

رابطه نرخ ارز و نرخ بهره در اقتصاد ایران (ارزیابی مجدد و توسعه نظریهٔ مقداری پول)

مهناز ربیعی*

بیژن بیدآباد**

در این مقاله ارتباط بین مهمترین متغیر مربوط به حوزهٔ تجارت خارجی و مهمترین متغیر بازار پول؛ یعنی ارتباط نرخ ارز با نرخ بهره بررسی و یک الگوی نظری بر مبنای نظریهٔ مقداری پول برای بیان ارتباط بین این دو متغیر ارائه می‌شود. در این ارتباط نظریه فیشر به گونه‌ای توسعه داده می‌شود که بخشهای پولی خارجی و داخلی را همزمان مدنظر قرار دهد و با در ارتباط قراردادن

*. دکتر مهناز ربیعی؛ عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - جنوب.

E.mail: mahnaz.rabiei@yahoo.com

** دکتر بیژن بیدآباد؛ پژوهشگر و مدرس دانشگاه.

E. mail: bijan_bidabad@msn.com

معادلات واردات و صادرات بعنوان توابعی از نرخ حقیقی ارز و حساب سرمایه براساس نظریه تفاوت نرخهای بهره داخلی و خارجی و با استفاده از نظریه دیدگاه پولی به تراز پرداختها اثر پول خارجی در نظریه تعمیم داده شده فیشر، چارچوبی را برای بررسی رابطه نرخ بهره و نرخ ارز ترسیم می‌نماید. در این ارتباط از تعریف پول به معنای جمع خالص داراییهای داخلی و خارجی سیستم بانکی برای نشان دادن اثر نرخ بهره داخلی در فرآیند ایجاد تعادل بین طرفین نظریه مقداری پول استفاده شده است. نهایتاً این سیستم معادلات همزمان بخش پول را به بخش اسمی اقتصاد متصل می‌کند. این مقاله با تطبیق ارزش معاملات با مفاهیم عرضه کل در حسابهای ملی (با استاندارد (SNA 1993) سازمان ملل متحد) مبحث مبهم و حلقه مفقود شده سده اخیر را در مورد ارتباط ارزش معاملات و تولید کل در اقتصاد را روشن می‌نماید. الگوی نظری بدست آمده برای اقتصاد ایران آزمون شد و نتایج تحلیلهای نظری؛ مبنی بر رابطه منفی بین نرخ ارز و نرخ بهره در ایران مورد تأیید است.

کلید واژه‌ها:

ایران، اقتصاد، نرخ بهره، نرخ ارز، نظریه مقداری پول فیشر، ارزش معاملات

¹. System of National Accounts

مقدمه

نرخ ارز متغیر کلیدی و مهم اقتصادی در سیاست‌گذاریها قلمداد می‌شود تا جایی که گروهی از کارشناسان؛ بخصوص در کشورهای در حال توسعه، از این متغیر به عنوان لنگر اسمی یاد می‌کنند. از سوی دیگر نرخ بهره نیز یکی از مهمترین متغیرهای اقتصادی است که بر سرمایه‌گذاری و بخش واقعی اقتصاد مؤثر بوده و از این جهت شناخت رابطه نرخ ارز و نرخ بهره بسیار مهم می‌نماید. شناسایی روابط میان این دو متغیر و عوامل مؤثر بر آن از موضوعاتی است که همواره توجه اقتصاددانان را به خود جلب نموده و در این مورد نظریه‌های مختلف و حتی متناقض ارائه شده است. پاسخ به این مسئله، که نرخ ارز چه رابطه‌ای با نرخ بهره دارد و یا اینکه نرخ بهره در برابر تکانه‌های وارده بر نرخ ارز چه واکنشی نشان می‌دهد، برای سیاست‌گذاران اقتصادی حائز اهمیت است. هدف این مقاله، بررسی نظری رابطه نرخ ارز و نرخ بهره و در نهایت آزمون آن در اقتصاد ایران است.

مطالعات تجربی

رابطه بین نرخ ارز و نرخ بهره از مباحث اصلی اقتصاد بین‌الملل است. «ماندل و فلمینگ»^۱ در دهه ۶۰ میلادی متغیر نرخ بهره را بعنوان شاخص بازدهی دارایی بکار گرفتند و جریان ورود و خروج سرمایه را مطرح نمودند. آنها حساب سرمایه تراز پرداختها را تابعی از تفاضل نرخ بهره داخل با خارج از کشور می‌دانند، و معتقدند با اندک نوسانی در تفاضل نرخهای بهره داخل و خارج از کشور، نقل و انتقال سرمایه صورت می‌گیرد. «دورنبوش»^۲ (۱۹۷۶) تأثیر تغییر سیاستهای پولی بر نرخ ارز را بررسی می‌کند. تأکید اصلی وی بر همان متغیرهای قبلی است ولی نکته‌ای که بیان می‌کند ملهم از دیدگاه کلاسیک‌ها است. وی تحلیل خود را در دو دوره خیلی کوتاه مدت^۳ و بلندمدت ارائه می‌کند و به این نتیجه می‌رسد که ارتباط نرخ بهره و نرخ ارز در کوتاه مدت معکوس و در بلندمدت مستقیم است. «مس و

¹. Mandel & Feleming

². Dornboush, (1976).

³. Instantaneous Period

روگوف»^۱ (۱۹۸۳) به برآورد و پیش‌بینی نرخ ارز در مدل‌های ساختاری با ضرایب مقید پرداختند و در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که برخلاف مدل دورنبوش که نرخ بهره و نرخ ارز ارتباط مستقیمی با یکدیگر داشتند در مطالعات تجربی کشورها، این نتیجه حاصل نمی‌شود. «بنیچنو و قیرونی»^۲ (۲۰۰۳) به بررسی چگونگی تنظیم نرخ بهره در رژیمهای نرخ ارز ثابت می‌پردازند و قوانین بهره‌مختلفی را برای کشور پیرو پیشنهاد می‌نمایند که منجر به تعادل بهینه با نرخ ارز ثابت شود. «ادیسون و ملیک»^۳ (۱۹۹۹) نشان دادند که نرخ بهره و نرخ ارز رابطه معکوسی دارند. «مک دونالد و ناگایاسو»^۴ (۱۹۹۹) به بررسی ارتباط نرخ بهره بلندمدت و نرخ ارز واقعی پرداختند و برای این کار از داده‌های پنل برای چهارده کشور صنعتی استفاده کردند. بررسیهای آنها از داده‌های پنل بلند مدت بین کشورها، نشان می‌دهد که فرضیه عدم وجود ارتباط بین نرخ بهره بلندمدت و نرخ ارز واقعی در حالت تعادل - حتی وقتی نرخ ارز واقعی ثابت است - رد می‌شود. «فرانسیسکو سیمون و رازک»^۵ (۱۹۹۹) سطح نرخ اسمی ارز را به تغییرات نرخ اسمی بهره مرتبط نمودند و به این نتیجه می‌رسند که نرخهای ارز مارک-دلار و پوند-دلار و تفاضل نرخ بهره مرتبط هستند. ولی این ارتباط برای سایر نرخهای ارز ین-دلار و دلار کانادا و دلار آمریکا رد می‌شود. آنها به بررسی ارتباط نرخ ارز اسمی و تغییرات نرخ بهره اسمی بلندمدت در تکرار ادوار تجاری مشترک می‌پردازند و شواهد آماري قوی برای ادوار مشترک بین نرخ ارز و تغییرات نرخ بهره در مورد آلمان و ژاپن (مارک-دلار و ین-دلار) بدست می‌آورند و شواهد ضعیف‌تری برای کانادا (دلار کانادا-دلار آمریکا) نیز مشاهده نمودند و رابطه‌ای در مورد انگلیس (پوند-دلار) بدست نیاوردند. شواهد آماري قوی حداقل بر پایه مارک-دلار و پوند-دلار مشاهده شده که افزایش در نرخ بهره داخلی باعث ورود سرمایه و افزایش ارزش پول داخلی می‌شود. این نتایج موافق با نظریات دورنبوش (۱۹۷۶) و فرنکل (۱۹۷۹) است. نتایج تحقیق پیشنهاد می‌کند که برای کشورهای مشابه، افزایش در نرخ بهره کوتاه‌مدت، باعث خروج سرمایه و کاهش ارزش پول داخلی

¹. Messe R., K. Rogoff, (1983).

². Benigno G., Ghironi F., (2003).

³. Edison, Hali J., William R. Melick, (1999).

⁴. Mc Donald, R., J. Nagayasu, (1999).

⁵. Nadal, De Simone F. and Razzak W. A., (1999).

