

## مدل‌های تطبیق روانه – انباره در اقتصاد کلان

محمد مهدی عسگری ده‌آبادی\*

علی نصیری اقدم\*\*

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۲/۲۵ - تاریخ تأیید: ۹۸/۱۲/۰۱

### چکیده

مدل‌های تطبیق روانه-انباره طی سال‌های اخیر مورد توجه اقتصاددانان و به‌ویژه اقتصاددانان پساکینزی قرار گرفته است. توانایی این مدل‌ها در پیش‌بینی بحران مالی ۲۰۰۸ و همچنین، تألیف کتاب «اقتصاد پولی» توسط گادلی و لاووی باعث توجه بیش از پیش به این مدل‌ها طی سالیان اخیر شده است. این مدل‌ها با رویکردی حسابدارانه به اقتصاد نگریسته و ضمن ایجاد پیوند میان بخش واقعی و مالی اقتصاد، با مرتبط کردن متغیرهای انباره و روانه امکان پیش‌بینی شوک‌های درون‌زا را فراهم می‌کنند. به‌علاوه، این مدل‌ها برای توصیف رفتار کنش‌گران اقتصادی از معادلات رفتاری بهره می‌گیرند. هدف از این مقاله، تشریح مبانی اصلی این مدل‌ها و به کارگیری آن‌ها در ارزیابی سیاست‌های پولی و مالی است. از آن‌جاکه مدل‌های تطبیق روانه-انباره متناسب با فرض نظری مختلف قابل طراحی و استفاده است، یک مدل با دو رویکرد پساکینزی و نئوکلاسیکی طراحی، مقادیر وضعیت پایدار در هر یک از آن‌ها محاسبه شده و در ادامه اثر اعمال یک سیاست پولی یا مالی در چارچوب مدل مذکور مورد بررسی قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: مدل تطبیق روانه-انباره، ماتریس جریان مبادلات، معادلات رفتاری، تطابق حسابدار.

طبقه‌بندی موضوعی: A29, B59, C69, E10, E17.

\* دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: mmasgary@gmail.com

Email: alin110@yahoo.com

\*\* استادیار، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)، تهران، ایران.



## ۱. مقدمه

مدل‌های تطبیق روانه- انباره یا SFC<sup>۱</sup> طی سالیان اخیر توجه بسیاری از اقتصاددانان، به‌ویژه اقتصاددانان پساکینزی (Post Keynesian) را به خود جلب کرده است. نخستین تلاش‌ها برای طراحی یک مدل تطبیق روانه انباره به بیش از نیم‌قرن پیش بازمی‌گردد با این‌حال این مدل‌ها تا پیش از سال ۲۰۰۷ مورد توجه نبودند. دو رویداد زیر باعث توجه اقتصاددانان به این مدل‌ها شد:

- تألیف کتاب اقتصاد پولی توسط گادلی و لاووی<sup>۲</sup>

- توانایی این مدل‌ها در پیش‌بینی بحران اقتصادی سال ۲۰۰۸<sup>۳</sup>

مهم‌ترین ویژگی و مزیت این مدل‌ها توانایی آن‌ها در تلفیق بخش واقعی اقتصاد با بخش مالی (پول، بدهی و بازار دارایی) است. درک بخش واقعی اقتصاد بدون توجه به بخش مالی ناممکن است. (Nikiforos & Zezza, 2017: 2) این معضل خود را در بحران مالی سال ۲۰۰۸ نشان داد؛ جایی که مدل‌های رایج در پیش‌بینی و تبیین بحران و کندی رشد پس از آن به شدت ناکارآمد عمل کردند در حالی که مدل‌های SFC با پیوند زدن این دو بخش و توانایی در پیش‌بینی شوک‌های درون‌زا موفق به پیش‌بینی بحران شدند. (Benes, Kumhof, and Laxton, 2014: 4; Burgess et al, 2016: 2) در این مقاله ضمن مروری مختصر بر پیشینه، بنیان‌های اصلی این مدل‌ها مورد واکاوی قرار گرفته است. به این منظور در بخش دو پیشینه و در بخش سه بنیان‌های اصلی مدل مورد بررسی قرار گرفته است. از آن‌جاکه مدل‌های تطبیق روانه- انباره متناسب با فروض نظری مختلف قابل طراحی و استفاده است در بخش چهارم، یک مدل با دو رویکرد پساکینزی و نئوکلاسیکی طراحی و مقادیر وضعیت پایدار در هر یک از آن‌ها محاسبه شده است در بخش پنجم، تأثیر اعمال یک سیاست پولی و مالی در چارچوب مدل ارائه شده در بخش چهارم، بررسی می‌شود. بخش شش نیز به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری مطالب پرداخته است.

1. Stock-Flow consistent model

2. See: Godley & Lavoie, 2016.

۳. بحران مالی سال ۲۰۰۸ از اواخر سال ۲۰۰۷ با بروز بحران در بازار مسکن آمریکا آغاز شد.

## ۲- مروری بر سابقه تاریخی مدل SFC

ریشه‌های مدل SFC به اواخر دهه ۶۰ و دهه ۷۰ میلادی بازمی‌گردد، یعنی دورانی که تمایل به دیدگاه کینزی به واسطه تفوق دیدگاه پولیون و بعدها نئوکلاسیکی روز به روز کمتر می‌شد. (Santus, 2006: 1) واین گادلی و جیمز توبین (James Tobin) در همین دوران بنیان‌های اولیه مدل SFC را بنا نهادند. گادلی پس از حدود ۱۴ سال فعالیت در خزانه‌داری انگلستان، به عنوان رئیس دپارتمان اقتصاد کاربردی به دانشگاه کمبریج رفت و گروه سیاست اقتصادی کمبریج را شکل داد. کارهای او در این سال‌ها که عمدتاً با همکاری کریپس<sup>۱</sup> انجام می‌شد بنیان‌های اصلی مدل SFC را به وجود آورد. رویکرد گادلی با توجه به سال‌های طولانی فعالیت در خزانه‌داری دارای دو ویژگی عمده بود:

۱- ترکیب نظریه اقتصادی با سیاست اقتصادی

۲- ترکیب بخش واقعی با بخش مالی اقتصاد

گادلی تحت تأثیر کالدور (Kaldor) بود. کالدور مدتی در خزانه‌داری با گادلی همکار بود و این کالدور بود که گادلی را به کمبریج برد. کالدور پیش از این به الزام برقراری سه تعادل در اقتصاد اشاره کرده بود، و همین دیدگاه او بود که گادلی را به طراحی مدلی با این کارکرد رهنمون شد. (Nikiforos & Zezza, 2017: 3)

در همین سال‌ها جیمز توبین در یک سلسله مقاله که عمدتاً با همکاری ویلیام برینارد (William Brainard) به رشته تحریر درآمده بود رویکرد مخاطرات پنهان را معرفی کرد<sup>۲</sup> که به آن اشاره شده است. توبین معتقد بود:

«قیمت‌ها و نرخ‌های بهره تعیین شده در بازارهای مالی و مقادیری که به آن‌ها اشاره می‌کنند، هم بر بخش واقعی اقتصاد اثر می‌گذارند و هم از آن اثر می‌پذیرند. این وابستگی‌های متقابل به آسانی قابل تشخیص است اما به سختی می‌توان آن‌ها را در تجزیه و تحلیل نظری یا تحقیقات تجربی مورد بررسی قرار داد.»<sup>۳</sup>

1. see: Cripps & Godley, 1976, 1978.

2. see: Backus et al., 1980; Brainard & Tobin, 1968; Tobin, 1969.

3. see: Brainard & Tobin, 1968.

بنابراین دغدغه اصلی توپین طراحی شیوه‌های تحلیلی برای ارزیابی این وابستگی‌های متقابل بود. آخرین تکه پازل طراحی مدل‌های SFC به سال ۱۹۹۴ و حضور گادلی در مؤسسه اقتصادی لوی (Levy Economics Institute) بازمی‌گردد. گادلی پس از یک دوره طولانی پژوهش سرانجام در سال ۲۰۰۷ کتاب اقتصاد پولی خود را با همکاری مارک لاوی منتشر و به تبیین دقیق بنیان‌های نظری SFC پرداخت. پس از انتشار این کتاب بود که توجه محققین بیش از پیش به این روش معطوف شد؛ به ویژه آنکه گادلی موفق به طراحی مدلی تحت عنوان مدل اقتصاد کلان لوی شده بود که بحران اقتصادی سال ۲۰۰۱ و بحران بزرگ سال ۲۰۰۸ را به درستی پیش‌بینی کرده بود. در ادامه به تبیین بنیان‌های این مدل‌ها پرداخته شده است.

### ۳- بنیان‌های اصلی مدل SFC

کتاب‌های اقتصاد کلان متعلق به اقتصاددانان جریان اصلی عموماً فصلی را به حساب‌های ملی (national accounts) اختصاص می‌دهند. چارچوب مورد استفاده این اقتصاددانان برای تبیین سیستم حساب‌های ملی برگرفته از چارچوب پیشنهادی ریچارد استون (Richard Stone) است که به حساب‌های استون (Stone accounts) نیز معروف بوده، در سال ۱۹۵۳ به صورت رسمی توسط سازمان ملل متحد به عنوان یک سیستم گزارش‌دهی استاندارد مورد تأیید قرار گرفت. چارچوب پیشنهادی استون صرفاً بخش واقعی اقتصاد را مورد توجه قرار داده بود و بخش پولی و مالی اقتصاد را در حساب‌های ملی منظور نمی‌کرد. همین امر باعث شد که برخی اقتصاددانان از جمله موریس ای. کاپلند (Morris A. Copeland) به انتقاد از آن پرداخته و چارچوبی متفاوت برای حسابداری ملی ارائه دهند. کاپلند در پی یافتن چارچوبی برای پاسخگویی به سؤالاتی بسیار ساده اما به شدت مهم بود:

- مخارج کل چه زمانی افزایش می‌یابد؟

- پول لازم برای تأمین مالی این مخارج از کجا می‌آید؟

- هنگامی که این مخارج کاهش می‌یابد پول‌های خرج نشده کجا می‌روند؟

پاسخ‌گویی به سؤالات فوق با چارچوب طراحی شده توسط استون ناممکن بود و کاپلند را برای پاسخ‌گویی به آن‌ها وادار به طراحی حساب‌های گردش وجوه در ایالات متحده کرد؛

حسابی که از سال ۱۹۵۲ توسط فدرال رزرو تحت عنوان حساب Z.1 تهیه و منتشر می‌شود. جین دنیزت (Jean Denizet) فرانسوی، دیگر اقتصاددانی بود که در کتاب اقتصاد کلان خود به این موضوع پرداخت و از عدم وجود یک سیستم جامع برای حسابداری جریان وجوه انتقاد کرد. از نظر او چارچوب مورد تأیید سازمان ملل بخش پولی و مالی اقتصاد را نادیده گرفته و باعث گسستگی بخش‌های حقیقی و مالی از یکدیگر می‌شد.

