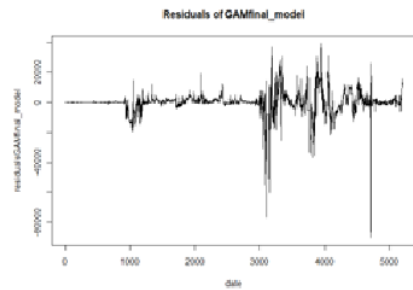
اقتصادهای با بازار موازی با دو نوع مداخله و سیاست‌گذاری مواجه هستند؛ مداخله در بازار جهت کنترل نرخ رسمی با اهداف سیاستی و پاسخ به شوک‌های بیرونی عرضه و تقاضای ارز رسمی و مداخله در بازار موازی جهت همسوسازی آن بازار با اهداف سیاستی و یا کاهش جایزه بازار موازی. در ارتباط با ایران به این شرایط باید شرایط نااطمینانی و شوک‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی را اضافه نمود. در این مطالعه موضوع نحوه تعیین نرخ رسمی روزانه (شکل‌گیری قیمت) در قالب ریزساختار بازار جهت تعیین بررسی میزان توضیح‌دهندگی متغیرهای نرخ بازار موازی و نرخ بازار سایه مورد بررسی قرار گرفت. نرخ ارز (دلار آمریکا) مستخرج از قیمت سکه طلای بهار آزادی با توجه به خصوصیات بازاری بودن و عدم امکان دخالت مستقیم و به عنوان یکی از شاخص‌های مهم انتظارات عوامل اقتصادی به عنوان نرخ سایه انتخاب گردید. نتایج حاصل از مدل جمعی تعمیم‌یافته (GAM) که در آن روابط خطی، غیرخطی و روابط تعاملی (هم‌زمان) متغیرهای توضیحی (نرخ موازی و نرخ سایه) لحاظ می‌گردد، حاکی از اثرگذاری معنی‌دار مقادیر جاری و گذشته نرخ موازی و نرخ سایه بر تعیین نرخ رسمی است. بنابراین تغییرات نرخ در بازار موازی و سایه، نرخ رسمی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از آنجاکه عمده ترانکس‌های حساب تجاری و تراز پرداخت‌های کشور با نرخ رسمی صورت می‌گیرد، در صورت تغییرات نرخ‌های موازی و سایه، تغییرات هم‌گرا در نرخ رسمی انتظار می‌رود و از این مسیر تغییرات در تراز پرداخت‌ها و رابطه مبادله صورت می‌گیرد. به بیان دیگر تغییرات حساب سرمایه که خود را در نرخ‌های موازی و سایه آشکارا نشان می‌دهد منجر به تغییرات تراز پرداخت‌ها و رابطه مبادله خواهد شد. اما نتیجه این که آیا تغییرات (افزایش نرخ رسمی) به نفع صادرات و یا بهبود رابطه مبادله است بستگی به نسبت کشش صادرات به کشش واردات خواهد داشت. همچنین می‌توان این نتیجه را گرفت که بانک مرکزی نرخ روزانه را با هدف کاهش جایزه بازارها تعیین می‌نماید. این مقاله به ادبیات تعیین نرخ رسمی و سیاست مداخله در بازار کمک می‌نماید لیکن تعیین آثار و میزان اثربخشی سیاست مداخله در بازار مستلزم مطالعات تکمیلی است. نکته حائز اهمیت از حیث سیاست‌گذاری این است که واکنش‌های مقطعی نرخ‌گذار به تغییرات بازار موازی و سایه برای کاهش جایزه ممکن است مناسب باشد ولی در بلندمدت و شرایط تحریم که سیاست‌گذار امکان محاسبه و برنامه‌ریزی نحوه و میزان واکنش به تغییرات بازار موازی و سایه را ندارد، پیروی از یک سیاست

قاعده‌مند شفاف ( بدون الزام به اعلام نرخ هدف) و هدف‌گذاری منطقه‌ای وفق مدل منطقه هدف کروگمن (البته با مدل بومی‌سازی شده) می‌تواند راه‌گشا باشد و سیاست‌های کلی نظام ارزی به‌گونه‌ای تنظیم گردد که در برابر حملات سوداگرانه و سفته‌بازانه تاب‌آور باشد. به عبارت دیگر در مقاطع حملات سفته‌بازانه و یا شوک‌های فشار تقاضای ارز ( که ناشی از پاسخ عوامل به اخبار می‌باشد) سیاست‌گذار در جهت کاهش جایزه عمل نموده و در سایر مواقع از سیاست کلی و هدف‌گذاری شده خود پیروی نماید. علاوه بر این نتایج این مقاله به ادبیات مطالعات مدل‌سازی اقتصاد کلان نرخ ارز کمک نموده و لزوم به‌کارگیری از متغیرهای انتظاری مبتنی بر واکنش عوامل و نهادها مثل نرخ موازی و نرخ سایه را آشکار می‌نماید.

