

بررسی کارایی بازار ارز در ایران با رویکرد گام تصادفی

بیبا شایگانی *

مهدی فدائی **

ابوالفضل شاه‌آبادی ***

عباس حمزه‌خانی ****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۴

سال چهارم، شماره ۱۶، زمستان ۱۴۰۲

چکیده

کارایی بازار ارز به سبب اهمیت نقش نرخ ارز در ایجاد تعادل بخش داخلی و خارجی اقتصاد بسیار حائز اهمیت است. در سال‌های اخیر، بازار ارز ایران با تحولات و تلاطم‌های متعددی روبه‌رو بوده که کارایی آن را از خود متأثر کرده است. داده‌های سری زمانی ماهیانه نرخ‌های ارز غیررسمی دلار، یورو، یوان در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ مؤید این امر است؛ به‌ویژه آنکه بازار مبادلات پولی بین‌المللی ایران از سال ۱۳۹۶ تاکنون شاهد جایگزینی تدریجی یوان چین با ۲ ارز کلیدی دلار و یورو بوده است. یافته‌های حاصل از آزمون‌های دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF)، فیلیپس پرون (PP) و (KPSS) نشان‌دهنده شکل ضعیف کارایی بازار ارز دلار، یورو و یوان بوده است؛ بنابراین بازار ارز همچنان متأثر از حملات سفته‌بازی است. آزمون‌های هم‌انباشتگی جوهانسن و علیت گرنجر نیز نبود کارایی نیمه‌قوی بازار هر ۳ ارز مذکور را تأیید می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بازار ارز، گام تصادفی، کارایی ضعیف، کارایی نیمه‌قوی

طبقه‌بندی JEL: F31, C32, E44, B23, G14

* دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول). Email: shaygan@pnu.ac.ir

** استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.

*** استاد گروه اقتصاد، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

**** دانشجوی دکتری اقتصاد بین‌الملل، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران..

۱. مقدمه

از زمانی که «باشلیه»^۱، ریاضی‌دان فرانسوی، در سال ۱۹۰۰ میلادی مبحث کارایی بازار دارایی را بررسی کرد بیش از ۱۰۰ سال می‌گذرد (دایس و همکاران^۲، ۲۰۲۱). این تحقیق به‌ویژه از آن‌رو که نشان می‌داد قیمت‌های دارایی به‌گونه‌ای تصادفی نوسان می‌کنند، الهام‌بخش اقتصاددانان در بررسی مبحث کارایی بازارهای پولی و مالی قرار گرفت. تصادفی بودن نوسانات متغیر به‌معنای استقلال تغییرات آن از نوسانات دوره قبل است؛ در این صورت گفته می‌شود که روند تغییرات متغیر از رویه «گام تصادفی» پیروی می‌کند. در بازار دارایی چنانچه قیمت از رویه گام تصادفی تبعیت کند، یعنی در هر لحظه از زمان، مبین همه اطلاعات موجود در بازار است و از همین رو است که «یوجین فاما»^۳ در سال ۱۹۶۵ بازاری را که در آن قیمت‌ها انعکاس‌دهنده اطلاعات کامل بازار باشند و تغییرات قیمت در آن مستقل باشند «بازار کارا»^۴ نامید. بدین ترتیب، مبحث کارایی بازار به‌واسطه ارتباط بین قیمت و اطلاعات (به‌عنوان مهم‌ترین عامل پیش‌بینی در بازار) به‌منظور کسب سود فعالان بازار بسیار حائز اهمیت است. بازار کارا بازاری است که به‌سرعت با شرایط اطلاعات جدید سازگار می‌شود (بورکا برک و همکاران^۵، ۲۰۱۴).

در یک بازار کارا امکان دستیابی به سود و فرصت‌های غیرمتعارف وجود ندارد و به‌عبارتی سفته‌بازان نمی‌توانند سودهای غیرمعمول به‌دست آورند (شایگانی و ابوالحسنی، ۱۳۹۱). ناکارایی و شفاف‌نبودن ارز سبب تخصیص غیربهبینه منابع و تحقق‌نیافتن انتظارات درباره روند آتی نرخ ارز می‌شود که به‌تبع آن دستیابی به تعادل‌های آتی سیستم اقتصادی را با بی‌اطمینانی مواجه می‌کند. این موضوع با توجه به نقش کلیدی نرخ ارز در ایجاد تعادل بین اقتصاد داخلی و اقتصاد کلان بین‌الملل، همواره امری درخور توجه اقتصاددانان بوده است. سیاست‌گذاران اقتصادی در تلاش‌اند تا با اتخاذ و اعمال سیاست‌ها در بازار ارزی، پول و سرمایه و دارایی و حتی تجاری، رابطه پول ملی و اسعار خارجی را به سمتی هدایت کنند که تعادل همزمان اقتصاد داخلی و بین‌المللی به‌منظور حفظ یا رشد اقتصاد محقق شود. سفته‌بازان و آربیتراژکنندگان نیز در پی کسب سود حداکثری از نوسانات بازار

1. Bachelier

2. Dias et al.

3. Eugene Fama

4. Efficient market

5. Burcu berke et al.

هستند. اقتصاد ایران سال‌های متمادی است معضلاتی مانند تشدید و تداوم تورم رکودی، روند فزاینده نقدینگی و افزایش‌های درخور توجه نرخ ارز، تلاطم‌های بازارهای دارایی موازی با بازار ارز مانند سکه و مسکن را تجربه کرده است. این در حالی است که از سال ۱۳۹۶ استفاده از واحد پولی یوان در مبادلات پولی بین‌المللی ایران با سایر کشورها افزایش یافته است. این امر در راستای جایگزینی نسبی و کاهش آسیب‌پذیری و کنترل نسبی تلاطم‌های ارزی مانند دلار و سپس یورو بود؛ هرچند همواره ۲ ارز دلار و یورو بیشترین سهم را در مبادلات مذکور داشته‌اند. رویدادهای مذکور سبب شد تا بررسی کارایی بازار دلار و یورو در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ به‌عنوان هدف پژوهش حاضر مدنظر گرفته شود. برای بررسی کارایی بازار ارز دلار و یوان در نوع ضعیف و نیمه‌قوی از روش گام تصادفی استفاده شد. این روش به‌تبع ارائه نظریه فاما (اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط ساموئلسون مدلی ریاضی با تمرکز بر مفهوم یک الگوی مارتینگل برای تبیین کارایی بازار ارز ارائه شد) مطرح شد که عبارت بود از فرایندی تصادفی که نشان می‌داد انتظارات شرطی قیمت بعدی همان قیمت کنونی است.

کارایی بازار ارز نشان‌دهنده این است که آیا بازار به‌خوبی گسترش یافته است یا خیر. از این رو، فرضیه کارایی بازار ارز یک موضوع بسیار مهم در ادبیات بازارهای مالی و دارایی است (چیاو و ویلیامز^۱، ۲۰۱۳). اقتصاددانان بر این باورند چنانچه قیمت های بازار از رویه گام تصادفی پیروی کنند، بازار دارای کارایی ضعیف خواهد بود و امکان سودآوری برای بورس‌بازان و حتی احتمالاً تلاطم‌های بیشتر بازار نیز وجود خواهد داشت. در چنین حالتی اعمال سیاست‌های پولی زیرسؤال می‌رود (آلوارز و همکاران^۲، ۲۰۰۷). بنابراین، کارایی بازار ارز همچنان موضوعی است که تاکنون در کشورهای مختلف جهان با توجه به دسترسی به اطلاعات، بارها از ابعاد گوناگون بررسی شده است. پایه‌گذار این بحث، پژوهش سال ۱۹۸۳ توسط مسی و روگف^۳، نقش محوری داشته و همچنان محل ارجاع تاکنون است. آن‌ها در بررسی خود نشان دادند مدل‌های ساختاری در پیش‌بینی نرخ ارز بهتر از مدل گام تصادفی عمل نمی‌کنند. این موضوع سرلوحه بسیاری از تحقیقات قرار گرفت. از آن جمله پژوهش‌های بنیادین در این حوزه می‌توان به تحقیقات مسی و روز^۴ (۱۹۹۱)، فرنکل

1. Chiou and Willems
3. Meese and Rogoff

2. Alvarez et al.
4. Meese and Rose

و رز^۱ (۱۹۹۵)، چی^۲ (۱۹۹۹)، مین کی و وو^۳ (۲۰۰۳)، تیلور^۴ (۲۰۰۳) و موسی و برنز^۵ (۲۰۱۴) اشاره کرد. این پژوهش‌ها سرلوحه تحقیقات و چالش‌ها در حوزه گام تصادفی‌بودن و کارایی بازار ارز و حتی سایر دارایی تاکنون بوده‌اند که در این تحقیق نیز درخور توجه قرار گرفته‌اند. از جمله آخرین تحقیقات در این زمینه می‌توان به پژوهش دایس و همکارانش^۶ اشاره کرد که کارایی بازار ارز را در شکل ضعیف برای اسعار خارجی دلار آمریکا، دلار استرالیا، یورو، پوند و ین ژاپن بررسی کردند. در زمینه آنچه بیان شد، فرضیات پژوهش عبارت‌اند از نخست، کارایی در بازار ارز ایران در نوع ضعیف برقرار است. دوم، در بازار ارز ایران در دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ کارایی نیمه‌قوی وجود دارد. پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها است که آیا در بازار ارز ایران در دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ کارایی در شکل ضعیف وجود دارد؟ و آیا در بازار ارز ایران در دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ کارایی در شکل نیمه‌قوی وجود دارد؟ در ادامه بخش دوم این پژوهش مبانی نظری تحقیق بررسی شده است. در بخش سوم به پیشینه تجربی موضوع پرداخته‌ایم. بخش چهارم به روش‌شناسی تحقیق اختصاص دارد. و در بخش پنجم یافته‌های تحقیق ارائه شده و در نهایت در بخش ششم نتیجه‌ها و پیشنهادها بیان شده‌اند.

۲. مبانی نظری

یوحین فاما، برنده جایزه نوبل، اولین بار بازار کارا را چنین تعریف کرد: «یک بازار وقتی کاراست که همه اطلاعات در دسترس به‌طور کامل و فوری در قیمت دارایی منعکس شود». در سال ۱۹۹۱، فاما بیان داشت بهترین پیش‌بینی‌کننده قیمت آتی هر دارایی، قیمت کنونی آن است (چارلز و دارن، ۲۰۰۹). در چنین بازاری همواره قیمت‌ها منعکس‌کننده کامل اطلاعات موجود هستند و بنابراین امکان دستیابی به سودها و فرصت‌های غیرمتعارف حاصل از سفته‌بازی و معامله‌گری وجود ندارد. اهمیت این موضوع سبب شد تا پس از فاما، اقتصاددانان دیگری نیز به مفهوم کارایی در بازار بپردازند. از آن جمله جنسون^۷ (۱۹۷۸) که باور دارد: «اگر در بازار نتوان با

1. Frankel and Rose

2. Choi

3. Min Qi and Yangru Wu

4. Taylor

5. Mussa and Burns

6. Dias et al

7. Jenson

استفاده از مجموعه اطلاعات موجود سود غیرعادی و غیرمتعارف ایجاد کرد پس بازار کاراست». بی‌ور^۱ (۱۹۸۱) یک بازار با توجه به سیستم اطلاعاتی آن، هنگامی کارا است که واکنش قیمت‌ها زمانی صورت بگیرد که همه افراد علائمی را که سیستم اطلاعاتی می‌دهد مشاهده کنند. به عبارت دیگر، همه فعالان بازار از اطلاعات آگاه شوند و تبلور آن را در تغییر قیمت آتی ملاحظه کنند.

فاما برای کارایی ۳ سطح قائل شد: ضعیف، نسبتاً قوی و قوی. زمانی که قیمت جاری یک دارایی، همه اطلاعاتی که به قیمت‌های گذشته دارایی مربوط است را منعکس کند «کارایی ضعیف»^۲ وجود دارد. سطح «نسبتاً قوی کارایی»^۳ وقتی وجود دارد که قیمت جاری دارایی مدنظر همه اطلاعات در دسترس و عمومی از جمله قیمت‌های پیشین خود را شامل شود. علاوه بر این، در چنین سطح از کارایی قیمت‌ها (به‌عنوان مثال در اینجا ارز) منعکس‌کننده سایر نرخ‌های مبادله ارز و اطلاعات مربوط به متغیرهای کلان اقتصادی هستند (پرک و همکاران^۴، ۲۰۱۴).