این انتقادات مؤثر واقع شد و به اصلاح سیستم حساب‌های ملی (SNA) در سال ۱۹۶۸ توسط سازمان ملل منجر گردید. در چارچوب اصلاح شده الگویی نظری برای یکپارچه‌سازی حساب‌های درآمد ملی، تراکنش‌ها، موجودی سرمایه و ترازنامه و حساب‌های داده ستانده تعبیه شد و به این ترتیب، تا حد زیادی به نگرانی‌های اقتصاددانانی همچون کاپلند و دنیزت پاسخ داده شد. در واقع، چارچوب اولیه ارائه شده توسط استون بیشتر به دلیل فقدان اطلاعات کافی در حوزه مالی، این بخش را نادیده گرفته بود و با افزایش دسترسی به داده‌های این حوزه این نقیصه به مرور رفع شد. (گادلی و لاووی، ۲۰۰۷: ۲۴)

به رغم اصلاحات مؤثر در سیستم حساب‌های ملی، اقتصاددانان جریان اصلی کماکان به اصلاح مدل‌های مورد بررسی خود در کتاب‌های اقتصاد کلان تمایلی نشان ندادند و در عین حال، از دخیل نمودن جریان وجوه و موجودی سرمایه در مدل‌های اقتصادی خود اجتناب کردند. آن‌ها بر بهینه‌سازی خرد عاملان اقتصادی تأکید کرده و برای مدل‌سازی اقتصاد کلان از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۱</sup> (DSGE) استفاده می‌کنند. این مدل‌ها بخش مالی اقتصاد را به طور کلی نادیده گرفته یا نقش بسیار ناچیزی برای آن قائل می‌شوند. به علاوه، عمدتاً به بررسی اثر شوک‌های برون‌زا در اقتصاد می‌پردازند و اثر شوک‌های درون‌زا مانند آن‌چه در بحران سال ۲۰۰۸ رخ داد را ارزیابی نمی‌کنند.

مدل‌های SFC برای رفع این نقایص طراحی شده‌اند. این مدل‌ها از ماتریس جریان مبادلات (Transactions Flow Matrix) برای ثبت تراکنش‌ها و مبادلات مالی و واقعی اقتصاد استفاده نموده و ضمن ایجاد پیوند میان بخش واقعی و مالی، با مرتبط کردن متغیرهای انباره و روانه امکان پیش‌بینی بروز شوک‌های درون‌زا را فراهم می‌کنند. این مدل‌ها بر خلاف مدل‌های

---

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium

DSGE فاقد بنیان‌های نظری خرد هستند<sup>۱</sup> و برای توصیف رفتار کنش‌گران اقتصادی از معادلات رفتاری بهره می‌گیرند. این معادلات از یک سو امکان حل مدل به لحاظ تکنیکی را فراهم می‌آورند و از سوی دیگر کمک می‌کنند تا مدل‌های SFC بر خلاف مدل‌های DSGE که رفتار یک عامل نماینده را مدل می‌کنند رفتار جمعی عاملان اقتصادی را شبیه‌سازی کنند. (بورگس و همکاران، ۲۰۱۶: ۳) بنابراین مدل‌های SFC شامل دو بنیان اصلی تطابق حسابداری و معادلات رفتاری هستند (Caverzasi & Godin, 2013:5; Nikiforos & Zezza, 2017:4) که در ادامه به اختصار توضیح داده شده است.

### ۳-۱- تطابق حسابداری

برای انطباق حسابداری می‌توان چهار اصل به شرح زیر را در نظر گرفت:

۳-۱-۱- انطباق انباره: بدهی مالی هر یک از کنش‌گران اقتصاد، دارایی مالی حداقل یکی دیگر از کنش‌گران است. برای مثال وام، بدهی خانوار و دارایی بانک محسوب می‌شود. بنابراین، ثروت مالی خالص سیستم همواره صفر است. (Nikiforos & Zezza, 2017:6)

۳-۱-۲- انطباق روانه: هرگونه جریان پولی از جایی می‌آید و به جایی می‌رود. در واقع هیچ سیاه‌چاله‌ای در سیستم وجود ندارد. برای مثال، درآمد یک خانوار صرف پرداخت به بنگاه‌ها می‌شود یا صادرات یک کشور واردات کشوری دیگر است. در اصطلاح سیستم حساب‌های ملی به این نوع از انطباق جریان بین واحدهای اقتصادی (مانند خانوار و بنگاه) انطباق افقی گفته می‌شود. همچنین هر تراکنش در اقتصاد دارای حداقل دو مدخل برای یک کنش‌گر است. این نوع انطباق را انطباق عمودی گویند. برای مثال هنگامی که شخصی درآمدی کسب می‌کند در موجودی نقد یا موجودی حساب او نیز تغییر ایجاد می‌شود. (Nikiforos & Zezza, 2017:7)

۳-۱-۳- انطباق روانه- انباره: هر گردش به معنای تغییر در حداقل یک متغیر انباره بوده و در پایان دوره مقادیر متغیرهای انباره با محاسبه مقادیر متغیرهای روانه مربوط به آن و اضافه کردن آن به عایدی حاصل از سرمایه به دست می‌آید. این موضوع را می‌توان با استفاده از رابطه (۱) نشان داد:

۱. در سال‌های اخیر برخی اقتصاددانان سعی کرده‌اند با استفاده از تلفیق شبیه‌سازی عامل بنیان (Agent Base Model) با مدل‌های SFC جنبه‌های خرد را نیز در مدل‌سازی دخیل کنند (Caverzasi & Godin, 2013).

$$W_t = W_{t-1} + F_t + CG_t \quad (۱)$$

که در آن  $W_t$  مقدار پولی متغیر انباره در دوره  $t$ ،  $F_t$  متغیر روانه مربوط به آن و  $CG_t$  خالص عایدی سرمایه است<sup>۱</sup>. برای مثال اگر میزان خالص پس‌انداز در یک دوره مثبت باشد، آنگاه میزان ثروت در پایان دوره افزایش خواهد یافت. رابطه (۱) را می‌توان به شکل (۲) بازنویسی کرد:

$$DW_t = F_t + CG_t \quad (۲)$$

بر این اساس میزان تغییرات متغیر انباره که خود یک متغیر روانه است، معادل مجموع متغیر روانه مربوط به آن و خالص عایدی سرمایه است. در واقع انطباق انباره- روانه نتیجه منطقی انطباق جریان عمودی است. (Nikiforos & Zezza, 2017:7)

۳-۱-۴- مدخل‌های چهارگانه: سه قاعده فوق منجر به حصول قاعده مدخل‌های چهارگانه می‌شود. بر اساس این قاعده هر ثبت حسابداری در جامعه دارای چهار مدخل است. برای مثال هنگامی که شخصی از بنگاهی اقدام به خرید می‌کند، مخارج فرد افزایش و درآمدهای بنگاه افزایش می‌یابد. همچنین بخشی از دارایی‌های فرد کاهش (یا بدهی‌هایش افزایش) و به دارایی‌های بنگاه افزوده می‌شود. (Nikiforos & Zezza, 2017:8)

در مدل‌های SFC، چهار اصل فوق از طریق دو ماتریس ترازنامه (Balance sheets matrices) و ماتریس جریان مبادلات اعمال می‌گردد. انطباق انباره از طریق ترازنامه کل اقتصاد بیان می‌شود. برای مثال، می‌توان ترازنامه جدول ۱ را در نظر گرفت. چنان که مشاهده می‌شود مجموع هر یک از سطرهای ترازنامه به جز سطر اول و آخر معادل صفر است زیرا همان‌طور که گفته شد مطابق اصل انطباق روانه مجموع دارایی‌های مالی مساوی صفر است. برای مثال، پول نقد بدهی بانک مرکزی به بانک‌ها و خانوارها است بنابراین مجموع مقادیر سطر پول نقد معادل صفر است. مجموع هر ستون نیز معادل صفر است زیرا هر ستون مجموع اقلام ترازنامه‌ای هر یک از کنش‌گران اقتصاد را نشان می‌دهد و فرض می‌شود که:

$$\text{دارایی} = \text{ثروت خالص} + \text{بدهی}$$

بنابراین، طبیعی است که مجموع همه ستون‌ها معادل صفر باشد.

۱. برای مثال اگر فرد دارایی خود را به صورت سهام یک شرکت حاضر در بورس نگهداری کند، منظور از  $F$  سود سهم و منظور از  $CG$  تغییرات قیمت سهم است.

## جدول ۱- ماتریس ترازنامه

مجموع	بانک مرکزی	دولت	بانک ها	بنگاه‌های تولیدی	خانوار	
+K				+K <sub>f</sub>	+K <sub>h</sub>	دارایی‌های مشهود
•	+Bcb	-B	+B <sub>b</sub>		+B <sub>h</sub>	اوراق
•	-H		+H <sub>b</sub>		+H <sub>h</sub>	پول نقد
•			-M		+M <sub>h</sub>	حساب بانکی
•			+L	-L <sub>f</sub>	-L <sub>h</sub>	وام
•			-E <sub>b</sub>	-E <sub>f</sub>	+E <sub>h</sub>	سهام
-K	•	-NW <sub>g</sub>	-NW <sub>b</sub>	-NW <sub>f</sub>	-NW <sub>h</sub>	ثروت خالص
•	•	•	•	•	•	مجموع

ماتریس جریان مبادلات دیگر ماتریسی است که شاکله مدل‌های SFC را تشکیل می‌دهد. در این ماتریس علامت مثبت به معنای جریان ورودی و علامت منفی به معنای جریان خروجی است. برای روشن شدن موضوع ماتریس جریان مبادلات نشان داده شده در جدول ۲ را در نظر بگیرید. قسمت بالایی جدول چیزی جز حساب‌های ملی نیست که مبین بخش واقعی اقتصاد است، با این تفاوت که در آن درآمدها و هزینه‌های بهره‌ای ناشی از سپرده‌ها، اوراق، سهام و وام برای بخش‌های مختلف که به نرخ بهره و همچنین موجودی دارایی دوره قبل بستگی دارد نیز ذکر شده است. به این ترتیب جریان‌های مالی مؤثر بر اقتصاد که در قالب متغیرهای بخش حقیقی قابل بیان نیستند، در این قسمت بیان می‌شوند. همچنین، سطرهای پایین ماتریس جریان مبادلات به تغییرات متغیرهای انبار موجود در ترازنامه اشاره دارد. برای مثال، هنگامی که خانوارها اقدام به خرید کالاهای مصرفی می‌کنند به اندازه C هزینه می‌کنند و این هزینه به عنوان درآمد در اختیار بنگاه‌ها قرار می‌گیرد.