می‌شود که این نتیجه در تضاد با نظریات دورنبوش (۱۹۷۶) و فرنکل (۱۹۷۹) است. در واقع آنها بر این نکته تأکید دارند که اگر بانک مرکزی نرخ بهره کوتاه‌مدت را تثبیت کند، حرکات نرخ ارز و تفاضل نرخ بهره بلندمدت در اثر آن بطور صحیح تعیین می‌شوند. «هیلد برینلند و هانگنس هاوارد»^۱ (۲۰۰۳) در تحقیق خود در ارتباط با نروژ به این نتیجه می‌رسند که نرخ بهره بالاتر داخلی سبب می‌شود که در کوتاه مدت نرخ ارز افزایش یابد. «زونگیا»^۲ (۲۰۰۳) در مقاله‌ای با عنوان «نرخ بهره واقعی، نرخ ارز واقعی و تعادل تراز پرداختها در چین طی سالهای ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۲» به بررسی رابطه نرخ بهره و نرخ ارز می‌پردازد. وی در مورد اقتصاد چین به این نتیجه می‌رسد که در خلال اصلاحات بی‌سابقه و جهت‌دار بازار طی دو دهه گذشته، نرخ بهره واقعی، نرخ ارز واقعی و تعادل تراز پرداختها اثرات متقابل قابل توجهی بر یکدیگر داشته‌اند. «گلدفن و گوپتا»^۳ (۲۰۰۳) به بررسی رابطه بین سیاست پولی و نرخ ارز پس از بحران پولی در هشتاد کشور می‌پردازند و به این نتیجه می‌رسند که در دوران بحران، کاهش ضریب اطمینان سرمایه‌گذاران، سبب افزایش ریسک^۴ شده و در نتیجه نرخ بهره را افزایش داده و همزمان نرخ ارز را نیز کاهش می‌دهد این واقعیت بجای همبستگی مثبت بین نرخ بهره و نرخ ارز، رابطه‌ای منفی بین آن دو بوجود می‌آورد. «اسفلد و تیلور»^۵ (۲۰۰۴) به بررسی ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره و حساب سرمایه در دوران مختلف پایه پولی استاندارد طلا، برتون وودز و پس از آن پرداخته‌اند. آنها این نگرش سه‌گانه^۶ که از سه هدف‌گذاری سیاستی: نرخ ارز ثابت، بازار باز سرمایه و استقلال سیاست پولی، فقط دو مورد می‌تواند همزمان ثابت باشد را بررسی می‌نمایند. اگر کشوری نرخ ارز را می‌خکوب کند و سرمایه نیز بطور آزاد حرکت نماید «برابری نرخ بهره ساده»^۷ ملزم می‌نماید که نرخ بهره داخلی کاهش یابد تا نرخ بهره را با نرخ بهره کشور پایه برابر سازد. این مقاله اقدامات مقامات پولی در تنظیم نرخ بهره اسمی در کوتاه مدت را با اهمیت تلقی نمی‌کند؛ بلکه مداخله در تنظیم سیکل‌های تجاری را مؤثر

¹. Birmland H. C., Hungnes Havard, (2003).

². Zhongxia, Jin, (2003).

³. Goldfain, I. and Gupta, (2003).

⁴. Risk Premium

⁵. Obstfeld Murice, Shambaugh J. C, and Taylor A. M., (2004).

⁶. Trilemma

⁷. Simple interest rates parity

می‌داند.

در ارتباط با کشورهای در حال توسعه نیز در مورد ارتباط نرخ بهره و نرخ ارز بررسی‌هایی صورت گرفته است که برخی از آنها بدین شرح هستند:

«دمیروز»^۱ (۲۰۰۱) ارتباط نوسانات نرخ ارز و نرخ بهره در ترکیه را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که در ترکیه نوسانات نرخ ارز بشدت به نرخ بهره روزانه وابسته است. «برومننت و اصلی»^۲ (۲۰۰۱) به بررسی اثرات ریسک نرخ ارز بر نرخ بهره در ترکیه در شرایط برابری بدون پوشش بهره‌ای^۳ پرداخته و ارتباط مثبتی بین نرخ بهره و ریسک نرخ ارز مشاهده نمودند. «ماساو اوگاکاکی و جولیا سانتالا»^۴ (۲۰۰۵) به بررسی تجربی اثرات نرخ بهره بر نرخ ارز در مکزیک پرداختند و به این نتیجه رسیدند که نوسان نرخ بهره یک ماه و سه ماهه در مکزیک اثر معکوس بر نرخ ارز در این کشور داشته است. «باتیستا»^۵ (۲۰۰۱) به بررسی اثرات متقابل نرخ بهره و نرخ ارز در فیلیپین پس از آزادسازی بازار سرمایه در سال ۱۹۹۳ می‌پردازد. وی ارتباطی مثبت و قوی بین این دو متغیر ملاحظه می‌نماید. «زتلمیر»^۶ (۲۰۰۳) به بررسی ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره در کشور شیلی پرداخته و سیاست پولی داخلی و اثرات آن بر نرخ ارز در شیلی را از سپتامبر ۱۹۹۹ بررسی می‌کند و به رابطه‌ای معکوس بین نرخ ارز و نرخ بهره دست می‌یابد. «باسرتو و گوش»^۷ (۲۰۰۰) به بررسی شرایط سیاست پولی سخت (سیاست پولی همراه با افزایش نرخ بهره داخلی) در دفاع از نرخ ارز در کشورهای شرق آسیا می‌پردازند و به این نتیجه می‌رسند که نرخ بهره بالا باعث گستردگی ورشکستگی خواهد شد، و در نتیجه ریسک پولی بالا بیش از آنچه که مورد انتظار است بر عملکرد سرمایه‌گذاران اثر گذاشته و باعث می‌شود که سرمایه‌ها مهاجرت کنند و فشار بیشتری را برای کاهش نرخ ارز ایجاد نمایند.

¹. Demiroze, (2001).

². Berument H. Gunay Asli, (Dec 2001).

³. Uncovered interest parity

⁴. Ogaki Masao and Santaella Julio A., (2005).

⁵. Bautista, Carlos C. (2001).

⁶. Zettelmeyer J. (2003).

⁷. G. Basurto, and A. Gosh, (2000).

استفاده از نظریه مقدار پول فیشر

با بررسی ادبیات موضوع به این نتیجه می‌رسیم که به دلیل تناقض زیاد در نتایج تحقیقات انجام شده عملاً رابطه نرخ بهره و نرخ ارز در حاله‌ای از ابهام قرار می‌گیرد. لذا در این مقاله سعی شده است تا با تدوین پایه نظری جدید، رابطه نرخ ارز و نرخ بهره را از ابتدا بررسی کنیم. یکی از اشکالات موجود در این ارتباط آن است که توصیه‌های پولی رایج مبتنی بر نظریه‌های اقتصادی همراه با نارساییهایی است که دلیل این نارساییها انقلاب کینز را می‌توان جستجو کرد که نظریه مقداری پول را نیز دچار تردید نمود. در نتیجه نظریه پردازان پولی مدرن از مطالب اصلی و اساسی تئوری مقداری پول استفاده نمی‌کنند و نظریات رایج، به موارد کلیدی که فیشر کاملاً اساسی می‌پندارد، نیز توجهی نمی‌شود.^۱ بنابراین در این راستا به نارساییهای مهم و مشابه نظریات پولی می‌پردازیم. بیشتر متون پولی و بانکداری شامل فصلهایی با عنوانهای نظریه مقداری قدیم (کلاسیک)^۲ و نظریه مقداری مدرن (جدید)^۳ هستند. «لورند ریتز»^۴ بحث کاملی از تئوری قدیم را بیان کرده است؛ قبل از کینز نظریه‌های پولی رایج، نظریه‌های مقداری پولی بود که توسط «ژان بودن»^۵ در سال ۱۵۶۹ و ایروینگ فیشر در سال ۱۹۱۱ بیان شد که در آنها سرعت پول به عنوان مبنای اصلی فعل و انفعالات پولی در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه تغییرات در عرضه پول منجر به تغییر متناسب در قیمت‌ها می‌شود.^۶

«جوزف گلد و چارلز نلسون»^۷ نظریه مقداری جدید را به صورت زیر توصیف کرده‌اند: در ساده ترین شکل نظریه مقداری پول این نسبت (سرعت گردش پول) ثابت فرض می‌شود. این فرضیه با هیچیک از شواهد تجربی همراه نبوده است؛ زیرا واضح است که سرعت گردش پول در طول زمان تغییر می‌کند. در نسخه جدیدتر نظریه مقداری، سرعت به عنوان تابعی

^۱ فیشر معتقد بود یک انقلاب در تکنولوژی معاملات بانکی در طول یک دهه، قدرت تورم‌زایی هر دلار در حساب سپرده‌های دیداری را سه برابر می‌کند.