چنانچه همه اطلاعات مربوط و موجود اعم از محرمانه و اطلاعات در دسترس عموم در قیمت‌های دارایی (در اینجا ارز) منعکس شود، بازار دارای «سطح قوی کارایی»^۵ است. کارایی در هر سطح که باشد ۳ کلیدواژه ارتباط تنگاتنگی دارند؛ قیمت، اطلاعات و انتظارات/پیش‌بینی. به باور کی و وو^۶ (۲۰۰۱) در بازار ارز کارا هیچ‌کس قادر به بهره‌برداری از اطلاعات موجود (رانت اطلاعاتی) به‌منظور پیش‌بینی تغییرات نرخ ارز آتی و کسب سودهای غیرمتعارف نیست و زمینه‌های سفته‌بازی وجود ندارد. این موضوع از آن‌رو بسیار مهم است که با افزایش سطح کارایی، امکان بروز حملات سفته‌بازی و حباب‌های قیمتی ناشی از بورس‌بازی در بازارهای دارایی از جمله ارز را کاهش می‌دهد. نکته درخور توجه آن است که انعکاس اطلاعات جدید در قیمت‌ها مستلزم شفافیت، مرتبط‌بودن و سرعت تبادل اطلاعات در یک بازار کاراست. وقتی همه بازیگران بازار از داده‌های آماری، مرتبط و شفاف به‌گونه‌ای با سرعت برخوردار شوند، آن‌گاه دیگر جایی برای کسب سود نامتعارف برای فعالان بازار وجود ندارد. از این‌رو، نوع دیگری از تقسیم‌بندی کارایی ارز در ذیل ارائه می‌شود:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Beaver | 2. Weak Efficiency |
| 3. Semi – Strong Efficiency | 4. Burcuberke, Burcuözcan, Haticeşindizdarlar |
| 5. Strong Form Efficiency | 6. Qi and wu |

کارایی تخصیصی:^۱ تخصیص درست و بهینه ارزش به همه بخش‌های اقتصادی اعم از تولیدی و غیره است.

کارایی عملیاتی:^۲ هنگامی که سرعت مبادلات در بازار بالا باشد و در نتیجه هزینه انجام مبادلات در حداقل سطح ممکن باشد، بازار کارایی عملیاتی دارد (فرانکفورتر و مکگان،^۳ ۱۹۹۶).

کارایی اطلاعاتی:^۴ در بازار کارا اطلاعاتی که در بازار منتشر می‌شود به سرعت و به موقع بر قیمت تأثیر می‌گذارد. ۳ درجه مختلف ضعیف، نسبتاً قوی و قوی کارایی بازار ارزش در همین مقوله قرار می‌گیرند (کالادو، لی تاو،^۵ ۲۰۱۸). در حوزه کارایی اطلاعات، کیفیت اطلاعات بسیار مهم است و درخور توجه اقتصاددانان قرار دارد. کیفیت دربرگیرنده مرتبط و صریح بودن و البته شفاف بودن اطلاعات بازار برای همه دست‌اندرکاران بازار است.

کارایی در بازار مالی به‌طور بسیار واضح در سال ۱۸۸۹ در کتاب جرج گیسون^۶ با عنوان *بازارهای سهام لندن، پاریس، و نیویورک* مورد توجه و بحث قرار گرفته است. وی در این کتاب بیان داشت: «وقتی عموم مردم اطلاعات سهام بازار را می‌توانند شناسایی کنند، آن‌گاه ارزشی که به دست می‌آورند را می‌شود به‌عنوان برآزش و قضاوتشان مبتنی بر بهترین دانش و بینش آن‌ها در نظر گرفت». این کتاب بعدها مورد ارجاع همه نظریه‌پردازان در حوزه بازارهای دارایی و سرمایه قرار گرفت؛ از جمله ریاضی‌دان فرانسوی باشلیه که در رساله دکتری خود در سال ۱۹۰۰ ضمن بحث در حوزه کارایی نتیجه گرفت: «امید ریاضی سفته‌باز، صفر است». در سال ۱۹۵۵ توسط ساواژ نظرات وی بررسی شد و در محافل محققان این حوزه مورد توجه قرار گرفت تا آنجا که سامونلسون در سال ۱۹۶۵ کارایی بازار ارزش را با یک مدل ریاضی و با توجه به مفهوم الگوی مارتینگل تبیین کرد (شهرازی، ۱۳۸۹). او نشان داد در قالب یک فرایندی تصادفی، انتظارات شرطی قیمت بعدی، همان قیمت کنونی است. چنانچه قیمت‌های بازار از رویه گام تصادفی پیروی کنند، پس بازار دارای کارایی ضعیف است. با توجه به نقش کلیدی متغیر نرخ ارزش در برقراری تعادل در بازار داخلی و بین‌المللی، اهمیت آن در بازارهای دارایی و سرمایه داخلی و

1. Allocational efficiency

2. Operational efficiency

3. Frankfurter and Mcgoun

4. Information efficiency

5. Callado, Leitão

6. George Gibson

بین‌المللی برای کسب سود همه فعالان حقیقی و حقوقی خرد و کلان سبب شد طیف وسیعی از مطالعات پژوهشگران و دیدگاه‌های نظریه‌پردازان به کارایی در بازار ارز پردازد؛ زیرا در صورت کارآبودن بازار ارز نخست امکان سودآوری برای بورس‌بازان، و حتی احتمالاً تلاطم‌های بیشتر بازار ناشی از حملات و هجوم سفته‌بازان، وجود نخواهد داشت. دوم اثربخشی سیاست‌های پولی و ارزی برای کنترل ارز مبهم خواهد بود و زیرسؤال می‌رود (آلوارز و همکاران^۱، ۲۰۰۷).

موضوع اخیر در سال ۱۹۸۳ در مقاله بنیادین مسی و روگف مطرح شد که در ادبیات نظری کارایی ارز از آن با عنوان «معمای مسی - روگف»^۲ یاد می‌شود. آن‌ها دریافته‌اند مدل‌های ساختاری در پیش‌بینی نرخ ارز بهتر از مدل گام تصادفی عمل نمی‌کنند. بدین ترتیب، با پیروی رفتار نرخ ارز از رویه گام تصادفی دیگر امکان پیش‌بینی نرخ ارز وجود نخواهد داشت و سودهای غیرنرمال و البته لزوم دخالتی نیز برای دولت در بازار وجود ندارد. این موضوع مهم سبب شد تا موضوع کارایی ارز تاکنون از ابعاد مختلف مورد بررسی اقتصاددانان قرار بگیرد. از جمله پیل بیم^۳ (۱۹۹۲) معتقد است گرچه دولت‌ها می‌توانند به‌نحوی مؤثر بر نرخ‌های ارز تأثیر بگذارند و نوسانات نرخ ارز را حداقل کنند، اساساً در بازار ارز کارا نیاز به دخالت دولت به حداقل می‌رسد. دلیل این امر خنثی‌شدن آثار مداخله‌های مذکور در نتیجه گام تصادفی بودن روند تغییرات نرخ ارز است. این موضوع محل چالش محققان برجسته حوزه ارز شد. گروهی بر پایه همان نظرات مسی و روگف بر این باورند که در شرایط کارایی ضعیف و گام تصادفی بودن ارز سیاست‌های با هدف کنترل ارز بی‌اثر است؛ که از آن جمله مسی و رز^۴ (۱۹۹۱)، فرنکل و رز^۵ (۱۹۹۵)، چئی^۶ (۱۹۹۹)، آبسفلد و روگف^۷ (۲۰۰۰)، مین کی و وو^۸ (۲۰۰۳)، رسی^۹ (۲۰۱۳) و وست موسی و برنز^{۱۰} (۲۰۱۴) هستند. برخی دیگر مانند تیلور^{۱۱} (۲۰۰۱) تیلور و سارنو^{۱۲} (۲۰۰۲)، انگل^{۱۳} (۲۰۰۵) و گلد برگ و فریدمن^{۱۴} (۲۰۰۷) در قالب مدل‌های

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Alvarez et al. | 2. Meese-Rogoff (MR) puzzle |
| 3. Pilbeam | 4. Meese and Rose |
| 5. Frankel and Rose | 6. Choi |
| 7. Obefeld and Rogoff | 8. Min Qi and Yangru Wu |
| 9. Rossi | 10. Mussa and Burns |
| 11. Taylor | 12. Sar no and Taylor |
| 13. Engel | 14. Goldberg and Frydman |

ساختاری و کلاسیک رویکرد پولی به نرخ ارز بر این باور بودند که مدل‌های مذکور در پیش‌بینی نوسانات نرخ ارز بر مدل گام تصادفی پیشی می‌گیرد. اما نکته درخور توجه این بود که نتایج این بررسی‌ها برخلاف تحقیق مسی و روگف که برای درون و خارج از نمونه گام تصادفی بودن نرخ ارز را تأیید می‌کردند، نتایج برای پیش‌بینی رفتار ارز در درون نمونه، با خارج از نمونه متفاوت بود. همچنین، سارنو (۲۰۰۵) در تحقیق خود نشان داد «معمای عدم ارتباط متغیر نرخ ارز»^۱ منسوب به آبسفلد و روگف (۲۰۰۰) وقتی رخ می‌دهد که نرخ ارز اسمی در نظر گرفته شود. بدین ترتیب، توضیح و پیش‌بینی نوسانات متغیر نرخ ارز اسمی با متغیرهای بنیادین اقتصاد کلان مانند نرخ بهره، سطح عمومی قیمت‌ها و تولید ملی درست نیست. این موضوع نه تنها با داده‌های روزانه، بلکه با داده‌های ماهانه، فصلی و سالانه نیز به اثبات رسید.

از نظر آلوآرز (۲۰۰۷) همه مدل‌های استاندارد مبین این هستند که تغییرات نرخ بهره با تغییر میانگین‌های شرطی متغیرهای کلان اقتصادی بر اقتصاد اثر می‌گذارند. بر اساس این مدل‌ها تغییرات نرخ بهره اثری بر واریانس‌های شرطی متغیرهای کلان ندارند، که البته این امر با آنچه داده‌های آماری و شواهد تجربی نشان می‌دهند در تضاد است. شواهد گویای آن هستند که اتفاقاً مدل‌های گام تصادفی (برخلاف مدل‌های پولی) تا حد زیادی مؤید ارتباط نرخ بهره با تغییرات واریانس شرطی متغیرهای کلان بنیادین در اقتصاد هستند. این گروه از اقتصاددانان بر این باورند که استفاده از سیاست‌های پولی و به تبع آن ارزی بر اساس مدل‌های پولی اشتباه است. اما انگل، مارک و وست (۲۰۰۷) معتقدند مدل‌های نرخ ارز که فرم بسط داده شده قانون تیلور هستند و رفتار نرخ ارز را با سیاست پولی و نرخ بهره مرتبط می‌دانند، به آن بدی هم نیستند که اقتصاددانان فکر می‌کنند.

در سال ۲۰۱۷، مرور گسترده‌ای توسط پیل بیم بر ادبیات حوزه پیش‌بینی و کارایی بازار ارز، در طی تقریباً ۵ دهه پس از فروپاشی نظام برتن وودز انجام شد. تحقیق وی گویای این بود که توضیح رفتار متغیر نرخ ارز و ارتباط آن با متغیرهای بنیادین اقتصاد حتی در یک دوره زمانی بلندمدت نیز امری دشوار است. از این رو، همچنان استفاده از گام تصادفی در توضیح نوسانات ارز درخور توجه قرار دارد.

1. Exchange rate disconnect puzzle

عوامل مؤثر بر کارایی بازار ارز

کارایی بازار ارز به واسطه نرخ ارز و تغییرات آن از متغیرهای ذیل متأثر می‌شود:

- درآمد ملی کشور: با افزایش درآمد، واردات و به تبع آن تقاضای ارز افزایش می‌یابد. این امر سبب افزایش نرخ ارز می‌شود. در مدل نرخ ارز پولگرایان، افزایش درآمد ملی نشان‌دهنده افزایش تولید در یک کشور است که موجب افزایش صادرات می‌شود. این امر موجب افزایش عرضه ارز می‌شود و نرخ ارز را کاهش می‌دهد: (هومفری^۱، ۱۹۷۷: ۱۲)

$$e = (m - m^*) - \Phi(y - y^*) - [E(m) - E(m^*)]$$

در این رابطه e نرخ ارز، m حجم نقدینگی، y درآمد ملی، $E(m)$ انتظارات تغییرات حجم پول و علامت $*$ مربوط به همان متغیرها برای کشور خارجی است. ملاحظه می‌شود که در مدل پولگرایان، رابطه بین درآمد ملی با نرخ ارز منفی است (شریف‌آزاده و حقیقت، ۱۳۸۴).