انطباق روانه متضمن صفر شدن هر یک از سطرها و ستون‌های ماتریس جریان مبادلات است. زیرا هر سطر بیان گر گردش مالی برای یک دارایی است. برای مثال، وقتی یک دارایی خریداری می‌شود حداقل یک کنش گر برای آن پولی می‌پردازد و حداقل یک کنش گر پولی را دریافت می‌کند. اصول چهارگانه تطبیق حسابداری متضمن صفر شدن هر یک از ستون‌های ماتریس جریان مبادلات است. برای مثال هنگامی که خانواری به اندازه C هزینه می‌کند،



با فرض اینکه این هزینه از طریق حساب او پرداخت شده باشد، موجودی حساب او دقیقاً به همین میزان کاهش می‌یابد، لذا می‌توان نوشت:

$$\Delta M_h = -C \rightarrow -\Delta M_h - C = 0 \quad (۳)$$

باید توجه داشت که با توجه به اصل انطباق انباره- روانه، تغییرات در موجودی متغیرهای انباره همواره با علامت منفی در ماتریس جریان مبادلات منظور می‌شود، زیرا این تغییرات معادل میزان متغیرهای روانه مربوط به آن‌ها است. در واقع، مجموع تغییرات ثروت فرد در طول یک دوره، معادلات تفاوت میان درآمدها و هزینه‌های آن فرد است.

$$DW_t = F_t + CG_t \rightarrow 0 = F_t + CG_t - DW_t \quad (۴)$$

همچنین چون هزینه C از سوی خانوار باعث درآمد C برای بنگاه می‌شود و این درآمد در حساب بنگاه منظور می‌شود لذا موجودی حساب بنگاه نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین اصل مدخل چهارگانه نیز در این ماتریس برقرار است.

برای درک بهتر، ستون نخست را در نظر می‌گیریم. درآمد هر خانوار عبارت است از دستمزد (WB)، به علاوه درآمدهای حاصل از سود بنگاه‌ها و بانک‌ها از محل سهام (FD<sub>b</sub> + FD<sub>f</sub>)، که جمع می‌شود با درآمدهای بهره‌ای از محل سپرده‌های بانکی یا اوراق قرضه (r<sub>m(-1)</sub>.M<sub>h(-1)</sub> + r<sub>b(-1)</sub>.B<sub>h(-1)</sub>). همچنین، هزینه‌های هر خانوار عبارت است از مخارج مصرفی، مخارج سرمایه‌گذاری، هزینه‌های بهره‌ای ناشی از وام‌های دریافتی (r<sub>l(-1)</sub>.L<sub>h(-1)</sub>) و خالص مالیات (T<sub>h</sub>). بنابراین، می‌توان گفت خالص پس‌انداز<sup>۱</sup> خانوارها از رابطه (۵) به دست می‌آید:

$$Net\ Saving = (WB + FD_b + FD_f + r_{m(-1)}.M_{h(-1)} + r_{b(-1)}.B_{h(-1)}) - (C + I_h + r_{l(-1)}.L_{h(-1)} + T_h) \quad (۵)$$

از سوی دیگر چنان که اشاره شد میزان تغییرات متغیر انباره که خود یک متغیر روانه محسوب می‌شود، معادل مجموع متغیر روانه مربوط به آن و عایدی سرمایه است که نتیجه مستقیم انطباق عمودی است. بر اساس ترازنامه فرضی فوق، متغیرهای انباره عبارتند از: وام (L<sub>h</sub>).

۱. خالص پس‌انداز، همان تغییرات در ثروت فرد است که می‌تواند به صورت دارایی مشهود، سهام، نقد، حساب بانکی، اوراق قرضه و... نگهداری شده و بر ثروت فرد که متغیری انباره است بیافزاید.

موجودی نقد ( $H_h$ )، حساب بانکی ( $M_h$ )، اوراق ( $B_h$ ) و سهام (دارایی‌های مشهود نیز یکی از اقلام ترازنامه است که با توجه به متغیرهای جریان درون ماتریس جریان مبادلات تغییری نخواهد داشت). از آنجا که خالص تغییرات ثروت در پایان دوره باید معادل خالص تغییرات متغیرهای جریان مربوط به آن‌ها باشد می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} & (WB + FD_b + FD_f + r_{m(-1)} \cdot M_{h(-1)} + r_{b(-1)} \cdot B_{h(-1)}) \\ & - (C + I_h + r_{l(-1)} \cdot L_{h(-1)} + T_h) \\ & = -\Delta L_h + \Delta H_h + \Delta M_h + \Delta B_h + (\Delta e_f \cdot p_{ef} \\ & + \Delta e_b \cdot p_{eb}) \end{aligned} \quad (۶)$$

بنابراین به وضوح انطباق روانه- انباره برقرار است.

### ۳-۲- معادلات رفتاری

انطباق حسابداری بخش بسیار مهمی از یک مدل SFC است. هر چند طراحی درست ماتریس ترازنامه و ماتریس جریان مبادلات از درجه آزادی مدل می‌کاهد اما باعث درک صحیحی از رفتار سیستم اقتصادی می‌شود. چنان که پیش از این اشاره شد معادلات رفتاری برای توصیف رفتار کنشگران اقتصادی در سطح کلان به کار گرفته می‌شوند. به علاوه این معادلات امکان حل مدل به لحاظ تکنیکی را فراهم می‌آورند. در واقع اگر  $n$  متغیر درون‌زا در مدل SFC وجود داشته و تعداد معادلات قابل استخراج از ماتریس‌های مذکور  $k$  باشد ( $k < n$ ) آنگاه به  $n-k$  معادله دیگر نیاز است تا سیستم قابل حل باشد. (Nikiforos & Zezza, 2017:14) این معادلات از طریق تعریف سلسله‌ای از معادلات رفتاری حاصل می‌شود. برای مثال، می‌توان تابع مصرف خانوار را به صورت (۷) معرفی کرد:

$$C_h = \alpha_1 Y_{h,d} + \alpha_2 V_{h-1} \quad (۷)$$

که در آن  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  ضرایب ثابت،  $Y_{h,d}$  درآمد قابل تصرف و  $V_{h-1}$  ثروت در انتهای دوره قبل است. همچنین درآمد قابل تصرف فرد از رابطه (۸) به دست می‌آید:

$$Y_{h,d} = Y - T \quad (۸)$$

که در آن  $Y$  درآمد ملی و  $T$  مالیات است. مالیات نیز از طریق رابطه  $T = t \cdot Y$  محاسبه می‌شود. در مجموع می‌توان گفت مدل‌های SFC با استفاده از ماتریس ترازنامه و ماتریس جریان مبادلات تشکیل و با استفاده از معادلات رفتاری تکمیل و بسته می‌شوند (Godley & Lavoie, 2007:61).

جدول ۲- ماتریس جریان مبادلات<sup>۱</sup>

مجموع	بانک مرکزی		دولت	بانک		بنگاه		خانوار	
	سرمایه	جاری		سرمایه	جاری	سرمایه	جاری		
*							+C	-C	مصرف
*						-I <sub>f</sub>	+I	-I <sub>h</sub>	سرمایه‌گذاری
*			-G				+G		مخارج دولت
*							-WB	+WB	دستمزد
*						-FU <sub>f</sub>	-F <sub>f</sub>	+FD <sub>f</sub>	سود بنگاه‌ها
*				+FU <sub>b</sub>	-F <sub>b</sub>			+FD <sub>b</sub>	سود بانک‌ها
*			-F <sub>cb</sub>	+F <sub>cb</sub>					سود بانک مرکزی
*					+r <sub>l</sub> (-1) .L <sub>l</sub> (-1)		-r <sub>l</sub> (-1) .L <sub>l</sub> (-1)	-r <sub>l</sub> (-1) .L <sub>h</sub> (-1)	بهره وام
*					-r <sub>m</sub> (-1) .M(-1)			+r <sub>m</sub> (-1) .M <sub>h</sub> (-1)	بهره سپرده
*			+r <sub>b</sub> (-1) .B <sub>cb</sub> (-1)	-r <sub>b</sub> (-1) .B(-1)	+r <sub>b</sub> (-1) .B <sub>b</sub> (-1)			+r <sub>b</sub> (-1) .B <sub>h</sub> (-1)	سود اوراق
*			+T		-T <sub>b</sub>		-T <sub>f</sub>	-T <sub>h</sub>	خالص مالیات
*				+ΔL			+ΔL <sub>f</sub>	+ΔL <sub>h</sub>	تغییر در وام
*	-ΔH			+ΔH <sub>b</sub>				-ΔH <sub>h</sub>	تغییر در موجودی نقد
*				+ΔM				-ΔM <sub>h</sub>	تغییر در حساب بانکی
*	+ΔB <sub>cb</sub>		-ΔB	+ΔB <sub>b</sub>				-ΔB <sub>h</sub>	تغییر در اوراق
*				+Δe <sub>b</sub> .p <sub>eb</sub>		+Δe <sub>f</sub> .p <sub>ef</sub>		-(Δe <sub>f</sub> .p <sub>ef</sub> + Δe <sub>h</sub> .p <sub>eh</sub> )	تغییر در سهام
*	*	*	*	*	*	*	*	*	مجموع

#### ۴- بررسی مدل‌های SFC در عمل

در این قسمت سعی شده است با استفاده از مدلی ساده مکانیزم عملکرد مدل‌های SFC توضیح داده شود. شالوده این مدل برگرفته از مدل گادلی و لاووی<sup>۲</sup> است به این منظور ابتدا چند فرض ساده‌کننده در نظر گرفته شده است:

۱- اقتصاد یک اقتصادی خدماتی صرف بوده و هیچ‌گونه فعالیت تولیدی در آن انجام نمی‌شود. بنابراین سرمایه ثابت یا در گردش در اقتصاد وجود ندارد و کل ثروت بنگاه‌ها به طور کامل در اختیار خانوارها است.

۲- بانک‌های تجاری وجود ندارند و کل پول منتشره یا به شکل اسکناس و مسکوک است یا به صورت حساب نزد بانک مرکزی.

۱. این ماتریس، یک ماتریس فرضی است و می‌توان آن را به اشکال مختلف گسترش داد.

2. see: Godley & Lavoie, 2007.

۳- دارایی مشهود در اقتصاد وجود ندارد و کل دارایی‌ها مالی است.

۴- تقاضای نقدینگی بر اساس نظریه تقاضای پول کینز مدل می‌شود و به نرخ بهره بستگی دارد. چنان که پیش از این توضیح داده شد، شاکله مدل‌های SFC مبتنی بر دو ماتریس ترازنامه و ماتریس جریان مبادلات است. در این مدل ساده فرض شده است چهار کنش‌گر اصلی در اقتصاد وجود دارند:

۱- خانوارها

۲- بنگاه‌های تولیدی

۳- دولت

۴- بانک مرکزی

همچنین فرض شده تنها دو شکل از دارایی وجود دارد:

۱- پول نقد

۲- اوراق قرضه

برای ساده‌سازی مدل فرض شده است که قیمت اوراق ثابت (معادل یک واحد)، و درآمد افراد از این اوراق صرفاً از محل سود تخصیص‌یافته به این اوراق است که در زمان سررسید به افراد پرداخت می‌شود. حال با توجه به مطالب فوق می‌توان ماتریس ترازنامه را مطابق جدول تشکیل داد:

جدول (۳): ماتریس ترازنامه مدل فرضی

مجموع	بانک مرکزی	دولت	بنگاه	خانوار	
•	-Hs			+H <sub>i</sub>	پول
•	+Bcb	-Bs		+B <sub>i</sub>	اوراق
•		+V		-V	خالص ثروت
•	•	•	•	•	مجموع

منبع: مؤلف

ستون اول نشان می‌دهد که مجموع پول نقد و اوراق در اختیار خانوار معادل ثروت خانوار است. بنابراین مجموع مقادیر ستون اول مساوی صفر است ستون دوم فاقد مدخل است، زیرا مطابق فرض ساده کننده اول اقتصاد کاملاً! خدماتی است. ستون سوم خالص ثروت دولت را نشان می‌دهد که با مجموع اوراق منتشر شده توسط دولت برابر است. ستون چهارم دارای دو مدخل است. بانک مرکزی از یک سو اقدام به خرید اوراق قرضه می‌کند و از سوی دیگر در طرف دارایی‌های خود اقدام به انتشار پول می‌کند. اسکناس منتشره توسط بانک مرکزی یا میزان اوراق قرضه خریداری شده توسط این بانک معادل پایه پولی است و خالص ثروت بانک مرکزی نیز معادل صفر است.