^۲ Old Quantity Theory

^۳ Modern Quantity Theory

^۴ Hutchinson, H.D., (1971).

^۵ Jean Badin, (1569).

^۶ Ritter, Lawrend, (1963).

^۷ J. D. Gould and C. R. Nelson, (1979).

ثابت از سایر متغیرها در نظر گرفته می‌شود. طبق نظریهٔ مقداری جدید که این نویسنده‌ها ذکر کرده‌اند سرعت گردش درآمدی v به روش زیر تعیین می‌شود:

$$v = f(r_b, r_e, 1/p, dp/dt, w, y/p; u)$$

که در آن r_b و r_e بیانگر نرخ بهره بانک و نرخ سود سهام، p سطح قیمتها، t زمان، w ثروت، y درآمد ثابت، u مطلوبیت است که متغیرهای تعیین کننده و شرایط تکنولوژی تولید می‌باشند.^۱

بطور کلی توافقی عمومی وجود دارد که نظریه مقداری پول یک نظریه پایه است،^۲ ولی توجه لازم به آن معطوف نشده و به نظر می‌رسد که نظریه مقداری پول به لحاظ توانایی بیان تعادل بین دو بازار پول و کالا از مهمترین نظریات مطرح در امر تعادل بین این دو بازار تلقی شود.^۳ بررسی کتاب معروف فیشر «قدرت خرید پول» در این ارتباط که در سال ۱۹۱۱ میلادی به چاپ رسید اساس این نظریه را در انطباق با قوانین فیزیکی نظیر «تعادل در ترازو و الکلنگ» مطرح می‌نماید و استحکام این نظریه را در حد قوانین فیزیکی پیش می‌برد. بدین ترتیب برای بررسی ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره از بسط نظریه مقداری پول استفاده می‌نماییم.

تعمیم نظریه فیشر و حجم معاملات

رابطهٔ فیشر از لحاظ ریاضی تعادل میزان فروش کالا و خدمت را در مقابل پرداختهای پولی برای انجام این معاملات در کل اقتصاد نشان می‌دهد. در سمت راست معادله P شاخص قیمت و t مقدار معاملات است. که در نتیجه حاصلضرب این دو متغیر ارزش کل معاملات T در اقتصاد بدست می‌آید. سمت چپ این معادله نشان می‌دهد که پول موجود در اقتصاد چند

^۱. Milton Friedman, (1956).

^۲. H. D. Hutchinson, (1971).

^۳. نظریات معروفی که علم فیزیک را متحول ساختند سه رابطه معروف عکس مجذور فاصله نیوتن، ثابت پلانک در نور و رابطه انیشتین در ارتباط با انرژی حرکتی می‌باشند. شاید قیاس مع الفارق نباشد اگر بگوییم نظریه مقداری پول فیشر (و نظریه تعادل والراس) همین تحول را در مباحث اقتصاد ایجاد نموده‌اند.

بار باید گردش کند تا بتواند پرداختهای لازم برای ارزش کل معاملات در اقتصاد را تأمین نماید.

$$M.V=P.t$$

M معرف حجم پول و V نماد سرعت گردش پول می‌باشد.

اقتصاددانان بعد از فیشر به دلیل عدم وجود اطلاعات آماری همواره از متغیر جایگزین دیگری بجای ارزش معاملات استفاده می‌کردند؛ مثلاً از تولید ناخالص ملی بجای یک تقریب برای ارزش معاملات استفاده می‌کردند که این موضوع بررسیها را دچار اشکالات مختلفی می‌کرد؛ زیرا می‌توان نشان داد که رابطه تولید ناخالص ملی با ارزش معاملات، یک رابطه نسبی نیست. استاندارد فعلی سیستم حسابهای ملی سازمان ملل متحد در حال حاضر تمامی معاملات قابل وقوع در اقتصاد را مد نظر قرار می‌دهد و در نتیجه می‌توان از این سیستم به عنوان رفع این معضل کمک گرفت. به عبارت دیگر در سیستم حسابهای ملی SNA 1993 بدون اینکه این موضوع در مستندات آن درج شده باشد، می‌توان دریافت که در واقع معاملات انجام شده در یک اقتصاد برابر عرضه کل در سیستم حسابهای ملی است و عرضه کل نیز از جمع ارزش افزوده بخشهای مختلف به اضافه ارزش کالاهای واسطه‌ای بدست می‌آید. یعنی:

کل ارزش معاملات انجام شده در اقتصاد = عرضه کل اسمی در اقتصاد

این موضوع در اصل به دلیل جامعیت استانداردهای حسابداری ملی SNA ویرایش ۱۹۹۳ سازمان ملل متحد تحقق می‌یابد؛ زیرا این استاندارد همه خرید و فروشهای متنوع در اقتصاد را برمی‌شمرد. برای این منظور به این مطلب اینگونه می‌نگریم که افراد معمولاً یا کالا و خدمات ملموس خریداری می‌نمایند یا به خرید کالاها و خدمات ناملموس می‌پردازند که در بخش اخیر این کالاها همانند اوراق بهادار، سهام، اوراق بیمه و کلیه داراییهای ناملموس می‌باشد و می‌توان آنها را عملیات مالی یا معاملات احتکاری نامید. بطور خاص، تقاضای

احتکاری نیز مانند تقاضای معاملاتی، ارزش افزوده‌ای ایجاد می‌کند که بخشی از درآمد و تولید جامعه را ایجاد می‌نماید. پس عملیات مالی ارزش افزوده ایجاد کرده و در زمره خرید و فروش دارایی محسوب می‌شوند که در محاسبات حسابهای ملی درج می‌شود. خرید و فروشهایی که منجر به خلق ارزش افزوده مثبت یا منفی شوند همگی بر اساس محاسبات SNA قابل کسب و درج در حسابهای ملی هستند. خرید و فروشها شامل محصولات بازاری، محصولات تولید شده برای خود مصرفی و سایر محصولات غیربازاری نیز می‌شوند. این عملیات هم بر کالاها و هم بر خدمات و هم بر نقل و انتقال داراییها چه ملموس و چه غیرملموس مصداق دارند؛ یعنی هر گاه عمل خرید و فروش و یا نقل و انتقال در اقتصاد صورت گیرد، ارزش کالا یا دارایی معامله شده ارزش معاملات را تشکیل داده و مابه‌التفاوت سود فروشنده از مبلغ ارزش اسمی کالا یا خدمت یا دارایی خریداری شده برابر با ارزش افزوده ناشی از معامله می‌باشد. به بیان خیلی ساده جمع ارزش افزوده‌ها، اجزای تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهد و جمع ارزش کالاهای فروخته شده، ارزش کل معاملات در اقتصاد را می‌سازد و چون رقم اخیر برابر است با ارزش کالاهای اولیه (واسطه‌ای) بعلاوه جمع ارزش افزوده‌ها؛ در نتیجه رقم عرضه کل را نیز تشکیل می‌دهد. پس از لحاظ حسابداری ملی نتیجه می‌گیریم که عرضه کل اسمی برابر است با ارزش اسمی معاملات در اقتصاد. مفهوم ساده فوق در عمل پیچیدگیهای محاسباتی بسیار زیادی را در بردارد که بتوان به رقم عرضه کل رسید، ولی پیچیدگی محاسبات، مفاهیم اساسی موضوع مورد نظر را تغییر نمی‌دهد. پس رابطه فیشر را با در نظر گرفتن این بخش و بخش قبلی می‌توان به شرح زیر نوشت:

$$M.V = P.t = T = AS = P.as$$

که در آن as برابر است با عرضه کل واقعی و AS برابر است با عرضه کل اسمی.

