

ارتباط عدم تعادل‌های داخلی و خارجی در اقتصاد و بسط قضیه سه‌گانه پولی (مطالعه موردی اقتصاد ایران)**

محمود الهیاری فرد

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

Allahyarifard@gmail.com

محمدعلی فلاحی (نویسنده مسئول)

استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد

falahi@um.ac.ir

مصطفی کریم‌زاده

استادیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد

m.karimzadeh@um.ac.ir

علی اکبر ناجی میدانی

دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد

naji@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۰

چکیده

هدف اصلی این مقاله ارائه چارچوبی برای بررسی ارتباط بین عدم تعادل‌های داخلی و خارجی و تبادل بین آنها مبتنی بر بسط قضیه سه‌گانه است که عدم تعادل پولی را با عدم تعادل بخش‌های حقیقی اقتصاد تحلیل می‌کند.

مطالعه تجربی این مقاله، الگوی نظری ارائه شده را در قالب سیستم معادلات همزمان برای اقتصاد ایران (به دو روش OLS و 2SLS) آزمون می‌کند. نتایج مطالعات تجربی و آزمون‌ها حاکی از درستی نظریه ارائه شده است به گونه‌ای که هر نوع تکانه در متغیرهای سیاستی مخارج دولت، نرخ‌های بهره داخلی (سپرده و وام)، نرخ ارز، قیمت‌های داخلی و خارجی و نرخ بهره خارجی با ثابت ماندن سایر شرایط موجب ایجاد عدم تعادل در بخش مربوطه می‌شود، سپس برقراری تعادل با انتقال و جبران عدم تعادل مزبور از بخش مورد نظر به دیگر بخش‌ها فراهم می‌شود و تعادل عمومی در اقتصاد مجدداً شکل می‌گیرد.

طبقه‌بندی *JEL*: F37, F32, F31

واژه‌های کلیدی: قضیه سه‌گانه، تعادل داخلی و خارجی، تبادل متغیرهای سیاستی، ایران

** این مقاله برگرفته از رساله دکتری اقتصاد نویسنده اول با عنوان «بررسی ارتباط عدم تعادل داخلی و خارجی از طریق بسط قضیه سه‌گانه (مطالعه موردی اقتصاد ایران)» با راهنمایی دکتر مصطفی کریم‌زاده، دکتر محمدعلی فلاحی و مشاوره دکتر علی اکبر ناجی میدانی است.

۱. مقدمه

یکی از نظریه‌های مهم در خصوص اقتصاد کلان بین‌الملل، قضیه سه‌گانه پولی^۱ سیاست‌های اقتصاد کلان است. در نظریه مزبور عدم امکان سیاست‌گذاری همزمان نرخ ارز، حساب سرمایه و نرخ بهره در یک اقتصاد باز بررسی می‌شود. هر چند بیشتر مطالعات انجام شده در حوزه قضیه سه‌گانه، تأکید بر سه متغیر سیاستی مذکور دارند، لیکن تعداد متغیرهای سیاستی، در برخی از مطالعات افزایش یافته است. قضیه سه‌گانه، مقید شدن کشورهای پیرامون^۲ به پیروی از استانداردها و سیاست‌های اقتصادی کشورهای مرکز^۳ را تحلیل می‌کند و از منظرهای مختلف به آن می‌پردازد. بررسی قضیه سه‌گانه در ادبیات نظری با توجه به منظرهای مختلف آن همواره این دو سؤال اساسی را مطرح می‌کند که اولاً، چگونه متغیرهای سیاستی یک کشور منبث از شرایط تعادلی بازارهای کالاها و خدمات، پول و تراز پرداخت‌ها است؟ و ثانیاً، چگونه امکان سیاست‌گذاری درون‌زای آنها با ورود متغیرهای سیاستی دیگر فراهم می‌شود؟

الگوی ارائه شده در این مقاله ضمن پیروی از فروض نظریه‌های اقتصاددانان متقدم پیرامون قضیه سه‌گانه، بخش حقیقی اقتصاد را به بخش پولی متصل نموده و ابزارهای تعدیل‌کننده و تثبیت اقتصادی را با بسط قضیه مذکور ارائه می‌کند. بسط قضیه سه‌گانه (در قالب یک الگوی ریاضی) در این مقاله با ورود متغیرهای جدید و استفاده از استانداردهای حساب‌های ملی و نظریه مقداری پول فیشر ارائه می‌شود.

این مقاله ضمن بررسی ادبیات نظری قضیه سه‌گانه (بخش دوم) و اشاره به روش‌شناسی تحقیق (بخش سوم) مبانی نظری بسط قضیه سه‌گانه را در چهارچوب تعادل عمومی ارائه می‌کند (بخش چهارم) و در مطالعه تجربی (بخش پنجم) با استفاده از معادلات همزمان نشان می‌دهد که چگونه عدم تعادل‌های داخلی و خارجی برای حفظ تعادل با یکدیگر تبادل می‌شوند و سیاست‌گذار اقتصادی با ثابت بودن سایر شرایط می‌تواند از طریق متغیرهای سیاستی ناترازی‌های بخش داخلی و خارجی را تعدیل نماید تا موجب عدم تعادل بخش پولی غیر ارادی نشود.

1. Monetary trilemma

2. Periphery countries

3. Center countries

۲. پیشینه تحقیق

۲-۱. ادبیات نظری

بر اساس مطالعه کروگمن^۱ (۱۹۷۹) دولت به روش‌های مختلف می‌تواند نرخ ارز را تثبیت کند. در یک اقتصاد با بازارهای مالی توسعه یافته، دولت می‌تواند از طریق عملیات بازار باز، دخالت در بازار آتی نرخ ارز و دخالت مستقیم در بازار دارایی‌های خارجی اقدام به حفظ ارزش پول ملی خود کند. توسعه‌ی ابزارهای مذکور برای تثبیت نرخ ارز مستلزم تغییر در ذخایر ارزی است. کروگمن (۱۹۹۱) بیان می‌کند که کشورهای دارای نرخ‌های ارز شناور، دارای نرخ بهره بسیار همبسته‌تر با نرخ‌های بهره کشورهای مرکز هستند. لذا شدت همبستگی با آزادسازی حساب سرمایه و جریان‌ات آزاد سرمایه‌ای بیشتر می‌شود. آزادسازی حساب سرمایه و کاهش کنترل جریان‌ات سرمایه‌ای بعد از دهه ۱۹۶۰ میلادی، ترکیب همزمان تثبیت نرخ ارز و سیاست‌گذاری مستقل برای نرخ بهره را کاهش داده است^۲. بنابر این چنین استنباط می‌شود که درجه اهمیت متغیرهای سیاستی قضیه سه‌گانه بسته به ساختار کشور مورد مطالعه و همچنین وضعیت باز بودن تجاری، آزادی جریان‌ات سرمایه‌ای، وضعیت اعتبار مبتنی بر بدهی و اهرم مالی کشور و ذخایر ارزی متفاوت است.

بر اساس مطالعات کالوو و وگ^۳ (۱۹۹۹) یکی از اقدامات بانک مرکزی برای تثبیت نرخ ارز در کوتاه‌مدت استفاده از نرخ بهره است. برای مثال کشور سوئد نرخ بهره کوتاه‌مدت خود را تا سطح ۵۰۰ درصد در سپتامبر ۱۹۹۲ برای دفع حمله سفته‌بازان افزایش داد. هنگ‌کنگ و برزیل نیز به سرعت نرخ بهره را بعد از بحران ارزی جنوب شرق آسیا در سال ۱۹۹۷ برای دفاع از تثبیت نرخ ارز افزایش دادند.

^۱. Krugman

^۲. به منظور بررسی همبستگی نرخ‌های بهره برای شبیه‌سازی کوواریانس نرخ‌های بهره بین‌المللی وقتی نرخ ارز محدود به یک بازه (کمینه و بیشینه $[e, \bar{e}]$) است می‌توان از الگوی کروگمن (۱۹۹۱) استفاده کرد. بر اساس الگوی مزبور، لگاریتم نرخ ارز طی زمان بر اساس شرط تعادلی زیر تعیین می‌شود:

$$e(t) = x(t) + \eta \frac{E_t \{de(t+1)\}}{d_t}$$

$X(t)$ لگاریتم متغیرهای بنیادی رفتاری نرخ ارز شامل عرضه پول (M)، سرعت گردش پول (V)، کشش تقاضای پول ناشی از تغییر نرخ بهره و عبارت آخر انتظارات افزایش نرخ ارز است. الگوی مزبور در مقابل سایر نظریه‌های تعیین نرخ ارز مانند برابری قدرت خرید (Purchasing Power Parity) به دلیل ورود انتظارات نرخ ارز برای کشورهای کمتر توسعه یافته کاربرد بیشتری دارد.

^۳. Calvo & Vegh

برنانکی^۱ (۲۰۱۶) با اشاره به مقاله ری^۲ (۲۰۱۳ و ۲۰۱۴) بیان می‌کند که حداقل بخشی از بحران مالی در کشورها، به وضعیت پولی کشورهای مرکز و به‌ویژه ایالات متحده آمریکا وابسته است. سیاست بسط نقدینگی و انبساط پولی از سوی فدرال رزرو پس از کاهش تلاطم و کاهش ریسک‌گریزی در بازارهای مالی رخ داده، در صورتی که سیاست انقباض پولی آمریکا پس از افزایش تلاطم در بازارها و افزایش ریسک‌گریزی اتخاذ شده است. در مقاله مزبور به نقل از مطالعه ری بیان می‌شود که برخلاف دلایل ماندل (۱۹۶۳) و فلمینگ (۱۹۶۲)، مادام که کشورها تمایل به کنترل حساب سرمایه دارند و مانع از تغییرات سریع جریان‌ات سرمایه‌ای می‌شوند، نرخ‌های ارز شناور، اقتصاد کشورها را از بحران مالی ایمن نمی‌کند.

۲-۲. ادبیات تجری

مطالعه هادیان و درگاهی (۱۳۹۷) با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی، تعامل بین بخش مالی و بخش حقیقی اقتصاد در الگوی خود نشان می‌دهد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی الگو بر اساس اطلاعات فصلی اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۳ نشان می‌دهد که کاربرد سیاست‌های ثبات‌سازی اقتصاد کلان، از طریق کاهش نوسانات متغیرهای بخش حقیقی و افزایش ثبات آن، باعث کاهش بی‌ثباتی و آسیب‌پذیری‌های بخش مالی می‌شود. در نتیجه، یکی از پیش‌شرط‌های ثبات در بخش مالی اقتصاد، داشتن ثبات در بخش حقیقی اقتصاد است. از طرفی دیگر به دلیل ارتباط بخش مالی و بخش حقیقی، اثرات کاهش بی‌ثباتی و آسیب‌پذیری‌های بخش مالی، سبب تقویت آثار سیاست‌های ثبات‌سازی اقتصاد کلان در بخش حقیقی می‌شود.

ایزنمن و سن‌گوپتا^۳ (۲۰۱۳) بررسی کردند که چگونه اقتصادهای نوظهور مبتنی بر بازار به‌رغم محدودیت‌های قضیه سه‌گانه، به‌طور هم‌زمان استقلال پولی، ثبات نرخ ارز و ادغام مالی را انجام می‌دهند. در مطالعه مزبور هم‌چنین سیاست اتخاذی و تبادل مؤلفه‌های قضیه سه‌گانه در دو اقتصاد پیش‌برنده رشد اقتصاد جهانی یعنی هند و چین بررسی و مقایسه شده است. ساختار قضیه سه‌گانه در دو کشور مزبور که هر دو دارای نظام اقتصادی متمرکز هستند، از جمله موضوعات دیگر این بررسی است.