- تولید ناخالص داخلی: تحقیقات اقتصادی نشان‌دهنده این است که تولید ناخالص داخلی سرانه تأثیر مثبت بر نرخ ارز دارد (تواروسکا^۲، ۲۰۱۴: ۸۹۲)؛ یعنی با تغییر تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ ارز در همان جهت تغییر می‌کند.

- تغییر رژیم ارزی: در صورت اتخاذ رژیم ارزی ثابت، نااطمینانی کاهش، هزینه مبادله کاهش و اثر شوک‌ها به حداقل می‌رسد. در رژیم ارزی شناور، اثرات شوک‌ها تقویت می‌شود و نوسانات نرخ ارز افزایش می‌یابد (مشهدی و همکاران، ۱۳۹۳).

اختلاف نرخ بهره داخلی و خارجی: در صورتی که نرخ بهره داخلی بیش از نرخ بهره خارجی باشد، ورود سرمایه افزایش و نرخ ارز کاهش می‌یابد. با افزایش نرخ بهره، سرمایه‌گذاری و به دنبال آن درآمد ملی کاهش می‌یابد. این امر سبب کاهش واردات و تقاضای ارز و در نهایت کاهش نرخ ارز می‌شود. همچنین، در نتیجه افزایش نرخ بهره در بازار کالا، سرمایه‌گذاری کاهش خواهد یافت که کاهش درآمد و به تبع آن کاهش واردات و تقاضای ارز و بالاخره کاهش نرخ ارز را موجب می‌شود. در مدل نرخ ارز پولگرایان، رابطه نرخ ارز و نرخ بهره برعکس تحلیل فوق است:

$$e = (-m^*) - \Phi(y - y^*) + \lambda(r - r^*)$$

1. Humphrey
2. Twarowska

که در آن e نرخ ارز، m حجم نقدینگی، y درآمد ملی، r نرخ بهره، * مربوط به همان متغیرها در خارج است. در اینجا بین نرخ بهره و نرخ ارز رابطه مستقیم برقرار است؛ زیرا $\lambda > 0$ فرض می‌شود (گارتنر^۱، ۱۹۹۳: ۲۵). این رابطه پایه و اساس چالش‌های اقتصاددانان (تاکنون) در پیروی نرخ ارز از گشت تصادفی است؛ که مسی و روگف در سال ۱۹۸۳ پایه این مباحث را بنا نهادند.

تفاوت تورم داخلی و خارجی: اگر تورم داخلی بیش از تورم خارجی باشد، خالص صادرات کاهش می‌یابد و نرخ ارز افزایش می‌یابد. بیشتر بودن تورم داخلی از تورم خارجی یعنی کالاها در داخل به‌طور نسبی گران‌تر از خارج است و در نتیجه واردات افزایش و صادرات کاهش می‌یابد که در کاهش خالص صادرات رخ می‌نمایند. در این حالت با افزایش تقاضای ارز، نرخ ارز افزایش خواهد یافت: (دورنبوش^۲، ۱۹۹۳)

$$if p > p^* \Rightarrow NX \downarrow \Rightarrow e \uparrow$$

اختلاف نرخ رشد عرضه پول در داخل و خارج: اگر حجم پول افزایش یابد، سبب رشد نقدینگی می‌شود و نرخ ارز افزایش می‌یابد. سیاست‌های پولی بر اساس قاعده تیلور نیز در برخی کشورها، نرخ بهره بر اساس حجم پول هدف‌گذاری شده را متأثر می‌کند و موجب جابه‌جایی سرمایه و تغییر بر نرخ ارز می‌شود:

$$\text{شرط تعادل در بازار کالا } e = p - p^* \Rightarrow p = e + P^*$$

$$\text{شرط تعادل در بازار پول } m = p + \Phi y - \lambda r$$

$$\text{شرط تعادل در بازار دارایی } r = r^* + E(e)$$

$$p = m - \Phi y - \lambda r$$

$$p^* = m^* - \Phi y^* - \lambda r^*$$

$$p - p^* = (m - m^*) - \Phi(y - y^*) - \lambda(r - r^*) \Rightarrow e = (m - m^*) - \Phi(y - y^*) - \lambda(r - r^*)$$

$$= (m - m^*) - \Phi(y - y^*) - \lambda(E(p) - E(p^*))$$

این رابطه نشان‌دهنده تأثیر نرخ رشد پول داخلی نسبت به خارجی، انتظارات نسبت به سطح قیمت‌ها و نیز تفاضل تولید ملی و خارجی بر نرخ ارز است (بیسواجیتوموکوپادیا^۳، ۲۰۱۱: ۱۲۱).

1. Gartner

2. Dornbusch

3. Biswajit and Mukhopadhyay

- خالص صادرات: افزایش صادرات نسبت به واردات سبب کاهش نرخ ارز می‌شود. رابطه منفی بین خالص صادرات و نرخ ارز کاملاً منطقی است، چون با افزایش خالص صادرات ورود ارز به کشور زیاد شده و در نتیجه نرخ ارز کاهش یافته است (بویکوریو^۱، ۲۰۰۸).

- شاخص بهای کالای مصرفی: با فرض ثبات قیمت کالای خارجی با افزایش شاخص بهای کالای مصرفی تمایل به مصرف کالای مشابه خارجی بیشتر می‌شود، در نتیجه واردات افزایش می‌یابد و تقاضای ارز و نرخ ارز به توالی زیاد می‌شود (همان، ۲۱۰).

- انتظارات: چنانچه انتظار به افزایش قیمت در آینده وجود داشته باشد، آن‌گاه واردات افزایش و صادرات کاهش می‌یابد. همچنین، احتمال خروج سرمایه افزایش خواهد یافت که در نتیجه سبب افزایش نرخ ارز می‌شود. تشدید انتظارات تورمی مردم بر نرخ ارز اثر می‌گذارد (خان^۲ و همکاران، ۲۰۰۲). شکل‌گیری انتظارات، وقایع و رخدادهای منفی (اخبار بد) سبب افزایش تلاطم‌های نرخ ارز می‌شود و ریسک تصمیم‌گیری فعالیت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد و حملات سفته‌بازی را سبب می‌شود.

- قیمت نفت: اگر افزایش درآمدهای نفتی، صرف واردات بیشتر شود، آن‌گاه نرخ ارز افزایش می‌یابد. این امر همواره از مشکلات اقتصادی ایران به‌شمار می‌آید. از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عرضه ارز، درآمدهای حاصل از صادرات نفت است. بنابراین، واضح است که قیمت، میزان تولید نفت و مناسبات مرتبط با آن در سطح روابط بین‌المللی در تعیین نرخ ارز نقش بسیار مهمی دارد (ویرجانتو و یوسفی^۳، ۲۰۰۳: ۱۵۶).

- تحریم و انزوای سیاسی و اقتصادی: تحریم سبب کاهش منابع ارزی می‌شود، هزینه واردات را افزایش و ارزش پول کشور را کاهش می‌دهد. بدین ترتیب، نرخ ارز کشور تحت تحریم افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، تحریم‌ها با تحریک انتظارات منفی کسب درآمدها از محل صادرات و کاهش امکان واردات یا افزایش هزینه‌های انتقال کالا و مبادلات پولی بین‌المللی موجب بی‌ثباتی بازار ارز می‌شود و نرخ ارز را افزایش می‌دهد.

1. Baykowario
2. Kahn
3. Wirjanto & Yousefi

در مورد ایران در دوره زمانی کوتاه‌مدت، تحریم‌ها بیشتر از کانال درآمد‌های نفتی و در بلندمدت از کانال درآمد‌های غیرنفتی بازار ارز را تحت تأثیر قرار می‌دهد). از این‌رو، تحریم‌ها منجر به کاهش ارزش پول کشور هدف شده و نرخ ارز در کشور هدف را افزایش می‌دهد. از جمله تحقیقات انجام‌شده به مطالعات بوتوزو^۱ (۲۰۱۶)، تیل^۲ و همکاران (۲۰۱۸) برای اقتصاد روسیه، و قربانی و همکاران (۲۰۱۸) برای اقتصاد ایران می‌توان اشاره کرد. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند تحریم‌های آمریکا و برخی کشورهای اروپایی منجر به بی‌ثباتی در بازار ارز کشورهای هدف تحریم شده و این امر در نهایت، افزایش نرخ ارز در این کشورها را به دنبال داشته است.

روش‌های ارزیابی کارایی بازار ارز

روش‌های گوناگونی برای سنجش کارایی بازار ارز به کار گرفته شده است. مسی و سینگلتن^۳ (۱۹۸۲)، بایلی و بلسلیف^۴ (۱۹۸۹) گزارش کردند که سری‌های نرخ ارز ریشه واحد هستند. آن‌ها آزمون همگرایی را بر اساس جمله پسماند به کار گرفتند. جی دی و دافی^۵ (۱۹۷۵)، کرنل و دیتیش^۶ (۱۹۷۸)، هسیه^۷ (۱۹۸۸) با آزمون‌های همبستگی نشان دادند سری‌های زمانی نرخ ارز دارای اجزای ناهمبسته هستند (چارلز و دارن، ۲۰۰۸). در فاصله سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۸ از جمله آزمون‌های مورد استفاده برای بررسی کارایی نرخ ارز «نسبت واریانس استاندارد»^۸ (VR) بود. این آزمون ابتدا توسط لو و مک کانلی و سپس پتیربا و سامرز^۹ در سال‌های ۱۹۸۸ و ۱۹۸۹ به کار گرفته شد و سپس فرم‌های بسط‌یافته آن مانند «Wright VR» را پژوهشگران مختلفی مانند رایت^{۱۰} (۲۰۰۰)، یلماز^{۱۱} (۲۰۰۳)، بلایر - فرنچ و آپینگ^{۱۲} (۲۰۰۵)، نومان و احمد^{۱۳} (۲۰۰۸)، چن^{۱۴} (۲۰۰۸) و آزاد^{۱۵} (۲۰۰۹) برای بررسی کارایی ارزش‌های مختلف دلار و یورو در برابر اسعار مختلف در تواترهای زمانی مختلف روزانه، هفتگی، ماهانه و سالانه نرخ ارز در گروه کشورهای گوناگون، که

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1. Butuzo | 2. Tyll |
| 3. Meese and Singleton | 4. Baillie and Bollerslev |
| 5. Giddy and Dufey | 6. Cornell and Dietrich |
| 7. Hsieh | 8. Standard variance ratio |
| 9. Poterba and Summers | 10. Wright |
| 11. Yilmaz | 12. Belaire-Franch and Opong |
| 13. Noman & Ahmed | 14. Chen |
| 15. Azad | |

درجات متفاوتی از توسعه‌یافتگی داشتند، در بازه‌های زمانی مختلف به‌کار بردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که در بازار ارز توسعه‌یافته و با تواترهای زمانی متوسط تا زیاد، کارایی ضعیف بوده و از رویه‌ی گام تصادفی پیروی می‌کند.

برخی دیگر روش فرضیه‌ی نرخ سلف ناریب^۱ را استفاده کردند. در سال ۱۹۷۹، فرنکل نشان داد چنانچه میانگین خطاهای نرخ ارز از نرخ سلف از نظر آماری بی‌معنی باشد و نیز اگر خطاهای پیش‌بینی همبستگی سریالی نداشته باشند آن‌گاه بازار شکلی ضعیف از کارایی را خواهد داشت (سلامی، ۱۳۸۰). از جمله محققانی که رویکرد مذکور را به کارایی بازار ارز داشتند: هانسن و هادریک^۲ (۱۹۸۶)، مک دونالد و کیارنی^۳ (۱۹۹۱)، مارکو جیا متئو^۴ (۲۰۰۴)، جیانلی و پاپادوپولاس^۵ (۲۰۰۹)، یمنی^۶ (۲۰۲۰). تحقیقات آن‌ها ملهم از تحقیق‌های جداگانه لویچ^۷ و کهله‌هاگن^۸ در سال ۱۹۷۹ بود که نرخ ارز سلف کنونی را ابتدا تخمین مناسبی از نرخ ارز آتی در بلندمدت دانستند، اما بعد در جریان بررسی کارایی بازار ارز به این نتیجه رسیدند که این نرخ تخمین ضعیفی از نرخ ارز نقد آتی را ارائه می‌دهد. کالیانیاتیس^۹ (۲۰۱۸) فرضیه‌ی کارایی ترکیبی^{۱۰} را؛ که در آن ترکیبی وزنی از نرخ نقد کنونی و نرخ ارز سلف به‌عنوان نرخ ارز انتظاری در نظر گرفته می‌شود؛ به‌منظور سنجش کارایی بازار ارزهای مهم دلار ایالات متحده، دلار کانادا، ین، پوند و یورو، علاوه بر روش گام تصادفی و نرخ سلف ناریب، به‌کار برد.