مطابق سطر اول پول، بدهی بانک مرکزی به مردم است. مطابق سطر دوم کل اوراق منتشره توسط دولت یا توسط مردم خریداری می‌شود یا توسط بانک مرکزی. سطر سوم نیز نشان می‌دهد که خالص ثروت موجود در جامعه معادل ثروت است. با توجه به فرض ساده کننده سوم کل دارایی‌های موجود در اقتصاد، دارایی‌های مالی است و از آن‌جا که هر دارایی مالی در اقتصاد بدهی مالی شخص دیگری است، لذا مجموع ثروت موجود در جامعه معادل صفر است. ماتریس جریان مبادلات به صورت جدول ۴ است. درباره این ماتریس توجه به چند نکته ضروری است. نخست آن‌که انطباق افقی و عمودی در تمامی سطرهاى آن برقرار است. مطابق ردیف اول، مخارج خانوار به شکل هزینه و مطابق ردیف دوم مخارج دولت به شکل درآمد در اختیار بنگاه‌ها قرار می‌گیرد. کل درآمد بنگاه‌ها به شکل دستمزد در اختیار خانوارها قرار می‌گیرد که معادل درآمد ملی است. اگر ستون دوم را در نظر بگیریم متوجه می‌شویم که درآمد ملی از روش مخارج از این ستون قابل استخراج است. عایدی حاصل از اوراق در ردیف چهارم ثبت شده است. در این باره دو نکته شایسته توجه است. اوراق منتشر شده توسط دولت توسط مردم و بانک مرکزی خریداری می‌شود، بنابراین بخشی از سود اوراق به مردم و بخشی به بانک مرکزی تخصیص می‌یابد. به علاوه درآمد حاصل از اوراق در انتهای دوره جاری به نرخ بهره و موجودی اوراق در انتهای دوره قبل بستگی دارد، بنابراین این مقادیر با اندیس ۱- نشان داده شده‌اند. سطر پنج به سود بانک مرکزی مربوط است. از آن‌جا که بانک مرکزی بخشی از دولت است، بنابراین سود این نهاد در نهایت به دولت تعلق می‌گیرد. سطر ششم درباره مالیات‌ها است. کل مالیات پرداختی در این مدل توسط خانوارها پرداخت می‌شود و طبیعتاً در اختیار دولت قرار می‌گیرد. بنابراین مجموع کلیه سطرها معادل صفر است.

جدول ۴- ماتریس جریان مبادلات مدل فرضی

مجموع	بانک مرکزی		دولت	بنگاه	خانوار	
	سرمایه	جاری		جاری		
•				+C	-C	مصرف
•			-G	+G		مخارج دولت
•				-Y	+Y	دستمزد (GDP)
•		+r <sub>-1</sub> .B <sub>cb(-1)</sub>	-r <sub>-1</sub> .B <sub>-1</sub>		+r <sub>-1</sub> .B <sub>h(-1)</sub>	سود اوراق
•		-r <sub>-1</sub> .B <sub>cb(-1)</sub>	+r <sub>-1</sub> .B <sub>cb(-1)</sub>			سود بانک مرکزی
•			+T		-T	خالص مالیات
•	+ΔH				-ΔH	تغییر در موجودی نقد
•	-ΔB <sub>cb</sub>		+ΔB		-ΔB <sub>h</sub>	تغییر در اوراق
•	•	•	•	•	•	مجموع

کل ستون‌ها نیز مساوی صفر است. مطابق ستون اول خانوارها از محل دستمزد یا عایدی حاصل از اوراق درآمد کسب نموده و آن را صرف مخارج مصرفی یا پرداخت مالیات می‌کنند. خالص درآمدها و هزینه‌های خانوار معادل تغییرات در ثروت خانوار است. بنابراین مجموع مقادیر موجود در ستون اول معادل صفر است. ستون دوم نیز چنان‌که گفته شد، معادل درآمد ملی است. درآمد دولت از محل مالیات‌ها تأمین شده و صرف مخارج دولت و پرداخت بابت بهره اوراق منتشره در دوره قبل می‌شود. در صورتی که دولت با کسری بودجه مواجه باشد از طریق انتشار بدهی اقدام به تأمین کسری نموده و در نتیجه موجودی اوراق منتشره توسط دولت (بدهی دولت) افزایش می‌یابد. در صورت وجود مازاد بودجه عکس این اتفاق رخ می‌دهد.

نکته دوم به شکل ثبت فعالیت‌های بانک مرکزی بازمی‌گردد. چنان‌که مشاهده می‌شود فعالیت‌های بانک مرکزی ذیل دو بخش جاری و سرمایه دستهبندی شده است. مواردی که مربوط به پرداخت‌های جاری است شامل دریافت سود بابت اوراق و پرداخت مجدد آن به دولت، ذیل حساب جاری و فعالیت‌هایی که به تغییرات در ترازنامه بانک مربوط است ذیل حساب سرمایه ثبت شده‌اند. همچنین بانک مرکزی با توجه به دریافت سود بابت اوراق در

اختیار و عدم پرداخت بهره به بدهی‌های منتشره توسط خود یعنی اسکناس و مسکوک، در این مدل نهادی سودزا است، اما چون کل عایدات این نهاد به دولت می‌رسد لذا خالص ثروت بانک مرکزی معادل صفر است. یک نتیجه مستقیم این مسأله آن است که دولت صرفاً به اوراق در اختیار خانوارها سود پرداخت می‌کند.

نکته سوم به دو سطر انتهایی ماتریس مربوط است. این دو سطر تغییرات موجودی دارایی‌های موجود در ترازنامه را برای هر یک از کنش‌گران نشان می‌دهد. آن‌چه درباره تغییرات موجودی مهم است آن است که میزان تغییرات موجودی همواره به شکل قرینه در ماتریس جریان مبادلات وارد می‌شود زیرا مجموع متغیرهای جریان مساوی مجموع تغییرات متغیرهای انبار است. از سوی دیگر ثبت ترازنامه‌ای این متغیرها مانند آن است که کلیه متغیرهای جریان و تغییرات انبار را در یک طرف معادله نوشته و مساوی صفر قرار دهیم، بنابراین تغییرات متغیرهای انبار به شکل قرینه وارد مدل می‌شود.

#### ۴-۱- معادلات رفتاری مدل فرضی

معادلات مدل شامل دو بخش است، یک بخش از معادلات مستقیم از ماتریس‌ها استخراج و بخشی از معادلات رفتاری است. با توجه به ستون دوم ماتریس جریان مبادلات می‌توان نوشت:

$$Y = C + G \quad (۹)$$

در واقع درآمد ملی معادل مجموع مخارج مصرفی خانوار و مخارج دولت است. درآمد قابل تصرف نیز از مجموع دستمزد و درآمد بهره‌ای منهای مالیات محاسبه می‌شود:

$$YD = Y - T + r_{-1} \cdot B_{n-1} \quad (۱۰)$$

همچنین مالیات با استفاده از رابطه (۱۱) محاسبه می‌شود که در آن  $\theta$  نرخ مالیات بر درآمد است:

$$T = \theta \cdot (Y + r_{-1} \cdot B_{n-1}) \quad (۱۱)$$

موضوع بعدی نحوه هزینه‌کرد درآمد خانوار است. این مسأله حاوی دو پرسش اساسی است:

۱- خانوار چه بخشی از درآمد خود را مصرف و چه بخشی را پس‌انداز می‌کند؟

۲- خانوار چه نسبتی از ثروت خود را به صورت نقد و چه نسبتی را به صورت اوراق

نگهداری می‌کند.

تغییرات ثروت خانوار معادل تفاوت مصرف و درآمد قابل تصرف خانوار است؛ بنابراین می‌توان گفت:

$$V = V_{-1} + (YD - C) \quad (12)$$

توجه داشته باشید که معادله (۱۲) از انطباق عمودی ستون اول نیز قابل حصول است. خانوارها مخارج مصرفی خود را از درآمدهای جدید و ثروت موجود تأمین می‌کنند، بنابراین تابع مصرف خانوار به شکل (۱۳) خواهد بود:

$$C = \alpha_1 \cdot YD + \alpha_2 \cdot V_{-1} \quad 0 < \alpha_2 < \alpha_1 < 1 \quad (13)$$

که در آن  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  به ترتیب میل نهایی به مصرف از درآمد و ثروت است.

پرسش دوم به نحوه انتخاب سبد خانوارها بازمی‌گردد. مطابق فرض چهار تقاضای پول در این مدل بر اساس نظریه تقاضای پول کینز بوده و ناشی از انگیزه‌های معاملاتی و سفته‌بازی است. خانوارها بر اساس میزان درآمد و ثروت دوره قبل تصمیم به انتخاب سیدی از دارایی‌ها شامل پول نقد و اوراق می‌گیرند. برینارد و توبین<sup>۱</sup> و همچنین توبین<sup>۲</sup> در مقالات خود این دو انگیزه را به خوبی مدل کرده‌اند که با اندکی تعدیل در این مدل به شکل (۱۴) و (۱۵) به کار گرفته شده‌اند:

$$\frac{H_h}{V} = (1 - \lambda_1) - \lambda_1 \cdot r + \lambda_2 \cdot \left(\frac{YD}{V}\right) \quad (14)$$

$$\frac{B_h}{V} = \lambda_1 + \lambda_1 \cdot r - \lambda_2 \cdot \left(\frac{YD}{V}\right) \quad (15)$$

بر این اساس خانوار نسبت  $\lambda_0$  از ثروت خود را به صورت اوراق و مابقی را به صورت پول نقد نگهداری می‌کند. سهم پول نقد و اوراق از کل ثروت با توجه به میزان نرخ بهره اصلاح می‌شود، در واقع هرچه نرخ بهره بیشتر باشد تقاضای سفته‌بازی پول کمتر و در نتیجه پول نقد، سهم کمتری از ثروت را به خود اختصاص خواهد داد. همچنین به موازات افزایش درآمد، تقاضای معاملاتی افزایش و در نتیجه سهم پول نقد بیشتر می‌شود. هنگام حل مدل هم‌زمان از معادلات (۱۴) و (۱۵) استفاده نمی‌کنیم، در عوض (۱۴) را کنار گذاشته و به جای آن رابطه (۱۶) را قرار می‌دهیم:

1. see: Brainard & Tobin, 1968.