آبسفلد^۴ (۲۰۱۵) ظرفیت اقتصادهای نوظهور مبتنی بر بازار را در ارتباط با تاب‌آوری نسبت به تکانه‌های مالی و پولی با منشاء خارجی از طریق سیاست‌های پولی کشورهای مزبور ارزیابی می‌کند. به بیان دیگر، چگونگی واکنش سیاست‌های پولی کشورهای نوظهور ناشی از تکانه‌های مالی و پولی

1. Bernanke

2. Ray

3. Aizenman & Sengupta

4. Obstfeld

خارجی در تحقیق مزبور اهمیت دارد. در مقاله مزبور همچنین اشاره شده که با محدودیت‌های سه‌گانه بهتر است این کشورها از نرخ‌های ارز شناور به‌جای تثبیت نرخ ارز با کمک سیاست‌های پولی استفاده کنند.

ایزنمن (۲۰۱۷) در مطالعه خود به این موضوع اشاره دارد که در دهه‌ی ۹۰ میلادی کشورهای در حال توسعه و نوظهور دریافتند که تعمیق و ادغام در جهانی شدن موجب افزایش دارایی‌های در معرض خطر ناشی از بی‌ثباتی مالی و افزایش ریسک ناشی از توقف غیرمنتظره جریان‌های ورودی سرمایه‌ای و همچنین ایجاد بحران خروج سرمایه می‌شود. این بحران‌ها در قالب بی‌ثباتی نرخ ارز ناشی از دارایی‌های در معرض خطر کشورها که منجر به بحران بدهی ارزی می‌شود ظهور می‌یابد که در نتیجه آن بی‌ثباتی در بانک‌ها و گسترش بحران در کشورهای مزبور شکل می‌گیرد.

ایزنمن (۲۰۱۸) در مطالعه خود اشاره می‌کند که درک نوین از قضیه سه‌گانه برای فهم معماری مالی در حال تحول جهانی و یافتن راه‌کارهایی برای کاهش شکنندگی مالی اقتصاد ضروری است، همچنین کمبود ابزارهای سیاستی به نسبت اهداف سیاستی حاکی از پیچیدگی تبادل بین اهداف سیاستی است. در بررسی مذکور نویسنده اشاره می‌کند که بحران مالی دهه ۱۹۹۰ میلادی حاکی از آن است که کشورهای نوظهور، محدودیت‌های قضیه سه‌گانه را در سطح میانه آنها رعایت کرده‌اند، یعنی سیاست‌گذاری نرخ ارز در قالب نرخ شناور مدیریت شده، نظارت بر حساب سرمایه و سیاست‌گذاری مناسب و به صورت محدود برای نرخ بهره به عنوان ساختار مؤلفه‌های قضیه سه‌گانه کشورهای نوظهور تلقی می‌شود. همچنین در بررسی مذکور به اهمیت بحران خروج سرمایه و نقش سیاست‌گذاری برای حساب سرمایه در اقتصاد یک کشور پرداخته شده است، به نحوی که ثبات مالی به اهداف سیاستی قضیه سه‌گانه اضافه شده است. در این راستا سیاست‌های جدید به منظور مقابله با شکنندگی مالی ناشی از ادغام مالی جهانی، شامل مدیریت احتیاطی ذخایر بین‌المللی توسط بازارهای نوظهور، خطوط اعتباری بین بانک‌های مرکزی کشورهای OECD و مقررات احتیاطی اقتصاد کلان معرفی شده است. در بخشی از مطالعه مزبور آمده است که تبادل بین اهداف سیاستی بستگی به میزان سهم پول‌های سخت^۱ در دارایی‌های در معرض خطر ترازنامه کشورها، نوع رژیم نرخ ارز و میزان حساسیت به تکانه‌های ناشی از بحران‌های مالی جهانی با منشاء امریکا و حوزه اروپا دارد.

^۱. Hard currencies

۳. تصریح الگو

۳-۱. عرضه کل و تقاضای کل

عرضه کل^۱ کالاها و خدمات در اقتصاد یک کشور می‌تواند با منشأ تولید داخل یا تولید خارج باشد که در سیستم حساب‌های ملی^۲ حالت اول تحت عنوان ستانده^۳ و حالت دوم تحت عنوان واردات نامیده می‌شود. از طرفی عرضه کل تزریق شده به اقتصاد در یک دوره مالی ممکن است به مصرف کالاهای نهایی، کالاهای واسطه‌ای، تشکیل سرمایه ثابت (شامل تغییر در موجودی انبار) و صادرات برسد. عدم تراز عرضه کل (منابع) و تقاضای کل^۴ (مصارف) در اشتباهات آماری و تغییر در موجودی انبار متبلور می‌شود که در مستندات آمارهای رسمی مبتنی بر سیستم حساب‌های ملی (۲۰۰۸: ۲۷۱-۲۷۳) ارائه می‌شود. بنابراین می‌توان رابطه تعادلی (۱) را برای عرضه کل و نوع مصارف آن نوشت.

$$(۱) \quad + \text{خالص مالیات‌های غیر مستقیم} + \text{واردات کالاها و خدمات} = \text{عرضه کل} / \text{منابع ستانده کل}$$

مطابق رابطه (۱) عرضه کل یا به عبارت دیگر منابع در اقتصاد شامل ستانده کل (ارزش افزوده بخش‌های اقتصاد + مصرف واسطه‌ای)، خالص مالیات غیر مستقیم (مالیات غیر مستقیم بر محصولات منهای یارانه پرداختی به محصولات) و واردات کالاها و خدمات است. رابطه تعادلی تقاضای کل عبارت است از:

$$(۲) \quad + \text{تشکیل سرمایه ثابت (ناخالص)} + \text{مصرف کل (هزینه‌های مصرفی)} = \text{تقاضای کل} / \text{مصارف صادرات کالاها و خدمات} + \text{مصرف واسطه‌ای (داده کل)} + \text{اشتباهات آماری}$$

در رابطه فوق تقاضای کل برابر با مصارف کل در اقتصاد و شامل هزینه‌های مصرفی خصوصی و دولتی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص شامل مجموع تشکیل سرمایه ثابت و تغییر در موجودی انبار منهای استهلاک) و مصرف واسطه‌ای و صادرات کالاها و خدمات و اشتباهات آماری است.

1. Aggregate Supply (AS)
2. System of National Accounts(SNA)
3. Output
4. Aggregate Demand (AD)

بنابراین شرط تعادل عرضه کل و تقاضای کل در مستندات حساب‌های ملی را می‌توان با استفاده از روابط فوق به صورت رابطه زیر بازنویسی کرد.

$$(۳) \quad \begin{aligned} &+ \text{خالص مالیات‌های غیرمستقیم} + \text{پس انداز کل ناخالص} + \text{مصرف کل} \\ &= \text{مصرف واسطه‌ای} \\ &+ \text{خالص صادرات کالاها و خدمات} + \text{تشکیل سرمایه ثابت} + \text{مصرف کل} \\ &+ \text{اشتباهات آماری} + \text{مصرف واسطه‌ای} + \text{خالص درآمد عوامل تولید از خارج} \end{aligned}$$

با حذف «اشتباهات آماری» از سمت راست معادله (۳) و حذف «مصرف واسطه‌ای» از طرفین معادله می‌توان به اتحاد عرضه کل و تقاضای کل در متون اقتصاد کلان (بخش حساب‌های ملی) رسید. برای جلوگیری از دوباره شماری اقلام مصرف واسطه‌ای و سهولت ارائه، به جای رابطه (۳) از رابطه‌ی زیر در تحلیل‌های اقتصادی استفاده می‌شود و به جای عرضه کل و تقاضای کل تولید ناخالص ملی مد نظر قرار می‌گیرد:

$$(۴) \quad C+S+T+R_f=GNP_m=GNE=C+I+G+(EX-IM)$$

در این جا، GNP : تولید ناخالص ملی، GNE : هزینه ناخالص ملی، C : مصرف کل بخش خصوصی، G : هزینه‌های دولتی (اعم از سرمایه‌گذاری و مصرفی)، T : خالص مالیات‌های غیر مستقیم، I : هزینه‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، S : پس انداز خصوصی، EX : صادرات، IM : واردات و R_f : خالص پرداخت‌های انتقالی خارجی است.

۲-۳. تعادل در بخش حقیقی اقتصاد

اگر به سه طرف رابطه (۴) مصرف واسطه‌ای (Int) اضافه شود، آنگاه می‌توان رابطه تعادلی زیر را داشت که شرط تعادل عرضه کل و تقاضای کل است:

$$(۱) \quad C + S + T + R_f + Int = GNP + Int = C + I + G + (EX - IM) + Int$$

با بردن اقلام سمت راست به سمت چپ، شرط تعادل کلان به صورت رابطه (۶) در اقتصاد بدست می‌آید:

$$(۲) \quad I - S + G - T + EX - IM - R_f = 0$$

یعنی مجموع اقلام زیر در سطح کلان اقتصادی باید برابر صفر شود:

۱. خالص (کسری یا مازاد) پس‌انداز یا استقراض^۱ بخش خصوصی (I - S)

۲. مازاد (یا کسری) مالی دولت (G - T)

۳. مازاد (یا کسری) بخش خارجی (EX - IM - R_f)

۳-۳. تعادل بازار پول

در اقتصاد پولی منابع نقدینگی (M₂) شامل دارایی‌های بانک مرکزی و بانک‌های تجاری و تخصصی است. از طرفی مصارف نقدینگی شامل اسکناس و مسکوک نزد اشخاص و سپرده‌های دیداری نزد بانک‌ها (M₁) و سپرده‌های مدت‌دار و سایر سپرده‌ها است. نقدینگی (M₂) از بعد منابع - مصارف و رابطه تعادلی آن را می‌توان به صورت رابطه زیر نشان داد (هادن^۲، ۲۰۱۳).

$$NFA + NCG + NCP + NK = M_2 = TD + DD + CU \quad (7)$$

در سمت چپ رابطه بالا، منابع نقدینگی (M₂) شامل دارایی‌های خارجی نظام بانکی (NFA)، خالص مطالبات نظام بانکی از دولت (NCG)^۳، خالص مطالبات نظام بانکی از بخش خصوصی (NCP)^۴ و خالص حساب سرمایه نظام بانکی (NK) (در قالب دارایی‌های فاقد بازده) است. اقلام مصارف نقدینگی در سمت راست تساوی رابطه مزبور شامل سپرده‌های مدت‌دار (TD)^۵، سپرده‌های دیداری (DD)^۶ و اسکناس و مسکوک در گردش است (CU)^۷. مجموع NCG، NCP و NK به عنوان خالص دارایی‌های داخلی نظام بانکی است. برای سهولت می‌توان مقدار NK را در NCP در نظر گرفت و از رابطه‌ی زیر برای بیان نقدینگی استفاده کرد:

$$M_2 = NFA + NCG + NCP \quad (8)$$

۳-۴. ارتباط بخش حقیقی و پولی

ورای اقلام موجود در رابطه عرضه کل و تقاضای کل که در روابط فوق نشان داده شده است هیچ نوع تراکنشی (معامله‌ای) در چرخه اقتصاد نیست که درج نشود، از این‌رو موارد

¹. Net saving/ dissaving of private sector

². Howden

³. Net Claim to Government

⁴. Net Claim to Private Sector

⁵. Time Deposit

⁶. Demand Deposit

⁷. Currency in circulation

فوق منطبق با مفهوم ارزش تراکنش‌ها یا ارزش کل معاملات انجام شده در اقتصاد است. با مراجعه به مستندات سیستم حساب‌های ملی سازمان ملل متحد (۱۹۵۸، ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸)، می‌توان دریافت که ارزش تراکنش‌های یا همان کل معاملات انجام شده در اقتصاد برابر با عرضه کل می‌باشد. به عبارت دیگر، می‌توان استدلال کرد که معامله‌ی انجام شده یا مولد ارزش افزوده است یا به عنوان واسطه‌ای در زنجیره‌ی تولید ارزش افزوده بکار گرفته می‌شود. در هر دو حالت باید در یکی از اقلام رابطه‌ی (۱) درج شده باشد زیرا ستانده‌ی کل برابر با تقاضای نهایی به‌علاوه‌ی داده کل است. لذا رابطه (۱) را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$C + S + T + R_f + Int = Transactions^1 = C + I + G + (EX - IM) + Int \quad (9)$$

فیشر^۲ (۱۹۱۱) در کتاب «قدرت خرید پول»^۳ بطور صریح ارزش تراکنش‌ها (P.t) را در سمت راست رابطه مقداری وارد می‌کند. او حتی بیان می‌کند که یافته او مانند یک قانون فیزیک است و در این راستا نمودار ترازویی را نشان می‌دهد که در یک طرف آن ارزش اسمی (پول) ضرب در گردش آن) و در طرف دیگر کالاهای مبادله شده در اقتصاد را نشان می‌دهد.