در سال ۱۹۹۷، موسی و بهاتی^{۱۱} با توجه به فرضیه‌های تبیین‌شده تیلور در خصوص کارایی بازار ارز (در سال ۱۹۹۵) مبنی بر عقلایی بودن انتظارات فعالان بازار و ریسک خنثی بودن آن‌ها، از شرط برابری بهره‌ی پوشش‌داده‌نشده^{۱۲} به بررسی موضوع پرداختند. ایردیملی یوگلو^{۱۳} (۲۰۰۷)، آلمو و پیلبیم^{۱۴} (۲۰۱۱)، چک و واسکوسکی^{۱۵} (۲۰۱۲) نیز همین روش را به‌کار بردند، اما دریافتند روش مذکور در بررسی کارایی بازار ارز همراه‌کننده و نامناسب است.

- | | |
|---|---|
| 1. The unbiased forward rate hypothesis | 2. Hensen and Hodrick |
| 3. Mcdonald and Kearney | 4. Marco Giammatteo |
| 5. N. Giannelis, A.P. Papadopoulos | 6. E. Yamani |
| 7. Levich | 8. Kohelhaagen |
| 9. Kallianiotis | 10. The Composite Efficiency Hypothesis |
| 11. Moosa & Bhatti | 12. Uncovered interest parity condition |
| 13. Erdemlioglo | 14. Olmo & Pilbeam |
| 15. Czech & Waszkowski | |

در سال ۲۰۰۷، انگل و همکارانش نیز از روش «ارزش فعلی خطی»^۱ استفاده کردند و به نتیجه‌ای مانند رویکرد گام تصادفی به نرخ ارز دست یافتند. آنها و همکاران^۲ (۲۰۰۷) از روش «آنتروپی تقریبی»^۳ استفاده کردند. بوث و همکاران^۴ (۱۹۸۲)، مانیانندی و همکاران^۵ (۲۰۰۱) و ماتسوشیتا و همکاران^۶ (۲۰۰۷) با توجه به شاخص «هارست»^۷ (به‌عنوان نماد آشوبناکی بازار) و روش‌های «تحلیل دامنه مقیاس شده»^۸، «تحلیل نوسانات روندزادایی شده»^۹ و «میانگین متحرک روندزادایی شده»^{۱۰} کارایی بازار ارز را برآزش کردند. تحلیل نوسانات روندزادایی شده^{۱۱} توسط شهرآزی (۱۳۸۹)، نایگ و ویمینگ وانگ (۲۰۱۹ و ۲۰۱۷) و یوهان و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۹) نیز استفاده شد.

در سال ۱۹۷۶، دالی و شافر^{۱۳} از «قاعده فیلتر»^{۱۴} برای بررسی سودآوری در بازار ارز استفاده کردند (میروکیلی، ۱۳۸۹). از این رو، شخص وقتی خرید ارز می‌کند که نرخ ارز بالاتر از پایین‌ترین نقطه حزیض^{۱۵} خود قرار گیرد و در مقابل یک فرد وقتی به فروش ارز اقدام می‌کند که نرخ ارز پایین‌تر از بالاترین حد^{۱۶} خود قرار گیرد. پس از آن‌ها پژوهشگرانی مانند کارلسن و سارچات^{۱۷} (۱۹۹۴) و نگوین^{۱۸} (۲۰۰۴) نیز از این روش برای ارزیابی کارایی بازار ارز استفاده کردند.

از جمله مدل‌هایی که اغلب برای بررسی رفتار نرخ ارز به‌کار رفته، مدل گام تصادفی است. مطالعات زیادی در زمینه آزمون فرضیه گام تصادفی انجام شده است: لوئیان^{۱۹} (۱۹۹۰)، لئو و مادالا^{۲۰} (۱۹۹۲)، مسی و سینگلتن^{۲۱} (۱۹۸۲)، بایلی و بلسلف^{۲۲} (۱۹۸۹)، ارون^{۲۳} (۱۹۹۷)، نیوبالد^{۲۴} (۱۹۹۸)، ماراش ده^{۲۵} (۱۹۹۸)، رایت^{۲۶}

-
- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Linear present value model | 2. Oha et al. |
| 3. Approximate entropy | 4. Booth, Kaen and Koveos |
| 5. Muniandy, Lim and Murgan | 6. Matsushita |
| 7. Hurst Index | 8. Re-scaled range analysis |
| 9. Deterended fluctuations analysis | 10. Deterended Moving Average |
| 11. Multifractal detrended fluctuation analysis | |
| 12. Chenyu Han, Yiming Wang, Ye Ning | |
| 13. Dooley & Shafer | 14. Filter rule |
| 15. Trough | 16. Peak |
| 17. Carlson & Surchat | 18. Nguyen |
| 19. Lothian | 20. P.C. Liu, G.S. Maddala |
| 21. Meese and Singleton | 22. Baillie and Bollerslev |
| 23. Aron | 24. New bold |
| 25. Marashdeh | 26. Wright |

(۲۰۰۰)، ژئون و سنو^۱ (۲۰۰۳)، آروسکا و سایرین^۲ (۲۰۰۴)، مارکو جیا متئو^۳ (۲۰۰۴)، ویکر ماسینگه^۴ (۲۰۰۸ و ۲۰۱۶)، جنگ - هانگ چن^۵ (۲۰۰۸)، سربیننکو و راجف^۶ (۲۰۰۹)، ای.اس.ام.شال^۷ (۲۰۰۹)، چیانگ و همکاران^۸ (۲۰۱۰)، چیا و ویلیا مز (۲۰۱۳) و مطالعات کاتوسمی و همکاران^۹ (۲۰۱۵).

محققانی مانند تیلور، اینگل، آلوارز، چارلز و دارن معتقدند این موارد باید از سوی دولت و نهادهای بالادست تصمیم‌گیرنده در انتخاب روش برازش کارایی در بازار ارز مورد توجه قرار گیرد: درجه توسعه‌یافتگی بازارهای مالی کشورها، تواتر زمانی داده‌های آماری (به لحاظ روزانه، هفتگی ماهانه یا سالیانه بودن)، کوتاه‌مدت یا بلندمدت بودن دوره زمانی و میزان مداخلات در بازارهای مالی. از این رو، همچنان مدل گام تصادفی (برخلاف سایر روش‌ها که اغلب برای سنجش کارایی بازارهای کشورهای با داده‌های آماری در دسترس و شفاف، یا بازارهای مالی توسعه‌یافته کاربرد دارند) برای همه کشورهای و به‌ویژه کشورهای کمتر توسعه‌یافته با داده‌های آماری کمتر شفاف و نظام پولی و مالی غیرمستقل مناسب تشخیص داده می‌شود.

۳. مروری بر ادبیات تحقیق

سلامی (۱۳۸۰) با روش گشت تصادفی و استفاده از آمارهای هفتگی دلار نشان داد که در طی دوره ۱۳۷۸-۱۳۷۰، فرضیه کارایی بازار به شکل ضعیف، در ابتدای دوره رد می‌شود، اما در انتهای دوره پذیرفته می‌شود. برهان آزاد (۱۳۸۴) با داده‌های روزانه سنوات ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۴ نرخ‌های ارز بازار غیررسمی ریال در برابر دلار، مارک/یورو، پوند انگلیس و ین ژاپن و با استفاده از آزمون‌های دیکی فولر تصمیم‌یافته و فیلیپس پرون نشان داد که بازار ارز ایران به‌طور ضعیف کاراست.

شهرازی (۱۳۸۹) شکل ضعیف کارایی بازار ارز دلار آمریکا را در بازارهای رسمی، فارکس و غیررسمی ارز و در بازه زمانی ۱۳۸۹-۱۳۸۱ و ۱۳۸۰-۱۳۷۷ با استفاده از آنالیز نوسانات روندزادایی شده آزمون کرد. وی نشان داد بازار ارز رسمی کارایی ضعیف دارد، اما بازارهای فارکس و غیررسمی ناکارا هستند. میروکیلی (۱۳۸۹)

-
- | | |
|--|--------------------------|
| 1. B.NamJeona, B. Seob | 2. Tw arowska |
| 3. Marco Giammatteo | 4. Wickermasinghe |
| 5. Jeng-hongchen | 6. Serbinenko and Rachev |
| 7. A.S.M. Sohel Azad | 8. S.MeiChianga et al. |
| 9. L.Katusiime, A. Shamsuddin, F.W. Agbola | |

داده‌های روزانه ارزهای یورو، پوند و ین آزاد در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۱ را با استفاده از نسبت واریانس لوو مک کینلی و تست نسبت واریانس چندگانه چاو برازش کرد و دریافت که فرضیه کارایی ضعیف بازار ارز آزاد مردود است. محمدحسینی (۱۳۹۰) داده‌های آماری ارزهای یورو، مارک، پوند، ین و دلار آمریکا را در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۸۹ با استفاده از روش‌های هم‌جمعی فزاینده یوهانسن، علیت گرینجر و تجزیه و تحلیل اجزای واریانس بررسی کرده و نتیجه گرفته است که بازار ارز ایران در حالت ضعیف کارا و در حالت نسبتاً قوی ناکارا است. مطهری (۱۳۹۵) نیز با مدل مارکوف سوئیچینگ گارچ^۱ نوسانات نرخ دلار را با داده‌های روزانه بازار غیررسمی برای دوره ۱۳۹۴-۱۳۸۵ برازش کرد و دریافت که بازار ارز ایران ناکارا است. در همین سال مرادی با استفاده از داده‌های بازه زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۲ و تکنیک ARDL به بررسی تأثیر قواعد تجاری، GDP و نرخ تورم پرداخت و نتیجه گرفت اثر قواعد تجاری منفی و معنادار، ارتباط میان GDP و نرخ ارز مثبت و معنادار، و رابطه بین نرخ تورم و نرخ ارز منفی و معنادار بود.

فرضیه کارایی بازار ارز موضوعی بسیار مهم در ادبیات بازارهای مالی و دارایی است و از این رو پژوهش‌های خارجی متعددی بر مبحث کارایی بازار متمرکز شده و آن را با استفاده از روش‌های گوناگونی، که در صفحات پیش از این آورده شد، بررسی کرده است. در این میان، پژوهش مسی و روگف در سال ۱۹۸۳ به‌عنوان بنیادی‌ترین تحقیق در تبیین پیروی نوسانات و پیش‌بینی ارز از رویه گام تصادفی است. آن‌ها در مقاله خود عدم برتری مدل‌های ساختاری در پیش‌بینی نرخ ارز در مقایسه با مدل گام تصادفی را نشان دادند. مسی و سینگلتن^۲ (۱۹۸۲) و بایلی و بِلرسلِف^۳ (۱۹۸۹) کارایی بازار ارز نقد دلار را با رویکرد گام تصادفی پس از شناور شدن نرخ ارز و با استفاده از مدل‌های سری‌های ریشه واحد خودبرگشتی مرتبه اول برازش کردند. سپس مک دونالد و تیلور (۱۹۸۹) همین روش را برای داده‌های آماری سال‌های ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۵ به‌کار بردند. لئو و مادالا^۴ (۱۹۹۲) با استفاده از داده‌های پیمایشی متوجه شدند همه نرخ‌های ارز نقد سلف و نیز نرخ ارز پیش‌بینی شده از رویه گشت تصادفی تبعیت می‌کنند. آن‌ها با استفاده از تکنیک هم‌جمعی دریافتند فرضیه انتظارات عقلایی در بازار ارز تأیید می‌شود.