2. see: Tobin, 1969.



$$H_h = V - B_h \quad (۱۶)$$

بر اساس این معادله میزان پول نقد در اختیار خانوار معادل اختلاف میان ثروت و اوراق است. وجود معادلات (۱۵) و (۱۶) برقرار بودن معادله (۱۴) را تضمین می‌کند.

### ۵- نحوه بستن مدل

یک مسأله مهم در خصوص طراحی مدل‌های اقتصادی نحوه بستن این مدل‌ها است. نحوه بستن مدل تا حد زیادی به نحوه نگرش مدل‌ساز به اقتصاد باز می‌گردد. برای مثال اقتصاددانان جریان غالب عموماً به اقتصاد طرف عرضه و وجود تعادل عمومی در اقتصاد معتقدند، در حالی که اقتصاددانان پساکینزی، طرف تقاضا را در اقتصاد مهم دانسته و تعادل را حالتی استثنائی در اقتصاد می‌دانند (Keen, 2013: 230). مدل‌های SFC عمدتاً مورد توجه اقتصاددانان پساکینزی بوده است و بر این اساس، این مدل‌ها عمدتاً با رویکرد طرف تقاضا و دیدگاه‌های پساکینزی بسته می‌شوند. در این مقاله، نخست مدلی بر اساس دیدگاه پساکینزی و سپس مدلی بر اساس دیدگاه جریان غالب را مورد بررسی خواهیم داد. توجه داشته باشید که کلیه معادلات پیشین در هر دو مدل صادق است.

### ۵-۱- نگاه پساکینزی: درون‌زایی عرضه پول

اقتصاددانان پساکینزی قائل به درون‌زایی عرضه پول و برون‌زایی نرخ بهره هستند. بر این اساس، آن‌ها معتقدند بانک مرکزی تنها توانایی تعیین نمودن نرخ بهره را دارد و میزان ذخایر اعطایی از سوی بانک مرکزی به بانک‌ها تابع رفتار بانک‌های تجاری است (Fontana, 2003: 292). این دیدگاه در نقطه مقابل دیدگاه نئوکلاسیکی و نئوکینزی قرار دارد که معتقد است بانک مرکزی قادر به کنترل حجم پایه پولی است و نرخ بهره در بازار ذخایر تعیین می‌شود.

از آنجا که پایه پولی بدهی بانک مرکزی و اوراق قرضه دولتی به عنوان بدهی دولت، دارایی بانک مرکزی است معادلات مربوط به دولت و بانک مرکزی به طور کامل در این بخش مورد بررسی قرار گرفته است. چنان‌که پیش از این گفته شد، هزینه‌های دولت شامل مخارج دولتی و بهره اوراق قرضه است، در حالی که درآمدهای دولت شامل مالیات و بهره اوراق قرضه در اختیار بانک مرکزی است. در صورتی که مخارج دولت از درآمدهای آن پیشی بگیرد اقدام به

انتشار اوراق بیشتر نموده و در نتیجه موجودی اوراق افزایش می‌یابد و برعکس. این مکانیزم در معادله ۸ نشان داده شده است:

$$\Delta B_s = B_s - B_{s-1} = (G + r_{-1} \cdot B_{s-1}) - (T + r_{-1} \cdot B_{cb-1}) \quad (۱۷)$$

که معادل ستون سوم ماتریس جریان مبادلات است. همچنین، تنها دارایی قابل نگهداری توسط بانک مرکزی اوراق قرضه است (منابع پایه پولی) که به ازای آن اسکناس منتشر (مصارف پایه پولی) و در طرف بدهی‌های خود منظور می‌کند. بنابراین:

$$\Delta H_s = H_s - H_{s-1} = \Delta B_{cb} \quad (۱۸)$$

در واقع میزان تغییرات در پایه پولی معادل میزان تغییرات در موجودی اوراق قرضه بانک مرکزی است که معادل ستون پنجم ماتریس مبادلات جریان است. همچنین، بر اساس سطر دوم ماتریس ترانزنامه رابطه (۱۹) را خواهیم داشت:

$$B_{cb} = B_s - B_h \quad (۱۹)$$

بر اساس این رابطه اوراق در اختیار بانک مرکزی معادل تفاضل اوراق منتشره توسط دولت و اوراق در اختیار مردم است. این رابطه تلویحاً صفر شدن سطر آخر و سطر چهارم ماتریس جریان مبادلات را نیز تضمین می‌کند.

معادلات (۱۶) تا (۱۹) به خوبی دیدگاه اقتصاد پساکینزین در خصوص درون‌زایی پول را نشان می‌دهد. مطابق معادله (۱۶) مردم بخشی از ثروت خود را به صورت اوراق و مابقی را به شکل پول نقد نگهداری می‌کنند. مطابق معادله (۱۷) دولت کسری بودجه خود را از طریق انتشار اوراق تأمین می‌کند. معادله (۱۹) نشان می‌دهد که بانک مرکزی باقی‌مانده اوراق قرضه دولتی خریداری نشده توسط مردم را خریداری می‌کند. حال با توجه به معادله (۱۸) می‌توان گفت که میزان عرضه پول معادل میزان تقاضای آن است، یا به عبارت دقیق‌تر عرضه پول متغیری درون‌زا بوده و متناسب با تقاضای آن تعیین می‌شود. چنان که پیش از این اشاره شد مطابق دیدگاه اقتصاددانان پساکینزی نرخ بهره متغیری برون‌زا است بنابراین:

$$r = \bar{r} \quad (۲۰)$$

با توجه به موارد فوق ما با یک سیستم معادلات شامل ده معادله و ده مجهول مواجهیم. متغیرهای وابسته عبارتند از  $YD, Y, C, T, V, H_h, H_s, B_h, B_s$  و همچنین متغیرهای

$G$  و  $\theta$  متغیرهای مستقل مربوط به سیاست مالی و  $r$  متغیر مستقل مربوط به سیاست پولی است. پارامترهای  $\alpha$  و  $\lambda$  نیز مشخصات فردی مصرف‌کنندگان را معین می‌کند.

مطابق معادلات فوق کلیه سطرها و ستون‌های ماتریس ترانزنامه و ماتریس جریان مبادلات به جز یک سطر، معادل صفر است. در واقع هیچ معادله‌ای برای برابری سطر اول ماتریس ترانزنامه و سطر هفتم ماتریس جریان مبادلات وجود ندارد. با این حال ساختار مدل به طور کلی منجر به برابری عرضه و تقاضای پول می‌شود و نیازی به نوشتن معادله (۲۱) نیست:

$$H_s = H_h \quad (21)$$

اضافه کردن این معادله باعث پدید آمدن یک معادله اضافی شده و حل مدل را ناممکن می‌کند، بنابراین نیازی به نوشتن این معادله نبوده و سیستم خودبه خود این معادله را برقرار خواهد کرد. وجود این معادله اضافی موید برقرار بودن قانون والراس است. بر اساس این قانون مجموع اضافه تقاضای موجود در یک اقتصاد معادل صفر است، یعنی اگر در یک بخش اضافه تقاضا وجود داشته حداقل در یک بخش دیگر کمبود تقاضا وجود دارد؛ بنابراین اگر در یک اقتصاد همه بازارها به جز یک بازار در تعادل باشند، آنگاه آن بازار نیز به صورت خودکار در تعادل خواهد بود.

#### ۵-۲- نگاه جریان غالب: برون‌زایی عرضه پول

اگر به جای نگاه پساکینزی از رویکرد نئوکلاسیکی برای بستن مدل استفاده کنیم، آن‌گاه میزان خرید اوراق قرضه توسط بانک مرکزی یک متغیر برون‌زا است. در واقع بانک مرکزی باقی‌مانده اوراق خریداری شده توسط مردم را نمی‌خرد بلکه خود به صورت فعال در بازار شرکت و به قدر برنامه‌ریزی شده اقدام به خرید اوراق می‌کند. پس:

$$B_{cb} = \bar{B}_{cb} \quad (22)$$

مطابق معادله (۱۸) می‌توان گفت  $H_s = \bar{B}_{cb}$ ، یعنی عرضه پول نیز متغیری برون‌زا بوده و بر اساس سیاست‌های بانک مرکزی تعیین می‌شود. این مسأله باعث می‌شود که معادله (۱۹) دستخوش تغییر شده و به شکل (۲۳) دربیاید:

$$B_h = B_s - \bar{B}_{cb} \quad (23)$$

معادله جدید میزان اوراق تقاضا شده توسط خانوارها را نشان می‌دهد، یعنی همان چیزی که در معادله ۷ نیز مشخص شده است. مطابق رابطه (۲۳) خالص عرضه اوراق با تقاضای آن از

سوی خانوارها برابر است. این مسئله مستلزم بروز شرایط تعادلی و تسویه قیمتی بازار است. تعادل بازار اوراق بر اساس یک نرخ بهره تعادلی شکل می‌گیرد که از طریق بازنویسی رابطه (۱۵) محاسبه می‌شود:

$$r = \frac{1}{\lambda_1} \left( \frac{B_h}{V} - \lambda_1 + \lambda_1 \cdot \left( \frac{YD}{V} \right) \right) \quad (24)$$

در این مدل نیز قانون والراس برقرار و بنابراین معادله  $H_s = H_h$  یک معادله زاید است. تفاوت مدل نئوکلاسیکی با مدل پساکینزی در وجود مکانیزم تسویه قیمتی در این مدل است، در حالی که مدل پساکینزی به این مکانیزم نیازی نداشت.