نمودار ۱: قدرت خرید پول

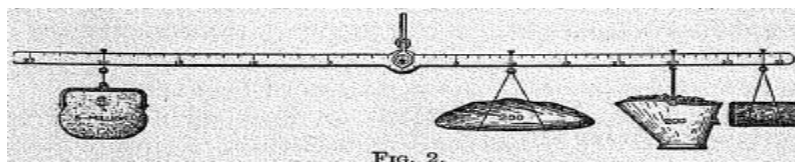


FIG. 2.

مأخذ: ایروینگ فیشر (۱۹۱۱)

فیشر در رابطه مقداری پول، ارتباط بین پول و تراکنش‌های (معاملات) انجام شده در اقتصاد را بیان کرده است، در صورتی که سایر اقتصاددانان در رابطه مقداری پول، رابطه

^۱ ارزش اسمی تراکنش‌های انجام شده در اقتصاد

^۲ Irving Fisher

^۳ Purchasing Power of Money

۸۶ ارتباط عدم تعادل‌های داخلی و خارجی در اقتصاد و بسط قضیه...

بین درآمد و پول را تبیین کرده‌اند^۱. بر اساس تعریف فیشر، رابطه مقداری پول به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود (پرسنز^۲، ۲۰۱۲):

$$M.V = P.t = T \quad (10)$$

به عبارت دیگر، با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان نوشت:

$$M.V = P.t = T = P.as = P.ad = AS = AD \quad (11)$$

در این جا، M : عرضه (یا تقاضای پول)، V : سرعت گردش پول، P : سطح قیمت، t : مقدار کالا یا خدمات معامله شده، T : ارزش مبادلات کالا و خدمات انجام شده در اقتصاد، ad : تقاضای کل در اقتصاد به قیمت ثابت، as : عرضه کل در اقتصاد به قیمت ثابت، AS : عرضه کل در اقتصاد به قیمت جاری و AD : تقاضای کل در اقتصاد به قیمت جاری است. بر اساس روابط فوق حاصل ضرب مقدار پول در سرعت گردش پول برابر با ارزش تراکنش‌ها (معاملات) در اقتصاد است. با جایگزین کردن رابطه (۸) در رابطه (۱۰) یا (۱۱) می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$M.V = V[NFA + NCG + NCP] = P.t = P.as = AS \quad (12)$$

به منظور برقراری ارتباط بین بخش حقیقی (کالا و خدمات) و بخش پولی در اقتصاد از طرفین رابطه فوق تفاضل گرفته می‌شود. با فرض عدم تغییر V می‌توان به رابطه زیر رسید:

$$V.\Delta M = V.\Delta NFA + V.\Delta NCG + V.\Delta NCP \quad (13)$$

حال می‌توان بررسی کرد که تغییرات هر یک از اجزای منابع نقدینگی ناشی از چه بخشی از تغییرات بخش حقیقی اقتصاد در شرایط تعادل است. با نظیر کردن مؤلفه‌های تغییرات در بخش پولی به عدم تعادل‌ها در بخش حقیقی می‌توان استنباط مفهومی از دلایل عدم

^۱. با این فرض که درآمد حقیقی یک سنجه مناسب برای حجم کل تراکنش‌ها (معاملات) است. در صورتی که بر اساس مطالعه بیدآباد (۲۰۱۴) رابطه ارزش پولی کل تراکنش‌ها (معاملات) و درآمد اسمی یک رابطه سهمی (Parabolic) است و لذا درآمد ملی نمی‌تواند یک سنجه مناسب برای ارزش معاملات باشد زیرا برای این که متغیری بتواند سنجی متغیر دیگر باشد، باید یک رابطه‌ی خطی و تبدیل یکنواخت (monotonic) بین آن دو برقرار باشد.

^۲. Persons

تعالد در بخش پول که ناشی از عدم تعادل در بخش حقیقی اقتصاد است را به صورت زیر بیان کرد:

$$\begin{aligned} (I - S) &\equiv V \cdot \Delta NCP \\ (G - T) &\equiv V \cdot \Delta NCG \\ (EX - IM - R_f) &\equiv V \cdot \Delta NFA \end{aligned} \quad (14)$$

اتحادهای فوق به این معنی هستند که:

۱. خالص (کسری یا مازاد) پس‌انداز یا استقراض بخش خصوصی ($I - S$) با استفاده از منابع سیستم بانکی منجر به تغییر حساب خالص مطالبات سیستم بانکی از بخش خصوصی به همان میزان می‌شود.

۲. مازاد (یا کسری) مالی دولت ($G - T$) منجر به تغییر حساب خالص مطالبات سیستم بانکی از بخش دولتی به همان میزان می‌شود.

۳. مازاد (یا کسری) بخش خارجی ($EX - IM - R_f$) منجر به تغییر حساب خالص دارایی‌های خارجی سیستم بانکی به همان میزان می‌شود.

با درج اتحادهای فوق در رابطه‌ی (۱۳) آنگاه می‌توان به رابطه (۱۵) رسید:

$$V \cdot \Delta M = (I - S) + (G - T) + (EX - IM - R_f) \quad (15)$$

رابطه فوق بیان‌کننده ارتباط بین بخش حقیقی اقتصاد در سمت راست معادله (شامل بخش مالی خصوصی، بخش دولت و بخش خارجی) و بخش پولی در سمت چپ معادله است. این معادله نشان می‌دهد که عدم تعادل در بخش حقیقی ناشی از مؤلفه‌های قضیه سه‌گانه بسط داده شده (شامل بخش خصوصی، دولت و بخش خارجی) که از طریق سایر مؤلفه‌های مذکور تعدیل نشود، منجر به عدم تعادل در بخش پولی می‌شود تا در مجموع تعادل عمومی در بخش پولی و حقیقی را ایجاد کند. موضوع مهم در این الگو این است که به‌رغم سیاست پولی انقباضی، عدم تعادل در هر یک از بخش‌های مالی خصوصی، دولت و خارجی در صورت عدم تبادلی^۱ و تعدیل یکدیگر از طریق سرعت گردش پول^۲ (V) موجب ایجاد تعادل می‌شود.

^۱. Tradeoff

^۲. بر اساس نظریه مقداری پول فیشر (۱۹۱۱)، از نسبت ارزش تراکنش‌ها (معاملات) طی یک سال به حجم پول، «سرعت گردش پول تراکنش‌ها» نامید می‌شود (فریدمن، ۲۰۰۸) به بیان ساده، سرعت گردش پول تعداد دفعاتی

در بسط قضیه سه‌گانه در این تحقیق موارد زیر مد نظر قرار گرفته‌اند:

۱. اشتباهات آماری و تغییر در موجودی انبار که عدم تعادل موجود میان تولید ملی و هزینه ملی است در اقلام تولید ملی و هزینه ملی درج شده است.
۲. تمامی تراکنش‌های (معاملات) ارزی در موازنه پرداخت‌های خارجی منعکس می‌شوند.
۳. در اقتصاد تراکنشی (معامله‌ای) نیست که در حساب‌های ملی ثبت نشده باشد.
۴. اقلام مربوط به مبادلات خارجی در متغیر R_f شامل خالص حساب درآمد اولیه و حساب درآمد ثانویه در موازنه پرداخت‌های خارجی است که معادل آن در حساب‌های ملی، خالص درآمد عوامل تولید از خارج است.
۵. تعدد نرخ‌های ارز در اقتصاد نیازمند استفاده از نرخ‌های ارز مؤثر یا نرخ‌های متعدد مربوطه در بخش خارجی است.
۶. همه متغیرها به قیمت جاری و بر حسب پول داخلی هستند مگر این‌که در معادله به قیمت‌های ثابت تعریف شود.

در صورتی که تغییر متغیرهای تأثیرگذار بر مؤلفه‌های سمت راست رابطه (۱۵) ناشی از سیاست‌گذاری‌های نرخ بهره، نرخ ارز و حساب سرمایه دارای برآیندی خنثی باشد (تبادل انجام شود) در این شرایط $\Delta M.V = 0$ است و تعادل در بخش حقیقی و پولی و یا به بیان دیگر، تعادل داخلی و خارجی بطور همزمان ایجاد می‌شود. بنابراین به‌رغم سیاست‌گذاری برای متغیرهای بحرانی قضیه سه‌گانه، تعادل در بازارهای بخش حقیقی و پولی حفظ می‌شود. عدم تعادل در بخش پولی زمانی ایجاد می‌شود که برآیند متغیرهای نرخ ارز و نرخ بهره به‌رغم تبادل مؤلفه‌های سمت راست رابطه (۱۵) خنثی نشود و موجب تعدیل نقدینگی در سمت چپ رابطه شود یعنی $\Delta M.V \neq 0$.

۳-۵. الگوی تعادلی بسط قضیه سه‌گانه

چنانچه دو طرف معادله (۱۵) بر سطح عمومی قیمت‌ها (P) تقسیم شود، رابطه‌ای که همواره در معادله تقاضای پول از آن به اشکال مختلف استفاده می‌شود قابل مشاهده است:

$$(V \cdot \Delta M)/P = [(I - S) + (G - T) + (EX - IM - R_f)]/P \quad (16)$$

که حجم پول لازم است به منظور پوشش ارزش مبادلات انجام شده در یک دوره معین (یکساله) در گردش باشد را نشان می‌دهد.