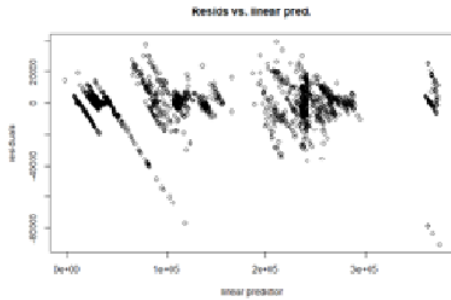
## پیوست

### پیوست شماره ۱- نمودارهای مرتبط با پسماندهای مدل.

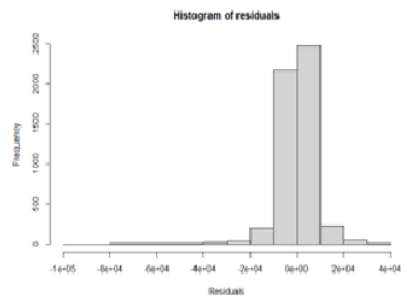
پیوست ۱-۱- نمودار پسماندهای مدل



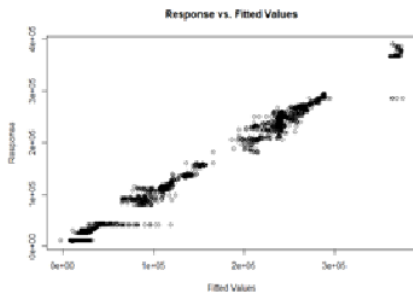
پیوست ۱-۲- نمودار پسماندهای مدل در مقابل مقادیر پیش‌بینی کننده‌های خطی



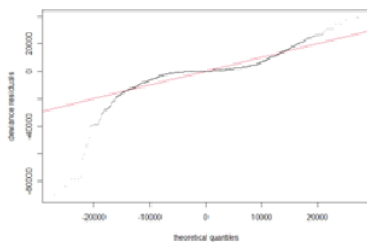
پیوست ۱-۳- نمودار هیستوگرام پسماندهای مدل



پیوست ۱-۴- نمودار پسماندهای مدل پراکنش پسماندهای مدل و مقادیر برازش شده



پیوست ۱-۵- نمودار مقایسه کوانتایل‌های توزیع با پسماندهای انحرافی



## References

- Aboulhassani, Asghar. Shaygani, Bitā. Zandian, Zahra. (2020). The effect of interest rate and exchange rate on inflation targeting with heterogeneous inflation expectations approach, *Journal of Econometric Modelling*, 5(1), 87-110. (In Persian)
- Adamec, Z., & Drápela, K. (2015). Generalized additive models as an alternative approach to the modelling of the tree height-diameter relationship. *Journal of Forest Science*, 61(6), 235–243.
- Adler, G., & Mano, R. C. (2021). The cost of foreign exchange intervention: Concepts and measurement. *Journal of Macroeconomics*, 67, 103045.
- Aghevli, B. B., Khan, M. S., & Montiel, P. J. (1991). *Exchange rate policy in developing countries : some analytical issues*. International Monetary Fund.
- Akinbobola, T. O., Fatai, M. O., & Folake Bank-Ola, R. (2018). Analysis for Parallel Currency Market Premium and Macroeconomic Performance in Nigeria: Structural Autoregressive Approach. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 20(3).
- Akintunde, Y. W., Ebunoluwa O, O., Jelilov, G., & Timipre Mary, H. (2019). Determinants of Exchange Rate in Nigeria: A Comparison of the Official and Parallel Market Rates. *The Economics and Finance Letters*, 6(2), 178–188.
- Amador, M., Bianchi, J., Bocola, L., & Perri, F. (2020). Exchange Rate Policies at the Zero Lower Bound. *Review of Economic Studies*, 87(4), 1605–1645.
- Ashena, Malihe. & La'IKhezri, Hamid. (2024). Spillover Effects of Selected Macroeconomic Variables on Exchange Market Pressure: a VAR-DCC-GARCH Approach, *Journal of Econometric Modelling*, 2024, 9(2): 9-34. (In Persian)
- Azam, J. P. (1999). Dollars for sale: Exchange rate policy and inflation in Africa. *World Development*, 27(10), 1843-1859.
- Baayen, R. H., & Linke, M. (2020). Generalized additive mixed models. In *A practical handbook of corpus linguistics* (pp. 563-591). Cham: Springer International Publishing.
- Bagheri Pormehr, S. (2022), Estimation of Permanent Equilibrium Exchange Rate in Iran. *Journal of Iranian Economic Issues, Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS) Biannual Journal*, 9(1), 1-22. (In Persian)
- Bahmani-Oskooee, M., Miteza, I., & Nasir, A. B. M. (2002). The long-run relation between black market and official exchange rates: evidence from panel cointegration. *Economics Letters*, 76(3), 397-404.

