فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی
سال اول، شماره ٤، زمستان ١٣٩٢، صفحات ٢٤-٥

مدل‌های پولی و پیش‌بینی نرخ ارز در ایران: از تئوری تا شواهد تجربی

همایون شیرازی
دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول)
homayoon.shirazi@gmail.com

خدیجه نصراللهی
دانشیار اقتصاد دانشگاه اصفهان
khadijh.nasrollahi@gmail.com

از معماهایی که در مطالعات اقتصاد بین‌الملل وجود دارد قابل پیش‌بینی بودن نرخ ارز است. در دهه‌های گذشته تصور بر آن بوده که مدل‌های اقتصادی (به‌ویژه مدل‌های پولی) اساسی‌ترین ابزار پیش‌بینی نرخ ارز هستند. عملکرد ضعیف این مدل‌ها در پیش‌بینی نرخ ارز و حمایت ضعیف مطالعات تجربی از آنها باعث شد که نسبت به مفید بودن آنها در پیش‌بینی تردید جدی به‌وجود آید. هدف این مطالعه پیش‌بینی نرخ ارز با استفاده از الگوهای پولی مختلف و مقایسه نتایج حاصل از این الگوها با مدل گام تصادفی است. ابتدا با استفاده از آمارهای موجود مدل‌های پولی در نظر گرفته شده در دوره زمانی (۲۰۰۸-۱۹۷۳) با استفاده از روش VECM برآورد گردیده‌اند و پس از آن نرخ ارز با استفاده از این مدل‌ها برای دوره (۲۰۱۱-۲۰۰۹) محاسبه شده است. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که مدل گام تصادفی عملکرد بهتری در مقایسه با مدل‌های پولی دارد، همچنین مدل پولی فرانکل-دورنبوش قادر است پیش‌بینی‌های بهتری را در مقایسه با مدل‌های پولی فرنکل- بیلسون، فرنکل-بیلسون با در نظر گرفتن انتظارات عقلایی و مدل فرانکل-دورنبوش با در نظر گرفتن انتظارات عقلایی ارائه دهد.

طبقه‌بندی JEL: E47, F31, F37.
واژه‌های کلیدی: مدل‌های پولی، مدل گام تصادفی، VECM، پیش‌بینی نرخ ارز، مدل فرانکل-دورنبوش.

*تاریخ دریافت:۱۳۹۲/۷/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۲۶

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

۱. مقدمه

از معماهایی که در مطالعات اقتصاد بین‌الملل وجود دارد قابل پیش‌بینی بودن نرخ ارز است. این مسئله به‌ویژه پس از کنفرانس برتن وودز و شناور شدن نرخ ارز اهمیتی دوچندان یافت. تغییرات نرخ ارز با توجه به آثاری که بر صادرات، واردات و ترازپرداخت‌های یک کشور دارد همواره مورد توجه اقتصاددانان و دولتمردان بوده است و به این دلیل شناسایی عوامل مؤثر بر آن و پیش‌بینی رفتار نرخ ارز از موضوعات حائز اهمیت در ادبیات اقتصاد بین‌الملل بوده است.

طی دهه‌های گذشته تصور بر آن بود که مدل‌های اقتصادی (به‌ویژه مدل‌های پولی) مهم‌ترین ابزار پیش‌بینی نرخ ارز هستند. از جمله این مدل‌ها می‌توان به مدل برابری قدرت خرید، مدل نرخ بهره بدون پوشش، مدل‌های پولی و مدل سبد دارایی اشاره نمود. عملکرد ضعیف این مدل‌ها در پیش‌بینی نرخ ارز و حمایت ضعیف مطالعات تجربی از آنها باعث گردید که نسبت به مفید بودن آنها در پیش‌بینی نرخ ارز تردید جدی به‌وجود آید.

میز و رگوف (۱۹۸۳) نشان دادند که حتی ساختاری‌ترین مدل‌های نرخ ارز نیز نمی‌توانند پیش‌بینی‌هایی بهتر از یک مدل ساده گام تصادفی داشته باشند. از سوی دیگر، اخیراً روش‌های نوینی پا به عرصه وجود نهادند که علیرغم عدم استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی کلاسیک نتایج بهتری را در مقایسه با مدل‌های اقتصادی ارائه نموده‌اند. از این روش‌ها می‌توان به استفاده از سری‌های زمانی یا شبکه‌های عصبی به‌منظور پیش‌بینی رفتار متغیر موردنظر اشاره داشت. علیرغم عملکرد ضعیف مدل‌های اقتصادی در مطالعات تجربی، مدل‌های اقتصادی می‌توانند در شناسایی عوامل مؤثر بر رفتار بلندمدت نرخ ارز کمک نمایند تا بتوان با شناسایی میزان اثرگذاری هر متغیر بر نرخ ارز رفتار نرخ ارز را در بلندمدت کنترل نمود.

هدف این مطالعه برآورد مدل‌های پولی مختلفی است که به‌منظور تحلیل رفتار بلندمدت ارز ارائه شده‌اند. این مدل‌ها عبارتند از مدل پولی با قیمت‌های انعطاف‌پذیر و مدل پولی چسبندگی قیمت. پس از برآورد این مدل‌ها عملکرد هر یک از این مدل‌ها سنجیده می‌شود و مدلی که قابلیت پیش‌بینی بهتری را در مقایسه با دیگر مدل‌ها دارد با استفاده از روش‌های آماری معرفی می‌شود و در نهایت عملکرد این مدل‌ها با مدل گام تصادفی مقایسه می‌شود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

ساختار مقاله به گونه‌ای است که در بخش اول مبانی نظری مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرد و پس از آن پیشینه تحقیق و مطالعات تجربی انجام شده بیان می‌شود. در بخش سوم به‌طور خلاصه روند نرخ ارز رسمی و بازاری در ایران بررسی می‌شود و در بخش چهارم به تصریح مدل و توصیف داده‌ها پرداخته می‌شود و در نهایت نتایج مطالعه ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری

در این بخش به بررسی دو مدل پولی با قیمت‌های انعطاف‌پذیر و مدل پولی چسبندگی قیمت و مدل گام تصادفی با در نظر گرفتن اقتصاد ایران و داده‌های موجود پرداخته می‌شود.

