

ارزیابی اثرگذاری سیاستهای پولی در اقتصاد ایران: یک الگوی محاسباتی تعادل عمومی

رحمان خوش اخلاق*
رحیم دلالی اصفهانی**
رضا موسوی محسنی***

این مقاله ضمن وارد کردن بازار پول در الگوهای محاسباتی تعادل عمومی (CGE) به ارزیابی فرضیه خنثایی پول در اقتصاد ایران با استفاده از این الگوها پرداخته است. برای ارزیابی، در ابتدا یک الگوی مالی تعادل عمومی که در آن بازارهای مالی نقش اساسی را ایفا می‌کند، تنظیم

*. دکتر رحمان خوش اخلاق؛ عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان.

E. mail: rahman44@yahoo.com

** . دکتر رحیم دلالی اصفهانی؛ عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان.

E. mail: rateofinterest@yahoo.com

***. دکتر رضا موسوی محسنی؛ مدرس گروه اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شیراز.

E. mail: r.m.mohseni47@gmail.com

گردیده است. سپس برای کالیبراسیون ضرایب، علاوه بر تنظیم یک ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)، تراز مالی اقتصاد ایران نیز تدوین شده و سپس سیاست پولی با استفاده از ابزار نرخ ذخایر قانونی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل الگو حکایت از اثرگذاری سیاست پولی در اقتصاد ایران دارد؛ به طوری که همراه با تغییر نرخ ذخایر قانونی، تولید ناخالص نیز بطور معکوس تغییر خواهد نمود. این مسئله عدم خنثایی پول در اقتصاد ایران را بویژه در قالب یک الگوی محاسباتی تعادل عمومی نمایش می‌دهد.

کلید واژه‌ها:

ایران، اقتصاد ایران، سیاست پولی، الگوی محاسباتی تعادل عمومی، ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)، تراز مالی

مقدمه

سیاستگذاران اقتصادی اغلب به دنبال این موضوع بوده‌اند که اثرات متغیرهای تحت کنترل خود را بر روی متغیرهای هدف ارزیابی نمایند. این ارزیابیها زمانی که در قالب یک الگوی تعادل عمومی قرار داشته باشد هم جامعیت بیشتری را نسبت به الگوهای تعادل جزئی داشته و هم روابط بین بخش اقتصاد را بیش از پیش مورد توجه قرار می‌دهند. هدف اصلی این مقاله را می‌توان در دو زمینه زیر جستجو نمود؛ اولین هدف تنظیم یک الگوی مالی کاربردی تعادل عمومی^۱ برای اقتصاد ایران است. همانطور که می‌دانیم الگوهای تعادل عمومی، بواسطه کوششهای شایان توجه «لئون والراس»^۲ اقتصاددان نئوکلاسیک فرانسوی قرن نوزدهم میلادی شکل گرفت. هدف والراس طرح یک الگوی تعادل عمومی بوده؛ بطوریکه در آن مسائل کلی اقتصاد خرد در زمینه‌های تولید و مصرف با هم در تعادل باشند. در حقیقت سیستم تعادل عمومی والراس بر آن است که ویژگیهای ریاضی وابستگیهای متقابل بخشهای تولیدی و مصرفی اقتصاد را به شکل دستگاه معادلات بیان نماید. پس با این سیستم معادلات می‌توان نشان داد که چگونه تغییرات هر یک از متغیرهای مستقل، بر فعالیت بخشهای مختلف اقتصادی تأثیر می‌گذارد. والراس مسئله فوق را با استفاده از سیستم آزمون و خطای تاتونمنت^۳ مورد ارزیابی قرار می‌دهد.^۴ ساختار اصلی الگوهای محاسباتی تعادل عمومی نیز بر مبنای الگوهای بسط داده شده توسط آرو و دبرو^۵ استوار است. هدف دوم این مقاله ارزیابی سیاستهای پولی و تأثیرگذاری آن در اقتصاد ایران در قالب یک الگوی CGE می‌باشد.

از طرف دیگر در این مطالعات پیش از اینکه الگوهای تعادل عمومی مطرح باشد، بازارهای مالی به ندرت مورد توجه قرار گرفته است، به همین جهت الگوهای مالی کاربردی تعادل عمومی در جهان بسیار انگشت شمار بوده و هنوز در ادبیات اقتصادی جدید هستند.

^۱. Financial Computable General Equilibrium Model

^۲. Leon Walras

^۳. Tatonnement

^۴. John Eatwell et al, *The New Palgrave: General Equilibrium*, (New York, The Macmillan Press, 1989), pp. 328-339.

^۵. Kenneth Arrow and Gerard Debreu

این عدم توجه به بازارهای مالی را اغلب می‌توان ناشی از دو عامل دانست؛ اولین دلیل، ناشی از این تفکر اقتصاددانان نئوکلاسیک بوده که پول را در اقتصاد یک عنصر خنثی^۱ دانسته و معتقد بودند که این عنصر بر روی متغیرهای حقیقی اثرگذار نیست.^۲ دلیل دوم را می‌توان در مشکلات زیاد موجود در جهت شکل دادن یک ارتباط منطقی بین بخش واقعی و مالی جستجو نمود.^۳ این الگو کوشش نموده که با غلبه بر این دو مشکل بازارهای مالی را در جهت انجام یک ارزیابی جامع در الگوهای CGE وارد نماید.

امروزه کوششهایی در جهت معرفی پول در الگوهای والراسی شکل گرفته است. «برگستالر»^۴ (۱۹۸۱) با استفاده از یک الگوی نظری تعادل عمومی به ارزیابی سیاستهای پولی و مالی در شرایط انعطاف‌پذیر بودن نرخ ارز می‌پردازند. «کلارت و والی»^۵ (۱۹۹۱) نیز در یک الگوی تعادل عمومی سیاست پولی را غیر خنثی فرض نموده و به ارزیابی تغییر تعرفه‌ها بر متغیرهای حقیقی می‌پردازند. «ویبلت»^۶ (۲۰۰۴) با استفاده از یک الگوی مالی محاسباتی تعادل عمومی به ارزیابی اثرات فقر در کشورهای بولیوی می‌پردازد. «ماه جبین»^۷ (۲۰۰۴) نیز با استفاده از این الگوها به ارزیابی وامهای خرد در اقتصاد بنگلادش و اثرات آن بر رفاه اقتصادی آن کشور می‌پردازد.