رابطه (۱۶) به نحوی منطبق با اشکالی از نظریه‌های کینزین‌های جدید^۱ مطابق روابط (۱۷) و (۱۸) است که با یکدیگر مشابهت دارد.^۲

$$\frac{M}{P} = L(i, Y) \quad (17)$$

$$\frac{M}{P} = L(r + \pi^e, Y) \quad (18)$$

همانطور که روابط اخیر نشان می‌دهند تغییر در تورم انتظاری، نرخ بهره حقیقی و درآمد بر تقاضای پول مؤثر است (رومر^۳، ۲۰۰۰). مشابه همین تحلیل را می‌توان برای متغیرهای رابطه (۱۶) بیان کرد. در شرایط عدم تعادل بخش حقیقی و بخش پولی اقتصاد ($V \cdot \Delta M \neq 0$) چنانچه طرفین رابطه (۱۵) را بر $V \cdot \Delta M$ تقسیم شود، مجموع شاخص‌های سیاستی برابر واحد (یک) می‌شود.

$$1 = (I - S)/(V \cdot \Delta M) + (G - T)/(V \cdot \Delta M) + (EX - IM)/(V \cdot \Delta M) - (TM - TX)/(V \cdot \Delta M) \quad (19)$$

خالص دریافت‌های انتقالی (R_f) به دو بخش دریافت‌ها (TX) و پرداخت‌های (TM) ارزی ناشی از صادرات و واردات عوامل تولید تفکیک می‌شود. عبارت‌های سمت راست این معادله نسبت عدم تعادل هر کدام از بخش‌های حقیقی را نسبت به عدم تعادل بخش پولی نشان می‌دهد. تبادل بین شاخص‌های الگوی بسط داده شده (شاخص‌های قضیه سه‌گانه سیاست‌های اقتصاد کلان به اضافه کسر بودجه دولت و تغییرات نقدینگی) به منظور رسیدن به تعادل در رابطه‌ی (۱۹) نشان داده شده‌اند. برای رسیدن به شرط تعادل مجموع شاخص‌های

1. New Keynesians

^۲ تقاضا برای مانده‌های حقیقی شامل تقاضای معاملاتی، احتیاطی (تابعی از درآمد) و تقاضای سفته‌بازی (تابعی از نرخ بهره اسمی) است که بر گرفته از نظریه کینز است و در قالب الگوهای هیکسی (۱۹۳۷) IS-LM بیش از نیم قرن آموزش و به‌کار گرفته می‌شد. نظریه‌های قبلی با فرض چسبندگی کامل قیمت‌ها بدون ورود انتظارات عقلایی و پایه‌های خردی نظریه‌های اقتصاد کلان کلاسیک‌ها تحلیل می‌شد. اهمیت تورم (چسبندگی ناقص قیمت‌ها و دستمزدها) در تحلیل‌های اقتصاد کلان در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی موجب توسعه الگوهای IS-LM-AS شد، آنچه که در تحلیل‌های امروز هم استفاده می‌شود. بر اساس نظریه‌های کینزی‌های جدید از نظریه مقداری پول، نرخ بهره اسمی را می‌توان به دو جزء نرخ بهره حقیقی (r) و نرخ تورم (یا انتظارات تورمی π^e) تفکیک کرد و به صورت رابطه $\dot{i} = r + \pi^e$ نوشت (رومر، ۲۰۰۰).

3. Romer

فوق باید برابر یک شود. بنابراین در شرایط تعادل با تغییر یک شاخص، مجموع شاخص‌های دیگر باید طوری تغییر یابند که مجموع آنها برابر یک شود. با درج توابع رفتاری الگو و متغیرهای سیاستی آنها در رابطه (۱۵) شرایط تعادل را با لحاظ کردن متغیرهای مستقل آنها در نظر گرفته می‌شود:

$$V. \Delta M = (I(i^L, IROLPV) - S(i^D, Y)) + (G - T(Y)) + (ee_x.EX\$((ee_x.P^*/P), IRXOILD, y) - ee_m.IM\$((ee_m.P^*/P), (EX\$ + TX\$ - TM\$)) + ee_{xf}.TX\$((i^D - ee_{xf}.i^{D*}), P) - ee_{mf}.TM\$((i^D - ee_{mf}.i^{D*}))) \quad (20)$$

رابطه فوق، شکل خلاصه شده^۱ شرط تعادل در اقتصاد کلان را با ملاحظه‌ی عدم تعادل‌های بخش‌های پولی و حقیقی و همچنین بخش‌های اصلی اقتصاد نشان می‌دهد (تصریح معادلات ساختاری الگو در بخش مطالعات تجربی آورده شده است). در رابطه (۲۰) i^L : نرخ بهره وام‌های داخلی، $IROLPV$: تسهیلات تکلیفی، i^D : نرخ بهره سپرده‌های داخلی، Y درآمد ملی یا تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های جاری، y : درآمد ملی یا تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت (به عنوان ظرفیت تولید) ee_x : نرخ ارز مؤثر صادرات، $IRXOILD$: صادرات نفتی، ee_m : نرخ ارز مؤثر واردات، ee_{xf} : نرخ ارز مؤثر صادرات عوامل تولید، ee_{mf} : نرخ ارز مؤثر واردات عوامل تولید از خارج، P : سطح عمومی قیمت‌های داخلی، P^* : سطح عمومی قیمت‌های خارجی و i^{D*} : نرخ بهره سپرده‌های خارجی است. پسوند \$ برای بیان متغیرها به ارز است.

۴. مطالعه تجربی

برای آزمون نظریه ارتباط عدم تعادل‌های داخلی و خارجی و تبادل بین عدم تعادل‌ها در اقتصاد ایران از یک سیستم معادلات همزمان استفاده می‌شود. در این راستا پس از آزمون تصریح‌های مختلف و انتخاب بهترین تصریح‌ها، نسبت به برآورد پارامترهای معادلات ساختاری الگو به روش‌های OLS، 2SLS و برآورد کل الگو اقدام می‌شود. سپس با ایجاد تکانه در متغیرهای برون‌زا شامل نرخ‌های بهره، نرخ ارز، قیمت‌های داخلی و خارجی، واکنش متغیرهای درون‌زا و عدم تعادل‌های ایجاد شده بازارهای مالی، دولت و بخش

^۱. Reduced form

خارجی بررسی می‌شود. داده‌های سری زمانی متغیرهای کلان اقتصادی ایران در تحقیق جاری مربوط به سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۹۵ شمسی است.

۴-۱. سیستم معادلات همزمان

از آن جا که متغیرهای درون‌زا در معادله اصلی این تحقیق (۱۵) خود تابعی از متغیرهای دیگر است^۱، از این‌رو برای برآورد پارامترهای الگوی مزبور لازم است به‌طور همزمان پارامترهای معادلات دیگر که متغیرهای آن در معادله (۲۰) درج شده‌اند، برآورد شود و در قالب یک الگوی ساختاری حل و شبیه‌سازی شود. سیستم معادلات همزمان به شکل زیر تنظیم می‌شود^۲:

^۱ باید در نظر داشت که اولاً در رابطه (۱۴) به جای علامت مساوی از علامت اتحاد استفاده شده است و از لحاظ نظری در سطح کلان علی‌القاعده باید ناترازی‌های سه بخش خصوصی، دولتی و بخش خارجی موجب تغییرات نقدینگی شود ولی در عمل این اتحاد را نمی‌توان با داده‌ها و ارقام بطور کامل بیان کرد. در چارچوب اقتصادکلان مشکلات و خطاهای زیادی اعم از خطاهای نمونه‌گیری و غیر نمونه‌گیری وجود دارد که برقراری اتحاد مزبور را در عمل مشکل می‌سازد. زیرا:

در حسابداری، اقلام مالی در پایان سال مالی تماماً تسویه نمی‌شوند و حسابها بسته نمی‌شوند. برخی از اقلام مانده‌های حساب‌ها ناشی از انتقال از سال‌های قبل هستند و مانده آنها به سال بعد منتقل می‌شوند. این موضوع ناشی از عملیات حسابداری نقدی و حسابداری تعهدی است. مثلاً ثبت سفارش در سال جاری واقع می‌شود یعنی عملیات تخصیص ارز موجب کاهش خالص داراییهای خارجی (NFA) نظام بانکی می‌شود ولی کالای سفارش شده در سال بعد وارد کشور می‌شود.

در بخش دولت نیز به همین نحو می‌توان مصادیقی را اشاره کرد. برای مثال هزینه‌های انجام شده توسط پیمانکاران در سال جاری در قالب اقلام بدهی به ریز اقلام بودجه مصوب سال بعد دولت منتقل می‌شود. یا این که به‌طور متداول هر سال، مطالبات مالیاتی سال‌های قبل تسویه و یا تقسیط به سال‌های بعدی می‌شود.

بنابراین هر چند سه جزء اتحادهای (۱۴) از دیدگاه نظری صادق است ولی در عمل در چارچوب آماری موجود این اتحادها برقرار نخواهد بود. از این‌رو نمی‌توان در عمل به این نتیجه رسید که عدم تعادل سرمایه‌گذاری و پس‌انداز در یک سال مالی مشخص دقیقاً مساوی تغییرات در خالص مطالبات بخش خصوصی (NCP) سیستم بانکی است. در بخش‌های دولت و خارجی موضوع مذکور با شدت کمتر و بیشتر اتفاق می‌افتد.

با توجه به موضوع بیان شده در فوق باید گفت همواره در معادله (۲۱) نشان داده شده است که ضرایب $C(۲)$ ، $C(۳)$ و $C(۴)$ به این دلیل آمده‌اند که این‌گونه خطاها وارد رفتار اقتصادی شده‌اند. از این‌رو اتحاد (۱۴) به صورت یک معادله تصادفی در معادله (۲۱) نشان داده شده است. باید به این موضوع اشاره کرد که هدف از بیان رابطه (۱۵) بیان تبادل بین عدم تعادلها در اقتصاد است، یعنی وقتی که یک کسری در یکی از سه بخش اتفاق می‌افتد، علی‌القاعده باید مازادی در بخش یا بخش‌های دیگر اتفاق افتد تا تعادل بخش حقیقی و پولی ایجاد شود.

^۲ در تصریح معادلات (۲۱) تا (۲۸) جمله پسماند برای راحتی در نظر گرفته نشده است. همچنین باید در نظر داشت که تصریح معادلات در روابط مذکور منطبق با روش 2SLS تصریح شده است هرچند که پارامترهای معادلات الگو به هر دو روش OLS و 2SLS در این مقاله برآورد شده است.

$$\begin{aligned} \Delta(M) &= C(1) + C(2) * (I - S) + C(3) * (G - T) \\ &+ C(4) * (EX - IM + TX - TM) \\ IV: C I(-2) S(-1) T(-2) EX(-1) IM(-1) \\ TX(-2) TM(-2) IROLPV(-1) i^D(-1) i^L(-1) \\ i^{D*}(-1) P^*(-1) \end{aligned} \quad (21)$$

رابطه (۲۱) معادله ساختاری رابطه فرم خلاصه شده رابطه (۲۰) است. کلیه متغیرهای سمت راست به استثنای مخارج دولت (G) درون‌زا است (مخارج دولت به عنوان متغیر سیاستی در نظر گرفته شده است) به نحوی که به ازای هر متغیر درون‌زا در معادله (۲۱) یک معادله ساختاری شامل کلیه متغیرهای تأثیرگذار بر رفتار متغیرهای معادله مذکور و یا اتحاد در الگو تعریف شده است. متغیرهای ابزاری در معادله فوق و سایر معادله‌های ساختاری الگو بعد از عبارت IV تعریف شده است. به منظور حذف واریانس هم‌سانی در معادله (۲۱) از پسماندهای معادله مذکور به عنوان وزن در سمت چپ و راست معادله برای تصریح مناسب استفاده شده است و پارامترها برآورد شده است.

باید در نظر داشت که متغیرهای درون‌زا و برون‌زا (متغیرهای سیاستی) به دو بخش جریان^۱ و انباشت (موجودی)^۲ تقسیم می‌شوند. از این‌رو متغیرهای سمت چپ و راست معادلات رگرسیونی لازم است که با یکدیگر مطابقت داشته باشد. برای مثال نقدینگی از نوع متغیر انباشت است که به منظور رگرس شدن بر متغیرهای جریان لازم است که تفاضل مرتبه اول آن گرفته شود. هم‌چنین به منظور اجتناب از تورش تصریح لازم است که تصریح معادلات منطبق با نظریه‌های اقتصادی باشد.

$$\begin{aligned} I &= C(10) + C(11) * I(-1) + C(12) * IROLPV + \\ &C(13) * (i^L - i^L(-1)) + C(14) * D92 \\ IV: C I(-2) IROLPV(-1) (i^L - i^L(-1)) D92 \end{aligned} \quad (22)$$

از آنجا که معادله سرمایه‌گذاری (I) در بیشتر مکاتب اقتصادی تابعی (معکوس) از نرخ بهره است، از این‌رو به پیروی از نظریه‌های اقتصادی، نرخ بهره مؤثر بر رفتار سرمایه‌گذاری است. تسهیلات تکلیفی (IROLPV) از جمله اقلامی هستند که حساس به نرخ بهره نیست و به منظور خالص کردن مبلغ سرمایه‌گذاری، در سمت راست معادله مذکور در نظر گرفته شده است.