تعمیم نظریه فیشر به دو بخش داخلی و خارجی

برای کاملتر شدن معادله فیشر این رابطه را نیز بسط بیشتری می‌دهیم تا معاملات در

بخش خارجی اقتصاد را نیز در نظر بگیرد. «فرانکل و گلدستین»^۱ نمونه‌ای از این بسط نظریه فیشر را در ارتباط با پول خارجی مطرح نموده‌اند که متفاوت از نگرش این مقاله است. در اینجا، رابطه فیشر را به مدلی که از دیدگاه پولی شامل دو بخش خارجی و داخلی است تعمیم می‌دهیم. در این ارتباط نقطه نظر اصلی پولیون در مبحث دیدگاه پولی به تراز پرداختها^۲ را مد نظر قرار می‌دهیم که خصوصیات پیوند بین پول خارجی و داخلی را به‌وسیله پایه پولی بیان می‌کند. لذا در این قسمت مجدداً ارتباط تعادلی بازارهای پول و کالا را -هنگامی که بخش خارجی در تعادل بازار نمایان است- بررسی می‌کنیم و برای انجام این کار، معادله فیشر را به برخی از عوامل مورد نیاز تفکیک می‌کنیم:

$$M.V + M^*.V^* = \sum P.Q + \sum P^*Q^*$$

Q^* مقدار کالای خارجی و p^* سطح عمومی قیمت کالاهای خارجی و V و V^* سرعت گردش پولهای داخلی و خارجی (در کشور) است. در این معادله طرف چپ از چهار جزء اصلی مقدار پول داخلی، مقدار پول خارجی، سرعت گردش پول داخلی و سرعت گردش پول خارجی تشکیل می‌شود و طرف راست معادله، چهار گروه کلی مقدار کالاهای داخلی (شامل جذب^۳ و کالاهای واسطه‌ای)، قیمت کالاهای داخلی، مقدار کالاهای خارجی و قیمت‌های خارجی می‌باشد. در معادله فوق هر یک از متغیرها بعنوان یک کل^۴ متناسب با دیگر متغیرها در ارتباط با هم قرار دارند. این معادله توازن بخشهای خارجی و داخلی را در ارتباط با متغیرهای فوق و در چارچوب تعادل بین بازارهای پول و کالا برقرار می‌سازد؛ یعنی کل ارزش کالاهای داخلی و خارجی فروخته شده برابر با کل مقدار پول داخلی و خارجی مبادله شده در اقتصاد است. با توجه به توضیحات قبلی در مورد انطباق تعریفی عرضه کل اسمی با ارزش معاملات می‌توان نوشت:

¹. Frenkel and Goldstein, (1991).

². Harry G. Johnson, (1976).

³. Absorption

⁴. Aggregate

$$M.V + M^*.V^* = P.(a + int)$$

که a جذب (به قیمت ثابت) و int مقدار کالاهای واسطه‌ای هستند. با تعاریف و توضیحاتی که قبلاً داده شد عرضه کل از لحاظ حسابداری ملی همان مفهوم کل معاملات در اقتصاد را می‌رساند، لذا سمت راست معادله به صورت زیر ساده می‌شود (که t تابعی از درآمد و نرخ بهره است):

$$M.V + M^*.V^* = P. as$$

حال نقدینگی در کل اقتصاد را با $M2$ تعریف می‌کنیم که عرضه منابع پولی سیستم بانکی شامل بانک مرکزی و بانک‌های تجاری و تخصصی است و رابطه تعریفی زیر از لحاظ منابع و مصارف بانکی همواره برقرار می‌باشد:

$$NFA + NDA = M2 = TD + DD + CU$$

NFA خالص داراییهای خارجی سیستم بانکی و NDA خالص داراییهای داخلی سیستم بانکی، $M2$ نقدینگی، TD سپرده‌های مدت‌دار و DD سپرده‌های دیداری در سیستم بانکی و CU اسکناس و مسکوک در دست اشخاص است.

حال می‌توان بجای M و M^* در رابطه فوق، مساوی آن خالص داراییهای داخلی و خالص داراییهای خارجی را قرار داد. سرعت گردش هر نوع پول در حجم همان نوع پول ضرب شود که در این حالت سرعت گردش پول داخلی را در حجم پول داخلی و سرعت گردش پول خارجی را در حجم پول خارجی ضرب می‌کنیم و رابطه تعمیم یافته فیشر را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$NDA.V + NFA.V^* = P. as$$

NDA خالص داراییهای داخلی سیستم بانکی شامل خالص مطالبات سیستم بانکی از بخش خصوصی، خالص مطالبات سیستم بانکی از بخش دولتی و خالص سایر مطالبات و حساب سرمایه سیستم بانکی است. این متغیر به عنوان عرضه منابع مالی تلقی می‌شود که تابع مثبتی از نرخ بهره در نظر گرفته می‌شود؛ زیرا با افزایش نرخ بهره، بانکها تسهیلات بیشتری اعطا می‌کنند.

NFA، تغییرات خالص داراییهای خارجی سیستم بانکی، که براساس دیدگاه پولی به تراز پرداختها باید مساوی تراز پرداختها باشد. و تراز پرداختها از دو جزء تراز جاری و تراز سرمایه‌ای تشکیل می‌شود که متغیر اول، تابع نرخ ارز و دومی براساس نظریه تفاضل نرخهای بهره داخلی و خارجی تابع نرخهای بهره داخلی و خارجی می‌باشد. پس رابطه فوق را می‌توان به شکل زیر ارائه نمود که رابطه فیشر بسط یافته می‌باشد:

$$NDA(r).V + NFA(e,r).V^* = P.as$$

تحلیل رابطه نرخ بهره و نرخ ارز

از رابطه تعادلی فوق دیفرانسیل کامل می‌گیریم:

$$NDA(r).dV + V \frac{\partial NDA}{\partial r}.dr + V^* \frac{\partial NFA}{\partial r}.dr + V^* \frac{\partial NFA}{\partial e}.de + NFA(e,r)dV^* = p \frac{\partial as}{\partial r}.dr + as.dp$$

فرض می‌کنیم تمامی متغیرها بجز نرخ ارز و نرخ بهره ثابت باشند. در اینصورت

$$dv = dv^* = dp = 0$$

خواهد بود. پس:

$$V \frac{\partial NDA}{\partial r}.dr + V^* \frac{\partial NFA}{\partial r}.dr + V^* \frac{\partial NFA}{\partial e}.de = p \frac{\partial as}{\partial r}.dr$$

معادله فوق را به شکل زیر می‌نویسیم تا به کمک آن به بررسی اثرات تغییرات نرخ بهره بر نرخ ارز بپردازیم:

$$\frac{de}{dr} = - \frac{V \frac{\partial NDA}{\partial r} + V^* \frac{\partial NFA}{\partial r} - p \frac{\partial as}{\partial r}}{V^* \frac{\partial NFA}{\partial e}}$$

$$\frac{de}{dr} = - \frac{\frac{\partial NDA}{\partial r} + e \cdot \frac{\partial NFA}{\partial r} - \frac{p}{V} \cdot \frac{\partial as}{\partial r}}{e \cdot \frac{\partial NFA}{\partial e}}$$

داراییهای خارجی پس از ورود به کشور تبدیل به پول داخلی شده و در سیستم اقتصادی کشور به گردش در می‌آید، لذا می‌توان بجای سرعت گردش پول خارجی معادل آن یعنی $V^* = eV$ را قرار داد. علت این موضوع عملیات تبدیل پول خارجی به پول داخلی است که توسط سیستم بانکی انجام می‌شود و اگر یک دلار وارد کشور شود و تبدیل به ریال گردد اثر تعداد ریال مساوی با یک واحد دلار در اقتصاد است؛ لذا می‌توانیم نتیجه بگیریم که اثر گردش پول خارجی معادل اثر گردش پول داخلی ضربدر نرخ تبدیل پول خارجی به داخلی است. این رابطه در اصل عملیات حسابداری بانکی را از تبدیل دو پول به یکدیگر بیان می‌نماید، پس رابطه فوق را می‌توان به صورت زیر نوشت:

رابطه فوق اثرات عوامل مختلف بر تغییرات نرخ ارز و نرخ بهره را نشان می‌دهد. جمله اول در صورت کسر نشان‌دهنده تغییرات خالص داراییهای داخلی به نرخ بهره می‌باشد. جمله دوم در صورت کسر نشان‌دهنده تغییرات خالص داراییهای خارجی به نرخ بهره بر حسب پول داخلی می‌باشد. و جمله سوم تغییرات مقدار معاملات نسبت به نرخ بهره می‌باشد که وقتی در p ضرب می‌شود برابر با اثر تغییرات ارزش معاملات نسبت به تغییرات نرخ بهره خواهد شد.

وقتی این عامل را بر سرعت گردش پول تقسیم کنیم، متغیری که بدست می‌آید برابر خواهد شد با میزان پولی که لازم است ۷ مرتبه گردش کند تا تغییرات ارزش معاملات نسبت به تغییر نرخ بهره را در گردش پول بپردازد. مخرج کسر تغییرات خالص داراییهای خارجی را نسبت به تغییرات نرخ ارز برحسب پول داخلی محاسبه می‌کند. و در نهایت کسر فوق نشان می‌دهد که در اثر تغییر نرخ بهره چه اجزایی از متغیرهای مهم اقتصادی تغییر نموده و تغییرات آنها چگونه کل اثر تغییر نرخ ارز، نسبت به نرخ بهره را مشخص می‌کند.

حال برای ملاحظه اثر تغییرات نرخ ارز بر نرخ بهره باید کسر فوق را تعیین علامت نمود. علامت هریک از کسرها را محاسبه نموده و در نهایت علامت عبارت را تعیین می‌کنیم که نشان دهنده اثر نرخ ارز بر نرخ بهره می‌باشد.