در داخل کشور مطالعه خاصی در ارتباط با الگوهای مالی محاسباتی تعادل عمومی انجام نشده است، لیکن در ارتباط با تأثیرگذاری سیاستهای پولی مطالعاتی که اغلب بر مبنای تعادل جزیی موجود صورت پذیرفته؛ به عنوان نمونه می‌توان به موسوی محسنی و سعیدی‌فر (۱۳۸۵) اشاره نمود که در مقاله‌ای با عنوان «منحنی فیلیپس و تأثیرگذاری سیاست پولی در اقتصاد ایران» ضمن تعیین شکل منحنی فیلیپس در ایران نتیجه می‌گیرند که سیاست پولی در اقتصاد ایران هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت تأثیرگذار بوده است.

^۱ Neutrality of Money

^۲ V. Ginsburgh and M. Keyzer, (2002).

^۳ Andrew Feltenstein, (1981).

^۴ A. Burgstaller, (1981).

^۵ R. Clarete and J. Whalley, (1991).

^۶ M. Weblet, (2004).

^۷ R. Mahjabeen, (2004).

در زیر ابتدا ساختار الگوی مورد استفاده در این مقاله را بیان می‌نماییم، برای این منظور الگو را در دو بخش واقعی و مالی بررسی نموده و در این الگو بخش مالی با دقت و گستردگی بیشتری مورد توجه قرار می‌گیرد. سپس به بیان نتایج حاصل از تحلیل الگو پرداخته و در نهایت هم نتیجه‌گیری نقطه پایانی این مقاله خواهد بود.

ساختار الگوی مالی کاربردی تعادل عمومی

در این قسمت ما به ارائه الگوی مالی کاربردی تعادل عمومی مورد استفاده در این مقاله می‌پردازیم، برای این منظور بخش واقعی اقتصاد را از بخش مالی جدا کرده و بررسی می‌کنیم:

الف) بخش واقعی

- معادلات تولید (طرف عرضه اقتصاد)

در این مقاله تابع تولید تابعی دو مرحله‌ای است. همانطور که از معادلات (۱) تا (۳) ملاحظه می‌شود تولید یک تابع با ضرایب ثابت از ارزش افزوده و شاخص مواد واسطه^۱ می‌باشد. از طرف دیگر ارزش افزوده، خود یک تابع CES از دو عامل تولید نیروی کار و سرمایه بوده، همچنین شاخص مواد واسطه نیز از شرایط جدول داده- ستاده تبعیت می‌کند. معادله (۴) تقاضا برای مواد واسطه و معادله (۵) نیز سود توزیع نشده واحدهای تولیدی را به صورت درصدی از تولید ناخالص نمایش می‌دهد.

- معادلات قیمت

در ارتباط با تجارت جهانی خارجی کشور ایران همانند یک کشور با اقتصاد کوچک^۲ در نظر گرفته شده است، لذا هر دو قیمت جهانی صادرات و واردات در الگو، برونزا در نظر گرفته شده‌اند. معادلات (۶) و (۷) قیمت‌های واردات و صادرات را به پول داخلی نمایش می‌دهند. معادلات (۸) و (۹) نیز نشان‌دهنده قیمت کالای مرکب صادراتی و وارداتی می‌باشند. معادله (۱۰) قیمت‌های خالص را نمایش می‌دهد که در حقیقت قیمت کالاهای

^۱. Intermediate Input Index

^۲. Small Economy Country

داخلی منهای مالیات غیرمستقیم به ازای هر واحد کالا^۱، منهای هزینه واسطه‌ای یک واحد کالا^۲ است. معادله (۱۱) نیز هزینه استفاده از هر واحد کالای سرمایه‌ای را نشان می‌دهد. این هزینه‌ها که در بخشهای مختلف متفاوت هستند، با استفاده از ماتریس عناصر سرمایه^۳ شکل می‌گیرند. بطور کلی این معادله بیان می‌دارد که قیمت هر واحد کالای سرمایه‌ای برای هر بخش بطور ساده از میانگین وزنی یک واحد سرمایه مورد نیاز جهت تشکیل یک واحد سرمایه جهت سرمایه‌گذاری در هر بخش می‌باشد.

- بازار عوامل تولید (سرمایه و نیروی کار)

تقاضا برای عوامل تولید از شرط حداکثر کردن سود بدست می‌آید. معادلات (۱۲) و (۱۵) به ترتیب تقاضا برای سرمایه و نیروی کار را نشان می‌دهند. از طرف دیگر معادلات (۱۳) و (۱۶) نیز کل تقاضا برای این دو عامل در بازار را نشان می‌دهند. معادلات (۱۴) و (۱۷) نیز تعادل در این دو بازار را شکل می‌دهند.

- معادلات بازار تجارت خارجی

معادله (۱۸) یک تابع انتقال با حساسیت ثابت (CET)^۴ بوده که برای محاسبه تابع عرضه صادرات؛ معادله (۱۹) مورد استفاده قرار می‌گیرد. معادله (۲۰) نیز نشان دهنده تابع تلفیق «آرمینگتون»^۵ (۱۹۶۹) بوده که در حقیقت یک تابع با حساسیت جانشینی ثابت (CES)^۶ است. این تابع برای محاسبه تابع تقاضای واردات؛ یعنی معادله (۲۱) استفاده می‌شود. معادله (۲۲) نیز تراز پرداختها را نمایش می‌دهد.

- معادلات درآمد

معادلات (۲۳) تا (۲۵) درآمد نیروی کار و سرمایه و همچنین جمع این دو را با عنوان درآمد قابل تصرف بخش خصوصی نمایش می‌دهند. معادله (۲۶) نیز کل درآمدهای دولتی را - که شامل درآمدهای نفتی نیز است - نشان می‌دهد.

¹. Unit Indirect Taxes

². Unit Cost of Intermediate Input

³. Capital Coefficient Matrix

⁴. Constant Elasticity of Transformation, (CET)

⁵. Armington, (1969).