1. Flow
2. Stock

$$S = C(20) + C(21) * i^D + C(22) * Y(-1) \quad (23)$$

$$IV: C i^D(-1) (Y)$$

در رابطه (۲۳) معادله پس‌انداز (S) همانند الگوهای هیكسی IS-LM تابعی از درآمد ملی و نرخ بهره (نرخ بهره سپرده‌گذاری) در نظر گرفته شده است.

$$T = C(30) + C(31) * T(-1) + C(32) * D(Y) + C(33) * D89 + C(34) * D91 \quad (24)$$

$$IV: C T(-2) (Y - Y(-1)) D89 D91$$

در رابطه (۲۴) معادله درآمدهای مالیاتی دولت (T) همانند نظریه‌های کینزی و الگوهای هیكسی IS-LM تابعی از درآمد ملی است.

$$D(IRXDFCPI) = C(40) + C(41) * IRXOILD / P^* - IRXOILD(-1) / P^* (-1) + C(42) * ee_x * P^* / P + C(43) * y \quad (25)$$

$$IV: C IRXOILD(-1) / P^* (-1) - IRXOILD / P^* ee_x(-1) * P^* (-1) / P(-1) y(-1)$$

رابطه (۲۵) مؤید معادله صادرات کالاها و خدمات به قیمت ثابت و بر حسب میلیون دلار (IRXDFCPI) همانند سایر نظریه‌های اقتصادی به ویژه الگوهای هیكسی تابعی از نرخ ارز مؤثر صادراتی (ee_x) و درآمد ملی به قیمت‌های ثابت (به عنوان توان و ظرفیت تولید در اقتصاد) است. باید در نظر داشت که صادرات نفتی (IRXOILD) به قیمت‌های ثابت از مجموع صادرات (ارزی) به قیمت‌های ثابت در تصریح معادله کسر شده است.

$$IRMDCIFP = C(50) + C(51) * IRMDCIFP(-1) + C(52) * (ee_m * P^* / P) + C(53) * D(EX\$ + TX / ee_{xf} - TM / ee_{mf}) + C(54) * D57 \quad (26)$$

$$IV: C IRMDCIFP(-2) (ee_m(-1) * P^* (-1) / P(-1))$$

$$D(Y - C - G - I) D57$$

رابطه (۲۶) مؤید معادله واردات کالاها و خدمات به قیمت ثابت و بر حسب میلیون دلار (IRMDCIFP) همانند سایر نظریه‌های اقتصادی به ویژه الگوهای هیكسی تابعی از نرخ ارز مؤثر وارداتی (ee_m) و تغییرات درآمد صادراتی و خالص درآمدهای عوامل تولید از خارج (ارزی) است. باید در نظر داشت که صادرات نفتی (ارزی) به قیمت‌های ثابت از

مجموع صادرات (ارزی) به قیمت‌های ثابت در تصریح معادله کسر شده است. در معادله (۲۶) ee_{mf} و ee_{xf} به ترتیب نرخ‌های مؤثر صادراتی و وارداتی عوامل تولید از خارج و $D57$ متغیر مجازی برای سال ۱۳۵۷ شمسی است که مؤثر بر رفتار معادله مذکور بوده است.

$$TX = C(60) + C(61) * TX(-1) + C(62) * (i^D - i^{D*} * ee_{xf}) + C(63) * D88 + C(64) * D91 + C(65) * D92 + C(66) * D93 \quad (27)$$

IV: $C i^D(-1) i^{D*}(-1) ee_{xf}(-2) D88 D91 D92 D93$

رابطه (۲۷)، صادرات (دریافت‌های) عوامل تولید از خارج جاری و بر حسب میلیارد ریال، مطابق نظریه‌های پولی نرخ ارز (نظریه فرانکل) تابعی از حاشیه نرخ بهره (تفاوت نرخ‌های بهره سپرده‌های داخلی و خارجی) است. متغیرهای مجازی سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ شمسی تأثیرگذار بر رفتار معادله فوق هستند که از فرآیند برآورد پارامترهای معادله فوق خارج شدند.

$$TM = C(70) + C(71) * TM(-1) + C(72) * (i^D - i^{D*} * ee_{mf}) + C(73) * (P) \quad (28)$$

IV: $C TM(-2) (i^D(-1) - i^{D*}(-1) * ee_{mf}(-1)) P(-1)$

رابطه (۲۸)، واردات (پرداخت‌های) عوامل تولید از خارج جاری و بر حسب، مطابق نظریه‌های پولی نرخ ارز (نظریه فرانکل) تابعی از حاشیه نرخ بهره (تفاوت نرخ‌های بهره سپرده‌های داخلی و خارجی) است.

$$EX\$ \equiv IRXDFCPI * P^* \quad (29)$$

اتحاد فوق رابطه تعادلی بین صادرات به ارز به قیمت‌های جاری و ثابت را نشان می‌دهد.

$$EX \equiv (ee_x * EX\$) / 1000 \quad (30)$$

اتحاد فوق رابطه تعادلی بین صادرات به ریال و ارز را نشان می‌دهد.

$$IM\$ \equiv IRMDCIFP * IRCIFP \quad (31)$$

اتحاد فوق رابطه تعادلی بین واردات به ارز به قیمت‌های جاری و ثابت را نشان می‌دهد.

$$IM \equiv (e e_m * IM\$) / 1000 \quad (32)$$

اتحاد فوق رابطه تعادلی بین واردات به ریال و ارز را نشان می‌دهد.

$$Y \equiv C + I + G + EX - IM + TX + IRNITV \quad (33)$$

اتحاد فوق رابطه تعادلی هزینه ناخالص داخلی به قیمت بازار جاری و اجزای تشکیل دهنده آن در حساب‌های ملی نشان می‌دهد. در رابطه مذکور IRNITV : خالص مالیات‌های غیرمستقیم جاری (میلیارد ریال) است.

$$P \equiv Y/y \quad (34)$$

در اتحاد فوق P : تعدیل‌کننده^۱ قیمت تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار است.

$$y \equiv (C + I + G + EX - IM + IRDISV + IRNITV) / P \quad (35)$$

اتحاد فوق رابطه تعادلی بین تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت (۱۳۸۳=۲۰۰۴=۱۰۰) و اجزای تشکیل دهنده آن را نشان می‌دهد. در رابطه فوق IRNITV : خالص مالیات‌های غیرمستقیم جاری (میلیارد ریال) است.

۲-۴. شناسایی معادلات ساختاری الگو

به‌طور کلی قبل از برآورد پارامترهای معادلات الگو، لازم است که شرط درجه‌ای^۲ (شرط لازم) و شرط مرتبه‌ای^۳ (شرط لازم و کافی) شناسایی برای برآورد سازگار^۴ بررسی شود.

1. Deflator

2. The order condition

3. The rank condition

۴. تخمین زنده‌ها زمانی سازگار هستند که فرض غیرتصادفی بودن X_t یا عدم همبستگی بین متغیرهای توضیحی با جزء اخلاص اثبات شود، یعنی با وجود خودهمبستگی با افزایش حجم نمونه، واریانس پارامترهای برآوردی از پارامتر واقعی به صفر میل می‌کند یعنی $\lim(\hat{\beta}) = \beta$

راه‌حل قابل ارائه برای بررسی شرط درجه‌ای دقیقاً شناسا^۱، بیش از حد شناسا^۲ و کمتر از حد شناسا^۳ را می‌توان به‌طور خلاصه به ترتیب به صورت ریاضی در روابط زیر بیان کرد^۴:

$$\begin{aligned} K-k &= m-1 \\ K-k &> m-1 \\ K-k &< m-1 \end{aligned} \quad (۳۶)$$

که در آن K تعداد متغیرهای مستقل در الگو، k تعداد متغیرهای مستقل در معادله مورد نظر، m تعداد متغیردرونزای تعریف شده در معادله مورد نظر و M تعداد متغیرهای درون‌زا در الگو است. عدم وجود ترکیب خطی در بردارهای متغیرهای ابزاری و سایر متغیرهای مستقل، شرط مرتبه‌ای را مشخص می‌کند. به بیان دیگر چنانچه در الگوی M معادله و M متغیر درون‌زا فقط بتوان حداقل یک دترمینان غیر صفر از ماتریس $(M-1) \times (M-1)$ مربوط به ضرایب متغیرهای درون‌زا و از پیش تعیین شده خارج از معادله تحت بررسی اما لحاظ شده در سایر معادلات الگو حاصل شود، معادله مورد نظر شناسا است (گجراتی، ۱۳۸۳).

الگوی مورد نظر در این مقاله دارای ۸ معادله تصادفی^۵، ۸ متغیر درون‌زا ($M=8$) و ۳۲ متغیر توضیحی و از قبل تعیین شده ($K=32$) است. معادلات الگو (روابط (۲۱) الی (۲۸))، بیش از حد شناسا هستند.

۳-۴. نتایج برآورد الگو

قبل از برآورد الگو، برقراری شرط پایایی^۶ در متغیرهای تحقیق بررسی شد که نتایج آزمون‌ها حکایت از ناپایایی دارد (ضمیمه ۱). لذا به‌منظور پرهیز از رگرسیون کاذب و بر

1. Just identified

2. Over-identified

3. Under identified

۴. احراز شرط مرتبه‌ای شناسایی در روش ۲SLS برای برآورد سازگار معادلات الگو برای برای برآورد سازگار لازم است (Baltagi, ۲۰۰۸: ۲۵۶-۲۷۷). در الگوی مورد بررسی در این مقاله، معادله (۲۱) دارای ۷ متغیر درون‌زای سمت راست و به ازای هر متغیر درون‌زا یک معادله ساختاری تعریف شده است که هر معادله بر اساس حداقل بیش از یک متغیر مستقل خارج از معادله (۲۱) برآورد شده است. بنابراین شرط مرتبه‌ای برای شناسایی بیش از حد شناسا است که با استفاده از روش 2SLS می‌توان پارامترهای سازگار را برآورد کرد. موضوع اخیر نیز در فصل ۱۵ از کتاب تحلیل‌های اقتصادسنجی گرین (Greene, ۲۰۰۲: ۳۹۳) اشاره شده است که «غیر معمول است برای یک الگو که شرط مرتبه‌ای احراز شود ولی شرط رتبه‌ای نه».

5. Stochastic equation

6. Stationarity

اساس روش انگل-گرنجر^۱، پسماندهای معادلات رگرسیون الگو که در ادامه می‌آید از نظر پایایی بررسی شد که در تمامی موارد فاقد ریشه واحد هستند. متغیرهای توضیحی در معادلات همزمان با جمله همبسته هستند، در نتیجه برآورد پارامترها به روش OLS سازگار نیست. بنابراین برای برآورد پارامترهای معادله‌ها لازم است از روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای (2SLS) که مستلزم تعریف متغیرهای ابزاری^۲ (IV) است، استفاده شود. متغیرهای ابزاری (IV)، متغیرهای برون‌زایی هستند که با جمله خطا همبسته نیستند ولی با متغیرهای توضیحی همبسته هستند. جدول (۳) نتایج برآوردها و آماره‌ها را به روش‌های OLS و 2SLS نشان می‌دهد.