۱. علامت کسر اول صورت: $\frac{\partial NDA}{\partial r}$ ، خالص داراییهای داخلی به عنوان عرضه منابع

پولی توسط بانک، تابع مستقیمی از نرخ بهره است؛ زیرا وظیفه بانک یا واسطه مالی جمع‌آوری منابع عرضه‌کنندگان سرمایه‌های مالی و عرضه این منابع به سرمایه‌گذاران می‌باشد. به عبارت دیگر به جای اینکه در بازارهای مالی یک طرف عرضه و یک طرف تقاضا داشته باشیم دو طرف عرضه و دو طرف تقاضا داریم؛ یعنی بانک خود به عنوان تقاضاکننده و عرضه‌کننده منابع، هر دو عمل می‌نماید. به عبارت دیگر با وجود بانک دو بازار به نام‌های بازار منابع سپرده‌ای و بازار منابع اعتباری ایجاد می‌شود. بانک به عنوان حداکثر کننده سود، تلاش بر این دارد تا فاصله نرخ بهره سپرده‌ها و نرخ بهره اعتبارات بیشتر شود. هر چه این فاصله تعریض گردد، درآمد بانک افزایش می‌یابد و هر چه رقابت در بانکداری افزایش یابد، این فاصله کمتر می‌شود. پس بانک یک واسطه مالی نیست؛ بلکه یک بنگاه اقتصادی است و در دو بازاری فعالیت می‌کند که در هر دوی آنها دو نوع نرخ بهره، عامل اساسی در آن بازارها است؛ یکی بازار عرضه منابع مالی صاحبان منابع و تقاضای بانک و دیگری، بازار عرضه منابع بانک و تقاضاکنندگان منابع مالی. در بازار اول نرخ بهره برای منابع سپرده‌ای مطرح است و در بازار دوم نرخ بهره تسهیلات. به این ترتیب بانک هم وام‌گیرنده است و هم

وام‌دهنده^۱؛ پس NDA خالص داراییهای داخلی شامل خالص مطالبات سیستم بانکی از بخش خصوصی، خالص مطالبات سیستم بانکی از بخش دولتی و خالص سایر مطالبات و حساب سرمایه سیستم بانکی است که تابع مستقیمی از نرخ بهره می‌باشد؛ زیرا با افزایش نرخ بهره بانکها تسهیلات بیشتری اعطا می‌کنند. به عبارت دیگر NDA به معنای عرضه منابع پولی توسط سیستم بانکی است که رابطه مثبتی با نرخ بهره تسهیلات بانکی دارد.

۲. علامت کسر دوم صورت $e \cdot \frac{\partial NFA}{\partial r}$ ، این عبارت نشان دهنده اثر تغییرات نرخ

بهره بر خالص داراییهای خارجی ضربدر نرخ ارز است. نرخ ارز عددی مثبت است و خالص داراییهای خارجی تابع مستقیمی از نرخ بهره می‌باشد؛ زیرا همانگونه که ملاحظه شد براساس دیدگاه پولی به تراز پرداختها، تغییر در خالص داراییهای خارجی معادل تراز پرداختها در نظر گرفته می‌شود که حساب جاری مستقل از نرخ بهره و حساب سرمایه تابع مثبتی از نرخ بهره داخلی است. این استنباط براساس نظریه تفاضل نرخهای بهره داخل و خارج می‌باشد. در صورت بالاتر بودن نرخ بهره داخلی نسبت به بهره خارجی، جریان ورود سرمایه به کشور شدیدتر شده و خالص حساب سرمایه بزرگتر می‌شود.

$$\partial KAP / \partial r > 0, \partial KAP / \partial r^* < 0 \implies \partial NFA / \partial r > 0$$

۳. علامت کسر سوم صورت: $\frac{p}{v} \cdot \frac{\partial t}{\partial r}$ ، در کسر سوم سطح قیمتها p و سرعت گردش

پول v همیشه مثبتند و حجم معاملات با نرخ بهره رابطه معکوس دارد؛ زیرا براساس مطالب

^۱. بیژن بیدآباد و عبدالرضا هرسینی، «شرکت سهامی بانک غیررئوی و بازبینی ماهیت ربوی و غیررئوی عملیات بانکی متداول»، مجموعه مقالات سومین همایش دوسالانه اقتصاد اسلامی «نظریه اقتصاد اسلامی و عملکرد اقتصاد ایران» (سوم و چهارم دی ماه ۱۳۸۲)، پژوهشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، صص ۲۲۴-۱۹۳.

http://www.geocities.com/bijan_bidabad/sherkat6.htm

- B. Bidabad, "Non-Usury Bank Corporation (NUBankCo)", *The Solution to Islamic Banking*, Proceeding of the 3rd International Islamic Banking and Finance Conference, Monash University, KL, Malaysia, (16-17 November, 2005).

<http://www.geocities.com/bidabad1/nubankco.html>

ذکر شده در قبل t برابر با مقدار کالای معامله شده است که برابر با عرضه کل واقعی در اقتصاد بوده و در حالت تعادل؛ مساوی تقاضای کل در اقتصاد می‌باشد. لذا شامل دو بخش خریدهای مصرفی و خریدهای سرمایه‌گذاری می‌شود. این دو بخش یعنی تقاضاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری، هر دو تابع معکوسی از نرخ بهره هستند؛ زیرا با افزایش نرخ بهره، بر اساس نظریه بهینه رفتار مصرفی چند دوره‌ای خرید کالاهای مصرفی از دوره فعلی به دوره‌های بعدی منتقل و تقاضای خرید کالاهای مصرفی در دوره فعلی کم می‌شود، همچنین با افزایش نرخ بهره به دلیل افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری تقاضا برای کالاهای سرمایه‌ای نیز کاهش می‌یابد، لذا در مجموع تقاضای کل و یا در تعادل عرضه کل و به عبارت دیگر مقدار معاملات کاهش می‌یابد. در نتیجه صورت کسر منفی است.

۴. علامت مخرج کسر: $e \cdot \frac{\partial NFA}{\partial e}$ ، جهت تعیین علامت این عبارت ابتدا اجزای

تشکیل‌دهنده خالص داراییهای خارجی و ارتباط آنها با نرخ ارز را بررسی می‌کنیم. براساس دیدگاه پولی به تراز پرداختها، تغییر در خالص داراییهای خارجی، معادل تراز پرداختها در نظر گرفته می‌شود و شامل حساب جاری و حساب سرمایه است. به عبارت دیگر براساس دیدگاه پولی به تراز پرداختها داریم:

$$\Delta NFA \approx BoP = X - M + KAP$$

که در آن X و M و KAP به ترتیب ارزش صادرات و واردات و خالص حساب سرمایه در تراز پرداختها برحسب پول خارجی است. مقدار صادرات به سطح قیمتهای داخلی و نرخ ارز و درآمد و قیمتهای خارجی بستگی دارد. پس تابع صادرات را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$X/p = x(y, e, p, p^*) \quad \partial X / \partial e > 0$$

که در آن e نرخ ارز و p قیمت داخلی و p^* قیمت خارجی است. با توجه به این که p و p^* و y را ثابت در نظر گرفتیم کاهش نرخ ارز موجب کاهش صادرات می‌شود. واردات به سطح درآمد، نرخ ارز و قیمت کالاهای داخلی و خارجی بستگی دارد. پس می‌توان نوشت:

$$M/p^* = m(y, e, p, p^*) \quad \partial M / \partial e < 0$$

که در آن M ارزش واردات به پول خارجی است. همانند صادرات، در این تابع نیز p, p^*, y را ثابت در نظر می‌گیریم. و کاهش نرخ ارز موجب افزایش واردات می‌شود. از طرفی حساب سرمایه نیز تابع مستقیمی از نرخ ارز است. و با توجه به مثبت بودن نرخ ارز که در مخرج کسر ضرب شده است، می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات نرخ ارز، اثر مثبت بر خالص داراییهای خارجی دارد و با افزایش نرخ ارز، خالص داراییهای خارجی افزایش می‌یابد. در نتیجه مخرج کسر اول همیشه مثبت است. لذا صورت کسر اول مثبت و مخرج آن نیز مثبت می‌باشد؛ پس کل کسر مثبت است، در نتیجه اولین بخش داخل پرانتز مثبت می‌باشد.