۲-۱. مدل پولی با قیمت‌های انعطاف‌پذیر

مدل پولی تعیین نرخ ارز از اساسی‌ترین مدل‌هایی است که به‌منظور تبیین رفتار بلندمدت نرخ ارز به‌کار می‌رود. اساس این مدل‌ها توسط فرنکل (۱۹۷۶)، موسا (۱۹۷۹) و بیلسون (۱۹۷۸) بنا شده است. این مدل با فرض برقراری نظریه برابری قدرت خرید به‌طور پیوسته و برابری نرخ بهره بدون پوشش برقرار است (نصراللهی و شجری، ۱۳۸۷). فرض می‌کنیم که تقاضای پول در کشور "الف" و "ب" از شکل زیر پیروی می‌کند:

$$M = P + \alpha Y - \beta r \qquad (۱)$$

$$M^* = P^* + \alpha Y^* - \beta r^* \qquad (۲)$$

$$R = P - P^* \qquad (۳)$$

که در آنها M: لگاریتم نقدینگی، P: لگاریتم قیمت، Y: لگاریتم درآمد ملی، r: نرخ بهره و R: نرخ ارز است، همچنین فرض می‌کنیم که برابری نرخ بهره بدون پوشش عبارت است از:

$$\Delta R = r - r^* \qquad (۴)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

اگر معادلات (۱) و (۲) را بر اساس قیمت‌ها مرتب کنیم و در معادله (۳) جایگزین کنیم خواهیم داشت:

$$R = (M - M^*) - \alpha(Y - Y^*) + \beta(r - r^*) \qquad (۵)$$

این مدل به مدل فرنکل-بیلسون معروف است. بر اساس این رابطه افزایش نقدینگی، نرخ بهره و کاهش درآمد ملی باعث تنزل ارزش پول ملی کشور "الف" می‌شود. با فرض اینکه در بلندمدت رفتار عقلایی است و سطح نسبی قیمت‌ها و نرخ ارز متناسب با رشد نسبی پول صورت گیرد می‌توان معادله (۵) را به‌صورت زیر نوشت:

$$R^{L} = (M - M^*) - \alpha(Y - Y^*) + \beta(m - m^*) \qquad (۶)$$

معادله (۶) مسیر تعادلی بلندمدت مدل پولی را نشان می‌دهد (رحیمی‌بروجردی، ۱۳۹۰).

۲-۲. مدل‌های پولی چسبندگی قیمت

فرض اساسی در این مدل‌ها عدم برقراری نظریه برابری قدرت خرید در کوتاه‌مدت و وجود چسبندگی قیمت‌هاست. در این مدل فرض برابری نرخ بهره بدون پوشش همچنان برقرار است (نصراللهی و شجری، ۱۳۸۷).

تقاضای پول در کشورهای "الف" و "ب" از همان روابط (۱)، (۲) و (۳) پیروی می‌نماید و برابری نرخ بهره بدون پوشش نیز رابطه‌ای همانند رابطه (۴) دارد. در این مدل فرض می‌شود که درصد مورد انتظار تنزل ارزش پول کشور "الف" تابعی مثبت از تفاضل نرخ تورم انتظاری بلندمدت بین ۲ کشور و شکاف بین نرخ نقدی ارز و نرخ تعادلی بلندمدت آن است:

$$\Delta R = \theta(\overline{R} - R) + P^{e} - P^{e*} \qquad (۷)$$

اگر معادله (۷) را در معادله (۴) جایگزین نماییم و آن را بر اساس تفاوت نرخ ارز بلندمدت مرتب نماییم خواهیم داشت:

$$(\overline{R} - R) = \frac{1}{\theta}(r - P^{e}) - (r^* - P^{e*}) \qquad (۸)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

فرانکل (۱۹۷۹) معتقد است که عبارت فوق را می‌توان به‌عنوان تفاضل نرخ بهره واقعی دانست. از دید وی اگر نرخ بلندمدت ارز با نرخ نقدی ارز در بلندمدت برابر باشد خواهیم داشت:

$$\bar{i} - \bar{i}^* = \pi - \pi^* \qquad (۹)$$

همچنین با توجه به نظریه برابری قدرت خرید در بلندمدت خواهیم داشت:

$$\bar{R} = \bar{P} - \bar{P}^* = \bar{m} - \bar{m}^* - \beta(\bar{y} - \bar{y}^*) + \delta(\pi - \pi^*) \qquad (۱۰)$$

با جایگزینی معادله (۱۰) در رابطه (۸) و این فرض که مقدار تعادلی عرضه پول و سطوح درآمد از طریق سطوح واقعی آنها در زمان حال تعیین شود رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$R = (m - m^*) - \beta(y - y^*) - \frac{1}{\theta}(i - i^*) + (\frac{1}{\theta} + \delta)(\pi - \pi^*) \qquad (۱۱)$$

همچنین رابطه (۱۱) را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$R = (m - m^*) - \beta(y - y^*) + \alpha(i - i^*) + \varphi(\pi - \pi^*) + u \qquad (۱۲)$$

در این معادله انتظار بر آن است که با افزایش نرخ تورم انتظاری نرخ ارز تنزل یابد. ضریب α بسته به نوع مدل علامت متفاوتی به خود می‌گیرد. در مدل فرانکل این ضریب منفی و در مدل دورنبوش علامت این ضریب مثبت است (فرانکل، ۱۹۷۹ و دورنبوش، ۱۹۸۰).

رابطه (۱۲) را می‌توان همانند رابطه (۶) با فرض اینکه در بلندمدت رفتار عقلایی است و سطح نسبی قیمت‌ها و نرخ ارز متناسب با رشد نسبی پول صورت گیرد به‌صورت زیر نوشت:

$$R = (m - m^*) - \beta(y - y^*) + \alpha(i - i^*) + \varphi(\dot{m} - \dot{m}^*) + u \qquad (۱۳)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

۲-۳. مدل گام تصادفی[1]

دردهه ۷۰ برخی اقتصاددانان به غیرقابل پیش‌بینی بودن نرخ ارز اعتراف نمودند (کرنل، ۱۹۷۷، موسا، ۱۹۷۹ و فرنکل، ۱۹۸۱). موسا معتقد بود که لگاریتم طبیعی نرخ ارز تقریباً از یک فرایند گام تصادفی پیروی می‌کند (نیوبلد و همکاران، ۱۹۹۸). با این وجود، شواهدی دال بر پیروی نرخ ارز از یک الگوی گام تصادفی برای نخستین بار توسط میز و رگوف (۱۹۸۶) ارائه شد.

بر اساس این مدل نرخ ارز یک فرایند غیرقابل پیش‌بینی از طریق متغیرهای اساسی اقتصاد است و از یک الگوی گام تصادفی پیروی می‌کند، به این معنا که نرخ آتی ارز به نرخ گذشته آن بستگی دارد. در ساده‌ترین حالت می‌توان این الگو را با در نظر گرفتن رانش[2] به‌صورت زیر بیان کرد:

$$Rt = \beta + Rt-1 + \varepsilon \qquad (۱۴)$$

فرایند گام تصادفی می‌تواند عملکرد بهتری در پیش‌بینی نرخ ارز در دوره زمانی بلندمدت در مقایسه با دیگر مدل‌های اقتصادی داشته باشد (مارک، ۱۹۹۵ و چین و میز، ۱۹۹۵).