⁶. Constant Elasticity of Substitution

- معادلات مصرف

معادلات (۲۷) و (۲۸) به ترتیب معادلات مصرف بخش خصوصی و دولتی بوده که هر دو، بصورت یک سیستم مخارج خطی شکل گرفته‌اند.

- معادلات پس انداز و سرمایه گذاری

معادلات (۲۹) تا (۳۱) پس انداز نیروی کار، سرمایه و دولت را نمایش می‌دهند. نیروی کار و سرمایه بخشی از درآمد خود را پس انداز می‌کنند، پس انداز دولت نیز حاصل تفاوت بین درآمدها و مخارج دولتی است. معادله (۳۲) نیز نشان‌دهنده استهلاک مالی سرمایه می‌باشد. معادلات (۳۳) و (۳۴) نیز پس انداز خارجی و مجموع کل پس انداز را نمایش می‌دهد. معادله (۳۵) نیز قاعده «کلان بستار»^۱ الگو را - که یک الگوی پس انداز محور^۲ می‌باشد، و در آن کل سرمایه‌گذاری بستگی به مجموع پس اندازهای الگو خواهد داشت- نمایش می‌دهد. معادله (۳۶) سرمایه‌گذاری ثابت و معادله (۳۷) موجودی انبار را بصورت ضرایبی از کل عرضه در نظر می‌گیرد. بالاخره معادلات (۳۸) و (۳۹) نیز سرمایه‌گذاری بخشهای منشاء و مقصد را نشان می‌دهد.

- معادلات بازار کالاها

معادلات (۴۰) تا (۴۲) طرف تقاضای بازار کالاها را نمایش می‌دهند. از طرف دیگر معادله (۴۳) نیز تعادل در بازار کالاها را نمایش می‌دهد.

ب) بخش مالی

در این الگو دو نوع دارایی موجود است:

۱. دارائیهای نقد

۲. دارائیهایی که نرخ بهره شامل آنها می‌شوند.^۳

حال باید با توجه به تراز مالی زیر، دارائیهای فوق را بین عاملین اقتصادی توزیع نمود. همانطور که در جدول (۱) قابل ملاحظه است، عاملین اقتصادی به پنج بخش تقسیم می‌شوند که شامل:

¹. Macro-Closure Rule

². Saving Driven Model

³. Interest-Bearing Deposit

۱. واحدهای تولیدی؛ ۲. خانوارها؛ ۳. بانک مرکزی؛ ۴. بانکهای تجارت و ۵. دولت می‌باشند، که در این قسمت به بررسی و فرموله کردن رفتار هر کدام از این عاملین می‌پردازیم:

- واحدهای تولیدی

تقاضا برای ذخایر آماده برای قرض به دو منظور انجام می‌شود:

۱. تقاضا برای تأمین مالی سرمایه گذاری جدید در پروژه‌ها

۲. تقاضا برای تأمین مالی سرمایه در گردش^۱ که جهت پرداخت مواد واسطه و نیروی

کار مورد استفاده در جریان تولید مصرف می‌شود.

معادله (۴۴) تقاضا برای تأمین مالی سرمایه در گردش را نمایش می‌دهد. معادله (۴۵)

نیز کل تقاضا برای سرمایه در گردش را نشان می‌دهد. از طرف دیگر معادله (۴۸) تقاضای

بخشی وام به منظور سرمایه‌گذاری جدید را نمایش می‌دهد؛ بطوریکه در این معادله ΔWC میزان فزاینده^۲ نیاز به سرمایه در گردش می‌باشد.

از طرف دیگر چون در اقتصاد ایران وامها اغلب به دو صورت وامهای دارای سوبسید

دولتی و وامهای بدون سوبسید دولتی و با نرخهای رقابتی پرداخت می‌شود؛ لذا برای تأمین

مالی از بانکها به دو نوع نرخ استقراض دارای سوبسید دولتی (IS) و بدون سوبسید (IU)

برمی‌خوریم. پس بطور کلی در هر بخش اقتصادی تأمین مالی بصورت متوسط موزون این دو

نوع نرخ و به صورت معادله (۴۹) خواهد بود. در این معادله E_i عبارت از ابزار سیاستگذاری

دولت جهت تعیین نیاز بخشهای مختلف به دارائیهای داری سوبسید است.

- خانوارها: تقاضای پول

پس اندازهها توسط خانوارها (صاحبان سرمایه و نیروی کار) شکل گرفته که در ثروت

مالی آنها قرار دارد و (FW) نیز بصورت حساب پس‌انداز سپرده‌های جاری و مدت‌دار شکل

می‌گیرد. از سوی دیگر تقاضای پول توسط خانوارها به صورت معادله (۴۶) فرموله شده است.

¹. Working Capital

². Incremental

بطوریکه در این معادله V سرعت گردش پول^۱، id نرخ بهره اسمی سپرده‌ها و همچنین η نیز حساسیت پول نسبت به نرخ بهره^۲ محسوب می‌شود.

- بانک مرکزی

بانک مرکزی مرجع پولی و سیاستگذاری یک کشور است؛ همچنین باید رفتار یک بانک را در قبال بخش خارجی به منظور مدیریت نرخ ارز و تراز پرداختها داشته باشد. در کشورهای در حال توسعه بواسطه دو مسئله:

۱. عدم گسترش بازارهای مالی

۲. دخالت دولت در سیستم‌های بانکی

سیاستگذاری پولی با محدودیتهای فراوانی مواجه است؛ بنابراین عدم توازن بودجه و همچنین کسری تراز پرداختها اغلب توسط بانک مرکزی تأمین مالی می‌شود. این مهم ناتوانیهایی را در راستای سیاست عقیم‌سازی^۳ و همچنین کنترل پایه پولی برای سیستم بانکی موجب می‌شود.