با توجه به بررسی روابط بالا ملاحظه می‌شود که کل عبارت داخل پرانتز مثبت است با توجه به علامت منفی پشت پرانتز می‌توان به این نتیجه رسید که ارتباط نرخ بهره و نرخ ارز منفی است. در صورتیکه حساسیت خالص داراییهای داخلی به نرخ بهره بیش از حساسیت خالص داراییهای خارجی به نرخ ارز باشد، تغییرات نرخ بهره، اثر کمتری بر نرخ ارز خواهد گذاشت و همچنین اگر حساسیت خالص داراییهای خارجی به نرخ بهره بیش از حساسیت خالص داراییهای خارجی به نرخ ارز باشد، تغییرات نرخ بهره اثر کمتری بر نرخ ارز خواهد گذاشت و در انتها اگر حجم معاملات به نرخ بهره عکس‌العمل کمتری نشان دهد- بطوریکه بیشتر از عکس‌العمل خالص داراییهای خارجی به نرخ ارز باشد- تغییرات نرخ بهره بشدت روی نرخ ارز اثر خواهد گذاشت.

$$\frac{de}{dr} \leq 0$$

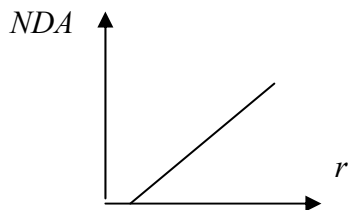
از مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که هرچه حساسیت خالص داراییهای خارجی به

نرخ ارز کمتر باشد یک واحد افزایش نرخ بهره به شدت باعث کاهش نرخ ارز خواهد شد. به بیان دیگر اگر کشش صادرات و واردات به نرخ ارز کم باشد تغییرات نرخ بهره اثر کمتری بر نرخ ارز خواهد گذاشت و می‌توان چنین تحلیل نمود که اگر نرخ بهره افزایش یابد و این افزایش باعث افزایش عرضه منابع پولی شود، در اینصورت نرخ ارز کاهش خواهد یافت.

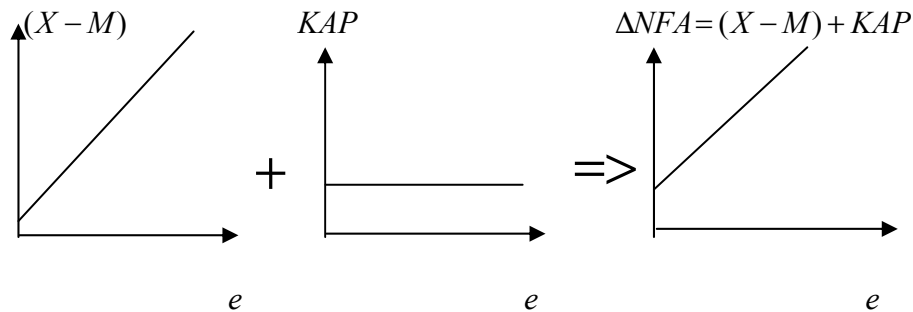
تحلیل نموداری ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره

برای بررسی نموداری ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره ابتدا نمودار هر یک از معادلات را جداگانه رسم می‌کنیم و سپس ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره را از لحاظ نموداری بررسی می‌نماییم:

خالص داراییهای داخلی: همانگونه که قبلاً توضیح داده شد، در بازار تسهیلات یا اعتبارات، بانک عرضه‌کننده منابع و بنگاهها یا مردم متقاضی منابع می‌باشند، لذا نرخ بهره در عرضه منابع بانک رابطه مثبت با میزان منابع عرضه شده و رابطه منفی با میزان تقاضای منابع اعتباری خواهد داشت، بر این اساس خالص داراییهای داخلی تابع مستقیمی از نرخ بهره است.



خالص داراییهای خارجی: همانگونه که قبلاً ملاحظه شد، تغییر در خالص داراییهای خارجی معادل تراز پرداختها در نظر گرفته می‌شود و شامل حساب جاری و حساب سرمایه است. شرح دادیم که خالص صادرات و واردات تابع مستقیمی از نرخ ارز می‌باشد و حساب سرمایه، مستقل از نرخ ارز است. این ارتباط را در نمودار زیر ملاحظه می‌کنیم:



حال برای آنکه تغییرات خالص داراییهای خارجی را به سایر متغیرهای الگو مرتبط کنیم، نمودار چهار وجهی زیر را در نظر می‌گیریم. برای شروع، ابتدا در ربع شمال غربی (ربع دوم) تابع خالص دارئیهای داخلی را رسم می‌کنیم. همانگونه که قبلاً توضیح داده شد، رابطه خالص داراییهای داخلی (NDA) با نرخ بهره رابطه‌ای مستقیم است. این ارتباط در ربع دوم نمودار زیر قابل ملاحظه است. در ربع جنوب غربی (ربع سوم) با فرض برونزا بودن عرضه کل، قیمت‌ها و سرعت گردش پول (افزایش یا کاهش هر یک از متغیرهای برونزا تابع را جابجا میکند و روی خود تابع از یک نقطه به نقطه دیگری حرکت نمی‌کنیم) نقدینگی به صورت جمع خالص داراییهای خارجی و داخلی در سیستم بانکی تعریف می‌شود. بدین ترتیب در ربع سوم بین دو محور خالص داراییهای خارجی و خالص داراییهای داخلی در سیستم بانکی، خطی رسم کرده‌ایم که با هر دو محور زاویه ۴۵ درجه تشکیل داده است و به دلیل ماهیت هندسی مثلث بوجود آمده در ربع سوم هر نقطه روی خط ۴۵ درجه (قاعده مثلث) نشان دهنده رابطه بسط یافته فیشر است که سرعت گردش پول ضربدر خالص داراییهای داخلی و خارجی را با عرضه کل اقتصاد برابر می‌سازد.

به عبارت دیگر خط مزبور بیان هندسی معادله زیر است که از جابجایی جملات رابطه بسط یافته فیشر بدست آمده است:

$$NDA = (P * as) / V - NFA$$

$$Os' = Os = as * p, \quad Op = NDA * V, \quad Op' = NFA * V$$

چون $Op=Mp'$ و $Mp'=p's'$ پس می‌توان نوشت $Op=p's'$ بنابراین:

$$Os' = Op' + p's' \Rightarrow Os' = Op' + Op \Rightarrow Os' = NDA * V + NFA * V$$

چون $Os' = p * as$ است، پس:

$$NDA * V + NFA * V = as * p$$

این رابطه نشان دهنده تعادل دو طرف واقعی و پولی اقتصاد است. حال فرض کنید که در نقطه A قرار داریم و مقدار e و r در ارتباط با A مشخص است. فرض کنید که e به دلیلی افزوده و NFA از نقطه J به K نیز افزایش می‌یابد. در این ارتباط تعادل بین بازار پول و کالا از N به M جابجا شده و به شرط ثابت بودن سایر متغیرهای برونزا (که در بالا به آن اشاره شد) نرخ بهره در ارتباط با NDA از F به G کاهش یافته و در نهایت تعادل جدید در نقطه B برقرار می‌شود و شیب AB منفی خواهد بود.

شرط لازم و کافی برای شناسایی معادلات همگی تأمین می‌باشد؛ بنابراین اقدام به برآورد مدل می‌کنیم. به منظور برآورد الگو از روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای استفاده می‌شود. مقادیر برآورد شده تمامی ضرایب از لحاظ نظری تحلیلهای فوق را تأیید می‌کند و مطابق انتظارات تئوریک از پارامتر مربوطه است. در اینجا برای سنجش تصادفی بودن جملات اخلال، آزمون ریشه واحد را بکار بردیم. نتایج حاصل از این آزمون برای پسماندهای کلیه معادلات، مؤید عدم وجود ریشه واحد در پسماند رگرسیون‌ها است.