1. Markov Switching Garch

2. Meese and Singleton

3. Baillie and Bollerslev

4. P.C. Liu, G.S. Maddala

در سال ۱۹۹۴ دایبلد^۱ و همکارانش بر پایه بررسی بایلی و بُرسلیف و با استفاده از روش هم‌جمعی نشان دادند رویه گشت تصادفی مبتنی بر الگوی مارتینگل برای پیش‌بینی‌های خارج از مدل دارای برتری است. تراپلتی و همکاران^۲ در سال ۱۹۹۹ روش مذکور را برای داده‌های با تواتر زیاد بازار ارز دلار در برابر واحدهای پولی دوپچه مارک آلمان و ین ژاپن به کار بردند. آن‌ها با توجه به دایبلد، بایلی و بُرسلیف بر این باور بودند که کارایی بازار ارز با توجه به رویه گشت تصادفی بدین معناست که بایستی رابطه هم‌جمعی وجود داشته باشد و درعین حال از یک الگوی دنباله تفاضلی مارتینگل تبعیت کند. آن‌ها دریافتند افق پیش‌بینی چنین مدل‌هایی کوتاه‌مدت خواهد بود. در سال ۲۰۰۷، تکنیک همگرایی دوسویه توسط کُنل^۳ برای بررسی کارایی ارزهای یورو و پوند انگلیس در برابر دلار آمریکا، در آستانه ورود به اتحادیه پولی، به‌عنوان عامل شکست ساختاری درون‌زا، به کار گرفته شد. نتیجه تحقیق جامع وی گویای کارایی بازار ارز در زمان پیدایش پول مشترک اروپا بود. بررسی داده‌های روزانه سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۱ توسط چیاو و ویلیامز در سال ۲۰۱۳ برای پوند، فرانک سویس و ین گویای عدم پیروی آن‌ها از رویه گام تصادفی بود. کالیانیاتیس (۲۰۱۸) با رویکرد گام تصادفی نشان داد نرخ ارز دلار کانادا و دلار آمریکا بسیار کارا است و به کارایی بازار ارز انگلیس و ژاپن با دید تردید باید نگریست.

کارایی بازار ارز با توجه به گشت تصادفی در مورد کشورهای کمتر توسعه‌یافته و توسعه‌نیافته‌ای انجام شده است. از جمله می‌توان به پژوهش برک و همکاران^۴ (۲۰۱۴) در خصوص کارایی بازار ارز برای دو نرخ ارز لیر ترکیه در برابر دلار، لیر ترکیه و یورو در دوره ۲۰۱۳-۲۰۰۶ اشاره کرده که با آزمون ریشه واحد و روش هم‌جمعی نتیجه گرفتند این بازار در سطح ضعیف، کارا و در سطح نیمه‌قوی ناکارا است.

همچنین، فرضیه بدون تورش بودن نرخ سلف برای کشور ترکیه مردود است. آجایی و آدتان^۵ در سال ۲۰۱۶ درباره کارایی بازارهای ارز ۱۰ کشور حوزه صحرای جنوبی آفریقا تحقیق کردند. آن‌ها در بررسی خود با استفاده از داده‌های سال‌های

1. Dibold

2. Trapletti

3. Kuhl

4. Berke et al.

5. Ajayi & Adetan

۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ و آزمون ریشه واحد پرون به نتایج متفاوتی از وجود درجه کارایی ضعیف بازار ارز دلار در این کشورها دست یافتند. ماهامودا فیروج و شارمینا خانم^۱ (۲۰۱۸) رویه گام تصادفی را برای بازار ۷ ارز دلار استرالیا، دلار کانادا، دلار آمریکا، یورو، پوند، ین، کرون در برابر تاکا (واحد پول بنگلادش) با استفاده از تکنیک‌های هم‌جمعی و ریشه واحد در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ ارزیابی کردند. یافته‌های آن‌ها گویای کارایی ضعیف بازارهای ارز مذکور بود. تحقیقات ویکر ماسینگه^۲ (۲۰۰۵) و (۲۰۱۶) با استفاده از روش هم‌جمعی و خودهمبستگی بیانگر کارایی ضعیف و نیمه‌قوی بازار ارز سریلانکا بود. از جمله آخرین تحقیقات در این زمینه می‌توان به پژوهش دایس و همکارانش در سال ۲۰۲۱ اشاره کرد که کارایی بازار ارز را در شکل ضعیف برای اسعار خارجی دلار آمریکا، دلار استرالیا، یورو، پوند و ین ژاپن بررسی کردند. آن‌ها شکل ضعیف کارایی را با استفاده از روش گام تصادفی برای واحد پول برزیل در برابر ارزهای دلار آمریکا، دلار استرالیا، دلار کانادا، یورو، فرانک سوئیس، پوند و ین و برای بازه زمانی جولای ۲۰۱۹ تا سپتامبر ۲۰۲۰ بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها گویای ناکارایی بازار ارزهای مذکور در شکل ضعیف خود بود.

با توجه به اهمیت موضوع کارایی بازار ارز، اهمیت رویکرد گشت تصادفی نرخ ارز، شواهد تجربی و نیز با توجه به نخست، پرش‌های گاه‌به‌گاه و روند صعودی نرخ ارز (به عنوان نه‌تنها یکی از متغیرهای کلیدی اقتصاد، بلکه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اقلام دارایی)، به‌ویژه دلار آمریکا در ایران، حملات سفته‌بازی و کنترل‌ها و مداخلات بانک مرکزی در بازار و دوم، اهمیت یافتن یوان، به‌ویژه از سال ۱۳۹۶ به بعد در مبادلات ارزی ایران، در قسمت بعد به برآزش کارایی بازار ارز ایران پرداخته شده است. در این زمینه، از داده‌های بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ استفاده شد.

۴. تصریح مدل (روش‌شناسی پژوهش و تحلیل نتایج آزمون)

رویکرد این پژوهش به تعیین کارایی بازار ارز، گام تصادفی است. با توجه به مبانی نظری تبیین‌شده، چنانچه نرخ ارز از رویه گشت تصادفی پیروی کند، بازار دارای درجه ضعیف کارایی است. با توجه به اظهارات صاحب‌نظران سرآمد در حوزه کارایی بازار ارز، مانند انگل و تیلور، درجه توسعه‌یافتگی کشورها در تعیین درجه کارایی

1. Mahamuda Firoj, SharminaKhanom
2. Guneratne B Wickremasinghe

بازار ارز مهم است. شواهد تجربی نیز مؤید این امر است که این کشورها شکل خیلی توسعه‌یافته و مستقلی از نظام مالی را ندارند؛ به‌ویژه آنکه در کشورهایی که کمتر توسعه یافته‌اند، مانند ایران، دستیابی موثق و متواتر به نرخ ارز سلف وجود ندارد. همچنین، مداخله دولت در تعیین نرخ ارز، تعیین دستوری نرخ بهره و دست‌کاری کردن بازارهای پول و دارایی برای کنترل آن‌ها (با وضع قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های اجرایی متنوع و پیاپی) به صورت مستقیم و غیرمستقیم امری تقریباً همیشگی است. از این رو، امکان برازش کارایی با نرخ ارز سلف و بهره‌گیری از شروط برابری بهره پوشش داده شده و نشده فراهم نیست. نکته درخور توجه اینکه شرط مذکور با فرض تحرک کامل سرمایه و هزینه مبادلاتی صفر برقرار است که این در مورد ایران محقق نیست. البته به معضلات مذکور بایستی فقدان آمار متواتر شفاف برای همه ارزها و عدم شفافیت در اعمال نظام ارزی را نیز اضافه کرد. بنابراین با توجه به موارد مذکور و همچنین رویه مداخله‌گرایی دولت در بازار ارز، غیرشفاف بودن بازار ارز و تمرکز اغلب تحقیقات از دهه ۸۰ تاکنون بر سنجش کارایی با رویکرد گام تصادفی، جهت سنجش کارایی بازار ارز از مدل گام تصادفی استفاده می‌شود.

در مدل گشت تصادفی چنانچه حرکت نرخ ارز مستقل از حرکات قبلی آن باشد بازار کارا است. در این حالت بین تغییرات پیاپی نرخ‌های ارز هیچ‌گونه وابستگی دیده نمی‌شود. این موضوع با رابطه ذیل در قالب ریاضی تبیین می‌شود. یعنی فرضیه گام تصادفی وقتی تأیید می‌شود که نرخ ارز از رابطه ذیل پیروی کند:

$$\begin{aligned}
 X_t &= X_{t-1} + U_t \\
 E(U_t) &= 0 \\
 \text{Cov}(U_t, U_{t-1}) &= 0 \text{ for } i \neq 0
 \end{aligned}$$

چنانچه فرضیه گام تصادفی تأیید شود، تغییرات متوالی قیمت‌ها یعنی $X_t - X_{t-1}$ کاملاً تصادفی بوده و از هم مستقل هستند. همان‌طور که قبلاً هم بیان شد، پیروی سری زمانی نرخ ارز از مدل گشت تصادفی مبین کارایی ضعیف بازار ارز است.

چنانچه گفته شد، از جمله روش‌های پرکاربرد که تا سال‌های اخیر هم به کار گرفته می‌شود و در بازار ارز کشورهای کمتر توسعه‌یافته، با ویژگی‌هایی که قبلاً بیان

شد، استفاده زیادی دارد «آزمون مانایی» است. هدف از این برآزش آن است که معلوم شود:

- آیا نرخ ارز در بازار نقد رویه گام تصادفی را دنبال می‌کند؟ (در صورت مثبت بودن پاسخ، یعنی بازار دارای کارایی ضعیف است).
- آیا نرخ‌های ارز نقد هم‌جمعی دارند؟ (محمدحسینی جور، ۱۳۹۰) (در صورت مثبت بودن پاسخ، یعنی بازار دارای کارایی نیمه‌قوی است).

در این پژوهش با انجام ۴۲ برآزش مربوط به آزمون‌های ریشه واحد (ADF, PP, KPSS) و ۲ برآزش مربوط به روش‌های هم‌جمعی فزاینده جوهانسن و آزمون علیت گرنجر بر ۲۶۴ مشاهده ماهانه برای ۳ ارز دلار، یورو و یوان در طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۴۰۰ به سؤالات فوق پاسخ داده می‌شود.

در این پژوهش با توجه به اینکه آمار سالیانه مشتمل بر ۲۱ مشاهده بوده است، و با توجه به کم بودن تعداد داده‌های نرخ ارز دلار و یورو و همچنین عدم دسترسی به آمار سالیانه یوان، برآزش سالیانه نادیده گرفته شده است. داده‌های فصلی هم که مشتمل بر ۸۴ مشاهده بوده و نیز فقدان آمار فصلی یوان کنار گذاشته شد. همچنین، نتایج ADF و KPSS با PP متناقض بودند. در برآزش داده‌های روزانه که مشتمل بر ۸ هزار مشاهده بوده، نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های ریشه واحد هم‌جهت و مؤید هم نبودند؛ زیرا نتایج ADF و PP با KPSS متناقض بوده است. به این صورت که بر اساس آزمون‌های ADF و PP بازار ارز فاقد کارایی ضعیف و بر اساس آزمون KPSS کارایی ضعیف برقرار بوده است؛ بنابراین در این مورد نمی‌شود قضاوتی دقیق درباره کارایی بازار ارز داشت. همچنین، تواتر نرخ ارز دلار و یورو بر طبق داده‌های بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی، که منبع مورد اطمینان اطلاعات برای نگارش مقاله بوده است، به‌صورت ماهیانه، فصلی و سالیانه بوده و آمار ماهیانه نرخ ارز یوان نیز از شرکت و صرافی خصوصی تهیه شده است.

بنابراین، در این مقاله داده‌های ماهیانه نرخ‌های ارز سه‌گانه دلار، یوان و یورو مشتمل بر ۲۶۴ مشاهده استفاده شده است؛ که منتج به نتایج مشابه و مؤید هم با آزمون‌های ADF و PP و KPSS شده‌اند و بهترین برآزش را نشان دادند و نتیجه هر ۳ آزمون وجود کارایی ضعیف و نامانایی نرخ‌های ارز بوده است.

۱.۴. آزمون‌های کارایی ضعیف

اولین آزمونی که برای بررسی داشتن رفتار تصادفی ۳ نرخ ارز دلار، یورو و یوان در برابر ریال ایران انجام شد آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF) بود.