¹. Reciprocal Velocity of Money
². Interest Rate Elasticity of Money
³. Sterilization Policy

جدول ۱. ساختار جدول تراز مالی

دولت	
بدهیها	داراییها
بدهیهای دولت GD	
بانک مرکزی	
بدهیها	داراییها
پول نقد CS استقراض دولت از خارج FL سپرده‌های قانونی RR	بدهیهای دولت GD داراییهای خارجی FD
خانوارها	
بدهیها	داراییها
ثروت مادی خانوارها FW	پول نقد CS سپرده‌های بانکی مدت‌دار TD موجودی سرمایه K
واحدهای تولیدی	
بدهیها	داراییها
وامهای بدون سوبسید دولتی LU وامهای با سوبسید دولتی LS	سپرده‌های سرمایه در گردش WC
سیستم بانکی	
بدهیها	داراییها
سپرده‌های سرمایه در گردش WC سپرده‌های بانکی مدت‌دار TD سپرده‌های خارجی FD	وامهای بدون سوبسید دولتی LU وامهای با سوبسید دولتی LS سپرده‌های قانونی RR

معادله (۵۲) که به قاعده «بستار بانک مرکزی»^۱ مشهور است، از ترازنامه بانک مرکزی قابل استخراج خواهد بود. در این معادله ضریب Φ آن میزان از کسری بودجه که توسط بانک مرکزی تأمین مالی می‌شود را نشان می‌دهد، در صورتی که $\Phi = 1$ باشد تمام کسری بودجه توسط بانک مرکزی تأمین مالی می‌شود و در صورتی که $\Phi = 0$ باشد، بانک مرکزی کسری بودجه دولت را مالی نمی‌کند. ضریب θ نیز سهم دولت در استقراض خارجی نشان

^۱. Central Bank Closure

می‌دهد. همچنین در ارتباط با این معادله می‌توان گفت که در سمت راست، استقراض از بخش خصوصی به دلیل سهم بسیار ناچیز آن در ایران نادیده گرفته شده است.

- بخش بانک‌های تجاری

بخش بانکی به عنوان یک واسطه باعث ارتباط بین پس‌اندازکنندگان و قرض‌گیرندگان می‌شود. در حقیقت بخش بانکی هیچگونه نقش رفتاری را نداشته و صرفاً تضمین‌کننده برابری عرضه و جوه قابل قرض با تقاضا جهت این جوه خواهد بود.

به عنوان اولین رابطه در بخش بانکی باید کل دارائیها برابر با کل بدهیها باشد (برابری عرضه و تقاضای جوه قابل قرض). به این برابری، قاعده «بستار بانک‌های تجاری»^۱ می‌گویند. لذا معادله (۵۳) این قاعده را نمایش می‌دهد. در این معادله سپرده‌های قانونی بصورت نسبت ثابتی از کل سپرده‌ها می‌باشد. از طرف دیگر سپرده‌های خارجی نیز بصورت نسبت ثابتی از خالص ورود سرمایه به داخل اقتصاد خواهند بود. (توجه به این نکته ضروری است که مابقی این نسبت ثابت توسط دولت دریافت می‌شود) از طرف دیگر ذخایر قانونی با توجه به معادله (۵۰) بدست می‌آید.

جدول ۲. معادلات الگوی مالی کاربردی تعادل عمومی ایران

	معادلات تولید
(۱) $x_i^s = \min[VA_i, X_i]$	$\forall i$
(۲) $VA_i = CES[K_i, L_i]$	$\forall i$
(۳) $X_i = \min \left[\frac{X_{ji}}{A_{ji}} \right]$	$\forall i$
(۴) $Id_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j^s$	$\forall i$
(۵) $RP_i = \xi(Pm_i X_i^s)$	$\forall i$
	معادلات قیمت
(۶) $Pdm_i = Pwm_i(1 + tm_i)ER$	$\forall i$

^۱. Commercial Bank Closure

(۷) $Pde_i = Pwe_i(1 + te_i)ER$	$\forall i$
(۸) $Pm_i = \left[\frac{M_i Pdm_i + D_i Pd_i}{Q_i} \right]$	$\forall i$
(۹) $Pe_i = \left[\frac{E_i Pde_i + D_i Pd_i}{H_i} \right]$	$\forall i$
(10) $Pn_i = (1 - td_i)Pd_i - \sum_{j=1}^n a_{ji}P_j$	$\forall i$
(۱۱) $Pk_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}Pm_j$	$\forall i$
	بازار سرمایه:
(12) $\alpha_i \gamma_i^{\rho_i} Pn_i \left(\frac{VA_i}{K_i} \right)^{i-\rho_i} = R$	$\forall i$
(۱۳) $KD = \sum_{i=1}^n K_i$	$\forall i$
(14) $KD - KS = 0$	$\forall i$
	معادلات بازار نیروی کار:
(۱۵) $(1 - \alpha_i) \gamma_i^{\rho_i} Pn_i \left(\frac{VA_i}{L_i} \right)^{1-\rho_i} = W$	$\forall i$
(۱۶) $LD = \sum_{j=1}^n L_j$	$\forall i$
(17) $LD - LS = 0$	$\forall i$
	معادلات بازار تجارت خارجی:
(18) $H_i = CET_i(D_i, E_i; \delta_i)$	$\forall i$
(۱۹) $E_i = \hat{E}_i \left(\frac{Pde_i}{Pd_i} \right)^{\delta_i} D_i$	$\forall i$
(20) $Q_i = CES_i(D_i, M_i; \sigma_i)$	$\forall i$

$$(21) M_i = \hat{M}_i \left(\frac{Pd_i}{Pdm_i} \right)^{\sigma_i} D_i \quad \forall i$$

$$(22) BP = \sum_{i=1}^n Pwe_i E_i - \sum_{i=1}^n Pwm_i M_i - \bar{F} \quad \forall i$$

معادلات درآمد:

$$(23) YL = (1 - t_L) W \sum_{i=1}^n L_i$$

$$(24) YK = (1 - t_k) R \sum_{i=1}^n K_i - FD$$

$$(25) YP = YL + YK$$

$$(26) YG = t_L W LD + t_k R KD + \sum_i td_i Pm_i Q_i - \sum_i te_i PWe_i E_i ER + \sum_i tm_i Pwm_i M_i ER + Y_{oil}$$