پس از انجام عملیات برآورد معادلات رگرسیونی در الگو، مقادیر برآورد شده پارامترها را در معادلات، جایگزین نموده و همراه با اتحادها، مجدداً کل الگو را بازنویسی می‌کنیم تا الگو به صورت مجموعه‌ای از متغیرها، معادلات و ارقام عددی بدست آید. حال با استفاده از این الگو، می‌توان اقدام به ارزیابی سناریوهای مختلف نمود. به عبارت دیگر، این الگوی عددی، برآورد فرم ساختاری الگو برای یافتن فرم خلاصه شده است که آنرا برای متغیر نرخ بهره حل کرده‌ایم. حال اگر مقادیر نرخ ارز را در دوران نمونه تغییر دهیم، و سپس الگو را برای نرخ بهره حل کنیم مقادیر متغیر نرخ بهره براساس میزان متغیر سیاستی نرخ ارز به دست خواهد آمد؛ که به آنالیز شوک معروف است. فرم خلاصه شده با جایگزینی تمام معادلات برآورد شده در اتحاد آخر و جابجایی جملات به شکل زیر بدست می‌آید:

$$IRIRL = [- (P/V - 0.000344 * OECDP) * IRAS + \\ 0.000754 * ((OECDP^2 / P) * IREE^2) + P * (25385.6 - 50573.6 * DUM3855 + \\ 48620.3 * DUM5771) + IREE * [OECDP * (110.0 * DUM3851 + \\ 281.7 * DUM5259 - 42.2 - 98.3 * DUM5362 - 70.0 * DUM6972) - 3678.1 - \\ 446.2 * LIBOR + 3793.6 * DUM5873 - 2956.3 * DUM7282 + \\ 3244.5 * DUM3851]] / (-446.2 * IREE - 6331.0 * P)$$

حال با کمک این معادله، به بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر نرخ بهره می‌پردازیم. ابتدا با مقادیر قبلی متغیرهای برونزا، الگو را حل کرده و مقادیر متغیر درونزا را بدست می‌آوریم. در

این مرحله برای شبیه سازی الگو کلیه متغیرها را در الگو قرار داده و نرخ بهره کنترل را برای پنج سال آخر دوران نمونه با در نظر گرفتن کلیه مقادیر قیمت‌های داخلی، قیمت‌های خارجی، عرضه کل، سرعت گردش پول و متغیرهای مجازی موجود در الگو، محاسبه می‌کنیم. این جواب به نام جواب کنترل شناخته می‌شود. سپس متغیر نرخ ارز را در هر سناریو به میزان معینی تغییر می‌دهیم و مجدداً الگو را حل می‌کنیم و مقدار متغیر درونزای نرخ بهره را بدست می‌آوریم. تفاوت این مقادیر با متغیرهای جواب کنترل، مبین اثر تغییر نرخ ارز بر متغیر نرخ بهره خواهد بود. روش تحلیل اثر شوک دقیقاً بر اساس ساختار نظری الگو است.

برای بررسی اثر نرخ ارز بر نرخ بهره چهار سناریوی ۱ تا ۴ در نظر گرفته شد که به ترتیب در آنها نرخ ارز به میزان ۱۰٪ و ۲۰٪ و ۳۰٪ و ۴۰٪ برای پنج سال آخر نمونه افزایش داده شوند. سناریوهای فوق جداگانه شبیه‌سازی و خلاصه نتایج حاصله در زیر آورده شده است. در تمام سناریوها مشاهده می‌شود که با افزایش نرخ ارز، نرخ بهره نیز کاهش می‌یابد. باید دقت نمود که ارقام ذکر شده در جدول زیر درصد کاهش نرخ بهره هستند و نه مابه‌التفاوت نرخ بهره قبل و بعد از شوک. به عبارت دیگر اگر نرخ بهره ۵۰٪ بوده باشد و رقم درج شده در جدول زیر ۵٪ باشد، معنی آن این است که نرخ بهره به ۵۲/۵٪ افزایش یافته است. یعنی مابه‌التفاوت کاهش نرخ بهره ۲/۵٪ است و نه ۵٪. این ملاحظه در مورد تفسیر اعداد جدول زیر بسیار مهم است. اعداد داخل پرانتز در جدولهای زیر نشان دهنده اعداد با علامت منفی هستند.

تغییر نرخ بهره جواب شوک به جواب کنترل (%)						اثر شوکهای افزایش نرخ ارز
میانگین	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	
	(۰/۲۶)	(۰/۳۸)	(۰/۳۷)	(۰/۱۸)	(۰/۱۶)	سناریو ۱
	(۰/۵۳)	(۰/۷۴)	(۰/۷۳)	(۰/۳۷)	(۰/۳۲)	سناریو ۲
	(۰/۷۸)	(۱/۱۲)	(۱/۱۱)	(۰/۵۵)	(۰/۴۸)	سناریو ۳
	(۱/۰۴)	(۱/۴۷)	(۱/۴۷)	(۰/۷۳)	(۰/۶۵)	سناریو ۴

برای تصریح این موضوع جدول فوق را با استفاده از جدول نرخ بهره به جدول بعدی که مابه‌التفاوت تغییر در نرخ بهره را نشان می‌دهد تبدیل می‌کنیم. چون نرخ بهره به درصد تعریف می‌شود، ارقام زیر نیز به درصد هستند (یعنی تغییرات هستند و نه درصد تغییرات).

مابه‌التفاوت جواب شوک از جواب کنترل (%)						اثر شوکهای افزایش نرخ ارز
میانگین	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	
سناریو ۱	(۰/۰۴۷)	(۰/۰۶)	(۰/۰۶)	(۰/۰۴)	(۰/۰۳)	(۰/۰۵)
سناریو ۲	(۰/۰۹۵)	(۰/۱۲)	(۰/۱۳)	(۰/۰۷)	(۰/۰۶)	(۰/۰۹)
سناریو ۳	(۰/۱۴۲)	(۰/۱۷)	(۰/۱۸)	(۰/۱۰)	(۰/۱۱)	(۰/۱۴)
سناریو ۴	(۰/۱۸۹)	(۰/۲۴)	(۰/۲۵)	(۰/۱۳)	(۰/۱۴)	(۰/۱۸)

جدولهای بالا نشان می‌دهند که در اثر ۱۰٪ افزایش نرخ ارز، میانگین نرخ بهره تسهیلات اعطایی ۰/۲۶ درصد (۰/۰۴۷ واحد درصد) کاهش می‌یابد؛ با افزایش ۲۰٪ نرخ ارز، میانگین نرخ بهره تسهیلات اعطایی ۰/۵۳ درصد (۰/۰۹۵ واحد درصد) کاهش خواهد یافت و در صورت افزایش ۳۰٪ نرخ ارز، میانگین نرخ بهره تسهیلات اعطایی ۰/۷۸ درصد (۰/۱۴۲ واحد درصد) کاهش نشان می‌دهد و در صورتیکه نرخ ارز ۴۰٪ افزایش یابد میانگین نرخ بهره تسهیلات اعطایی ۱/۰۴ درصد (۰/۱۸۹ واحد درصد) کاهش می‌یابد. در این مقاله پس از بررسی تئوریک و تجربی به این نتیجه می‌رسیم که افزایش نرخ ارز موجب کاهش نرخ بهره خواهد شد.

در تحلیل شوک بایستی دقیقاً تأثیرات متقابل بخشها و متغیرها و معادلات الگو را در نظر داشته باشیم؛ زیرا وقتی در دوران نمونه نرخ ارز را تغییر می‌دهیم و توقع داریم اثر این تغییر را بر نرخ بهره بررسی کنیم باید ارتباطات موجود بین نرخ ارز و سایر متغیرها را نیز در نظر گرفته باشیم. نکته قابل توجه دیگر در تحلیل اثرات شوک مسئله عدم نسبی بودن میزان

شوک در متغیر برونزا یا میزان اثر شوک بر متغیر درونزا است. به عبارت دیگر اگر یک متغیر برونزا را ده درصد افزایش دهیم و یک متغیر درونزا مورد نظر دو درصد کاهش یابد، نمی‌توان استنتاج نمود که به ازای بیست درصد افزایش در اولی چهار درصد کاهش (به میزان دو برابر) در دومی خواهیم داشت؛ بلکه باید متوجه بود که به دلیل حل همزمان کل الگو در قسمتهای مختلف ادوار زمانی، میزان اثر می‌تواند متفاوت باشد؛ یعنی افزایش یک درصدی نرخ ارز با افزایش دو درصدی آن نتایج کاملاً متفاوتی دهد. از طرف دیگر برای آنکه جواب شبیه‌سازی‌ها انطباق بیشتری با واقعیت داشته باشد، باید مقادیر متغیرهای سیاستی تا حد امکان نزدیک به میانگین باشند؛ بنابراین بهتر است آنها را به گونه‌ای تغییر داد که از مقادیر واقعی زیاد دور نشوند. در غیر این صورت احتمال انطباق پاسخها با واقعیت با دور شدن از میانگین همچنان کمتر خواهد شد. این موضوع در اثر بزرگ شدن خطای شبیه‌سازی اتفاق می‌افتد. با توجه با اینکه نرخ بهره، متغیر درونزای مورد نظر در این مقاله است، لازم می‌نماید به این نکته اشاره شود که نرخهای بهره تنوع زیادی در بخش پولی کشور اعم از متشکل و غیرمتشکل داشته و سپرده‌ها و تسهیلات نیز انواع مختلفی در بازار پولی دارند. متغیری که در این بررسی استفاده شده است، میانگین وزنی نرخ بهره انواع تسهیلات بانکی است. همه این ملاحظات و تحولات ساختاری بسیاری که در اقتصاد ایران صورت گرفته و محدودیتهای زیادی که بر نرخهای ارز و بهره در اقتصاد ایران در طول دوران نمونه اعمال می‌شده است، عملاً قوت جوابها را ضعیف می‌کند؛ ولی در عین حال جوابها همه مؤید تحلیلهای نظری بالا هستند.