#### ۶- حل تعادلی مدل

در این بخش برای درک بهتر نحوه عملکرد مدل از مثالی عددی استفاده شده است. نکته کلیدی در شبیه‌سازی مدل فرض درون‌زایی پول و برون‌زا بودن نرخ بهره است. برای مدل‌سازی فرض می‌کنیم مقادیر پارامترها مطابق جدول ۵ باشد:

جدول ۵ - مقادیر پارامترها در مدل فرضی

پارامترها	نماد	مقدار
نرخ مالیات	$\theta$	۰,۲۵
میل نهایی به مصرف از درآمد	$\alpha_1$	۰,۷
میل نهایی به مصرف از ثروت	$\alpha_2$	۰,۳
سهم اوراق از ثروت	$\alpha_3$	۰,۷
پارامتر مدیریت سبد مربوط به نرخ بهره	$\lambda_1$	۵
پارامتر مدیریت سبد مربوط به درآمد قابل تصرف	$\lambda_2$	۰,۱
نرخ بهره	$r$	۲٪

فرض می‌کنیم در لحظه صفر هیچ‌گونه فعالیت اقتصادی‌ای در حال انجام نیست، بنابراین مقدار همه پارامترها معادل صفر است. حال اگر فرض کنیم دولت در دوره ۱، مخارج خود را ۵۰ واحد افزایش دهد. طبیعی است که این کار از طریق انتشار ۵۰ واحد پول توسط بانک مرکزی انجام می‌شود. خانوارها موظف به پرداخت ۱۲,۵ واحد مالیات به دولت هستند. بنابراین

۱۲,۵ واحد از پول تولیدی توسط بانک مرکزی از بین می‌رود. خانوارها با ۷۰٪ از ۳۷,۵ واحد باقیمانده اقدام به خرید خدمات کرده و مابقی را پس‌انداز می‌کنند. این امر به نوبه خود منجر به ایجاد ۲۶,۲۵ واحد درآمد برای خانوارها می‌شود که از طریق مالیات، درآمدی معادل ۶,۵۶۲۵ را در اختیار دولت قرار داده و منجر به از بین رفتن بخش دیگری از پول منتشر شده توسط بانک مرکزی می‌شود. این چرخه تا زمانی که درآمد خانوار به صفر نزدیک شود ادامه دارد. در انتهای دوره یک، کل مخارج مصرفی خانوارها از رابطه (۲۵) محاسبه می‌شود:

$$C = \frac{37,5 \times 0,7}{1 - 0,75 \times 0,7} = 55,26 \quad (25)$$

همچنین، میزان درآمد معادل (۲۶) خواهد بود.

$$Y = C + G = 55,135 + 50 = 105,26 \quad (26)$$

درآمد مالیاتی دولت در انتهای دوره نیز از رابطه (۲۷) محاسبه می‌شود:

$$T = \frac{50 \times 0,25}{1 - 0,75 \times 0,7} = 26,32 \quad (27)$$

بنابراین درآمد قابل تصرف در انتهای دوره معادل (۲۸) خواهد بود.

$$YD = Y - T = 105,26 - 26,32 = 78,95 \quad (28)$$

از آن‌جا که خانوار در انتهای دوره قبل هیچ ثروتی نداشته است بنابراین کل ثروت خانوار در انتهای دوره یک معادل پس‌انداز خانوار است، یعنی:

$$V = V_{-1} + (YD - C) = 0 + (78,95 - 55,26) = 23,68 \quad (29)$$

با توجه به مقادیر فوق به راحتی می‌توان سهم اوراق از ثروت خانوار را محاسبه کرد:

$$\frac{B_h}{V} = \lambda_1 + \lambda_2 \cdot r - \lambda_3 \cdot \left(\frac{YD}{V}\right) = 0,7 + 5 \times 0,02 - 0,1 \times \left(\frac{78,95}{23,68}\right) = 0,48 \quad (30)$$

بنابراین سهم پول نقد از درآمد خانوار معادل ۰,۵۳ است. بنابراین کل اوراق در اختیار خانوار ۱۱,۰۵ واحد و کل پول نقد در اختیار خانوار معادل ۱۲,۶۳ است. از آن‌جا که در دوره قبل هیچ اوراق قرضه‌ای توسط دولت منتشر نشده بنابراین میزان عرضه اوراق قرضه دولت صرفاً به تفاوت میان مخارج دولت و مالیات وابسته است، یعنی:

$$\begin{aligned} B_s &= B_{s-1} + (G + r_{-1} \cdot B_{s-1}) - (T + r_{-1} \cdot B_{cb-1}) \\ &= 0 + (50 + 0) - (26,32 + 0) = 23,68 \end{aligned} \quad (31)$$

چنان که پیش از این اشاره شد عرضه پول در مدل پساکینزی درون‌زا بوده و وابسته به تقاضا است. از آن‌جا که افراد از مجموع ۲۳,۶۸ واحد اوراق منتشره توسط دولت ۱۱,۰۵ واحد آن را خریداری می‌کنند، بنابراین بانک مرکزی به عنوان خریدار نهایی اوراق دولت اقدام به خرید باقیمانده این اوراق معادل ۱۲,۶۳ واحد می‌کند. در واقع خانوارها ترجیح می‌دهند ۱۲,۶۳ واحد از دارایی‌های خود را به شکل نقد نگهداری کنند و بنابراین تقاضای آن‌ها برای پول نقد معادل ۱۲,۶۳ واحد است، این امر منجر به انتشار ۱۲,۶۳ واحد اسکناس از سوی بانک مرکزی می‌شود که درون‌زا بودن عرضه پول و تقاضامحور بودن آن را نشان می‌دهد. از سوی دیگر می‌توان گفت بانک مرکزی برای خرید اوراق باقیمانده دولت ۱۲,۶۳ واحد پول عرضه می‌کند که معادل تقاضای پول خانوارهاست، و بنابراین تساوی  $H_s = H_h$  به صورت خودکار برقرار است.

چنان که مشاهده شد مکانیسم فوق منجر به حل مدل و تعیین درآمد ملی تعادلی می‌شود. درآمد ملی تعادلی محاسبه شده در فوق را می‌توان با روش رایج کتاب‌های اقتصاد کلان تحت عنوان روش درآمد مخارج کینزی (و مدل‌های IS/LM) نیز استخراج کرد. در واقع از آن‌جا که در لحظه صفر هیچ‌گونه ثروتی در اقتصاد وجود ندارد، تابع مصرف به شکل  $C = \alpha_1 \cdot YD$  بوده و در نتیجه درآمد ملی تعادلی از رابطه (۳۲) محاسبه می‌شود:

$$Y = C + G = \alpha_1 \cdot Y(1 - \theta) + G \rightarrow Y^* = \frac{G}{1 - \alpha_1(1 - \theta)} \quad (32)$$

$$= \frac{50}{1 - 0,75 \times 0,7} = 105,26$$

یعنی ۵۰ واحد افزایش در مخارج دولت از طریق مکانیزم ضریب تکاثر مخارج دولت منجر به افزایش ۱۰۵,۲۶ واحدی درآمد ملی می‌شود. مطابق مباحث کتاب‌های درسی اقتصاد کلان این مقدار، مقدار تعادلی درآمد ملی بوده و کل اثر افزایش ۵۰ واحدی مخارج دولت به همین جا ختم می‌شود. با این حال این همه ماجرا نیست. در واقع، این تعادل یک تعادل کوتاه مدت برای اقتصاد است که در پایان دوره جاری رخ می‌دهد.

برای درک بهتر موضوع فرض کنید  $Y^* = 105,26$  درآمد تعادلی پایدار باشد. در این صورت  $Y^*$  باید برای مدتی طولانی در اقتصاد پابرجا مانده و هر دوره تکرار شود. از سوی دیگر در پایان دوره اول میزان درآمد مالیاتی دولت معادل ۱۳,۵۱ است در حالی که مخارج آن ۵۰ واحد است یعنی دولت با ۳۶,۴۹ واحد کسری بودجه مواجه است. حال اگر قرار باشد درآمد ملی

تعادلی ثابت بماند کسری بودجه در هر دوره تکرار و به کسری دوره قبل افزوده خواهد شد. این مسأله در دراز مدت نسبت بدهی عمومی به درآمد ملی را به سمت بینهایت سوق می‌دهد. مسأله‌ای که در عمل غیرممکن است.

مشکل کتاب‌های اقتصاد کلان توجه صرف به متغیرهای جریان ونادیده گرفتن اثر متغیرهای جریان بر متغیرهای انباره و بالعکس است. برای مثال، در مدل IS/LM، مصرف صرفاً به درآمد ملی وابسته است، در حالی که در واقعیت ثروت نیز متغیری مهم در اتخاذ تصمیمات مصرفی خانوارها است. به علاوه، مصرف و سهم مصرف از درآمد ملی در هر دوره بر ثروت اثرگذار است. در واقع مادامی که سیستم به یک وضعیت پایدار نرسد متغیرهای جریان در کوتاه‌مدت بر متغیرهای انباره اثر می‌گذارند. بنابراین، پاسخ‌های فوق فقط تعادل کوتاه‌مدت مدل را نشان می‌دهد اما برای حل کامل مدل باید مقادیر وضعیت پایدار را محاسبه نمود.

#### ۶-۱- مقادیر وضعیت پایدار

پیش از شروع بحث لازم است وضعیت پایدار در یک سیستم را تعریف کنیم. وضعیت پایدار، وضعیتی است که در آن کلیه متغیرهای کلیدی مدل اعم از متغیرهای انباره و جریان در رابطه پایداری با یکدیگر قرار گرفته باشند. اگر کلیه متغیرها به مقادیر ثابتی برسند، وضعیت پایدار یک وضعیت ایستا خواهد بود. در حالت کلی، در یک اقتصاد روبه‌رو رشد مقادیر متغیرها به ثبات نمی‌رسد بلکه نسبت آن‌ها به یک مقدار ثابت میل می‌کند. مدل مورد بررسی در این نوشتار مدلی بدون رشد بوده و بنابراین وضعیت پایدار، وضعیتی ایستا است. از آن‌جا که در وضعیت ایستا هیچ‌یک از متغیرهای انباره یا روانه تغییر نمی‌کنند؛ بنابراین در این وضعیت درآمدهای دولت با مخارج آن برابر بوده و دولت با کسری یا مازاد بودجه مواجه نیست:

$$YT^* + r_{-1} \cdot B_{cb}^* = G + r_{-1} \cdot B_s^* \quad (۳۳)$$

رابطه (۳۳) را می‌توان به شکل (۳۴) بازنویسی کرد:

$$\theta \cdot (Y^* + r_{-1} \cdot B_h^*) = G + r_{-1} \cdot B_h^* \quad (۳۴)$$

بنابراین درآمد ملی تعادلی در وضعیت پایدار به شکل (۳۵) محاسبه می‌شود:

$$Y^* = \frac{G + r \cdot B_h^* \cdot (1 - \theta)}{\theta} = \frac{G_{NT}}{\theta} \quad (۳۵)$$

دلیل استفاده از  $r$  به جای  $r_{-1}$  آن است که در وضعیت پایدار نرخ بهره ثابت است. منظور از  $G_{NT}$  خالص مخارج دولت است.