معادلات مصرف:

$$(27) Pm_i C_i = \Gamma_i YP \quad \forall i$$

$$(28) Pm_i G_i = \lambda_i GD \quad \forall i$$

معادلات پس انداز و

سرمایه‌گذاری:

$$(29) SL = \rho_L YL$$

$$(30) SK = \rho_K YK$$

$$(31) BD = YG - GD$$

$$(32) FD = \sum_{j=1}^n depr_j K_j$$

$$(33) SF = F.ER$$

$$(34) ST = SL + SK + BD + FD + SF$$

$$(35) IT = SI$$

$$(36) FI = IT - \sum_{i=1}^n INV_i$$

$$(37) INV_i = inv_i X_i^s \quad \forall i$$

$$(38) Z_i = x_i FI \quad \forall i$$

$$(39) I_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} Z_j \quad \forall i$$

معادلات بازار کالاها:

$$(40) D_i = C_i + G_i + I_i + Id_i \quad \forall i$$

$$(41) GDP_i = D_i - M_i \quad \forall i$$

$$(42) X_i^d = GDP_i + E_i \quad \forall i$$

$$(43) X_i^d - X_i^s = 0 \quad \forall i$$

معادلات بازار مالی

$$(44) WC_i = \omega_i (W L_i + Pn_i Id_i) \quad \forall i$$

$$(45) WCT = \sum_{i=1}^n WC_i$$

$$(46) MD_f = V_f (I + id)^{-n} Y P_f \quad \forall f$$

$$(47) MDT = \sum_{f=1}^2 MD_f$$

$$(48) CR_i = (I_i - RP_i) + \Delta WC_i \quad \forall i$$

$$(49) ia_i = \varepsilon_i iu + (I + \varepsilon_i) is \quad \forall i$$

$$(50) RP = \lambda (FD + TD + WCD)$$

$$(51) \Phi BD + \Delta FR.ER = \Delta CS + \Delta RP + \theta \Delta FL.ER$$

$$(52) TD = FW - MDT$$

$$(53) RP + LS + LU = FD + TD + WCT$$

$$(54) LS = LS_{-1} + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i CR_i$$

$$(55) LU = LU_{-1} + \sum_{i=1}^n (1 - \varepsilon_i) CR_i$$

$$(56) Y_{BNK} = is LS + iu LU - id (TD + WCD) - if (1 - \theta) ER FL$$

به طوری که در این معادله λ نرخ سپرده‌های قانونی مهمترین ابزار سیاستگذاری پولی در اقتصاد ایران محسوب می‌شود، معادله (۵۱) نیز میزان سپرده‌های مدت‌دار را نمایش می‌دهد.

معادله (۵۶) که نشان دهنده خالص درآمد بخش بانکی است، زمانی شکل می‌گیرد که باید پرداختیهای بهره برابر با دریافتیهای آن باشد، که این برابری می‌تواند شرط صفر بودن سود در بخش بانکی را شکل دهد. این مقدار در صورتی که دولت در سیستم بانکی دخالت کند و نرخهای بهره دریافتی و پرداختی را کنترل نماید غیر صفر خواهد بود. به عبارت دیگر اگر نرخهای i_d ، i_u و i_s توسط دولت کنترل شوند، آنگاه به واسطه معادله (۵۶)، بخش بانکی دارای سودی معادل صفر خواهد بود. برای محاسبه میزان وامهای با سوبسید و بدون سوبسید دولتی نیز از روابط (۵۴) و (۵۵) استفاده نموده‌ایم.

جداول شماره (۲) تا (۴) نیز الگوی مالی کاربردی تعادل عمومی، متغیرهای درونزا و برونزا را نمایش می‌دهند.

حال با توجه به جدولهای (۲) و (۳) می‌توان مشاهده کرد که الگوی مالی محاسباتی تعادل عمومی فوق دارای $29n + f + 29$ معادله مستقل و به همین میزان دارای متغیر خواهد بود. به عبارت دیگر و با توجه به این که $n = 7$ (تعداد بخشهای اقتصادی) و $f = 2$ (تعداد عوامل تولید) هستند، این الگو برای هر سال دارای ۲۳۴ معادله و به همین میزان نیز متغیر مستقل خواهد داشت.

تحلیل کمی الگو

سیاست پولی را می‌توان به آن دسته از عملیات بانک مرکزی اطلاق نمود که با تغییر در حجم پول و در جهت تحقق اهداف اقتصادی انجام می‌پذیرد.

جدول ۳. متغیرهای درونزای الگوی مالی محاسباتی تعادل عمومی

متغیر	تعریف	متغیر	تعریف
G_i	مخارج دولتی	X_i^s	تولید (عرضه کالاها)
YL	درآمد نیروی کار	VA_i	ارزش افزوده
YK	درآمد صاحبان سرمایه	X_i	شاخص مواد واسطه
YP	درآمد قابل تصرف بخش خصوصی	K_i	موجودی سرمایه
$DATX$	مالیاتهای مستقیم	L_i	نیروی کار
INV_i	میزان موجودی انبار	Id_i	کل تقاضا برای مواد واسطه
FI	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص	LD	کل تقاضای نیروی کار
YG	درآمدهای دولتی	KD	کل تقاضای سرمایه
SL	پس انداز نیروی کار	W	نرخ دستمزد
SK	پس انداز صاحبان سرمایه	R	بهای اجاره سرمایه
BG	پس انداز دولتی	Rn_i	قیمتهای خالص
SF	پس انداز خارجی	Pdm_i	قیمت کالاها و وارداتی به پول داخلی
ST	کل پس انداز	Pde_i	قیمت کالاها و صادراتی به پول داخلی
IT	کل سرمایه گذاری	Pd_i	قیمت کالاها و داخلی
INV_i	موجودی انبار	Pm_i	قیمت کالاها مرکب (وارداتی - داخلی)
FI	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص	Pe_i	قیمت کالای مرکب (صادراتی - داخلی)
Z_i	سرمایه گذاری بخش منشاء	Pk_i	قیمت یک واحد کالای سرمایه ای
I_i	سرمایه گذاری بخش مقصد	Q_i	کالای مرکب (وارداتی - داخلی)
FD	استهلاک	H_i	کالای مرکب (صادراتی - داخلی)
D_i	تولیدات داخلی مصرف شده در داخل	BP	موازنه پرداختها
WC	تقاضای سرمایه در گردش	C_i	مصرف بخش خصوصی
WCD	سپرده های سرمایه ای در گردش	X_i^d	میزان تقاضای کالاها
MD	تقاضای پول	CR	تقاضای وام جهت سرمایه گذاری جدید
MDT	کل تقاضای پول	ia	متوسط نرخهای بهره
LS	وامهای با سوبسید دولتی	RP	نخایر قانونی
Y_{BNK}	درآمد خالص بانکهای تجاری	TD	سپرده های مدت دار
		LU	وامهای بدون سوبسید دولتی