پی نوشتها:

۱. بیدآباد، بیژن. *الگوی اقتصاد سنجی کلان ایران، (نسخه ۵)*. نشر پژوهشکده پولی و بانکی، بانک مرکزی ایران، (زمستان ۱۳۸۳).
۲. بیدآباد، بیژن و هرسینی، عبدالرضا. «شرکت سهامی بانک غیررئوی و بازبینی ماهیت ربوی و غیررئوی عملیات بانکی متداول». *مجموعه مقالات سومین همایش دوسالانه اقتصاد اسلامی نظریه اقتصاد اسلامی و عملکرد اقتصاد ایران*، پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، (دی ۱۳۸۲).
3. Basurto G., and Ghosh A. "The Interest Rate-Exchange Rate Nexus in the Asian Crisis Countries"., *IMF Working Paper*, (February, 2000).
4. Bautista, Carlos C. *Interest Rate-Exchange Rate Dynamics in the Philippines: A DDC Analysis*, (2001).
5. Benigno G., and Ghironi F. *Interest Rate Rules for Exchange Rate Regimes*. London School of Economics, New York University, Boston College., 2003.
6. Berument H. and Gunay Asli. *Exchnage Rate Risk and Interest Rate: a Case Study for Turkey*. Department of Economics, Bilikant University, Ankara, Turkey., 2001.
7. Bidabad, B. Non-Usury Bank Corporation (NUBankCo), The Solution to Islamic Banking, Proceeding of the 3rd International Islamic Banking and Finance Conference, Monash University, KL, Malaysia, (16-17 November 2005). <http://geocities.com/bidabad1/nubankco.html>
8. Bidabad, B., Money-Transaction-Income (Quantification of Quantity Theory of Money). http://geocities.com/bijan_bidabad/mtv2.html
9. Bidabad, B., General Monetary Equilibrium. http://geocities.com/bijan_bidabad/monetary-ed8.pdf
10. Birnland, H.C., and Hungnes, Havard. "The Importance of Interest Rates for Forecasting the Exchange Rate"., *Discussions Paper 426, Research Department*, University of Oslo, Norway, (February 2003) <http://www.ssb.no>
11. Demiroze. http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2001/papers_web/Demiroz.pdf , (2001).
12. Dornboush. "International Monetary Approach Dynamic Effect of Monetary Expansion Under Flexible Exchange Rate"., *NBER Working Paper Series*, No.1397, (1976): 124-198.

13. Edison, Hali J., and William R. Melick. "Alternative Approaches to Real Exchange Rates and Real Interest Rates: 1974-1990"., *Journal of Monetary Economics*, Vol. 31, (April 1999): pp. 165-187.
14. Fisher, Irving. *The Purchasing Power of Money*. Reprints of Economic Classics, N.Y. Kelley., 1971.
15. Frenkel, Jacob A. "Purchasing Power Parity"., *Journal of International Economics*, Vol.8, (1978): pp. 169-191.
16. Frenkel, Jacob A., and Assaf Razin. *Fiscal Policies and the World Economy: an Intertemporal Approach*. Boston, MIT Press., 1987.
17. Friedman, Milton. "The Quantity Theory of Money –a Restatement"., in *Studies in the Quantity Theory of Money and other Essays*, edited, Chicago: University of Chicago Press., 1956.
18. Goldfain, I. and Gupta, "Does Monetary Policy Stabilize the Exchange Rate Following a Currency Crisis?"., *IMF Staff Papers*, Vol. 50, No. 1, (2003): 90-115.
19. Gould J. D., and Nelson C. R. "The Stochastic Structure of the Velocity of Money"., *American Economic Review*, Vol. 64, No. 3, (June 1974):405.
20. Hutchinson, H. D. *Money, Banking, and the United States Economy*. N.Y., Appleton Century Crofts., 1971.
21. Johnson, Harry G. *The Monetary Approach to the Balance of Payment Theory*. Jacob A. Frenkel & H. G. Johnson, Eds, George Allen and Urwin Ltd, N.Y., 1976.
22. McDonald, R., and Nagayasu, J. "The Long-Run Relationship between Real Exchange Rates and Real Interest Differentials: a Panel Study"., *IMF Working Paper*, No. 99/37, (1999).
23. Messe R., and Rogoff, K. "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies"., *Journal of International Economics*, No. 14, North-Holland Publishing Company, (1983): 3-24.
24. Nadal, Desimone F. and Razzak W. A. "Nominal Exchange Rates and Nominal Interest Rate Differentials"., *IMF Working Paper*, No. 99/141, (1999).
25. Obstfeld Murice, Shambaugh J.C, and Taylor, A. M. "Monetary Sovereignty, Exchange Rates and Capital Controls"., *IMF Staff Papers*, Vol. 51, Special Issue, (2004).
26. Ogaki Masao and Santaella Julio, A. "The Exchange Rate and the Term Structure of Interest Rates in Mexico"., Ohio State University, Department of Economics, *Working Paper*. (2005).

27. United Nations. *System of National Accounts Manual*. IMF, United Nation and World Bank, New York. (1993).
28. Zettelmeyer J. "The Impact of Monetary Policy on the Bilateral Exchange Rate: Chile Versus the United States"., *IMF Working Paper*, IMF WP/03/71, (2003).
29. Zhongxia, Jin. "The Dynamics of Real Interest Rate, Real Exchange Rates and Balance of Payments in China: 1980-2002"., *IMF Working Paper*, No. 03/67, (2003).

پیوست:

System:				
Estimation Method: Two-Stage Least Squares				
Sample: 1338 1382				
Instruments: (OECDP/P)*IREE IRAS IRIRL IRIRL-LIBOR DUM3855				
DUM5771 DUM3851 DUM5259 DUM5362 DUM6972 DUM58730 DUM7282 C				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	57637.65	20426.53	2.821706	0.0054
C(2)	4620.419	1234.954	3.741369	0.0003
C(3)	-69600.43	11761.39	-5.917705	0.0000
C(4)	32646.72	10263.79	3.180768	0.0018
C(5)	0.000576	4.90E-05	11.76441	0.0000
C(6)	-110.0716	23.89448	-4.606573	0.0000
C(7)	281.7082	28.24370	9.974196	0.0000
C(8)	42.29971	17.32167	2.442011	0.0157
C(9)	-0.000178	5.88E-05	-3.017991	0.0030
C(10)	0.000345	2.33E-05	14.76480	0.0000
C(11)	98.30154	10.17884	9.657441	0.0000
C(12)	70.02839	12.90345	5.427107	0.0000
C(13)	-3678.111	998.8235	-3.682443	0.0003
C(14)	446.2609	119.0159	3.749589	0.0002
C(15)	3793.635	1116.069	3.399105	0.0008
C(16)	-2956.360	1643.979	-1.798296	0.0740
C(17)	3244.563	1189.451	2.727782	0.0071
Determinant residual covariance		2.14E+21		
Equation: NDAV/P=C(1)+C(2)*IRIRL+C(3)*DUM3855+C(4)*DUM5771				
Observations: 45				
R-squared	0.924511	Mean dependent var	89819.31	
Adjusted R-squared	0.918987	S.D. dependent var	56775.33	
S.E. of regression	16159.83	Sum squared resid	1.07E+10	
Durbin-Watson stat	1.000539			
Equation: IRXGD/OECDP=C(5)*(OECDP/P)*IREE+C(6)*DUM3851+C(7)*DUM5259				
R-squared	0.729312	Mean dependent var	183.4703	
Adjusted R-squared	0.716422	S.D. dependent var	138.4045	
S.E. of regression	73.70317	Sum squared resid	228150.6	
Durbin-Watson stat	1.739668			
Equation: IRMGD/OECDP=C(8)+C(9)*(OECDP/P)*IREE+C(10)*IRAS				
+C(11)*DUM5362+C(12)*DUM6972				
R-squared	0.939813	Mean dependent var	144.5642	
Adjusted R-squared	0.933795	S.D. dependent var	91.60064	
S.E. of regression	23.56924	Sum squared resid	22220.36	
Durbin-Watson stat	1.941397			
Equation: IRKAD=C(13)+C(14)*(IRIRL-LIBOR)+C(15)*DUM5873+C(16)				
*DUM7282+C(17)*DUM3851				
R-squared	0.351893	Mean dependent var	-360.4267	
Adjusted R-squared	0.287083	S.D. dependent var	3096.346	
S.E. of regression	2614.382	Sum squared resid	2.73E+08	
Durbin-Watson stat	2.381765			