یک فرایند تصادفی هنگامی مانا می‌شود که میانگین و واریانس آن در طی زمان ثابت باشد و مقدار کوواریانس بین دو دوره زمانی فقط به فاصله یا وقفه بین دو دوره بستگی داشته و ارتباطی به زمان واقعی محاسبه کوواریانس نداشته باشد (گجراتی، ۱۳۸۵). آزمون ریشه واحد یکی از معمول‌ترین آزمون‌هایی است که برای تشخیص مانایی یک فرایند سری زمانی استفاده می‌شود (نوفرستی، ۱۳۷۸). در این پژوهش نرخ‌های ارز ابتدا به وسیله آزمون ریشه واحد (دیکی فولر تعمیم‌یافته) ارزیابی می‌شوند. در آزمون دیکی فولر، فرض صفر وجود ریشه واحد و نامانایی است و فرض مقابل، عدم وجود ریشه واحد یا مانا بودن متغیرهاست:

$$H_0 = \delta = 0$$

$$H_1 = \delta < 0$$

در صورتی که فرضیه H_0 رد نشود متغیرها نامانا هستند. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به جدول مشاهده می‌شود که مقدار قدرمطلق آماره برای همه متغیرها از مقادیر بحرانی آن‌ها در سطوح (۱۰٪، ۵٪، ۱٪) کوچک‌تر است. به عبارت دیگر، چون prob آماره دیکی فولر برای همه متغیرها بیش از ۰/۰۵ است، بنابراین دارای ریشه واحد و ناماناست. در نهایت، نتیجه گرفته می‌شود که همه متغیرهای مدل در سطح نامانا بوده و فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای متغیرهای مدل رد نمی‌شود.

جدول ۱: آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته برای سطح متغیرهای مدل

نتیجه	مقادیر بحرانی			Prob	آماره دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF)	متغیر
	۱۰٪	۵٪	۱٪			
نامانا	-2/5732	-2/8735	-3/4578	0/9997	1/7208	دلار (USD)
نامانا	-2/5732	-2/8735	-3/4578	0/9970	1/0488	یورو (EUR)
نامانا	-2/5728	-2/8728	-3/4563	0/9997	1/6976	یوان (CNY)

مأخذ: محاسبات پژوهش

نتایج حاصل از آزمون‌های ریشه واحد (ADF) برای ۳ نرخ برابری ارز، هم برای سطح و هم از منظر تفاضل مرتبه اول در جدول‌های ۲ و ۳ گزارش شده است. این آزمون‌ها شامل ۱) عرض از مبدأ بدون روند و ۲) عرض از مبدأ با روند زمانی خطی در معادلات آزمون است. نتایج حاکی از آن است که فرضیه صفر مبنی بر این که نرخ‌های ارز ریشه واحد دارند را نمی‌توان رد کرد. به عبارت دیگر، متغیرهای نرخ‌های ارزی مذکور دارای ریشه واحد هستند. بدین ترتیب، نتیجه گرفته می‌شود که هر ۳ ارز مدنظر از رویه گام تصادفی تبعیت می‌کنند؛ بنابراین بازار ارز ایران در دوره زمانی مدنظر در سطح ضعیف کاراست یا به بیان دیگر کارایی ضعیفی دارد. این بدان معنی است که در طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ قابلیت استفاده از روند نرخ‌های ارز گذشته ماهانه برای پیش‌بینی نرخ‌های ارز آینده (ماه بعد) وجود داشته است.

جدول ۲: نتایج آزمون کارایی نرخ‌های ارز در حالت ضعیف

کاربرد ADF بر روی سطح متغیرها (۱۳۸۰-۱۴۰۰)				
عرض از مبدأ با روند		عرض از مبدأ بدون روند		متغیر (ارز)
احتمال	آماره محاسبه شده	احتمال	آماره محاسبه شده	
0/9986	0/3138	0/9997	1/7208	دلار (USD)
0 /9919	-0/2362	0 /9970	1/0488	یورو (EUR)
0/9940	-0/1384	0/9997	1 /6976	یوان (CNY)
کمیت بحرانی برای حالت عرض از مبدأ بدون روند، در سطح ۵ درصد، 2/86- و برای حالت عرض از مبدأ با روند 3/42- است.				

مأخذ: محاسبات پژوهش

بار دیگر آزمون با رفع نامانایی (با استفاده از تفاضل اول) نرخ‌های ارز انجام شد. نتایج آزمون ADF بر تفاضل اول سری‌های زمانی دلار، یورو و یوان در برابر ریال نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در سطح معنی‌داری (سطح اطمینان ۵ درصد) رد می‌شود.

جدول ۳: نتایج آزمون کارایی نرخ‌های ارز در حالت ضعیف

کاربرد ADF بر روی تفاضل اول متغیرها (۱۳۸۰-۱۴۰۰)				
عرض از مبدأ با روند		عرض از مبدأ بدون روند		متغیر (ارز)
احتمال	آماره محاسبه شده	احتمال	آماره محاسبه شده	
0/0000	-8/0912	0/0000	-7/7554	دلار (USD)
0/0000	-7/8359	0/0000	-7/6258	یورو (EUR)
0/0000	-10/4104	0/0000	-9/9117	یوان (CNY)
کمیت بحرانی برای حالت عرض از مبدأ بدون روند، در سطح ۵ درصد، 2/86- و برای حالت عرض از مبدأ با روند 3/42- است.				

مأخذ: محاسبات پژوهش

آزمون فیلیپس پرون (PP): جدول‌های ۴ و ۵ نتایج آزمون ریشه واحد (PP) را برای ۳ نرخ ارز، هم در سطوح و هم با اعمال تفاضل‌های اول متغیرها برای داده‌های ماهانه سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰، گزارش می‌کند. این آزمون‌ها در ۲ حالت با عرض از مبدأ و بدون روند و با عرض از مبدأ و روند خطی بررسی شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد رد فرضیه صفر مبنی بر این که ۳ ارز دلار، یورو و یوان ریشه واحد دارند امکان‌پذیر نیست. نامانابودن هر ۳ ارز مبین پیروی آن‌ها از گام تصادفی بوده و بنابراین می‌توان گفت هر ۳ بازار در بازه زمانی مدنظر در سطح ضعیف کارایی دارند. بدین ترتیب، در فاصله زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ امکان کسب سودهای نامتعارف با استفاده از داده‌های ۱ ماه قبل وجود ندارد. آنجا که سطوح نرخ‌های ارز نامانا هستند، به‌منظور مشخص شدن مانایی تفاضل‌های اول نرخ‌های ارز، مانایی آن‌ها نیز آزمون می‌شود. همان‌طور که در جدول‌ها نمایان است برای تفاضل‌های اول نرخ‌های ارز فرضیه صفر ریشه واحد به‌طور معنی‌داری در سطح ۵ درصد رد می‌شود.

جدول ۴: نتایج آزمون کارایی نرخ‌های ارز در حالت ضعیف

کاربرد PP روی سطح متغیرها (۱۴۰۰-۱۳۸۰)				
عرض از مبدأ با روند		عرض از مبدأ بدون روند		متغیر (ارز)
احتمال	آماره محاسبه‌شده	احتمال	آماره محاسبه‌شده	
0/9985	0/2833	0/9995	1/6213	دلار (USD)
0/9901	-0/3064	0/9952	0/8822	یورو (EUR)
0/9912	-0/2656	0/9996	1/6459	یوان (CNY)
کمیت بحرانی برای حالت عرض از مبدأ بدون روند، در سطح ۵ درصد، 2/86- و برای حالت عرض از مبدأ با روند 3/42- است.				

مأخذ: محاسبات پژوهش

جدول ۵: نتایج آزمون کارایی نرخ‌های ارز در حالت ضعیف

کاربرد PP روی تفاضل اول متغیرها (۱۴۰۰-۱۳۸۰)				
عرض از مبدأ با روند		عرض از مبدأ بدون روند		متغیر (ارز)
احتمال	آماره محاسبه‌شده	احتمال	آماره محاسبه‌شده	
0/0000	-12/5389	0/0000	-12/3032	دلار (USD)
0/0000	-11/6857	0/0000	-11/3981	یورو (EUR)
0/0000	-15/1216	0/0000	-14/8596	یوان (CNY)
کمیت بحرانی برای حالت عرض از مبدأ بدون روند، در سطح ۵ درصد، 2/86- و برای حالت عرض از مبدأ با روند 3/42- است.				

مأخذ: محاسبات پژوهش

آزمون KPSS: در این آزمون، برخلاف آزمون‌های دیکی فولر تعمیم‌یافته و فیلیپس پرون، فرض می‌شود سری زمانی مورد آزمون که همان داده‌های نرخ ارز هستند مانا هستند. جدول‌های ۶ و ۷ نتایج آزمون‌های KPSS را برای ۳ نرخ ارز به لحاظ سطوح و تفاضل اول متغیرها برای ۲۱ سال گزارش می‌کنند. یافته‌ها برای سطوح نرخ‌های ارز نشان می‌دهند فرضیه صفر مبنی بر اینکه نرخ‌های ارز مانا هستند برای دوره زمانی مدنظر رد می‌شود (آماره به‌دست‌آمده از مقادیر بحرانی جدول بزرگ‌تر است). بنابراین، در تأیید نتیجه آزمون‌های دیکی فولر و فیلیپس

پروپون این نتیجه به دست می‌آید که نرخ‌های ارز ناماننا بوده و حرکت تصادفی را دنبال می‌کنند. بنابراین، بر اساس داده‌های ماهانه بازار ارز ایران در طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ در سطح ضعیف کارا است. بر تفاضل اول نرخ‌های ارز نیز آزمون KPSS انجام شد. نتایج مؤید مانایی داده‌های آماری هر ۳ ارز (در سطح ۵ درصد) است.

جدول ۶: نتایج آزمون کارایی نرخ‌های ارز در حالت ضعیف

کاربرد KPSS بر روی سطح متغیرها (۱۳۸۰-۱۴۰۰)				
عرض از مبدأ بدون روند		عرض از مبدأ با روند		متغیر (ارز)
آماره محاسبه شده	احتمال	آماره محاسبه شده	احتمال	
1/1994	-----	0/3616	-----	دلار (USD)
1/1926	-----	0/3456	-----	یورو (EUR)
1/2562	-----	0/3634	-----	یوان (CNY)
کمیت بحرانی برای حالت عرض از مبدأ بدون روند، در سطح ۵ درصد، 0/46 و برای حالت عرض از مبدأ با روند 0/14 است.				

مأخذ: محاسبات پژوهش

جدول ۷: نتایج آزمون کارایی نرخ‌های ارز در حالت ضعیف

کاربرد KPSS بر روی تفاضل اول متغیرها (۱۳۸۰-۱۴۰۰)				
عرض از مبدأ بدون روند		عرض از مبدأ با روند		متغیر (ارز)
آماره محاسبه شده	احتمال	آماره محاسبه شده	احتمال	
0/3371	-----	0/0660	-----	دلار (USD)
0/2399	-----	0/0508	-----	یورو (EUR)
0/5789	-----	0/0779	-----	یوان (CNY)
کمیت بحرانی برای حالت عرض از مبدأ بدون روند، در سطح ۵ درصد، 0/46 و برای حالت عرض از مبدأ با روند 0/14 است.				

مأخذ: محاسبات پژوهش

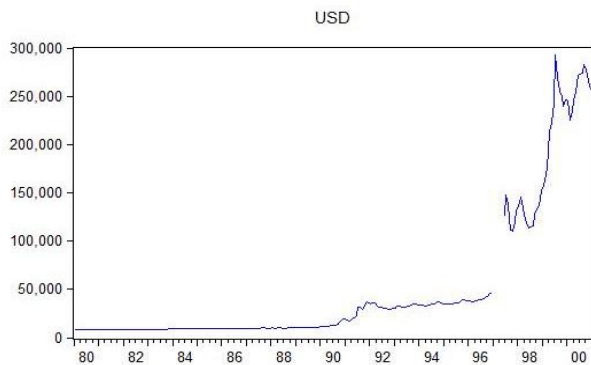
مشاهده نمودارهای نرخ‌های ارز دلار، یوان و یورو در محدوده زمانی سال‌های ۱۳۸۰-۱۴۰۰ حاکی از آن است که این متغیرها به‌طور کلی در طول زمان از یک

روند صعودی برخوردارند. در نتیجه، واضح است که حداقل میانگین متغیر نرخ‌های ارز در طول زمان ثابت باقی نمانده است و بنابراین نمی‌تواند پایا باشند. همچنین، متغیر نرخ ارز مانند متغیرهای کلان تولید ناخالص ملی، واردات و صادرات نیست که فراز و فرودهای شدید (روند و رشد مثبت و منفی) داشته باشد؛ به‌ویژه در طول دوره زمانی مدنظر علی‌رغم تحریم‌های چند ده ساله به‌طور مستمر در حال افزایش بوده است. در ادامه آزمون‌های ریشه واحد با در نظر گرفتن شکست ساختاری برای ۳ نرخ ارز و با متد OLS انجام گرفته که نشان می‌دهد در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در دوره دوم ریاست جمهوری آقای روحانی جهش و شکستی در نرخ‌های ارز اتفاق افتاده که در نمودارهای ۱ و ۲ و ۳ مشاهده می‌شود. به‌جز این تغییر ساختاری به‌نظر می‌رسد متغیر نرخ‌های ارز در حول یک روند تقریباً باثبات نوسان می‌کند. علت این تغییر ساختاری عواملی همچون سیاست ضربتی تک‌نرخی کردن ارز، تبعات روانی خروج از برجام، خروج سرمایه‌های میلیارد دلاری از کشور، عدم عرضه ارز از سوی دولت به متقاضیان و ایجاد انتظارات تورمی بوده است. بنابراین، علی‌رغم آنکه به‌نظر می‌رسد از سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در روند نرخ ارز شکست ساختاری اتفاق افتاده است، بر اساس آزمون‌های انجام‌شده مشاهده می‌شود که این متغیر دارای ریشه واحد است و نوسانات آن حول روند زمانی پایا نیست. بنابراین، نتایج نشان داده است که حتی با در نظر گرفتن شکست ساختاری، نرخ‌های ارز نامانا بوده و از گام تصادفی تبعیت می‌کنند.