از نظر مقامات پولی این سیاستها به دو دسته عمده کیفی و کمی تقسیم می‌شوند. ابزارهای کیفی سیاست پولی در حقیقت به واسطه محدودیتهای کیفی لازم برای کنترل اعتبارات اعمال می‌شود. از طرف دیگر ابزارهای کمی سیاست پولی اغلب شامل عملیات بازار باز^۱، نرخ تنزیل مجدد^۲ و نرخ ذخایر قانونی^۳ هستند. در ارتباط با این ابزارهای سیاست پولی باید بیان کرد که عملیات بازار باز عمدتاً شامل خرید و فروش اوراق قرضه می‌باشد و به دلیل عدم وجود یک بازار متشکل و گسترش یافته در این زمینه در اقتصاد ایران از اهمیت چندانی برخوردار نمی‌باشد؛ لذا اغلب به عنوان یک ابزار مهم مدنظر قرار نگرفته است. از طرف دیگر نرخ تنزیل مجدد که نرخ بهره‌ای است که در آن، بانک مرکزی، اسناد و بروات بانکهای تجاری را تنزیل می‌کند و به دو دلیل عمده بویژه در سالهای بعد از انقلاب اسلامی مورد توجه خاصی نبوده است:

الف) با مطالعه گزارشهای بانک مرکزی با عنوان «خلاصه تحولات اقتصادی کشور در سالهای مختلف» مشاهده می‌شود که نرخ تنزیل مجدد بویژه پس از تصویب قانون عملیات بانکی بدون ربا بطور کلی به عنوان یک ابزار سیاستگذاری، اندک کاربرد خود را نیز از دست داد.

ب) حجم منابع آزاد سیستم بانکی نشان می‌دهد که اغلب بانکهای تجاری به واسطه محدودیتهای کیفی اعمال شده توسط بانک مرکزی همواره دارای منابع آزاد بوده و در این رابطه با مازاد منابع مواجه بوده‌اند؛^۴ لذا زمانی که بانکهای تجاری با منابع مازاد مواجه باشند امکان استفاده مؤثر از این ابزار عملاً وجود نخواهد داشت.

^۱. Open Market Operation

^۲. Discount Rate

^۳. Reserve Requirement

^۴. بیژن بیدآباد، سیاست پولی مناسب جهت تثبیت فعالیتهای اقتصادی، (تهران: وزارت امور اقتصاد و دارایی، معاونت امور

اقتصادی، ۱۳۷۴)، صص ۵-۳.

جدول ۴. متغیرهای برونزای الگوی محاسباتی تعادل عمومی

متغیر	تعریف	متغیر	تعریف
Pwm_i	قیمتهای جهانی واردات	LS	عرضه نیروی کار
Pwe_i	قیمتهای جهانی صادرات	KS	عرضه سرمایه
GD	کل مخارج دولتی	ER	نرخ ارز
Y_{oil}	درآمد های نفتی	\bar{F}	خالص خروج سرمایه
FL	استقراض دولت از خارج	\bar{P}	شاخص سطح عمومی قیمتها
iu	نرخ بهره بدون سوبسید دولتی	FW	کل ثروت خانوارها
is	نرخ بهره با سوبسید دولتی	if	نرخ بهره خارجی

حال با توجه به مسائل اشاره شده در بالا می‌توان بیان نمود که این ابزار نیز به عنوان وسیله‌ای برای اعمال سیاستهای پولی در اقتصاد ایران؛ بویژه در جهت اعمال سیاستهای انقباضی پولی تأثیر گذار نبوده و مورد استفاده واقع نشده است.

نرخ ذخایر قانونی نیز نرخی است که در آن بانکهای تجاری درصدی از حجم سپرده‌های مردم نزد خود را در بانک مرکزی به ودیعه می‌گذارند. هر چند این نرخ به دلیل وجود ذخایر مازاد در سیستم بانکی تا حدودی اثرات خود را از دست می‌دهد؛ لیکن با توجه به گزارشهای اقتصادی بانک مرکزی می‌توان این ابزار را به عنوان مهمترین حربه سیاستهای پولی در اقتصاد ایران بیان نمود.

با این مقدمه می‌توان گفت که در این مطالعه نیز از نرخ ذخایر قانونی به عنوان ابزار سیاستگذاری پولی استفاده شده است.

برای این منظور الگوی مالی محاسباتی تعادل عمومی فرموله شده را در سه حالت مختلف حل نموده و سپس اثر گذاری تغییر در نرخ ذخایر قانونی را - به عنوان ابزار پولی- بر روی تولید ناخالص ملی ارزیابی نموده‌ایم. در این حالت جهت حل اولیه الگوی مالی، نرخ ذخایر قانونی را برای تمامی انواع سپرده‌های مردم مساوی فرض نموده‌ایم. لذا جهت حل پایه

$\lambda = 0.17$ در نظر گرفته‌ایم. سپس این مقدار را به میزان ۵ درصد افزایش و ۵ درصد کاهش داده‌ایم. جدول (۵) اثرات ناشی از این تغییرات را نمایش می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود با حل الگوی پایه کل تولید ناخالص برابر با ۱۸۴۹۴۵۱/۱۵ میلیارد ریال بدست می‌آید؛ حال اگر یک سیاست انقباضی پولی (افزایش نرخ ذخایر قانونی به میزان ۵ درصد) اعمال شود آنگاه کل تولید ناخالص به میزان ۴/۷۶ درصد کاهش می‌یابد. از طرف دیگر همراه با اعمال یک سیاست انبساطی پولی میزان تولید ناخالص ۳/۳۴ درصد افزایش خواهد یافت. لذا نتایج بدست آمده از حل الگوی مالی تعادل عمومی، مبین عدم خنثی بودن پول در اقتصاد ایران است. به عبارت دیگر این نتیجه پاسخ مناسبی برای هدف دوم شکل‌گیری این مقاله فراهم خواهد آورد.