- Baliamoune-Lutz, M. (2010). Black and official exchange rates in Morocco: An analysis of their long-run behaviour and short-run dynamics (1974-1992). *Applied Economics*, 42(27), 3481–3490.
- Banuri, T. (1989). Black Markets, Openness, and Central Bank Autonomy (WP 62).
- Bastanzad, H. (2022). The Effects of Multiple Exchange Rates Regime on Economic Misalignments and Non-optimal Resource Allocation- Case Study: Iran Economy, Monetary and Banking Research Institution (MBRI), *Research Report No. MBRI-PR-14018*. (In Persian)
- Beckmann, J., Belke, A., & Kühl, M. (2013). Foreign Exchange Market Interventions and the \$-¥ Exchange Rate in the Long Run (428).
- Bouteldja, A., & Faiza, S. (2023). Black Market Exchange Rate and Macroeconomic Performance in Algeria: What Impact?. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 32, 39-54.
- Bui, M. T. (2018). Causality in vietnam's parallel exchange rate system during 2005–2011: policy implications for macroeconomic stability. *Economies*, 6(4), 68.
- Cerra, V. (2019). How can a strong currency or drop in oil prices raise inflation and the black-market premium? *Economic Modelling*, 76, 1–13.
- Cwik, T., & Winter, C. (2024). FX interventions as a form of unconventional monetary policy (4/2024; *SBN Working Papers*).
- Dominguez, K. M. E. (2020). Revisiting Exchange Rate Rules. *IMF Economic Review*, 68(3), 693–719.
- Dornbusch, R. (1976). Expectations and exchange rate dynamics. *Journal of political Economy*, 84(6), 1161-1176.
- Dorsainvil, K. (2000). Collapsing exchange rate regimes in the presence of a parallel market. *Applied Economics*, 32(6), 671–680.
- Drehmann, M., & Sushko, V. (2022). The global foreign exchange market in a higher-volatility environment. *BIS Quarterly Review*, 12, 33-48.
- Ebaidalla, E. M. (2019). Determinants and macroeconomic impact of parallel exchange rate's premium in Sudan. *African Journal of Economic Review*, 7(1), 1-30.
- Edwards, S. (1989). Exchange rate misalignment in developing countries. *The World Bank Research Observer*, 4(1), 3-21.