جدول ۳: نتایج برآورد پارامترهای الگو به روش‌های OLS و 2SLS

پارامترها	روش	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی‌داری
C(1)	OLS	-۱۶۴۳/۷۴	۵۷۳/۲۷	-۲/۸۷	۰/۰۰۶۸
	2SLS	-۱۶۸۱/۴۰	۵۸۶/۴۴	-۲/۸۷	۰/۰۰۶۹
C(2)	OLS	۲/۰۵	۰/۰۷	۲۹/۰۶	۰/۰۰۰۰
	2SLS	۲/۰۵	۰/۰۷	۲۸/۶۴	۰/۰۰۰۰
C(3)	OLS	۴/۳۳	۰/۰۴	۱۰۷/۶۱	۰/۰۰۰۰
	2SLS	۴/۳۳	۰/۰۴	۱۰۶/۰۷	۰/۰۰۰۰
C(4)	OLS	۲/۲۱	۰/۰۷	۳۰/۲۱	۰/۰۰۰۰
	2SLS	۲/۲۱	۰/۰۷	۲۹/۷۸	۰/۰۰۰۰
C(10)	OLS	۷۰۶۷/۷۳	۷۲۴۳/۰۳	۰/۹۷	۰/۳۳۳۷
	2SLS	۶۳۰۹/۴۸	۷۷۹۵/۳۲	۰/۸۱	۰/۴۲۲۰
C(11)	OLS	۱/۰۹	۰/۰۱	۱۰۴/۶۰	۰/۰۰۰۰
	2SLS	۱/۰۷	۰/۰۲	۶۳/۹۷	۰/۰۰۰۰
C(12)	OLS	۰/۵۶	۰/۰۶	۹/۱۲	۰/۰۰۰۰
	2SLS	۰/۶۹	۰/۱۳	۵/۱۳	۰/۰۰۰۰
C(13)	OLS	-۱۲۰۳۹/۱۷	۵۲۷۹/۱۷	-۲/۲۸	۰/۰۲۶۷
	2SLS	-۱۶۷۲۵/۷۹	۶۹۷۵/۷۳	-۲/۴۰	۰/۰۲۰۲
C(14)	OLS	-۴۶۷۵۹۹/۵	۵۸۰۷۳/۰۷	-۸/۰۵	۰/۰۰۰۰
	2SLS	-۵۱۸۳۱۴/۸	۷۷۰۵۹/۶۳	-۶/۷۳	۰/۰۰۰۰
C(20)	OLS	-۴۵۸۷۲/۸۳	۳۶۸۰/۲۰	-۱۲/۴۶	۰/۰۰۰۰
	2SLS	-۴۷۷۷۹/۱۹	۳۷۳۲/۴۰	-۱۲/۸۰	۰/۰۰۰۰
C(21)	OLS	۱۰۳۱۹/۹۶	۵۲۹/۶۱	۱۹/۴۸	۰/۰۰۰۰

¹. Engle - Granger

². Instrument Variable (IV)

۰/۰۰۰۰	۱۹/۷۱	۵۳۷/۲۴	۱۰۵۹۱/۵۱	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۱۴۳/۰۶	۰/۰۰۲۹	۰/۴۳	OLS	C(22)
۰/۰۰۰۰	۱۴۱/۹۴	۰/۰۰۰۳	۰/۴۳	2SLS	
۰/۷۰۱۲	-۰/۳۸	۲۳۱۳/۷۵	-۸۹۲/۶۳	OLS	C(30)
۰/۶۸۵۵	-۰/۴۱	۲۳۶۳/۶۲	-۹۶۲/۸۳	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۵۲/۵۵	۰/۰۰۰۲	۱/۱۵	OLS	C(31)
۰/۰۰۰۰	۵۲/۳۴	۰/۰۰۰۲	۱/۱۶	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۵/۲۷	۰/۰۰۰۷	-۰/۰۳۸	OLS	C(32)
۰/۰۰۰۰	۴/۹۹	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۴	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۵/۸۹	۱۶۰۷۷/۶۴	-۹۴۷۲۹/۸۸	OLS	C(33)
۰/۰۰۰۰	-۵/۸۵	۱۶۲۴۲/۴۰	-۹۴۹۵۸/۳۳	2SLS	
۰/۰۰۰۱۹	-۳/۲۷	۱۶۲۱۷/۲۶	-۵۳۰۷۹/۰۳	OLS	C(34)
۰/۰۰۰۱۹	-۳/۲۷	۱۶۳۸۷/۸۰	-۵۳۵۶۵/۱۲	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۸۸/۲۱	۱۸/۹۵	-۱۶۷۱/۳۷	OLS	C(40)
۰/۰۰۰۰	-۳۱/۶۲	۴۹/۴۷	-۱۵۶۴/۲۹	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۳۳۲/۴۵	۰/۰۰۰۳	۱/۰۰۱	OLS	C(41)
۰/۰۰۰۰	۹۵/۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۴۰/۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۳۰	OLS	C(42)
۰/۰۰۰۰	۱۱/۰۳	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۸/۳۲	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۱	OLS	C(43)
۰/۰۰۰۰	۴/۷۷	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۶/۸۰	۱۳۹۲۰/۶۴	۹۴۶۸۸/۱۰	OLS	C(50)
۰/۰۰۰۰	۶/۲۹	۱۴۳۹۷/۳۱	۹۰۶۲۷/۸۶	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۱۵۱/۰۱	۰/۰۰۰۷	۱/۰۰۱	OLS	C(51)
۰/۰۰۰۰۱	۱۴۸/۵۲	۰/۰۰۰۷	۱/۰۰۲	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۵/۲۵	۲/۳۶	-۱۲/۴۱	OLS	C(52)
۰/۰۰۰۰۱	-۴/۸۱	۲/۴۴	-۱۱/۷۴	2SLS	
۰/۰۰۰۷۳	۲/۹۸	۰/۲۱	۰/۶۲	OLS	C(53)
۰/۰۰۰۹۶	۲/۸۶	۰/۲۱	۰/۶۱	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۶/۸۹	۹۷۵۵۵/۸۰	-۶۷۲۶۴/۱۶	OLS	C(54)
۰/۰۰۰۰	-۶/۹۰	۹۷۸۲۲/۸۷	-۶۷۵۰۲۴/۵	2SLS	
۰/۰۰۰۸۳	-۱/۷۴	۲۱۲/۷۳	-۳۶۹/۸۵	OLS	C(60)
۰/۳۸۶۴	-۰/۸۷	۲۵۳/۷۵	-۲۲۱/۷۵	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۵۰/۳۳	۰/۰۰۰۲	۰/۹۶	OLS	C(61)
۰/۰۰۰۰	۳۴/۹۹	۰/۰۰۰۳	۰/۹۷	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۷/۸۵	۰/۰۰۰۳	-۰/۲۵	OLS	C(62)
۰/۰۰۰۰۲	-۳/۹۵	۰/۰۰۰۵	-۰/۲۰	2SLS	

۰/۰۰۰۰	۲۱/۶۸	۱۳۰۲/۰۴	۲۸۲۳۰/۸۶	OLS	C(63)
۰/۰۰۰۰	۲۰/۹۴	۱۳۶۴/۴۸	۲۸۵۷۴/۹۴	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۱۱/۷۷	۱۳۰۵/۶۶	-۱۵۳۶۷	OLS	C(64)
۰/۰۰۰۰	-۱۱/۳۹	۱۳۵۷/۴۴	-۱۵۴۵۵/۷۴	2SLS	
۰/۰۰۰۰	-۱۳/۷۲	۱۶۴۵/۷۵	-۲۲۵۷۸/۵۹	OLS	C(65)
۰/۰۰۰۰	-۱۲/۵۳	۱۸۴۴/۸۴	-۲۳۱۱۴/۰۹	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۱۱/۷۳	۱۴۴۹/۷۷	۱۷۰۰۱/۵۲	OLS	C(66)
۰/۰۰۰۰	۱۱/۴۸	۱۵۰۸/۶۲	۱۷۳۱۷/۸۶	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۴۱/۰۳	۰/۱۲	۵/۰۴	OLS	C(70)
۰/۰۰۰۰	۳۳/۲۹	۰/۱۴	۴/۷۷	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۲۲۸/۶۴	۰/۰۰۵	۱/۰۵	OLS	C(71)
۰/۰۰۰۰	۲۰۲/۰۴	۰/۰۰۵	۱/۰۶	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۳۹/۸۶	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۷	OLS	C(72)
۰/۰۰۰۰	۳۱/۲۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۷	2SLS	
۰/۰۰۰۰	۲۵/۴۷	۲۶/۱۴	۶۶۵/۷۶	OLS	C(73)
۰/۰۰۰۰	۲۰/۷۲	۲۹/۸۲	۶۱۸/۱۱	2SLS	

مأخذ: نتایج تحقیق

باید در نظر داشت که اندازه تورش برآوردکننده‌های OLS نسبت به 2SLS وقتی بیشتر است که شاخص بیش از حد شناسایی سیستم معادلات ساختاری کم باشد، تعداد مشاهدات بالا باشد، مقدار همبستگی مطلق بین جمله خطا و متغیر درون‌زای سمت راست معادله بیشتر و پارامتر تمرکز u^2 بالا باشد (بالتاجی^۱، ۲۰۰۸). بنابراین به نظر می‌رسد که در انتخاب متغیرهای ابزاری و استفاده از برآوردکننده‌های 2SLS باید جانب احتیاط را گرفت. به همین منظور معادلات همزمان ساختاری در این مقاله مجدداً به روش OLS در جدول زیر نیز برآورد شده است. ضرائب تعیین ساده و تعدیل شده، قدرت توضیح دهنده‌گی معادلات را بسیار خوب نشان می‌دهند. استفاده از متغیرهای خود همبسته مرتبه اول در معادلات موجب افزایش ضریب تعیین شده (R^2) است. آماره‌های دوربین - واتسن کیفیت خوب الگوها را از لحاظ تصریح الگو و نبود خودهمبستگی بین جملات پسماند نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که در مواردی که آماره ضریب تعیین خیلی بالا باشد لزوم توجه به آماره دوربین - واتسن در مورد مشکل پدیده خودهمبستگی جملات پسماند ضروری نیست. البته این موضوع در شرایط خودهمبستگی ضعیف یا در زمانی که آماره مذکور در محدوده‌های غیرقابل تعیین خودهمبستگی در جدول دوربین - واتسن قرار می‌گیرد قابل قبول

¹. Higher the concentration parameter

². Baltagi

نیست. توضیح این که آماره دوربین - واتسن به دلیل وجود متغیر تأخیری درون‌زا در سمت راست معادله قابلیت استفاده برای بیان خود همبستگی جمله‌ی پسماند را ندارد^۱. برخی رویدادهای اقتصادی و شکست ساختاری در برخی از متغیرها از طریق متغیرهای مجازی اصلاح شد. آماره‌های F و احتمال آن در حد بسیار قابل قبول هستند به نحوی که آماره‌های انحراف معیار، t و سطح احتمال خطای^۲ نزدیک به صفر پارامترها مؤید آن است (جدول ۳ ملاحظه شود). با توجه به موارد ذکر شده در فوق نسبت به ارقام جمع‌آوری شده برای حساب‌های ملی، ضرایب معادله (۲۱) در اصل نشان دهنده سرعت گردش پول و شدت حرکت به سمت تعادل بخش مزبور است. همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، ارقام C(2) و C(4) از لحاظ آماری مساوی یکدیگر است و C(3) که مربوط به بخش دولت است دارای مقدار پارامتر بالاتری است. همان‌طور که اشاره شد تأخیر در تسویه حساب‌های دولتی و تأخیر در پرداخت مالیات‌ها و تقسیط آنها به سال‌های متمادی آتی عملاً سبب شده تا ضریب C(3) دارای مقدار بیشتری نسبت به C(2) و C(4) شود. در صورتی که سه پارامتر را نسبت به یکی از آنها تعریف شود به این معنی است که سرعت گردش پول در بخش سرمایه‌گذاری و پس‌انداز بخش خصوصی و بخش خارجی یکسان است.

۴-۴. ارزیابی الگو

پس از برآورد پارامترها الگو برای دوره نمونه^۳ به صورت ایستا^۴ و به روش برآیند^۵ حل شد. روند زمانی معادله اصلی الگوی پیشنهادی برای داده‌های واقعی (مربع‌دار) و شبیه‌سازی شده (ستاره‌دار) در نمودار زیر نمایش داده شده است.