۳. پیشینه تحقیق

کوارسما (۲۰۰۴) در پژوهشی به مقایسه توانایی مدل‌های پولی در مقایسه با مدل گام تصادفی در پیش‌بینی نرخ یورو/دلار و ین/دلار پرداخته است. در این مطالعه ۲ مدل پولی که یکی با در نظر گرفتن جریان سرمایه و دیگری مدل پولی بلندمدت بر اساس نرخ تورم انتظاری است در نظر گرفته شده است و این ۲ مدل با استفاده از ۲ روش VAR و VECM مورد برآورد قرار گرفته‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این مطالعه مدل پولی با در نظر گرفتن جریان سرمایه در مقایسه با مدل گام تصادفی از کارایی کمتری به‌منظور پیش‌بینی برخوردار است، اما مدل پولی بلندمدت با در نظر گرفتن انتظارات تورمی می‌تواند پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه دهد.

شی (۲۰۰۹) در تحقیقی به بررسی رفتار نرخ ارز در کشور اندونزی با توجه به الگوهای تعیین نرخ ارز پرداخته است. وی در این تحقیق ۴ مدل برابری قدرت خرید، نرخ بهره بدون پوشش، مدل پولی و مدل گسترش‌یافته ماندل فلمینگ را مورد بررسی قرار داده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده مدل

1. Random Walk
2. Drift

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

برابری قدرت خرید به همراه مدل‌های پولی بیلسون و فرانکل مورد تأیید قرار گرفتند، در حالی‌که مدل دورنبوش برای کشور اندونزی مورد تأیید قرار نگرفت.

قارلقی و شاری (۲۰۱۲) در مقاله‌ای به بررسی مدل پولی قیمت‌های نسبی[1] در کشور مالزی با استفاده از داده‌های ماهانه در دوره زمانی (۲۰۱۰-۱۹۸۶) پرداختند. پس از برآورد مدل با استفاده از روش VECM قدرت پیش‌بینی این مدل با مدل گام تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده مدل پولی قیمت‌های نسبی در مقایسه با مدل گام تصادفی کارایی بالاتری در پیش‌بینی نرخ ارز دارد.

سیوسیر (۲۰۱۲) در مقاله‌ای به بررسی انواع مدل‌های پولی به‌منظور پیش‌بینی نرخ لیره در برابر دلار پرداخته است. در این مطالعه، ابتدا وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای لحاظ شده در مدل‌های پولی در نظر گرفته شده مورد بررسی قرار گرفته است و رابطه بلندمدت میان مدل پولی چسبندگی قیمت‌ها با نرخ ارز تأیید شده است. پس از آن با استفاده از روابط تعادلی بلندمدت و پویایی‌های پیچیده کوتاه‌مدت سیستم‌های معادلات همزمان ساخته شد است و در گام بعدی توانایی مدل‌های پولی در پیش‌بینی نرخ ارز بررسی شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این مطالعه، پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته در مدل‌های پولی تصحیح خطا به‌طور معناداری بهتر از مدل گام تصادفی است.

در ایران نیز مطالعات گوناگونی به‌منظور پیش‌بینی نرخ ارز صورت گرفته است. برخی از این مطالعات تنها به بررسی مدل‌های پولی و اثر عوامل مختلف در نظر گرفته شده بر قیمت ارز پرداخته‌اند (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۰ و حیدری و همکاران، ۱۳۹۱). در این مطالعات هدف اساسی شناسایی عوامل مؤثر بر نرخ ارز و میزان اثر هر عامل بوده است. در برخی دیگر از مطالعات پیش‌بینی نرخ ارز مورد توجه قرار گرفته است که این مطالعات به ۲ دسته پیش‌بینی نرخ ارز در ایران و دیگر کشورها تقسیم می‌شود. در این مطالعات بررسی روش‌های مختلف اقتصادسنجی به‌منظور برآورد نرخ ارز یا استفاده از مدل‌های مختلف موجود در اقتصاد هدف نهایی بوده است که در ادامه به مطالعاتی که نرخ ارز سایر کشورها در مقابل ریال را مورد بررسی قرار داده‌اند اشاره می‌شود.

مرزبان و همکاران (۱۳۸۴) در پژوهشی عملکرد ۵ الگوی رگرسیون خطی روش باکس-جنکینز (الگوی میانگین متحرک انباشته خودهمبسته) فرایند گام تصادفی و ۳ تصریح مختلف بر اساس نظریه

1. Relative Price Monetary Model

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

برابری قدرت خرید را با مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی مقایسه نمودند. مقایسه مذکور برای مشاهدات داخل نمونه برآورد الگوها و خارج از نمونه برای افق‌های پیش‌بینی رو به جلوی یک، ۶ و ۱۲ ماهه انجام گرفته است. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که در مقایسه مستقیم عملکرد مدل‌های (خطی) اقتصادسنجی ساختاری و سری زمانی با شبکه‌های عصبی (غیرخطی) و با داده‌های ماهانه، مدل‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی به وضوح از قدرت بیشتری در زمینه پیش‌بینی نرخ ارز برخوردارند.

عباسی‌نژاد و محمدی (۱۳۸۶) در مقاله‌ای روش پیش‌بینی را ارائه دادند که در آن قدرت شبکه‌های عصبی و تبدیل موجک با یکدیگر ترکیب شده است. در این روش نرخ‌های ارز اصلی که می‌بایست پیش‌بینی شوند، ابتدا با استفاده از تکنیک موجک به مؤلفه‌های مقیاسی متفاوتی تجزیه شدند. در مرحله بعد، تکنیک شبکه‌های عصبی برای مدل‌بندی هر یک از مؤلفه‌های سری‌های زمانی به‌کار گرفته شده است و پیش‌بینی نهایی سری‌های زمانی اصلی با ترکیب پیش‌بینی این مؤلفه‌ها به‌دست آمده است. این روش برای پیش‌بینی یک و ۱۰ گام به جلوی نرخ‌های ارز روزانه به‌کار گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که عملکرد این روش پیشنهادی در مقایسه با مدل شبکه عصبی و مدل ARIMA در پیش‌بینی‌ها از یک گام تا ۵ گام به جلو بهتر است.

خاشعی و بیجاری (۱۳۸۶) در پژوهشی مدل‌های میانگین متحرک خودرگرسیون انباشته را با رگرسیون فازی ترکیب نمودند تا از این طریق بتوانند با توجه به محدودیت مدل‌های میانگین متحرک خودرگرسیون انباشته در تعداد داده‌های گذشته و نیاز به داده‌های فراوان به‌منظور پیش‌بینی دقیق‌تر مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی روشی کاراتر به‌منظور پیش‌بینی نرخ ارز ارائه دهند.