مقدار درآمد قابل تصرف در وضعیت پایدار را می‌توان به شکل (۳۶) استخراج کرد:

$$C^* = YD^* = Y^* + r \cdot B_h^* - T^* = Y^* + r \cdot B_h^* - \theta \cdot (Y^* + r \cdot B_h^*) \quad (36)$$

با جایگذاری  $\frac{G_{NT}}{\theta}$  به جای  $Y^*$  خواهیم داشت:

$$C^* = YD^* = (G + r \cdot B_h^*) \cdot \frac{(1 - \theta)}{\theta} \quad (37)$$

دو رابطه فوق مقادیر وضعیت پایدار را برای درآمد ملی و درآمد قابل تصرف مشخص می‌کند اما شامل متغیر  $B_h^*$  است که خود متغیری درون‌زا است، بنابراین محاسبه  $B_h^*$  بر اساس سایر پارامترها امری ضروری است. به این منظور نخست با تلفیق تابع مصرف و تابع ثروت، تابع انباشت ثروت را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} V &= V_{-1} + (YD - C) \rightarrow \Delta V = (YD - C) \rightarrow C = YD - \Delta V & (38) \\ &= \alpha_1 \cdot YD + \alpha_r \cdot V_{-1} \rightarrow YD - \Delta V \\ &= \alpha_1 \cdot YD + \alpha_r \cdot V_{-1} \rightarrow \Delta V \\ &= (1 - \alpha_1) \cdot YD - \alpha_r \cdot V_{-1} \\ &= \alpha_r \cdot \left( \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_r} \cdot YD - V_{-1} \right) \xrightarrow{\alpha_r = \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_r}} \Delta V \\ &= \alpha_r \cdot (\alpha_r \cdot YD - V_{-1}) \end{aligned}$$

با یادآوری این نکته که مدل فعلی مدلی بدون رشد بوده و وضعیت پایدار در آن یک وضعیت ایستا است می‌توان نوشت  $\Delta V = 0$ . بنابراین در وضعیت پایدار ثروت به سطح مطلوب خود رسیده و نسبت ثروت به درآمد قابل تصرف به سطح ثابت  $\alpha_r$  می‌رسد:

$$\frac{V}{YD} = \alpha_r \quad (39)$$

حال با یادآوری رابطه (۱۵) می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \frac{B_h}{V} &= (\lambda + \lambda_1 \cdot r) - \lambda_r \cdot \left( \frac{YD}{V} \right) \rightarrow B_h^* & (40) \\ &= [(\lambda + \lambda_1 \cdot r)\alpha_r - \lambda_r] \cdot YD \end{aligned}$$

حال با استفاده از این رابطه می‌توان درآمد قابل تصرف در وضعیت تعادلی را محاسبه کرد:

$$YD^* = \frac{G}{\left[ \frac{\theta}{1 - \theta} \right] - r \cdot [(\lambda + \lambda_1 \cdot r)\alpha_r - \lambda_r]} \quad (41)$$



رابطه اخیر امکان محاسبه درآمد قابل تصرف را با استفاده پارامترها و بدون نیاز به متغیرهای درون‌زا فراهم می‌کند.

## ۷- شبیه‌سازی مدل

با توجه به روابط فوق می‌توان تعادل بلندمدت مدل را محاسبه کرد. به این منظور از دو روش متفاوت استفاده خواهد شد. ابتدا با استفاده از روش مرحله به مرحله پاسخ تعادلی در بلندمدت محاسبه و سپس با استفاده از روابط فوق صحت نتایج بررسی خواهد شد. روش حل تکراری مشابه چیزی است که پیش از این درباره آن بحث شد، با این تفاوت که از دور دوم به بعد مقدار متغیرهای انباره از مرحله قبل وارد مدل خواهد شد. درآمد ملی تعادلی در مرحله دوم از رابطه (۴۲) محاسبه می‌شود:

$$Y = \frac{G + \alpha_2 V_{-1} + \alpha_1 \cdot (1 - \theta) \cdot (r_{-1} \cdot B_{n-1})}{1 - \alpha_1 \cdot (1 - \theta)} \quad (42)$$

$$= \frac{50 + 0,3 \times 23,68 + 0,7 \cdot (0,25 - 1) \cdot (0,02 \times 11,05)}{1 - 0,7 \cdot (1 - 0,25)}$$

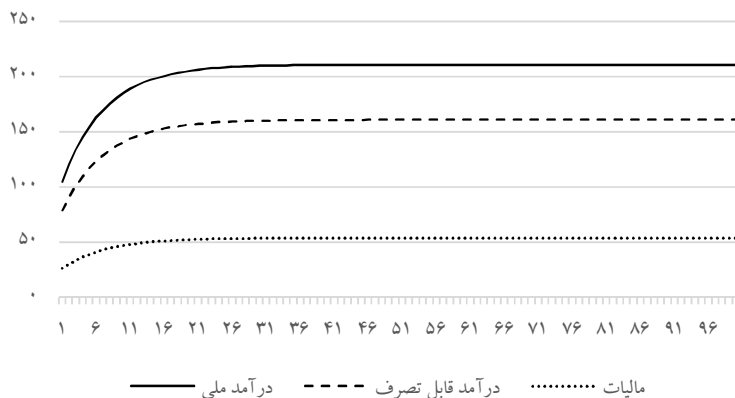
$$= 120,47$$

چنان که مشاهده می‌شود برای محاسبه مقدار درآمد ملی تعادلی در مرحله دوم از میزان ثروت در انتهای دوره اول ( $V_{-1}$ ) و میزان اوراق قرضه در اختیار خانوارها در انتهای دوره قبل ( $B_{n-1}$ ) استفاده شد. مقادیر سایر متغیرها را می‌توان با استفاده از مقدار تعادلی درآمد ملی در مرحله دوم و با استفاده از مقادیر مرحله قبل محاسبه کرد. این رویه را می‌توان برای تعداد نامحدودی دوره انجام داد. برای مثال، ما این رویه را برای حدود ۱۰۰۰ دوره تکرار کرده‌ایم. نتایج مطابق جدول ۵ است.

بنابراین در تعادل بلند مدت درآمد ملی به سطح ۲۰۶,۵۸ می‌رسد. این در حالی است که سطح ثروت به ۱۵۶,۵۸ و پول خلق شده توسط بانک مرکزی به ۴۶,۹۷ می‌رسد. نمودار زیر چگونگی روند تغییرات درآمد ملی از دوره ۱ تا دوره ۱۰۰ را نشان می‌دهد. چنانکه مشاهده شیب تغییرات در ابتدا بسیار زیاد است اما پس از آن نمودار هموار شده و به کندی به سمت تعادل بلندمدت خود حرکت می‌کند. در واقع مدت‌ها پیش از رسیدن اقتصاد به نقطه تعادل، مقادیر متغیرها به حوالی نقطه تعادل نزدیک می‌شوند.

جدول ۵ - مقادیر محاسبه شده برای متغیرها در تکرارهای مختلف

متغیرها/دوره	۱	۲	۳	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	∞
مخارج دولت	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰	۵۰.۰۰
درآمد ملی	۱۰۵.۲۶	۱۲۰.۴۷	۱۳۳.۴۶	۲۰۶.۵۷	۲۰۶.۵۸	۲۰۶.۵۸	۲۰۶.۵۸	۲۰۶.۵۸
مالیات	۲۶.۳۲	۳۰.۱۷	۳۳.۴۹	۵۲.۱۹	۵۲.۱۹	۵۲.۱۹	۵۲.۱۹	۵۲.۱۹
درآمد قابل تصرف	۷۸.۹۵	۹۰.۵۲	۱۰۰.۴۸	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸
مصرف	۵۵.۲۶	۷۰.۴۷	۸۳.۴۶	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸
سهام اوراق از ثروت خانوار	۰.۴۷	۰.۵۹	۰.۶۳	۰.۷۰	۰.۷۰	۰.۷۰	۰.۷۰	۰.۷۰
سهام پول نقد از ثروت خانوار	۰.۵۳	۰.۴۱	۰.۳۷	۰.۳۰	۰.۳۰	۰.۳۰	۰.۳۰	۰.۳۰
مقدار اوراق در اختیار خانوار	۱۱.۰۵	۲۵.۹۴	۳۸.۵۶	۱۰۹.۶۰	۱۰۹.۶۰	۱۰۹.۶۰	۱۰۹.۶۰	۱۰۹.۶۰
مقدار پول نقد در اختیار خانوار	۱۲.۶۳	۱۷.۸۰	۲۲.۲۰	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷
اوراق قرضه عرضه شده توسط دولت	۲۳.۶۸	۴۳.۷۳	۶۰.۷۶	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸
اوراق قرضه خریداری شده توسط بانک مرکزی	۱۲.۶۳	۱۷.۸۰	۲۲.۲۰	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷
پول خلق شده توسط بانک مرکزی	۱۲.۶۳	۱۷.۸۰	۲۲.۲۰	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷	۴۶.۹۷
ثروت	۲۳.۶۸	۴۳.۷۳	۶۰.۷۶	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۷	۱۵۶.۵۸	۱۵۶.۵۸



شکل ۱- روند تغییرات درآمد ملی، درآمد قابل تصرف و مالیات

مقادیر تعادلی متغیرها در بلند مدت را می‌توان با استفاده از فرمول استخراج شده بخش قبل نیز محاسبه کرد. برای مثال درآمد ملی تعادلی در بلندمدت به شکل (۴۳) محاسبه می‌شود:

$$YD^* = \frac{G}{\left[ \frac{\theta}{1-\theta} \right] - r \cdot [(\lambda + \lambda_1 \cdot r)\alpha_r - \lambda_r]} \quad (43)$$

$$= \frac{50}{\left[ \frac{0.25}{0.75} \right] - 0.20 \cdot [(0.7 + 50 \cdot 1) \times 1 - 0.1]} = 156.58$$

در تعادل بلندمدت میزان درآمد قابل تصرف با مصرف برابر است بنابراین  $C^* = 156.58$  است.

با یادآوری رابطه  $\alpha_r = \frac{V}{YD}$  و با توجه به آنکه  $\alpha_r = 1$  است می‌توان نتیجه گرفت که میزان ثروت در تعادل بلندمدت نیز معادل ۱۵۶,۵۸ است. برای محاسبه میزان اوراق قرضه در اختیار خانوار نیز می‌توان به شکل (۴۴) عمل کرد:

$$B_h^* = [(\lambda + \lambda_1 \cdot r)\alpha_r - \lambda_r] \cdot YD^* \quad (44)$$

$$= [(0.7 + 0.2 \times 5) \times 1 - 0.1] 156.58 \times 1 = 109.6$$

و سرانجام می‌توان درآمد ملی تعادلی را به شکل (۴۵) محاسبه کرد:

$$Y^* = \frac{G + r \cdot B_h^* \cdot (1 - \theta)}{\theta} = \frac{G_{NT}}{\theta} = 206.58 \quad (45)$$

مقایسه ارقام جدید با پیشین مبین برابری آن‌ها است. بنابراین چنان‌که مشاهده می‌شود مدل‌های تطبیق روانه انباره، در یک فرآیند تکرارپذیر به شمت نقطه تعادل بلندمدت حرکت می‌کنند.

## ۸- بررسی آثار اجرای سیاست‌های پولی و مالی

حال فرض کنیم اقتصاد در تعادل بلندمدت خود قرار گرفته است و سیاست‌گذار قصد اجرای سیاست‌های پولی یا مالی دارد. با توجه به درون‌زایی پول و برون‌زایی نرخ بهره، سیاست‌گذار برای اجرای سیاست پولی از متغیر نرخ بهره استفاده می‌کند. فرض کنیم بانک مرکزی نرخ بهره را از ۲٪ به ۳٪ افزایش دهد.