^۱ فروض زیر بنایی آزمون دوربین - واتسن عبارتند از: الگوی رگرسیون دارای جزء عرض از مبدأ است، متغیرهای توضیحی غیر تصادفی هستند، اجزاء اخلاص به وسیله الگوی خود رگرسیونی مرتبه اول حاصل می‌شوند، الگوی رگرسیون شامل مقادیر با وقفه‌ای از متغیر وابسته به عنوان یکی از متغیرهای توضیحی نیست و هیچ مشاهده مفقوده‌ای در داده‌ها وجود ندارد (برای اطلاعات بیشتر رجوع شود به کتاب‌های اقتصادسنجی).

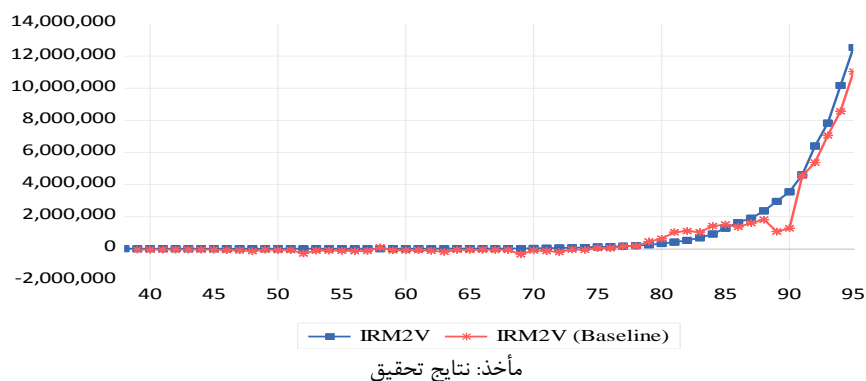
^۲ P-Value

^۳ Ex-post simulation

^۴ Static

^۵ Broyden

نمودار ۲: شبیه‌سازی نقدینگی با استفاده از روش 2SLS



به منظور بررسی دقت برآوردها، از شاخص‌های ارزیابی الگو یعنی روش «جذر میانگین درصد مربع خطای شبیه‌سازی شده»^۱ (Rmsp(e)) استفاده شده که نشانگر درصد خطای متغیر شبیه‌سازی شده در الگو است.

$$Rmsp(e) = 100 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^M \left(\frac{e_t}{Y_t}\right)^2}{M}} \quad (3)$$

در این جا، خطای متغیر شبیه‌سازی شده برابر $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$ ، متغیر واقعی Y_t و متغیر شبیه‌سازی شده \hat{Y}_t است. نتایج شاخص فوق در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴: جذر میانگین درصد مربع خطای شبیه‌سازی شده (Rmsp(e)) ۱۳۷۸-۱۳۹۵

M	I	S	T	EX	IM	TX	TM	نوع برآورد
۳۵/۴۱	۱۰/۷۹	۲۲/۶۱	۱۶/۷۴	۳/۲۶	۴۹/۱۸	۴۱/۲۵	۳۸/۲۱	OLS
۳۴/۳۵	۱۰/۶۴	۲۲/۷۲	۱۶/۴۸	۳/۷۶	۴۷/۴۹	۳۶/۳۸	۳۸/۲۵	2SLS
Y	EX\$		IM\$	IRXDFCPI		IRMDCIFP		
۹/۸۱	۳/۲۶		۴۹/۱۸	۳/۲۶		۴۹/۱۸		OLS
۹/۵۳	۳/۷۵		۴۷/۴۹	۳/۷۵		۴۷/۴۹		2SLS

مأخذ: نتایج تحقیق

در جدول (۵) جذر میانگین درصد مربع خطای شبیه‌سازی شده برای دوره ۱۸ ساله منتهی به سال ۱۳۹۵ شمسی محاسبه شده است که بیان‌کننده تصریح مناسب الگو است.

^۱. Root mean square of error (RMSe)

۴-۵. تحلیل تکانه

پس از برآورد و شبیه‌سازی الگو به دو روش OLS و 2SLS و بررسی دقت آن، با ایجاد تکانه در هریک از متغیرهای برون‌زا می‌توان نسبت به واکنش متغیرهای درون‌زا، در شرایط تعادل بخش حقیقی و پولی سناریوهای متعددی تعریف کرد. در قضیه سه‌گانه بحث شد که امکان سیاست‌گذاری هم‌زمان برای نرخ بهره، نرخ ارز و حساب سرمایه به‌دلیل ایجاد بحران‌های ناشی از عدم تعادل‌ها در بخش پول و حقیقی وجود ندارد. در این مطالعه با بسط قضیه سه‌گانه و معرفی متغیرهای سیاستی نرخ‌های بهره داخلی و خارجی، نرخ ارز، مخارج دولت و سایر مؤلفه‌های بسط قضیه سه‌گانه، نشان داده شد که چگونه تبادل بین عدم تعادل‌های داخلی و خارجی در بخش حقیقی و انتقال آن به بخش پولی موجب تعادل هم‌زمان اقتصاد می‌شود. به بیان دیگر، هرگونه تکانه ناشی از سیاست‌گذاری در نرخ‌های بهره داخلی (نرخ بهره سپرده‌ها و وام‌ها)، نرخ ارز و سایر متغیرهای سیاستی مانند مخارج دولت از طریق تبادل مؤلفه‌های مالی بخش خصوصی، دولتی و بخش خارجی موجب تعادل در بخش حقیقی و پولی اقتصاد می‌شود.

مطابق جدول (۵)، چنان‌چه ۱۰٪ رشد در مخارج دولت ایجاد شود، با ثابت بودن سایر شرایط و تأثیرگذاری آن بر سایر مؤلفه‌های بخش حقیقی اقتصاد از طریق رشد ۸٪ بر نقدینگی، تعادل هم‌زمان بخش حقیقی و پولی اقتصاد فراهم می‌شود. از طرفی افزایش ۱ درصدی نرخ بهره سپرده‌گذاری داخلی از سوی سیاست‌گذار اقتصادی، با ثابت سایر شرایط، ضمن تأثیرگذاری بر پس‌انداز ملی (۰/۷۸-۰/۸۰) از طریق کاهش نقدینگی (۱/۱۸- -۱/۲۱) تعادل بخش حقیقی و پولی مجدداً ایجاد می‌شود. تکانه‌های در نظر گرفته شده برحسب نوع ارتباط متغیرهای برون‌زا متفاوت است. ایجاد سایر تکانه‌ها در متغیرهای سیاستی و واکنش‌های متغیرهای درون‌زا (با فرض ثابت بودن سایر شرایط) طی روند ۱۸ سال منتهی به سال ۱۳۹۵ در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵: تبادل عدم تعادل‌ها در بخش حقیقی و بخش پولی ناشی از تکانه‌ها

متغیره ای درون‌زا	روش	٪۱۰ افزایش در مخارج دولت	تکانه ۱٪ در نرخ بهره سپرده داخلی	تکانه ۱٪ در نرخ بهره وام داخلی	٪۱۰ افزایش در قیمت‌های خارجی	افزایش ۱٪ در نرخ بهره خارجی
I	OLS	-	-	-۱/۰۷	-	-
	2SLS	-	-	-۱/۴۸	-	-
S	OLS	-	۰/۷۸	-	-	-
	2SLS	-	۰/۸۰	-	-	-
T	OLS	۰/۶۰	-	-	۲/۲۶	۲/۳۲
	2SLS	۰/۵۸	-	-	۲/۱۴	۲/۱۵
EX	OLS	-	-	-	۱۰/۰۸	۱۰/۲۹

-	۱۰/۲۴	۱۰/۲۹	-	-	۰/۰۱	2SLS	
-	-۰/۸۲	-۱/۰۹	-	-	۰/۶۳	OLS	IM
-	-۰/۴۱	-۰/۵۳	-	-	۰/۶۱	2SLS	
۷/۱۳	-	۱/۸۷	-	-	-	OLS	TX
۶/۰۸	-	۱/۵۶	-	-	-	2SLS	
-۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۹	-	-	۰/۰۴	OLS	TM
-۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۰۸	-	-	۰/۰۴	2SLS	
۰/۱۶	۱۱/۲۶	۱۱/۰۹	-۱/۳۷	-۱/۱۸	۸/۵۰	OLS	M
۰/۱۳	۱۱/۰۰	۱۰/۵۵	-۱/۹۱	-۱/۲۱	۸/۴۷	2SLS	

مأخذ: نتایج تحقیق

۴-۶. تنگناهای الگو

سیاست‌گذاری برای متغیرهای سیاستی الگوی تحقیق در شرایط کنونی اقتصاد ایران با تنگناهایی روبرو است که به‌طور کلی می‌توان به ساختار بودجه دولت، وضعیت قاچاق کالا و ارز، تعیین نرخ بهره دستوری توسط بانک مرکزی بدون لحاظ کردن تعادل بخش حقیقی و پولی و همچنین دور زدن نرخ بهره سیاست‌گذاری شده به منظور حفظ تعادل منابع و مصارف بانک‌ها، نظام تعرفه‌ای و گمرکی و سیاست‌ها و مقررات صادرات و واردات اشاره کرد.

برای مثال از آنجا که نرخ بهره در الگوی تحقیق به عنوان متغیر سیاستی در نظر گرفته شده است، به‌طور ضمنی متغیر سیاستی مذکور به همراه سایر متغیرهای سیاستی در بسط قضیه سه‌گانه الگوی تحقیق با ثابت بودن سایر شرایط به منظور برقرار تعادل در بخش حقیقی و پولی تعیین می‌شود. سیاست‌گذاری متمرکز برای نرخ بهره در الگوی تحقیق برای تعادل بخش حقیقی و پولی از طریق تبادل عدم تعادل‌ها با برخی از نظریه‌های تعیین نرخ بهره در اقتصاد مانند قاعده تیلور و بسط آن توسط سایر اقتصاددانان تطابق دارد.

از طرفی مصادیق عینی تنگناهای تعیین نرخ بهره در اقتصاد ایران بدون توجه به محدودیت‌های شرعی آن از پیچیدگی‌های برخوردار است. در حال حاضر سیاست‌گذاری نرخ بهره به‌رغم اینکه توسط بانک مرکزی مدیریت می‌شود، ولی بانک‌های عامل به منظور تعادل منابع و مصارف خود از نرخ بهره دستوری بانک مرکزی طفره می‌روند و عملاً اهداف سیاستی بانک مرکزی را در اقتصاد ایران ناکام می‌گذارند.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

اهداف اصلی این مقاله ارائه چارچوبی برای بررسی ارتباط بین عدم تعادل‌های داخلی و خارجی و تبادل بین عدم تعادل‌های بخش‌های حقیقی اقتصاد مبتنی بر بسط قضیه

سه‌گانه است. به بیان دیگر، در این مقاله نحوه امکان سیاست‌گذاری همزمان برای متغیرهای نرخ ارز، بهره و حساب سرمایه در یک اقتصاد باز که محور اصلی مطالعات قضیه سه‌گانه است با دخالت سایر متغیرهای سیاستی در یک ساختار تعادلی بخش حقیقی و بخش پولی اقتصاد بررسی شد. تبادل عدم تعادل‌ها در بخش مالی خصوصی، دولتی و بخش خارجی اقتصاد، امکان حفظ تعادل بخش حقیقی اقتصاد را بدون ایجاد عدم تعادل در بخش پولی فراهم می‌کند. در صورت عدم تسویه بازارهای داخلی و خارجی در بخش حقیقی اقتصاد، این عدم تعادل در قالب تغییرات در خالص دارایی‌های نظام بانکی به بخش پولی منتقل شده و موجب عدم تعادل در بخش پولی می‌شود.