طیبی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای عملکرد و کارایی مدل‌های سری زمانی، شبکه عصبی و مدل‌های ساختاری در پیش‌بینی نرخ ریال در برابر دلار با استفاده از اطلاعات سال‌های (۱۳۸۱-۱۳۳۸) را بررسی نمودند. در این مطالعه، یک مدل لگاریتم خطی به‌منظور تبیین نرخ ارز از طریق مدل‌های اقتصادسنجی در نظر گرفته شده است. در این مدل نرخ ارز بازار آزاد تابعی از نرخ ارز بازار رسمی، واردات کل، شاخص نسبت قیمت داخلی به قیمت‌های خارجی و حجم پول در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این مطالعه مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی عملکرد بهتری در پیش‌بینی نرخ ارز از خود نشان می‌دهند.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

زراءنژاد و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی به پیش‌بینی نرخ ارز ایران با استفاده از مدل سری زمانی و شبکه‌های عصبی مصنوعی پراخته‌اند. در این تحقیق از داده‌های روزانه طی سال‌های (۲۰۰۹-۲۰۰۶) استفاده شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این تحقیق روش‌های شبکه عصبی عملکرد بهتری در مقایسه با روش ARIMA استفاده شده در این مطالعه دارد.

ایمان‌دوست و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به مقایسه مدل‌های غیرخطی ANFIS و NNARX و مدل خطی ARIMA در پیش‌بینی نرخ ارز ریال/دلار و ریال/یورو برای ۲، ۴ و ۸ روز آتی با استفاده از معیارهای ارزیابی کارایی مدل‌ها و داده‌های روزانه مربوط به دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۱) پرداخته‌اند. نتایج به‌دست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که مدل‌های ANFIS و NNARX در مقایسه با مدل ARIMA و مدل ANFIS در مقایسه با مدل NNARX در تمام افق‌های موردنظر از کارایی بالاتری در پیش‌بینی برخوردار بوده است.

تقوی و خدام (۱۳۹۰) در تحقیقی با استفاده از تحلیل رگرسیون و چندین متغیر پیش‌بینی (مستقل) نرخ پوند را در قالب مدل‌های مختلف ارزی که شامل نظریه‌های پولی با قیمت انعطاف‌پذیر، نظریه برابری قدرت خرید، نظریه ماندل فلمینگ و تئوری بازار دارایی‌ها هستند و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی پیش‌بینی نمودند. در این مطالعه از داده‌های ماهانه در سال‌های (۲۰۰۸-۱۹۸۸) استفاده شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این مطالعه مدل ماندل فلمینگ توانایی بیشتری در پیش‌بینی نرخ پوند در مقایسه با سایر مدل‌ها دارد.

خداویسی و ملابهرامی (۱۳۹۱) در پژوهشی به‌منظور مدلسازی و پیش‌بینی روند سری زمانی نرخ ارز در بازار رسمی ارز ایران مدل‌های معادلات دیفرانسیل تصادفی حرکت برآونی ژئومتری و انتشار - پرش مرتن را به‌کار گرفته‌اند. به‌منظور بررسی عملکرد این مدل‌ها در پیش‌بینی خارج از نمونه نرخ ارز مقایسه‌ای بین این مدل‌ها با مدل اقتصادسنجی سری زمانی ARIMA انجام گرفته است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که مدل‌های پیشنهادی در این پژوهش دارای عملکرد بهتری نسبت به مدل ARIMA در پیش‌بینی داخل و خارج از نمونه نرخ ارز بر اساس معیار RMSE می‌باشند.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

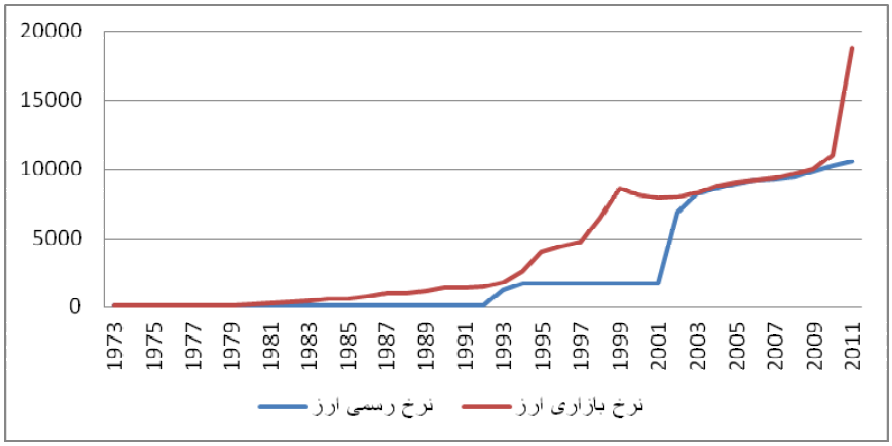
٤. نگاهی گذرا به نرخ ارز در ایران[1]

همانگونه که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود در طول این ۳۸ سال روند نرخ ارز رسمی و بازاری در کشور صعودی بوده است. در سال‌های (۱۹۹۲-۱۹۷۳) نرخ ارز رسمی کشور از روند تقریباً باثباتی برخوردار بوده است، اما در سال ۱۹۹۲ (۱۳۷۱) همزمان با سیاست بانک مرکزی مبنی بر تک‌نرخی کردن نرخ ارز و جایگزینی نظام چند نرخی با نظام تک نرخی نسبتاً انعطاف‌پذیر نرخ ارز به‌شدت افزایش یافت، اما مجدد در نرخ ۱۷۵۰ ریال در برابر دلار تثبیت شد. در سال ۲۰۰۱ نیز در راستای تک نرخی کردن نرخ ارز در کشور مجدد نرخ ارز افزایش یافت (افزایش ناگهانی در نرخ ارز از دید اقتصادسنجی نیز حائز اهمیت است، به این دلیل که در نظر نگرفتن شکست ساختاری و تغییرات این چنینی می‌تواند باعث شود که یک متغیر مانا از طریق آزمون‌های مانایی، ناایستا تشخیص داده شود به این دلیل می‌بایست شکست ساختاری را در آزمون مانایی متغیر نرخ ارز در نظر گرفت). پس از این سال قیمت دلار در برابر ریال همواره افزایش یافته است و در سالیان اخیر درصد افزایش قیمت در مقایسه با سال‌های قبل به‌شدت افزایش یافته است.

از سوی دیگر، تقریباً در تمام سال‌های پس از انقلاب نرخ ارز در بازار با نرخ رسمی کشور تفاوت داشته است. این تفاوت در سال‌های مختلف افزایش یافته است تا اینکه در سال‌های (۱۳۸۷-۱۳۸۱) با توجه به سیاست تک نرخی ارز، نرخ ارز بازار تفاوت اندکی از نرخ ارز رسمی کشور داشته است، اما مجدد در سالیان اخیر شکاف بین نرخ بازاری ارز و نرخ رسمی آن کاهش یافته است.

۱. دوره در نظر گرفته شده (۱۳۹۰-۱۳۵۲) است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]



مأخذ: گزارشات آماری بانک مرکزی.