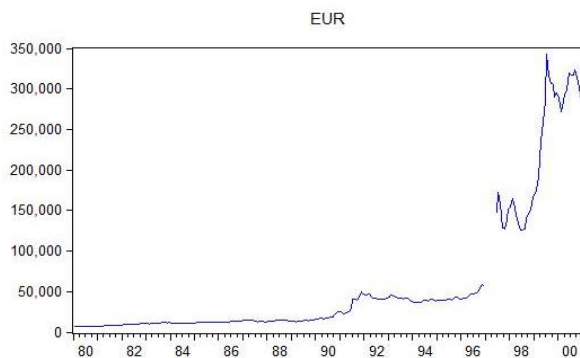
جدول ۸: آزمون ریشه واحد برای سطح متغیرهای مدل با شکست ساختاری

نتیجه	مقادیر بحرانی			Prob	آماره دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF)	متغیر
	۱۰٪	۵٪	۱٪			
نامانا	-4/1936	-4/4436	-4/9491	0/2739	-3/7171	دلار (USD)
نامانا	-4/1936	-4/4436	-4/9491	0/1089	-4/1597	یورو (EUR)
نامانا	-4/1936	-4/4436	-4/9491	0/8713	-2/5927	یوان (CNY)

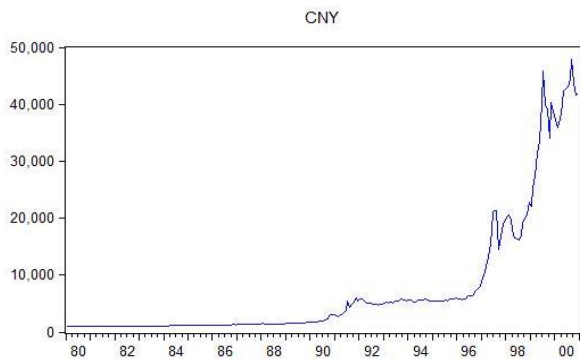
مأخذ: محاسبات پژوهش



نمودار ۱: روند نرخ ارز دلار
مأخذ: محاسبات پژوهش



نمودار ۲: روند نرخ ارز یورو
مأخذ: محاسبات پژوهش



نمودار ۳: روند نرخ ارز یوان
مأخذ: محاسبات پژوهش

جدول ۹: آزمون ریشه واحد برای تفاضل اول متغیرها با شکست ساختاری

مقادیر بحرانی			Prob	آماره دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)	متغیر
% ۱۰	% ۵	% ۱			
-4/1936	-4/4436	-4/9491	< 0/01	-13/7127	دلار (USD)
-4/1936	-4/4436	-4/9491	< 0/01	-12/4897	یورو (EUR)
-4/1936	-4/4436	-4/9491	< 0/01	-16/3353	یوان (CNY)

مأخذ: محاسبات پژوهش

۲.۴. آزمون‌های کارایی نسبتاً قوی

در این بخش کارایی بازار ارز ایران به‌طور نیمه‌قوی آزمون می‌شود. برای این منظور رابطه هم‌جمعی میان سری‌های زمانی ماهانه نرخ‌های ارز ریال و دلار، ریال و یورو، ریال و یوان آزمون می‌شود. در پژوهش حاضر، آزمون‌های هم‌جمعی شامل روش هم‌جمعی فزاینده جوهانسن و آزمون علت و معلولی گرینجر است. نتایج این آزمون‌ها نمایانگر این است که آیا نرخ‌های آتی ارزهای مذکور از روابط آن‌ها پیش‌بینی‌شدنی است یا خیر؟ در استفاده از روش‌های جوهانسن و گرینجر باید متغیرهای مدنظر با درجه یکسان هم‌بسته باشند، در غیر این صورت رابطه هم‌جمعی وجود ندارد. با انجام تفاضل‌گیری مرتبه اول هر ۳ نرخ ارز مانا یا هم‌بسته از درجه یک شدند. بنابراین، امکان آزمون هم‌جمعی بین نرخ‌های ارز فراهم شد. بردار هم‌جمعی متغیرها به‌صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$X = [\text{USD}, \text{EUR}, \text{CNY}]$$

که در آن متغیرها به ترتیب عبارت‌اند از نرخ ارز ماهانه ریال در برابر دلار آمریکا، یورو، یوان چین.

آزمون هم‌جمعی جوهانسن: جدول ۸ نتایج آزمون جوهانسن را مبنی بر این که آیا رابطه بلندمدت با هم‌جمعی میان ۳ نرخ ارز وجود دارد یا نه نشان می‌دهد. در این آزمون برای خواص هم‌جمعی میان نرخ‌های ارز از نسبت درست‌نمایی به‌کار گرفته می‌شود. بدین منظور از آزمون اثر (λtrace) و حداکثر مقدار ویژه (λmax) استفاده می‌شود. نتایج مبین وجود یک بردار هم‌جمعی میان ۳ نرخ ارز در هر ۲ حالت آزمون‌های اثر و مقدار ویژه در سطح اهمیت ۵ درصد است؛ بنابراین فعالان بازار ارز ایران می‌توانند نرخ ارز بین ریال و پول‌های خارجی مدنظر را با استفاده از

اطلاعاتی همچون سری‌های زمانی آن نرخ ارز و روابط میان نرخ‌های ارز مختلف پیش‌بینی کنند. به این ترتیب، یافته‌ها دال بر عدم کارایی بازار ارز ایران در شکل نیمه‌قوی است. فاصله وقفه‌ها ۴-۱ است.

جدول ۱۰: نتایج آزمون جوهانسن برای هم‌جمعی میان ۳ نرخ ارز (دلار، یورو، یوان)

سنجش کارایی نیمه‌قوی (۱۴۰۰-۱۳۸۰)				
آزمون	آماره آزمون	مقدار بحرانی (در سطح ۵ درصد)	تعداد بردار (فرضیه صفر)	احتمال
آزمون اثر	24/3269	29/7970	$r=0$	0/1870
	5/7232	15/4947	$r \leq 1$	0/7279
	0/1922	3/8414	$r \leq 2$	0/6611
حداکثر مقدار ویژه	18/6037	21/1316	$r=0$	0/1089
	5/5309	14/2646	$r \leq 1$	0/6738
	0/1922	3/8414	$r \leq 2$	0/6611

مأخذ: محاسبات پژوهش

آزمون علیت گرنجر: به‌منظور اطمینان از وجود رابطه بین متغیرهای موجود در این بخش از آزمون علیت گرنجر استفاده شد. این آزمون به بررسی روابط متغیرها در کوتاه‌مدت می‌پردازد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۹ آورده شده است. وجود روابط علت و معلولی نشان می‌دهد که پیش‌بینی یک نرخ ارز با یک یا چند نرخ ارز در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر است؛ بنابراین این نتایج گواه دیگری بر عدم کارایی بازار ارز ایران در شکل نیمه‌قوی یا متوسط آن است. طول وقفه ۲ در نظر گرفته شده است.

جدول ۱۱: نتایج آزمون علیت و معلولی گرنجر

سنجش کارایی در شکل نیمه‌قوی (سال ۱۴۰۰-۱۳۸۰)							
متغیر مستقل		ریال به دلار		ریال به یورو		ریال به یوان	
متغیر وابسته	آماره F	احتمال	آماره F	احتمال	آماره F	احتمال	ریال به یوان
ریال به دلار	—	—	14/2691	1/E-06	10/3517	5/E-05	—
ریال به یورو	12/6623	6/E-06	—	—	6/6187	0/0016	—
ریال به یوان	34/8760	5/E-14	25/5480	9/E-11	—	—	—

مأخذ: محاسبات پژوهش

نتایج آزمون‌های کارایی بازار ارز بر داده‌های ماهانه دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ نشان می‌دهد بازارهای ارزهای دلار، یورو و یوان کارایی ضعیفی داشته است. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد در همین دوره، بازار ارزهای مذکور در سطح نیمه‌قوی فاقد کارایی است. کارایی ضعیف در بازار ارز ایران دلالت بر این دارد که امکان پیش‌بینی نرخ‌های ارز آتی (ماه بعد) با استفاده از حافظه تاریخی و سوابق ماهانه (دلار، یورو، یوان) وجود دارد؛ از این رو امکان کسب سودهای نامتعارف محتمل نیست. اما چنانچه دسترسی به اطلاعات به صورت عمومی وجود داشته باشد، یعنی سطح کارایی (اطلاعاتی) نیمه‌قوی مدنظر و برآزش قرار گیرد، آن‌گاه بازار ارزهای دلار، یورو و یوان ناکارا است. این امر گویای آن است که چنانچه فعالان بازار ارز دسترسی به منابع اطلاعاتی عمومی یعنی بیش از تفحص و تعمق بر داده‌های آماری تاریخی داشته باشند، آن‌گاه قادر به تحلیل تحرکات ماهانه ارزها بوده و رابطه بین نرخ‌های ارز را می‌توانند پیش‌بینی کنند. بنابراین، این نتیجه با واقعیات بازار ارز ایران هم منطبق بوده و از ۳ سطح کارایی (ضعیف، نیمه‌قوی، کاملاً قوی) فقط کارایی ضعیف برقرار بوده است که به معنای مطلق کارایی نیست. بدین ترتیب، در بازار ارز ایران، کسب سودهای غیرمتعارف و غیرسیستماتیک امری محتمل است.

۵. آزمون فرضیه‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های حاصل از آزمون‌های ریشه واحد (KPSS, PP, ADF) فرضیه اول پژوهش یعنی کارایی به‌طور ضعیف در دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۰ تأیید شد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون‌های هم‌انباشتگی جوهانسن و علیت گرنجر، فرضیه دوم پژوهش یعنی کارایی به‌طور نیمه‌قوی رد شد. نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعات نائینی (۱۳۷۳)، درگاهی و گچلو (۱۳۸۰)، سلامی (۱۳۸۰)، برهان آزاد (۱۳۸۴)، شهرازی (۱۳۸۹) و حسنی‌جور (۱۳۹۰) هم‌راستا و مشابه بوده است. همچنین، این نتایج با یافته‌های تحقیقات ماراش ده^۱ (۱۹۹۸)، ویکر ماسینگه^۲ (۲۰۰۳ و ۲۰۰۶)، جنگ‌هان‌چن^۳ (۲۰۰۸)، سربیننکو و راجف^۴ (۲۰۰۹)،

-
1. Marashdeh
 2. Wickermasinghe
 3. Jeng-hong chen
 4. Serbinenko and Rachev

شومیچیانگ^۱ (۲۰۱۰)، جولیان^۲ (۲۰۱۱)، بورکا برک و همکاران^۳ (۲۰۱۴) و آجایی ال. بی و آدتان تی. تی^۴ (۲۰۲۰) هم‌سو بوده است.