استفاده از معادلات همزمان برای داده‌های سری زمانی متغیرهای کلان اقتصادی ایران صحت نظریه مذکور را نشان می‌دهد به نحوی که هر گونه تکانه در متغیرهای سیاستی با ثابت بودن سایر متغیرها، مؤید تاثیرگذاری بر نقدینگی است. لذا با افزایش ۱۰ درصدی در مخارج دولت موجب افزایش $۸/۴۷ - ۸/۵۰$ درصدی در نقدینگی می‌شود. در صورتی که تکانه مذکور از سوی سایر متغیرها مانند افزایش نرخ بهره داخلی (که منجر به افزایش پس‌انداز ملی می‌شود و یا کاهش تقاضا برای مانده‌های حقیقی می‌شود) یا افزایش درآمدهای مالیاتی یا اثرگذاری بر بخش خارجی از طریق تغییرات نرخ ارز می‌توان عدم تعادل در بخش حقیقی اقتصاد ناشی از افزایش مخارج دولت را تعدیل کرد.

تبادل بین عدم تعادل‌ها را می‌توان در قالب ایجاد تکانه‌های مختلف در متغیرهای سیاستی و واکنش متغیرهای درون‌زای بخش‌های حقیقی و پولی در قالب سناریوهای مختلف بررسی و تحلیل کرد. به بیان ساده، هدف این مقاله توجه به این موضوع پر اهمیت است که تا مادامی که سیاست‌گذاری متغیرهای کلان اقتصادی برآیندی خنثی در بازارهای مالی بخش خصوصی، بخش دولت و بخش خارجی داشته باشد، موجب عدم تعادل بخش حقیقی و پولی اقتصاد نمی‌شود. این موضوع از بعد نظری می‌تواند رویکرد جدیدی در بسط قضیه سه‌گانه تلقی شود که نگاهی واقع‌گرایانه و کاربردی به تعادل در بخش حقیقی و پولی دارد. بررسی اقتصادسنجی مطالعه تجربی در این مقاله حاکی از تصدیق قوی بیان اخیر است.

فهرست منابع:

بیدآباد، بیژن (۱۳۸۲)، الگوی اقتصادسنجی کلان ایران، ویرایست پنجم، تهران: پژوهشکده پول و بانکی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی - سال چهارم، شماره دوم (پیاپی ۱۳)، بهار ۱۳۹۸ ۱۰۵

بیدآباد، بیژن و ربیعی، مهناز (۱۳۸۸)، رابطه نرخ ارز و نرخ بهره در اقتصاد ایران (ارزیابی مجدد و توسعه نظریه مقداری پول)، پژوهشنامه اقتصادی، (۹): ۶۷-۹۷.

بیدآباد، بیژن (۱۳۹۲)، تثبیت ادوار تجاری با بانکداری مشارکت در سود و زیان راستین و اقتصاد اخلاق، مجله اقتصاد مالی و توسعه علوم اقتصادی، (۳۴): ۳۷-۷۲.

فلاحی، محمدعلی، احمدی شاد مهری، محمد طاهر، ناجی میدانی، علی اکبر و حاج امینی، مهدی (۱۳۹۵)، تأثیر ساختار کسری بودجه بر نقدینگی در اقتصاد ایران: رویکرد تابع واکنش بانک مرکزی، نشریه علمی- پژوهشی سیاست‌گذاری اقتصادی، (۱۷): ۹۵-۱۴۵.

فلاحی، محمدعلی (۱۳۷۷)، مطالعه ارتباط متقابل کسریهای بودجه، کسریهای بخش تجارت خارجی و نرخ ارز در اقتصاد ایران، پایان‌نامه دکتری، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۳)، حساب‌های ملی ایران. تهران: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، (ص ص ۲۳۷-۳۳۴).

هادیان، مهدی، درگاهی، حسن (۱۳۹۷)، نقش سیاست‌های اقتصاد کلان در ثبات مالی اقتصاد ایران، شریه علمی و پژوهشی اقتصاد ایران، (۷۳): ۴۵-۸۲.

Aizenman, J. & Sengupta R. (2013), The Financial Trilemma in China and a Comparative Analysis with India, *Pacific Economic Review*, 18(2): 123-146.

Aizenman, J. (2017), International Reserves, Exchange rates, and Monetary Policy – From the Trilemma to the Quadrilemma, prepared for the Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance.

Aizenman, J. (2018), A Modern Reincarnation of Mundell-Flemming's trilemma, University of Southern California - Department of Economics; National Bureau of Economic Research (NBER), Published: 1 March 2018 by Elsevier BV in Economic Modelling.

Bernanke, B. S. (2016), Federal Reserve Policy in an International Context, *IMF Economic Review*, 65(1): 1-32.

Baltagi, B. H. (2008), *Econometrics*, 4th ed., Berlin: Springer.

Bidabad, B. (2014), *General Monetary Equilibrium: Domestic, Foreign and International Monetary Equilibrium in Money and Commodity Markets*, LAP LAMBERT Academic Publishing.

Bidabad, B. (2014), *Macro Econometric Model of Iran: Monetary, Public, Foreign, Real, Nominal and labor Markets with Systemic Price Determination Macro Model (Version: 6.1)*, Lap Lambert Academic Publishing.

Macro Econometric Model of Iran: Monetary, Public, Foreign, Real, Nominal and Labor Markets with Systemic Price Determination Macro Model (Version: 6.1)

- Bidabad, B. and Hassan, A. (2017), Dynamic Lag of Deposits and Loans Interest Rates and Business Cycles Formation, *Journal of Financial Regulation*, 25(2): 114-132
- Branson, W. H. (1989), *Macroeconomic Theory and Policy*, New York, NY: Harper & Row.
- Calvo, G. A., & Végh, C. A. (1999), Inflation stabilization and BOP crises in developing countries, *Handbook of macroeconomics*, 1: 1531-1614.
- Friedman, M. (2008), *Quantity Theory of Money*, Palgrave Macmillan (ed.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*.
- Greene, W. H. (2002), *Econometric Analysis*, 5th Edition. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Hsing, Y. (2012), Effects of the Trilemma Policies on Inflation, Growth and Volatility in Bulgaria. *Theoretical and Applied Economics*, XIX(4): 49-58.
- Howden, D. (2013), The Quantity Theory of Money, *Journal of Prices and Markets* 1(1), 17-30.
- Lequiller, F. & Blades, D. (2014), *Understanding National Accounts: Second Edition*, OECD Publishing.
- Krugman, P. (1979), A Model of Balance-of-Payments Crises, *Journal of Money, Credit and Banking*, 11(3): 311-325.
- Krugman, P. R. (1991), Target Zones and Exchange Rate Dynamics, *The Quarterly Journal of Economics*, 106(3): 669-682.
- Mankiw, N. G. (2016), *Macroeconomics*, 9th Edition, NY: Worth Publishers.
- Obstfeld, M. (2015), Trilemma and Tradeoffs: Living with Financial Globalization, in Claudio Raddatz, Diego Saravia, and Jaime Ventura, eds., *Global Liquidity, Spillovers to Emerging Markets and Policy Responses*, Central Bank of Chile.
- Perman, R. (1991), Cointegration: An Introduction to the Literature, *Journal of Economic Studies*, 18(3): 3-30.
- Persons, W. M. (2012), Fisher's the Purchasing Power of Money, *Publications of the American Statistical Association*, 12(96): 818-829.
- Romer, D. H. (2000), Keynesian Macroeconomics without the LM Curve, *Journal of Economic Perspectives*, 14(2): 149-169.
- Shapiro, E. (1982), *Macroeconomic Analysis*, 5th Edition, NY: Harcourt Brace Jovanovich.
- System of National Accounts (1993), Prepared under the auspices of the Inter-Secretariat Working Group on National Accounts.
- System of National Accounts (2008), Prepared under the auspices of the Inter-Secretariat Working Group on National Accounts, 1: 456-458.

ضمیمه ۱: نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای تحقیق

جدول ۱: نتایج آزمون پایایی متغیرهای الگو بر اساس روش دیکی-فولر تعمیم یافته

نام متغیر در مقاله	نام متغیر در بانک اطلاعاتی	آماره آزمون	مقدار بحرانی (در سطح ۵٪)	سطح احتمال
M	IRM2V	۵/۸۶۴۵۲۸	-۱/۹۴۷۹۷۵	۱/۰۰۰۰
I	IRIPV	-۴/۶۵۵۶۰۵	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۰۰۰۰
S	IRSV	۰/۳۱۷۴۳۷	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۷۷۳۲
G	IRGV	۶/۶۶۸۴۰۸	-۱/۹۴۷۵۲۰	۱/۰۰۰۰
EX	IRXV	۲/۹۶۵۴۳۴	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۹۹۹۰
IM	IRMV	-۰/۲۲۵۵۴۹	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۵۹۹۷
TX	IRXFYV	۳/۳۷۳۵۲۳	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۹۹۹۷
TM	IRMFYV	-۴/۰۳۱۸۲۸	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۰۰۰۱
IROLPV	IROLPV	-۲/۳۰۹۷۸۴	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۰۲۱۴
i ^L	IRIRL	۰/۶۶۵۰۰۹	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۸۵۶۸
i ^D	IRIRD	۱/۵۱۸۳۷۵	-۱/۹۴۶۷۶۴	۰/۹۶۶۸
Y	IRGDPMV	۱/۳۹۰۰۱۷	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۹۵۶۹
IRXDFCPI	IRXDFCPI	-۰/۹۳۰۰۴۳	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۳۰۹۵
IRXOILD	IRXOILD	-۰/۷۶۰۶۲۷	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۳۸۲۴
P*	FCPI	-۱/۱۵۷۸۹۹	-۱/۹۴۶۹۹۶	۰/۲۲۲۲
ee _x	IREEX	۵/۲۷۳۷۳۳	-۱/۹۴۶۶۵۴	۱/۰۰۰۰
P	IRPGDPM	۲/۸۷۵۹۶۱	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۹۹۸۷
IRMDCIFP	IRMDCIFP	-۱/۵۷۵۹۶۳	-۱/۹۴۶۷۶۴	۰/۱۰۷۴
ee _m	IREEM	۲/۵۹۵۰۸۳	-۱/۹۴۷۹۷۵	۰/۹۹۷۲
EX\$	IRXD	۰/۱۷۷۵۶۸	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۷۳۴۱
ee _{xf}	IREEXFY	۱/۲۷۰۸۰۸	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۹۴۶۷
ee _{mf}	IREEMFY	۷/۷۲۱۲۱۰	-۱/۹۴۷۲۴۸	۰/۹۹۹۹
i ^{D*}	FIR	-۰/۵۷۴۱۴۱	-۱/۹۴۶۶۵۴	۰/۴۶۴۳

مأخذ: نتایج تحقیق

ضمیمه ۲: نتایج آزمون ریشه واحد پسماندهای معادلات الگو

جدول ۲: نتایج آزمون ریشه واحد پسماندهای معادلات الگو بر اساس روش دیکی-فولر

تعمیم یافته

نام متغیر	آماره آزمون	مقدار بحرانی (در سطح ۵٪)	سطح احتمال
RESID(M)	-۴/۵۳	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(I)	-۷/۶۹	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(S)	-۳/۴۹	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۸
RESID(T)	-۱۶/۳۶	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(EX)	-۸/۱۳	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(IM)	-۴/۲۴	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۱
RESID(TX)	-۷/۲۳	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(TM)	-۵/۵۰	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(Y)	-۴/۲۵	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۱
RESID(y)	-۳/۶۴	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۵
RESIDIRXDFCPI	-۳/۸۶	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۲
RESIDIRMDCIFP	-۱۲/۴۵	-۱/۹۷	۰/۰۰۰۰
RESID(EX\$)	-۲/۵۷	-۱/۹۵	۰/۰۱۱۰
RESID(IM\$)	-۷/۴۷	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۰
RESID(P)	-۴/۰۳	-۱/۹۵	۰/۰۰۰۱

مأخذ: نتایج تحقیق

ضمیمه ۳: نمودار شبیه‌سازی متغیرهای درون‌زا