نمودار ۱. روند نرخ بازاری و رسمی ارز در ایران طی سال‌های (۲۰۱۱-۱۹۷۳)

۵. تصریح مدل و توصیف داده‌ها

در این مطالعه، به‌منظور مقایسه نتایج مدل‌های پولی با مدل گام تصادفی ۴ مدل پولی فرنکل-بیلسون، مدل پولی با فرض انتظارات عقلایی، مدل دورنبوش-فرانکل و مدل دورنبوش-فرانکل با فرض انتظارات عقلایی در نظر گرفته شده‌اند، همچنین با توجه به شناسایی شکست ساختاری در سال ۱۹۹۲ از متغیر مجازی به‌منظور بررسی اثر این شکست ساختاری و تصریح مناسب مدل‌ها استفاده شده است. این مدل‌ها را به‌ترتیب می‌توان به‌صورت زیر نمایش داد:

$$\log R = (\log M_{IR} - \log M^{*}_{USA}) - \alpha(\log Y_{IR} - \log Y^{*}_{USA}) + \beta(r_{IR} - r^{*}_{USA}) + \delta Dum92 + u$$

$$\log R = (\log M_{IR} - \log M^{*}_{USA}) - \alpha(\log Y_{IR} - \log Y^{*}_{USA}) + \beta(\dot{m}_{IR} - \dot{m}^{*}_{USA}) + \delta Dum92 + u$$

$$\log R = (\log M_{IR} - \log M^{*}_{USA}) - \alpha(\log Y_{IR} - \log Y^{*}_{USA}) + \beta(r_{IR} - r^{*}_{USA}) + \varphi(\pi_{IR} - \pi^{*}_{USA}) + \delta Dum92 + u$$

$$\log R = (\log M_{IR} - \log M^{*}_{USA}) - \alpha(\log Y_{IR} - \log Y^{*}_{USA}) + \beta(r_{IR} - r^{*}_{USA}) + \varphi(\dot{m}_{IR} - \dot{m}^{*}_{USA}) + \delta Dum92 + u$$

(۱۵)

در این مدل‌ها M بیانگر حجم نقدینگی است که در این مطالعه از مجموع پول و شبه‌پول به‌منظور بررسی اثر نقدینگی استفاده شده است. Y معرف تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت‌های ثابت سال

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

۲۰۰۵ است، همچنین r بیانگر نرخ بهره اسمی در ۲ کشور است که به‌منظور بررسی اثر این متغیر از نرخ بهره یکساله اوراق خزانه‌داری آمریکا و نرخ بهره رسمی ایران استفاده شده است. از سویی، m معرف رشد نقدینگی در ۲ کشور است. در مدل‌های پولی استفاده شده در این مطالعه از نرخ تورم به‌منظور محاسبه تورم انتظاری (π) استفاده شده است و نرخ اسمی ارز بازار موازی (آزاد) به‌دلیل واقعی‌تر بودن آن در مقایسه با نرخ رسمی ارز در نظر گرفته شده است، همچنین Dum92 متغیر مجازی است که تا پیش از سال ۱۹۹۲ صفر و پس از آن یک را گرفته است.

این مدل‌ها با توجه به آمار موجود بین سال‌های (۲۰۰۸-۱۹۷۳) با استفاده از روش VECM مورد برآورد قرار گرفته‌اند، همچنین آمار مربوط به نرخ رسمی بهره در کشور و نرخ بازاری ارز از سایت بانک مرکزی و آمار مربوط به سایر متغیرها از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی گرفته شده است.

٦. تخمین مدل و نتایج

٦-۱. آزمون مانایی متغیرها

پیش از ورود به مرحله تخمین مدل و به‌دست آوردن ضرایب ابتدا مانایی یا ایستایی متغیرها آزمون می‌شود. در این مطالعه به‌منظور آزمون مانایی متغیرها از آزمون فیلیپس- پرون[1] با عرض از مبدأ و روند استفاده شده است. دلیل استفاده از این آزمون نتایج قابل اطمینانی است که این آزمون در مقایسه با آزمون دیکی- فولر تعمیم‌یافته ارائه می‌دهد (نوفرستی، ۱۳۷۸). همچنین به‌منظور آزمون مانایی نرخ ارز ابتدا با استفاده از آزمون زیوت و اندریوز[2] وجود شکست ساختاری در این متغیر مورد آزمون قرار گرفت که با توجه به شناسایی یک شکست ساختاری در سال ۱۹۹۳ (۱۳۷۲) مانایی این متغیر با درنظرگرفتن شکست ساختاری آزمون گردید و علیرغم لحاظ شکست ساختاری نرخ ارز با یک وقفه مانا گردید. در جدول (۱) نتایج مربوط به آزمون مانایی ارائه شده است.

1. Phillips-Perron
2. Zivot and Andrews

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی متغیرها با استفاده از آزمون فیلیپس- پرون

نام متغیر	آماره t در سطح	آماره t با یک تفاضل	احتمال	نوع مانایی
$(logM_{IR}-logM_{USA})$	-۲/۴۶۰۶۶۴	-۵/۵۳۶۰۹۷	۰/۰۰	I(1)
$(logY_{IR}-logY_{USA})$	-۱/۱۸۴۵۱۸	-۴/۷۹۱۶	۰/۰۰	I(1)
$(m_{IR}-m_{USA})$	-۶/۵۴۶۵۲	-	۰/۰۰	I(0)
$(r_{IR}-r_{USA})$	-۲/۰۷۲۲۱۵	-۴/۳۱۳۳۴۲	۰/۰۰	I(1)
$\pi_{IR}-\pi_{USA}$	-۳/۱۷۹۲۱۴	-۱۱/۸۴۲۹۳	۰/۰۰	I(1)
*LnR	-	-	-	I(1)
آماره t در سطح معناداری ۹۵ درصد: -۳/۵۴۴۲۸۴				

* به‌دلیل وجود شکست ساختاری t محاسباتی با مقادیر جدول مخصوص پرون مقایسه می‌شود.

مأخذ: نتایج تحقیق.

۶-۲. تخمین مدل‌های پولی به روش VECM

در این مطالعه به‌منظور برآورد رابطه بلندمدت از روش یوهانسن- جوسیلیوس[1] استفاده شده است. این روش بر اساس تخمین حداکثر درستنمایی است.[2] در این روش، ۲ آماره اثر[3] و حداکثر مقدار ویژه[4] به‌منظور شناسایی تعداد بردارهای همگرا استفاده می‌شود (اسکویی، ۱۹۹۸). در جدول (۲) نتایج آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه برای مدل‌های پولی در نظر گرفته شده بیان شده است.

1. Johansen and Juselius

۲. به‌منظور انتخاب وقفه بهینه از آماره‌های AIC و LR استفاده شده است که وقفه مناسب برای تمام مدل‌ها ۲ است.