۶. نتیجه‌گیری

در این مقاله تلاش شد تا با استفاده از داده‌های ماهانه^۳ ارز دلار، یورو و یوان در فاصله سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ مبحث کارایی بازار ارز ایران بررسی شود. با توجه به رویکرد اطلاعاتی معرفی‌شده از سوی فاما در ۲ سطح ضعیف و نیمه‌قوی کارایی بازارهای ارزهای مذکور برآزش شد. به همین منظور، پس از بررسی جامع در خصوص رویکردهای مختلف به روند تحرکات ارز، رویه گشت تصادفی (نخست به دلیل اهمیت آن در غالب تحقیقات مهم در حوزه کارایی ارز تا سال‌های اخیر و دوم به دلیل فقدان داده‌های آماری نرخ‌های ارز سلف و نیز دستوری بودن تعیین نرخ بهره و عدم وجود تحرک کامل سرمایه در ایران) در نظر گرفته شد. با توجه به شواهد تجربی متعدد از روش‌های آزمون‌های دیکی فولر تعمیم‌یافته، فیلپس پرون و KPSS برای بررسی کارایی ضعیف و از آزمون هم‌جمعی جوهانسن و علیت گرنجر برای بررسی کارایی در سطح نیمه‌قوی استفاده شد. نتایج مؤید کارایی ضعیف در بازار ارز ایران و کارایی در سطح نیمه‌قوی بود. بدین ترتیب، در صورتی که میزان دستیابی به داده‌ها فقط محدود به قیمت قبلی ارز در یک ماه گذشته باشد، امکان تحقق حملات سفته‌بازان و کسب سودهای نامتعارف محتمل نیست. اما چنانچه دسترسی به اطلاعات از این حد فراتر رود و به صورت عمومی دستیابی به اطلاعات وجود داشته باشد، آنگاه در سطح نیمه‌قوی هر ۳ بازار دلار، یورو و یوان با ناکارایی مواجه هستند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در بازار این ارزها امکان کسب سودهای نامتعارف و حملات سفته‌بازان وجود دارد. این موضوع با شواهد تجربی در خصوص حملات سفته‌بازان و کسب سودهای غیرسیستمی ناشی از رانت اطلاعاتی در طی بازه زمانی تحقیق هماهنگی دارد. یکسان نبودن اطلاعات و سرعت دسترسی به آن‌ها، حملات سفته‌بازی و تشدید تحرکات ارز را موجب شده است.

1. S.MeiChianga, Y.HsienLeeb, H.MeiSuc, Y.PinTzouc

2. Juliana Ibrahim

3. Burcu Berke, Burcu Özcan, Hatice Işın Dizdarlar

4. Ajayi L. B, Adetan T. T

چنانکه در مقاله بنیادین مسی و روگف آمد و محل بحث و چالش‌های متعدد محققان برای پیش‌بینی نرخ ارز تا سنوات اخیر قرار گرفت، دخالت‌های مستقیم و غیرمستقیم نهادهای مؤثر در تعیین نرخ ارز، مشخصاً بانک مرکزی و دولت بر کیفیت اطلاعات و میزان دسترسی هم‌زمان، شفاف و البته یکسان فعالان بازار اثر منفی می‌گذارد. این‌گونه مداخله‌ها با عنوان مدیریت بازار ارز مبتلا به هر ۳ ارز مذکور در ایران بوده و در سایه ناکارایی ایجاد شده و تعمیق آن برای سفته‌بازان (که اطلاعاتشان مبتنی بر نزدیکی آن‌ها به منابع داده‌هاست) امکان کسب عایدی‌های غیرسیستماتیک را در بازار ارز فراهم کرده است. بی‌ثباتی رویه‌های اتخاذشده پولی و ارزی با اعمال بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های متعدد ارزی، و تغییرات رژیم ارزی در بازه زمانی سبب‌ساز این امر است. به همه این‌ها باید تشدید تحریم‌های بین‌المللی را نیز افزود که با تحت‌تأثیر قراردادن پیش‌بینی‌ها و انتظارات در بازار ارز، سبب ناکارایی بازار و کسب سودهای غیرمترعارف سفته‌بازان شده است. با توجه به علل ناکارایی بازار ارز در ایران و نقش مسلط دولت و بانک مرکزی در بخش عرضه ارز، سیاست‌گذاران می‌توانند با اطلاع از میزان عدم کارایی بازار ارز تصمیم‌های مؤثرتری به‌منظور کنترل نوسانات بازار ارز و هیجانات حملات سفته‌بازان اتخاذ کنند.

منابع

منابع فارسی

- سلامی، امیربه‌داد (۱۳۸۰). بررسی کارایی بازار ارز ایران (آزمون شکل ضعیف). *پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۳.
- شایگانی، بیتا و ابوالحسنی، اصغر (۱۳۹۱). *مالیه بین‌الملل*. تهران: انتشارات سمت.
- شهرازی، محمدمهدی (۱۳۸۹). *فرضیه بازار کار؛ یک مطالعه موردی برای بازار ارز خارجی ایران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران.
- محمدحسینی‌جور، علیرضا (۱۳۹۰). *تحلیل کارایی بازار ارز ایران (۱۳۸۹-۱۳۷۵)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان.
- میروکیلی، نجمه‌السادات (۱۳۸۹). *بررسی کارایی ضعیف بازار ارز ایران پس از یکسان‌سازی نرخ ارز*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه مهندسی مالی، مؤسسه آموزش عالی رجاء.
- نوفرستی، محمد (۱۳۷۸). *ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی*. چاپ پنجم، تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.

- Antônio André Cunha Callado, Carla Renata Silva Leitão (2018). "Dynamics Of Stock Prices And Market Efficiency" *International Business Research*; Vol. 11, No. 6. Doi:10.5539/ibr.V11n6p29
- A.S.M. Sohel Azad. (2009). "Random Walk And Efficiency Tests In The Asia-Pacific Foreign Exchange Markets: Evidence From The Post-Asian Currency Crisis Data" *Aresearch In International Business And Finance*. 23, 322–338. Doi:10.1016/J.Ribaf.2008.11.001
- Burcu Berke, Burcu Özcan, Hatice Işın Dizdarlar(2014). Efficiency Of The Foreign Exchange Rate Market: *An Analysis For Turkey*. Cilt: 14 • Sayı: 4 • Ekim Ss. 621-636. Doi:10.21121/Eab.2014418017
- Dias, R., Heliodoro, P., Alexandre, P., Santos, H., & Vasco, C. (2021). Market Efficiency in Its Weak Form: the Pre-Covid and Covid Indonesia Analysis. 5 th EMAN Conference Proceedings (Part of EMAN Conference Collection), October, 1–11. <https://doi.org/10.31410/eman.2021.1>
- Eric Girardin, Fatemeh Salimi Namin(2019) "The January Effect In The Foreign Exchange Market: Evidence For Seasonal Equity Carry Trades". 10.1016/J.Econmod.07.021. Doi: 10.1016/J.Econmod.2019.07.021
- Ehab Yamani . (2020) "Foreign Exchange Market Efficiency And The Global Financial Crisis: Fundamental Versus Technical Information ". *Quarterly Review Of Economics And Finance*. S1062-9769(20)30064-8doi: 10.1016/J.Qref.2020.05.009
- Giorgio Casarella And Stephen K. Pollard. (1988). "Efficiency In Foreign Exchange Markets: A Vector Autoregression Approach". California State University, Los Angeles, Ca, *Usajournal Of International Money And Finance*. 7, 331-346. Doi:101016/0261-56.6(88)90035-6
- Hsien-Yi Lee Khatanbaatar Sodoikhuu .(2012) " Efficiency Tests In Foreign Exchange Market". *International Journal Of Economics And Financial Issues* Vol. 2, No. 2, Pp.216-224
- Islam Azzam, Ahmed A. El-Masry, Ehab Yamani .(2023) " Foreign Exchange Market Efficiency During Covid-19 Pandemic".*International Review Of Economics And Finance*. 86, 717–730 Doi: 10.1016/J.Iref.2023.03.043
- Janine Aron, (۱۹۹۷) ." Foreign Exchange Market Efficiency Tests In South Africa". *Journal Of African Economies*. 6 (3): 150-192
- Kathryn M Dominguez. (1993). "Does Central Bank Intervention Increase The Volatility Of Foreign Exchange Rates?" *National Bureau Of Economic Research*. 10.3386/W4532 Doi
- Katarzyna Anna Czech1, Adam Waszkowski. (2012). "Foreign Exchange Market Efficiency: Empirical Results For The Usd/Eur Market".*Financial Internet Quarterly*. Vol. 8, Iss. 3, Pp. 1-9.

- Min-Woo Kang (2019)"Currency Market Efficiency Revisited: Evidence From Korea"*International Journal Of Financial Studies*. Stud.7, 52. Doi:10.3390/Ijfs7030052
- Mersa Lestari Ningrum Asep Risman (2022). "Semi-Strong Efficient Market Hypothesis In Dividend Announcements At Indonesia Stock Exchange (Idx)". *Journal On Global Socio-Economic Dynamics*. Volume 2 (33); March - April, Year; Issn 2539 – 5645. Doi /10.35678/2539-5645.2(33).2022.23-34
- Peijie Wang, Trefor Jones (2002).”Testing For Efficiency And Rationality In Foreign Exchange Markets-A Review Of The Literature And Research On Foreign Exchange Market Efficiency And Rationality With Comments”. *Journal Of International Money And Finance*. 21, 223–239. Doi:10.1016/S0261-5606(01)00042-0
- P.C.Liu And G.S. Maddala. (1992). “Using Survey Data To Test Market Efficiency In The Foreign Exchange Markets”.*Empirical Economics*, 11, 366-38 1. Doi /10.1007/Bf01206289
- Richard T. Baillie, Robert E. Lippens And Patrick C. McMahon. (May, 1983). “Testing Rational Expectations And Efficiency In The Foreign Exchange Market” *Econometrica*, Published By: *The Econometric Society*. Doi/0012-9682(198305)51:3<553:Treaei>2.0.Co;2-9
- Ronald Macdonald. (1983).”Tests Of Efficiency And The Impact Of News’ In Three Foreign Exchange Markets: The Experience Of The 1920’s”. *B Ulletin Of Economic Research*. 35 ~2, 0307-3378. Doi: 10.1111/J.1467-8586.1983.Tb00451.X
- Rubi Ahmad, S. Ghon Rhee, Yuen Meng Wong. (2012). “Foreign Exchange Market Efficiency Under Recent Crises: Asia-Pacific Focus”. *Journal Of International Money And Finance*. 31, 1574–1592. Doi: 10.1016/J.Jimonfin.2012.02.016
- Richard T. Baillie, Francis X. Diebold, George Kapetanios, Kun Ho Kim ."(2023) A New Test For Market Efficiency And Uncovered Interest Parity". *Journal Of International Money And Finance* 130 – 102765. Doi:10.1016/J.Jimonfin.2022.102765
- Wickremasinghe. (2008) "Efficiency Of Foreign Exchange Markets: A Developing Country Perspective ." *Ssrn Electronic Journal* , Vol. 3, No. 2, 43–59. Doi:10.2139/Ssrn.609285
- Wickremasinghe, Guneratne B (2016) Efficiency Of Foreign Exchange Market Of Sri Lanka: Some Empirical Evidence. *Economics Management And Financial Markets*, 11 (4). 49 - 60. Issn 1842-3191. Doi: 10.1177/097265270800700203
- Yoshihiro Kitamura. (2017).”Simple Measures Of Market Efficiency: A Study In Foreign Exchange Markets” *Japan And The World Economy*. 1–16. Doi: 10.1016/J.Japwor.2016.11.001

Examining the Efficiency of the Foreign Exchange Market in Iran with a Random Walk Approach

Bitay shayegani^{*}

Mahdi fadaei^{**}

Abolfazl shahabadi^{***}

Abbas hamzehkhani^{****}

Received: 26 September 2023

Accepted: 23 April 2024

Vol.4, No.16, Winter 2024

Abstract

The efficiency of the foreign exchange market is crucial because exchange rates play a vital role in balancing a nation's internal and external economies. Iran's foreign exchange market has undergone significant developments and fluctuations in recent years, impacting its efficiency. This is evident in the monthly time series data for the unofficial exchange rates of the dollar, euro, and yuan from 2001 to 2021. An interesting trend has emerged since 2017: the Chinese yuan appears to be gradually replacing the dollar and euro as the primary trading currency in Iran's international market. Statistical tests, including the Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Peron (PP), and KPSS tests, indicate weak-form efficiency in the markets for all three currencies (dollar, euro,

* Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) Email: shaygan@pnu.ac.ir

** Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran.

*** Professor, Faculty of economics and social sciences, Alzahra University, Tehran, Iran.

**** Ph.D. Candidate, Department of Economics, Faculty of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran.

and yuan). This suggests that these markets remain vulnerable to speculative attacks. Furthermore, Johansen's cointegration and Granger's causality tests reveal an absence of semi-strong efficiency in all three markets. This implies that past price information alone is insufficient to predict future exchange rates. The research findings suggest that choosing the yuan as an alternative currency has had a somewhat positive impact on improving the efficiency of the Iranian currency market.

Keywords: Exchange Market, Random Walk, Weak Efficiency, Semi-Strong Efficiency

JEL Classification: F31, C32, E44, B23, G14