- Edwards, S. (2018). Finding equilibrium: on the relation between exchange rates and monetary policy. *BIS Paper*, (96).
- Eichler, S., Karmann, A., & Maltritz, D. (2009). The ADR shadow exchange rate as an early warning indicator for currency crises. *Journal of Banking and Finance*, 33(11), 1983–1995.
- Eslamoian, Karim (2004), Impact of Shocks to Official Exchange Rate on Black Market Premium in Iran: A Two-Stage Model, *Iranian Journal of Economic Research*, (19) 6, 1-21, (In Persian)
- Fardmanesh, M., & Douglas, S. (2008). Foreign Exchange Controls and the Parallel Market Premium. *Review of Development Economics*, 12(1), 72–89.
- Ghei, N. (1996). The use of the parallel market rate as a guide to setting the official exchange rate. *International Finance Discussion Papers*.
- Guisan, A., Edwards Jr, T. C., & Hastie, T. (2002). Generalized linear and generalized additive models in studies of species distributions: setting the scene. *Ecological modelling*, 157(2-3), 89-100.
- Guyot, O., Montgomery, H., & Sheng, D. (2023). The effectiveness of foreign exchange interventions in Japan. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 7(2).
- Itskhoki, O., & Mukhin, D. (2023). *Optimal exchange rate policy* (No. w31933). National Bureau of Economic Research.
- Kallianiotis, I. N. (2018). Exchange Rate Expectations. *Journal of Applied Finance & Banking*, 8(2), 1-5.
- Kharas, H., Pinto, B., & Bank, T. W. (1989). Exchange Rate Rules, Black Market Premia and Fiscal Deficits: The Bolivian Hyperinflation.
- Khiabani N, Ghaljei S. (2014). Exchange rate regimes and exchange market pressure in an oil-exporting economy (Case of Iran). *JPBUD*. 19(3), 3-22. (In Persian)
- Kula, F., & Aslan, A. (2014). Long Run Tendencies and Short Run Adjustments Between Official and Black Market Exchange Rates in MENA Countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 4(3), 494–500.
- Laudati, D., & Pesaran, M. H. (2023). Identifying the effects of sanctions on the Iranian economy using newspaper coverage. *Journal of Applied Econometrics*, 38(3), 271–294.
- Lyons, R. K. (2001). *The Microstructure Approach to Exchange Rates*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts.

- MacDonald, R. (2007). *Exchange Rate Economics: Theories and Evidence (First)*. Routledge. Taylor & Francis e-Library.
- Milas, C., & Otero, J. (2002). Modelling official and parallel exchange rates in Colombia under alternative regimes: a non-linear approach. *Economic Modelling*, 20, 165–179.
- Mohsen Bahmani-Oskooee. (1996). The Black Market Exchange Rate and Demand for Money in Iran. *Journal of Macroeconomics*, 17(1), 171–176.
- Pozo, S., & Wheeler, M. (1999). Expectations and the Black Market Premium. *Review of International Economics*, 7(2), 245–253.
- Pour-Moghim, S.J. (1999). Determinants of Exchange Rate in Iran's Black Market. *Journal of Economic Research*, 54, 83-104. (In Persian)
- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. (2016). The Modern History of Exchange Rate Arrangements: A Reinterpretation. *SSRN Electronic Journal*.
- Kamalian, R., Valadkhani, A., & Nameni, M. (2009). How can Iran's black market exchange rate be managed? (09–07; *Working Paper Series 2008*).
- Sanya, O., & Seun, I. A. (2020). Premium Exchange Rate and Output Growth in African Oil Producing Countries. *International Journal of Business Marketing and Management (IJBMM)*, 5(8), 34–41.
- Siddiki, J. U. (2000). Black market exchange rates in India: an empirical analysis. *EMPIRICAL ECONOMICS*, 25, 297–313.
- Song, L., Tian, G., & Jiang, Y. (2022). Connectedness of commodity, exchange rate and categorical economic policy uncertainties — Evidence from China. *North American Journal of Economics and Finance*, 60, 101656.
- Stiglitz, J. E., Ocampo, J. A., & Guzman, M. (2018). Real exchange rate policies for economic development. *World Development*, 110, 51–62.
- Tayebinia, A., Mehraara, M., Akhtari, A. (2019). Rational Speculative Bubbles in Iran Informal Exchange Rate and Currency Crisis: Time-varying probabilities Markov regime switching approach. *Journal of Economic Research*, 19(74), 111-174. (In Persian)
- Valadkhani, A. (2004). An Empirical Analysis of the Black Market Exchange Rate in Iran. *Asian-African Journal of Economics and Econometrics*, 4(2), 141–152.
- Yavari, K. & Ghaderi, H. (2004). Investigating the Determinants of the Currency Margin of the Parallel Currency Market, the Real Exchange Rate and the General

Price Level in Iran's Economy. *Iranian Journal of Economic Research*, 6(18), 111-140.

Zaroki, S., Yousefi Bar-Furushi, A., Fathollah-Zadeh, A.H. (2019). Analysis of the asymmetric effect of oil prices and inflation gap on the informal exchange rate in Iran through the Nonlinear ARDL Approach. *The Journal of Economic Policy*, 22, 33-62. (In Persian)