3. Trace Statistics

4. Maximal Eigenvalue

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

جدول ۲. نتایج آزمون اثر و حداکثر مقدار ویژه برای مدل‌های پولی در نظر گرفته شده

نام مدل	H_0	H_1	آماره آزمون		سطح معناداری ۵ درصد
			Trace	Max Eigenvalue	
فرنکل- بیلسون	r=0	r>0	۵۲/۹۶۵۱	۰	۴۷/۲۱
	r=1	r>1	*۲۷/۳۷۸۷	۰/۵۲۸۸۳	۲۹/۶۸
	r=2	r>2	۱۰/۱۷۹۹	۰/۳۹۷۰۱	۱۵/۴۱
انتظارات عقلایی	r=0	r>0	۱۱۵/۶۵۴۶	۰	۴۷/۲۱
	r=1	r>1	۳۵/۹۸۳	۰/۹۰۳۹۹	۲۹/۶۸
	r=2	r>2	*۶/۳۸۷۳	۰/۵۸۱۲۴	۱۵/۴۱
	r=3	r>3	۱/۰۷۱۳	۰/۱۴۴۷۴	۳/۷۶
فرانکل-دورنبوش	r=0	r>0	۸۸/۹۸۹۱	۰	۶۸/۵۲
	r=1	r>1	۵۴/۶۷۱۱	۰/۶۳۵۵۵	۴۷/۲۱
	r=2	r>2	۳۰/۲۱۴۷	۰/۵۱۲۹۱	۲۹/۶۸
	r=3	r>3	*۱۱/۷۵۷۸	۰/۴۱۸۹۱	۱۵/۴۱
فرانکل-دورنبوش با فرض انتظارات عقلایی	r=0	r>0	۱۷۷/۳۹۸۴	۰	۶۸/۵۲
	r=1	r>1	۷۰/۶۶۱۵	۰/۹۵۶۶۹	۴۷/۲۱
	r=2	r>2	۳۱/۰۹۵۳	۰/۶۸۷۶۸	۲۹/۶۸
	r=3	r>3	*۱۰/۹۰۷۱	۰/۴۴۷۷۶	۱۵/۴۱

* معناداری در سطح ۹۵ درصد است.

مأخذ: نتایج تحقیق.

٦-۳. برآورد روابط بلندمدت مدل‌های پولی و گام تصادفی

همانگونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود تمام مدل‌های در نظر گرفته شده وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای در نظر گرفته شده و نرخ ارز را تأیید می‌کنند. پس از اطمینان از وجود رابطه بلندمدت در مدل‌های در نظر گرفته شده رابطه بلندمدت بر اساس انتخاب مناسب‌ترین بردار همجمعی برآورد گردید. بر اساس نتایج به‌دست آمده تمام ضرایب دارای علامت مورد انتظار هستند و جزء ضریب تفاوت نرخ تورم در ۲ کشور ایران و آمریکا در مدل پولی فرانکل-دورنبوش سایر ضرایب معنادار گردیدند، همچنین با توجه به مدل فرانکل-دورنبوش برآورد شده ضریب تفاضل نرخ بهره مثبت گردیده است که حکایت از تأیید مدل دورنبوش (که معتقد به مثبت بودن علامت تفاضل نرخ بهره است) برای کشور ایران دارد. از سوی دیگر، مدل گام تصادفی در ساده‌ترین شکل خود با در نظر گرفتن جمله رانش مورد برآورد قرار گرفت و برقراری این مدل در ایران تأیید شده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

$$\log R = -۴/۷۸ + ۰/۷۷۴ (\log M_{IR} - \log M_{USA}) - ۳/۶۳۱ (\log Y_{IR} - \log Y_{USA}) + ۰/۰۲۲ (r_{IR} - r_{USA}) + ۰/۰۴ Dum92$$

$$\log R = -۴/۴۲ + ۰/۸۷۵ (\log M_{IR} - \log M_{USA}) - ۳/۳۲ (\log Y_{IR} - \log Y_{USA}) + ۰/۰۲ (m_{IR} - m_{USA}) + ۰/۲۱ Dum92 \quad (۱۶)$$

$$\log R = -۴/۷۳ + ۰/۶۸ (\log M_{IR} - \log M_{USA}) - ۳/۷۱ (\log Y_{IR} - \log Y_{USA}) + ۰/۰۳۹ (r_{IR} - r_{USA}) - ۰/۰۰۶ (\Pi_{IR} - \Pi_{USA}) + ۰/۰۴۶ Dum92$$

در دو مدل فوق ضریب متغیر مجازی به‌منظور بررسی اثر شکست ساختاری در سطح ۹۵ درصد معنادار نشده است.

$$\log R = -۵/۰۰۱ + ۰/۸۰۵ (\log M_{IR} - \log M_{USA}) - ۳/۶۴ (\log Y_{IR} - \log Y_{USA}) + ۰/۰۲۲ (r_{IR} - r_{USA}) + ۰/۰۱۷ (m_{IR} - m_{USA} + ۰/۰۷۴ Dum92$$

$$R = ۰/۱۳۲ + ۰/۹۷۶ R_{t-1} \quad (۱۷)$$

۷. نتایج تحقیق

در این بخش به مقایسه پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته به‌وسیله چهار مدل پولی در نظر گرفته شده و مدل گام تصادفی پرداخته می‌شود. روش مقایسه به این صورت است که با استفاده از آمار واقعی متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده در هر مدل مقدار نرخ ارز محاسبه می‌شود و پس از آن این مقدار با مقدار واقعی نرخ ارز مقایسه می‌گردد و در نهایت مدلی که بهترین پیش‌بینی را داشته است با استفاده از آزمون‌های آماری RMSE، MAE، MAPE و Theil-U انتخاب می‌گردد. در ادامه، رابطه‌ای که هریک از این آزمون‌های آماری بر مبنای آن ساخته شده‌اند بیان می‌شود:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(\hat{R}_t - R_t)^2} \quad (۱۸)$$

$$MAE = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left|\hat{R}_t - R_t\right| \quad (۱۹)$$

$$MAE = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left|\frac{\hat{R}_t - R_t}{R_t}\right| \times 100 \quad (۲۰)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

$$Theil-U=\frac{\sqrt{\frac{1}{T}\Sigma_{t=1}^{T}(\hat{R}_t-R_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(\hat{R}_t)^2}\div\sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(R_t)^2}} \qquad (۲۱)$$

به‌منظور مقایسه مدل‌ها از آمارهای واقعی ۳ دوره ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ استفاده شده است. بر اساس آمار به‌دست آمده از بانک مرکزی ایران و بانک جهانی تفاضل لگاریتم نرخ نقدینگی بین ایران و آمریکا در طول این ۳ سال به‌ترتیب ۲/۰۷۶۸۲، ۱/۸۵۰۶۲ و ۱/۸۹۵۷۵، لگاریتم تفاضل تولید واقعی به‌ترتیب ۱/۸۵۰۶۷-، ۱/۸۵۵۹۸- و ۱/۸۵۵۸۲- بوده است. از سویی دیگر، تفاضل رشد نقدینگی بین ایران و آمریکا ۲۸/۴۶۳۷، ۳۹/۷۷۸۹- و ۱۱/۷۸۲ و تفاضل نرخ بهره برابر ۱۴/۰۳، ۱۳/۶۸ و ۱۲/۳۲ بین سال‌های ۲۰۱۰، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ بوده است. در جدول (۳) نتایج مربوط به پیش‌بینی نرخ ارز بر اساس مدل‌های مختلف در نظر گرفته شده آورده شده است.