جدول ۵. اثرات تغییر در نرخ مقادیر قانونی بر تولید ناخالص

متغیر	حل پایه	سیاست انقباضی	نرخ تغییرات	سیاست انبساطی	نرخ تغییرات
تولید ناخالص	۱۸۴۹۴۵۱/۱۵	۱۷۶۱۴۵۳/۵۶	-۴/۷۶	۱۹۱۱۱۷۱/۷۱	۳/۳۴
نرخ ذخایر قانونی (درصد)	۱۷	۲۲		۱۲	

منبع: نتایج حاصل از الگوی مالی

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

همانطور که اشاره شد هدف عمده این مقاله ارائه یک الگوی مالی چند بخشی محاسباتی تعادل عمومی برای اقتصاد ایران است. آنگاه با استفاده از این الگو به دنبال پاسخگویی به این پرسش اساسی بوده‌ایم که آیا سیاست پولی در قالب یک الگوی جامع؛ نظیر الگوهای محاسباتی تعادل عمومی بر متغیرهای واقعی اقتصاد ایران اثر گذار می‌باشد و یا خیر؟ برای این منظور و پس از فرموله نمودن الگو، تراز مالی ایران برای سال پایه تنظیم گردید. آنگاه با بررسی ابزار سیاست پولی در اقتصاد ایران مشخص شد که نرخ ذخایر قانونی،

رایج‌ترین ابزار سیاست پولی در اقتصاد ایران است؛ لذا با تحلیل حساسیت بر روی این ضریب هدف دوم مورد ارزیابی قرار گرفت. بطور کلی نتایج بدست آمده از این مقاله حاکی از عدم خنثی بودن پول در اقتصاد ایران بوده و نشان می‌دهد که رایج‌ترین ابزار قانونی سیاست پولی در اقتصاد ایران بر متغیرهای واقعی اثرگذار است؛ در نتیجه سیاستگذاران پولی بایستی با دقت لازم این سیاستها را اجرا نمایند.

در پایان تأکید بر دو نکته ضروری است، یکی اینکه چون مقبولیت الگوهای ریاضی مستلزم تعدیل مستمر بر اساس شواهد و اطلاعات جدید است؛ لذا کوشش حاضر گامی در جهت بکارگیری بیشتر الگوهای مالی محاسباتی تعادل عمومی در ارزیابی سیاستگذاران پولی تعدیل و تثبیت اقتصادی در اقتصاد ایران می‌باشد؛ دوم اینکه چون نتایج حاصل از این مقاله حاکی از عدم خنثی بودن پول در اقتصاد ایران دارد؛ لذا بایستی فرض خنثی بودن پول در این الگوها حداقل در اقتصاد ایران کنار گذاشته شده و در ارزیابیهای آتی حتماً بازارهای مالی به عنوان یکی از بازارهای اصلی این الگوها مد نظر قرار گیرند. زیرا با توجه به عدم خنثی بودن پول، آشکارا با وجود این بازار می‌توان بطور دقیق‌تر واقعیت‌های اقتصادی موجود را مورد ارزیابی قرار داده و تحلیل نمود.

جدول ۶. تراز مالی ایران در سال ۱۳۸۰

ارقام میلیارد ریال	
دولت	
بدهیها	داراییها
۱۳۸۴۵۲/۲	
بانک مرکزی	
بدهیها	داراییها
۱۴۲۹۵۶/۷	۱۳۸۴۵۲/۲
۸۳۴۳۲۲	۴۴۳۹۷/۹
۶۵۶۴۹/۶	
خانوارها	
بدهیها	داراییها
۱۲۵۶۸۴۲/۹	۱۴۲۹۵۶/۷
	۱۷۸۰۰۰/۶
	۱۲۶۶۰۵۴
واحدهای تولید	
بدهیها	داراییها
۲۰۲۰۹۱/۴	۱۴۸۰۷
۱۱۰۰/۸	
سیستم بانکی	
بدهیها	داراییها
۱۴۸۰۷	۲۰۲۰۹۱/۴
۱۷۸۰۰۰/۶	۱۱۰۰/۸
۱۹۲۸۶/۲	۶۵۶۴۹/۶

منبع: رضا موسوی محسنی، «ارائه یک الگوی پویای کاربردی تعادل عمومی برای اقتصاد ایران: تحلیل آزاد سازی منابع آب و سیاست پولی»، رساله دکتری، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، (۱۳۸۵).

پی‌نوشتها:

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، خلاصه تحولات اقتصادی کشور، اداره ارزیابی و سیاستهای اقتصادی، (سالهای مختلف).
۲. بیدآباد، بیژن. *سیاستهای پولی مناسب در جهت تثبیت فعالیتهای*. تهران: وزارت امور اقتصادی، معاونت امور اقتصادی، ۱۳۷۷.
۳. بید آباد، بیژن. *سیاستهای پولی مناسب در جهت تثبیت فعالیتهای: مرحله دوم*. تهران: وزارت امور اقتصادی، معاونت امور اقتصادی، ۱۳۷۴.
۴. تیلور، لانس. *مدل‌های اقتصادی کلان برای کشورهای در حال توسعه*. ترجمه اسرافیل کسرائی، تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی، (۱۳۷۴).
۵. خوش اخلاق، رحمان و موسوی محسنی، رضا. «شوک‌های نفتی و پدیده بیماری هلندی در اقتصاد ایران: یک الگوی محاسبه‌پذیر تعادل عمومی». *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۷، (۱۳۸۵).
۶. درخشان، مسعود. *ارزیابی سیاستهای پولی و اعتباری و تحلیل آثار اقتصادی آن بعد از انقلاب اسلامی: با تأکید بر نرخ پس‌انداز*. تهران: وزارت امور اقتصادی، معاونت امور اقتصادی، ۱۳۷۵.
۷. ذوالنور، سیدحسین. *ارزیابی و اصلاح سیاستهای تجاری*. تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، ۱۳۸۱.
۸. ذوالنور، سید حسین. *یک الگوی تعادل عمومی کاربردی برای تحلیل اثر وضع مالیات‌ها در ایران*. تهران: وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت امور اقتصادی، ۱۳۸۲.
۹. رحیمی بروجردی، علیرضا. *سیاستهای پولی (۲)*. تهران: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی، (۱۳۷۹).
۱۰. قاسمی، محمدرضا و موسوی محسنی، رضا. *پیش‌بینی تورم در ایران و شهرهای بزرگ کشور با استفاده از مدل‌های ARIMA*. شیراز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ۱۳۸۳.
۱۱. موسوی محسنی، رضا. «یک الگوی کاربردی تعادل عمومی برای اقتصاد ایران». *رساله کارشناسی ارشد*، دانشگاه آزاد شیراز، (۱۳۷۵).
۱۲. موسوی محسنی، رضا و سعیدی‌فر، مریم. «بیکاری طبیعی و بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران». نخستین همایش ملی بهره‌وری و توسعه تبریز، (۱۳۸۴).
۱۳. موسوی محسنی، رضا، جلالی، عبدالمجید و سعیدی‌فر، مریم. «اثرات جهانی شدن اقتصاد بر تجارت خارجی ایران». بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، *نشریه روند*، سال پانزدهم، شماره ۴۶، (۱۳۸۴): ۱۷۰-۱۳۹.
۱۴. موسوی محسنی، رضا و سعیدی‌فر، مریم. «منحنی فیلیپس و سیاست پولی در اقتصاد ایران». *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۲، (۱۳۸۵): ۳۰۳-۲۸۱.
۱۵. موسوی محسنی، رضا. «ارائه یک الگوی پویای کاربردی تعادل عمومی برای اقتصاد ایران: تحلیل آزاد سازی منابع آب و سیاست پولی». *رساله دکتری*، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، (۱۳۸۵).

16. Armington, P. S. "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production", *IMF Staff Paper*, 16, (1969): 159-176.
17. Burgstaller, Andre. "Flexible Exchange Rate, Unemployment and Stabilization Policy Effectiveness", *Journal of International Economics*, 10, (1980): 341-355.
18. Clarete, Ramon and John Whalley. "Foreign Exchange Premia and Non-Neutrality of Monetary Policy in General Equilibrium Models", *Journal of International Economics*, 30, (1991): 153-166.
19. Davies, James B. "Micro Simulation, CGE and Macro Modeling for Transition and Development Economics", United Nations University, WIDER, *Discussion Paper*, No. 2004/08, (2004).
20. Dervis, Kemal and Sherman Robinson. "The Foreign Exchange Gap, Growth and Industrial Strategy in Turkey: 1973-1983", World Bank, Washington D.C., *Staff Working Paper*, No. 306, (1978).
21. Dervis, Kemal, Jaime DeMelo and Sherman Robinson, *General Equilibrium Models for Developing Policy*. Cambridge University Press., 1981.
22. Devarajan, Shantayanan, Jeffrey D. Lewis and Sherman Robinson. *A Bibliography of Computable General Equilibrium (CGE) Models Applied to Developing Countries*. University of California at Berkeley., 1994.
23. Feltenstein Andrew. "A General Equilibrium Approach to the Analysis of Trade Restriction: With an Applied to Argentina", *IMF Staff Papers*, 27, (1980): 749-840.
24. Feltenstein, Andrew. "A General Equilibrium Approach to the Analysis of Monetary and Fiscal Policies", *IMF Staff Papers*, (1981): 653-681.
25. Fullerton, Don, A. Thomas King, John B. Shoven and John Whalley, "Corporate Tax Integration in the United State: A General Equilibrium Approach", *The American Economic Review*, Vol. 71, No. 4, (1981): 677-690.
26. Gimenez, Javier Diaz, Edward C. Prescott, Terry Fitzgerald and Fernando Alvarez. "Banking in Computable General Equilibrium Economics", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 16, (1992): 533-559.
27. Grandmont, Jean Michel. "Temporary General Equilibrium Theory", *Econometrica*, Vol. 45, No. 3, (1977):535-572.
28. Gregory, A. W. and G. W. Smith. "Calibration as Estimation", *Econometric Reviews*, 9, (1990):57-89.
29. Handa, Jagdish. *Monetary Economics*. Rutledge Grate Britain., 2000.
30. Johansen, L. *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North Holland., 1960.

31. Kendrick, David and Lance Taylor. "Numerical Solution of Non-Linear Planning Models", *Econometrica*, Vol. 38, No. 3, (1970): 453-467.
32. Levy, Santiago. "A Short-Run General Equilibrium Model for a Small, Open Economy", *Journal of Development Economics*, 25, (1987): 63-88.
33. Mansur, Ahsan and John Whalley. "A Decomposition Algorithm for General Equilibrium Computational With Application to International Trade Models", *Econometrica*, Vol. 50, No. 6, (1982): 1547-1557.
34. Nguyen, Trien T. and John Whalley. "General Equilibrium Analysis of Black and White Markets: A Computational Approach", *Journal of Public Economics*, 40, (1989): 331-347.
35. Pyatt, G. and J. I. Round, (eds.). "Social Accounting Matrices: A Basis for Planning", Washington D.C.: the World Bank, (1985).
36. Scarf, H. "The Approximation of Fixed Points of a Continuous Mapping", *Journal of Applied Mathematics*, 15, (1967): 1328-43.
37. Whalley, John, Bernard Yeung. "External Sector 'Closing' Rules In Applied General Equilibrium Models", *Journal of International Economics*, 16, (1984): 123-138.
38. Wieblt, Manfred. "A Real-Financial General Equilibrium Model for Poverty Impact Analysis-Technical Description", *Kiel Working Paper*, No. 1230, (2004).
39. Zonnoor, Seyed Hossein. "Maximization over a Set of Competitive Equilibria", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 6, (1983): 351-369.