<p><b>شکل ۲- تغییرات درآمد ملی پس از اجرای سیاست پولی</b></p>	<p><b>جدول 6- مقادیر وضعیت پایدار متغیر پس از اجرای سیاست پولی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>متغیر</th> <th>مقادیر وضعیت پایدار</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>مخارج دولت</td> <td>۵۰</td> </tr> <tr> <td>درآمد ملی</td> <td>۲۱۰.۸۶</td> </tr> <tr> <td>مالیات ها</td> <td>۵۳.۶۲</td> </tr> <tr> <td>درآمد قابل تصرف</td> <td>۱۶۰.۸۶</td> </tr> <tr> <td>اوراق در اختیار خانوارها</td> <td>۱۲۰.۶۴</td> </tr> <tr> <td>مصرف</td> <td>۱۶۰.۸۶</td> </tr> <tr> <td>ثروت</td> <td>۱۶۰.۸۶</td> </tr> </tbody> </table>	متغیر	مقادیر وضعیت پایدار	مخارج دولت	۵۰	درآمد ملی	۲۱۰.۸۶	مالیات ها	۵۳.۶۲	درآمد قابل تصرف	۱۶۰.۸۶	اوراق در اختیار خانوارها	۱۲۰.۶۴	مصرف	۱۶۰.۸۶	ثروت	۱۶۰.۸۶
متغیر	مقادیر وضعیت پایدار																
مخارج دولت	۵۰																
درآمد ملی	۲۱۰.۸۶																
مالیات ها	۵۳.۶۲																
درآمد قابل تصرف	۱۶۰.۸۶																
اوراق در اختیار خانوارها	۱۲۰.۶۴																
مصرف	۱۶۰.۸۶																
ثروت	۱۶۰.۸۶																
<p><b>شکل ۳- تغییرات درآمد ملی پس از اجرای سیاست مالی</b></p>	<p><b>جدول 7- مقادیر وضعیت پایدار متغیر پس از اجرای سیاست مالی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>متغیر</th> <th>مقادیر وضعیت پایدار</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>مخارج دولت</td> <td>۵۵.۰۰</td> </tr> <tr> <td>درآمد ملی</td> <td>۲۲۷.۲۳</td> </tr> <tr> <td>مالیات ها</td> <td>۵۷.۴۱</td> </tr> <tr> <td>درآمد قابل تصرف</td> <td>۱۷۲.۲۳</td> </tr> <tr> <td>اوراق در اختیار خانوارها</td> <td>۱۲۰.۵۶</td> </tr> <tr> <td>مصرف</td> <td>۱۷۲.۲۳</td> </tr> <tr> <td>ثروت</td> <td>۱۷۲.۲۳</td> </tr> </tbody> </table>	متغیر	مقادیر وضعیت پایدار	مخارج دولت	۵۵.۰۰	درآمد ملی	۲۲۷.۲۳	مالیات ها	۵۷.۴۱	درآمد قابل تصرف	۱۷۲.۲۳	اوراق در اختیار خانوارها	۱۲۰.۵۶	مصرف	۱۷۲.۲۳	ثروت	۱۷۲.۲۳
متغیر	مقادیر وضعیت پایدار																
مخارج دولت	۵۵.۰۰																
درآمد ملی	۲۲۷.۲۳																
مالیات ها	۵۷.۴۱																
درآمد قابل تصرف	۱۷۲.۲۳																
اوراق در اختیار خانوارها	۱۲۰.۵۶																
مصرف	۱۷۲.۲۳																
ثروت	۱۷۲.۲۳																

افزایش یک درصدی نرخ بهره منجر به تغییر مقادیر تعادل بلندمدت و رشد درآمد ملی تا سطح ۲۱۰٫۸۶ می‌شود. چنانکه در شکل ۲ مشاهده می‌شود روند تغییرات درآمد ملی مشابه قبل بوده و پس از یک جهش سریع در سال‌های اولیه به سرعت به مقدار تعادل بلندمدت همگرا می‌شود. نتایج مطابق جدول 6 است.<sup>۱</sup> برای بررسی اثر سیاست مالی فرض می‌کنیم مخارج دولت ۱۰٪ افزایش یابد. نتایج مطابق جدول ۷ و شکل ۳ است.

## ۹- جمع‌بندی و بحث

بحران اقتصادی سال ۲۰۰۸ صرفاً به زلزله‌ای عظیم در بازارهای مالی منجر نشد. این بحران اعتماد به مدل‌های رایج اقتصادی را تا حد زیادی کاهش داد و اقتصاددانان را با موجی از

۱. باید توجه داشت که با توجه به عدم وجود متغیر سرمایه‌گذاری و همچنین عدم وجود بانک‌های تجاری در این مدل، سیاست افزایش نرخ بهره به صورت انبساطی عمل کرده و منجر به افزایش درآمد ملی می‌شود.

انتقادات مواجه ساخت. تحلیل‌های اقتصاددانان جریان اصلی در سال ۲۰۰۷ کاملاً خوش‌بینانه بود و بر بقای اعتدال بزرگ (Great Moderation) در سال‌های آتی تأکید داشتند. OECD در گزارش چشم‌انداز اقتصادی خود در ژوئن سال ۲۰۰۷ وضعیت اقتصادی کنونی را بهتر از همه سال‌های پیش توصیف کرده بود.<sup>۱</sup> با این همه ترکیدن حباب مسکن در آمریکا و سرایت آن به اوراق رهنی، بازارهای مالی آمریکا و به تبع آن اقتصاد این کشور و دنیا را با بحرانی عظیم مواجه کرد. سؤال اساسی آن بود که چرا اقتصاددانان در پیش‌بینی بحرانی با این ابعاد ناتوان بوده‌اند؟

به رغم ناتوانی عمده اقتصاددانان در پیش‌بینی بحران عده معدودی از اقتصاددانان بحران مالی را پیش‌بینی کرده بودند. (Bezemer, 2009: 9) از دوازده نفر به عنوان کسانی که موفق به پیش‌بینی این بحران شده‌اند نام می‌برد. هشت تن از این افراد علم اقتصاد را به صورت آکادمیک دنبال می‌کردند و تنها دو نفر از آن‌ها برای پیش‌بینی‌های خود از مدل‌های ریاضی استفاده کرده بودند. (Keen, 2013: 230) یکی از این اقتصاددانان و این گادلی بود که با استفاده از مدل‌های تطبیق روانه انباره در خصوص احتمال بروز بحران هشدار جدی داده بود (Lavoie, 2016: 58). توانایی این مدل‌ها در پیش‌بینی بحران مالی سال ۲۰۰۸ از قدرت ویژه آن‌ها برای تبیین و پیش‌بینی وقایع اقتصادی حکایت دارد؛ مسأله‌ای که توجه روزافزون اقتصاددانان، به‌ویژه اقتصاددانان پساکینزی به این مدل‌ها را به دنبال داشته است.

توسعه علم اقتصاد و رفع بحران‌های چندگانه اقتصادی در ایران مستلزم توجه به رویکردهای نوین است. رویکردهایی همچون درون‌زایی پول یا استفاده از رویکردهای حسابداری در اقتصاد دو نمونه از مهم‌ترین آنها در علم اقتصاد است. در این مقاله مدل‌های SFC که مبتنی بر بنیان‌های حسابداری و معادلات رفتاری می‌باشند مورد بررسی قرار گرفت و سعی شد از طریق ارائه یک مثال عملی نحوه کارکرد آن‌ها به طور دقیق تشریح شود. یکی از مهم‌ترین ابعاد طراحی یک مدل، نحوه بستن آن مدل است. در این مقاله، مدل با دو رویکرد پساکینزی و نئوکلاسیکی بسته شد. مدل بسته شده با رویکرد پساکینزی مبتنی بر فرض درون‌زایی پول و مدل نئوکلاسیکی مبتنی بر فرض برون‌زایی پول بود.

1. "the current economic situation is in many ways better than what we have experienced in years" (OECD, 2007, p. 7)

## منابع

- 1- Backus, D., Brainard, W. C., Smith, G., & Tobin, J. (1980). *A Model of U.S. Financial and Nonfinancial Economic Behavior* (Cowles Foundation Discussion Papers). Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University.
- 2- Benes, J., Kumhof, M., & Laxton, D. (2014). *Financial Crises in DSGE Models: A Prototype Model* (IMF Working Paper).
- 3- Bezemer, D. J. (2009). *"No One Saw This Coming" Understanding Financial Crisis Through Accounting Models* (University of Groningen research report). Groningen, The Netherlands.
- 4- Bezemer, D. J. (2010). *Accounting, Organizations and Society Understanding financial crisis through accounting models*. Accounting, Organizations and Society, NO.35.PP. 676-688.
- 5- Brainard, W. C., & Tobin, J. (1968). *Pitfalls in Financial Model-Building*.
- 6- Burgess, S., Burrows, O., Godin, A., Kinsella, S., & Millard, S. (2016). *A dynamic model of financial balances for the United Kingdom* (Staff Working Paper, Bank Of England .No. 614.
- 7- Caverzasi, E., & Godin, A. (2013). *Stock-flow Consistent Macroeconomic Models: A Survey* (Levy Economics Institute No. 745.
- 8- Cripps, F. T., & Godley, W. (1976). A Formal Analysis of the Cambridge Economic Policy Group Model." *Economica*.VOL. 43.NO.172.PP. 335-48.
- 9- Cripps, F. T., & Godley, W. (1978). Control of Imports as a Means to Full Employment and the Expansion of World Trade: The UK's Case. *Cambridge Journal of Economics*. VOL. 2.NO.3).PP. 327-34.
- 10- Denizet, J. (1969) *Monnaie et financement: Essai de théorie dans un cadre de comptabilité économique* (Paris: Dunod).
- 11- Fontana, G. (2003). Post Keynesian Approaches to Endogenous Money: A time framework explanation Post Keynesian Approaches to Endogenous Money: a time framework explanation. *Review of Political Economy*. VOL.15.NO.3.PP. 291-314.
- 12- Godley, W., & Lavoie, M. (2007). *Monetary economics: An integrated approach to credit, money, income, production and wealth*. *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*.
- 13- Keen, S. (2013). Predicting the " Global Financial Crisis ": Post-Keynesian Macroeconomics. *Economic Record*.VOL. 89.NP.285.PP. 228-254.
- 14- Lavoie, M. (2016). *Understanding the global financial crisis: contributions of post-Keynesian economics*. Studies in Political Economy.VOL. 97.NO. 1.
- 15- Nikiforos, M., & Zezza, G. (2017). *Stock-flow Consistent Macroeconomic Models: A Survey*.
- 16- OECD. (2007). Achieving Further Rebalancing. *OECD Economic Outlook, 2007/1*(81).
- 17- Santus, D. (2006). Keynesian Theorising during Hard Times: Stock-Flow Consistent Models as an Unexplored "Frontier" of Keynesian Macroeconomics. *Cambridge Journal of Economics*.VOL. 30.NO.4.PP. 541-65.
- 18- Tobin, J. (1969). *A General Equilibrium Approach to Monetary Theory*. Journal of Money, Credit and Banking.VOL. 1.NO.1.PP. 15-29.
- 19- Tobin, J. (1981). Money and Finance in the Macro-Economic Process. Prize Lecture to the Memory of Alfred Nobel, December 8, 1981, Nobel Prize Committee.