جدول ۳. پیش‌بینی نرخ ارز بر اساس مدل‌های پولی و گام تصادفی

سال	مقدار واقعی	مدل فرنکل-بیلسون	مدل انتظارات عقلایی	مدل فرانکل-دورنبوش	مدل دورنبوش با انتظارات عقلایی	مدل گام تصادفی
۲۰۰۹	۱۰۰۳۷	۷۱۴۵/۹۰۶	۲۱۳۶۶/۷۳	۱۲۷۵۹/۴۷	۱۸۷۸۲/۷۳	۹۴۴۲/۸۵۷۶
۲۰۱۰	۱۱۰۶۰	۴۹۹۷/۵۲۸	۶۰۹/۵۷	۹۰۶۳/۲۳	۸۷۷/۷۸	۹۶۳۵/۵۸۲۱
۲۰۱۱	۱۶۱۱۰	۵۰۴۱/۰۶۷	۷۱۶۱/۸	۸۵۹۱/۴۲	۶۶۹۲/۶۴	۱۰۰۱۶/۴۱۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

بنابراین، محاسبه نرخ ارز در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ اعداد به‌دست آمده با مقادیر واقعی آن بر اساس شاخص‌های مختلف آماری معرفی شده در ابتدای این قسمت مقایسه گردید که نتایج مربوط به آن در جدول (۴) بیان شده است.

جدول ۴. مقایسه مدل‌های پولی و گام تصادفی

نام مدل	RMSE	MAE	MAPE	Theil-U
فرنکل- بیلسون	۷۴۷۵/۱	۶۶۷۴/۱	۵۰/۷۷	۰/۶۹۹
انتظارات عقلایی	۱۰۲۸۹/۸	۶۶۷۸/۱۶	۸۷/۶۳	۰/۶۹۳
فرانکل- دورنبوش	۴۷۵۸/۴	۴۰۷۹/۲	۳۰/۶	۰/۳۵۸
دورنبوش با انتظارات عقلایی	۹۴۶۶/۶	۹۴۴۸/۴	۷۹/۲۱	۰/۶۷۷
گام تصادفی	۳۱۶۶/۹۳۲	۲۳۸۵/۴۴۳	۱۶/۷۳	۰/۲۴۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

همانگونه که در جدول (۴) مشخص است با توجه به ملاک‌های آماری در نظر گرفته شده بین مدل‌های پولی مدل فرانکل-دورنبوش بهترین عملکرد را در پیش‌بینی نرخ ارز داشته است. ذکر این نکته ضروری است که علیرغم پیش‌بینی‌های بهتر این مدل در مقایسه با دیگر مدل‌ها پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته از طریق مدل‌های پولی از نرخ واقعی ارز تفاوت فاحشی دارد که این مسئله می‌تواند ناشی از عدم وجود یک بازار آزاد ارز در کشور باشد، زیرا عمده‌ترین عرضه‌کننده ارز در کشور بانک مرکزی است و با توجه به فروش نفت توسط دولت و دریافت ارز و وجود ذخایر ارزی زیاد در کشور بازار ارز از ساختاری که نیروهای عرضه و تقاضا تعیین‌کننده نرخ آن باشند برخوردار نیست.

در گام بعدی مدل فرانکل-دورنبوش با مدل گام تصادفی مقایسه شده است. با در نظر گرفتن تمام ملاک‌های آماری مدل گام تصادفی پیش‌بینی‌های بهتری را در مقایسه با مدل پولی در نظر گرفته شده ارائه می‌دهد. این نتیجه به تأیید مطالعاتی می‌پردازد که معتقدند مدل گام تصادفی عملکرد بهتری در پیش‌بینی نرخ ارز در مقایسه با مدل‌های اقتصادسنجی کلاسیک دارد (میس و رگوف، ۱۹۸۳).

۸. نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مطالعه مقایسه نتایج به‌دست آمده از پیش‌بینی نرخ ارز از طریق مدل‌های پولی فرنکل-بیلسون، مدل فرنکل-بیلسون با در نظر گرفتن انتظارات عقلایی، مدل فرانکل-دورنبوش و مدل فرانکل-دورنبوش با در نظر گرفتن انتظارات عقلایی با مدل گام تصادفی است. به این منظور، ابتدا رابطه بلندمدت میان متغیرهای در نظر گرفته شده در مدل‌های پولی مطرح‌شده با استفاده از روش یوهانسن بررسی شد و پس از تأیید وجود رابطه بلندمدت بردار همجمعی مناسب برای هر مدل مورد برآورد قرار گرفت. پس از آن، تفاوت پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته از طریق هر مدل با مقدار واقعی نرخ ارز با استفاده از ملاک‌های آماری مورد بررسی قرار گرفت.

بر اساس نتایج به‌دست آمده مدل پولی فرانکل- دورنبوش بهترین پیش‌بینی را بین مدل‌های پولی در نظر گرفته شده ارائه می‌دهد، اما در مقایسه با مدل گام تصادفی از قابلیت کمتری برخوردار است. همچنین با توجه به اختلاف زیاد نرخ‌های پیش‌بینی شده با مقدار واقعی نرخ ارز می‌توان نتیجه گرفت که این مدل‌ها توانایی چندانی در پیش‌بینی نرخ ارز ندارند. از نتایج دیگر این مطالعه برقراری مدل دورنبوش برای اقتصاد ایران است. با توجه به مثبت بودن علامت تفاضل نرخ بهره در مدل فرانکل-دورنبوش می‌توان نتیجه گرفت که در اقتصاد ایران و در بلندمدت مدل دورنبوش برقرار است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

منابع

بافنده ایمان‌دوست، صادق، فهیمی‌فرد، سیدمحمد و سمیه شیرزادی (۱۳۸۸)، "پیش‌بینی نرخ ارز با مدل‌های عصبی–فازی ANFIS، شبکه عصبی–خودرگرسیونی NNARX و خودرگرسیونی ARIMA در اقتصاد ایران (۸۷-۱۳۸۱)"، *مجله دانش و توسعه*، شماره ۲۸، صص ۱۹۲-۱۷۶.

تقوی، مهدی و محمود خدام (۱۳۹۰)، "بررسی تطبیقی کارامدی نظریه‌های ارزی در پیش‌بینی تغییرات نرخ ارز در بازار تبادلات بین‌المللی ارز"، *مجله دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، شماره ۹، صص ۱۹۲-۱۴۷.

حیدری، حسن، اصغرپور، حسین و حسن حسین‌زاده (۱۳۹۱)، "رهیافت پولی به نرخ ارز در کشورهای منتخب حاشیه خلیج‌فارس در مقایسه با کشورهای OECD"، *اقتصاد مقداری*، شماره ۳۳، صص ۱۰۸-۸۷.

خاشعی، مهدی و مهدی بیجاری (۱۳۸۶)، "به‌کارگیری مدل میانگین متحرک خودرگرسیون انباشته فازی به‌منظور پیش‌بینی نرخ ارز"، *مجله استقلال*، سال ۲۶، شماره ۲، صص ۷۵-۶۷.

خداویسی، حسن و احمد ملابهرامی (۱۳۹۱)، "مدلسازی و پیش‌بینی نرخ ارز بر اساس معادلات دیفرانسیل تصادفی"، *تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴۷، شماره ۳، صص ۱۴۴-۱۲۹.

رحیمی‌بروجردی، علیرضا (۱۳۹۰)، *اقتصاد بین‌الملل (تجارت و مالیه بین‌الملل)*، تهران: انتشارات سمت، چاپ اول.

زراءنژاد، منصور، فقه‌مجیدی، علی و روح‌الله رضایی (۱۳۸۷)، "پیش‌بینی نرخ ارز با استفاده از شبکه‌های مصنوعی و مدل ARIMA"، *فصلنامه اقتصاد مقداری*، شماره ۴، صص ۱۳۰-۱۰۷.

طیبی، سیدکمیل، موحدنیا، ناصر و معصومه کاظمینی (۱۳۸۷)، "به‌کارگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی و مقایسه آن با روش‌های اقتصادسنجی: پیش‌بینی روند نرخ ارز در ایران"، *مجله علمی پژوهشی شریف*، شماره ۴۳، صص ۱۰۴-۹۹.

محمدزاده، پرویز، اصغرپور، حسین، بهشتی، محمدباقر و علی رضازاده (۱۳۹۰)، "بررسی مدل پولی تعیین نرخ ارز در کشورهای منطقه MENA: رویکرد هم‌انباشتگی تابلویی"، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۴۶، صص ۱۷۵-۱۵۱.

مرزبان، حسین، اکبریان، رضا و بهنام جواهری (۱۳۸۴)، "یک مقایسه بین مدل‌های اقتصادسنجی ساختاری، سری زمانی و شبکه عصبی برای پیش بینی نرخ ارز"، *تحقیقات اقتصادی*، شماره ۶۹، صص ۲۱۶-۱۸۱.

عباسی‌نژاد، حسین و احمد محمدی (۱۳۸۶)، "پیش‌بینی نرخ ارز با استفاده از شبکه‌های عصبی و تبدیل موجک"، *نامه مفید*، شماره ۶۰، صص ۴۲-۱۹.

نصراللهی، خدیجه و هوشنگ شجری (۱۳۸۷)، *نظریه‌های نرخ ارز و جهانی‌سازی بازارهای بین‌المللی سرمایه*، انتشارات نشر چشمه، چاپ اول.

نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)، *ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی*، انتشارات خدمات فرهنگی رسا، چاپ اول.

Bahmani-Oskooee, M. (1998), "Co Integration Approach to Estimate the Long-Run Trade Elasticities in LDCs", *International Economic Journal*, Vol. 12, No. 3, PP. 89-96.

Bilson, John F.O. (1978), *Rational Expectations and the Exchange Rate*, In: J. Frenkel and H. Johnson, eds., The Economics of Exchange Rates (Addison– Wesley Press, Reading).

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

Chinn, M. D. & A. R. Meese (1995), "Banking on Currency Forecasts: Is Change in Money Predictable?", *Journal of International Economics*, Vol. 38, PP. 161–178.
Civcir, I. (2012), "The Monetary Models of the Turkish Lira/ Dollar Exchange Rate: Long-Run Relationships, Short-run Dynamics and Forecasting", Forthcoming in Eastern European Economics.
Cornell, B. (1977), "Spot Rates, Forward Rates and Exchange Market Efficiency", *Journal of Financial Economics*, Vol. 5, PP. 55-65.
Cuaresma, C. J., Ines, F. & H. Jaroslava (2005), "Evaluating Euro Exchange Rate Predictions from a Battery of Multivariate", Macroeconomic Models and Forecasts for Austria, Vienna, PP. 326-336.
Dornbusch, R. (1976), "Expectations and Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy*, Vol. 84, PP. 1161–1176.
Franekl, J. A. (1976), "Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrine Aspects and Empirical Evidence", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 78, PP. 200-224.
Frankel, J. A. (1979), "On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates Based on Real Interest Differentials", *American Economic Review*, Vol. 69, PP. 610–622.
Frenkel, J. A. (1981), "Flexible Exchange Rates, Prices, and the Role of News: Lessons from the 1970's", *Journal of Political Economy*, Vol. 89, PP. 665-705.
Gharleghi, B., Shaari, A. H. & M. D. Nor (2012), "Is Monetary Variable Determinant in the Ringgit- Dollar Exchange Rates Model?: A Co Integration Approach", Sains Malaysiana, Vol. 41, No. 9, PP. 1163-1169.
Hsieh, W. J. (2009), "Study of the Behavior of the Indonesian Rupiah/US Dollar Exchange Rate and Policy Implications", *International Journal of Applied Economics*, Vol. 6, No. 2, PP. 41-50.
Mark, N. C. (1995), "Exchange Rates and Fundamentals: Evidence on Long-Horizon Predictability", *American Economic Review*, Vol. 85, PP. 201–218.
Meese, R. A. & K. Rogoff (1983), "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out-of-Sample?", *Journal of International Economics*, Vol. 14, PP. 3-24.
Mussa, M. (1979), "Empirical Regularities in the Behavior of Exchange Rates and Theories of the Foreign Exchange Market", In Policies for Employment, Prices and Exchange Rates, eds. K. Bruner and A. H. Meltzer, North-Holland, Amsterdam.
Newbold, P., Rayner, T., Kellard, N. & C. Ennew (1998), "Is the Dollar /ECU Exchange Rate a Random Walk?", *Applied Financial Economics*, Vol. 8, PP. 553-558.
Sichei, Moses, Gebreselasie, Tewodros & Akanbi Olusegun Ayodele (2005), "Econometric Model of the Rand-US Dollar Nominal Exchange Rate", No 200514, Working Papers, University of Pretoria, Department of Economics.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-10-08]